

Estudo Nacional de Mobilidade Urbana



Relatórios de Diagnóstico Volume 3

Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno

Julho de 2025

Elaborado com a colaboração das equipes do BNDES, do Ministério das Cidades e de diversas instituições públicas e privadas do setor de mobilidade urbana

O “**Estudo Nacional de Mobilidade Urbana**: Desenvolvimento do Transporte Público de Média e Alta Capacidades nas principais Regiões Metropolitanas do país” (**ENMU**) é uma iniciativa conjunta do BNDES e do Ministério das Cidades, no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica nº 01-2023 / D-121.2.0027.23, de 24/10/2023.



MINISTÉRIO DAS
CIDADES



Este trabalho foi realizado com recursos do Fundo de Estruturação de Projetos do BNDES (BNDES FEP), no âmbito da RFP nº 16/2023. A atuação do Consórcio de Consultores foi objeto do contrato de prestação de serviços OCS nº 151/2024, celebrado com o BNDES em 10/05/2024, sob a liderança dos seguintes profissionais:

Diagnóstico, Rede Estrutural Necessária e Banco de Projetos	Coordenação do PMO e desenvolvimento dos Insumos da Estratégia Nacional
Logit Wagner Colombini Martins, Fernando Howat Rodrigues, Thiago Affonso Meira, Diogo Barreto Martins, Renata Cruz Rabello	Bain & Company Rodrigo Más, Wagner Costa
Oficina Consultores Arlindo Fernandes, Antônio Luiz Mourão Santana, Andrea Aparecida Azevedo Brisida, Felício Hissaaki Sakamoto	Assessoria Jurídica Machado Meyer Rafael Vanzella, José Virgílio Lopes Enei, Débora Boucinhas Leal, Rafael de Lima Andrade, Pedro Inglez Mazzarella
TYLin Gabriel Feriancic, Victor Frazão Barreto Alves, Claudia Cosme Mascarenhas, Luiz Marcelo Teixeira Alves, Larissa Deborah Alves Teixeira dos Santos	Sistema de Informações Geográficas (SIG) Logit Patrícia Tozzi, Débora Gonçalves
	Geológica Cássio Fernando Rossetto
	Consultores Orlando Strambi, Claudia Martinelli

As entregas do ENMU foram realizadas de forma colaborativa com as equipes do BNDES, do Ministério das Cidades e de diversas instituições públicas e privadas do setor de mobilidade urbana. Os profissionais das referidas instituições fizeram parte do Comitê Técnico do ENMU e tiveram a oportunidade de oferecer comentários e contribuições em versões intermediárias dos relatórios, conforme previsto no Termo de Especificações Técnicas do ENMU. Maiores detalhes podem ser obtidos em <https://www.bndes.gov.br>.

Equipe Técnica

Diagnóstico, Rede Estrutural Necessária e Banco de Projetos

Logit

André Bresolin Pinto, Caio Pieroni, Cláudia Machado, Daniel Souza, Fábio Rossetti Delospital, Gabriel Mendes Bergamaschi, Gil Andrade, Heitor Seidi Osako, Isabela Cruz, Juliana Carmo Antunes, Lorena Oliveira, Lucas Melo, Paulo Góes, Paulo Júnio Rosa, Priscila Damasio, Rafael Caetano Ramos, Rafael Sanabria, Rasiele dos Santos Rasia, Roberto Torquato, Rodrigo Cintra Pires, Victor Zamith

Oficina Consultores

Alexander André Silva, Bruno Lora Martin, Daniela Cardone Del Monte Leão, Edilberto de Aguiar Júnior, Esnel Minetti, José Carlos Xavier, Lorétti Portofé de Mello, Luís Fernando Di Pierro, Marcelo Massayuki Nakazaki, Marcos Pimentel Bicalho, Otávio Ferreira Mourão Santana, Paulo Sussumu Hatada, Rafael Simonato

TYLin

Ana Paula Felipe, Ayrton de Sousa Pinto, Carol Bueno de Freitas, Fábio Cretella Vaz Conn, Geraldo Camargo de Carvalho Jr., Jane Aoki Alberto, Leonardo Palermo Gentile, Leticia Bispo Marques, Luciano Peron, Luis Fernando Kyono, Luiza Maciel Costa da Silva, Maria Manuela Pose Guerra, Sérgio Oda Kokuta, Sílvia Vitali Santos Mauad, Vinicius Dorta Molina Hernandez, Vinícius Martinez Ramim

Assessoria Jurídica

Machado Meyer

Ana Clara Gemeinder de Mendonça, Beatriz Simões da Silva, Estevam Pallazzi Sartal, Gabriel Brasileiro Nagle de Oliveira, Gabriel Rapoport Furtado, Guilherme de Faria Nicastro, Jéssica Suruagy Borges Galhardo, Juliana Mucinic, Lucas Nunes Martorelli, Maria Gabriela Figueiredo Parreira de Moura, Rafaela Pereira Falavina

- O conteúdo desta publicação não reflete, necessariamente, o posicionamento institucional do BNDES e do Ministério das Cidades. É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos desta publicação, desde que citada a fonte.
- O material e as análises contidos neste documento foram elaborados com o objetivo de fornecer uma visão estratégica abrangente sobre a mobilidade urbana nas principais Regiões Metropolitanas do Brasil, sendo os trabalhos realizados em um período de tempo limitado e dentro das possibilidades e limitações das informações disponíveis.
- O ENMU foi conduzido com base em pesquisas secundárias de mercado, análise de informações públicas disponíveis ou fornecidas ao Consórcio de Consultores pelas diversas instituições que contribuíram na elaboração do estudo, bem como por meio de diversas entrevistas com especialistas do setor. Os membros do Consórcio, de forma independente, não verificaram as informações mencionadas nem conduziram pesquisas primárias ou qualquer forma de *due diligence*, e, portanto, não fazem qualquer afirmação ou garantia, expressa ou implícita, quanto à precisão, completude ou exaustividade dessas informações. As projeções de mercado, análises financeiras, estimativas e conclusões aqui apresentadas são baseadas nas informações mencionadas acima e no melhor julgamento de cada membro do Consórcio e das equipes do BNDES e integrantes do Comitê Técnico, e, por isso, não devem ser interpretadas como recomendações específicas, nem como previsões ou garantias de desempenho ou resultados futuros.
- O objetivo do ENMU é oferecer insumos para a elaboração de uma Estratégia Nacional de Mobilidade Urbana, visando orientar a atuação da União junto aos entes subnacionais para coordenação de esforços interfederativos que viabilizem a articulação de políticas públicas e o fomento à implantação de projetos de Transporte Público Coletivo de Média e Alta Capacidades. O ENMU não envolve a elaboração de planos de mobilidade urbana, estudos de viabilidade econômico-financeira ou projetos com detalhamento suficiente para subsidiar contratações públicas ou decisões privadas de investimento. Caberá às instituições interessadas, públicas ou privadas, realizar os estudos adicionais e análises aprofundadas pertinentes para avançar com os projetos às etapas seguintes de implantação ou fundamentar suas decisões de investimento.

Lista de Entregáveis do ENMU

Produtos	Entregas	Código
Plano de Trabalho	Cronograma detalhado de atividades	PT v1
	Cronograma revisado após o início do Diagnóstico	PT v2
1 / Diagnóstico (item 2.1)	Planejamento do Diagnóstico	D0
	Relatórios de Diagnóstico	D1
	Levantamento dos Planos de Investimento	D2
	Relatório de Benchmarking	D3
	Rede Estrutural existente disponível no Sistema de Informação Geográfica (SIG)	D4
2 / Rede Estrutural Necessária (item 2.2)	Detalhamento da Metodologia e Planejamento da Elaboração das Redes Estruturais e Cenários	R0
	Relatórios de Redes Estruturais Planejadas	R1
	Relatório de Projeção de Demanda	R2
	Relatórios de Redes Estruturais Necessárias (Cenários Padrão e Otimizado)	R3
	Rede Estrutural Necessária disponível no SIG	R4
3 / Banco de Projetos (item 2.3)	Detalhamento da Metodologia e do Planejamento	B0
	Identificação ou Proposição de Projetos	B1
	Propostas para validação do conteúdo das Fichas de Projetos, modelagem do Banco de Projetos e Metodologias para Elaboração dos itens das Fichas de Projetos	B2
	Relatórios de Projetos Propostos	B2
	Conjuntos de Fichas de Projeto	B3
	Banco de Projetos disponível no SIG	B4
4 / Insumos da Estratégia Nacional (item 3.1)	Planejamento dos Insumos da Estratégia Nacional	E0
	Visão do futuro da Mobilidade Urbana no Brasil	E1
	Relatório de Fontes alternativas de Recursos	E2
	Modelos de financiamento e de garantias	E3
	Modelos de Governança Metropolitana	E4
	Relatório de Responsabilidades e contrapartidas (inclui gargalos e limitações normativas)	E5
	Metodologia de Priorização de Projetos	E6
	Relatório de Análise de Mercado	E7
	Relatório de M&A da Estratégia Nacional	E8
	Visão integrada da Revisão do Desenvolvimento	E9
5 / SIG (item 3.2)	Metodologia e Planejamento do Desenvolvimento	S0
	Protótipo do Sistema (<i>Design Sprint</i>)	S1
	SIG disponível para a Rede Estrutural existente	S2
	SIG disponível para a Rede Estrutural Necessária	S3
	SIG disponível para o Banco de Projetos	S4
	Disponibilização em ambiente de produção	S5
6 / PMO (item 4)	Assessoria de Organização da Ferramenta Virtual	P0
	Assessoria de Organização da Ferramenta Virtual e de Revisões	P1
	Disponibilização da Ferramenta Virtual	P2
Assessoria Jurídica (item 5)	Parecer jurídico para cada RM	J1-J21

[Produtos 2.1, 2.2 e 2.3 individualizados para cada uma das 21 RM]

Este relatório corresponde à entrega Relatórios de Diagnóstico, código D1, referente à Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno.

A elaboração da primeira versão apresentada ao BNDES foi concluída em agosto/2024, com base nos dados disponíveis nesta data, sendo então submetida ao fluxo de revisões e coleta de contribuições estabelecido no Termo de Especificações Técnicas do Contrato OCS nº 151/2024.

Índice

1	Introdução	9
2	Apêndice III – Aspectos Urbanísticos e Socioeconômicos	10
2.1	Área de Estudo.....	11
2.2	Restrições Físicas	12
2.2.1	Relevo	12
2.2.2	Recursos Hídricos	15
2.3	Restrições Legais	17
2.3.1	Unidades de Conservação.....	17
2.3.2	Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural	19
2.3.3	Macrozoneamento do Uso do Solo.....	31
2.4	Dados Socioeconômicos	42
2.4.1	Uso do solo.....	42
2.4.2	População	46
2.4.3	Emprego e Renda.....	56
2.4.4	Intervenções Urbanas Futuras.....	69
2.4.5	Vetores de Crescimento e projeções populacionais.....	70
2.5	Conclusões sobre os aspectos urbanísticos e socioeconômicos	79
3	Apêndice IV – Aspectos Ambiental e Climático.....	82
3.1	Planos de mitigação às mudanças climáticas.....	82
3.1.1	Distrito Federal	83
3.1.2	Demais municípios da RIDE-DF	85
3.2	Áreas de Proteção do meio físico e biótico.....	85
3.2.1	Principais condicionantes observadas no entorno dos projetos	95
3.3	Desastres naturais.....	101
3.4	Projeções de temperaturas e precipitações.....	103
3.4.1	Temperatura	104
3.4.2	Precipitações	107
3.4.3	Considerações finais	109
3.5	Emissões Atmosféricas.....	109
3.6	Conclusões sobre os aspectos ambiental e climático	116

Lista de Figuras

Figura 1: Área de Estudo	11
Figura 2: Mapa hipsométrico da Área de Estudo	13
Figura 3: Mapa de declividades na Área de Estudo	14
Figura 4: Mapa de tipologias de relevo na Área de Estudo	15
Figura 5: Mapa de recursos hídricos na Área de Estudo.....	16
Figura 6: Mapa de unidades de conservação e áreas de proteção permanente na Área de Estudo	18
Figura 7: Mapa de Áreas de Proteção de Mananciais na Área de Estudo.....	19
Figura 8: Conjunto urbanístico de Brasília	20
Figura 9: Macroáreas de Proteção e Zonas de Preservação	22
Figura 10: Mapa dos Territórios de Preservação	27
Figura 11: Mapa de Classificação do Sistema Viário,.....	28
Figura 12: Bens tombados nos municípios da Área de Estudo	30
Figura 13: Mapa de zoneamento no Distrito Federal.....	32
Figura 14: Macrozoneamento de Águas Lindas de Goiás	35
Figura 15: Macrozoneamento de Cidade Ocidental	36
Figura 16: Mapa do Zoneamento do Entorno dos Reservatórios de Corumbá III e IV em Luziânia.....	38
Figura 17: Uso e Ocupação do Solo – Zoneamento do Município de Novo Gama	40
Figura 18: Macrozoneamento Urbano do Município de Valparaíso de Goiás, 2012	41
Figura 19: Uso e ocupação do solo da RIDE-DF	43
Figura 20: Mapa de concentração de aparelhos de saúde na Área de Estudo.....	44
Figura 21: Mapa de concentração de aparelhos de educação na Área de Estudo	45
Figura 22: Mapa de concentração de estabelecimentos comerciais na Área de Estudo	46
Figura 23: Densidade populacional por zona de tráfego da Área de Estudo – 2022	48
Figura 24: Distribuição da população nas zonas de tráfego da RIDE-DF.....	50
Figura 25: Densidade demográfica na RIDE-DF	51
Figura 26: Percentual da população rural da Área de Estudo da RIDE-DF	52
Figura 27: Distribuição da população de até 14 anos.....	53
Figura 28: Distribuição da população entre 15 e 65 anos.....	54
Figura 29: Distribuição da população acima de 65 anos	54
Figura 30: Pirâmide etária dos municípios da Área de Estudo da RIDE-DF (em milhares de habitantes).....	55
Figura 31: Composição étnica da população da RIDE/DF	56
Figura 32: Renda média domiciliar da população da RIDE-DF	57
Figura 33: Atração de viagens no período pico-manhã na Área de Estudo (2024).....	59
Figura 34: Gráfico do percentual de empregos por setor econômico por município da área de estudo	60
Figura 35: Gráfico do total de empregos formais e razão entre emprego formal e população economicamente ativa por município da área de estudo.....	61
Figura 36: Total de empregos por macrozona - PDDT	62
Figura 37: Mapa de favelas e comunidades urbanas na Área de Estudo.....	65
Figura 38: Mapa da distribuição espacial do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	66
Figura 39: Faixas do IVS.....	67
Figura 40: Mapa da distribuição espacial do Índice de Vulnerabilidade Social	68
Figura 41: Intervenções futuras no DF	69
Figura 42: Novos parcelamentos do DF	70
Figura 43: Modelo territorial do DF.....	71

Figura 44: Evolução temporal da mancha urbana do DF no período 1960-2019.....	72
Figura 45: Evolução das ocupações na Área de Estudo	73
Figura 46: Evolução da mancha urbana na Área de Estudo	73
Figura 47: Diferença de população entre zonas 2022-2010	75
Figura 48: Densidade populacional por zona da Área de Estudo – 2010 e 2022	76
Figura 49: Taxa anual média de crescimento populacional por município – 2022 a 2055.....	78
Figura 50: Taxa de crescimento populacional – média anual entre 2022 e 2055.....	79
Figura 51: Rede hídrica e Áreas de Preservação Permanente.....	87
Figura 52: Suscetibilidade a enxurradas e inundações	88
Figura 53: Suscetibilidade a deslizamentos	89
Figura 54: Usos do solo	90
Figura 55: Áreas prioritárias para a conservação da Biodiversidade	91
Figura 56: Unidades de Conservação de Proteção Integral	94
Figura 57: Unidades de Conservação de Uso Sustentável	95
Figura 58: Mudança na temperatura média anual 2011-2040	105
Figura 59: Alteração dos limiares de temperatura nos períodos de 2011 a 2024, 2041 a 2070 e 2071 a 2099.....	106
Figura 60: Mudança na precipitação média anual 2011-2040	107
Figura 61: Mudanças de precipitação nos períodos de 2011 a 2024, 2041 a 2070 e 2071 a 2099	108
Figura 62: Série histórica de emissões por setor em tCo _{2e} - Distrito Federal, 2012 a 2022	112
Figura 63: Série histórica de emissões por setor em tCo _{2e} - Águas Lindas de Goiás, 2012 a 2022	112
Figura 64: Série histórica de emissões por setor em tCo _{2e} – Cidade Ocidental, 2012 a 2022	113
Figura 65: Série histórica de emissões por setor em tCo _{2e} – Luziânia, 2012 a 2022	113
Figura 66: Série histórica de emissões por setor em tCo _{2e} – Novo Gama, 2012 a 2022.....	114
Figura 67: Série histórica de emissões por setor em tCo _{2e} – Valparaíso de Goiás, 2012 a 2022	114

Lista de Tabelas

Tabela 1: População no ano de 2022 e área territorial por município	11
Tabela 2: Instrumentos legais de aprovação do uso e ocupação do solo urbano	31
Tabela 3: População no ano de 2022 e área territorial por município	47
Tabela 4: Evolução da população entre 2000 e 2022 e taxa de crescimento anual por município. 49	
Tabela 5: Porcentagem da população por raça por município para o ano de 2022	55
Tabela 6: Quantidade de viagens atraídas no período pico-manhã por município da Área de Estudo	58
Tabela 7: População em Favelas e Comunidades Urbanas por município da AE.....	64
Tabela 8: IVS por município da AE (Geral e por dimensão).....	67
Tabela 9: Porcentagem de pessoas que vivem em domicílios com renda per capita inferior a meio salário-mínimo (de 2010) e que gastam mais de uma hora até o trabalho por município da AE....	68
Tabela 10: Evolução da população e domicílios por região/município entre 2010 e 2022	74
Tabela 11: Projeção da população por município entre 2010 e 2055.....	76
Tabela 12: Taxas geométricas de crescimento anual da populacional por município entre 2010 e 2055.....	77
Tabela 13: Projeção da população por município entre 2010 e 2055	77
Tabela 14: Eixos inseridos nos perímetros de restrição.....	80
Tabela 15: Resumo dos principais condicionantes para a implantação	96
Tabela 16: Riscos associados às mudanças climáticas, por unidade territorial	103
Tabela 17: Emissões de GEE por unidade territorial e setor em tCO ₂ e no ano 2022.....	111
Tabela 18: Emissões do setor de transporte em tCo ₂ e, por categoria, 2022.....	115
Tabela 19: Emissões do setor de transporte em tCo ₂ e, por tipo de veículo, 2022.....	115

1 Introdução

Este Caderno de Apêndices é integrante do relatório D1 – Relatório de Diagnóstico da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal – RIDE-DF (Volume 3) feito no âmbito do Estudo Nacional de Mobilidade Urbana (ENMU) e é constituído de dois apêndices.

No Apêndice III foram abordados os fatores caracterizam a RIDE-DF segundo as dimensões urbanas e socioeconômicas, embasando a elaboração do capítulo 3.2 do Relatório de Diagnóstico.

O Apêndice IV apresenta o conjunto de informações e análises feitas para elaboração do diagnóstico do aspecto ambiental e climático da RIDE-DF, constante no capítulo 3.3 do Relatório de Diagnóstico.

2 Apêndice III – Aspectos Urbanísticos e Socioeconômicos

Neste item são abordados os fatores que influenciam e caracterizam as RMs segundo as dimensões urbanas e socioeconômicas.

Foram consideradas as particularidades da RIDE-DF, através de informações e dados atualizados, e levando em conta a perspectiva histórica, para entender as transformações e tendências ao longo do tempo.

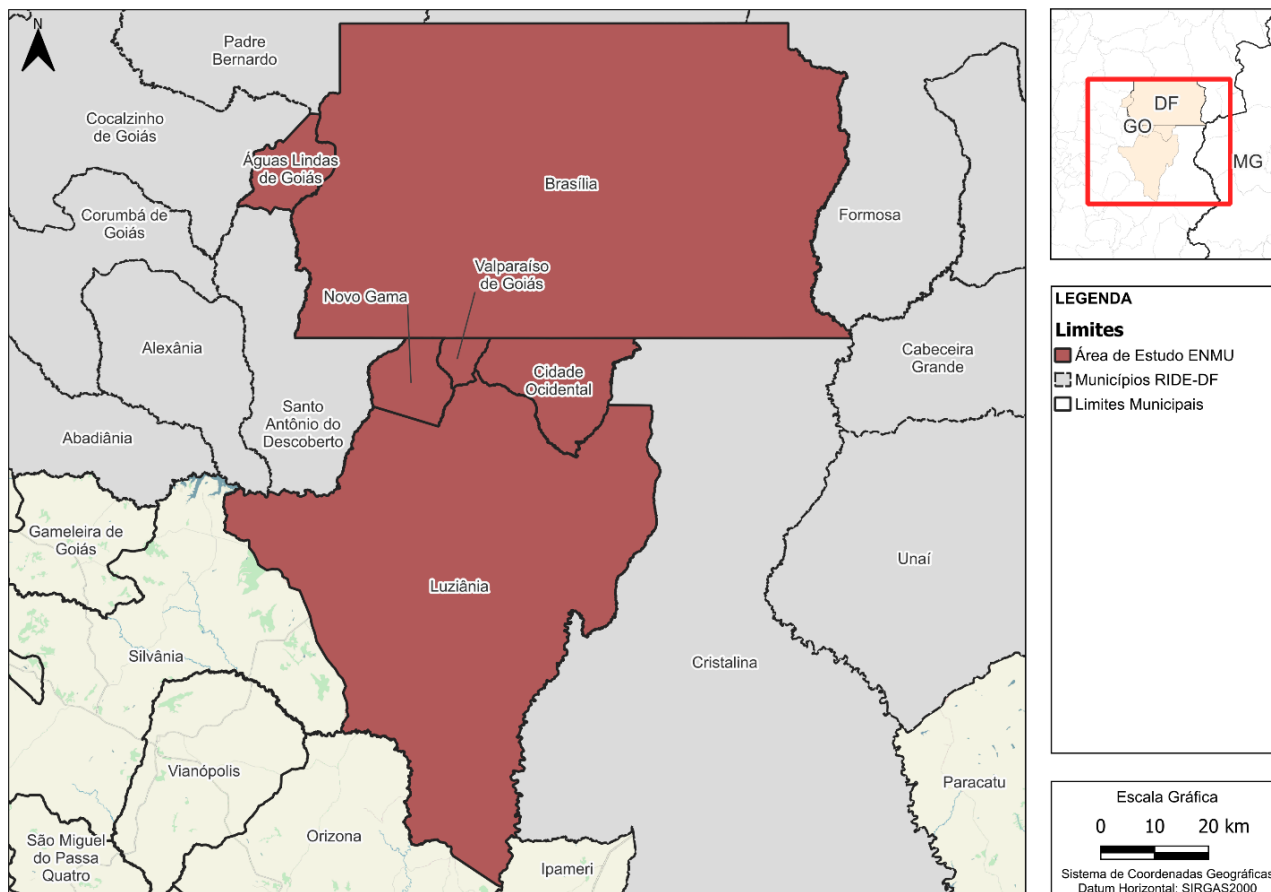
As informações são particularmente úteis para o estudo dos eixos estruturais que possam ser propostos e ou avaliados, haja vista a necessidade de consideração das características físico-territoriais da Área de Estudo na formulação de traçados e das soluções tecnológicas aplicáveis, bem como para a identificação de regiões potencialmente mais dependentes do TPC, com especial atenção para as de maior vulnerabilidade social, e as características da sua população.

Os dados socioeconômicos também serão importantes para os estudos de demanda na etapa de estudo da rede de eixos estruturais, dada a sua relação com as projeções para o ano horizonte (2054).

2.1 Área de Estudo

A área de estudo do ENMU para a RIDE-DF é composta por seis municípios, sendo eles: Águas Lindas de Goiás, Brasília, Cidade Ocidental, Luziânia, Novo Gama e Valparaíso de Goiás.

Figura 1: Área de Estudo



Fonte: Elaboração própria

Apesar de ocuparem apenas 11,2% do território total da RIDE-DF, os seis municípios da Área de Estudo concentram 75,8% da população de toda a Região de Desenvolvimento, conforme apontado na Tabela 1. Essa discrepância entre área territorial e densidade populacional evidencia uma significativa concentração demográfica nessas localidades, destacando a importância desses municípios no contexto regional.

Tabela 1: População no ano de 2022 e área territorial por município

Município	População 2022	Proporção da População da AE	Proporção da População da RIDE-DF	Área Territorial (km ²)	Proporção da Área Territorial da AE	Proporção da Área Territorial da RIDE-DF
Brasília	2.817.381	77,3%	62,83%	5.760,78	54,6%	6,09%
Águas Lindas de Goiás	225.693	6,2%	5,03%	191,82	1,8%	0,20%
Cidade Ocidental	91.767	2,5%	2,04%	389,98	3,7%	0,41%
Luziânia	209.129	5,7%	4,66%	3.962,11	37,5%	4,19%
Novo Gama	103.804	2,8%	2,31%	194,29	1,8%	0,21%
Valparaíso de Goiás	198.861	5,5%	4,43%	61,49	0,6%	0,07%
Área de Estudo	3.646.635	100,0%	81,3%	10.560,47	100,0%	11,2%
RIDE-DF	4.484.116	-	-	94.570,39	-	-

Fonte: Censo IBGE 2022

2.2 Restrições Físicas

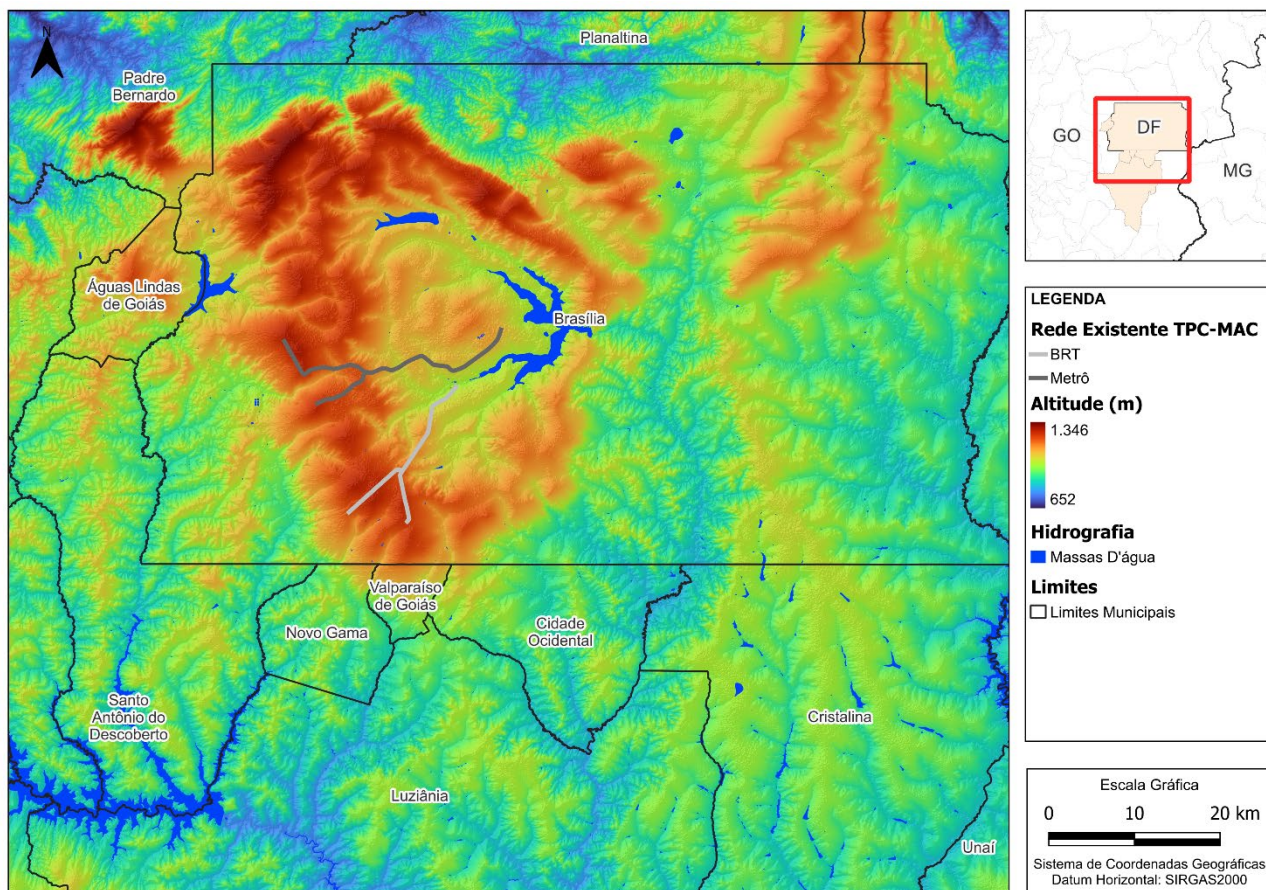
Nesta seção, é apresentada a caracterização das restrições físicas naturais da Área de Estudo. Essas restrições referem-se às características topológicas, geográficas e ambientais, como relevo, corpos hídricos e áreas de proteção ambiental, que limitam ou influenciam a ocupação e o desenvolvimento urbano. Estas restrições apresentam potencial para impactar desde a construção de infraestruturas (em especial de TPC-MAC) até a definição de políticas de uso do solo.

A compreensão das restrições físicas naturais é importante para um planejamento urbano e de mobilidade sustentável e seguro, de forma a promover o equilíbrio entre desenvolvimento e preservação ambiental, garantindo a resiliência das áreas urbanas frente aos desafios naturais.

2.2.1 Relevo

O relevo influencia a viabilidade e o custo das infraestruturas de transporte, além de afetar diretamente a acessibilidade e a eficiência dos deslocamentos. A seguir é apresentada a caracterização do relevo na Área de Estudo, a começar pelo mapa hipsométrico, mostrado na Figura 2.

Figura 2: Mapa hipsométrico da Área de Estudo



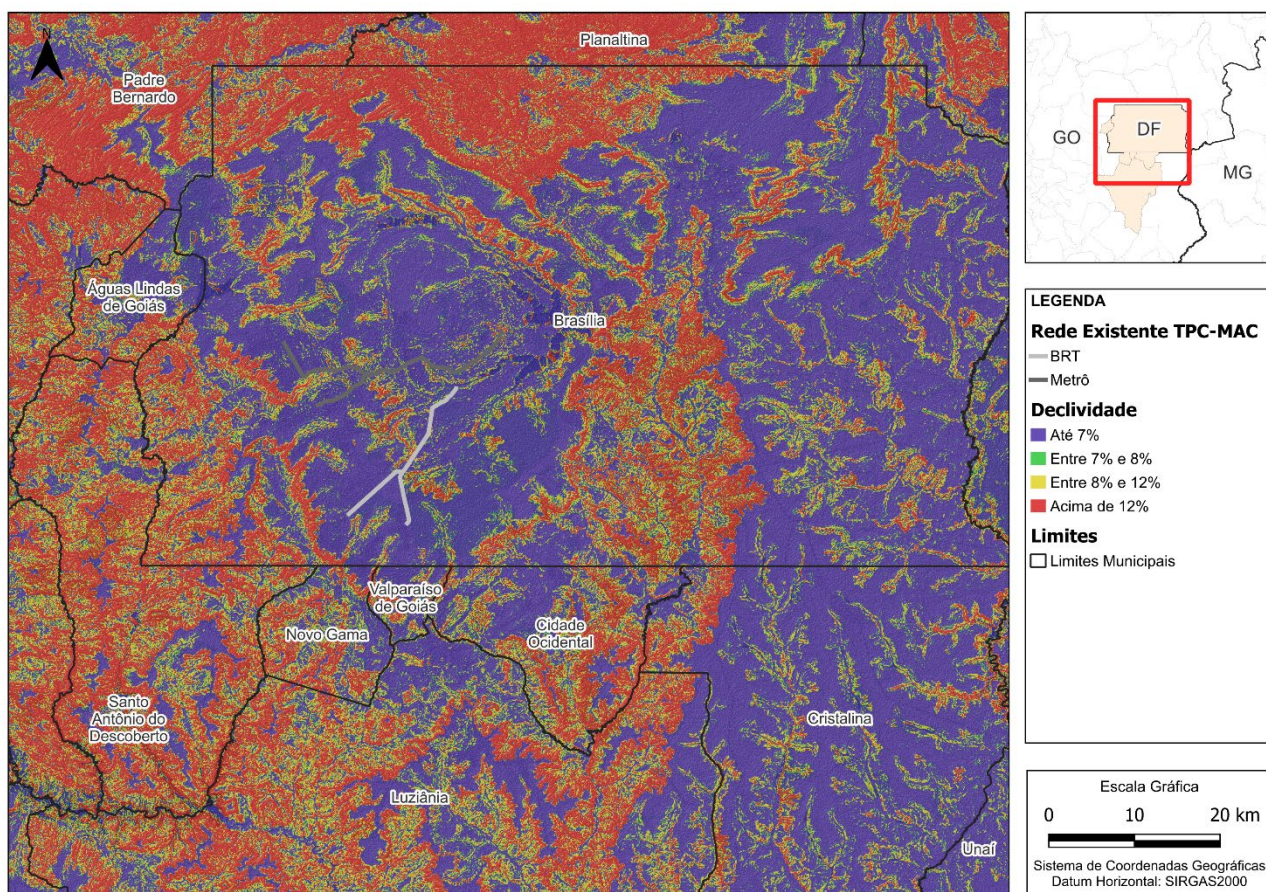
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INPE¹

Como pode ser observado, as áreas de maior altitude, em vermelho, estão predominantemente localizadas no norte e noroeste da Área de Estudo, no Distrito Federal, enquanto as altitudes mais baixas, em azul, se concentram no sul e sudeste, em Luziânia.

Complementarmente, na Figura 3, é apresentado o mapa de declividades da Área de Estudo, indicando intervalos de declividade (em percentual).

¹ INPE. [TOPODATA – Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil](#). Acesso em 22/07/2024.

Figura 3: Mapa de declividades na Área de Estudo



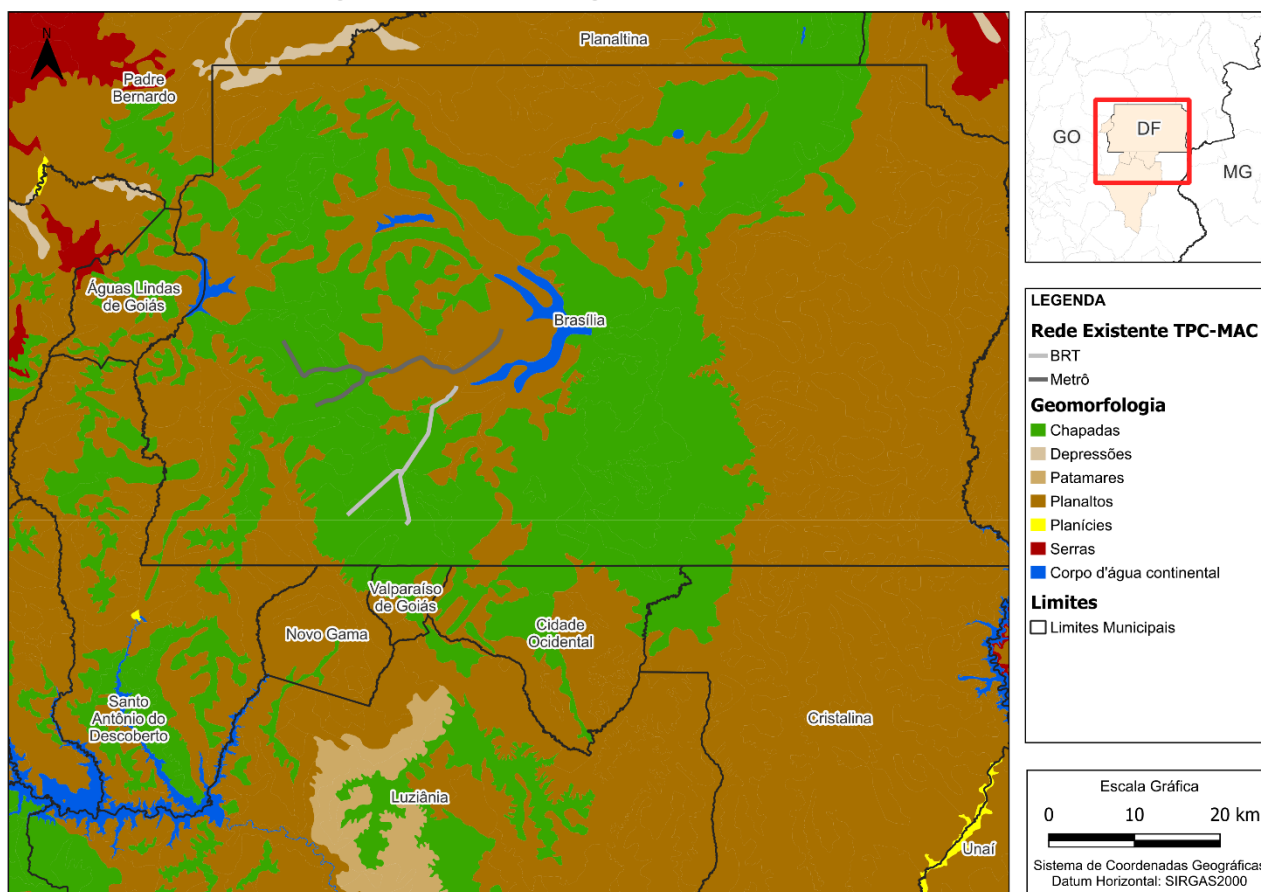
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INPE²

Verifica-se que a maior parte da região analisada, especialmente as áreas mais urbanizadas e densamente ocupadas, possui uma inclinação de até 7%, conforme indicado pela predominância da cor azul. Áreas com declividades mais acentuadas, com valores acima de 7%, estão menos presentes e são destacadas em verde, amarelo e vermelho, com intensidade crescente.

Por fim, na Figura 4, é apresentado o mapa com as tipologias de relevo presentes na Área de Estudo.

² INPE. [TOPODATA – Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil](#). Acesso em 22/07/2024.

Figura 4: Mapa de tipologias de relevo na Área de Estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [IBGE](#), Censo Demográfico 2010

As formas de relevo identificadas incluem chapadas (em verde), depressões (em marrom claro), patamares (em amarelo), planaltos (em marrom escuro) e serras (em vermelho). A predominância de chapadas e planaltos, especialmente na região central e norte, sugere áreas de terreno mais elevado e relativamente plano, condição favorável para a construção de infraestruturas de transporte. As depressões e patamares, encontradas principalmente nas regiões sul e sudeste, em Luziânia, indicam áreas de menor altitude e variação mais acentuada do terreno. A presença de corpos d'água continentais, destacados em azul, também é notável, indicando a localização de recursos hídricos importantes para a região.

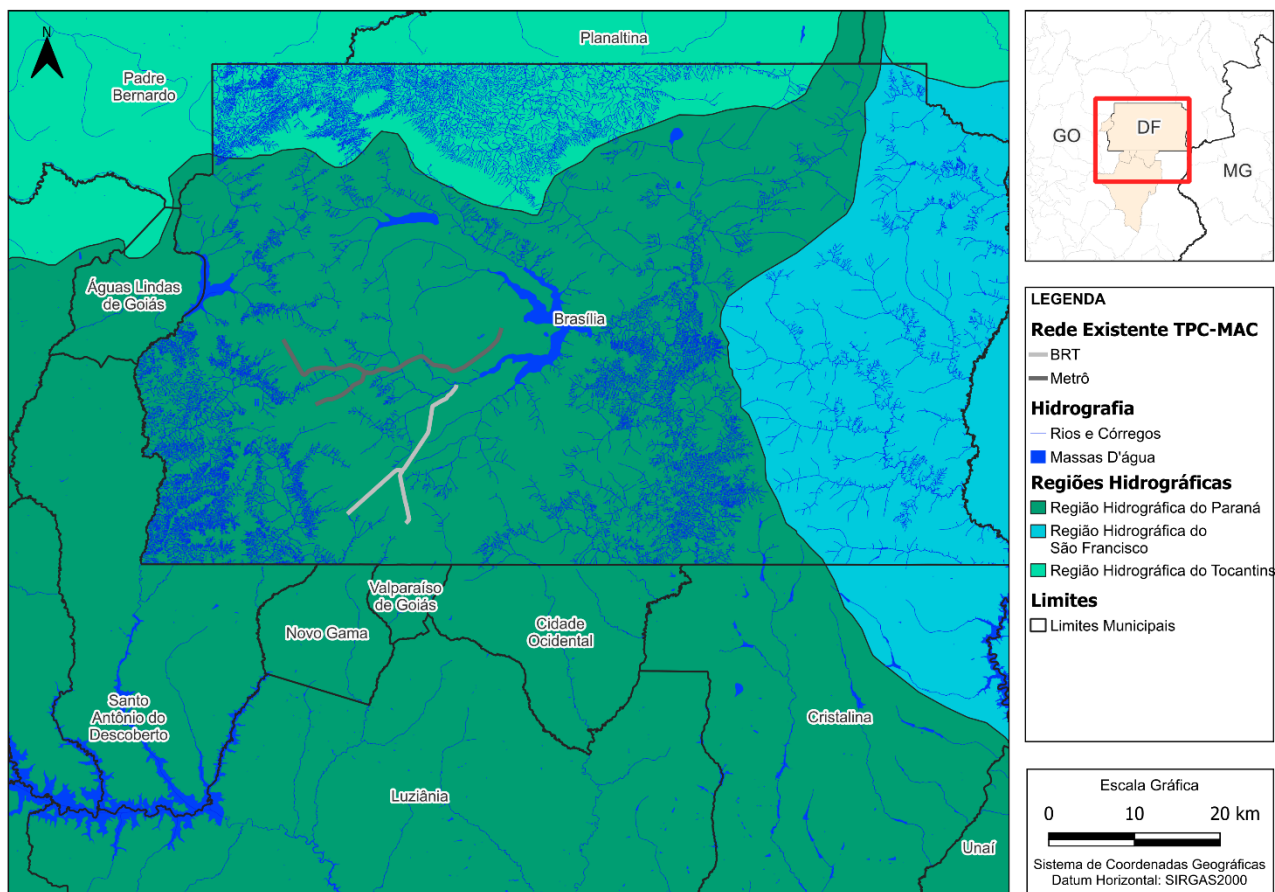
2.2.2 Recursos Hídricos

Assim como as características do relevo podem implicar em restrições para o desenvolvimento de projetos de infraestrutura, a localização dos recursos hídricos também desempenha um papel crucial, exigindo soluções técnicas para travessias, preservação ambiental e gestão sustentável, além de influenciar a escolha das rotas e a configuração das redes de transporte.

O mapa hidrográfico da Área de Estudo, apresentado na Figura 5, mostra a distribuição das principais bacias hidrográficas: a Região Hidrográfica do Paraná (verde escuro), abrangendo a totalidade da área de Luziânia, Novo Gama, Valparaíso de Goiás, Cidade Ocidental e parte

significativa de Águas Lindas de Goiás e do Distrito Federal; a Região Hidrográfica do São Francisco (verde claro) ao norte, cobrindo áreas do Distrito Federal e Águas Lindas de Goiás; e a Região Hidrográfica do Tocantins (azul claro) ao leste, incluindo a parte da área menos adensada de Brasília.

Figura 5: Mapa de recursos hídricos na Área de Estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da [ANA](#) e do [GeoPortal de DF](#)

Na seção 2.3 são abordadas as restrições legais relacionadas à proteção de corpos d'água na Área de Estudo.

2.3 Restrições Legais

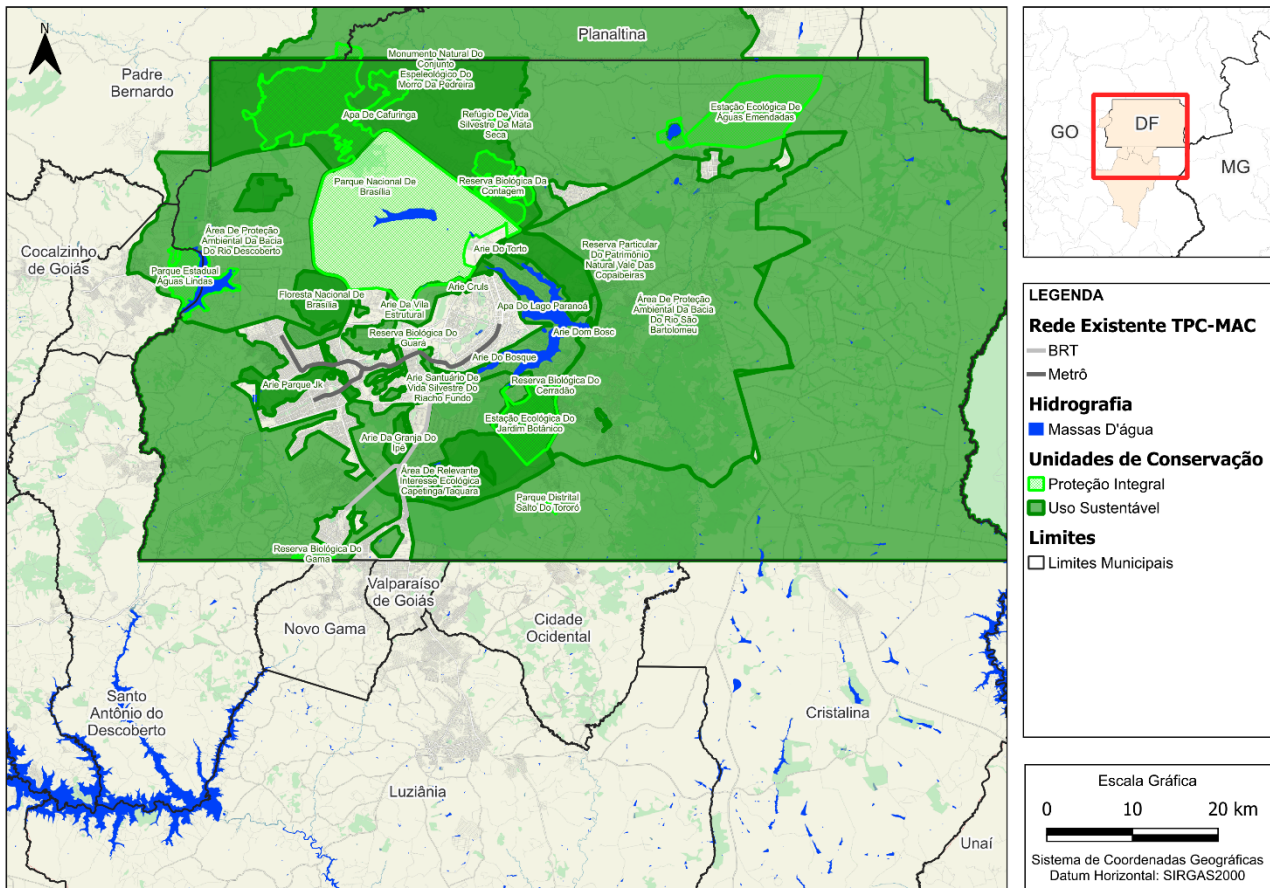
As restrições jurídicas ou administrativas (restrições legais) à ocupação urbana referem-se a normas, regulamentos e políticas dos diferentes níveis de governo e instituições da RM com o propósito de ordenar e controlar o desenvolvimento urbano. Estas limitações atuam para garantir o crescimento ordenado, sustentável e seguro das áreas urbanas. A seguir são analisadas as restrições legais à ocupação urbana existentes na Área de Estudo.

2.3.1 Unidades de Conservação

A existência de áreas de proteção ambiental e unidades de conservação na Área de Estudo tem dois efeitos na análise dos TPC-MAC. Por um lado, constituem restrições ao estabelecimento de traçados destes eixos; por outro, podem apontar a necessidade de evitar a proposição de soluções que possam representar pressões sobre o meio-ambiente, como é o caso de induções de ocupações urbanas e adensamentos de áreas sensíveis.

Na Figura 6 é apresentado o mapa de unidades de conservação, em verde, e áreas de proteção permanente, em azul, na Área de Estudo, detalhadas no item 5.2. Destacam-se a existência de unidades de conservação de proteção integral, marcadas em verde claro, nas proximidades do Lago Paranoá e em Águas Lindas de Goiás, enquanto as unidades de conservação de uso sustentável, em verde escuro, estão dispersas por toda a área não urbanizada do Distrito Federal. A delimitação dessas áreas impõe restrições ao desenvolvimento urbano e de infraestrutura de transporte, exigindo que qualquer projeto de mobilidade urbana respeite essas zonas para evitar a degradação ambiental. A presença dessas áreas protegidas ressalta a necessidade de planejamento sustentável, que incorpore medidas para minimizar o impacto ambiental e garantir a preservação dos recursos naturais essenciais para a qualidade de vida na região.

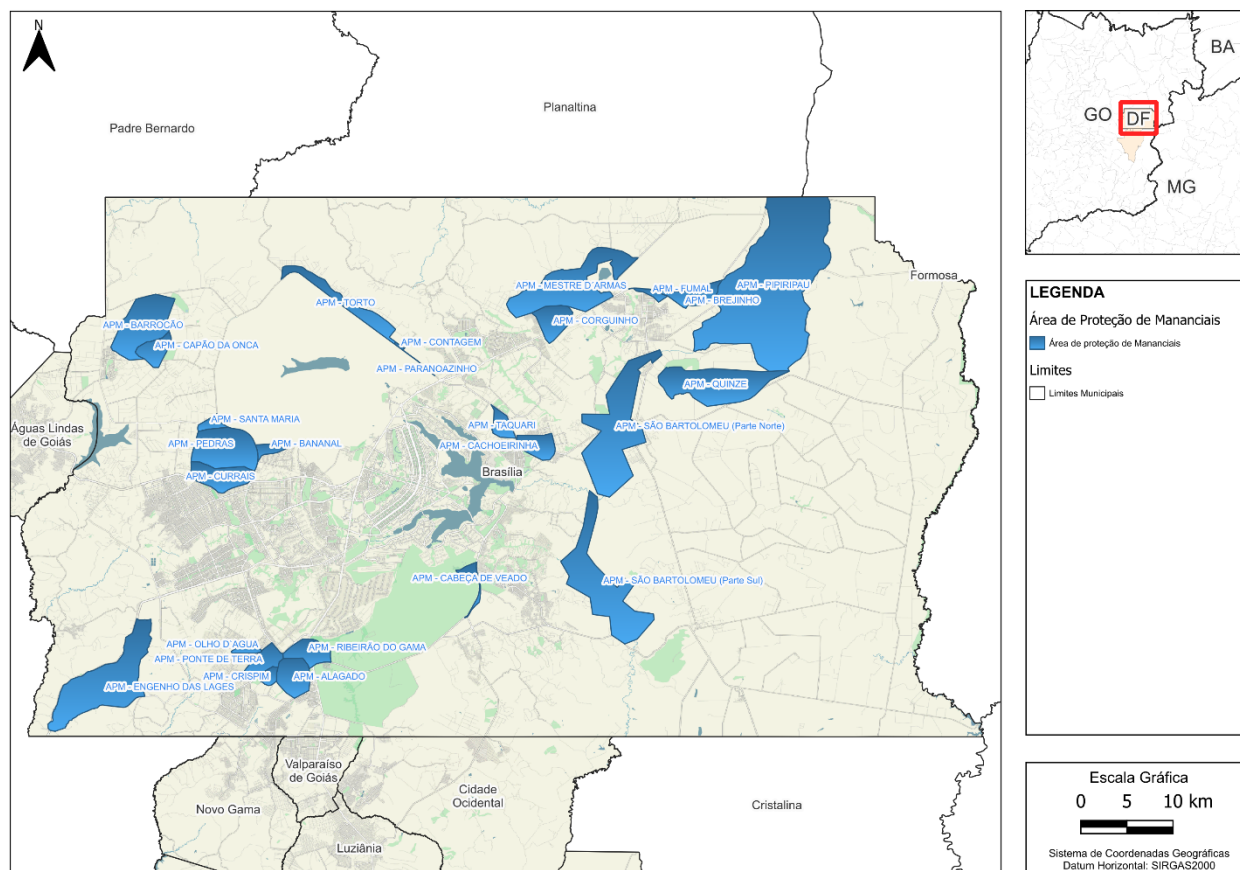
Figura 6: Mapa de unidades de conservação e áreas de proteção permanente na Área de Estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [MapBiomas Brasil](#)

A seguir, na Figura 7, é apresentado o mapa das Áreas de Proteção de Mananciais (APMs) no Distrito Federal. As áreas destacadas em azul representam as APMs, regiões críticas para a preservação dos recursos hídricos. Essas áreas impõem restrições significativas ao desenvolvimento urbano e à infraestrutura de transporte, exigindo que projetos de mobilidade urbana sejam desenvolvidos de modo a evitar eventuais impactos negativos à essas áreas.

Figura 7: Mapa de Áreas de Proteção de Mananciais na Área de Estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [GeoPortal de DF](http://GeoPortal.de.DF)

É importante destacar a criticidade das áreas que se situam mais próximas ao núcleo urbano do Distrito Federal e em zonas de conurbação onde há previsão de desenvolvimento de projetos de infraestrutura de transporte e urbanização. Essas regiões são essenciais para garantir a preservação dos mananciais, tornando imprescindível que o planejamento de projetos nas proximidades dessas áreas considere essa questão.

2.3.2 Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural

O conjunto urbanístico-arquitetônico de Brasília, construído a partir do Plano Piloto, um projeto de Lucio Costa, foi inscrito no Livro de Tombo Histórico pelo IPHAN em 14 de março de 1990, sendo o primeiro conjunto urbano do século XX a ser reconhecido pela Unesco, como Patrimônio Mundial. Em função de sua monumentalidade, foi dividido em quatro escalas, descritas a seguir (IPHAN, 2012):

- **Escala Monumental** - Configura-se ao longo do Eixo Monumental e é onde se concentram as principais atividades administrativas federais e locais, constituindo-se nos espaços de caráter cívico e coletivo, desde a Praça dos Três Poderes até a Praça do Buriti;
- **Escala Residencial** - Tem como espinha dorsal o Eixo Rodoviário, ao longo do qual estão localizadas as Unidades de Vizinhaça, com superquadras organizadas em blocos residenciais sobre pilotis, e áreas destinadas a escolas, clubes, bibliotecas, igrejas e outros equipamentos urbanos;

- A Praça do Três Poderes como espaço cívico referencial com seus espaços livres, elementos construtivos, paisagísticos e escultóricos;
- O conjunto monumental da Esplanada do Ministérios com canteiro central livre, gramado, *non aedificandi* e com arborização rarefeita, garantindo-se a plena visibilidade desde a Rodoviária até o Congresso Nacional;
- A concentração de funções cívicas e da administração pública federal e distrital ao longo do Eixo Monumental, via arterial contínua em direção Leste-Oeste, que vai da Praça dos Três Poderes até a EPIA;
- A ocupação residencial coletiva configurada nas superquadras 100, 200, 300 e 400 Norte e Sul, com habitação multifamiliar em prédios de até seis pavimentos e pilotis livres, implantados em meio a abundante vegetação arbórea, distribuídas ao longo do Eixo Rodoviário, via arterial arqueada contínua em sentido norte-sul, ladeada pelos Eixos L e W;
- O Lago Paranoá como elemento de composição urbana, paisagística e de proteção ambiental, garantindo-se o acesso e uso público de sua orla em todas as margens limítrofes com o Conjunto Urbanístico de Brasília, à exceção dos terrenos inscritos em Cartório de Registro de Imóveis com acesso privativo à água;
- A paisagem urbana integrada à natural, mantendo-se a relação predominante dos espaços não edificadas sobre os construídos, com amplas áreas verdes, livres e arborizadas, que definem o caráter de cidade-parque;
- O conjunto de parques públicos e as áreas de preservação ambiental existentes.

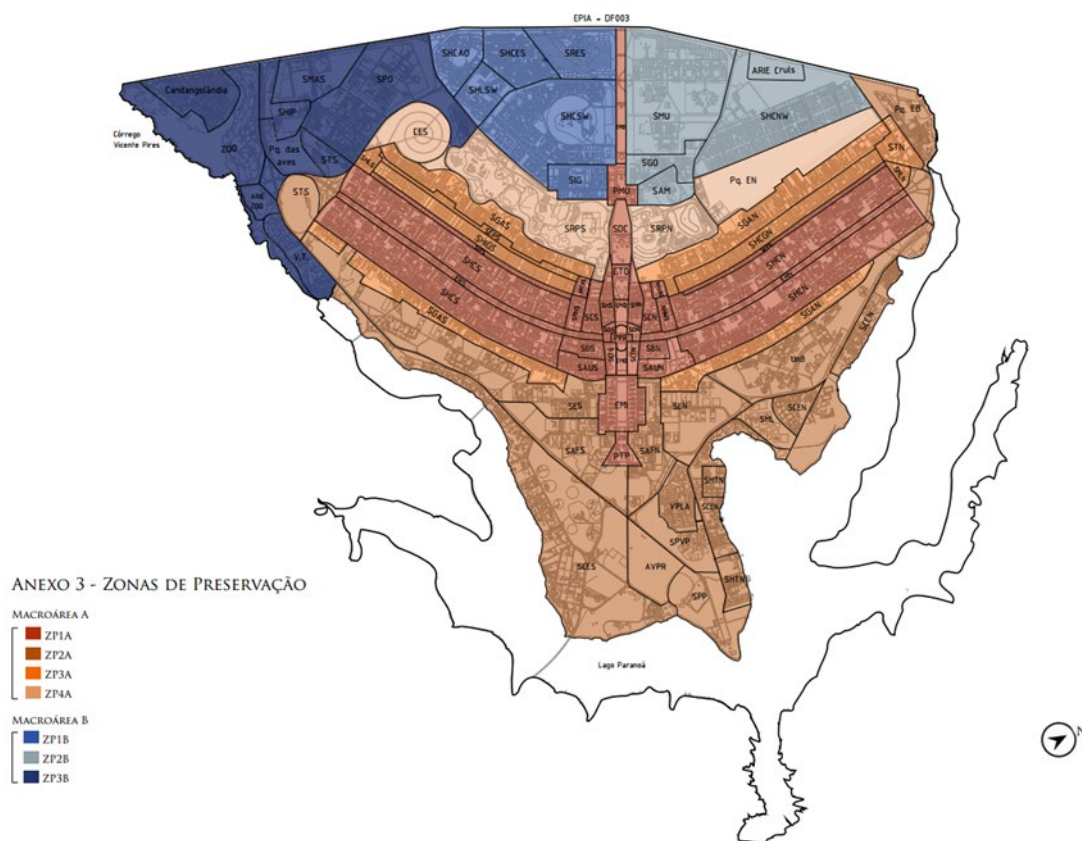
Ainda de acordo com a mesma portaria, a manutenção do Conjunto Urbanístico de Brasília será assegurada pela preservação das suas características essenciais, sendo definidas duas Macroáreas de Proteção (A e B), que consistem em “*porções territoriais definidas conforme a simbologia histórica e relevância urbanística que representam na composição do conjunto tombado*”.

Essas Macroáreas de Proteção são, por sua vez, compostas por Zonas de Preservação (ZP), que possuem parâmetros e critérios específicos de preservação.

- A Macroárea de Proteção A é composta por 4 (quatro) Zonas de Preservação, e compreende a porção territorial decorrente do projeto vencedor do concurso para a nova capital do Brasil, em 1957, englobando a área do Plano Piloto de Brasília, os setores acrescidos ao projeto original ainda na fase pioneira de construção da cidade e a porção leste do conjunto urbano, até à margem do Lago Paranoá.
- A Macroárea de Proteção B é composta por 3 (três) Zonas de Preservação e compreende a porção Oeste do conjunto tombado, envolvendo os setores urbanos implantados fora da estrutura concebida por Lucio Costa no Relatório do Plano Piloto de Brasília.

As Macroáreas de Proteção e Zonas de Preservação são ilustradas a seguir e descritas na sequência.

Figura 9: Macroáreas de Proteção e Zonas de Preservação



Fonte: IPHAN (Portaria 166/2016)

Para efeito da presente análise, deve-se atentar às seguintes disposições:

Art. 22. Para a Área de Preservação 1 da ZP1A (...) ficam estabelecidos os seguintes critérios de intervenção: (...) X. preservação do traçado viário do Eixo Monumental, mantendo-se a configuração das vias principais e o canteiro central como área livre, gramada, arborizada e *non aedificandi*³, desde o Congresso Nacional até a Rodoviária do Plano Piloto; (...) XIII. manutenção dos acessos viários principais dos Setores Cultural Norte e Cultural Sul pelo Eixo Monumental.

Art. 23. Fica vedado na Área de Preservação 1 da ZP1A: (...) II. construção de qualquer edificação acima do nível do solo no canteiro central do Eixo Monumental; VIII. criação de estacionamentos no subsolo do canteiro central do Eixo Monumental quando implicarem em supressão de vegetação arbórea e introdução de elementos construídos acima do nível do gramado existente

Art. 24. Para a Área de Preservação 2 da ZP1A (...) ficam estabelecidos os seguintes critérios: I. manutenção da Plataforma Rodoviária como ponto de interseção do cruzamento do Eixo

³ O documento define a área *non aedificandi* como “área não edificável pública ou privada, reservada para fins paisagísticos ou ambientais, acesso ou passagem de redes de infraestrutura, com restrições quanto à sua ocupação, destinação e direito de construir, sendo passível de ocupação por calçadas, ciclovias, acessos de veículos aos lotes ou mobiliário urbano”, não havendo menção a estruturas subterrâneas ou implantação de trilhos, exceto quando implicam em supressão de vegetação arbórea.

Monumental e Rodoviário, e elemento articulador do fluxo de pedestres e do sistema de transporte público urbano; (...) III. preservação do traçado viário do Eixo Monumental, mantendo-se a configuração das vias principais e o canteiro central como área livre, gramada, arborizada e *non aedificandi*, desde a Plataforma Rodoviária até a Torre de TV.

Art. 26. Para a Área de Preservação 3 da ZP1A (...) –ficam estabelecidos os seguintes critérios: (...) IV. manutenção de faixas *non aedificandi* no canteiro central do Eixo Monumental, com 30 m (trinta metros) a contar das margens das vias S1 e N1. § 1º A área do canteiro central entre o Centro de Convenções e a Praça do Buriti é definida como *non aedificandi*.

Art. 28. Para a Área de Preservação 4 da ZP1A (...) II. manutenção de faixas *non aedificandi* no canteiro central do Eixo Monumental, com 30 (trinta) metros a contar das margens das vias S1 e N1.

Art. 42. Para a Área de Preservação 4 da ZP2A (...) ficam estabelecidos os seguintes critérios: (...) II. manutenção do sistema viário principal; (...) IV. manutenção de faixa *non aedificandi* adjacente à Vila Planalto, com a preservação da vegetação nativa do cerrado.

Art. 43. Para a Área de Preservação 5 da ZP2A (...) ficam estabelecidos os seguintes critérios: (...) III. manutenção do sistema viário principal.

Art. 45. Para a Área de Preservação 6 da ZP2A (...) ficam estabelecidos os seguintes critérios: I. Setor Terminal Norte (STN) – porção leste e Setor Terminal Sul (STS) - porção leste: (...) b) manutenção do calçadão da Asa Norte como parque de uso público; c) as áreas públicas na porção leste do Setor Terminal Norte, incluindo a área livre delimitada pelo Eixo Rodoviário, pela via L4 Norte e pelas quadras SQN 216 e SQN 416 serão consideradas *non aedificandi*; d) as áreas públicas na porção leste do Setor Terminal Sul, delimitadas pelo Eixo Rodoviário, pela via L4 Sul e pelas quadras SQS 216, SQS 416 e SGAS 616, são consideradas como *non aedificandi*.

Art. 51. Para a Área de Preservação 2 da ZP3A (...) ficam estabelecidos os seguintes critérios: (...) III. manutenção do sistema viário principal.

Art. 53. Para a Área de Preservação 3 da ZP3A (...) ficam estabelecidos os seguintes critérios: I. Setor de Edifícios Públicos Sul – SEPS: a) manutenção do sistema viário principal;

Art. 85 (...) os projetos de intervenção no Conjunto Urbanístico de Brasília serão submetidos à análise e aprovação do Distrito Federal, cabendo obrigatoriamente a análise e aprovação do IPHAN apenas nos casos de intervenções que impliquem em: (...) III. alteração do sistema viário principal, na Macroárea A; (...) VI. alteração do projeto padrão de sinalização, constante do Plano Diretor de Sinalização do Distrito Federal, e do padrão de endereçamento urbano.

Em 2024 foi aprovada, no Distrito Federal, a Lei Complementar nº 1.041, de 12 de agosto de 2024, que dispõe sobre o Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília – PPCUB, nos termos do estabelecido pela Lei Orgânica do Distrito Federal – LODF e pelo Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT (Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009 e alterações). A área de abrangência do PPCUB corresponde à Unidade de Planejamento Territorial Central, estabelecida pelo PDOT, abrangendo as Regiões Administrativas do Plano Piloto – RA I, Cruzeiro – RA XI, Candangolândia – RA XIX e Sudoeste/Octogonal – RA XXII, sendo delimitada a leste pelo limite do espelho d’água do Lago Paranoá; a oeste pela DF 003 – Estrada Parque Indústria e Abastecimento – EPIA, englobando o Parque Nacional de Brasília; ao sul pela DF 025 – Estrada Parque Dom Bosco – EPDB e pelo córrego Riacho Fundo; e a norte pelo Ribeirão Bananal.

O PPCUB divide o CUB em Territórios de Preservação – TP, sendo as principais restrições relacionadas aos projetos em análise apresentadas a seguir:

TP1 - Eixo Monumental:

Compreende as áreas que configuram a escala monumental – território que marca de forma expressiva e simbólica a imagem de Brasília e a função de sede do poder federal, na porção leste, e de sede do governo distrital, na porção oeste do Eixo Monumental (Art.53), e inclui 8 (oito) Unidades de Preservação.

Dentre as diretrizes para a preservação dos valores do TP1(Art.54) que deverão ser observadas quando da elaboração de projetos dos novos sistemas de transporte, destaca-se o inciso IV – *“manutenção da organização espacial do território e, na hipótese de inserção de novos elementos, respeito à escala monumental, quanto à implantação, volumetria e qualidade dos elementos arquitetônicos, bem como à manutenção da permeabilidade visual e proibição de cercamentos voltados para o Eixo Monumental e em todo o canteiro central”*.

Já o Art.55 destaca, entre os planos e programas específicos para a preservação e o desenvolvimento do TP1, a *“oferta de transporte público, prioritariamente por sistema não poluente ao longo do Eixo Monumental, sendo vedado o uso do canteiro central para a implantação de via* (inciso V) e a *“elaboração do projeto de conexão cicloviária para complementação e integração com os demais TP adjacentes”* (inciso XI).

TP2: Superquadras e Áreas de Vizinhança

Compreende a escala residencial da concepção urbanística do Plano Piloto, onde se localizam as superquadras e as entrequadras, com comércios locais e equipamentos comunitários, constituintes das áreas de vizinhança. Integram seu território o Eixo Rodoviário-Residencial Norte e Sul – Eixão, leito viário e canteiro central dos Eixos Rodoviários Leste e Oeste, definindo a estrutura viária da cidade com predominância de canteiros verdes, divididos em 8 (oito) unidades de preservação.

As diretrizes, planos e programas para este território não trazem recomendações específicas para o transporte público, exceto no que tange à requalificação das passagens subterrâneas e estudo de alternativas de travessias para acesso ao transporte, rede cicloviária e calçadas para pedestres.

TP3: Setores Centrais

Compreende a escala gregária do plano urbanístico de Brasília e o centro urbano da cidade, localizado no cruzamento dos Eixos Monumental e Rodoviário-Residencial, sendo composto por 7 (sete) unidades de preservação.

Dentre as diretrizes para a preservação dos valores do TP3(Art.60), no que tange à mobilidade urbana, destaca-se o estímulo à mobilidade urbana ativa, com requalificação de calçadas, passeios e exigência expressa de paraciclos e bicicletas no térreo de todas as edificações comerciais e institucionais (inciso VIII). O artigo 60 também destaca, em parágrafo único, que todas as *“adequações decorrentes das necessidades de modernização das instalações da Plataforma Rodoviária e do sistema de transporte público coletivo devem ser analisadas pelo órgão de preservação federal e pela unidade responsável pela preservação do CUB do órgão gestor de planejamento territorial e urbano do DF.”* Já os planos, programas e projetos específicos para a preservação e desenvolvimento do TP3 não trazem recomendações específicas para o transporte público.

TP4: Orla do Lago Paranoá

Compreende a orla oeste do Lago Paranoá e seu entorno imediato e possui papel relevante na estruturação da imagem da escala bucólica e é composto por 6 (seis) unidades de preservação. As diretrizes, planos e programas para este território não trazem recomendações específicas para o transporte público, e estão voltadas à preservação das características de baixa densidade de ocupação na área.

TP5: Setores de Embaixadas

Compreende a área de transição entre a malha urbana principal do Plano Piloto de Brasília e a área de ocupação rarefeita das bordas do Lago Paranoá, e é composta de 7 (sete) unidades de preservação. As diretrizes, planos e programas para este território não trazem recomendações específicas para o transporte público, e estão voltadas à preservação das características paisagísticas e de baixa densidade de ocupação na área.

TP6: Grandes Parques e Outras Áreas de Transição Urbana

Compreende o Parque Dona Sarah Kubitschek, conhecido como Parque da Cidade, o Parque Ecológico Burle Marx, a área do Cemitério Campo da Esperança e o Setor de Recreação Pública Norte – SRPN e é composto por 4 (quatro) unidades de preservação. As diretrizes, planos e

programas para este território não trazem recomendações específicas para o transporte público, e estão voltadas à preservação das características paisagísticas.

TP7: Espelho d'Água do Lago Paranoá

Compreende o espelho d'água do Lago Paranoá e é composto por somente uma unidade de preservação.

TP8: W3 Norte e W3 Sul

Compreende a transição morfológica entre as superquadras e os setores complementares à escala residencial inseridos no TP9, tendo a via W3 como principal elemento e compreendendo grandes espaços abertos constituídos como praças ajardinadas entre conjuntos de habitação geminada das quadras 700, e é composto de 3 (três) unidades de preservação

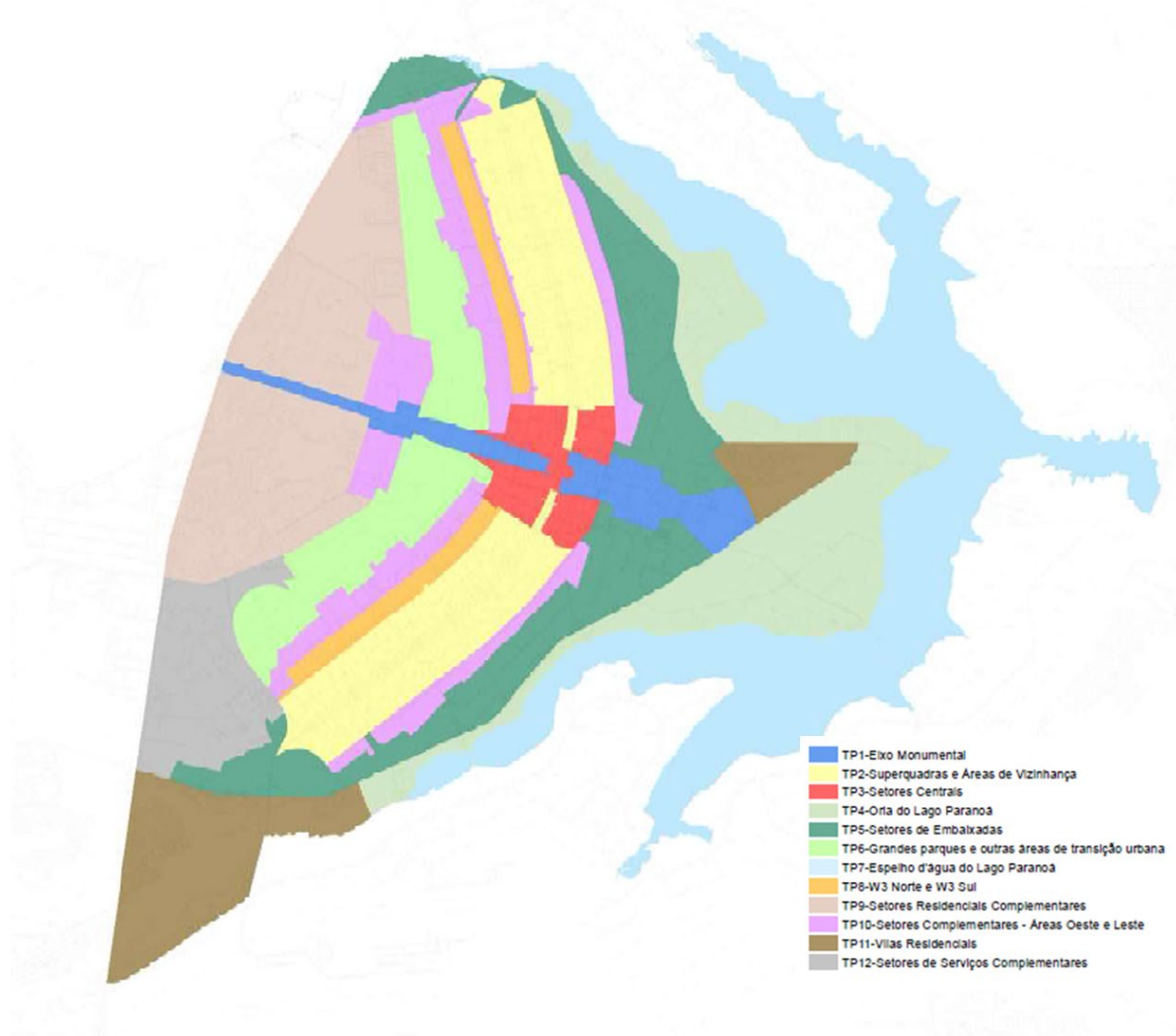
Dentre os planos, programas e projetos para a preservação e desenvolvimento do TP8 (Art.75) destacam-se intervenções sobre o espaço público e implantação de sistema eficiente de transporte coletivo, incluindo a implantação de sistema de transporte público coletivo de maior capacidade e menor emissão de poluentes na via W e a elaboração de estudo para implantação de sistema de transporte coletivo complementar nas vias W4 e W5, integrado ao sistema principal;

TP9: Setores Residenciais Complementares

Caracteriza-se por tecidos urbanos diferenciados, sendo constituído, fundamentalmente, pelos setores residenciais resultantes de propostas de expansão, adensamento e complementação do Plano Piloto e é composto de 12 (doze) unidades de preservação. As diretrizes, planos e programas para este território não trazem recomendações específicas para o transporte público.

A Figura 10 a seguir apresenta o Mapa dos Territórios de Preservação, conforme Anexo V do PPCUB (LC 1.041/2024).

Figura 10: Mapa dos Territórios de Preservação



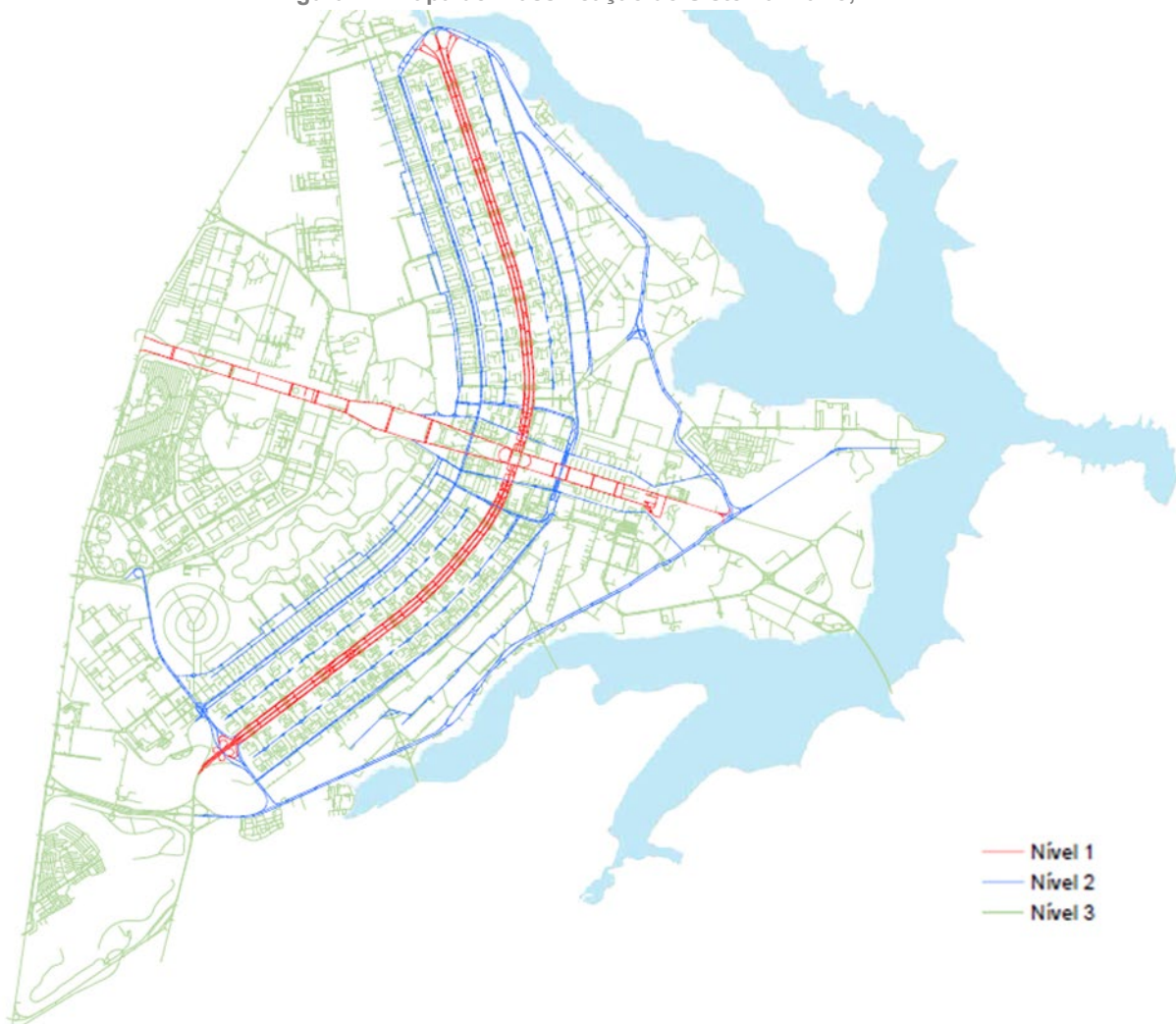
Fonte: PPCUB - Diário Oficial do Distrito Federal – Edição Extra (nº 52-A, 12 de agosto de 2024)

Por fim, o **Capítulo III, da Mobilidade**, apresenta uma gradação em níveis, para fins de preservação, variando da menor à maior restrição para intervenções, conforme a seguir:

- I. Nível 1, vias com alto nível de restrição a intervenções, representadas pelos eixos definidores, estruturadores de configuração espacial do CUB, abrangendo o Eixo Monumental – N1 e S1, as ligações transversais entre os eixos S1 e N1, Eixo Rodoviário Norte – ERN, Eixo Rodoviário Sul – ERS, Eixo W e Eixo L;
- II. Nível 2, vias com médio nível de restrição a intervenções, compondo a articulação principal entre os eixos definidores da configuração espacial do CUB, abrangendo as vias W1, W2, W3, W4, W5, L1, L2, L3, L4, N2, N3, S2, S3 e Estrada Setor Policial Militar;
- III. Nível 3, vias com menor nível de restrição a intervenções, abrangendo as vias EPIA, Estrada Parque Abastecimento e Armazenagem – EPAA, Estrada Parque Indústrias Gráficas – EPIG e Estrada Parque Aeroporto – EPAR, a via entre o autódromo e o Parque Burle Marx, a via entre a Vila Planalto e o trecho 1 do Setor de Clubes Esportivos Norte – SCEN, o acesso à Ponte Honestino Guimarães, o acesso à Ponte das Garças, o Contorno do Parque da Cidade, a via de ligação EPIA/W3 Norte, a Estrada Hotéis de Turismo, a via N4, as vias de ligação L2/L3, L2/L4 e L3/L4, e demais vias não citadas.

A Figura 11 a seguir apresenta o Mapa de Classificação do Sistema Viário, conforme Anexo III do PPCUB (LC 1.041/2024).

Figura 11: Mapa de Classificação do Sistema Viário,



Fonte: PPCUB - Diário Oficial do Distrito Federal – Edição Extra (nº 52-A, 12 de agosto de 2024)

Deve-se a tentar também para o disposto no Art. 102, que indica as diretrizes para a elaboração de projetos de mobilidade, destacando-se os incisos a seguir:

I – manutenção dos atributos fundamentais e da configuração espacial da malha viária estruturante, com promoção de ações e intervenções que possibilitem adaptações à dinâmica urbana e às políticas setoriais de acessibilidade, mobilidade, transporte e meio ambiente;

II – priorização da oferta dos modos coletivos de transporte, preferencialmente não poluentes;

III – promoção de intervenções que priorizem o espaço para o pedestre e demais modos de mobilidade individual, ativa, sustentável e não poluente;

(...)

IX – complementação e melhoria da rede cicloviária existente, buscando a sua continuidade e a integração entre os setores, com os pontos de acesso aos meios de transporte coletivo, e implementação de projeto integrado de urbanismo, mobiliário urbano, paisagismo e intensificação da arborização;

(...)

XVII – implantação padronizada de pontos de acesso aos modais de transporte de média e alta capacidade;

(...)

XXI – elaboração de projetos e estudos de infraestrutura cicloviária que viabilizem a conexão do CUB com as demais regiões administrativas do Distrito Federal e com o Entorno;

(...)

XXIII – implantação de sistema de transporte público coletivo de média e alta capacidade mais sustentáveis e de menor custo de deslocamento dos usuários;

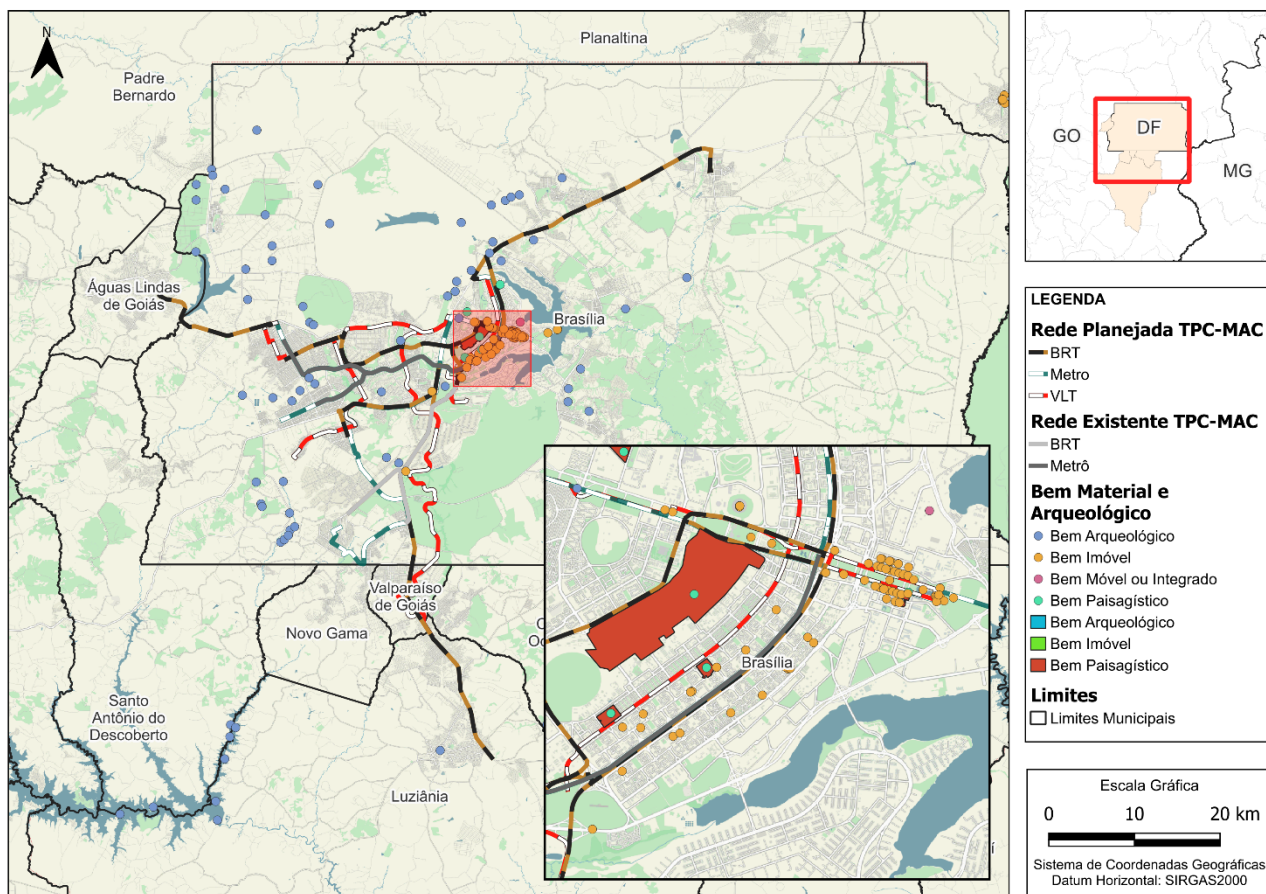
(...).

Parágrafo único. Qualquer intervenção no sistema viário, incluídas as interfaces geradoras de impactos diretos com a área de abrangência do PPCUB, deve ser submetida a parecer técnico da unidade responsável pela preservação do CUB do órgão gestor do planejamento urbano e territorial do DF, devendo ainda ser submetida à análise e à aprovação do órgão federal de preservação, nos termos das normas em vigor.

Considerando o especial interesse histórico, cultural, urbanístico, paisagístico e ambiental dessa área urbana central de Brasília, a ocupação desta zona deve respeitar as restrições estabelecidas para preservação do Conjunto Urbanístico Tombado como Patrimônio Nacional e reconhecido pela UNESCO como Patrimônio Cultural da Humanidade. Assim, toda e qualquer intervenção nesse perímetro deve ser aprovada pelo órgão gestor do planejamento urbano e territorial do DF, bem como pelos órgãos de patrimônio envolvidos.

Além do perímetro indicado pelo conjunto urbanístico tombado pelo IPHAN e pelo PDOT DF, destacam-se outros bens tombados relevantes localizados no entorno dos eixos de transporte e nas unidades territoriais que compõem a área de estudo, ilustrados na figura a seguir.

Figura 12: Bens tombados nos municípios da Área de Estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPHAN (2024)

No Plano Piloto, destacam-se diversos bens imóveis (edificações) e paisagísticos localizados nas superquadras ao longo da Via W3 Sul e ERL Sul, além do conjunto arquitetônico do eixo monumental, que inclui o Memorial JK, o Memorial dos Povos Indígenas, o Estádio Nacional Mané Garrincha, o Conjunto Cultural da Funarte, a Torre de Televisão, o Teatro Nacional, o Museu da República e Biblioteca Nacional, a Catedral Metropolitana e os edifícios sede na Esplanada dos Ministérios. Destaca-se também, mais a sul, os remanescentes do Conjunto Hospitalar JK, e o Museu do catetinho, lindeiros ao eixo do BRT Sul.

Na porção norte, destaca-se a Granja do Torto, sede da residência oficial da Presidência da República, lindeiro ao BRT Eixo Norte e VLT Planaltina, e os sítios arqueológicos inseridos em área de proteção integral, que não serão afetados pela implantação dos projetos.

Para os demais municípios da RIDE-DF que compõem a área de estudo, não são identificadas interferências no entorno dos projetos, tendo em vista que a maior concentração de bens tombados se encontra no Distrito Federal, especialmente nas porções central e leste, além de uma distribuição mais dispersa em Luziânia.

2.3.3 Macrozoneamento do Uso do Solo

O macrozoneamento permite a compreensão das diretrizes e restrições que regem o uso do solo na região, permitindo a identificação de limitações, vetores de expansão e adensamento, e demais elementos relevantes para a formulação de cenários de projeção de demanda. Primeiro, apresenta-se o macrozoneamento do PDOT/DF, e em seguida, informações disponíveis dos demais municípios da AE.

O uso do solo é disciplinado pelas legislações municipais. No caso dos municípios que compõem da RIDE-DF e pertencem à área de estudo do ENMU, a Tabela 2 apresenta os instrumentos legais que regulamentam o uso e ocupação do solo urbano.

Tabela 2: Instrumentos legais de aprovação do uso e ocupação do solo urbano

Município	Instrumento Legal
Distrito Federal	Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS): Lei Complementar Distrital nº 1.007/2022 ⁴
Águas Lindas de Goiás	Plano Diretor: Lei Municipal nº 1.184/2019 ⁵
Cidade Ocidental	Plano Diretor: Lei Municipal nº993/2016 ⁶ Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS): Lei Municipal nº 1.027/2016 ⁷
Luziânia	Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS): Lei Municipal nº 3.219/2008 ⁸ Plano Diretor Lei nº2987/2006 ⁹
Novo Gama	Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS): Lei Complementar Municipal nº 633/2006 ¹⁰
Valparaíso de Goiás	Não possui instrumento legal aprovado

Fonte: Elaboração própria

⁴ Lei Complementar Distrital nº 1.007 de 28 de abril de 2022. Altera a Lei Complementar nº 948, de 16 de janeiro de 2019, que aprova a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Distrito Federal - LUOS nos termos dos arts. 316 e 318 da Lei Orgânica do Distrito Federal e dá outras providências, e dá outras providências. Disponível: <https://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Texto-na-integra.pdf>

⁵ Lei Municipal nº 1.184 de 06 de junho de 2019. Institui o novo Plano Diretor do Município de Águas Lindas de Goiás e dá outras providências. Disponível: <https://legislacao.aguaslindasdegoias.go.gov.br/leis/6/plano-diretor-1184-2019>

⁶ Lei Municipal nº993 de 05 de maio de 2016. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Cidade Ocidental. Disponível: <https://leis.cidadeocidental.go.gov.br/leis/1362#all>

⁷ Lei Municipal nº 1.027 de 26 de dezembro de 2016. Dispõe sobre o Uso e a Ocupação do Solo Urbano no município de Cidade Ocidental. Disponível: https://leis.cidadeocidental.go.gov.br/leis/1444/lei-1027-2016?previousFilters=page__2%7Csearch__uso%20e%20ocupa%C3%A7%C3%A3o%20do%20solo

⁸ Lei Municipal nº 3.219 de 29 de agosto de 2008. “Dispõe sobre Zoneamento, Parcelamento, o Uso e Ocupação do Solo das áreas do Entorno dos Reservatórios Hidrelétricos do Município de Luziânia. Disponível: <https://supremoambiental.com.br/wp-content/uploads/2019/02/lei-n.-3.219-luzi%C3%A2nia-2008-disp%C3%B5es-do-zoneamento-parcelamento.pdf>

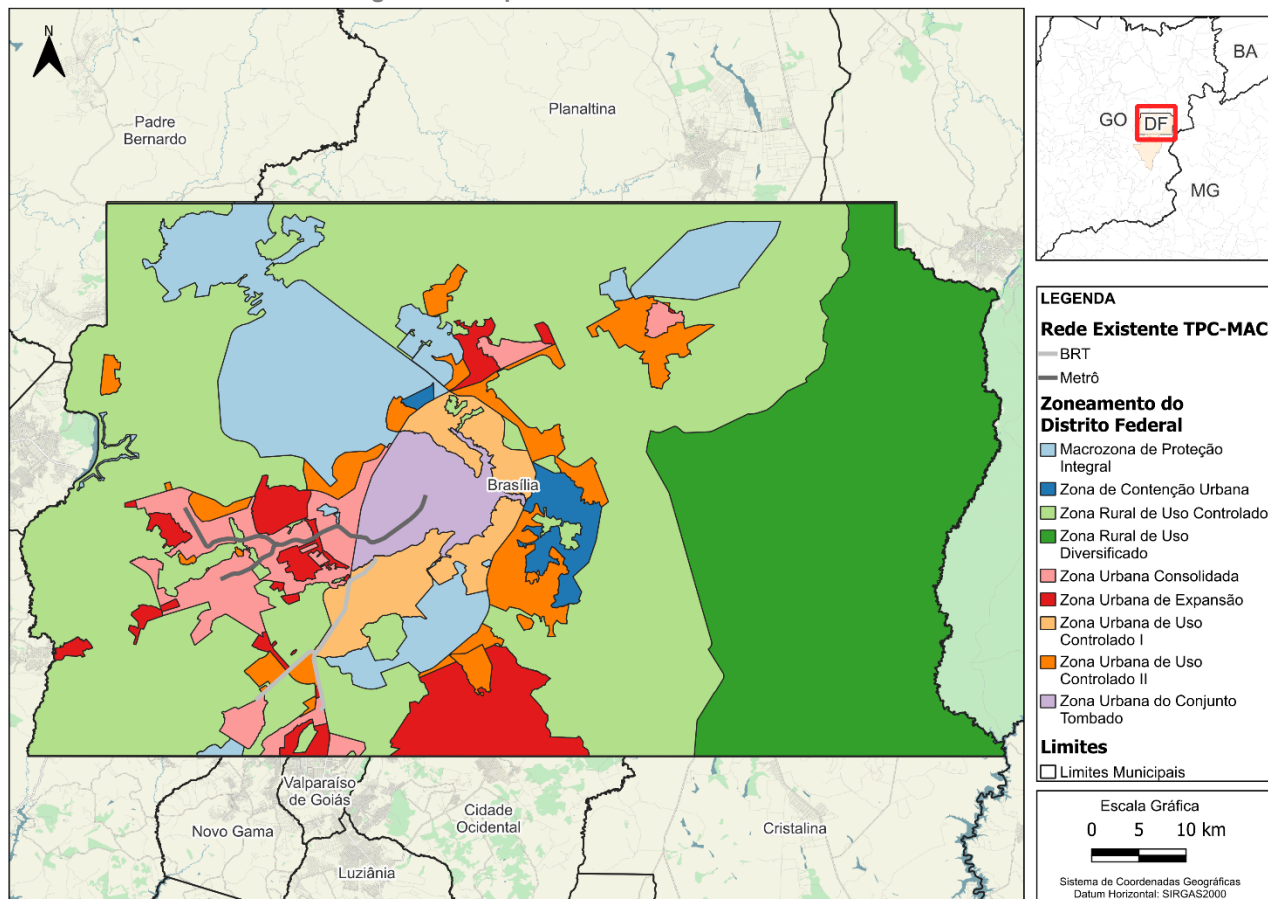
⁹ Lei Municipal nº 2987 de 03 de outubro de 2006. Institui o Plano Diretor do Município de Luziânia GO e dá outras providências. Disponível: <https://www.luziania.go.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/Lei-no-2.987-PLANO-DIRETOR.pdf>

¹⁰ Lei Complementar Municipal nº 633 de 07 de dezembro de 2006. Dispõe sobre o Parcelamento, o Uso e a Ocupação do Solo Urbano no Município de Novo Gama. Disponível: <https://supremoambiental.com.br/wp-content/uploads/2018/06/lei-complementar-n-633-novo-gama-2006-lei-de-parcelamento-uso-e-ocupacao-do-solo-urb.pdf>

2.3.3.1 Distrito Federal

A Macrozona Urbana¹¹ corresponde a 18,62% da área total do território do Distrito Federal e é subdividida nas seguintes zonas, definidas pelo PDOT/DF conforme demonstrado na figura abaixo:

Figura 13: Mapa de zoneamento no Distrito Federal



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do [GeoPortal de DF](http://geoportal.df.gov.br)

Macrozona de Proteção Integral: define-se pela área legalmente protegida, onde permite-se somente o uso indireto dos recursos naturais. O conceito de proteção integral é incorporado a partir da Lei Federal 9.985/2000, com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Dessa forma, inclui-se nessa zona todas UCs definidas pelo SNUC, totalizando 11,04% do território do DF.

Zona de Contenção Urbana: caracteriza-se pela região no limite entre as macrozonas urbana e rural. A diretriz estabelecida para essa área objetiva determinar um gradiente decrescente para a ocupação, gerando área de amortecimento entre o uso urbano intenso e a zona rural, contribuindo para a contenção das áreas sensíveis de caráter ambiental.

Zona Rural de Uso Controlado: configura-se pelas áreas rurais nas bacias do rio São Bartolomeu, rio Maranhão, rio Descoberto, rios Alagado e Santa Maria e lago Paranoá, onde há declividade

¹¹ PDOT/2009. Disponível em: https://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/documento_tecnico_pdot12042017.pdf

acentuada, mananciais para abastecimento público e demais fragilidades ambientais, e por isso possuem maior necessidade de controle de uso e ocupação do solo.

Zona Rural de Uso Diversificado: caracteriza-se por áreas rurais planas presentes nas bacias do Rio Preto e do rio São Marcos, o que permite a larga produção de grãos, importante atividade de agronegócio da Região Centro-Oeste. Essa zona tem a finalidade de fortalecer a vocação rural e possui enquanto diretriz consolidar o uso rural produtivo com a diversificação dos sistemas de produção, respeitar os corpos hídricos e aplicar medidas de controle de conservação do solo, e fomentar o uso de novas tecnologias de irrigação.

Zona Urbana do Conjunto Tombado: corresponde à área tombada em esfera federal e distrital. Por caracterizar-se como região de interesse histórico, cultural, urbanístico, paisagístico e ambiental, a ocupação da zona deve as restrições definidas para a preservação do Conjunto Urbanístico Tombado como Patrimônio Nacional, além do reconhecimento pela UNESCO como Patrimônio Cultural da Humanidade. Como centro político, econômico, social e cultura do DF, há a concentração de atividades administrativas e equipamentos regionais, estando sujeita à grande demanda por novos espaços para desenvolvimento de atividades e por transporte, como infraestrutura urbana. Apesar de apresentar-se como área consolidada, ainda apresenta espaços não ocupados, que devem seguir os valores culturais e ambientais.

Zona Urbana de Uso Controlado I: essa área encontra-se na bacia do Lago Paranoá, sendo uma zona sensível por conta dos recursos hídricos, configurando-se como sistema ambiental-paisagístico com unidades de conservação e espaços livres públicos e privados do conjunto urbano tombado e faz parte do envoltório da paisagem do Conjunto Urbano Tombado. Denota-se o uso predominante habitacional com baixa densidade o que favorece a manutenção das áreas verdes, e uma diferenciação no perfil socioeconômico, pois nas áreas menos densas a população é de média-alta e alta renda e nas áreas de maior densidade, é de média para baixa renda. Nessa área a ocupação urbana não se encontra totalmente consolidada, pois ainda há áreas em processo de ocupação. Dessa forma, as diretrizes da zona são de manutenção do uso habitacional de baixa densidade; proteção dos atributos naturais, implementação de medidas de controle ambiental para proteção das UCs; promoção da valorização dos atributos urbanísticos e paisagísticos; respeito pela capacidade de suporte do lago Paranoá, com exigência ao planejamento prévio da infraestrutura de saneamento ambiental.

Zona Urbana de Uso Controlado II: configura-se como uma área de muita sensibilidade ambiental, com necessidade de ocupação e uso urbano disciplinado para garantir a proteção dos recursos hídricos. O uso predominante é habitacional e a zona visa compatibilizar o uso urbano com a conservação dos recursos naturais, além da promoção da recuperação ambiental. Como diretrizes do planejamento territorial, há o uso habitacional de baixa e média densidades populacional; a

proteção dos atributos naturais; regularização dos assentamentos informais com recuperação de danos ambientais, entre outros.

Zona Urbana Consolidada: caracterizada como núcleos urbanos implantados ou em implantação, com média e baixa densidade populacional, com alguns casos de alta densidade. A intenção é incentivar o desenvolvimento urbano com melhoria da infraestrutura e de equipamentos públicos existentes, com especial foco nos eixos de dinamização como em espaços próximos ao metrô.

Zona Urbana de Expansão e Qualificação: possui reconhecimento pela destinação urbana e necessidade de qualificação de seus espaços, e pelas áreas destinadas para urbanização futura, muitas delas com relação direta a corredores de transporte ou de eixos de conexão entre núcleos urbanos e tem por finalidade o adequado aproveitamento do solo com vocação urbana.

Conclui-se, portanto, maior potencial de adensamento e expansão urbana na Zona Urbana de Expansão e Qualificação, na porção oeste e norte de Brasília, entre os espaços da Zona Urbana Consolidada, e no Sul, próximo aos municípios de Valparaíso de Goiás e Cidade Ocidental.

2.3.3.2 Águas Lindas de Goiás

O Município de Águas Lindas de Goiás possui o Plano Diretor através da Lei Municipal Nº 1.184/19, onde estabelece-se quatro Macrozonas:

- I - Macrozona Urbana;
- II - Macrozona Ambiental;
- III - Macrozona Rural;
- IV – Macrozona de Expansão

Para o propósito do trabalho, enfoca-se a Macrozona de Expansão (ME), área pouco consolidada ou não ocupada, onde há loteamentos sem ou com pouca presença de infraestrutura urbana, com as seguintes diretrizes indicadas no Art. 49:

I - Complementar/implementar infraestrutura básica;

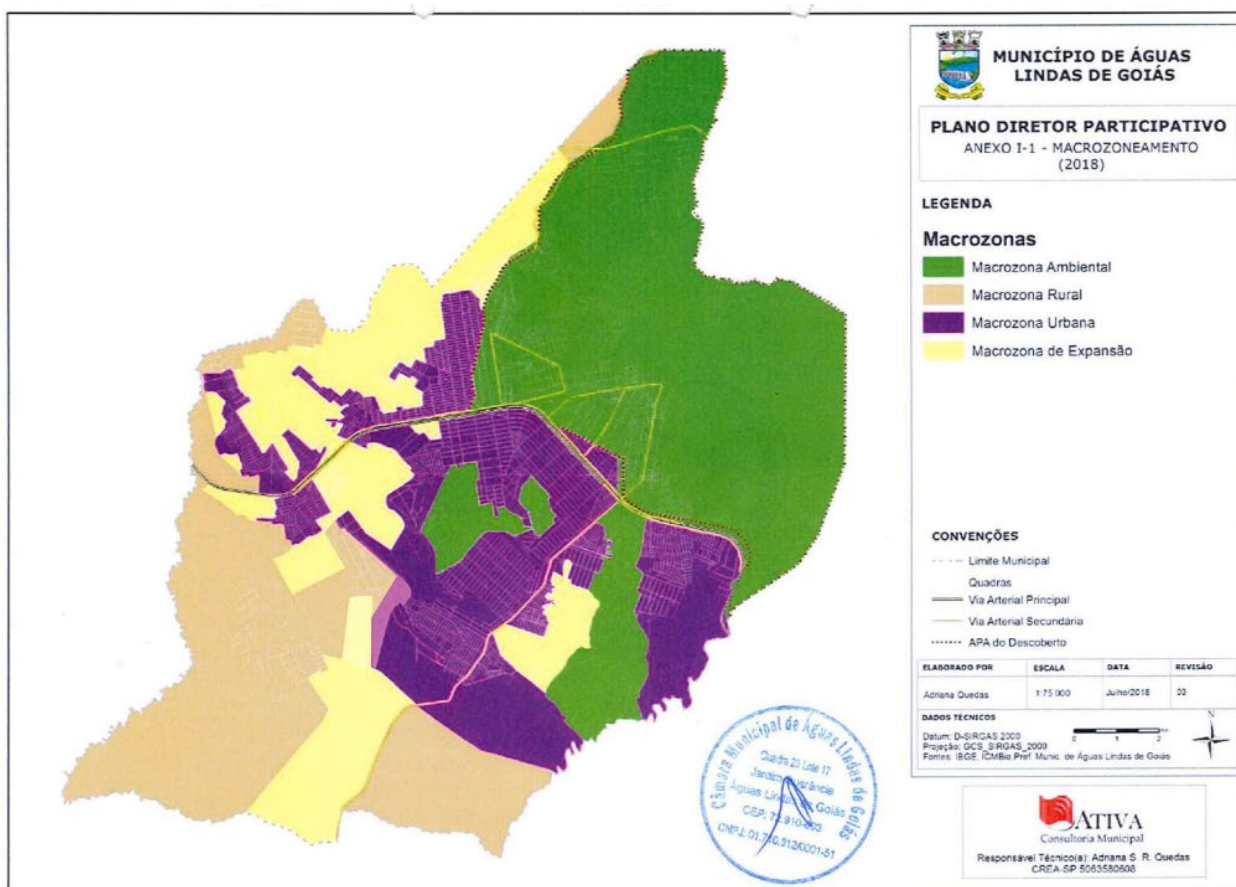
II - Diversificar o uso incentivando atividades de comércio e serviços, principalmente nas vias principais dos loteamentos aprovados, implementados ou não implementados;

III - Conciliar o adensamento urbano com qualidade ambiental de sua ocupação;

IV - Ampliar a disponibilidade de equipamentos públicos e áreas verdes.

Na figura a seguir, apresenta-se o Macrozoneamento do Município de Águas Lindas de Goiás¹², com destaque à Macrozona Urbana e de Expansão na parte central da cidade, e a grande Macrozona Ambiental na porção leste, fronteira com o DF.

Figura 14: Macrozoneamento de Águas Lindas de Goiás



Fonte: [Plano Diretor Participativo do Município de Águas Lindas de Goiás](#), 2018

2.3.3.3 Cidade Ocidental

O Município de Cidade Ocidental possui o Plano Diretor através da Lei Municipal Nº 993/2016, e é dividido em seis macrozonas:

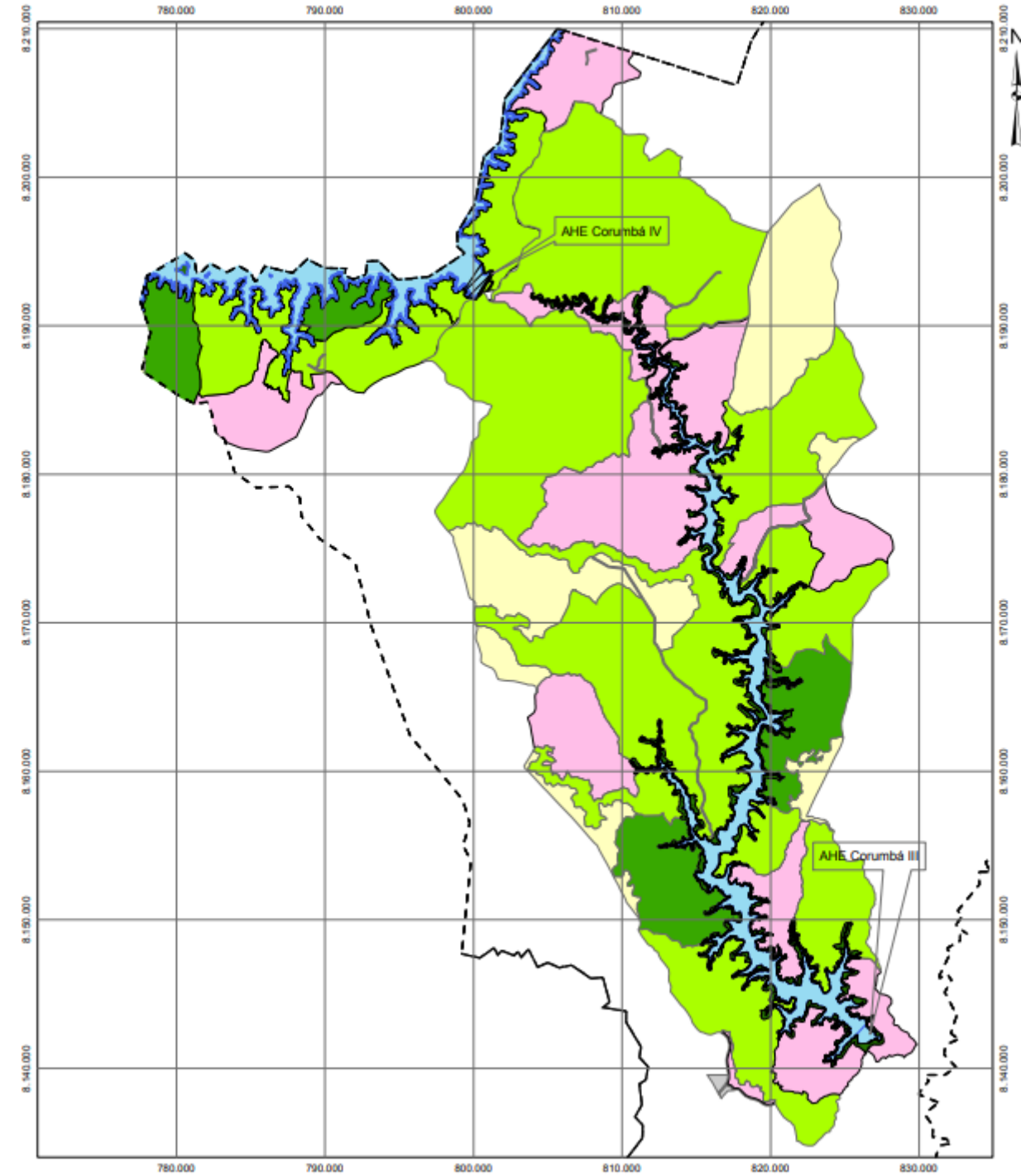
- I - Macrozona Rural - MZR;
- II - Macrozona Rural de Uso Controlado - MZRUC;
- III - Macrozona Rural de Interesse Urbano - MZRIU;
- IV - Macrozona Urbana 1 - MZU 1;
- V - Macrozona Urbana 2 - MZU 2;
- VI - Macrozona Urbana 3 - MZU 3.

¹² Plano Diretor Participativo do Município de Águas Lindas de Goiás de 2016. Disponível em: https://www.mpggo.mp.br/portal/arquivos/2016/06/21/08_48_05_590_PDAguasLindas_ZoneamentoEDiretrizes_Mai2016.pdf Acesso em: 29/07/2024.

- Zona Rural Especial (ZRE)

Na figura a seguir, apresenta-se o Mapa do Zoneamento do Entorno dos Reservatórios de Corumbá III e IV.

Figura 16: Mapa do Zoneamento do Entorno dos Reservatórios de Corumbá III e IV em Luziânia



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Limite Municipal

LEGENDA

- | | |
|---|--|
| ZP-APP - Zona de Preservação - Área de Preservação Permanente | ZOO - Zona de Ocupação Orientada |
| ZDU - Zona de Desenvolvimento Urbano | ZPO - Zona de Preservação Sujeita à Ocupação |
| ZL - Zona Lacustre | ZP-UC - Zona de Preservação - Unidade de Conservação |
| ZLS - Zona de Segurança | ZRE - Zona Rural Especial |
| ZO-CS - Zona de Ocupação - Corredores de Comércio e Serviços | |

Fonte:
CTE, EIA do Reservatório Corumbá IV, Outubro/1999,
TOPOCART, topografia da área e Ortofotocarta, voo de
jul/2000 e Restituição entre Novembro/2000 e Agosto/2003
EIA/RIMA do Reservatório do AHE Corumbá III, elaborado por
CTE e Themag Engenharia e Gerenciamento Ltda.
Cartas Topográficas, esc. 1:100000, folhas Luziânia e Gama
do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e folhas
Caraliba e Cristalina, do DSG - Diretoria do Serviço Geográfico

Escala 1:250.000
0 2,5 5 7,5 10 12,5 Km
Projeção UTM - Datum Horizontal SAD69 - Fuso 22

	CLIENTE	Corumbá Concessões S.A.
	ESTUDO	Revisão do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do AHE Corumbá III
LOCAL	Luziânia - GO	
TÍTULO	MAPA DO ZONEAMENTO DO ENTORNO DOS RESERVATÓRIOS DE CORUMBÁ III E IV EM LUZIÂNIA - GO	
REFERÊNCIA	X	

Fonte: [Anexo I](#) da Lei 3219/2008

No Anexo II da Lei 3219/2008, define-se o Perímetro das Zonas de maneira descritiva, com a divisão em três zonas:

- Zona de Preservação - Unidade de Conservação (ZP-UC).
- Zona de Preservação e de Ocupação - (ZPO).
- Zona de Ocupação Orientada (ZOO)

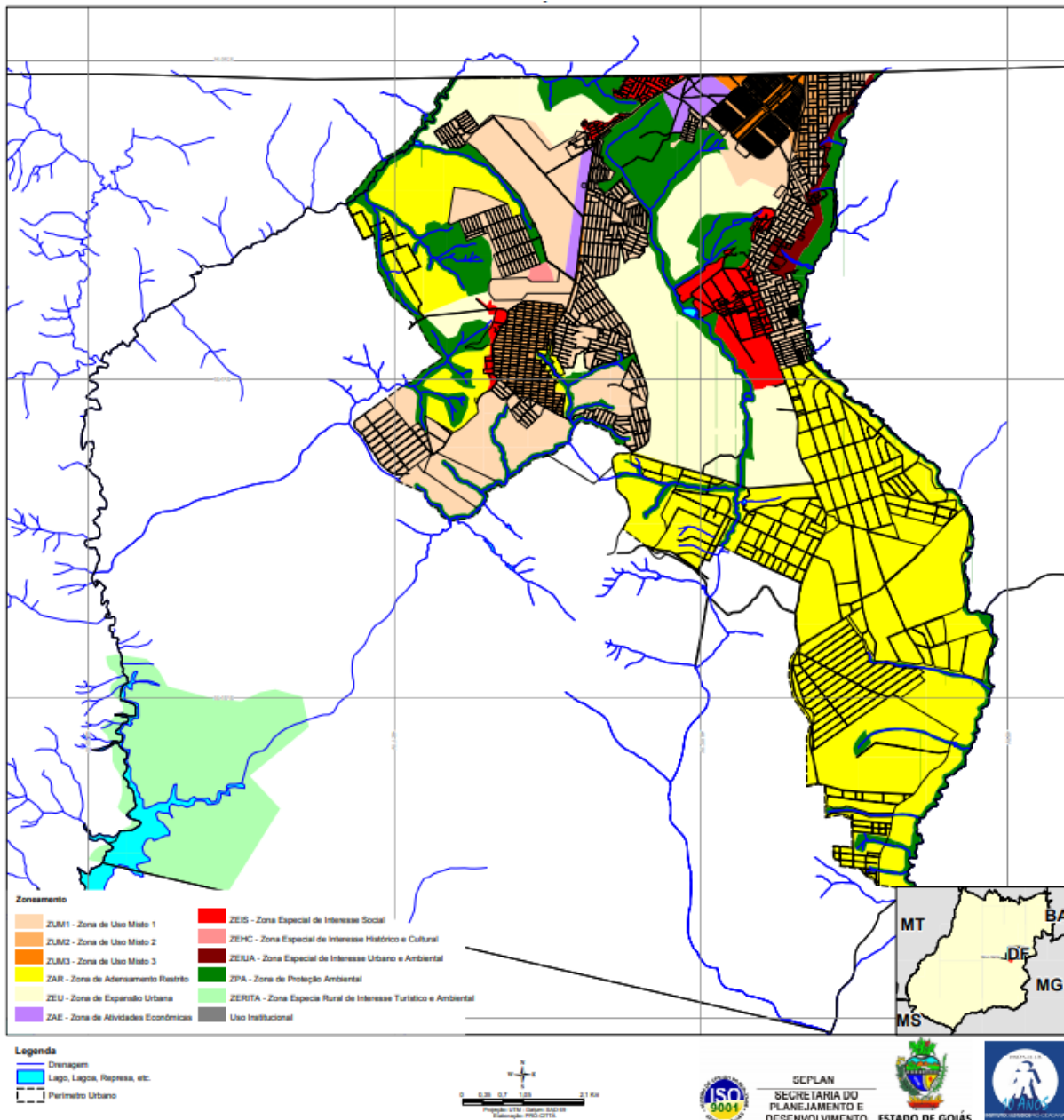
2.3.3.5 Novo Gama

A Lei Complementar Municipal nº 633/2006 identifica o Mapa de Zoneamento do Município de Novo Gama na figura a seguir, com a especificação das seguintes zonas:

- I- Zonas Especiais de Interesse Histórico e Cultural – ZEIHC;
- II- Zonas de Uso Misto – ZUM;
- III- Zonas de Adensamento Restrito – ZAR;
- IV- Zonas de Atividades Econômicas – ZAE;
- V- Zonas de Proteção Ambiental – ZPA;
- VI- Zonas de Expansão Urbana – ZEU;
- VII- Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS;
- VIII- Zonas Especiais de Interesse Urbano-Ambiental – ZEIUA;
- IX- Zonas Rurais Especiais de Interesse Turístico e Ambiental – ZEITA;

Verifica-se a Zona de Expansão Urbana concentrada na extensão da Zona Mista ao norte do município, em fronteira com o DF, e as Zonas de Proteção Ambiental no entorno dos recursos hídricos.

Figura 17: Uso e Ocupação do Solo – Zoneamento do Município de Novo Gama

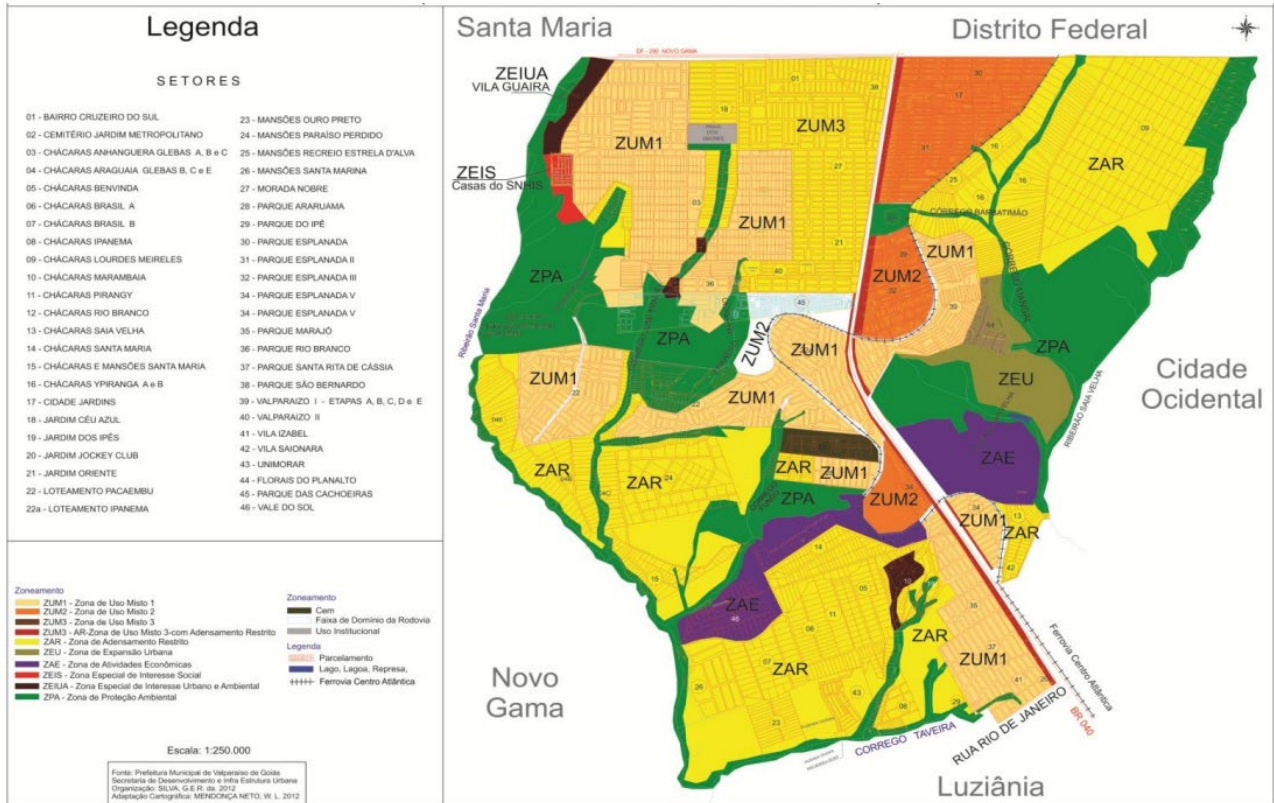


Fonte: [SEPLAN](#)

2.3.3.6 Valparaíso de Goiás

O Município de Valparaíso de Goiás não possui instrumento legal aprovado, no entanto, encontrou-se o mapa do Macrozoneamento Urbano de 2012 mostrado a seguir, elaborado pela Secretaria de Desenvolvimento e Infraestrutura Urbana. Verificam-se áreas de Expansão Urbana e Adensamento Restrito ao longo de todo território, com importantes Zonas de Proteção Ambiental no centro do município.

Figura 18: Macrozoneamento Urbano do Município de Valparaíso de Goiás, 2012



Fonte: Secretaria de Desenvolvimento e Infraestrutura Urbana, 2012¹³

¹³ Disponível: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/113/o/D2014-09.pdf> . Acesso em 22/07/2024.

2.4 Dados Socioeconômicos

A compreensão das condições socioeconômicas permite identificar desigualdades e barreiras de acesso ao transporte, fundamentando a formulação de estratégias para a mobilidade urbana. Além disso, esses dados são essenciais para projetar infraestruturas que atendam às demandas presentes e futuras, possibilitando a promoção da equidade social e o desenvolvimento econômico.

Nesta seção, é abordada a caracterização demográfica e socioeconômica na área de estudo, incluindo uma avaliação detalhada do uso do solo, da composição demográfica e do emprego e renda. A análise também contempla as áreas de vulnerabilidade social, intervenções urbanas futuras e vetores de crescimento. Por fim, são apresentadas projeções populacionais, baseadas nas informações disponíveis.

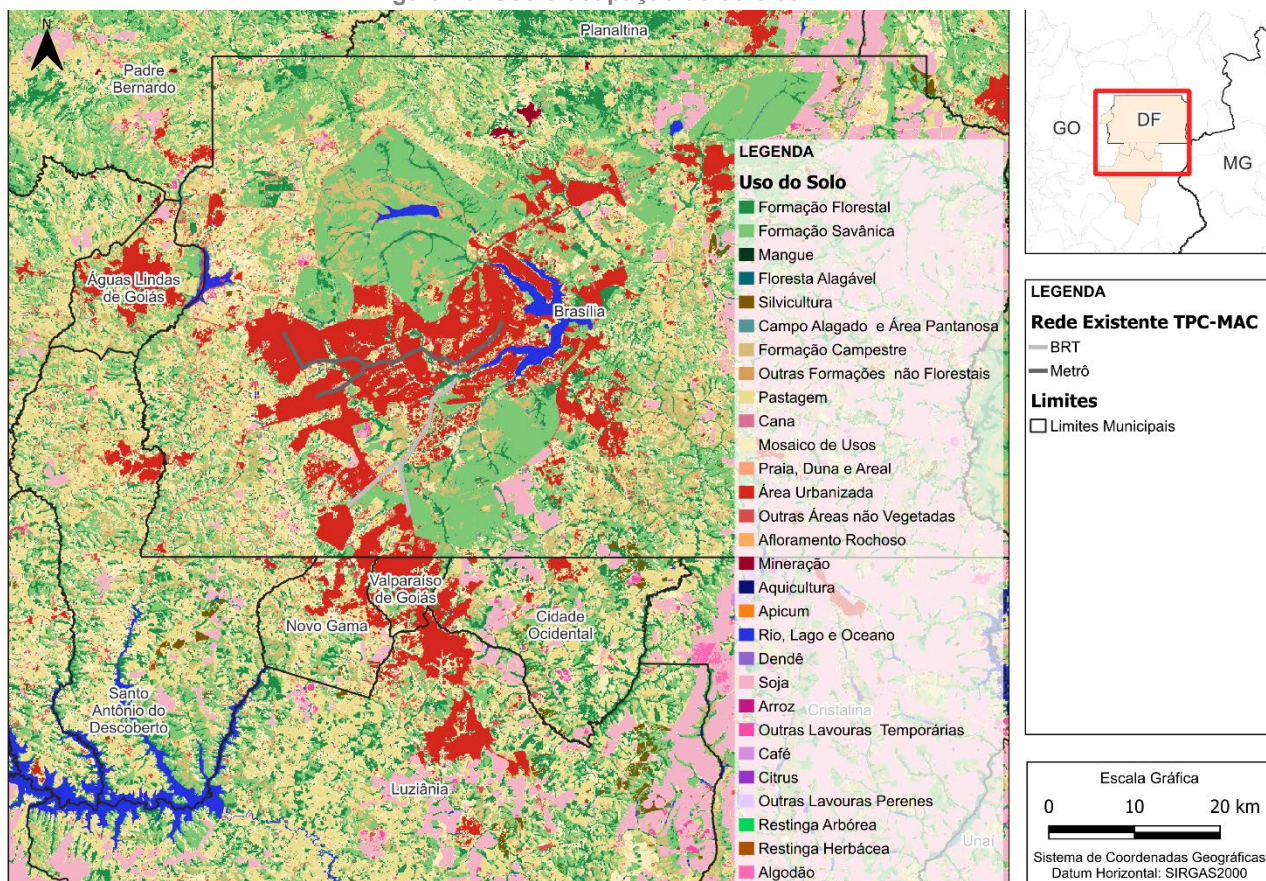
2.4.1 Uso do solo

O uso do solo influencia diretamente o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, na medida em que estabelece a maneira como a terra é utilizada e ocupada por diferentes atividades humanas: econômicas, sociais, culturais e ambientais. Assim sendo, o conhecimento de dados para os propósitos do estudo permite tanto a proposição de eixos de TPC-MAC que sejam compatíveis com os usos estabelecidos na legislação, como oferece a oportunidade de orientação de eventuais adequações que fortaleçam as funções dos eixos estruturais.

O mapa da Figura 19 mostra o uso e ocupação do solo da RIDE-DF. É possível observar que uma área urbana densa e consolidada na cidade de Brasília, principalmente na região do Plano Piloto, e nas regiões administrativas mais próximas. Nos demais municípios que compõem a Área de Estudo, destaque para a cidade de Valparaíso de Goiás, a zona central de Águas Lindas de Goiás, e a porção norte dos municípios de Novo Gama, Cidade Ocidental e Luziânia. A mancha urbana concentra usos residenciais, comerciais e de serviços.

Ao redor da mancha urbana, há um misto de áreas de vegetação nativa comum do bioma cerrado (formação florestal e savânica e zona de restinga), e áreas de culturas agrícolas, principalmente soja, na porção oeste do Distrito Federal e o município de Luziânia.

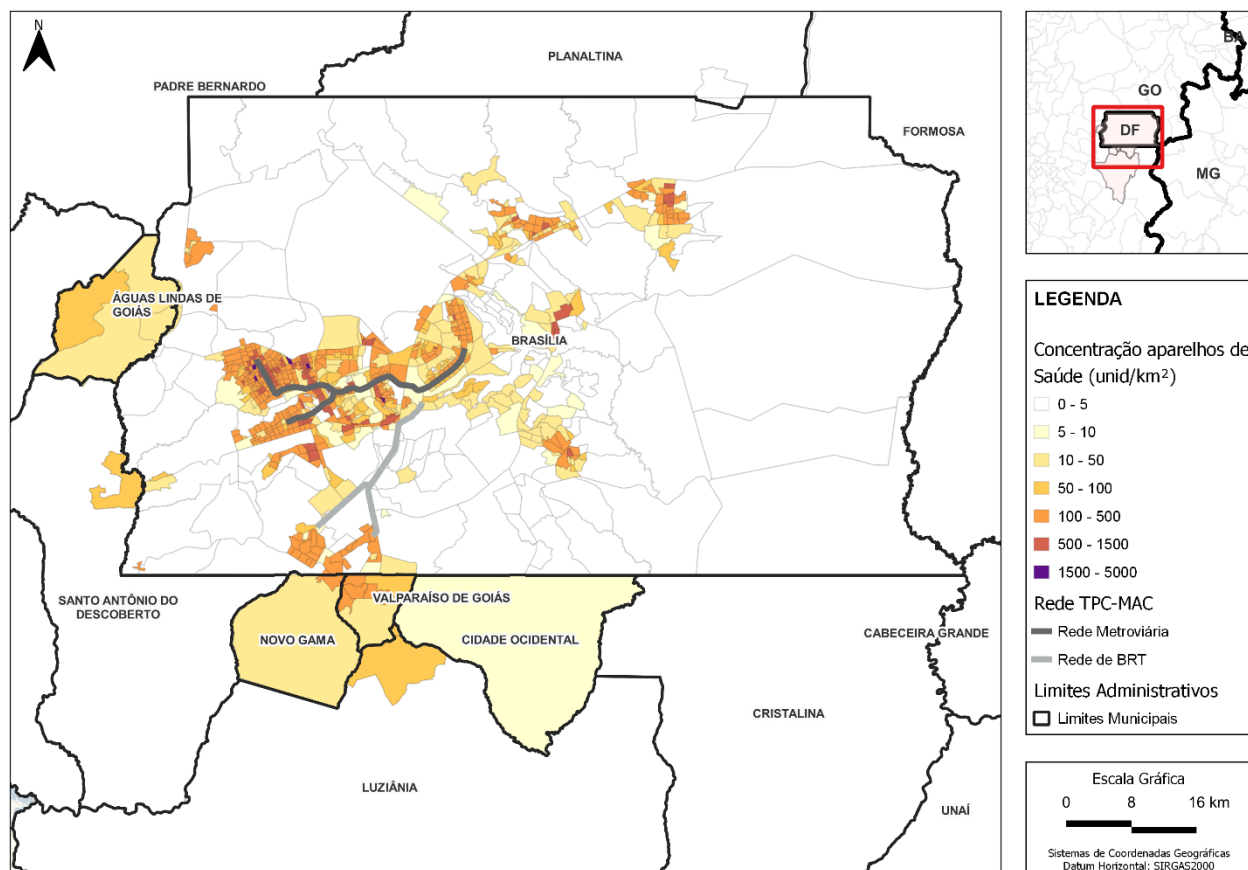
Figura 19: Uso e ocupação do solo da RIDE-DF



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [MapBiomas Brasil](https://mapbiomas.org/)

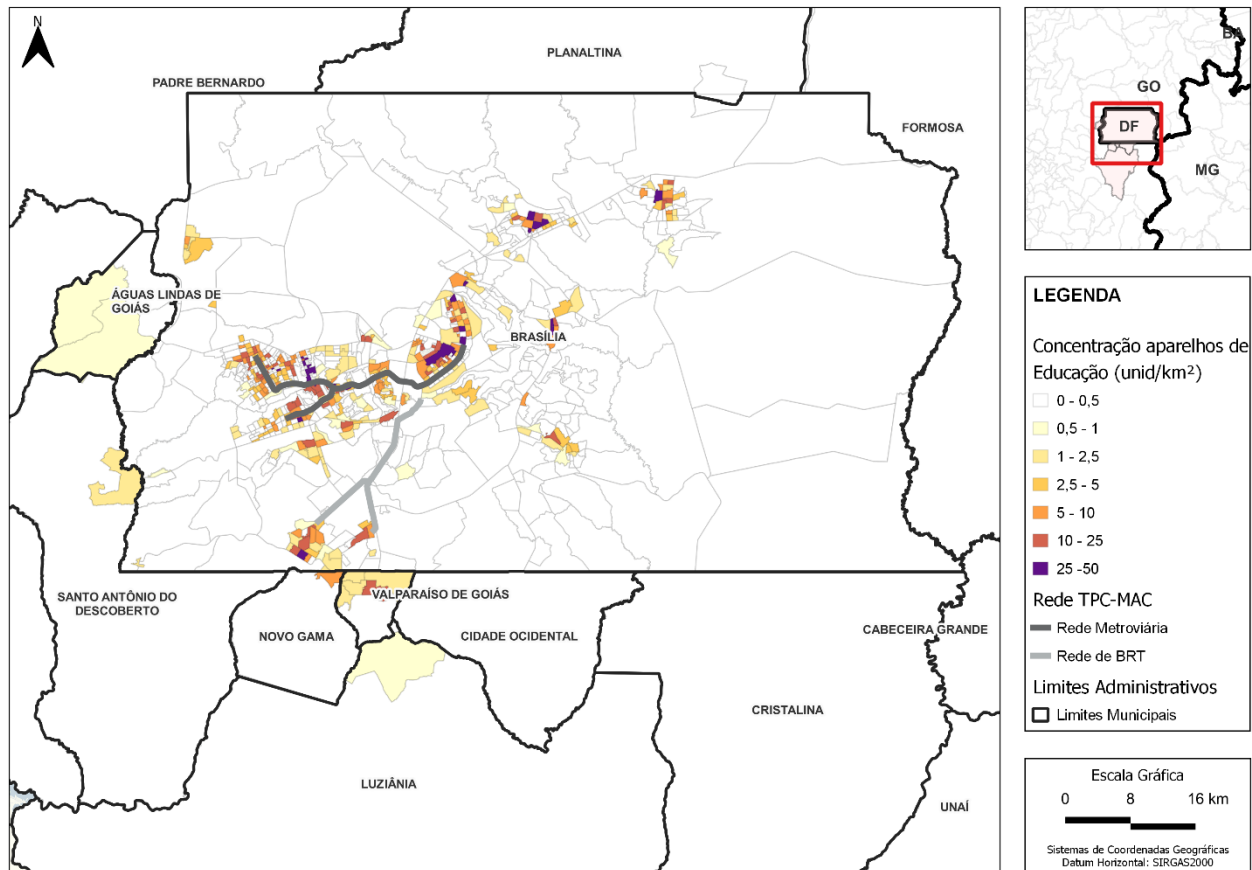
A seguir são apresentados mapas de concentração de aparelhos de saúde e educação e de estabelecimentos comerciais (Figura 20, Figura 21 e Figura 22) elaborados a partir de dados do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE).

Figura 20: Mapa de concentração de aparelhos de saúde na Área de Estudo



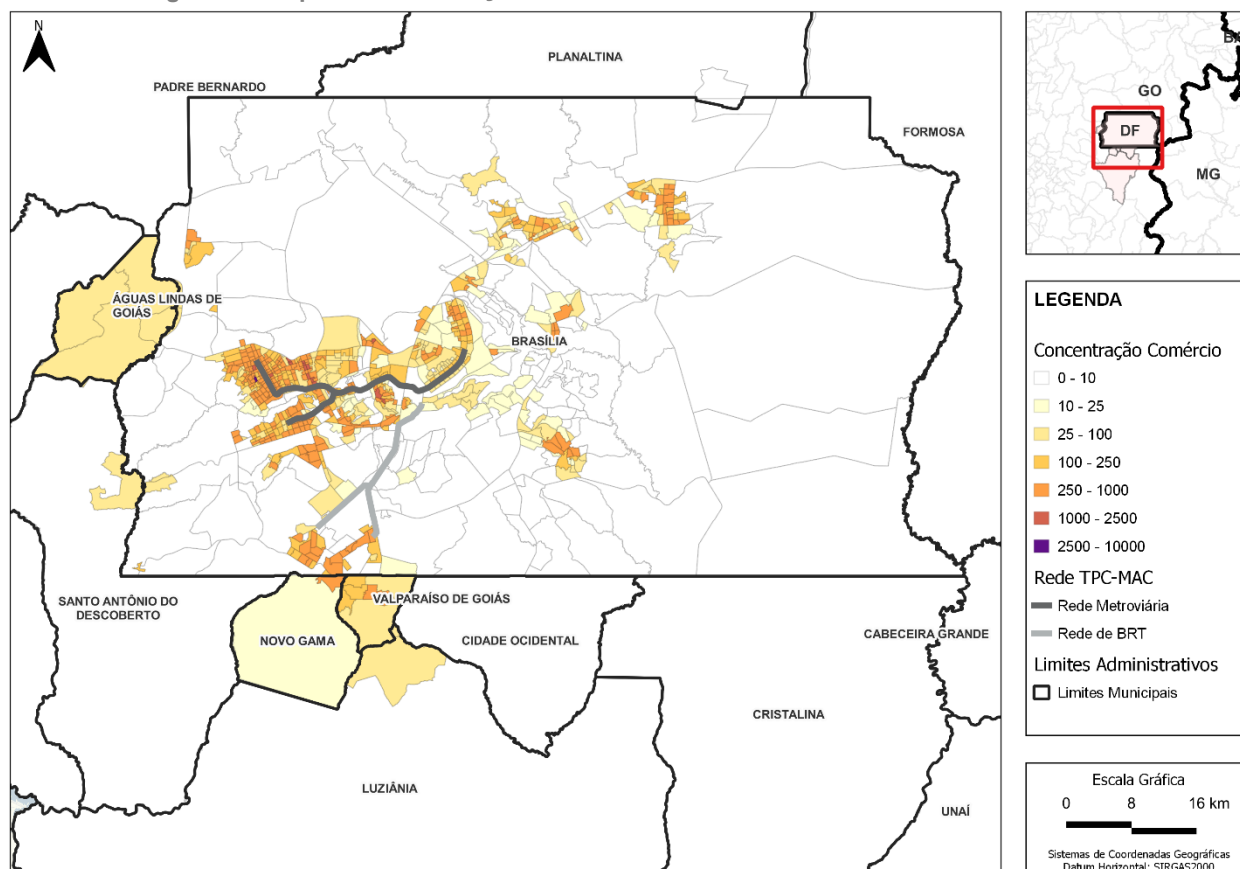
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do CNEFE (2022)

Figura 21: Mapa de concentração de aparelhos de educação na Área de Estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do CNEFE (2022)

Figura 22: Mapa de concentração de estabelecimentos comerciais na Área de Estudo



Como pode ser observado nas figuras acima, existe uma alta concentração de aparelhos de saúde, educação e de comércio ao longo da rede metroviária, especialmente nas regiões do Plano Piloto, Ceilândia e Samambaia. No Plano Piloto, a centralização dos serviços reflete a função administrativa e comercial da área, enquanto em Ceilândia e Samambaia, a presença de uma rede densa de escolas, hospitais e estabelecimentos comerciais destaca a importância dessas centralidades como polos de desenvolvimento e de atendimento às necessidades básicas dos moradores.

Também são observadas concentrações significativas em Novo Gama e Valparaíso de Goiás, no limite com o Distrito Federal. Essa situação sublinha a importância de um planejamento metropolitano que considere as dinâmicas regionais e as interações entre o Distrito Federal e os municípios do Entorno de maneira integrada, potencializando as centralidades existentes.

Cumprir pontuar que a questão da localização do emprego é abordada também no item Emprego e Renda.

2.4.2 População

Neste item são apresentados aspectos demográficos da RIDE-DF, contemplando a análise de informações essenciais que caracterizam a composição e distribuição da população na região,

incluindo dados sobre distribuição espacial, densidade demográfica, estrutura etária, perfil étnico-racial e níveis de renda.

Segundo os recentes dados do Censo do IBGE de 2022, a AE contém aproximadamente 3,6 milhões de habitantes, sendo o município de Brasília o mais populoso, com 2.817.381 habitantes, seguido por Águas Lindas de Goiás, com 225.693 habitantes, e Luziânia, com 209.129 habitantes. Em termos de território Brasília e Luziânia são os mais extensos, ocupando cerca de 54,5% e 37,5% da área territorial total da Área de Estudo, respectivamente. Destaca-se que, apesar da relevância em termos populacionais, Águas Lindas de Goiás ocupa uma área corresponde à somente 1,82% da Área de Estudo.

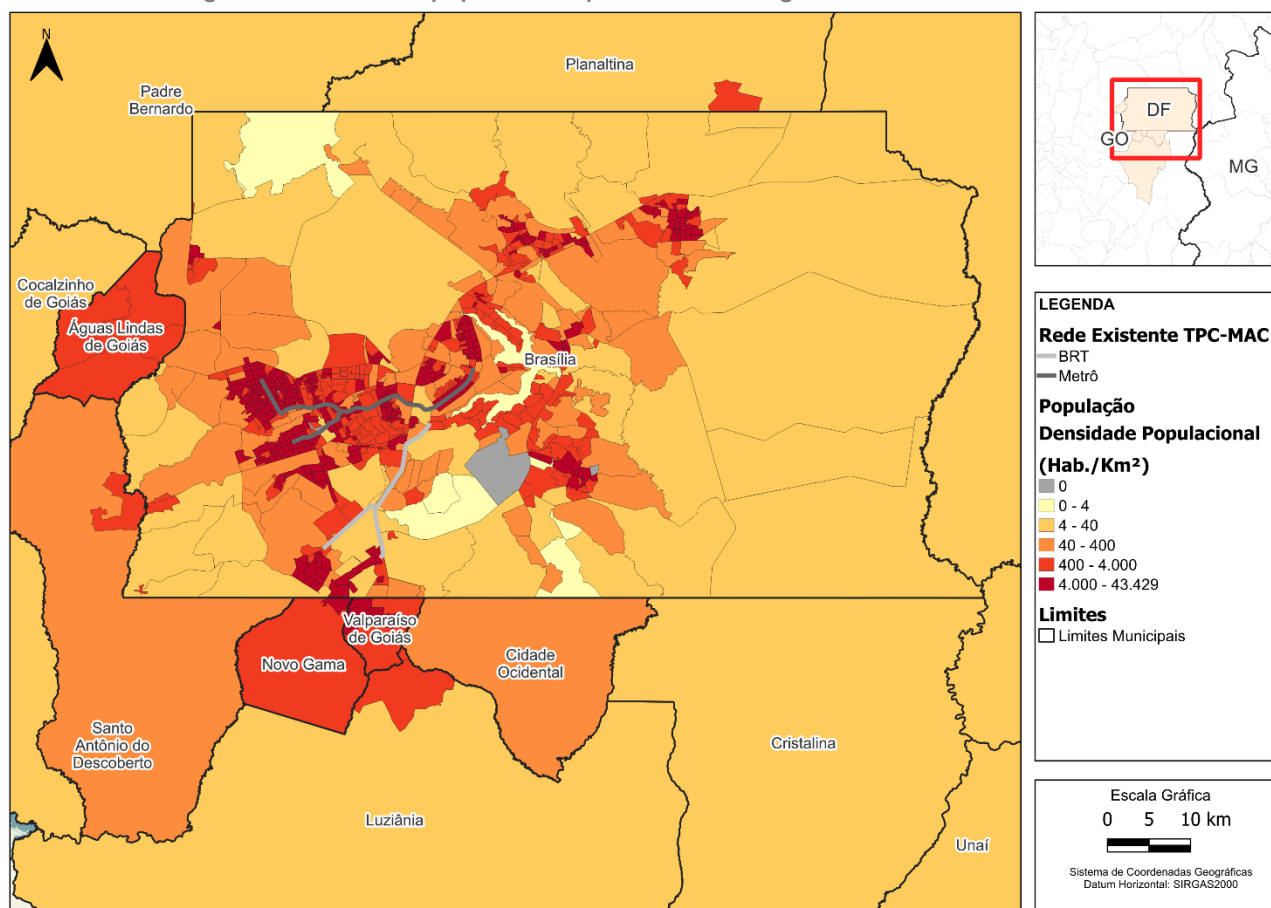
Tabela 3: População no ano de 2022 e área territorial por município

Município	População 2022	Proporção da População da AE	Proporção da População da RIDE-DF	Área Territorial (km ²)	Proporção da Área Territorial da AE	Proporção da Área Territorial da RIDE-DF
Brasília	2.817.381	77,3%	62,83	5.760,78	54,6%	6,09%
Águas Lindas de Goiás	225.693	6,2%	5,03	191,82	1,8%	0,20%
Cidade Ocidental	91.767	2,5%	2,04	389,98	3,7%	0,41%
Luziânia	209.129	5,7%	4,66	3.962,11	37,5%	4,19%
Novo Gama	103.804	2,8%	2,31	194,29	1,8%	0,21%
Valparaíso de Goiás	198.861	5,5%	4,43	61,49	0,6%	0,07%
Área de Estudo	3.646.635	100,0%	81,3	10.560,47	100,0%	11,2%
RIDE-DF	4.484.116	-	-	94.570,39	-	-

Fonte: Censo IBGE 2022

O mapa da Figura 23 que mostra a densidade demográfica por zona de tráfego para o ano de 2022, permite observar a ocorrência de uma maior densidade em Brasília, principalmente no Plano Piloto e em suas proximidades, bem como nas regiões de Samambaia, Ceilândia e Santa Maria, ao sul. Por sua vez, menores densidades de maneira geral nos municípios do Entorno. São observados padrões espaciais similares para os anos de 2010 e 2022. A densidade urbana na RIDE-DF é de 1.808,1 hab/km².

Figura 23: Densidade populacional por zona de tráfego da Área de Estudo – 2022



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo 2022

A análise da evolução da população por município da AE entre os anos de 2000 e 2022, apresentada na Tabela 4, permite observar dois recortes temporais bem claros, sendo o primeiro entre os anos de 2000 e 2010 e o segundo entre os anos 2010 e 2022.

No primeiro recorte temporal, entre 2000 e 2010, os municípios analisados apresentaram taxas de crescimento populacional significativas, destacando-se Águas Lindas de Goiás e Valparaíso de Goiás, com taxas anuais de 4,2% e 3,4%, respectivamente. Cidade Ocidental também apresentou um ritmo elevado, com 3,3% ao ano. A Área de Estudo registrou uma taxa média anual de 2,5% nesse período, impulsionada pelo crescimento acelerado dos municípios do Entorno de Brasília. A capital, apesar de concentrar a maior população absoluta, teve uma taxa anual de 2,3%, inferior à de cidades menores da região, refletindo uma expansão mais rápida das cidades periféricas em relação ao núcleo urbano.

Tabela 4: Evolução da população entre 2000 e 2022 e taxa de crescimento anual por município

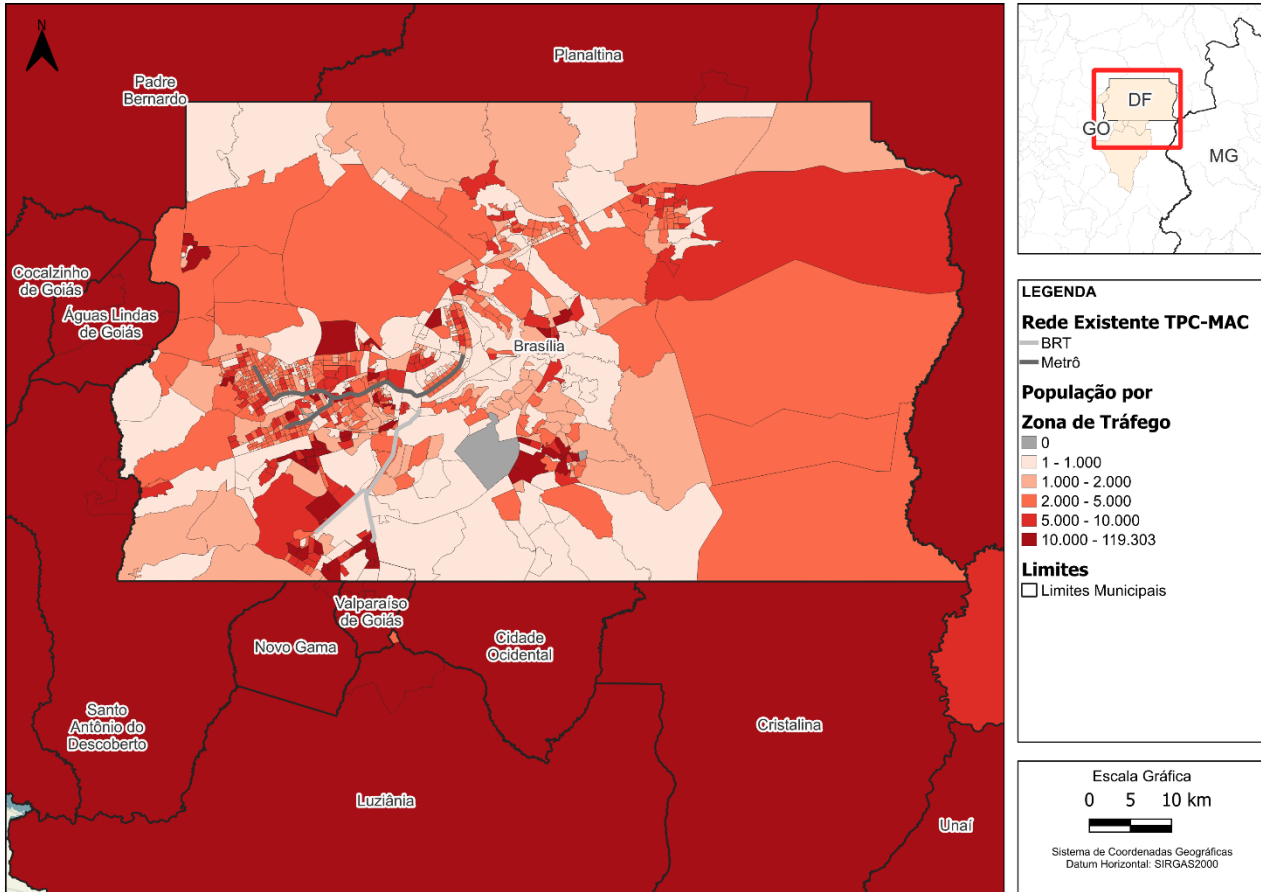
Município	2000	2010	2022	Taxa anual 2000 / 2010 (% a.a.)	Taxa anual 2010 / 2022 (% a.a.)	Crescimento 2000 / 2022 anos (%)
Brasília	2.043.169	2.570.160	2.817.381	2,3%	0,9%	37,9%
Águas Lindas de Goiás	105.746	159.378	225.693	4,2%	3,5%	113,4%
Cidade Ocidental	40.377	55.915	91.767	3,3%	5,1%	127,3%
Luziânia	141.082	174.531	209.129	2,2%	1,8%	48,2%
Novo Gama	74.380	95.018	103.804	2,5%	0,9%	39,6%
Valparaíso de Goiás	94.856	132.982	198.861	3,4%	4,1%	109,6%
Área de Estudo	2.499.610	3.187.984	3.646.635	2,5%	1,4%	45,9%

Fonte: Censos IBGE 2000, 2010 e 2022, MobiliDados 2022

No segundo recorte temporal, de 2010 a 2022, observa-se uma desaceleração geral no crescimento populacional, embora alguns municípios ainda tenham mantido taxas elevadas. Cidade Ocidental liderou o crescimento no período, com uma taxa anual de 5,1%, seguido por Valparaíso de Goiás com 4,1%, sendo esses os únicos municípios em que se verificou um aumento da taxa em relação ao recorte temporal anterior. Em contrapartida, Brasília e Novo Gama apresentaram as menores taxas de crescimento anual, ambas com 0,9%, indicando uma estabilização no crescimento populacional. A área de estudo como um todo registrou uma taxa anual de 1,4%, inferior à do período anterior, evidenciando uma tendência de desaceleração no crescimento da população regional, possivelmente relacionada à saturação de infraestrutura e à migração de novos habitantes para outras regiões metropolitanas.

A Figura 24 mostra o mapa da distribuição da população por zonas de tráfego da RIDE-DF. Zona de tráfego é uma área geográfica definida que serve como unidade básica espacial de análise para a coleta e estudo de dados sobre padrões de deslocamento de pessoas e mercadorias. É possível perceber uma concentração ao redor das redes metroviária e de BRT.

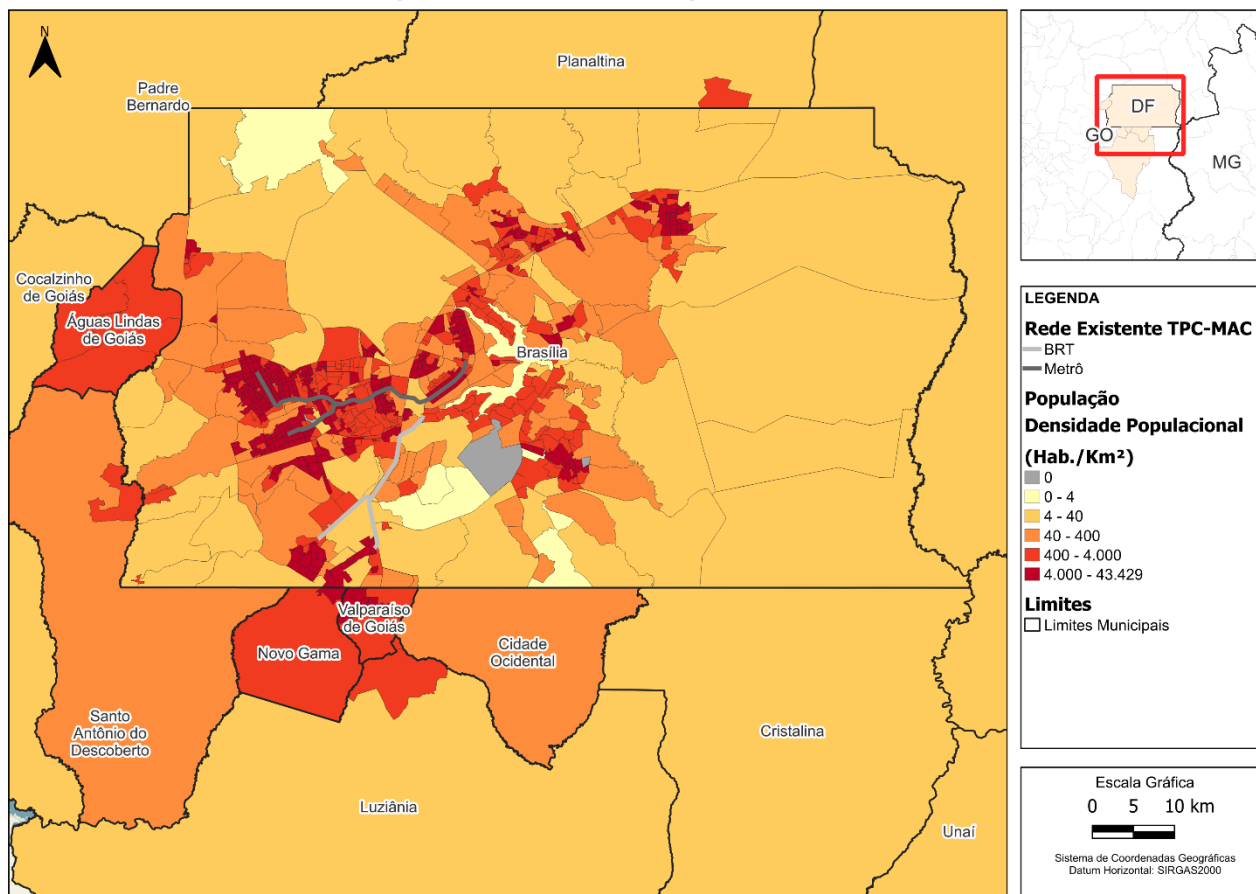
Figura 24: Distribuição da população nas zonas de tráfego da RIDE-DF



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE, Censo Demográfico 2022

O mapa da Figura 25 que mostra a densidade demográfica por zona de tráfego para o ano de 2022, permite observar a ocorrência de uma maior densidade em Brasília, principalmente no Plano Piloto e em suas proximidades, bem como nas regiões de Samambaia, Ceilândia e Santa Maria, ao sul. Por sua vez, menores densidades de maneira geral nos municípios do Entorno. Similarmente ao mapa anterior, pode-se observar que as áreas com maior densidade populacional se concentram principalmente no entorno dos eixos de TPC-MAC, em especial nas proximidades da rede metroviária.

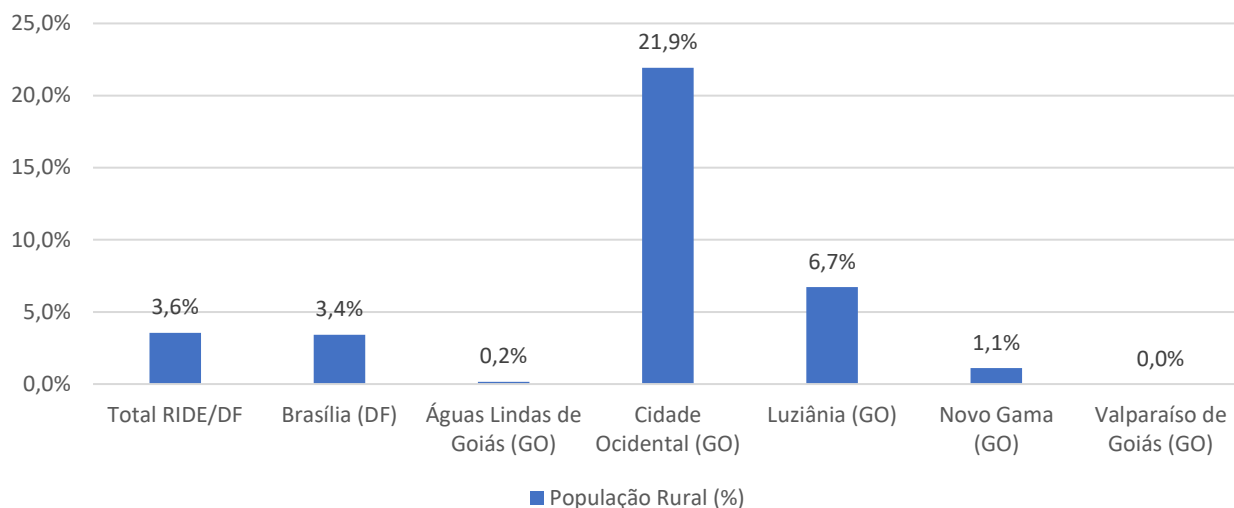
Figura 25: Densidade demográfica na RIDE-DF



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE, Censo Demográfico 2022

Na Figura 26, é apresentando o percentual da população com domicílio rural em relação ao total, com dados do Censo 2010. Com exceção do município de Cidade Ocidental, em que cerca de 22% dos habitantes vivem em domicílios rurais, os demais locais são altamente urbanizados. Em Águas Lindas de Goiás, Novo Gama e Valparaíso de Goiás, os domicílios rurais são negligíveis estatisticamente. Luziânia tem o segundo valor mais alto desse índice, com cerca de 7%. A proporção da população total da Área de Estudo que vive em domicílios rurais é de 3,6%.

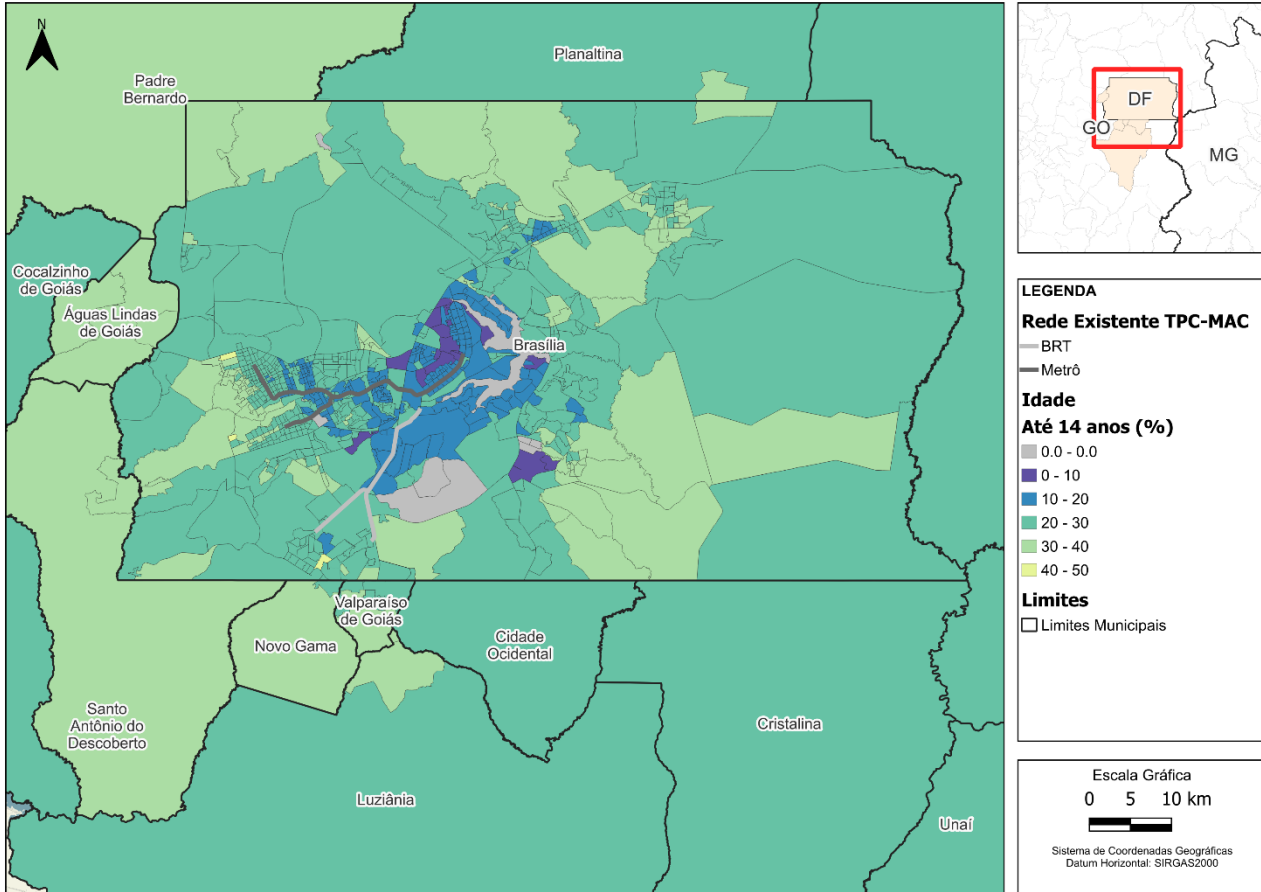
Figura 26: Percentual da população rural da Área de Estudo da RIDE-DF



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE, Censo Demográfico 2010

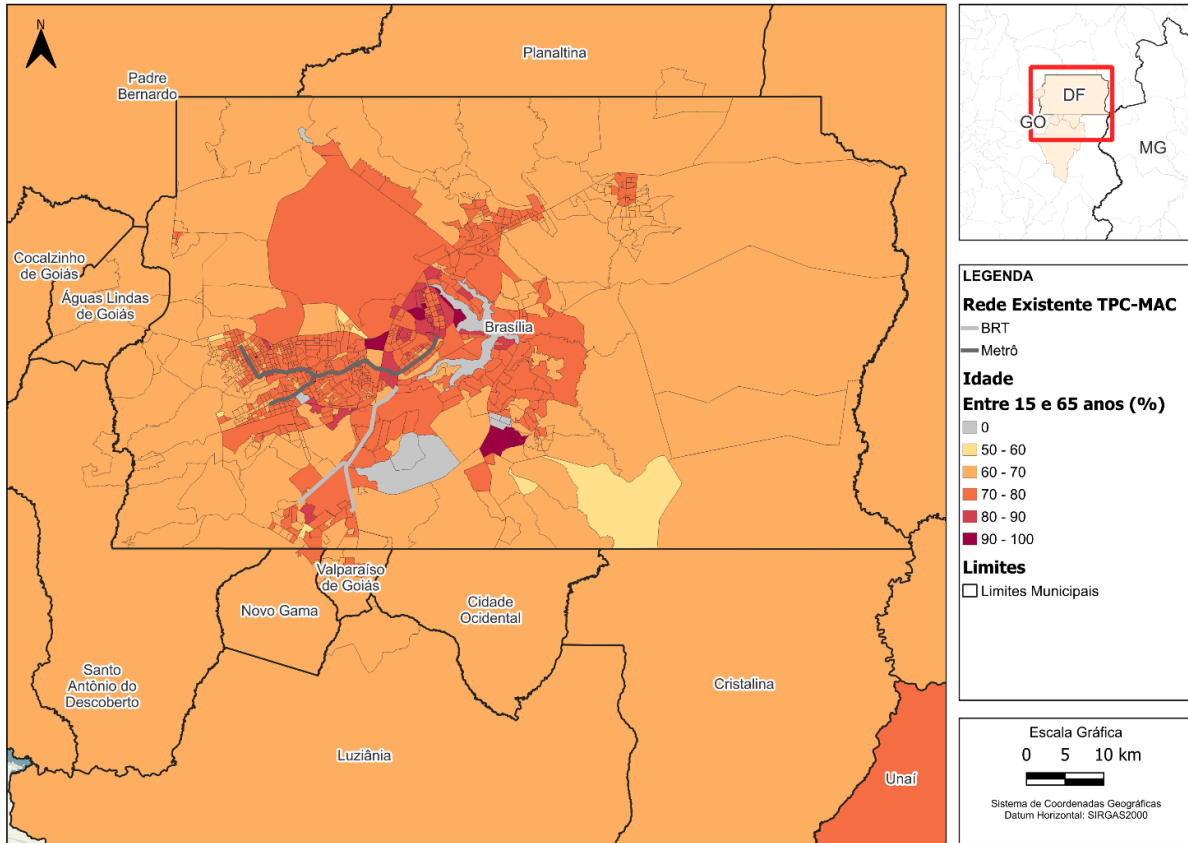
A distribuição por faixa etária é apresentada nos mapas da Figura 27, que mostra a população de até 14 anos de idade, da Figura 28, que traz a população entre 15 e 65 anos, e a Figura 29, que ilustra a distribuição da população acima de 65 anos de idade. Nota-se que há maior concentração de pessoas acima de 65 anos na região do Plano Piloto, ao passo que há mais jovens de até 15 anos nas regiões administrativas mais afastadas do mesmo e nos demais municípios que compõem a RIDE-DF.

Figura 27: Distribuição da população de até 14 anos



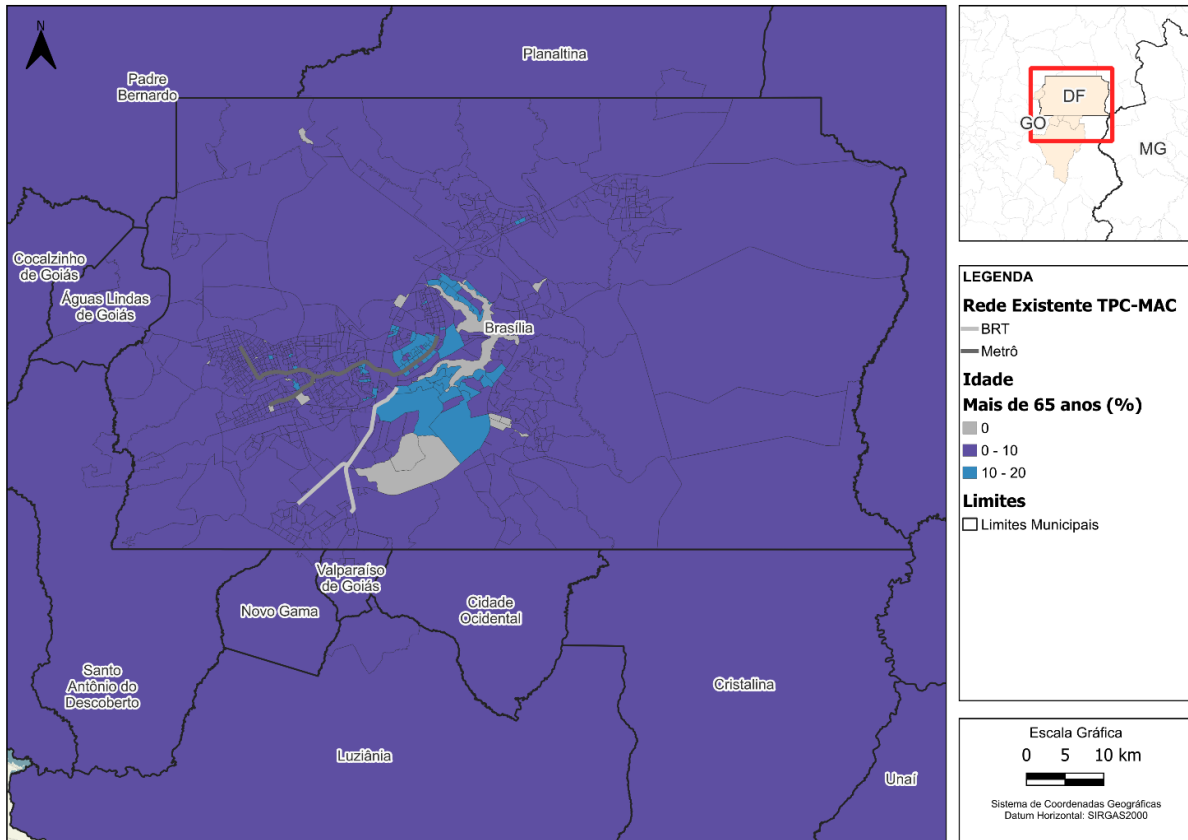
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE, Censo Demográfico 2010

Figura 28: Distribuição da população entre 15 e 65 anos



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE, Censo Demográfico 2010

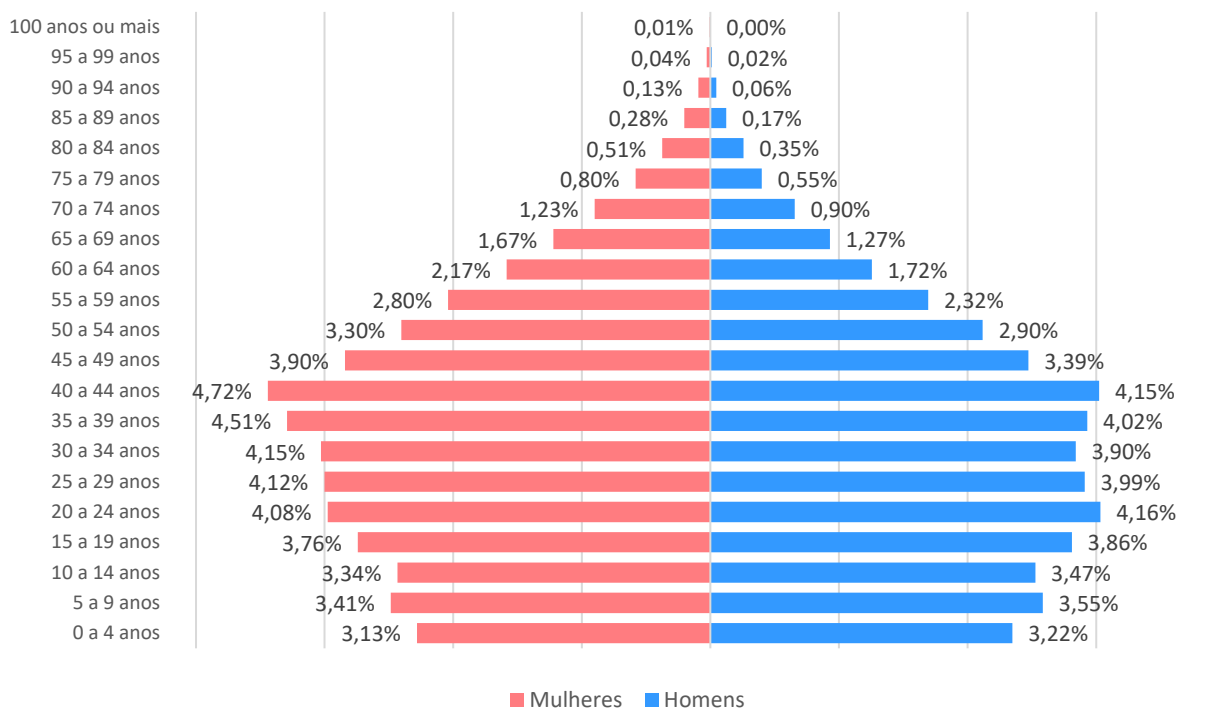
Figura 29: Distribuição da população acima de 65 anos



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE, Censo Demográfico 2010

Na Figura 30 é apresentada a pirâmide etária dos municípios integrantes da área de estudo, com dados do Censo 2022. Do total da população, 52% são mulheres e 48% são homens. A fração total da população entre 15 e 65 anos é de 72%. O restante é composto por 20% de crianças e adolescentes com menos de 15 anos, além de 8% de idosos acima de 65 anos.

Figura 30: Pirâmide etária dos municípios da Área de Estudo da RIDE-DF (em milhares de habitantes)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE, Censo Demográfico 2022

Quanto ao recorte de raça, é importante destacar que o elevado grau de concentração da população branca e amarela em Brasília. A Tabela 5 mostra que 50,9% do total da população da área de estudo afirmou ser da cor parda, enquanto 11,2% se declaram pretos. Em Brasília, as porcentagens são semelhantes, com 48,7% e 10,7%, respectivamente. Destaca-se, no entanto, que em comparação com os demais municípios da Área de Estudo, os brancos em Brasília compõem uma parcela significativamente maior da população.

Tabela 5: Porcentagem da população por raça por município para o ano de 2022

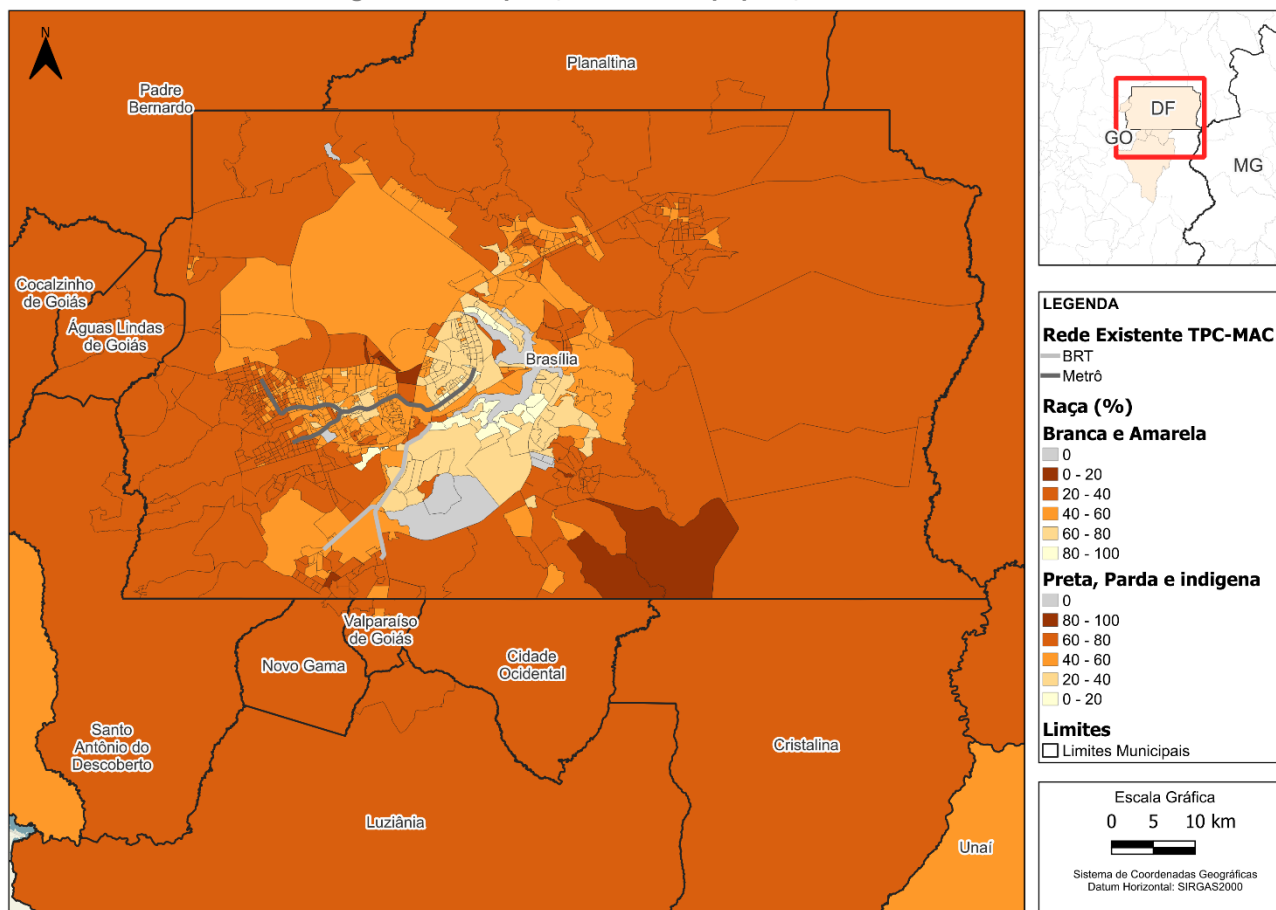
Município	Branca (%)	Preta (%)	Amarela (%)	Parda (%)	Indígena (%)	Sem Declaração (%)
Brasília	40,0%	10,7%	0,5%	48,7%	0,2%	0,0%
Águas Lindas de Goiás	26,6%	13,6%	0,0%	59,3%	0,0%	0,4%
Cidade Ocidental	28,0%	14,2%	0,0%	57,4%	0,0%	0,4%
Luziânia	29,3%	11,6%	0,0%	58,8%	0,0%	0,3%
Novo Gama	26,4%	13,7%	0,0%	59,6%	0,0%	0,3%
Valparaíso de Goiás	30,2%	13,1%	0,0%	56,4%	0,0%	0,3%
Área de Estudo	37,3%	11,2%	0,4%	50,9%	0,2%	0,1%

Fonte: Censo IBGE 2022, com distribuição espacial baseado nos dados do Censo IBGE 2010

O mapa da Figura 31, a seguir, mostra a composição étnica da população e sua distribuição ao longo do território da RIDE/DF. Como pode ser observado, a população branca e amarela se

concentra na região central de Brasília, em torno do Plano Piloto, enquanto a população preta, parda e indígena é mais significativa nas áreas mais periféricas, destacando-se a grande concentração desse grupo populacional nas proximidades de São Sebastião e do SIA. Tal configuração da estrutura socioespacial evidencia a diferença existente no acesso as oportunidades experienciada pelos diferentes grupos étnicos.

Figura 31: Composição étnica da população da RIDE/DF



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [IBGE](#), Censo Demográfico 2010

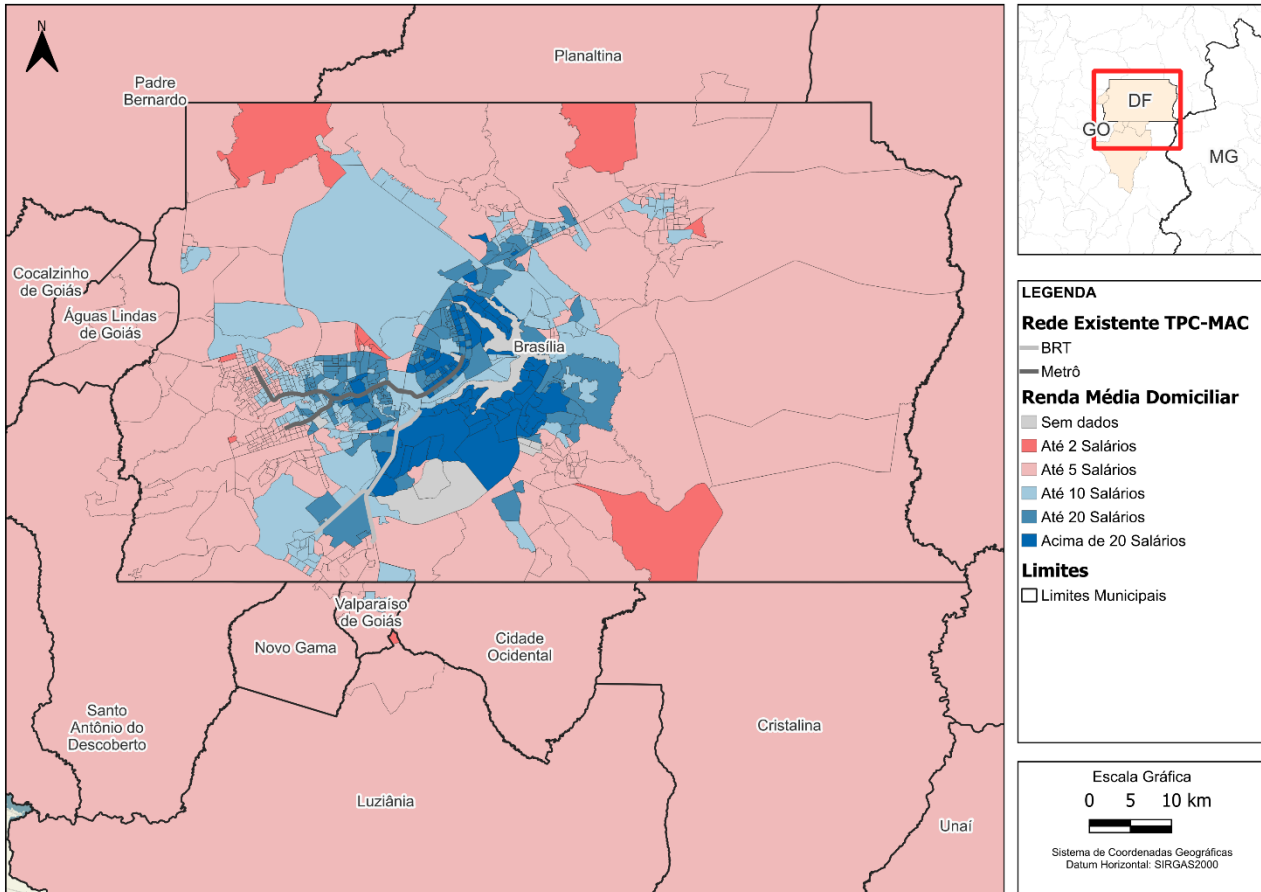
2.4.3 Emprego e Renda

Com intuito de identificar os potenciais polos de atração de viagens, foram identificados os principais setores de atividade econômica em cada município e, onde disponível, por distrito ou região.

2.4.3.1 Renda

No que diz respeito à renda, o mapa apresentado na Figura 37 oferece uma representação visual detalhada da estratificação econômica da população na região. As classes de renda mais elevada, com renda acima de 10 salários-mínimos, concentram-se na região central de Brasília, que é mais bem servida por uma infraestrutura e serviços de transporte público. Em contraste, as classes com renda mais baixa, cujo custo da passagem de transporte público representa uma parcela significativa do orçamento familiar e possuem menor acesso ao transporte individual motorizado, estão localizadas nas áreas mais afastadas do Plano Piloto e do traçado do metrô.

Figura 32: Renda média domiciliar da população da RIDE-DF



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE, Censo Demográfico 2010

2.4.3.2 Atividade econômica

Existem algumas fontes de dados que fornecem dados globais de empregos, porém, dada uma delas com suas especificidades. Por exemplo, a RAIS trata de empregos formais, o PNAD Contínuo de empregos totais, a Pesquisa OD de empregos totais, porém, restrito ao seu ano de realização e o CEMPE – Estatísticas do Cadastro Central de Empresas com empregos registrados e autônomos entre outros.

Todos eles carecem de informações quanto à espacialização dos postos de trabalho, a exceção da RAIS, mas este com muitas restrições quanto a real localização deles tendo em vista que estão concentrados nas sedes das empresas e não nas unidades locais.

Considerando essas limitações e visando o objetivo de obter uma base de dados atual e abrangente, partiu-se para a utilização dos dados de telefonia celular que, após o tratamento das viagens da RIDE-DF, possibilitou a estimativa das atividades econômicas por zona de trabalho (emprego + matrículas escolares) mediante as propriedades descritas a seguir:

- A base de dados de telefonia celular fornece a distribuição das viagens entre pares de zonas de tráfego por faixa horária;
- Fornece, também, a provável zona de residência do usuário do telefone celular;

- Normalmente as viagens realizadas no período da manhã e que saem da residência tem como destino majoritariamente o trabalho ou a escola.

Com o processamento dessa base e tendo como critério a seleção das viagens que coincidem com a zona de residência no período mencionado, os destinos são computados como zona onde se localizam as atividades econômicas.

Alguns comentários podem ser acrescentados aos dados assim obtidos:

- Trata-se de uma base de dados que tem amostra maior que as pesquisas domiciliares de origem e destino;
- Em termos de estudo de mobilidade, é bastante relevante porque são atividades que efetivamente se desdobram em viagens;
- Não estão computadas aquelas atividades que não geram viagens regulares como trabalho e estudo à distância, trabalhos ocasionais entre outros;
- As estatísticas oficiais, nesse sentido costumam apresentar números maiores incluindo todos os tipos de trabalho e matrículas que não geram necessariamente viagens.

Considerando as análises realizadas, obteve-se um total de aproximadamente 1,96 milhões de atividades de empregos e matrículas escolares para o ano 2024, o que representa uma proporção de 0,54 atividades por habitante na AE, como mostra a Tabela 6.

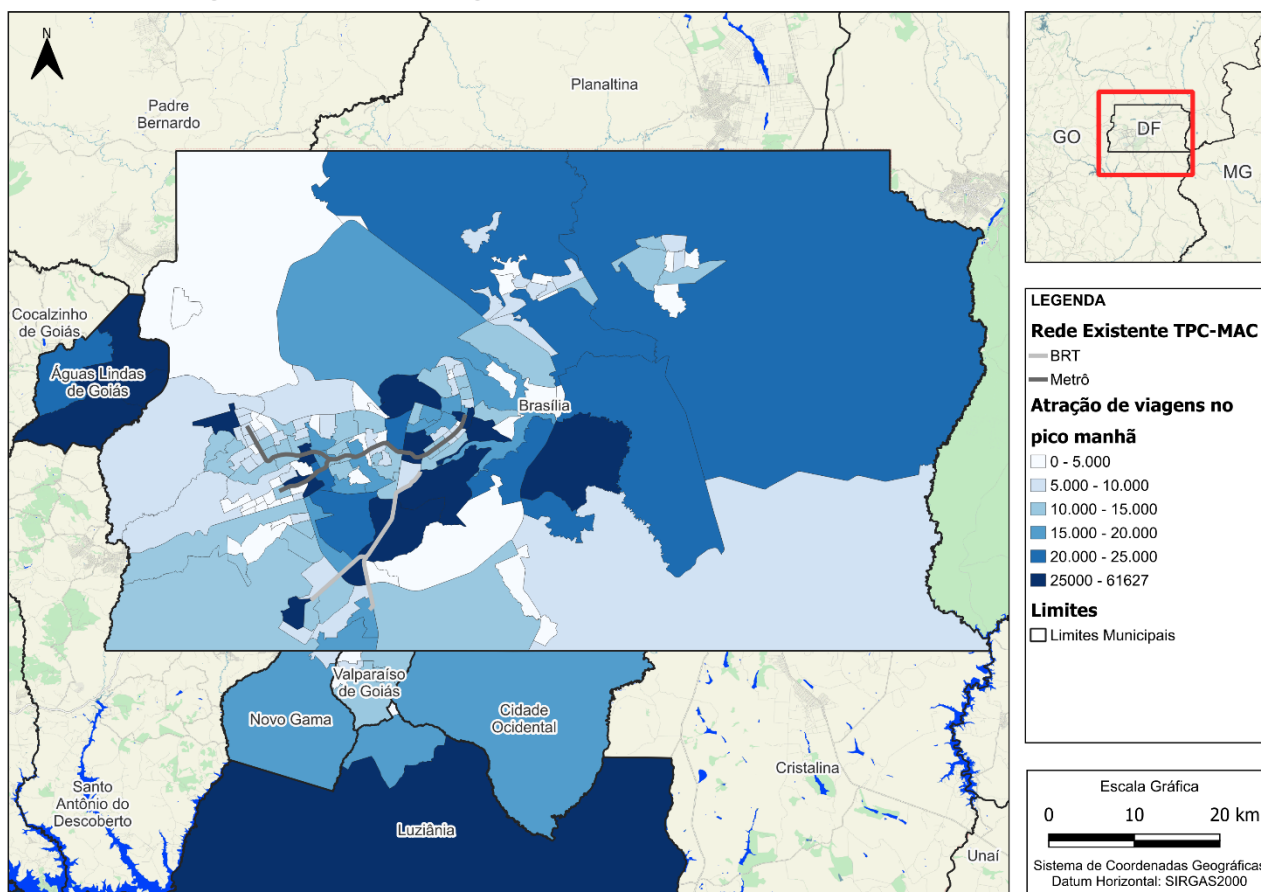
Tabela 6: Quantidade de viagens atraídas no período pico-manhã por município da Área de Estudo

Município	Atração viagens ppm	População	Índice (atividade / habitante)
Brasília	1.704.626,6	2.817.381	0,61
Águas Lindas de Goiás	115.544,1	225.693	0,51
Cidade Ocidental	15.039,7	91.767	0,16
Luziânia	60.465,8	209.129	0,29
Novo Gama	24.002,7	103.804	0,23
Valparaíso de Goiás	47.091,1	198.861	0,24
Área de Estudo	1.966.769,9	3.646.635	0,54

Fonte: Dados de Telefonia Celular 2024, tratamento do Consórcio

O mapa da Figura 33 a seguir mostra a distribuição das atividades econômicas por zona de tráfego da Área de Estudo. Destaca-se a região central de Brasília, com uma grande concentração de volume de viagens, ainda que áreas periféricas, como Águas Lindas de Goiás e também apresentem volumes significativos.

Figura 33: Atração de viagens no período pico-manhã na Área de Estudo (2024)

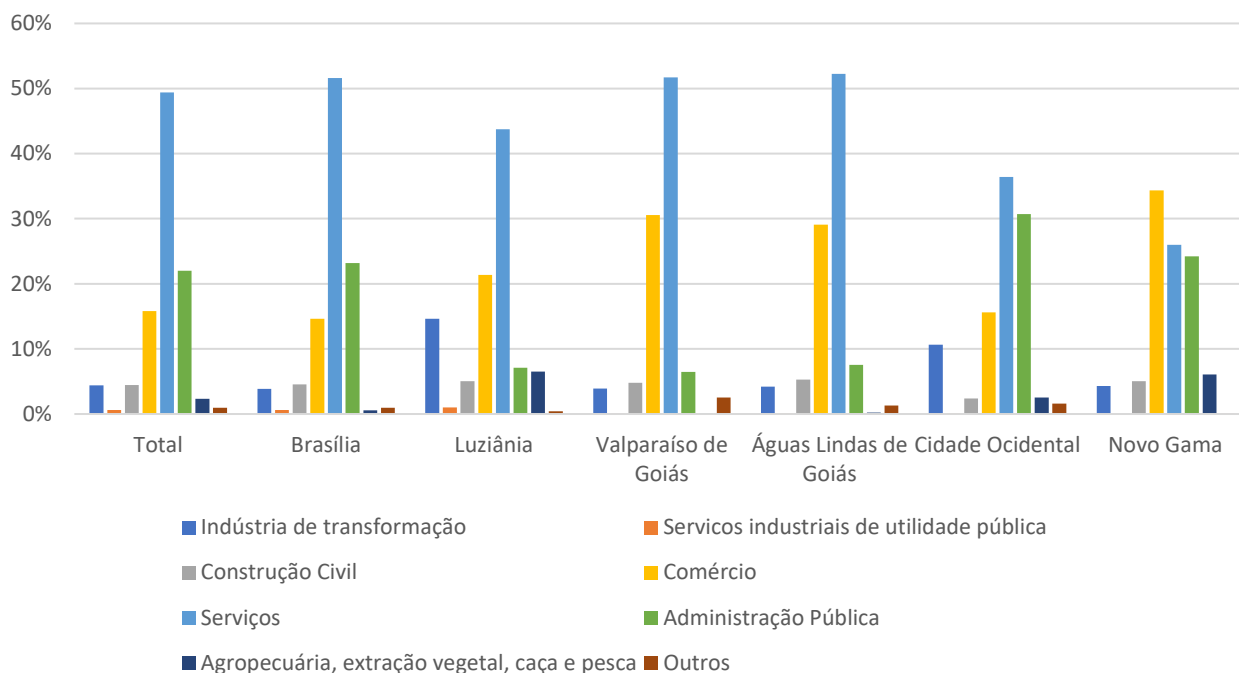


Fonte: Dados de Telefonia Celular 2024, tratamento do Consórcio

Complementarmente, a partir dos dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), que é o instrumento utilizado pelo governo brasileiro para coletar informações detalhadas sobre o mercado de trabalho formal no país, foram identificados os principais setores de atividade econômica, através da quantidade de empregos oferecidos pelos municípios que integram a Área de Estudo.

O gráfico da Figura 34 apresenta, para cada município, o percentual de empregos, de acordo com o setor econômico: (i) indústria de transformação, (ii) serviços industriais de utilidade pública, (iii) construção civil, (iv) comércio, (v) serviços, (vi) administração pública, (vii) agropecuária, extração vegetal, caça e pesca e (viii) outros. Em todos os municípios o setor de serviços é responsável pela maior quantidade de empregos formais gerados, exceto na cidade de Novo Gama, onde predomina o comércio. Uma característica notável é a grande quantidade de empregos na administração pública. Uma das possíveis razões para isso é que a RIDE-DF abriga a sede do Governo Federal, o que demanda um número significativo de servidores para o funcionalismo público, além do fato que postos de trabalho desempenhados em outros locais são registrados como sendo no Distrito Federal, por ser o local da sede.

Figura 34: Gráfico do percentual de empregos por setor econômico por município da área de estudo



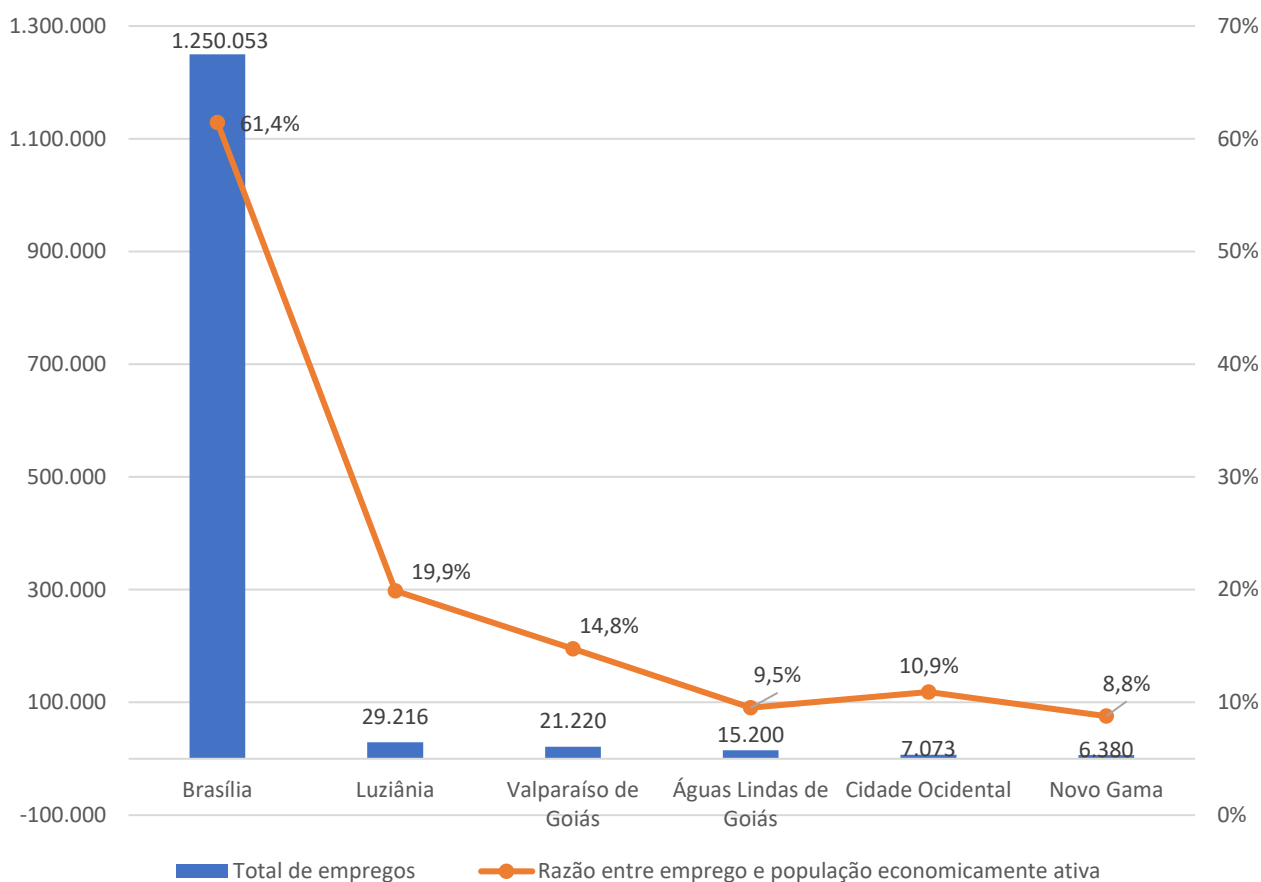
Fonte: Elaboração própria a partir de dados [RAIS \(2022\)](#)

A Figura 35 mostra o total de empregos e a razão entre emprego e população economicamente ativa entre os municípios da área de estudo. De acordo com o IBGE, a População Economicamente Ativa (PEA) engloba todas as pessoas de todos os gêneros que, durante um período de referência especificado, que ofertam o seu trabalho para a produção de bens e serviços econômicos. Ou seja, a PEA é composta por todas as pessoas que estão envolvidas na força de trabalho, seja de forma empregada ou desempregada, mas que estão disponíveis e ativamente procurando trabalho.

O conceito de PEA adotado considera a população em idade ativa que, no Brasil, é considerada entre 10 e 65 anos. Em contrapartida, a RAIS considera somente as pessoas com empregos formais.

A diferença significativa na razão entre emprego formal e PEA entre os municípios pode ser atribuída à divergência conceitual entre a RAIS e o IBGE. A RAIS registra apenas empregos formais, enquanto o IBGE inclui tanto empregos formais quanto informais na PEA. Além disso, a concentração de empregos públicos federais no Distrito Federal (incluindo aqueles que estão alocados de fato em outros locais) e o alto grau de informalidade do trabalho nos municípios componentes da RIDE-DF contribuem para essa disparidade.

Figura 35: Gráfico do total de empregos formais e razão entre emprego formal e população economicamente ativa por município da área de estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados RAIS (2022) e do Censo 2022

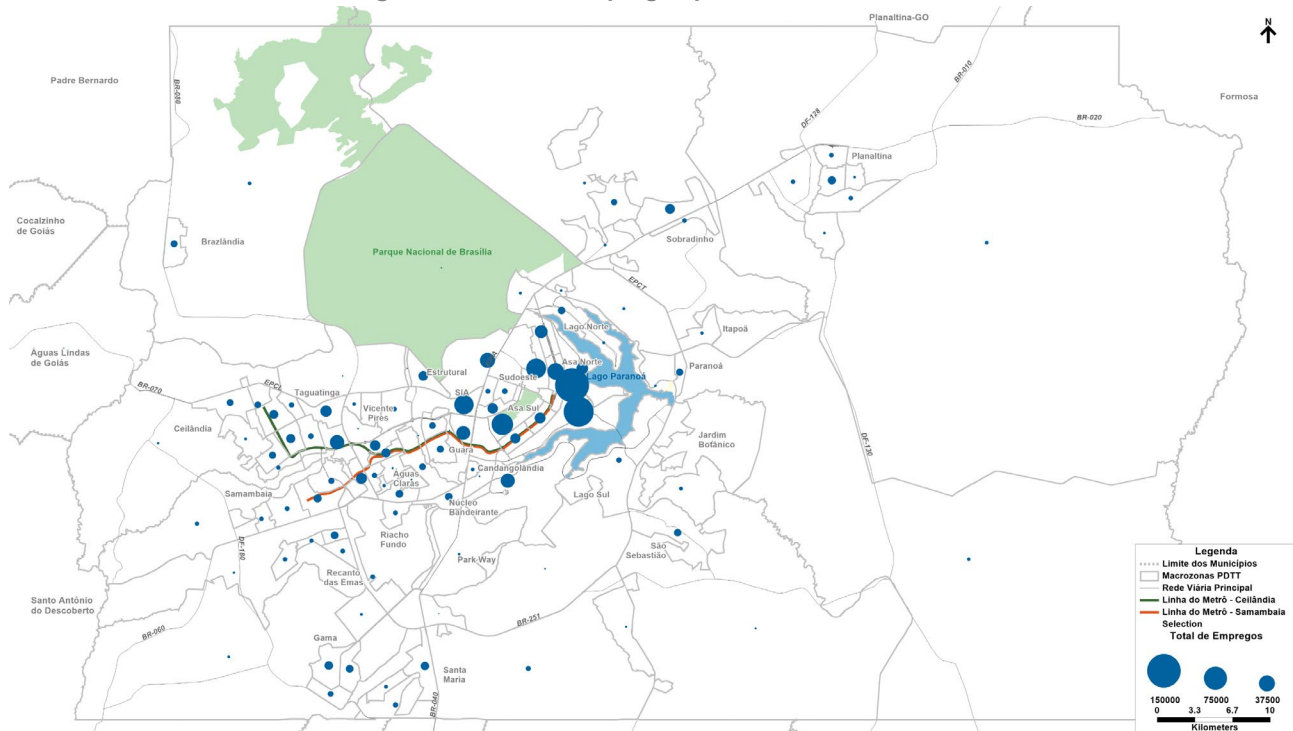
A análise dos gráficos acima permite concluir que Brasília é a principal centralidade da RIDE-DF, concentrando cerca de 94% dos empregos formais. Isso resulta em uma grande quantidade de deslocamentos, especialmente pendulares, com Brasília atuando como um centro de atração de viagens pela manhã e de produção no final da tarde e início da noite. Além disso, a razão entre emprego e PEA em Brasília é de aproximadamente 61%, indicando que uma parcela significativa da população dos municípios vizinhos trabalha em Brasília.

O indicador empregos/habitante na RIDE-DF é de 0,31, enquanto a razão entre empregos/habitante na capital e empregos/habitante na RIDE-DF é de 1,44. Esses valores indicam uma concentração de empregos significativamente maior em Brasília em comparação com o restante da região metropolitana, refletindo o papel da capital como principal polo econômico e administrativo da região.

Na Figura 36, é mostrada a distribuição dos empregos do Distrito Federal por macrozona do PDTT/DF. Essas macrozonas consistem em agregações das zonas de tráfego. Os empregos estão altamente concentrados no Plano Piloto, cuja macrozona responde por pouco mais de 50% dos vínculos de trabalho. Na sequência, com participações bem menores, aparecem Taguatinga (7% do total), SIA (5%) e Águas Claras (5%). Observa-se que boa parte dos empregos se concentra em

locais próximos às linhas de metrô. Há também áreas que, mesmo estando afastados das linhas de metrô e do Plano Piloto, possuem papel importante de concentração de empregos em escala local. Nisso se enquadram macrozonas como Gama, Planaltina, Santa Maria e Sobradinho.

Figura 36: Total de empregos por macrozona - PDTT



Fonte: PDTT/DF com dados da RAIS 2015

2.4.3.3 Áreas de Vulnerabilidade Social

Neste tema, são apresentados mapeamentos de vulnerabilidade social em seus diferentes aspectos, abrangendo toda a RM, quando possível. A vulnerabilidade social refere-se à condição de indivíduos ou grupos que enfrentam riscos e desvantagens que podem limitar suas oportunidades e qualidade de vida. Essa vulnerabilidade resulta de múltiplos fatores que afetam a capacidade de uma pessoa ou comunidade de enfrentar e se recuperar de adversidades.

Os principais aspectos que definem a vulnerabilidade social são:

- Aspectos econômicos: a escassez de recursos financeiros prejudica o acesso aos serviços essenciais, tais como habitação, saúde, educação e transporte. A pobreza é um dos principais indicadores de vulnerabilidade social.
- Aspectos educacionais: a baixa escolaridade e falta de qualificação profissional limitam as oportunidades de emprego e o acesso a melhores condições de vida.
- Aspectos de saúde: problemas de saúde, doenças crônicas e deficiências, aliados a falta de acesso aos serviços públicos de saúde, impactam a vida das pessoas e amplificam a vulnerabilidade social.
- Aspectos habitacionais: as condições inadequadas de moradia, com estruturas insalubres, em locais de risco geológico e/ou hidrológico, juntamente com a falta de infraestrutura básica

(notadamente redes de energia e de transporte público), saneamento e segurança, contribuem para a vulnerabilidade social.

- Aspectos sociais e culturais: fatores como a discriminação social, étnica, de gênero, de idade, por deficiências físicas ou cognitivas etc., exacerbam a vulnerabilidade, resultando em situações de desigualdades e exclusão social.
- Aspectos ambientais: a exposição a riscos ambientais, como desastres naturais e poluição, é um fator de vulnerabilidade social a ser considerado.

A vulnerabilidade social pode ser aferida através de indicadores que combinam dados sobre renda, educação, saúde e condições de vida. Os índices mais comumente utilizados são o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

O Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) é um indicador que mede a susceptibilidade de indivíduos ou grupos a situações de risco social, econômico e ambiental. Através do IVS é possível identificar áreas e populações vulneráveis e auxiliar na formulação de políticas públicas direcionadas à redução das desigualdades e da exclusão social.

O IVS é obtido através do Atlas da Vulnerabilidade Social¹⁴, uma ferramenta desenvolvida pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), com base nas informações dos Censos Demográficos do IBGE, que reúne dados e indicadores sobre a vulnerabilidade social no Brasil, em nível municipal, estadual e de regiões metropolitanas.

Segundo o IPEA, o IVS permite a análise da vulnerabilidade social em 3 dimensões: (i) a infraestrutura urbana do território, (ii) o capital humano dos domicílios deste território; e (iii) a renda, o acesso ao trabalho e a forma de inserção (formal ou não) dos residentes nestes domicílios.

Também bastante utilizado, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um indicador criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que avalia três dimensões principais do bem-estar humano: longevidade, educação e renda.

No Brasil, é comumente utilizado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), uma adaptação do IDH, utilizando dados específicos dos municípios brasileiros. O IDHM é calculado com base em dados do Censo Demográfico realizado pelo IBGE, bem como outras fontes de dados nacionais, tais como a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE, Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) ambos do Ministério da Saúde, o Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) mantido pelo Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, e Censos

¹⁴ Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br>. Acesso em 23/07/2024.

Escolares coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

No âmbito do ENMU, a análise das áreas de vulnerabilidade social permitirá uma visualização integrada dos territórios mais carentes e dos novos projetos de mobilidade, facilitando a identificação de regiões que necessitam de investimentos prioritários. Além disso, a sobreposição dos mapas de vulnerabilidade com os projetos de mobilidade permitirá planejar intervenções que não só melhorem o acesso ao transporte, mas também promovam o desenvolvimento social e econômico das áreas mais necessitadas.

Os dados de população vivendo em favelas e comunidades urbanas estão disponíveis para o Censo 2010. Observa-se que Brasília apresenta o maior número de pessoas (em termos absolutos), com 132.901 vivendo nessas condições, representando 5,2% de sua população total. Em Novo Gama essa proporção é ainda maior, chegando a 5,5%, embora o número absoluto seja menor (5.247 pessoas). Em contraste, Cidade Ocidental não registrou população vivendo em favelas ou comunidades urbanas.

Tabela 7: População em Favelas e Comunidades Urbanas por município da AE

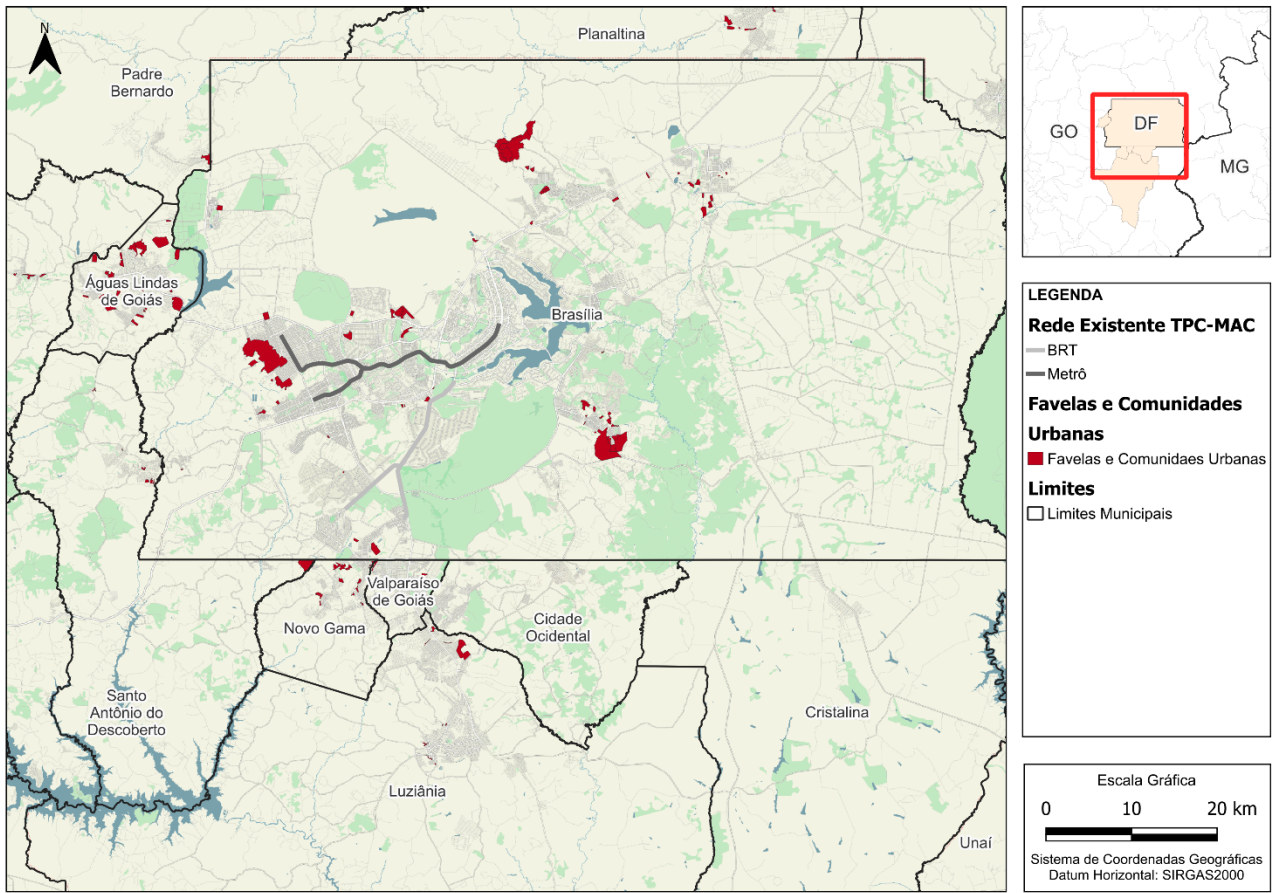
Município	População 2010	População em Favelas e Comunidades Urbanas	Proporção (%)
Brasília	2.570.160	132.901	5,2%
Águas Lindas de Goiás	159.378	7.477	4,7%
Cidade Ocidental	55.915	0	0,0%
Luziânia	174.531	1.286	0,7%
Novo Gama	95.018	5.247	5,5%
Valparaíso de Goiás	132.982	3.441	2,6%
Total da Área de Estudo	3.187.984	150.352	4,7%

Fonte: Censo IBGE 2010

No conjunto da Área de Estudo, 4,7% da população total reside em favelas ou comunidades urbanas. O mapa da figura a seguir mostra a distribuição de favelas e comunidades urbanas na Área de Estudo, indicadas pelas áreas em vermelho. Essas áreas estão concentradas em maior número e extensão em regiões periféricas de Brasília. Observa-se também que municípios como Águas Lindas de Goiás e Novo Gama apresentam áreas significativas de favelas e comunidades urbanas, enquanto Cidade Ocidental não possui registros dessas áreas, em conformidade com os dados apresentados na Tabela 7.

O mapa da Figura 37 mostra as regiões com favelas e comunidades urbanas, caracterizadas por ocupações irregulares do solo, que geralmente apresentam inadequações em relação a infraestrutura, serviços públicos e condições habitacionais.

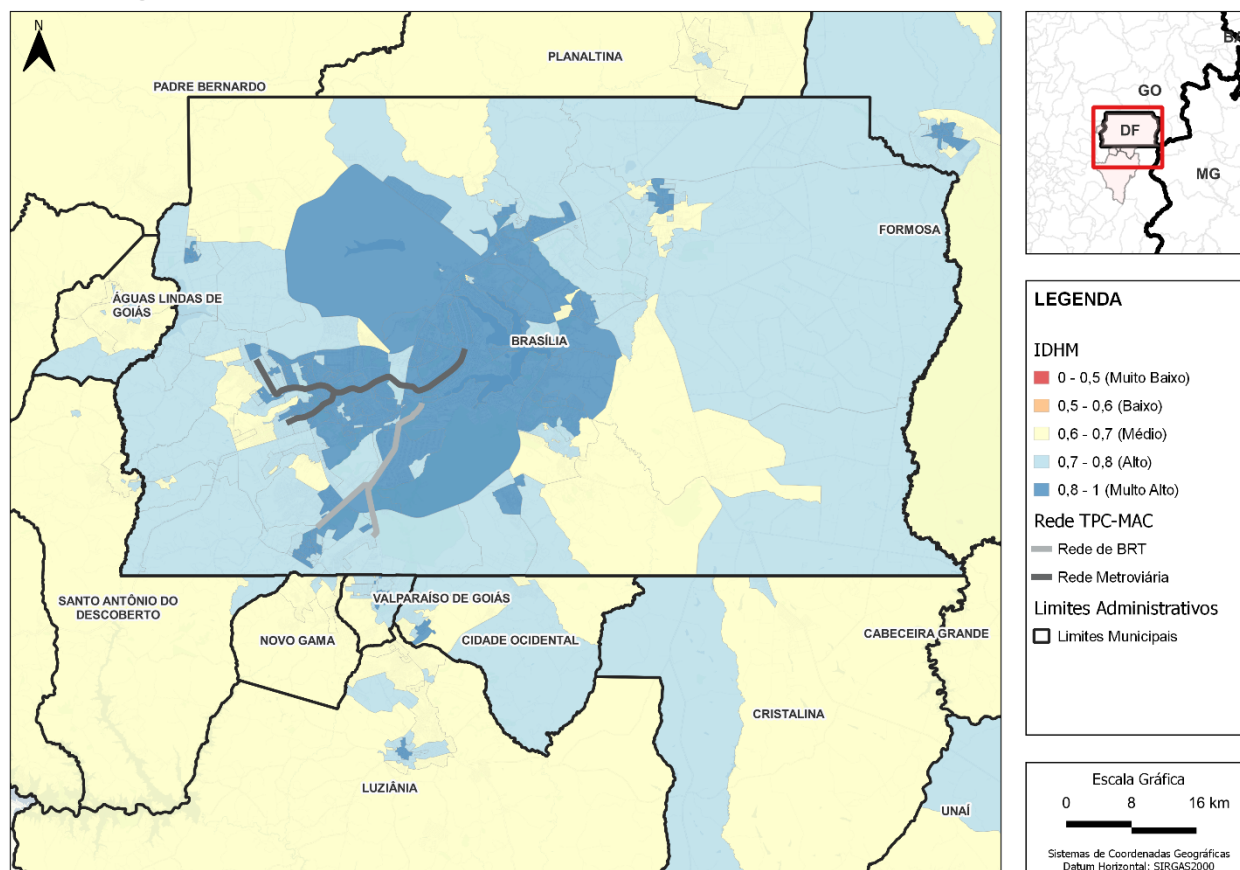
Figura 37: Mapa de favelas e comunidades urbanas na Área de Estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [GeoPortal do DF](#)

A Figura 38 apresenta o mapa da distribuição espacial do IDHM. Para a área de estudo o índice varia de muito alto a alto, na área do Plano Piloto e regiões adjacentes, incluindo os eixos de TPC-MAC (rede metroviária e sistema BRT), e médio na maior parte do território dos municípios do entorno.

Figura 38: Mapa da distribuição espacial do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do [IPEA](http://ipea.gov.br)

Um índice que quantifica e localiza áreas de vulnerabilidade social dentro de um território é o Índice de Vulnerabilidade Social – IVS, elaborado pelo IPEA a partir de dados do Atlas da Vulnerabilidade Social do Brasil¹⁵.

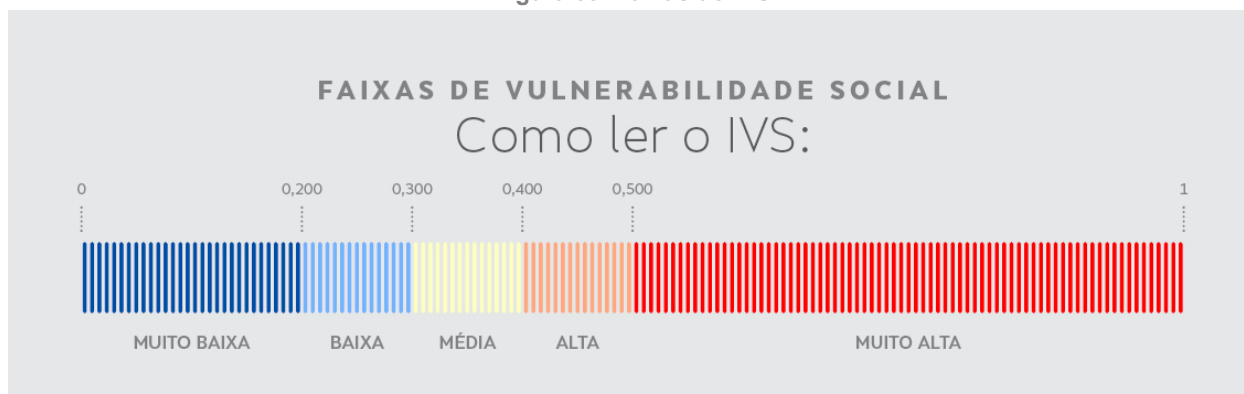
O índice é composto por três dimensões, sendo elas:

- IVS Infraestrutura Urbana;
- IVS Capital Humano;
- IVS Renda e Trabalho.

O IVS possui graduação entre 0 e 1, sendo 1 a vulnerabilidade mais alta. Ela é dividida em cinco faixas, de acordo com a Figura 39.

¹⁵ <http://ivs.ipea.gov.br>

Figura 39: Faixas do IVS



Fonte: IPEA

A tabela a seguir apresenta o IVS geral e das três dimensões por município da área de estudo para o ano de 2010. Os números em vermelho mostram aqueles com IVS maior que 0,400 (vulnerabilidade alta ou muito alta).

Tabela 8: IVS por município da AE (Geral e por dimensão)

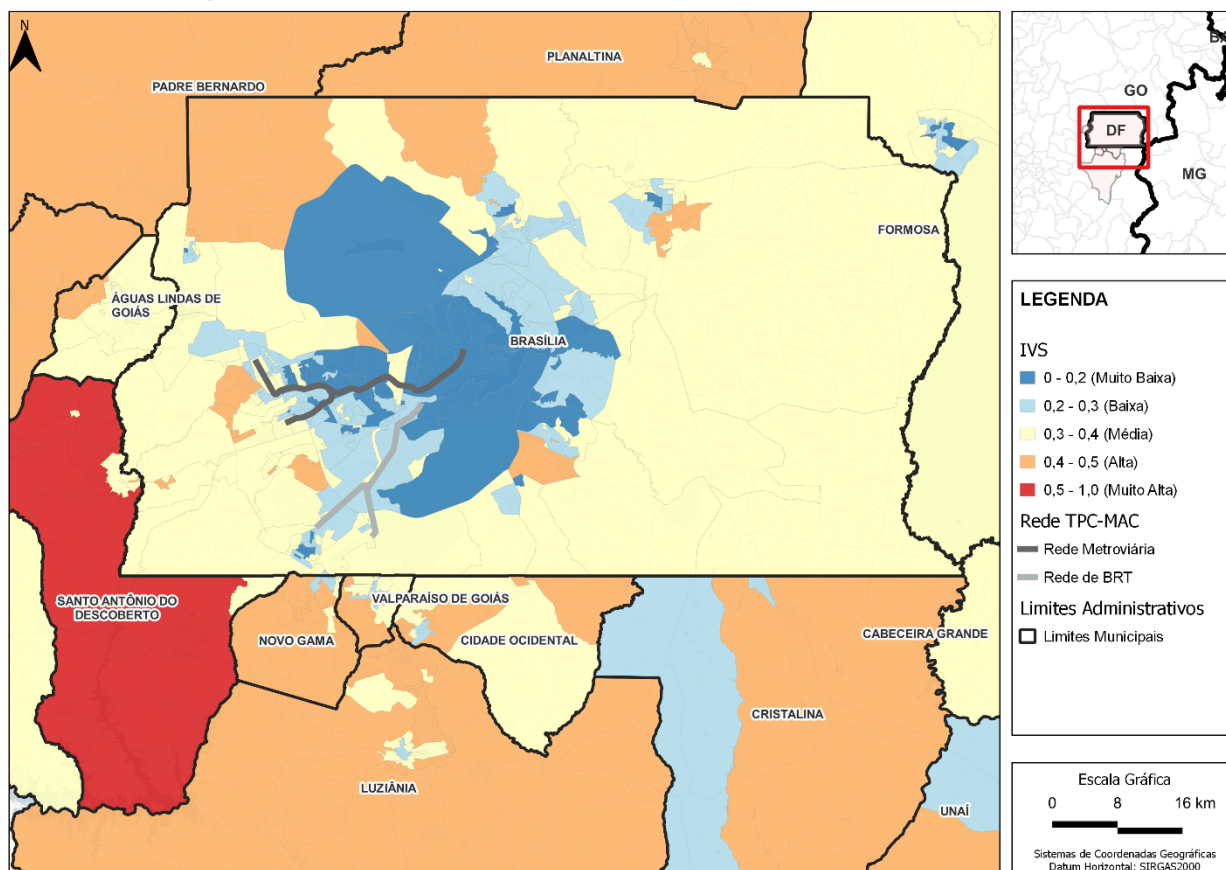
Município	IVS Geral	Vulnerabilidade Geral	IVS Infraestrutura Urbana	IVS Capital Humano	IVS Renda e Trabalho
Brasília	0,294	Baixa	0,412	0,265	0,204
Águas Lindas de Goiás	0,375	Média	0,461	0,373	0,292
Cidade Ocidental	0,360	Média	0,423	0,371	0,285
Luziânia	0,396	Média	0,471	0,398	0,319
Novo Gama	0,412	Alta	0,465	0,451	0,319
Valparaíso de Goiás	0,326	Média	0,438	0,314	0,227
Média da AE ponderada pela população	0,307	Média	0,419	0,284	0,218

Fonte: IPEA

Desagregando-se espacialmente o IVS Geral em Unidades de Desenvolvimento Urbano – UDH, fica claro que o IVS não é uniforme dentro do território. Novamente, assim como na análise da renda, as áreas próximas ao Plano Piloto possuem IVS classificados como muito baixo ou baixo. Por outro lado, as regiões mais periféricas de Brasília e dos municípios do Entorno possuem índices altos ou muito altos, conforme pode ser visto na Figura 40

Similarmente ao mapa do IDHM, percebe-se vulnerabilidade muito baixa e baixa no Plano Piloto e regiões adjacentes, incluindo os eixos de TPC-MAC (rede metroviária e sistema BRT), e vulnerabilidade média, alta na maior parte do território dos municípios do entorno, com IVS muito alta no município de Santo Antônio do Descoberto, que compõe a RIDE-DF, mas não integra a área de estudo deste relatório.

Figura 40: Mapa da distribuição espacial do Índice de Vulnerabilidade Social



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do [IPEA](#)

Um dos indicadores elaborados pelo IPEA e que compõe o IVS diz respeito à porcentagem de pessoas que vivem em domicílios com renda per capita menor que meio salário-mínimo do ano de 2010 e que gastam mais de uma hora até o trabalho.

O resultado é mostrado na Tabela 9, a seguir. Em Brasília, 22,45% se enquadram nesta categoria. Valor significativamente menor do que aqueles observados para Novo Gama, Água Lindas e Cidade Ocidental (40,70%, 40,08% e 37,32%, respectivamente). Tal situação evidencia a importância do desenvolvimento de políticas que beneficiem a população de baixa renda residente nos municípios do Entorno.

Tabela 9: Porcentagem de pessoas que vivem em domicílios com renda per capita inferior a meio salário-mínimo (de 2010) e que gastam mais de uma hora até o trabalho por município da AE

Município	Indicador (%)
Brasília	22,45
Águas Lindas de Goiás	40,08
Cidade Ocidental	37,32
Luziânia	30,21
Novo Gama	40,70
Valparaíso de Goiás	22,21
Média da AE ponderada pela população	24,87

Fonte: IPEA

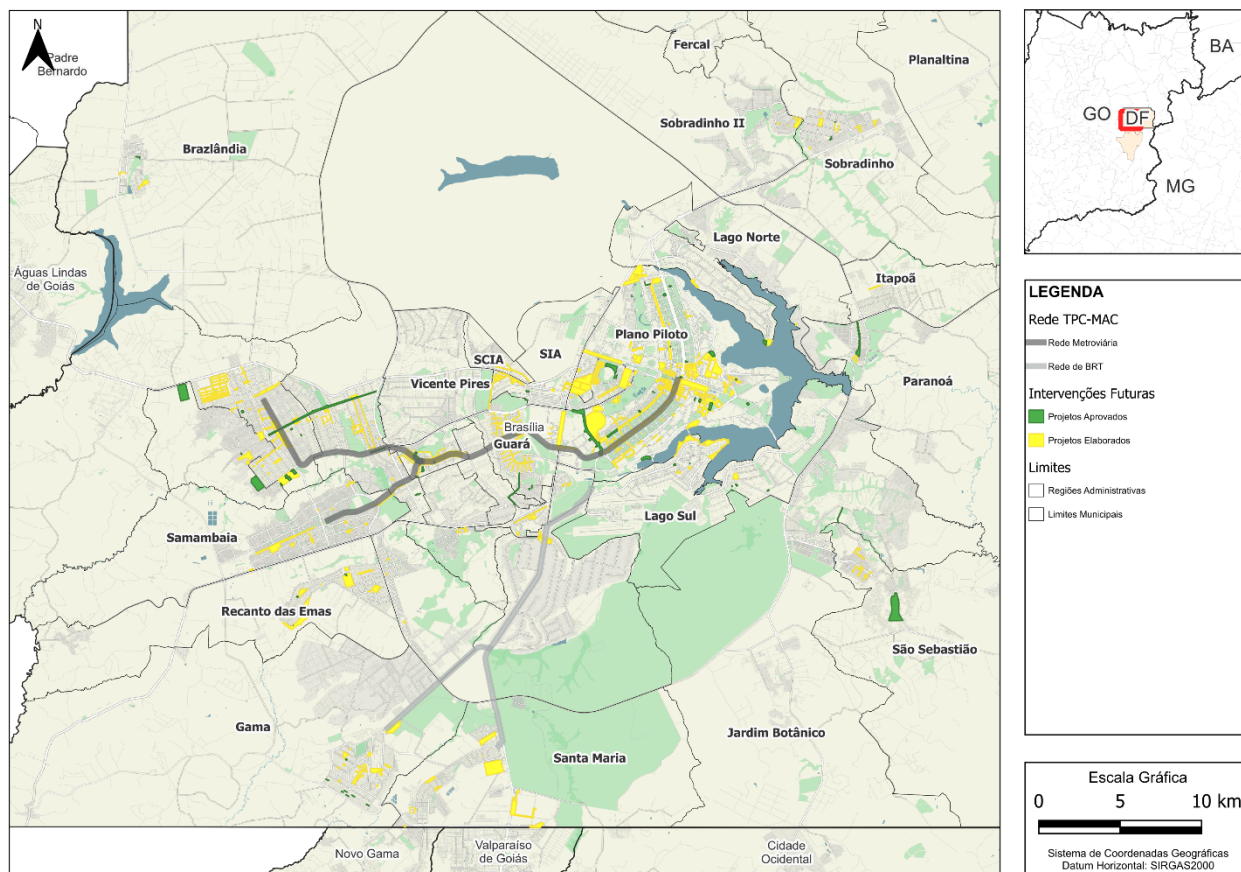
2.4.4 Intervenções Urbanas Futuras

As intervenções urbanas futuras são ações planejadas e implementadas para melhorar as condições de vida nas cidades, abordando desafios emergentes e preparando as áreas urbanas para mudanças a longo prazo. Essas intervenções abrangem diversas áreas e visam criar cidades mais eficientes, sustentáveis e inclusivas.

O mapa da Figura 41 mostra os projetos de intervenções urbanas futuras elaborados e os já aprovados para o Distrito Federal. A maioria das intervenções futuras se concentram no Plano Piloto e ao longo da rede metroviária de TPC-MAC.

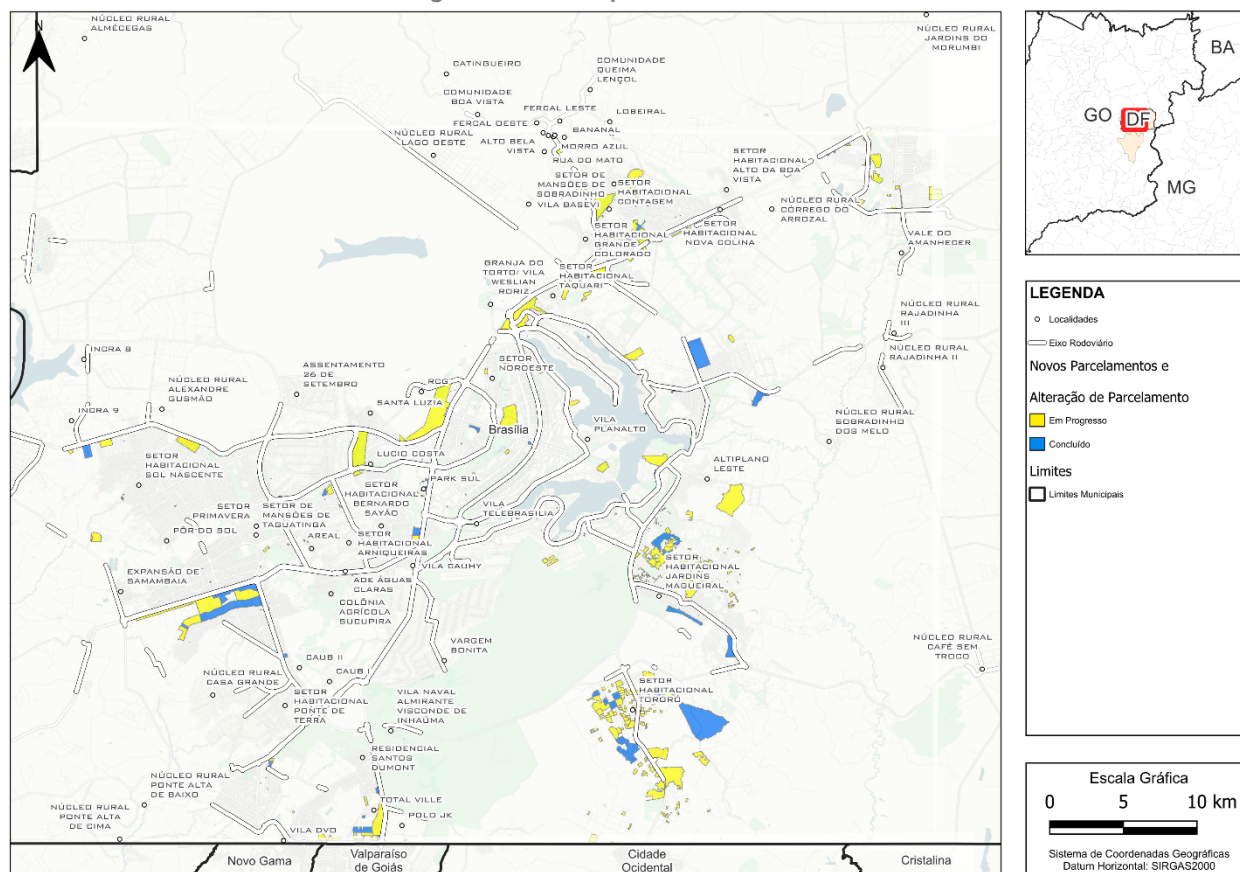
Além disso, a Figura 42 ilustra os parcelamentos concluídos (com a cor azul) e os parcelamentos em progresso (com a cor amarela). A maioria dos parcelamentos localizam-se nas regiões administrativas Jardim Botânico, com 149 novos parcelamentos, Santa Maria, com 16 novos parcelamentos, e Planaltina, com 14 novos parcelamentos.

Figura 41: Intervenções futuras no DF



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [GeoPortal do DF](#)

Figura 42: Novos parcelamentos do DF



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [GeoPortal do DF](#)

2.4.5 Vetores de Crescimento e projeções populacionais

Os vetores de crescimento são uma importante informação para a análise dos eixos estruturais de TPC na medida em que proporciona uma medida das tendências espaciais de expansão das cidades, indicando as áreas que apresentam potencial para atração de população, novos investimentos e infraestrutura. Em geral, estas informações podem ser obtidas nos Planos Diretores Urbanos ou em outros instrumentos urbanísticos, sendo definidos por diversos fatores, como infraestrutura de transporte, disponibilidade de terrenos, políticas públicas de desenvolvimento econômico.

Caracterizam-se pela importância na gestão do território e na orientação do planejamento urbano. O objetivo do delineamento e indicação dos vetores de crescimento é assegurar um desenvolvimento ordenado e sustentável, na medida em que proporcionam aos gestores urbanos e tomadores de decisão, formas de antecipar e planejar o desenvolvimento, alocando recursos e infraestrutura de maneira otimizada.

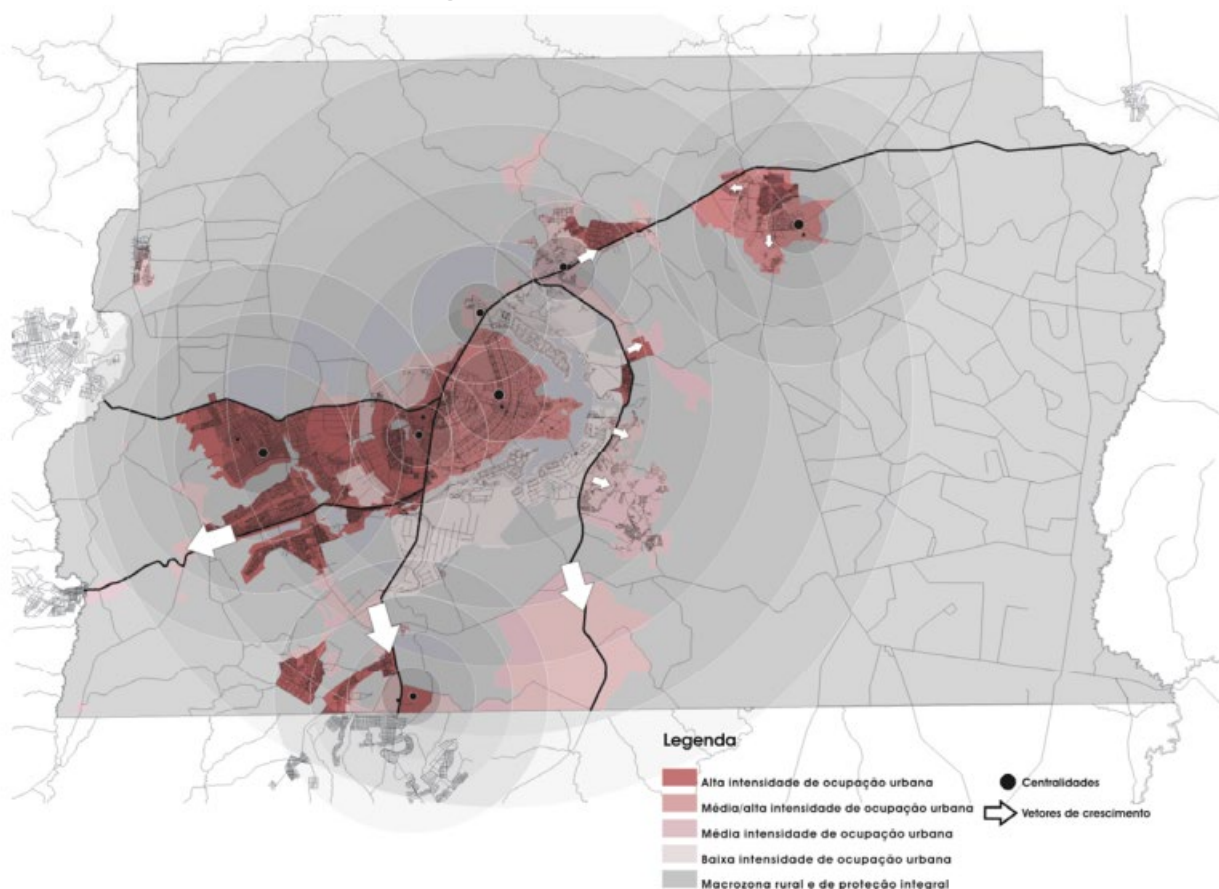
No que se refere à infraestrutura de transporte, os vetores de crescimento fornecem a base empírica e analítica necessária para a elaboração de Planos de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), que por sua vez abordam o sistema de transporte de forma integrada e estratégica, considerando

a necessidade de melhorar a mobilidade, acessibilidade e sustentabilidade, notadamente do transporte público coletivo.

No contexto dos diagnósticos da RIDE-DF, a identificação dos padrões de crescimento é essencial para compreensão da evolução dos deslocamentos, projeção de novos polos de produção/atração de viagens ou fortalecimento de polos existentes.

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT-DF)¹⁶ elaborado em 2009, apresenta o modelo territorial do Distrito Federal, e identifica os vetores de crescimento, como pode ser observado na Figura 43. Percebe-se uma tendência mais acentuada de expansão na direção sudoeste do Distrito Federal, com vetores de crescimento mais intensos.

Figura 43: Modelo territorial do DF



Fonte: PDOT-DF

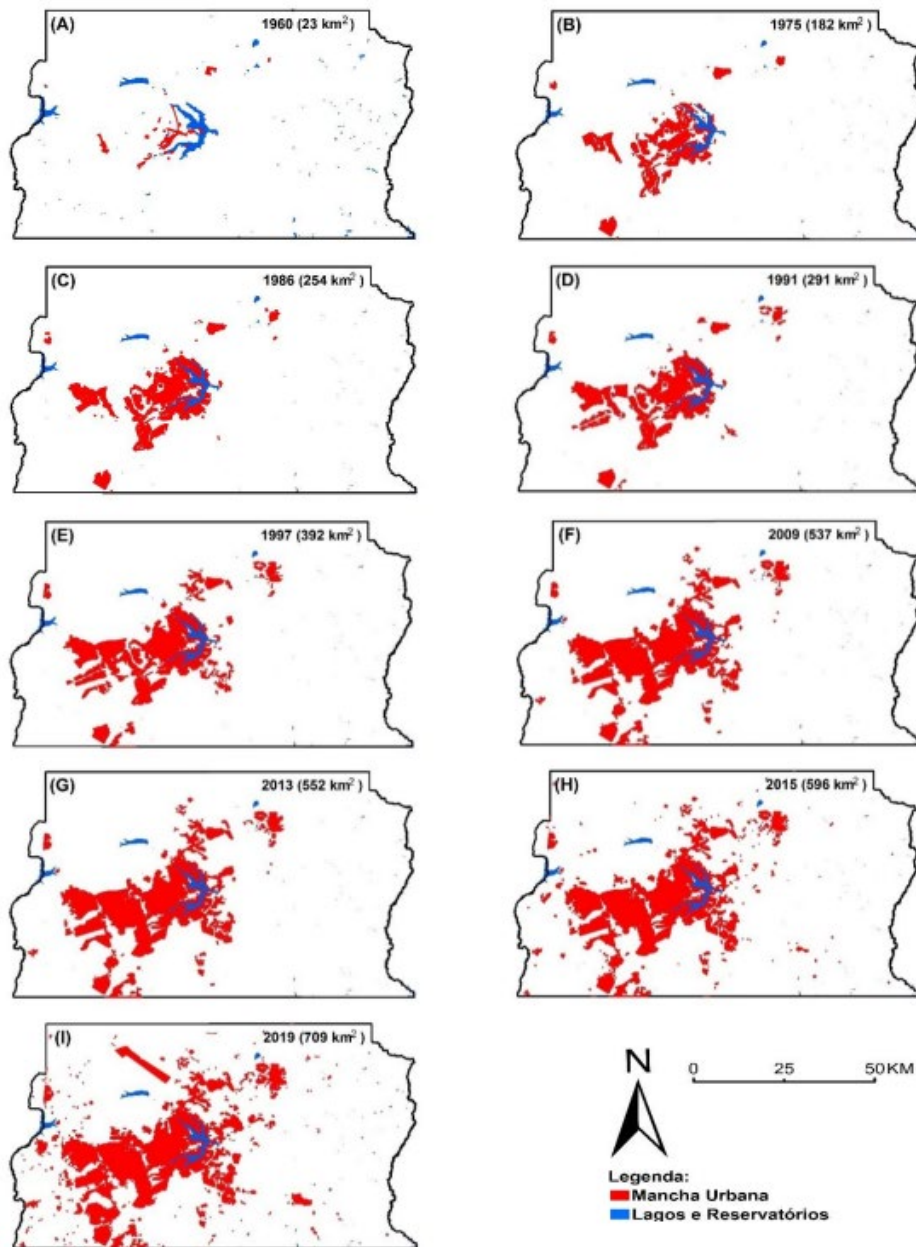
A Companhia de Planejamento do Distrito Federal publicou um documento sobre a ocupação urbana do Distrito Federal (CODEPLAN, 2021)¹⁷, onde apresenta a evolução temporal da mancha

¹⁶ Disponível: https://www.seduh.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/documento_tecnico_pdot12042017.pdf. Acesso em 22/07/2024.

¹⁷ CHELOTTI, Giancarlo Brugnara; SANO, Edson Eyji. Sessenta anos de ocupação urbana da capital do Brasil: padrões, vetores e impactos na paisagem. Brasília: Companhia de Planejamento do Distrito Federal, 2021. Disponível: <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/TD-73-Sessenta-anos-de-ocupacao-urbana-da-capital-do-Brasil-padroes-vetores-e-impactos-na-paisagem-2021.pdf>. Acesso em 24/07/2024.

urbana do Distrito Federal no período 1960-2019. A análise das imagens permite verificar o sentido preferencial sudoeste para o crescimento territorial, assim como assinalado no PDOT-DF. A Figura 44 ilustra a evolução territorial do Distrito Federal entre 1960 e 2019.

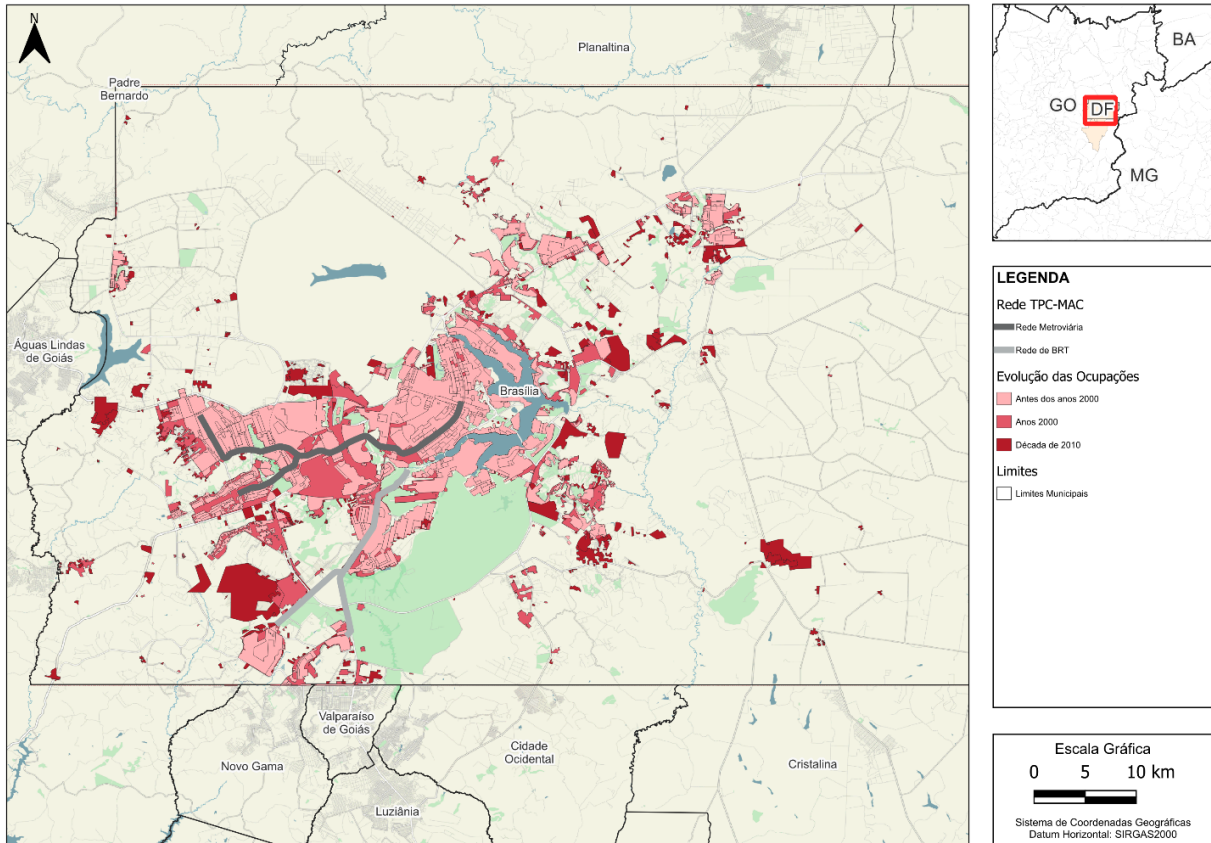
Figura 44: Evolução temporal da mancha urbana do DF no período 1960-2019



Fonte: CODEPLAN

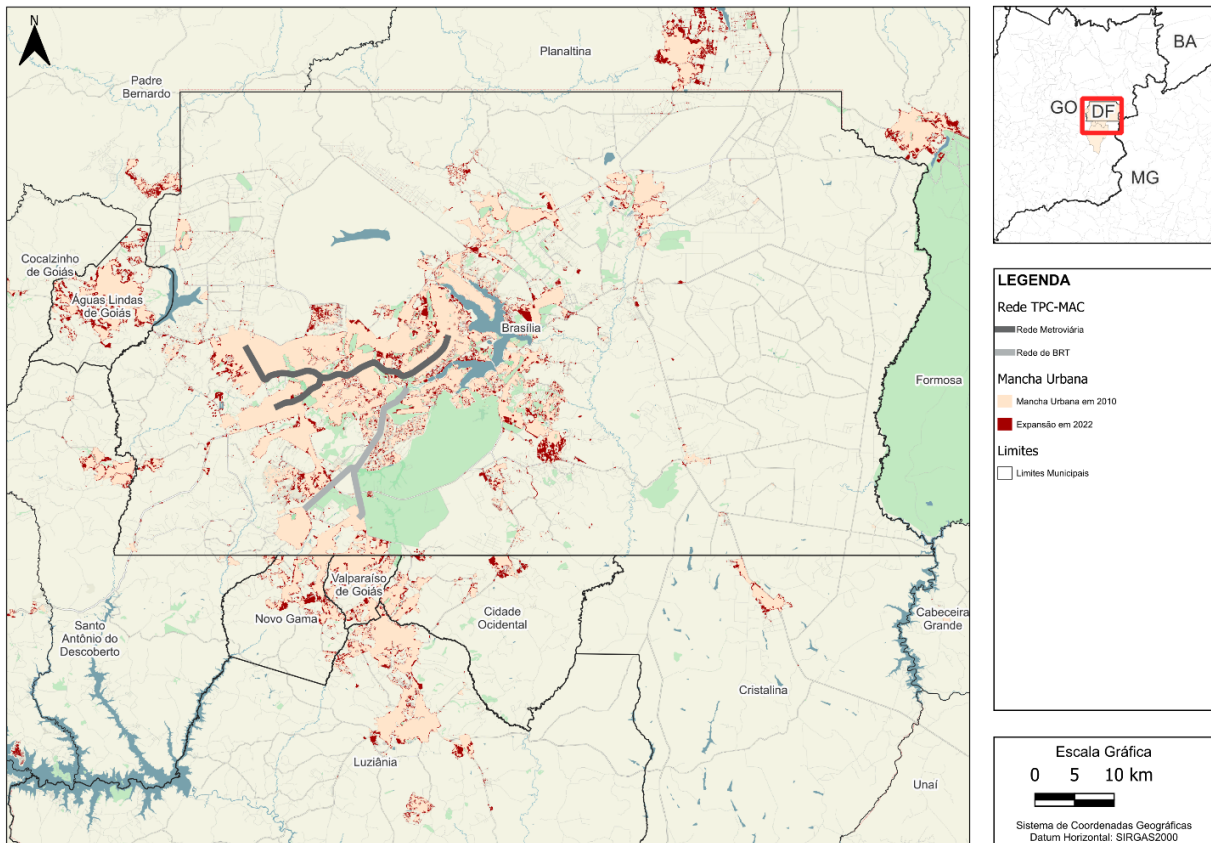
A partir dos dados do GeoPortal DF, foram confeccionados os mapas da Figura 45, mostrando a evolução das ocupações na área de estudo – onde é observada a mesma tendência de intensa expansão urbana no sentido sudoeste, e menos acentuada na porção norte do território –, e da Figura 46, ilustrando a dinâmica de progressão da mancha urbana entre 2010 e 2022 no Distrito Federal.

Figura 45: Evolução das ocupações na Área de Estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [GeoPortal do DF](#)

Figura 46: Evolução da mancha urbana na Área de Estudo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [MapBiomas Brasil](#)

Analisando, também, os dados quantitativos de população e dos domicílios obtidos pelo Censo IBGE de 2010 e 2022, pode-se chegar a algumas tendências de crescimento e de esvaziamento no território da área de estudo. Inicialmente, de forma mais agregada, é possível observar um crescimento populacional e de domicílios mais acentuado nos municípios de Águas Lindas de Goiás, Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás – reforçando a tendência de expansão urbana no sentido sudoeste.

Tabela 10: Evolução da população e domicílios por região/município entre 2010 e 2022

Região/Município	População 2010	População 2022	Var. Pop. 2010-2022 (%)	Domicílios 2010	Domicílios 2022	Var. Domic. 2010-2022 (%)
Brasília	2.570.160	2.817.381	9,6%	785.733	1.172.689	49,2%
Águas Lindas de Goiás	159.378	225.693	41,6%	44.386	90.429	103,7%
Cidade Ocidental	55.915	91.767	64,1%	15.935	38.796	143,5%
Luziânia	174.531	209.129	19,8%	50.673	92.912	83,4%
Novo Gama	95.018	103.804	9,2%	26.543	39.592	49,2%
Valparaíso de Goiás	132.982	198.861	49,5%	39.570	87.494	121,1%
Total	3.187.984	3.646.635	16,9%	962.840	1.521.912	55,98%

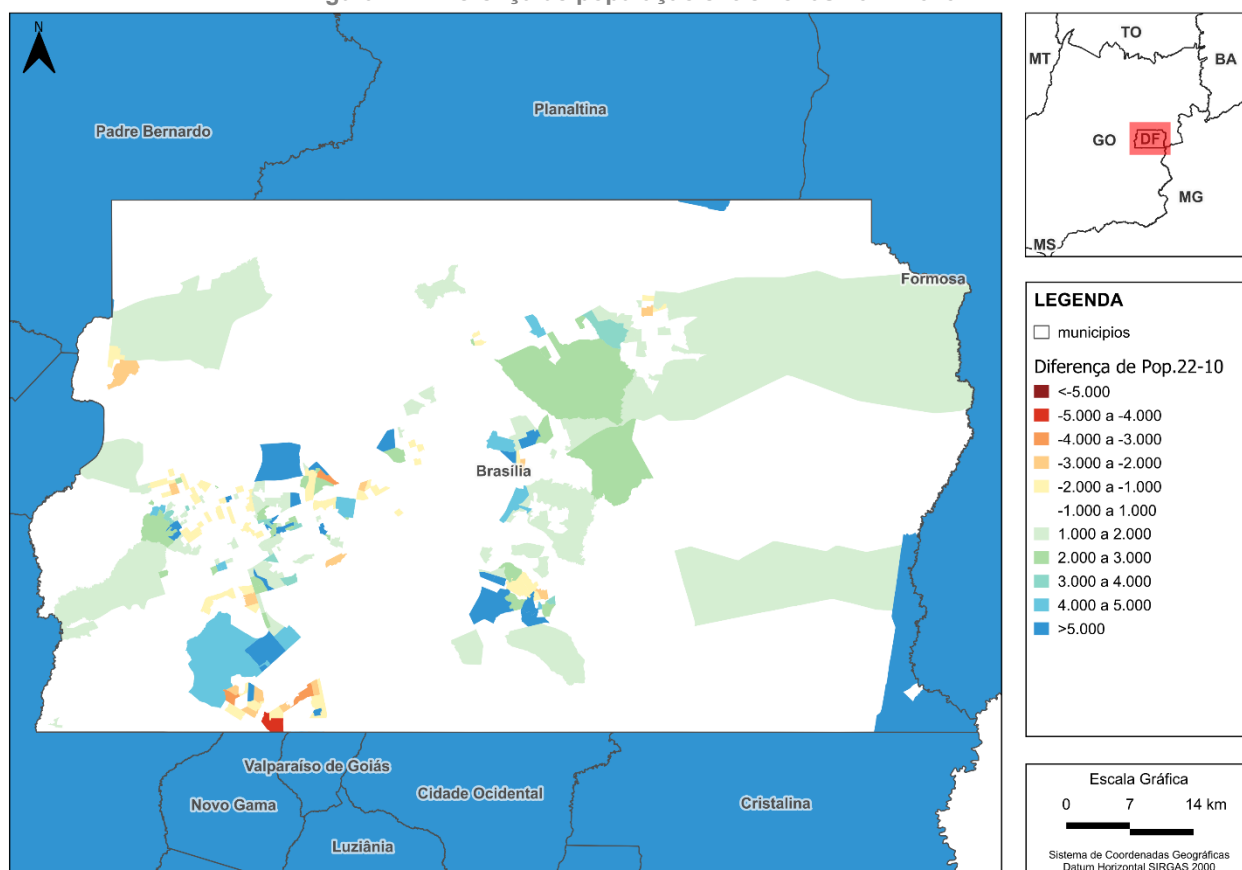
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo IBGE 2010 e 2022

Destaca-se, no entanto, que para todos os municípios analisados verificou-se um crescimento populacional muito significativa entre os anos de 2010 e 2022. Esse crescimento, aliado a expansão da mancha urbanas indica que novas configurações territoriais estão se desenhando na Área de Estudo e que esse crescimento não está apenas vinculado ao aumento populacional, mas também à forma como o desenvolvimento urbano tem se manifestado na região.

Cumprir pontuar, também, que essa situação pode estar relacionada com o valor elevado da terra no Distrito Federal e com as restrições de construção, fatores que podem favorecer o crescimento populacional dos municípios do Entorno, mesmo com o crescimento populacional expressivo verificado em Brasília.

A Figura 47 aborda esse movimento de forma espacializada, evidenciando como as principais variações absolutas na população do Distrito Federal tendo ocorrido, predominantemente, em áreas mais afastadas do Plano Piloto, com destaque para regiões oeste e sudoeste, além da região de São Sebastião. Além disso, conforme debatido nos parágrafos acima, a população de todos os municípios do Entorno cresceu.

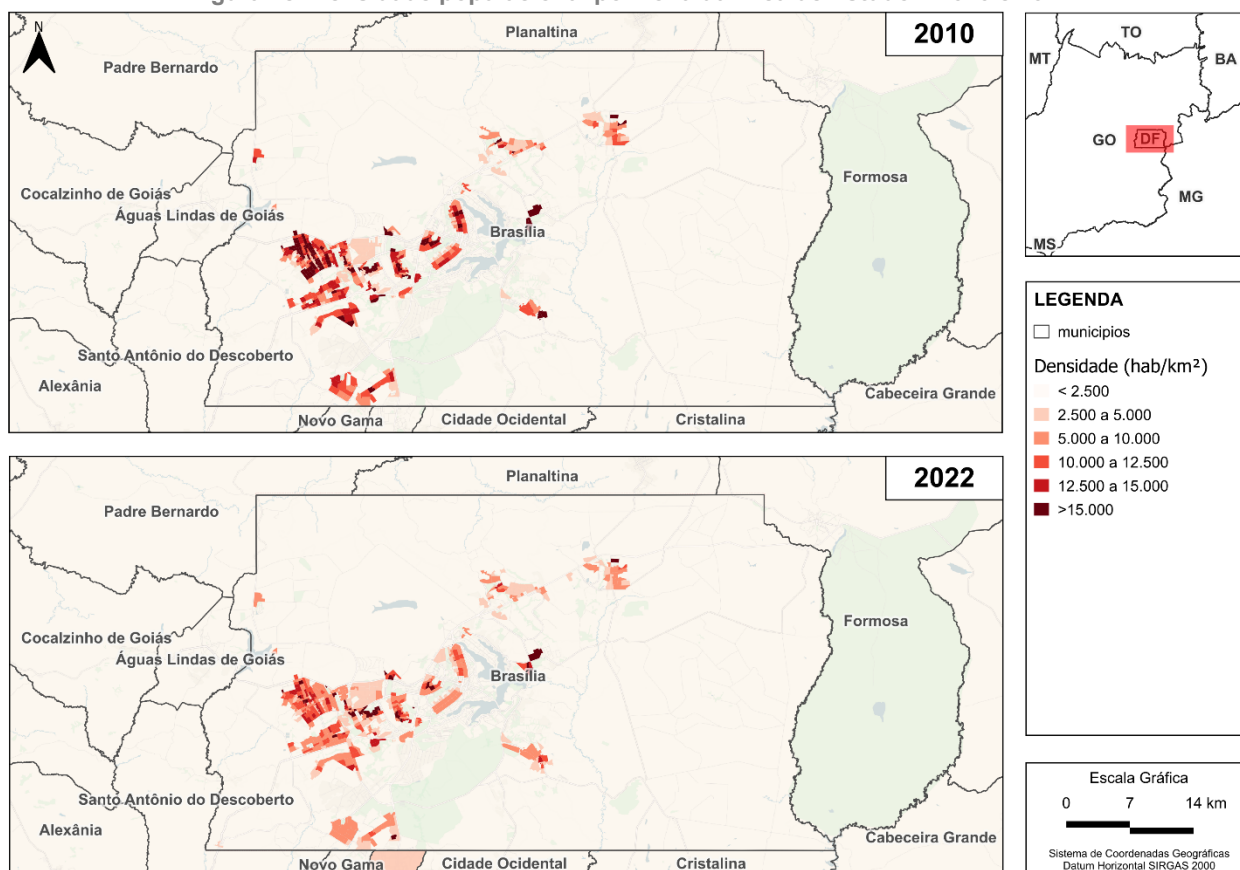
Figura 47: Diferença de população entre zonas 2022-2010



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo 2022 e 2010

A Figura 48 compara a evolução entre 2010 e 2022 das densidades populacionais por zona da RIDE-DF. Observa-se uma redução da densidade nas zonas mais ocupadas de Brasília no período, o que corrobora com o ponto levantado no anteriormente, de que esteja ocorrendo um redirecionamento do crescimento populacional para os municípios do Entorno.

Figura 48: Densidade populacional por zona da Área de Estudo – 2010 e 2022



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo 2022 e 2010

As projeções de população por município até o ano 2055 são apresentadas na tabela a seguir. Esta projeção foi realizada com base na metodologia desenvolvida para o estudo de demanda, objeto do relatório R2, sendo aqui apresentada para permitir a visualização do comportamento esperado.

Observam-se, nos dados da tabela, que a população da Área de Estudo seguirá crescendo até o ano de 2055, quando alcançará um total de cerca de 4,7 milhões de habitantes. Destaca-se que essa projeção de crescimento contínuo é observada para todos os municípios da Área de Estudo.

Tabela 11: Projeção da população por município entre 2010 e 2055

Região/Município	2010	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
Brasília	2.570.160	2.817.381	2.927.042	3.089.547	3.225.803	3.334.719	3.413.967	3.463.860	3.484.841
Águas Lindas de Goiás	159.378	225.693	236.340	252.550	267.471	281.372	294.351	306.314	317.604
Cidade Ocidental	55.915	91.767	97.583	106.888	115.887	124.763	133.626	142.325	150.933
Luziânia	174.531	209.129	216.299	226.668	235.405	242.807	248.896	253.637	257.258
Novo Gama	95.018	103.804	106.323	109.725	112.383	114.417	115.786	116.551	116.846
Valparaíso de Goiás	132.982	198.861	209.376	225.579	240.557	254.655	268.459	281.635	294.223
Área de Estudo	3.187.984	3.646.635	3.792.963	4.010.957	4.197.506	4.352.733	4.475.085	4.564.322	4.621.705

Fonte: Censo IBGE 2010 e 2022, projeções de elaboração própria entre 2025 e 2055

A Tabela 12 apresenta a evolução das taxas anuais de crescimento populacional por município. A estimativa é de que as taxas negativas de crescimento no período entre 2010 e 2022 não se repitam.

A tabela indica uma tendência geral de desaceleração nas taxas de crescimento populacional entre 2010 e 2055 nos municípios da Área de Estudo. Embora Brasília registre um ligeiro aumento no crescimento anual entre 2022 e 2030 (1,2%), espera-se uma queda progressiva nos períodos seguintes, chegando a apenas 0,1% entre 2050 e 2055. Municípios como Águas Lindas de Goiás e Cidade Ocidental, que apresentaram altas taxas entre 2010 e 2022 (2,9% e 4,2%, respectivamente), também tendem a desacelerar, atingindo 0,7% e 1,2% no final do período analisado.

Tabela 12: Taxas geométricas de crescimento anual da populacional por município entre 2010 e 2055

Município	2010-2022	2022-2030	2030-2040	2040-2050	2050-2055
Brasília	0,8%	1,2%	0,8%	0,4%	0,1%
Águas Lindas de Goiás	2,9%	1,4%	1,1%	0,9%	0,7%
Cidade Ocidental	4,2%	1,9%	1,6%	1,3%	1,2%
Luziânia	1,5%	1,0%	0,7%	0,4%	0,3%
Novo Gama	0,7%	0,7%	0,4%	0,2%	0,1%
Valparaíso de Goiás	3,4%	1,6%	1,2%	1,0%	0,9%
Área de Estudo	1,1%	1,2%	0,8%	0,5%	0,2%

Fonte: Censo IBGE 2010 e 2022, projeções de elaboração própria entre 2022 e 2055

Para as décadas de 2030, 2040 e 2050, observa-se a diminuição das taxas anuais de crescimento em todos os municípios da Área de Estudo, ainda que as taxas de crescimento se mantenham positivas.

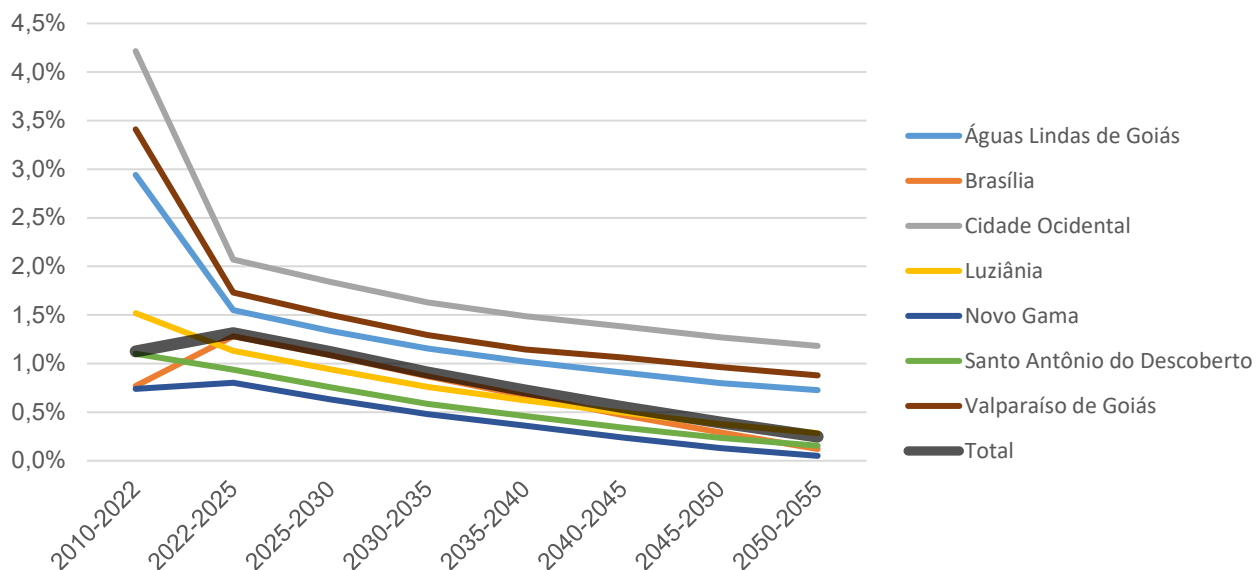
A Tabela 13 e a Figura 49 abaixo avaliam as projeções de crescimento populacional no nível do município. Os valores projetados têm previsão de crescimento a taxas anuais menores conforme se avaliam blocos de anos mais distantes do ano-base (2022). Para todos os casos, exceto Brasília e o valor total da RIDE-DF, a taxa prevista para o intervalo 2022-2025 é menor que a taxa observada entre 2010 e 2022. A partir de 2025, a população cresce a taxas decrescentes para todos os municípios, tendo valor final da série entre aproximadamente zero (Novo Gama) e pouco mais de 1% (Cidade Ocidental), em linha com a projeção de desaceleração da população brasileira.

Tabela 13: Projeção da população por município entre 2010 e 2055

Região/Município	2010	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
Brasília	2.570.160	2.817.381	2.927.042	3.089.547	3.225.803	3.334.719	3.413.967	3.463.860	3.484.841
Águas Lindas de Goiás	159.378	225.693	236.340	252.550	267.471	281.372	294.351	306.314	317.604
Cidade Ocidental	55.915	91.767	97.583	106.888	115.887	124.763	133.626	142.325	150.933
Luziânia	174.531	209.129	216.299	226.668	235.405	242.807	248.896	253.637	257.258
Novo Gama	95.018	103.804	106.323	109.725	112.383	114.417	115.786	116.551	116.846
Valparaíso de Goiás	132.982	198.861	209.376	225.579	240.557	254.655	268.459	281.635	294.223
Área de Estudo	3.187.984	3.646.635	3.792.963	4.010.957	4.197.506	4.352.733	4.475.085	4.564.322	4.621.705

Fonte: Censo IBGE 2010 e 2022, projeções de elaboração própria entre 2025 e 2055

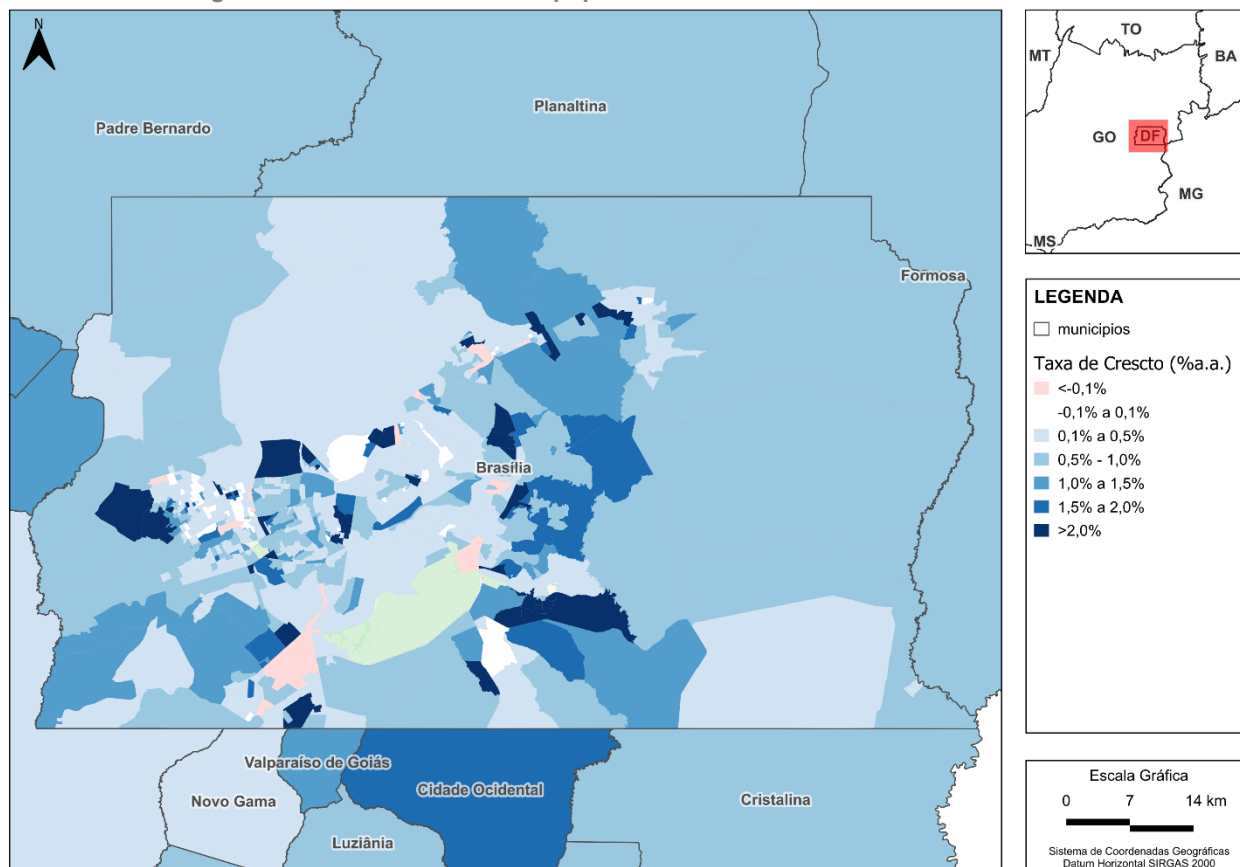
Figura 49: Taxa anual média de crescimento populacional por município – 2022 a 2055



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo IBGE 2022

Por fim, na Figura 50 são apresentadas as projeções do crescimento populacional para a RIDE-DF por zona de tráfego. Observa-se que os pontos de maior projeção de média anual entre 2022 e 2055 são, em maioria, pontos mais afastados do Plano Piloto, com padrão espacial semelhante ao crescimento experenciado no período 2010-2022. As áreas mais densamente habitadas tem projeções de média anual mais modestas. Já os municípios do Entorno, por sua vez, variam nesse sentido. Cidade Ocidental tem a maior projeção de crescimento populacional anual, ao passo que essa previsão para Novo Gama é bem mais modesta.

Figura 50: Taxa de crescimento populacional – média anual entre 2022 e 2055



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo IBGE 2022

2.5 Conclusões sobre os aspectos urbanísticos e socioeconômicos

As informações apresentadas neste capítulo são úteis para o estudo dos eixos estruturais a serem propostos e/ou avaliados. A necessidade de considerar as características físico-territoriais, as áreas de proteção ambiental e áreas protegidas em virtude da existência de patrimônio histórico na formulação de traçados e nas soluções tecnológicas aplicáveis é fundamental. Além disso, é essencial identificar regiões potencialmente mais dependentes do TPC, com especial atenção para as áreas de maior vulnerabilidade social e as características de sua população.

No que se refere à caracterização do meio físico, as áreas de maior altitude no norte e noroeste do Distrito Federal contrastam com as altitudes mais baixas no sul e sudeste, em Luziânia. A maior parte da região apresenta uma inclinação de até 7%, enquanto áreas com declividades mais acentuadas são menos frequentes. As áreas de proteção ambiental e unidades de conservação têm um duplo efeito na análise dos TPC-MAC: constituem restrições ao estabelecimento de traçados desses eixos e indicam a necessidade de evitar soluções que possam representar pressões sobre o meio ambiente, como induções de ocupações urbanas e adensamentos de áreas sensíveis.

A preservação do conjunto urbanístico de Brasília, estabelecida pela Portaria nº 314 do IPHAN e complementada pela Portaria nº 166, assegura a manutenção das características essenciais do Plano Piloto. Isso inclui a estrutura urbana do Eixo Monumental e Rodoviário, a Praça dos Três

Poderes, a Esplanada dos Ministérios e as superquadras residenciais. O Lago Paranoá é destacado como um elemento de composição urbana e proteção ambiental. A ocupação dessa área deve respeitar as restrições para a preservação do conjunto tombado como Patrimônio Nacional e reconhecido pela UNESCO como Patrimônio Cultural da Humanidade.

A implantação de projetos de média e alta capacidade no plano piloto de Brasília pode enfrentar diversas restrições legais relacionadas ao patrimônio, uma vez que qualquer intervenção em áreas tombadas requer autorização específica e pode ser restrita. Assim, conforme destacado anteriormente, todos os projetos de intervenção no Conjunto Urbanístico de Brasília deverão ser submetidos à análise e aprovação do Distrito Federal, cabendo também consulta ao IPHAN, para avaliação sobre viabilidade e necessidade de licenciamento específico.

Trata-se de ponto sensível, que pode de fato inviabilizar, ou implicar em diversos entraves à implantação dos projetos. Dessa forma, será necessária a consulta prévia ao órgão do Patrimônio, que poderá negar ou definir o conjunto de requisitos de projeto a serem atendidos para minimização do impacto à paisagem e patrimônio tombado e licenciamento do empreendimento.

Considerando-se as diretrizes existentes de estímulo aos modos coletivos de baixa emissão e aos modos e não motorizados, entende-se que as restrições existentes não inviabilizam a implantação dos projetos, desde que impliquem na menor interferência possível sobre a paisagem e patrimônio tombado. Dessa forma, deve-se observar que a necessidade de atendimento a requisitos legais e de projeto, implicará em aumento de custos de projetos, obras, monitoramento de interferências, e tempo de aprovação. Além disso, deve-se prever possível resistência da sociedade, sobretudo de entidades de proteção ao patrimônio - o que pode ser minimizado com a correta divulgação do projeto e indicação das soluções voltadas à minimização dos impactos.

Entende-se que avaliação final por parte dos órgãos dependerá da apresentação detalhamento do projeto, bem como mensuração de eventuais prejuízos à paisagem e ao patrimônio e que estudos especializados deverão ser feitos para dimensionar esses impactos.

Considerando-se o exposto, recomenda-se especial atenção aos eixos apresentados a seguir, uma vez que se encontram parcial ou integralmente inseridos no Plano Piloto.

Tabela 14: Eixos inseridos nos perímetros de restrição

Denominação	IPHAN (Portaria 166/2016)	LC 1.041/2024 - PPCUB
Extensão Asa Norte	Macroárea de Proteção A - ZP1A	TP2 - Nível 1
Construção Metrô – Linha 2	Macroárea de Proteção A - ZP1A	TP1 - Nível 1
VLT – Esplanada dos Ministérios	Macroárea de Proteção A - ZP1A	TP1 - Nível 1
VLT – Av. Hélio Prates – Eixo Monumental	Macroárea de Proteção A - ZP1A	TP1 - Nível 1
VLT – TAN – Aeroporto	Macroárea de Proteção A - ZP3A	TP2 - Nível 2
VLT – Extensão até SIA	Macroárea de Proteção B - ZP1B	TP9 - Nível 3

Denominação	IPHAN (Portaria 166/2016)	LC 1.041/2024 - PPCUB
BRT – Eixo Sul	<i>Macroárea de Proteção A - ZP2A</i>	<i>TP2 - Nível 1</i>
BRT – Eixo Oeste	<i>Macroárea de Proteção B - ZP1B</i>	<i>TP9 - Nível 3</i>

Fonte: Elaboração própria

Os dados socioeconômicos, como o uso do solo e as projeções populacionais, são essenciais para os estudos de demanda na rede de eixos estruturais, considerando as projeções para o ano horizonte (2054). A análise indica que Brasília é a principal centralidade da RIDE-DF, concentrando a maioria dos empregos formais. A distribuição populacional e a renda mostram uma concentração de grupos de renda mais elevada na área central de Brasília, enquanto os grupos de renda mais baixa estão nas áreas periféricas. A densidade demográfica é maior perto dos eixos de TPC-MAC, e a vulnerabilidade social, medida pelo IVS e IDHM, é menor no Plano Piloto e regiões adjacentes, aumentando nos municípios do Entorno.

No que se refere à evolução das ocupações na Área de Estudo, verifica-se uma expansão urbana intensa no sentido sudoeste e menos acentuada na porção norte do território. Entre 2010 e 2022, observou-se um crescimento populacional significativo em todos os municípios analisados, especialmente em Águas Lindas de Goiás, Cidade Ocidental e Valparaíso de Goiás. Esse crescimento pode estar relacionado ao valor elevado da terra no Distrito Federal e às restrições de construção, que favorecem o crescimento dos municípios do entorno. As tendências observadas reforçam a necessidade de um planejamento urbano integrado para a região.

Nesse sentido, é fundamental que a infraestrutura de transporte acompanhe o crescimento urbano. Os vetores de crescimento devem ser considerados nas propostas de intervenção de TPC-MAC, principalmente de médio e longo prazo, pois indicam as regiões da área de estudo que estão se expandindo ou têm potencial para crescimento futuro. Compreender a dinâmica da expansão urbana permite prever onde a demanda por transporte público aumentará, auxiliando no planejamento da capacidade necessária para atender a população. Dessa forma, considerar esses vetores é importante para planejar um sistema de transporte eficiente, sustentável e inclusivo, que suporte o desenvolvimento urbano e melhore a qualidade de vida dos cidadãos.

3 Apêndice IV – Aspectos Ambiental e Climático

Neste capítulo, são analisados os aspectos ambientais e climáticos relevantes para o Distrito Federal e os municípios que compõem a RIDE-DF. Inicialmente, são discutidos os planos de mitigação às mudanças climáticas adotados, tanto no Distrito Federal quanto nos demais municípios da região. Em seguida, são apresentadas as áreas de proteção do meio físico e biótico, com destaque para os principais condicionantes observados no entorno dos projetos de desenvolvimento. O capítulo também trata dos desastres naturais e projeções de temperaturas e precipitações futuras. Por fim, são examinadas as emissões atmosféricas e seu impacto na qualidade do ar.

3.1 Planos de mitigação às mudanças climáticas

Uma das principais preocupações da sociedade contemporânea em relação às projeções climáticas futuras refere-se às possíveis alterações na frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos. Ao longo das décadas, as cidades têm exercido pressões significativas no contexto das alterações climáticas, sendo o transporte um dos principais contribuintes para o aumento das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Os impactos causados pelas alterações climáticas já se fazem sentir nos centros urbanos e aumentam a cada ano, com destaque para o aumento das temperaturas, o aumento do nível do mar, as ilhas de calor, as inundações, a escassez de água e alimentos, a acidificação dos oceanos e os eventos extremos (PMBC, 2016). Esses eventos causam impactos cada vez mais significativos no ambiente urbano e seus riscos são aumentados pela forma como as cidades foram configuradas.

Com base no aumento da percepção da sociedade sobre a necessidade de esforços conjuntos nas questões climáticas, os acordos internacionais e a definição de metas de mitigação de GEE representam um passo relevante na trajetória de combate às mudanças climáticas. As cidades possuem um papel relevante no alcance dos objetivos das alterações climáticas, dado que são muitas vezes responsáveis por pressionar outros ecossistemas, principalmente na procura de insumos para produção e recursos para consumo. Além disso, as áreas urbanas correspondem a centros com infraestruturas e conhecimentos necessários para implementar políticas, ações e programas de resposta às alterações climáticas.

Em 2009, o Brasil instituiu a Política Nacional sobre a Mudança no Clima - PNMC, por meio da Lei Federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, estabelecendo seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos, em consonância com os compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, e demais documentos aos quais vier a ser signatário. A PNMC constitui o amparo legal para a elaboração do Plano Nacional de Adaptação à

Mudança do Clima - PNA, e estabelece a necessidade de implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima das três esferas da Federação.

3.1.1 Distrito Federal

Em 2012, o Distrito Federal instituiu sua Política de Mudança Climática por meio da Lei Distrital nº 4.797, de 06 de março de 2012, em conformidade com os acordos internacionais, tendo como objetivo alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça interferência humana perigosa no sistema climático (Art.4º). No ano seguinte, foi estabelecida a Lei Distrital nº 5.113, de 11 de junho de 2013, obrigando a incorporação do Inventário de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa no licenciamento ambiental, tornando a elaboração de inventário que quantifique as emissões e as remoções de gases de efeito estufa de empreendimentos ou atividades capazes de emitir tais gases para a atmosfera.

Em 2021, o Distrito Federal publicou o *Estudo de Projeções de Mudanças do Clima para a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE-DF* e o *Plano de Enfrentamento dos impactos adversos da mudança global do clima para reduzir as vulnerabilidades e ampliar a adaptação no Distrito Federal com foco especial nos eventos climáticos extremos referentes a recursos hídricos e extremos de temperatura*, discutidos anteriormente, em conjunto com outros documentos como o *Inventário do Distrito Federal de Emissões de GEE antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa, para o período de 2005 e 2021*, e o *Plano de Mitigação para redução da emissão de Gases de Efeito Estufa das principais fontes emissoras no território do Distrito Federal*.

Os planos de mitigação de emissões e/ou de adaptação às mudanças climáticas têm como objetivo apoiar a identificação dos impactos das alterações climáticas e tornar as medidas de desenvolvimento mais eficientes, incorporando a questão da adaptação na agenda de planejamento local. No âmbito da presente análise, a identificação de estratégias e diretrizes locais tem como objetivo não somente identificar possíveis impactos associados à implantação de um determinado projeto, como também identificar as potencialidades destes no que tange à contribuição para a diminuição de emissões e melhoria da eficiência energética.

O Plano de Enfrentamento dos Impactos Adversos, considera os diversos elementos do território e séries históricas relacionadas ao clima para a realização de uma análise de vulnerabilidade e identificação dos riscos em um horizonte de 30 anos. As estratégias definidas no Plano têm como ênfase a gestão de recursos hídricos e suas relações com eventos extremos, como chuvas e secas extremas, identificando áreas com riscos potenciais para risco de alagamento e enchentes. Para os setores não abordados, que incluem agricultura, energia, mobilidade e saúde, são feitas considerações sobre as implicações das mudanças climáticas, destacando-se as seguintes diretrizes, no caso da mobilidade urbana:

- Necessidade de articulação institucional no âmbito governamental, visando harmonizar os planos e as políticas de adaptação nacionais com os planejamentos e as ações locais, envolvendo atores do setor privado, a sociedade civil e acadêmica;
- Consideração de estudos de vulnerabilidade na mobilidade urbana para elaboração de programas de adaptação e resiliência em nível local e integrados com os demais setores relevantes;
- Incorporação do planejamento para adaptação e resiliência no âmbito dos planos de mobilidade urbana de forma integrada com o planejamento de uso e ocupação do solo nas cidades e considerando princípios de adaptação baseada em ecossistemas;
- Fortalecimento e qualificação da infraestrutura de transporte público coletivo e individual não motorizado, provendo condições que estimulem a maior participação desses modos na matriz de viagens urbanas, assegurando a integração intermodal e a flexibilidade do sistema;
- Estímulo a estudos sobre a necessidade de revisão de padrões técnicos tanto de projeto como de manutenção da infraestrutura de mobilidade urbana, incorporando a adaptação;
- Promoção da conscientização sobre a mudança do clima e seus impactos na mobilidade, incentivando a população a preparar-se e a contribuir com a mitigação e a adaptação;
- Disseminação de informações a respeito da rede de transportes nas cidades;
- Apoio à inovação em projetos que reduzam as emissões de carbono e aumentem a capacidade adaptativa à mudança do clima.

O documento ainda destaca questões relevantes sobre o conceito de capacidade adaptativa no setor de mobilidade, que está relacionado a aspectos de resiliência, envolvendo *“dimensões institucionais, tecnológicas, de conhecimento e econômicas, que podem ser expressas em termos de estrutura, recursos, informações, análises e tecnologias disponíveis, assim como a existência de programas de mitigação e adaptação à mudança do clima e planos de mobilidade urbana”*.

Destaca-se também a qualidade dos sistemas de transporte público como um fator de capacidade adaptativa, que incluem: (i) disponibilidade de soluções técnicas; (ii) articulação entre os entes setoriais, como os responsáveis pelo transporte, pelo trânsito, pelo saneamento e pela defesa civil, bem como entre entes federativos, como os municípios em regiões metropolitanas e os governos estaduais e federais; (iii) existência de sistemas de alerta a respeito das condições meteorológicas e meios de comunicação à população sobre a operação dos modos e das rotas de transporte e alternativas, entre outros.

Por fim, o documento associa a vulnerabilidade do setor de mobilidade urbana *“à combinação dos impactos climáticos atuais e projetados em uma localidade, às características biofísicas e socioeconômicas presentes, à infraestrutura e aos sistemas de transporte instalados, bem como aos padrões de deslocamento da população em conjunto com a capacidade adaptativa existente”*.

3.1.2 Demais municípios da RIDE-DF

Para os demais municípios que compõem a RIDE-DF que compõem a Área de Estudo, não foram localizados planos específicos de adaptação climática, contendo estratégias e/ou ações locais para a redução dos riscos. Destaca-se que, em 2023, o Estado de Goiás assumiu o compromisso de reduzir suas emissões, buscando atingir a redução de 25% até 2025 e 50% até 2030.

A Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050, tem como objetivo *“promover o net-zero até 2050, por meio da integração de esforços para o desenvolvimento de uma matriz produtiva que seja tecnologicamente sofisticada, ambientalmente limpa e economicamente competitiva no mercado nacional e internacional, propiciando a continuidade do desenvolvimento de maneira sustentável, aliado à conservação dos biomas, à proteção das pessoas e à resiliência hídrica”*. Além disso, a estratégia também objetiva facilitar a substituição de combustíveis e materiais por insumos alternativos de menor emissão de gases de efeito estufa, além do desenvolvimento de tecnologias de baixo carbono, promover a descarbonização no setor de transporte de carga e passageiros.

Ainda em escala estadual, destacam-se a Lei nº 16.497, de 10 de fevereiro de 2009., que institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e a Lei nº 16.611/2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Conscientização sobre os Efeitos do Aquecimento Global. Destaca-se também que o estado possui um Plano Estadual de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas, porém dedicado ao setor agropecuário (setor responsável pela maioria das emissões no estado).

Por fim, destaca-se que, ainda que os planos e documentos nas diferentes esferas não tragam soluções objetivas no que tange à adaptação climática, tal como a recomendação de tecnologias e materiais mais resilientes, o tema já pode ser considerado como parte consolidada na agenda do planejamento, cabendo aos projetos em desenvolvimento adotar soluções de resiliência climática, que incluem tecnologias de menor emissão, materiais mais resistentes, e soluções de projeto adequadas ao combate e proteção frente aos eventos extremos.

3.2 Áreas de Proteção do meio físico e biótico

A análise das áreas de proteção do meio físico e biótico tem como objetivo identificar possíveis interferências e condicionantes ambientais à implantação dos projetos previstos no TPC-MAC da RIDE-DF, sinalizando, sempre que possível, possíveis fatores impeditivos e/ou que demandem processos de licenciamento de maior complexidade, que possam impactar de forma significativa no cronograma de futura implantação. A análise considera as interferências dos eixos de transporte com cursos d'água, nascentes e respectivas Áreas de Proteção Permanente, interferências em áreas verdes e áreas protegidas, como unidades de conservação e outras previstas nos instrumentos de planejamento.

Destaca-se que, para efeito da presente análise serão consideradas as interferências no entorno dos eixos propostos, não se estendendo à totalidade dos territórios municipais da área de estudo.

O primeiro tópico considerado para a avaliação das condicionantes refere-se à existência de corpos d'água interceptados ou localizados no entorno direto de cada traçado proposto. Além da interceptação direta, devem ser consideradas as Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas como “*área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*” (Art. 3º, inciso II da Lei Federal Nº 12.651/2012 - Novo Código Florestal).

A delimitação das APPs adotou o disposto do Art. 4º do mesmo código, que considera:

APP de Cursos d'água:

I – as 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:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior 600 (seiscentos) metros;

APP de lagos e lagoas naturais:

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

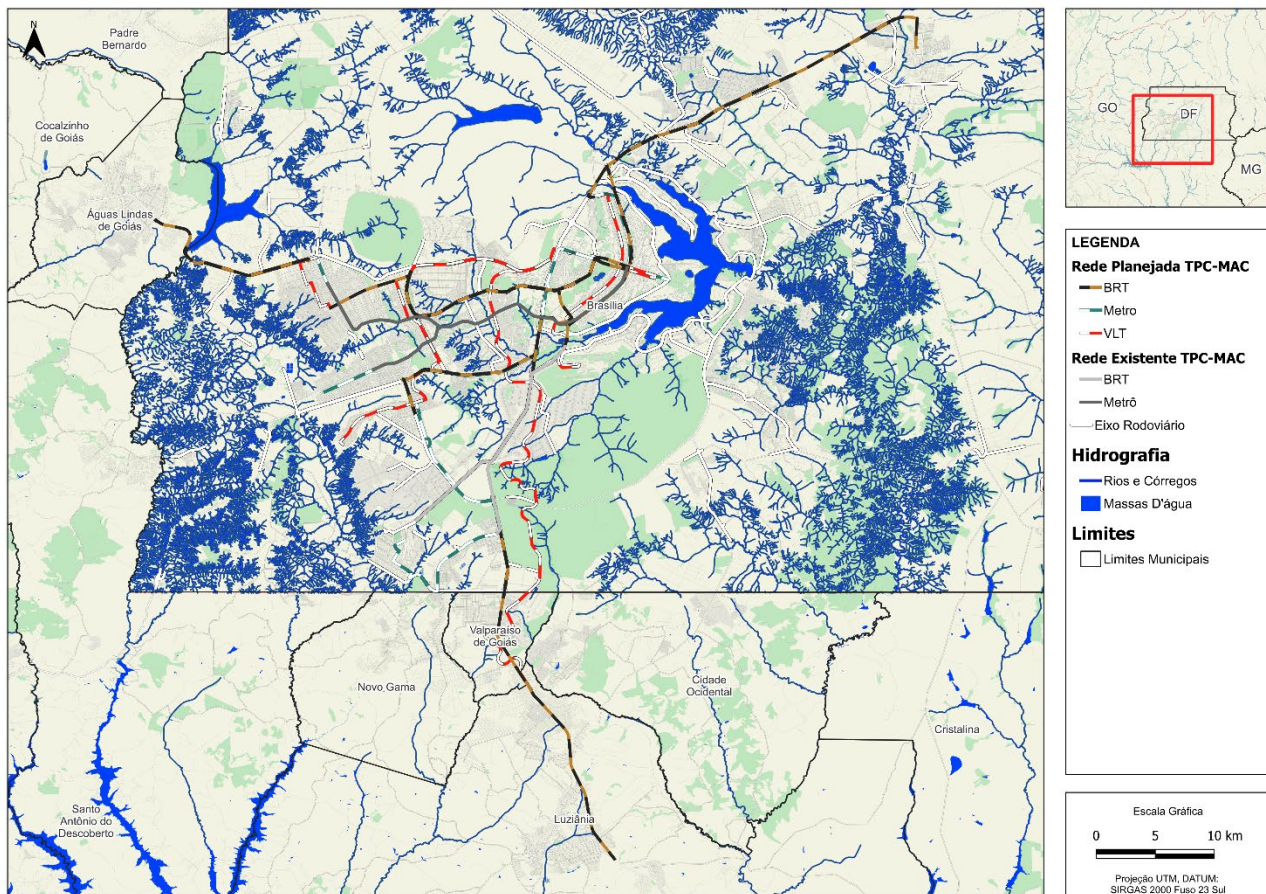
b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

APP de Nascentes:

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

A figura a seguir apresenta a rede hídrica nos municípios interceptados pela rede proposta, e respectivas Áreas de Preservação Permanente.

Figura 51: Rede hídrica e Áreas de Preservação Permanente

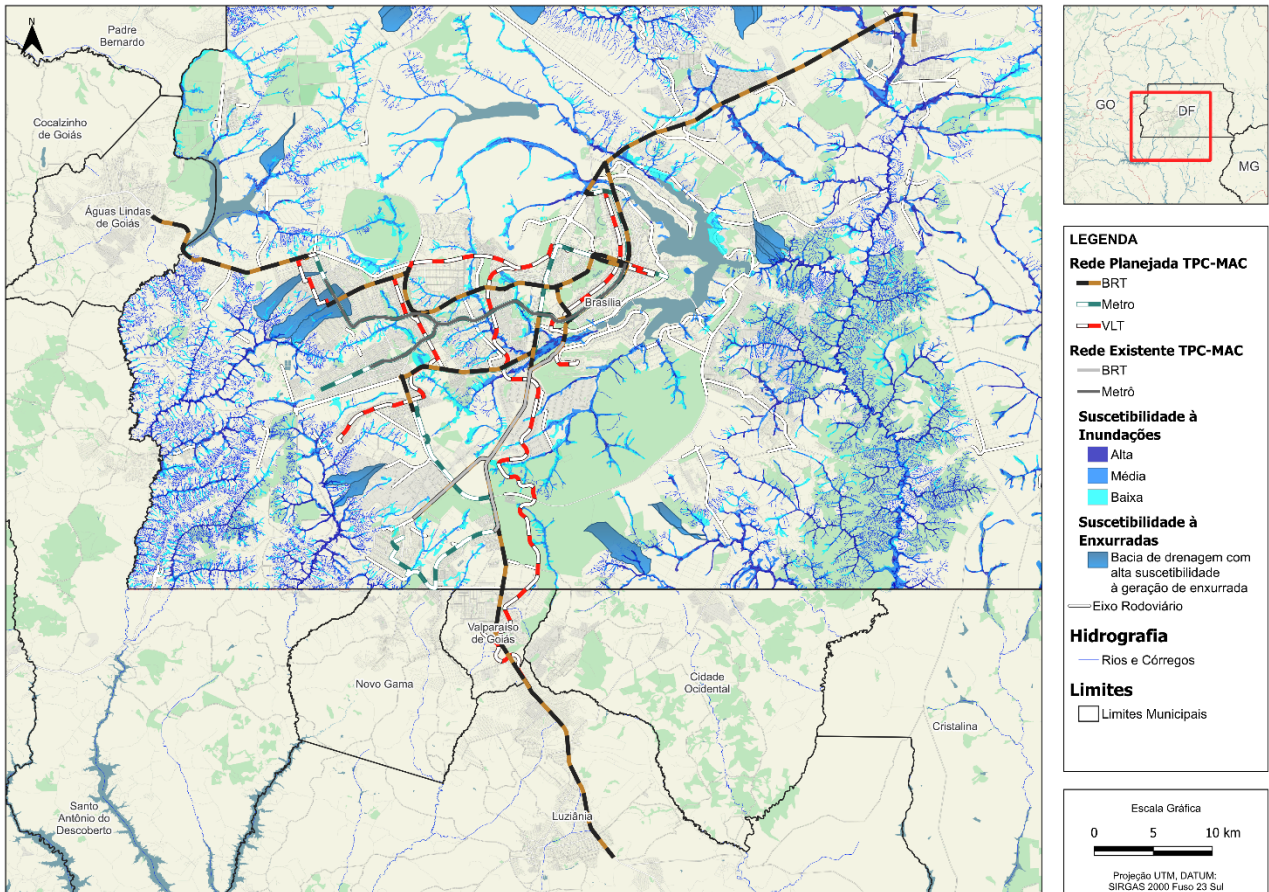


Fonte: Elaboração própria a partir de dados de [ANA](#), 2024

Outro aspecto relevante a ser considerado, e que está estreitamente relacionado à rede hídrica, refere-se às áreas sujeitas a enxurradas e alagamentos, que consistem em locais com registro de riscos geológicos, mapeados pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB), que apresenta dados para diversos municípios do território nacional, entre eles o Distrito Federal.

A figura a seguir apresenta as áreas suscetíveis a enxurradas e alagamentos e os pontos críticos dos projetos interceptados pelos cursos d'água – e sujeitos a tais riscos.

Figura 52: Suscetibilidade a enxurradas e inundações

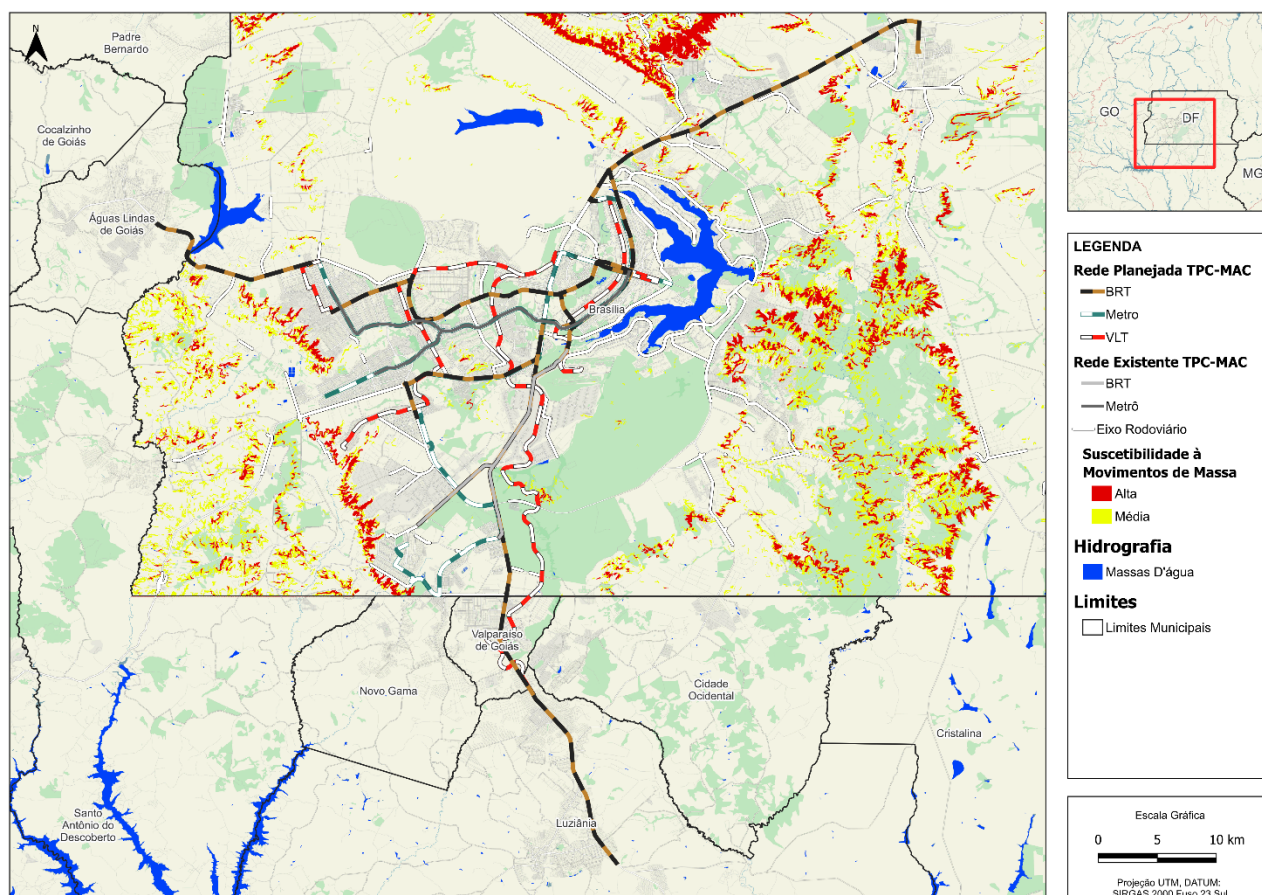


Fonte: Elaboração própria a partir de dados de [ANA](#) e [SGB](#), 2024

Na sequência, foram identificados também as áreas de restrição sujeitas aos riscos de deslizamento, que constituem os locais com registro de riscos geológicos, também mapeados pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB).

A figura a seguir apresenta as áreas suscetíveis a deslizamentos e os principais pontos críticos dos projetos.

Figura 53: Suscetibilidade a deslizamentos



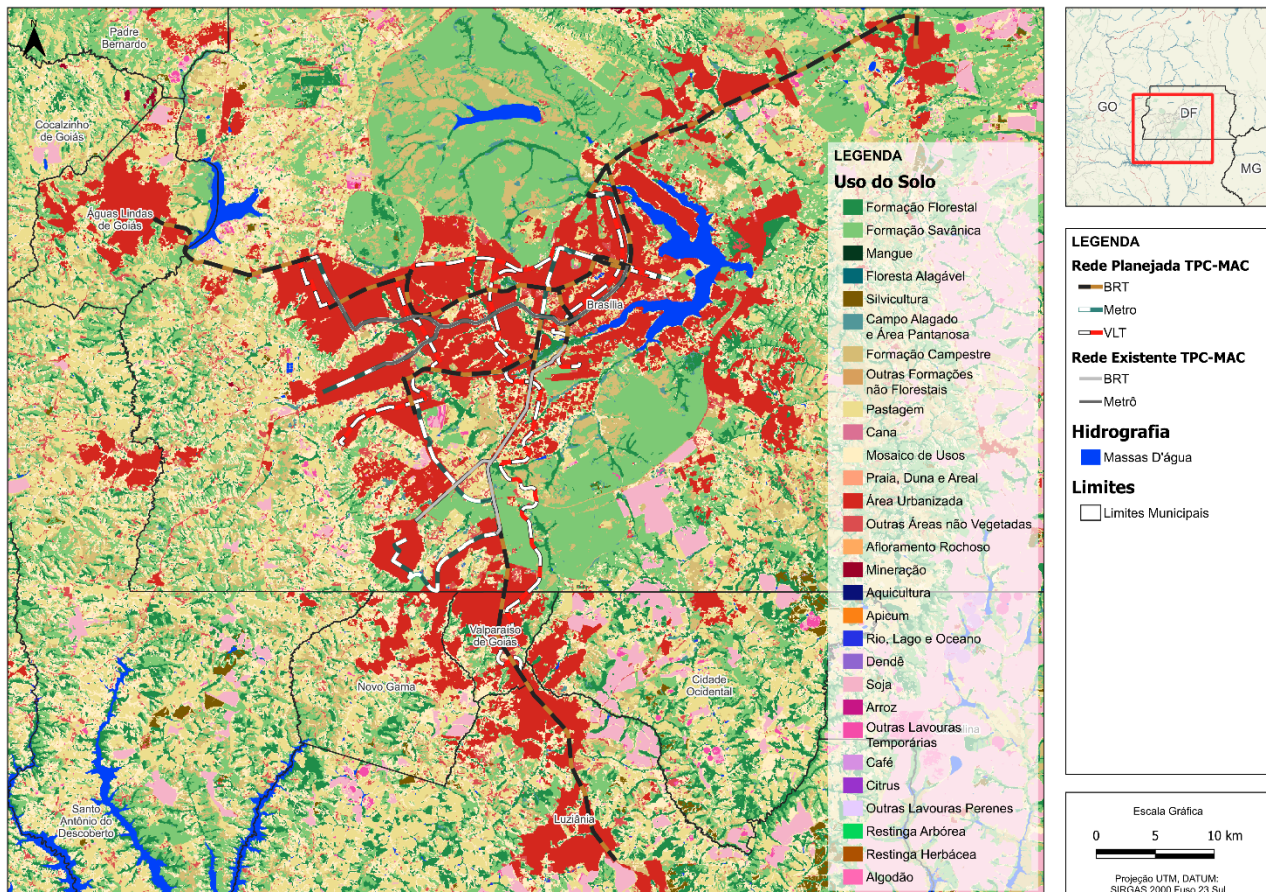
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do [SGB](#), 2024

Os municípios da RIDE-DF estão totalmente inseridos no bioma Cerrado, que se apresenta como um mosaico vegetal composto por 11 tipos de fitofisionomias enquadradas em:

- **Formações Florestais:** englobam os tipos de vegetação em que predominam as espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo. Possuem os seguintes tipos: Mata Ciliar e Mata de Galeria, que ocorrem associadas aos cursos d'água; Mata Seca e Cerradão, que ocorrem nos interflúvios, em terrenos bem drenados, não associadas aos cursos d'água.
- **Formações Savânicas:** compreendem quatro tipos principais: Cerrado Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Veredas. O Cerrado Sentido Restrito caracteriza-se pela presença de arbustos, com árvores distribuídas aleatoriamente em diferentes densidades, sem formação de dossel contínuo. No Parque de Cerrado, a ocorrência de árvores está concentrada em locais específicos do terreno. No Palmeiral, há presença marcante de alguma espécie de palmeira, podendo ocorrer tanto em áreas bem drenadas, quanto mal drenadas. As Veredas se caracterizam pela presença de uma única espécie de palmeira, o buriti, geralmente em áreas úmidas.
- **Formações Campestres:** abrangem três tipos de fitofisionomias: o Campo Sujo, o Campo Limpo e o Campo Rupestre. O Campo Sujo caracteriza-se pela presença de arbustos e subarbustos esparsos. No Campo Limpo, a presença de arbustos é insignificante, predominando as espécies herbáceas. O Campo Rupestre possui estrutura semelhante aos campos Limpo e Sujo, diferenciando-se pela presença de afloramentos rochosos.

A cobertura vegetal e uso do solo são apresentados a partir de mapeamento realizado pelo MapBiomias, plataforma que apresenta mapeamento anual de cobertura e uso da terra, apresentado na figura a seguir.

Figura 54: Usos do solo



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de [MapBiomias Brasil](#)

Já no que tange às áreas protegidas, destacam-se as Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB),

As Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública que visa à tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, sobre planejamento e implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas.

As regras para a identificação de tais Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº 5092 de 21/05/2004 no âmbito das atribuições do MMA.

A definição de áreas prioritárias se baseia na metodologia de Planejamento Sistemático da Conservação (PSC). Nesse processo, é feita, de forma simultânea, a coleta e o processamento de informações espaciais sobre a ocorrência de espécies e ecossistemas, custos e oportunidades para a conservação. É um processo contínuo de busca de subsídios e validação de resultados, que resulta na construção do mapa das áreas e definição de

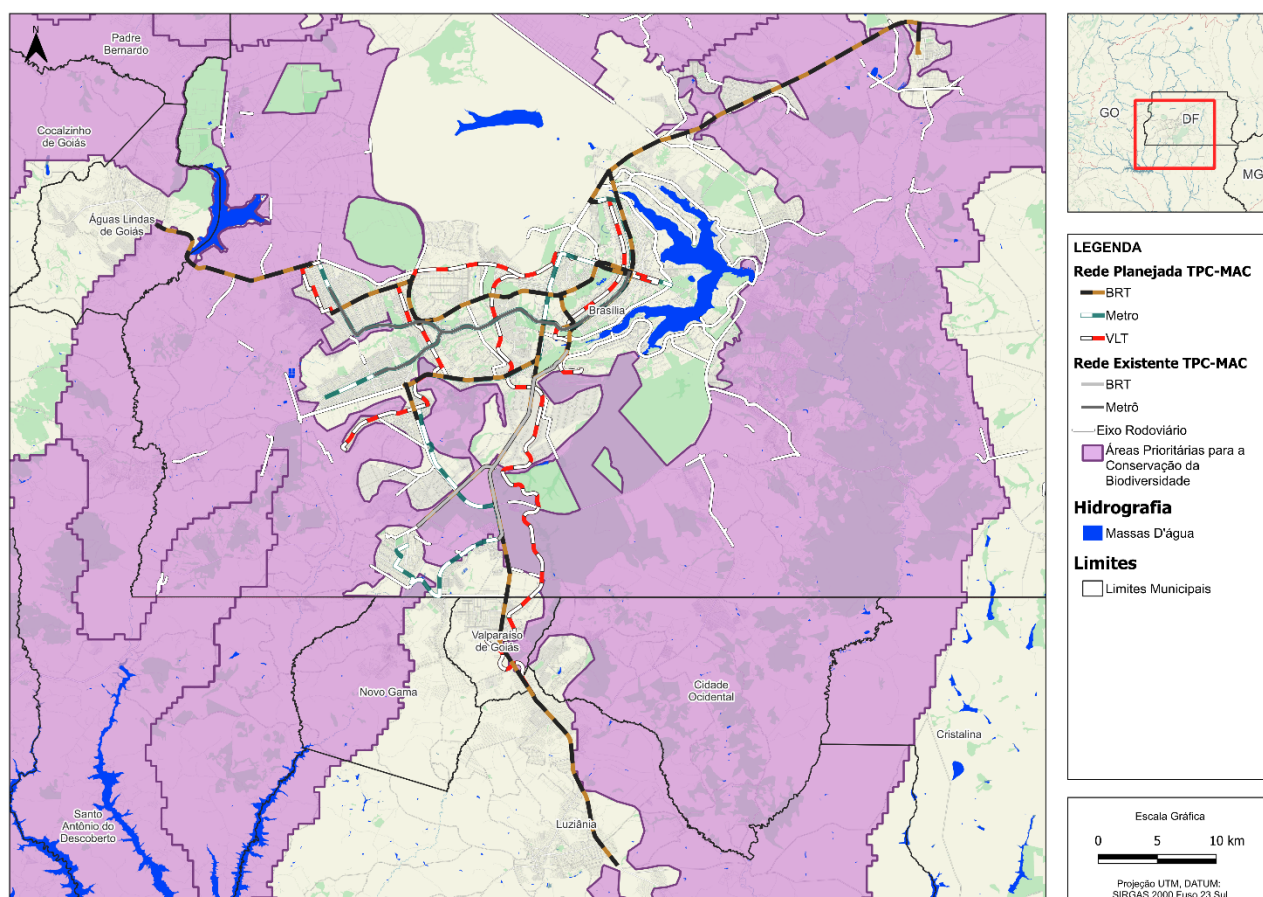
ações prioritárias para conservação da biodiversidade em todos os grandes biomas e na Zona Costeira e Marinha, além de um banco de dados com informações sobre as áreas.

Fonte: Áreas prioritárias para Biodiversidade — Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.

As áreas identificadas são classificadas como tendo prioridade: extremamente alta (1); muito alta (2); alta (3); insuficientemente conhecida; e novas áreas identificadas pelos grupos regionais, para todo o Brasil. Seu objetivo é avaliar a situação da biodiversidade dos vários Biomas, analisando-a de maneira a identificar seus condicionantes ambientais, sociais e econômicos, e estabelecer propostas para a sua conservação, utilização sustentável e a repartição dos benefícios decorrentes de seu uso.

A figura a seguir apresenta os limites definidos para a Área prioritária para a conservação da Biodiversidade, e sua interface com os projetos.

Figura 55: Áreas prioritárias para a conservação da Biodiversidade



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de [MMA](#), 2024

As unidades de conservação também são importantes condicionantes ambientais, uma vez que possuem normativa própria para uso dos recursos, e podem implicar em impedimentos ou necessidade de consulta prévia aos respectivos órgãos gestores na etapa de licenciamento ambiental.

Conforme definição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), Unidades de Conservação (UC) são “o espaço territorial e seus recursos ambientais (...) legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. Têm como principais objetivos a conservação da biodiversidade e da paisagem, bem como a manutenção do conjunto dos seres vivos em seu ambiente.

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 dividiu as unidades de conservação em dois grupos, cada um com objetivos específicos legalmente definidos. Assim, as unidades de conservação podem ser:

Unidades de Proteção Integral, que têm como finalidade preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, com regras e normas restritivas, constituído pelas seguintes categorias:

- **Estações Ecológicas**, que consistem em áreas de grande importância para a preservação dos ecossistemas naturais, protegendo integralmente aos menos 90% de suas áreas;
- **Reservas Biológicas**, que têm como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais e, embora de posse e domínio públicos, é proibida à visitação pública, exceto em casos devidamente regulamentados;
- **Parques Nacionais**, que têm como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.
- **Refúgios de Vida Silvestre**, que têm por objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória, podendo ser constituídos por áreas particulares, desde que compatibilizados os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.
- **Monumentos Naturais**, que têm como objetivo preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica, podendo ser constituídos por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.

Unidades de Uso Sustentável, que conciliam a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos recursos naturais, sendo que a esse grupo pertencem as seguintes categorias:

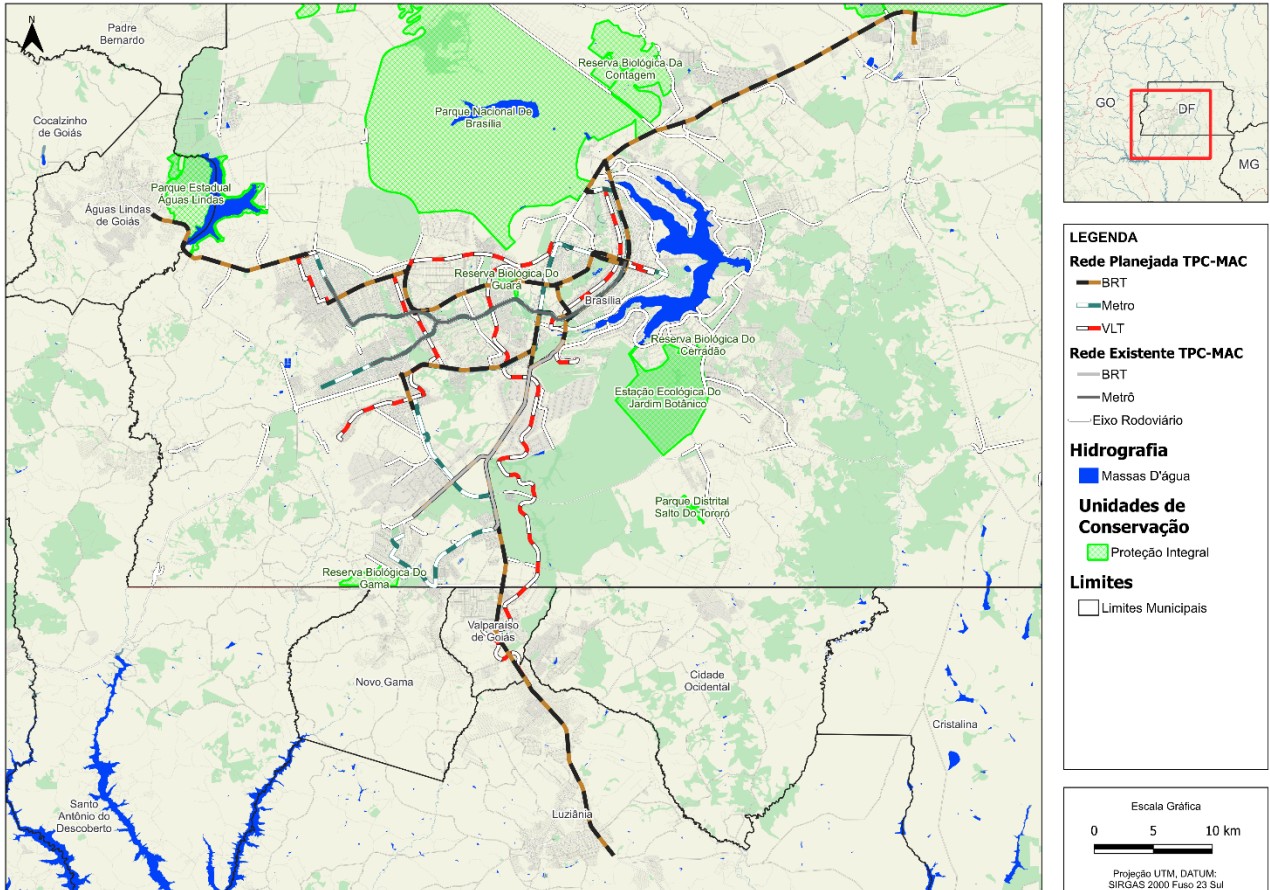
- **Áreas de Proteção Ambiental**, constituídas por áreas em geral extensas, com um certo grau de ocupação humana, dotadas de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais

especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais

- **Áreas de Relevante Interesse Ecológico**, constituídas de áreas de pequena extensão em geral, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abrigam exemplares raros da biota regional, que têm como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza;
- **Florestas Nacionais**, constituídas por áreas com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, tendo como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas;
- **Reservas Extrativistas**, que consistem em áreas utilizadas por populações extrativistas tradicionais, com objetivos básicos proteger seus meios de vida e sua cultura, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade;
- **Reservas de Fauna**, constituídas por áreas naturais com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos;
- **Reservas de Desenvolvimento Sustentável**, que consistem em áreas que abrigam populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica;
- **Reservas Particulares do Patrimônio Natural**, que consistem em áreas privadas, gravadas com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.

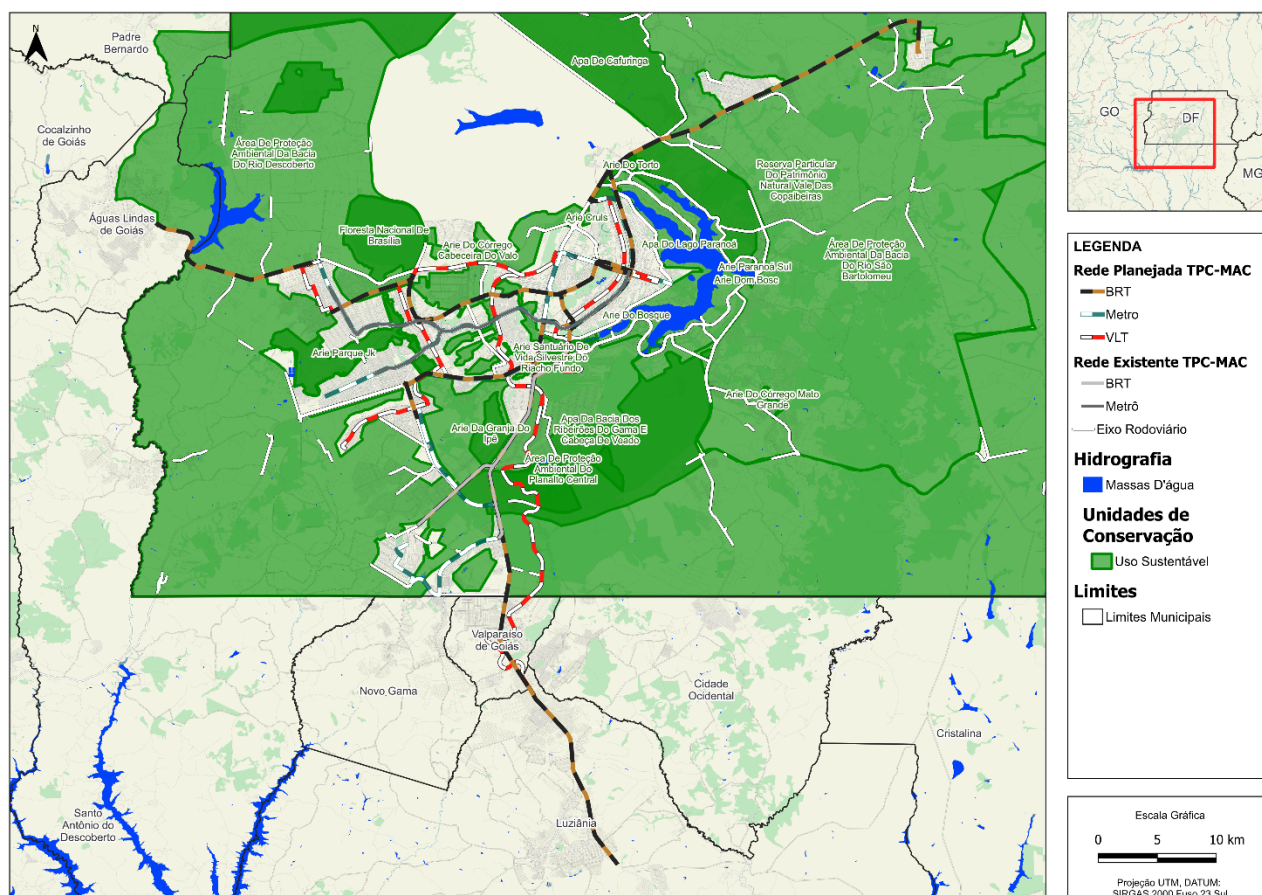
As Unidades de Conservação podem ser terrestres ou marinhas, federais, estaduais ou municipais, e são criadas e regulamentadas por meio de leis ou decretos. O Distrito Federal está entre as unidades da Federação com o maior percentual de território protegido, sendo que mais de 90% de sua área está sob o regulamento de alguma unidade de conservação, conforme ilustram as figuras a seguir, que apresentam, respectivamente, as unidades de Proteção Integral e as unidades de Uso Sustentável.

Figura 56: Unidades de Conservação de Proteção Integral



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de [ICMBio](#) e [MapBiomas Brasil](#)

Figura 57: Unidades de Conservação de Uso Sustentável



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de [ICMBio](#) e [MapBiomas Brasil](#)

É importante destacar que não somente os tópicos aqui tratados devem ser considerados como restrições, uma vez que os instrumentos de planejamento urbano trazem sua definição própria de áreas de restrição à ocupação, que também consideram a presença de fragilidades ambientais e outras restrições legais, já tratadas no âmbito do presente diagnóstico.

3.2.1 Principais condicionantes observadas no entorno dos projetos

Com base no mapeamento realizado, foi possível verificar a existência de algumas condicionantes sobre os projetos, que, potencialmente, podem resultar em restrições à implantação do empreendimento, ou demandar procedimentos mais complexos e demorados ao longo do processo de licenciamento ambiental futuro.

Considerando-se que poucos são os eixos coincidentes entre os projetos selecionados para a RIDE-DF¹⁸, destacam-se a seguir as principais condicionantes de cada um dos projetos.

¹⁸ Consideram-se como eixos coincidentes trechos parciais do VLT Planaltina e BRT Eixo Norte, trecho pontual da Linha 2 do metrô, Eixo Sudoeste e VLT Recanto das Emas e trecho no eixo monumental, coincidente para Linha 2 do metrô, e VLT Eixo Monumental.

Tabela 15: Resumo dos principais condicionantes para a implantação

Código	Tecnologia	Denominação	Condicionantes ambientais para a implantação									
			Unidades de Conservação				Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade	Áreas de Proteção Permanentes - APP			Risco de deslizamento	Áreas de alagamento / enxurrada
			Federal		Estadual			Nascente	Curso d'água	Lago/Lagoa		
			Proteção Integral	Uso Sustentável	Proteção Integral	Uso Sustentável						
1	Metrô	Expansão Metrô - Linha 1									■	
		Extensão Ceilândia										■
		Extensão Asa Norte		■								
		Extensão Samambaia										
2	Metrô	Construção do Metrô - Linha 2		■		■	■	■	■		■	■
3	VLT	VLT - Esplanada dos Ministérios										
4	VLT	VLT - Av. Hélio Prates - Eixo Monumental	■	■				■	■		■	■
5	VLT	VLT - TAN - Aeroporto		■					■			■
6	VLT	VLT - Recanto das Emas - Taguatinga		■			■	■				■
7	VLT	VLT - Extensão Planaltina	■	■	■	■	■		■		■	■
8	VLT	VLT - Extensão até a BR-070		■			■					■
9	VLT	VLT - Extensão até SIA						■				■
10	VLT	VLT - Luziânia		■			■		■		■	■
11	BRT	BRT - Eixo Norte	■	■	■	■	■	■	■			■
12	BRT	BRT - Eixo Sul		■		■	■	■	■		■	■
13	BRT	BRT - Eixo Oeste		■			■		■		■	■
14	BRT	BRT - Eixo Sudoeste		■			■	■	■			■
15	BRT	BRT - Luziânia/Entorno Sul		■		■	■	■			■	■

16	BRT	BRT – Águas Lindas		■	■		■		■	■	■	■
----	-----	--------------------------	--	---	---	--	---	--	---	---	---	---

Fonte: Elaboração própria

Expansão Metrô – Linha 1

Para os trechos contemplados para a expansão da Linha 2 do Metrô, não foram encontradas condicionantes significativas, que impliquem em entraves futuros à implantação dos projetos. Apenas um trecho pontual é interceptado pela APA do Planalto Central, unidade de Uso Sustentável, em área urbana já consolidada, não implicando em restrições à implantação, somente a observância das restrições específicas já contidas do zoneamento municipal. Destaca-se também uma situação pontual de área suscetível a enxurradas no trecho Asa Norte, no entorno do Ribeirão Bananal.

Construção Metrô - Linha 2

O trecho considerado para a implantação da Linha 2 do Metrô possui algumas condicionantes importantes que deverão ser consideradas para efeito da definição do traçado e licenciamento ambiental. O traçado é interceptado pela Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu, que possui importância biológica extremamente alta em áreas não urbanizadas.

Com relação às interferências em Unidades de Conservação, o traçado e entorno direto interceptam a APA do Planalto Central, a UC de Uso Sustentável Federal, a APA do Lago Paranoá, as APA Bacia dos Ribeirão do Gama e Cabeça de Veado e a ARIE Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo, UCs de Uso Sustentável Estaduais, devendo ser realizada consulta e observadas as regulamentações específicas de cada UC, na fase de licenciamento ambiental.

Outro aspecto relevante é a interceptação do traçado e área de influência na APP da nascente do Riacho Fundo, curso d'água que cruza boa parte da área urbana do Distrito Federal, e na APP de curso d'água em Recanto das Emas, o que poderá requerer ajustes de traçado, buscando evitar também áreas sujeitas a alagamentos e deslizamentos, também identificadas junto a esses corpos d'água.

VLT - Esplanada dos Ministérios

A implantação do VLT Esplanada dos Ministérios se dará em área urbana consolidada e não são observados condicionantes ambientais impeditivos a sua implantação.

VLT – Av. Hélio Prates – Eixo Monumental

O traçado definido para o VLT – Av. Hélio Prates – Eixo Monumental está contido em área urbana consolidada, sendo importante destacar sua posição lindeira à Floresta Nacional de Brasília, UC de Proteção Integral, e interceptação pontual pela APA do Planalto Central, UC de Uso Sustentável – o que não resulta em impeditivos a sua implantação, porém pode demandar necessidade de consulta aos respectivos órgãos gestores na etapa de licenciamento ambiental.

Destaca-se também que o traçado intercepta o Córrego do Valo, e sua área de Influência intercepta a nascente do Córrego Vicente Pires, o que não constituem impeditivos à implantação, mas que

devem ser considerados em função da suscetibilidade a alagamentos. São identificadas também áreas suscetíveis a enxurradas em Ceilândia e riscos de deslizamentos em Taguatinga.

VLT - TAN – Aeroporto

O traçado do VLT TAN Aeroporto é interceptado parcialmente pela APA do Planalto Central, unidade de Uso Sustentável, não implicando em restrições à implantação, somente a observância das restrições específicas e a necessidade de consulta ao respectivo órgão gestor. O traçado intercepta o Riacho Fundo, estando suscetível a alagamentos no entorno nesse trecho interceptado, em extensão superior a 600m.

VLT - Recanto das Emas – Taguatinga

O traçado do VLT - Recanto das Emas – Taguatinga tem seu entorno interceptado pontualmente pela APA do Planalto Central, unidade de Uso Sustentável, não implicando em restrições à implantação, somente a observância das restrições específicas e a necessidade de consulta ao respectivo órgão gestor. O traçado está contido também em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu em trecho de baixa densidade populacional, junto à Estrada Parque Contorno. Sua área de influência intercepta nascente do Riacho Fundo, estando suscetível a alagamento no entorno da APP do Riacho Fundo e APP do Rio Melchior.

VLT - Extensão Planaltina

O traçado do VLT - Extensão Planaltina passa por área limdeira Parque Nacional de Brasília e da ESEC de Águas Emendadas, UCs de Proteção Integral, e encontra-se no limite entre a APA do Planalto Central e a APA da Bacia do Rio São Bartolomeu, estando limdeiro também à e da APA do Lago Paranoá e à APA de Cafuringa, UCs de Uso Sustentável, o que demandará observância a restrições específicas e consulta aos respectivos órgãos gestores. Está contido também em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu ao longo de quase toda a extensão. O traçado intercepta também Ribeirão Mestre d'Armas, Ribeirão Sobradinho, Ribeirão do Torto, Ribeirão Bananal, Córrego do Acampamento, sendo mapeadas diversos pontos com potencial para alagamentos e deslizamentos.

VLT - Extensão até a BR-070

O traçado do VLT - Extensão até a BR-070 localiza-se em área limdeira à APA do Planalto Central e APA da bacia do Rio Descoberto, o que demandará observância a restrições específicas e consulta aos respectivos órgãos gestores. Está contido também pontualmente na Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu e está inserido em área suscetível a enxurradas, em Ceilândia, em uma extensão de cerca de 500m.

VLT - Extensão até SIA

O traçado do VLT - Extensão até SIA possui como condicionante sua localização próxima à APP de nascente de curso d'água em Guará I, estando também suscetível a alagamento em seu entorno e

ao longo do curso d'água. Apesar de bastante pontual deve-se considerar que a extensão desse traçado, que não é parte do projeto em análise, está sujeita a alagamentos em grande extensão, o que pode trazer impactos indiretos e cumulativos no futuro.

VLT – Luziânia

O VLT Luziânia é interceptado parcialmente pela APA do Planalto Central, pela APA Bacia dos Ribeirões do Gama e Cabeça de Veado e pela ARIE Capetinga – Taquara, passando por diversas áreas de cobertura vegetal e de entorno ainda não urbanizado. O traçado é interceptado pela Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu, que possui importância biológica extremamente alta em áreas não urbanizadas (caso da porção sul do traçado). O traçado intercepta o Córrego Vicente Pires (e afluente), Riacho Fundo e Ribeirão do Gama (e afluentes), estando suscetível a alagamento em diversos pontos, com destaque para:

- Entorno de curso d'água e APP de nascente na Área de Influência (Guará I) - bastante pontual;
- Trecho interceptado pelo Córrego Vicente Pires e afluente deste no Setor Mansões IAPI;
- trecho interceptado pelo Riacho Fundo;
- Trechos interceptados pelo Ribeirão do Gama e afluentes

O trecho também possui pontos sujeitos a deslizamentos, sobretudo no trecho em que cruza a ARIE Capetinga-Taquara.

BRT - Eixo Norte

Com traçado em grande parte similar ao do VLT - Extensão Planaltina, o BRT Eixo Norte passa por área limreira Parque Nacional de Brasília e da ESEC de Águas Emendadas, UCs de Proteção Integral, e encontra-se no limite entre a APA do Planalto Central e a APA da Bacia do Rio São Bartolomeu, estando limreiro também à e da APA do Lago Paranoá e à APA de Cafuringa, UCs de Uso Sustentável, o que demandará observância a restrições específicas e consulta aos respectivos órgãos gestores. Está contido também em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu ao longo de quase toda a extensão. O traçado intercepta também Ribeirão Mestre d'Armas, Ribeirão Sobradinho, Ribeirão do Torto, Ribeirão Bananal, Córrego do Acampamento, sendo mapeadas diversos pontos com potencial para alagamentos e deslizamentos.

BRT - Eixo Sul

O traçado e entorno do BRT Eixo Sul estão inseridos na APA Bacia dos Ribeirões do Gama e Cabeça de Veado e ARIE da Granja do Ipê, o que demandará observância a restrições específicas e consulta aos respectivos órgãos gestores. Está contido também em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu ao longo de quase toda a sua porção sul. Sua área de Influência intercepta a nascente do Ribeirão do Gama e seu traçado intercepta o Riacho Fundo, havendo risco de alagamentos ao longo dos trechos interceptados pelos cursos d'água e riscos de deslizamentos em vários pontos ao longo do traçado.

BRT - Eixo Oeste

O traçado e entorno do BRT Eixo Oeste estão inseridos na APA do Planalto Central e ARIE Parque JK, o que demandará observância a restrições específicas e consulta aos respectivos órgãos gestores. Está contido pontualmente em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu. O traçado intercepta o Córrego do Valo, o Córrego Vicente Pires e um afluente do Rio Melchior, havendo risco de alagamentos ao longo dos trechos interceptados pelos cursos d'água e riscos de deslizamento pontual, na região de Riacho Fundo.

BRT - Eixo Sudoeste

O traçado e entorno do BRT Eixo Sudoeste estão inseridos na APA do Planalto Central e ARIE Parque JK., o que demandará observância a restrições específicas e consulta aos respectivos órgãos gestores. Está contido pontualmente em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu. O traçado intercepta o Riacho Fundo e sua nascente, havendo risco de alagamentos ao longo dos trechos interceptados pelo curso d'água.

BRT - Luziânia/Entorno Sul

O BRT - Luziânia/Entorno Sul é interceptado parcialmente pela APA do Planalto Central, pela APA Bacia dos Ribeirões do Gama e Cabeça de Veado, o que demandará observância a restrições específicas e consulta aos respectivos órgãos gestores. O traçado é interceptado pontualmente pela Área Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu, que possui importância biológica extremamente alta em áreas não urbanizadas. O traçado intercepta nascente sem identificação em Luziânia, não havendo informações sobre suscetibilidade a alagamentos e deslizamentos.

BRT – Águas Lindas

O traçado do BRT Águas Lindas está inserido na APA do Planalto Central e APA do Rio Descoberto, UCs de Uso Sustentável, sendo lindeiro também ao Parque Estadual do Rio Descoberto, UC de proteção integral, o que demandará observância a restrições específicas e consulta aos respectivos órgãos gestores. Está contido pontualmente em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade do Rio São Bartolomeu. O traçado intercepta o Riacho Fundo e sua nascente, havendo risco de alagamentos ao longo dos trechos interceptados pelo curso d'água.

3.3 Desastres naturais

As avaliações dos riscos das alterações climáticas podem ser qualitativas, semiquantitativas ou totalmente quantitativas, com cada nível baseado no anterior e exigindo um nível crescente de dados, informações e complexidade de desenvolvimento. As diversas unidades territoriais já produzem um conjunto de informações que dão subsídios básico ao planejamento de transporte,

de modo a orientar soluções que busquem lidar com as possibilidades de desastres naturais, resultantes das mudanças climáticas.

Com base nas informações disponíveis nas plataformas digitais do Serviço Geológico Brasileiro – SGB e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, através da Plataforma Adapta Brasil, é possível identificar os potenciais riscos de desastres naturais associados aos projetos. Conforme mapeado na seção anterior, o território da RIDE-DF apresenta diversas fragilidades ambientais, sobretudo no que tange aos recursos hídricos, muitos deles interceptados pelo projeto de transporte. Mesmo que tais projetos estejam inseridos em área urbana consolidada ou de expansão urbana, há de se considerar os impactos resultantes em sua área direta de implantação e o potencial de alteração no entorno, o que, somado às fragilidades existentes, podem potencializar riscos em áreas de maior suscetibilidade.

Especificamente no que tange aos impactos para recursos hídricos, a Plataforma Adapta Brasil, indica que os municípios da RIDE-DF que compõem a área de estudo, apresentam alto e médio risco de impacto para Seca, estando mais suscetíveis o Distrito Federal, Luziânia e Cidade Ocidental. Apesar de classificar a ameaça climática como baixa em quase todos os municípios, à exceção de Cidade Ocidental, destaca-se o indicador de dias consecutivos secos, que considera dias sequenciais em que a precipitação total diária foi inferior a 1,0 milímetro, classificado como médio para toda a região.

No que se refere aos riscos de desastres hidrogeológicos, somente o Distrito Federal possui índice médio de risco para inundações, enxurradas e alagamentos, enquanto Luziânia, Cidade Ocidental, Valparaíso de Goiás e Águas Lindas de Goiás, apresentam risco alto, e Novo Gama risco muito alto. Para a composição desse índice, consideram-se as características geomorfológicas, geológicas, uso do solo e índices climáticos de chuvas intensas (precipitação total em 1 dia e em 5 dias). Já considerando os índices de ameaça, modelados a partir da interação entre os eventos climáticos relacionados a inundações, enxurradas e alagamentos e características topográficas (altitude, declividade, aspecto, curvatura vertical, curvatura horizontal, acúmulo de fluxo), geológicas (tipo de solo, distância dos rios), fatores humanos (cobertura e uso do solo) e as características meteorológicas, tem-se que o Distrito Federal possui alto índice da Ameaça de inundações, enxurradas e alagamentos, e os demais municípios apresentam índices médios.

No caso dos riscos de desastres hidrogeológicos associados aos deslizamentos de terra, verifica-se risco médio para o Distrito Federal, risco alto para Luziânia, Cidade Ocidental e Águas Lindas de Goiás, e risco muito alto para Novo Gama e Valparaíso de Goiás. Já considerando os índices de ameaça, modelada a partir da interação entre os eventos climáticos relacionados a deslizamento de terra, que consideram características topográficas, geológicas, fatores humanos e as

características meteorológicas, tem-se que o Distrito Federal possui índice muito alto de ameaça de deslizamentos e os demais municípios possuem índice médio.

A tabela a seguir sumariza os riscos associados às mudanças climáticas, por unidade territorial, indicando em vermelho situações de risco muito alto (++), em laranja situações de risco alto (+) e em amarelo risco médio.

Tabela 16: Riscos associados às mudanças climáticas, por unidade territorial

Impacto	Componente	Indicador	Distrito Federal	Águas Lindas de Goiás	Cidade Ocidental	Luziânia	Novo Gama	Valparaíso de Goiás
Recursos Hídricos	Seca	Índice de Risco	+		+	+		
		Ameaça Climática			+			
Desastres hidrogeológicos	Inundações, enxurradas e alagamentos	Índice de Risco		+	+	+	++	+
		Ameaça Climática	+					
	Deslizamentos de terra	Índice de Risco		+	+	+	++	++
		Ameaça Climática	++					

Fonte: Adapta Brasil - MCTI

Os mapas apresentados na seção anterior, elaborados a partir das informações disponíveis na plataforma do serviço geológico Brasileiro, espacializam as áreas mais susceptíveis a desastres hidrogeológicos, indicando os pontos críticos a serem observados durante a concepção de cada projeto no que tange à suscetibilidade a alagamentos e enxurradas e aos deslizamentos de terra.

A identificação de tais impactos e riscos relacionados é ferramenta fundamental como caminho para a ação e aplicação de medidas e ajustes necessários à promoção da resiliência dos projetos. Cita-se como exemplo, numa fase de desenvolvimento de projeto, alterar a fonte de energia, ou ainda alterar uma tipologia construtiva de uma edificação, para que seja menos dependente de aparelhos de refrigeração, ou prever materiais mais resistentes ao calor, dentre inúmeras possibilidades.

É importante destacar que a repetição e detalhamentos de avaliações de risco auxiliam o rastreamento das possíveis alterações de projeto e seu monitoramento quanto à adaptação, principalmente em função de mudanças ao longo do tempo, seja devido à própria evolução das mudanças climáticas, seja devido à evolução da disponibilidade de dados.

3.4 Projeções de temperaturas e precipitações

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima no Distrito Federal é tropical, com concentração de precipitações no verão. Apresenta os seguintes tipos climáticos:

- Tropical (Aw): temperatura superior a 18 °C para o mês mais frio. Envolve, aproximadamente, as áreas com cotas altimétricas abaixo dos 1.000 m.

- Tropical de Altitude (Cwa): temperatura inferior a 18 °C para o mês mais frio, com média superior a 22 °C no mês mais quente. Abrange, aproximadamente, as áreas com cotas altimétricas entre 1.000 m e 1.200 m.
- Tropical de Altitude (Cwb): temperatura inferior a 18 °C para o mês mais frio, com média inferior a 22 °C no mês mais quente. Corresponde às áreas com cotas altimétricas superiores a 1.200 m.

As temperaturas médias anuais variam entre 19 °C e 23 °C. O período mais quente ocorre entre setembro e outubro, no qual a média histórica das temperaturas mais altas chega a 30 °C. O período mais frio ocorre entre junho e julho, meses em que as temperaturas mais baixas chegam a 13 °C.

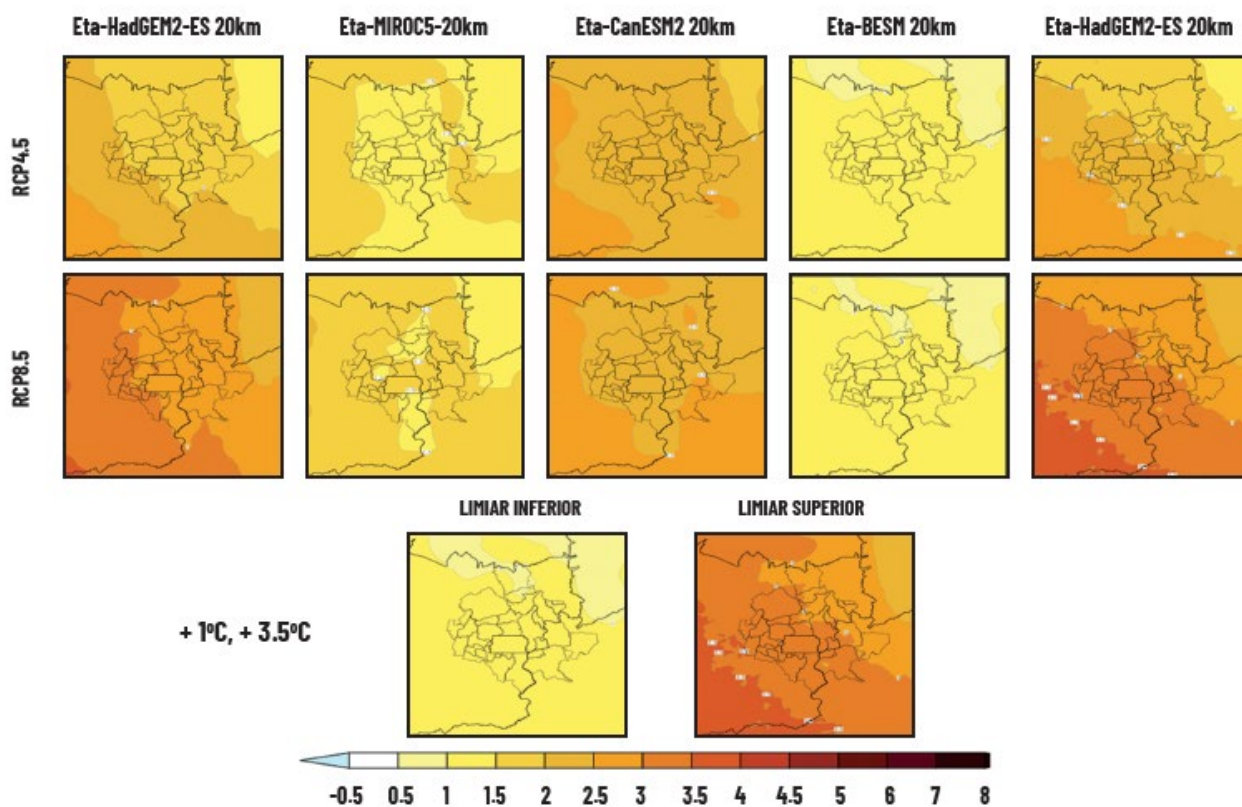
Conforme destacam os Estudo de Projeções de Mudanças do Clima para a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE-DF, publicado em 2021 pelo Governo do Distrito Federal, a ocorrência de umidade relativa do ar inferior a 30% aumentou de 24 dias/ano para 50 dias/ano, considerando-se o período entre 1960 e 2010. No mesmo período, as máximas temperaturas mínimas aumentaram em 2,3°C, sendo observado também aumento na precipitação média anual.

O estudo de projeções teve como objetivo caracterizar as mudanças do clima na RIDE-DF, considerando a regionalização (downscaling) de quatro modelos climáticos globais (MIROC5, HadGEM2-ES, CanESM2 e BESM), utilizando modelo desenvolvido pelo INPE. O estudo também considera dois cenários de emissão de GEE (RCP 4.5 e RCP8.5) e os períodos de 2011 a 2040, 2041 a 2070 e 2071 a 2099, com base na série histórica de 1960 a 2010.

3.4.1 Temperatura

A figura a seguir ilustra os resultados apresentados para as mudanças de temperatura média anual no período 2011-2040, para os dois cenários de emissão considerados.

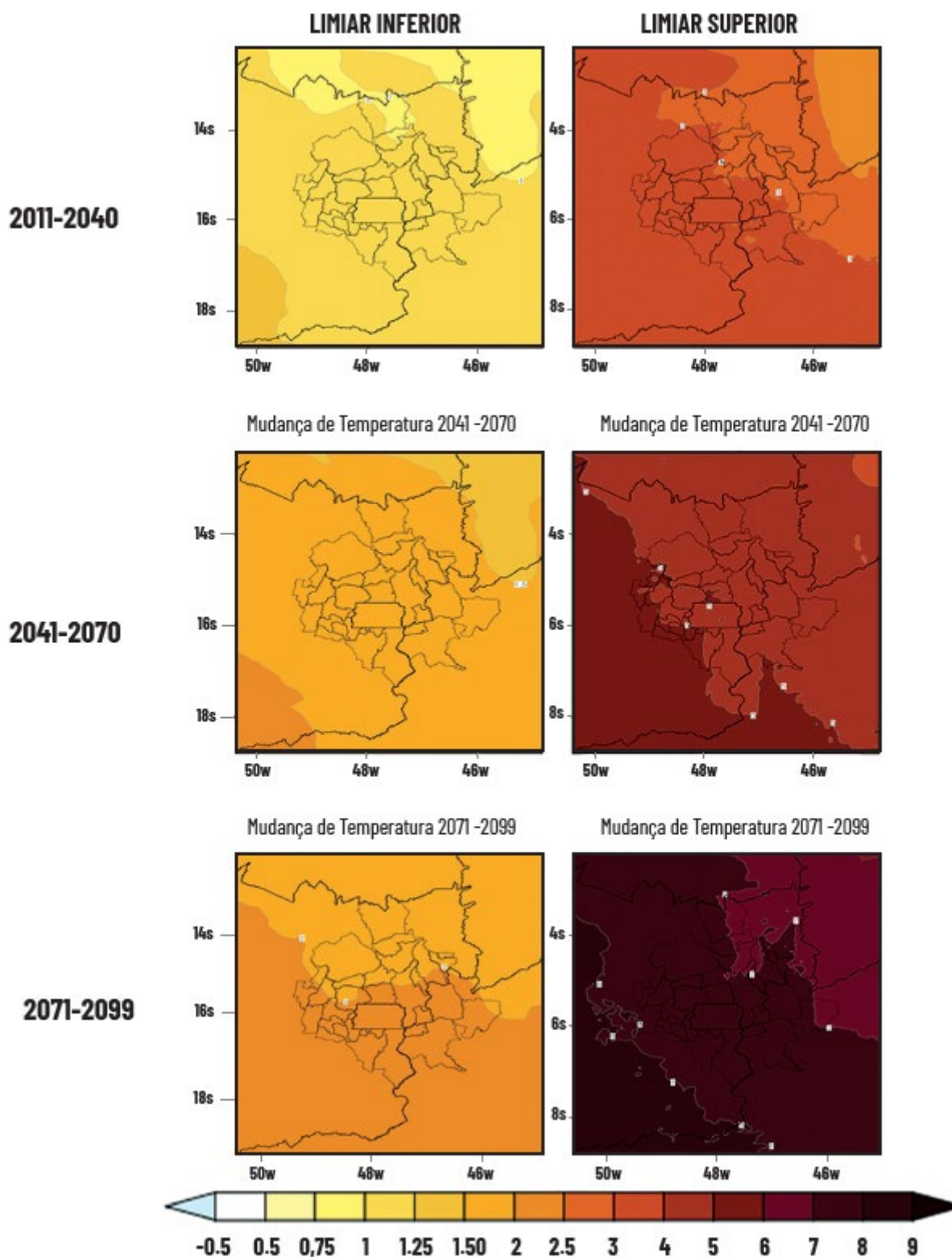
Figura 58: Mudança na temperatura média anual 2011-2040



Fonte: GDF, 2021

Considerando-se os três períodos projetados e os limiares inferiores e superiores, tem-se o cenário apresentado na figura a seguir.

Figura 59: Alteração dos limiares de temperatura nos períodos de 2011 a 2024, 2041 a 2070 e 2071 a 2099



Fonte: GDF, 2021

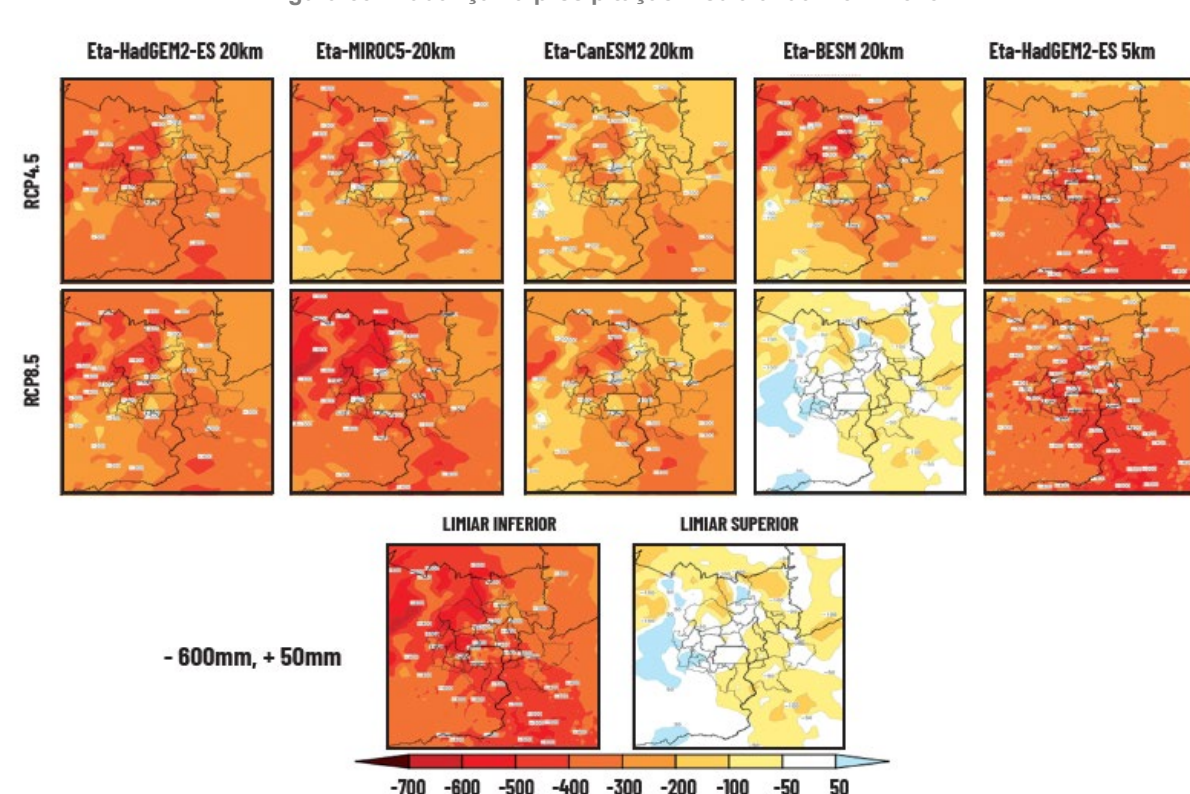
O estudo conclui que há uma tendência de aumento da temperatura em todas as áreas, de 2 a 5 °C no cenário RCP4.5 (estabilização das emissões) e de 6 a 8 °C no cenário RCP8.5 (*business as usual*), no final do século em relação ao período histórico. Os valores de temperatura mínima e máxima seguem essa mesma tendência.

Os índices de temperatura indicam tendência de redução no número de noites frias, aumento no número de noites quentes, redução no número de dias frios e aumento dos dias quentes. Os resultados mostram um aumento da amplitude térmica nas projeções do clima futuro, aumento das temperaturas mínimas e aumento da menor e maior temperatura máxima do ano. As projeções indicam redução na duração de ondas de frio e aumento na duração das ondas de calor.

3.4.2 Precipitações

A figura a seguir ilustra os resultados apresentados para as mudanças de precipitação média no período 2011-2040, para os dois cenários de emissão considerados.

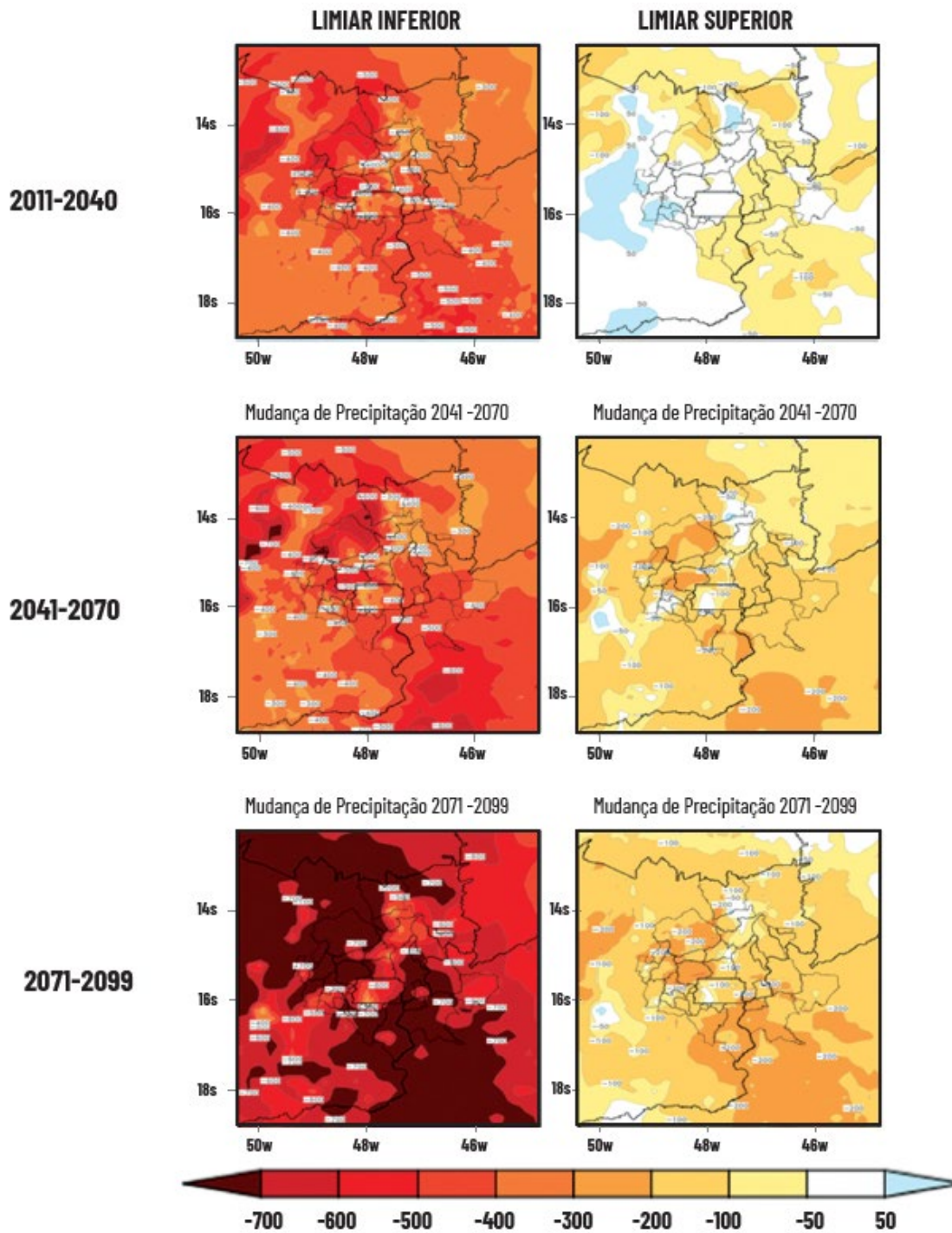
Figura 60: Mudança na precipitação média anual 2011-2040



Fonte: GDF, 2021

Considerando-se os três períodos projetados e os limiares inferiores e superiores, tem-se o cenário apresentado na figura a seguir.

Figura 61: Mudanças de precipitação nos períodos de 2011 a 2024, 2041 a 2070 e 2071 a 2099



Fonte: GDF, 2021

O estudo conclui que há uma tendência de redução da precipitação nos períodos futuros com relação ao período histórico em todas as áreas da RIDE-DF. Verifica-se também a tendência de redução de umidade relativa nas projeções dos períodos futuros, com a umidade relativa passando de 35%-55% no período histórico para 20%-45% no final do século, sem muita diferença entre os diferentes cenários de emissão.

Os índices de precipitação mostram também possível redução no acumulado de precipitação anual, aumento do número consecutivo de dias de estiagem e redução do número de dias consecutivos

chuvosos. As projeções mostram aumento das chuvas intensas em algumas áreas, como o Distrito Federal (DF), e redução de chuvas intensas em outras áreas. Também é projetado aumento de chuvas muito intensas e aumento das chuvas máximas diárias em áreas isoladas da RIDE-DF.

Destaca-se também pequena tendência de aumento na radiação solar que chega à superfície em todas as áreas e considerando os dois cenários.

3.4.3 Considerações finais

Tais resultados trazem uma série de implicações em longo prazo para os diferentes setores da economia. No caso dos recursos hídricos, implica em menor disponibilidade de água para os reservatórios. O aumento de dias de estiagem e ondas de calor implicam em impactos à agricultura, pela menor ocorrência de chuvas durante as quatro estações do ano. Especificamente para os setores de energia, destaca-se a tendência ao aumento de consumo, nos dias mais quentes, menor disponibilidade de energia hidrelétrica, em função da diminuição da vazão dos cursos d'água, e maior disponibilidade de radiação para energia solar.

Entre as medidas a serem adotadas pelos projetos para adaptação às mudanças climáticas, podem ser consideradas soluções como o emprego de técnicas e materiais construtivos resistentes aos superaquecimentos, o emprego de pinturas reflexivas/térmicas, a previsão de pontos de carregamento em áreas estratégicas do território (para diminuição de quilometragem morta, no caso de ônibus elétricos), sistemas robustos de refrigeração para os veículos, implantação de soluções de contenção e drenagem, revegetação, permeabilização e manutenção de áreas verde ao longo das áreas de influência do projeto, inclusive com emprego de soluções baseadas na natureza, entre outros.

3.5 Emissões Atmosféricas

O inventário de emissões é um instrumento fundamental para orientar a gestão das políticas climáticas e configura-se como um dos passos necessários à elaboração da estratégia de enfrentamento às Mudanças do Clima, contida nos planos de adaptação e mitigação.

Em 2021, o Distrito Federal publicou o Inventário do Distrito Federal de Emissões de GEE antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa, para o período de 2005 e 2021, que serviu como subsídio ao *Estudo de Projeções de Mudanças do Clima para a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE-DF*, orientando a elaboração do *Plano de Mitigação para redução da emissão de Gases de Efeito Estufa das principais fontes emissoras no território do Distrito Federal* e ao *Plano de Enfrentamento dos impactos adversos da mudança global do clima para reduzir as vulnerabilidades e ampliar a adaptação no Distrito Federal com foco especial nos eventos climáticos extremos referentes a recursos hídricos e extremos de temperatura*, discutidos anteriormente.

Dentre as principais conclusões do Inventário, está a de que, no Distrito Federal, as principais fontes de gases de efeito estufa são provenientes do setor de transportes rodoviários, que correspondiam a 60,02% das emissões totais do setor de energia em 2005, passando a 55,22% das emissões totais de energia em 2018. Já com relação ao transporte ferroviário, restrito ao transporte de carga por meio de operações da FCA e a duas linhas de metrô em operação, observa-se baixa participação no montante das emissões, representando 0,44% das emissões do setor de energia em 2018.

O documento destaca também que o uso de biocombustíveis, em especial o uso de etanol em automóveis e biodiesel em ônibus e caminhões, foi o principal responsável pelas emissões evitadas no setor, não havendo, no entanto, dados que indiquem mudanças geradas por eventual eletrificação da frota de transporte rodoviário. Apesar disso, observa-se um rápido crescimento de emissões advindas da gasolina a partir de 2009 até 2012, em função do elevado crescimento da taxa de motorização por automóveis e diminuição do consumo de etanol nesse período (possivelmente em função da perda de competitividade em relação à gasolina).

Considerando a indisponibilidade de inventários e planos de mitigação específicos para todas as unidades territoriais analisadas (que além do Distrito Federal, inclui cinco municípios goianos pertencentes à RIDE-DF), foram considerados para efeito da presente análise os dados disponíveis no Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), iniciativa do Observatório do Clima que compreende a produção de estimativas anuais das emissões de gases de efeito estufa no Brasil, documentos analíticos sobre a evolução das emissões e uma plataforma digital que abriga os dados do sistema e sua metodologia.

As estimativas de emissões e remoções de gases de efeito estufa são geradas segundo as diretrizes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), com base na metodologia dos Inventários Brasileiros de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases do Efeito Estufa, elaborado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e em dados obtidos junto a relatórios governamentais, institutos, centros de pesquisa, entidades setoriais e organizações não governamentais (<https://seeg.eco.br/>). O SEEG considera todos os gases de efeito estufa contidos no inventário nacional, como CO₂, CH₄, N₂O e os HFCs, e os dados são apresentados também em gás carbônico equivalente (CO₂e).

Segundo a plataforma do GEE, em 2022, o Distrito Federal encontrava-se na 24^a posição no ranking brasileiro em totais de emissões, estando à frente somente dos estados do Rio Grande do Norte, Roraima, Amapá e Amazonas. Já o estado de Goiás, ao qual pertencem os demais municípios da RIDE-DF, ocupava a sexta posição, estando atrás somente do Mato Grosso, Pará, Minas Gerais, São Paulo e Rondônia.

Considerando-se isoladamente os municípios goianos da RIDE incluídos na Área de Estudo, tem-se as seguintes posições no ranking de emissões totais:

- Luziânia (GO) - 336º posição, com maior participação do setor agropecuário;
- Valparaíso de Goiás (GO) - 1428º posição, com maior participação do setor de energia;
- Águas Lindas de Goiás (GO) - 1507º posição, com maior participação do setor de energia;
- Cidade Ocidental (GO) - 1765º posição, com maior participação do setor agropecuário;
- Novo Gama (GO) - 2158º posição, com maior participação dos setores de energia e resíduos.;

O SEEG apresenta as estimativas de emissões dos gases de efeito estufa diretos – dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e gases fluorados (HFCs, CFs e SF₆) – e indiretos – monóxido de carbono (CO), compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) e óxidos de nitrogênio (NO_x). Também são apresentadas as emissões em dióxido de carbono equivalente (CO₂e) em termos de GWP (Global Warming Potential) e GTP (Global Temperature Change Potential).

O sistema SEEG apresenta as emissões segundo cinco setores: Processos Industriais, Resíduos, Agropecuária, Mudança de Uso da Terra e Floresta e Energia, sendo o Transporte uma categoria dentro do setor de Energia. De acordo com o SEEG, as emissões de 2022 para cada setor e unidade territorial são as indicadas na tabela a seguir.

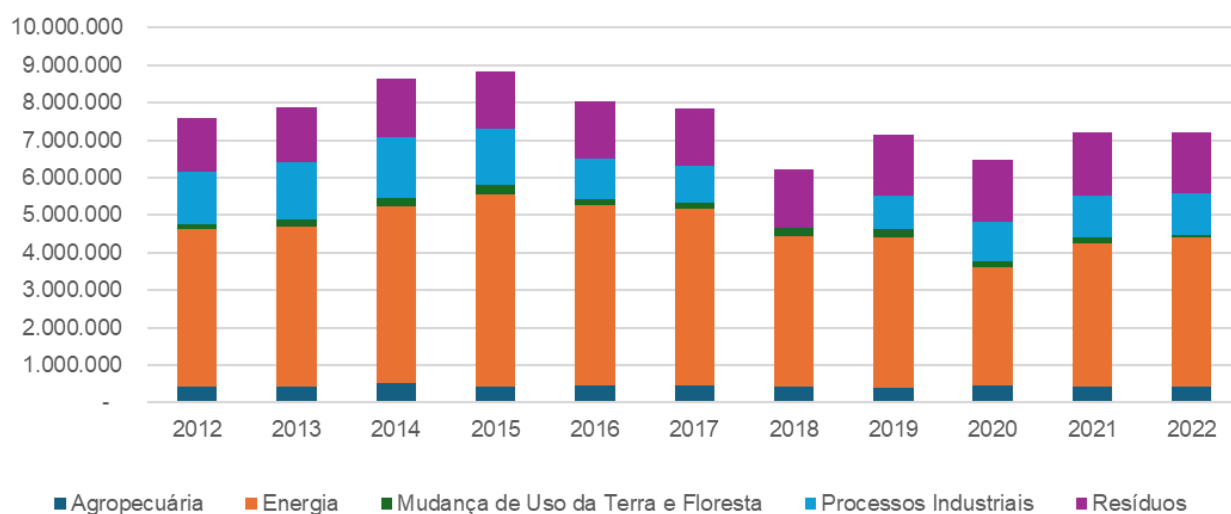
Tabela 17: Emissões de GEE por unidade territorial e setor em tCO₂e no ano 2022

Unidades territoriais	Agropecuária	Energia	Mudança de Uso da Terra e Floresta	Processos Industriais	Resíduos	Total
Brasília	410.376	3.991.421	83.458	1.113.862	1.606.532	7.205.649
Luziânia	581.000	219.501	127.830	0	85.354	1.013.685
Valparaíso de Goiás	545	119.996	391	0	74.313	195.245
Águas Lindas de Goiás	6.030	97.125	3.290	0	73.361	179.806
Cidade Ocidental	57.902	31.070	14.372	0	36.314	139.657
Novo Gama	7.198	48.857	4.396	0	47.061	107.513
Total AE	1.063.051	4.507.970	233.737	1.113.862	1.922.936	8.841.555

Fonte: Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

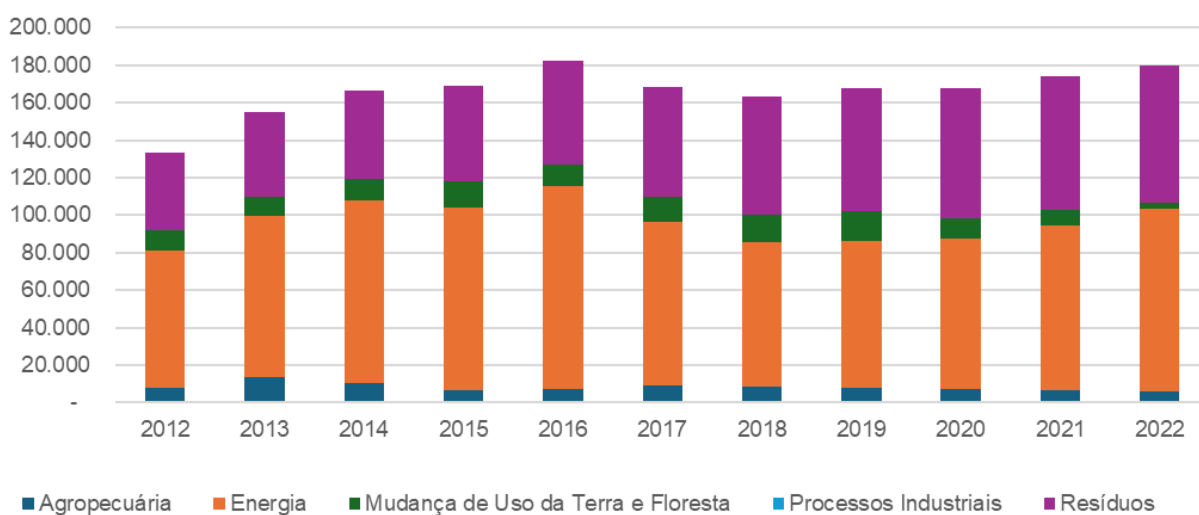
As figuras a seguir apresentam o histórico de emissões para o período de 2012 a 2022, de acordo com os dados disponíveis na plataforma SEEG.

Figura 62: Série histórica de emissões por setor em tCO₂e - Distrito Federal, 2012 a 2022



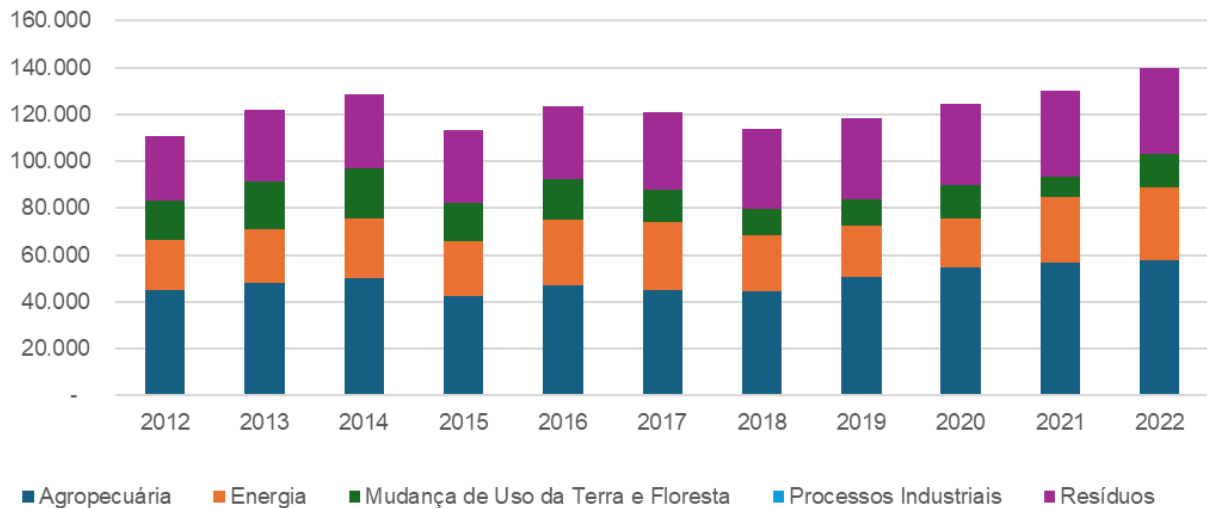
Fonte: Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Figura 63: Série histórica de emissões por setor em tCO₂e - Águas Lindas de Goiás, 2012 a 2022



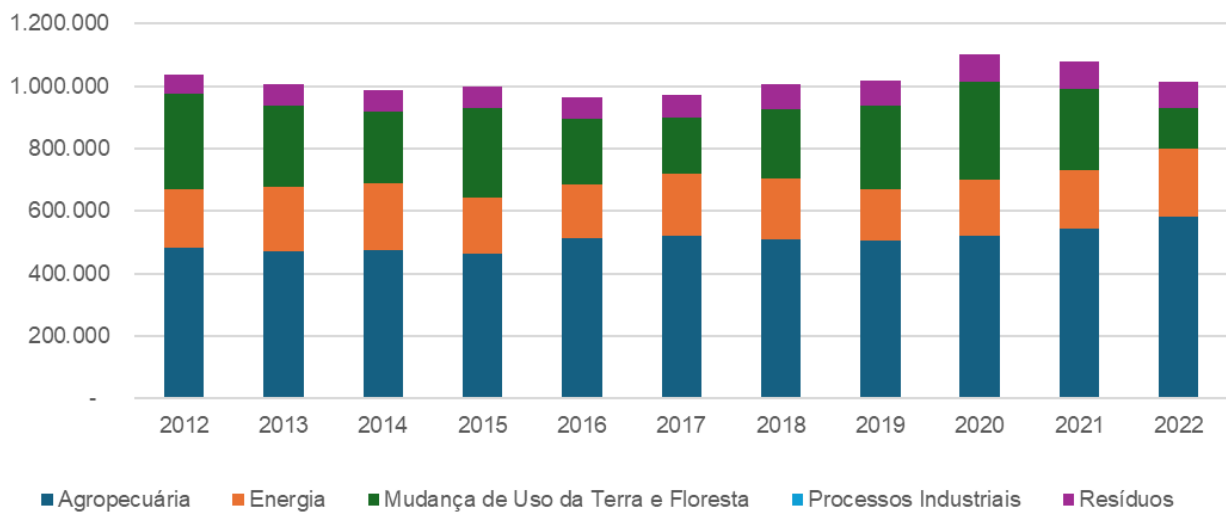
Fonte: Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Figura 64: Série histórica de emissões por setor em tCo₂e – Cidade Ocidental, 2012 a 2022



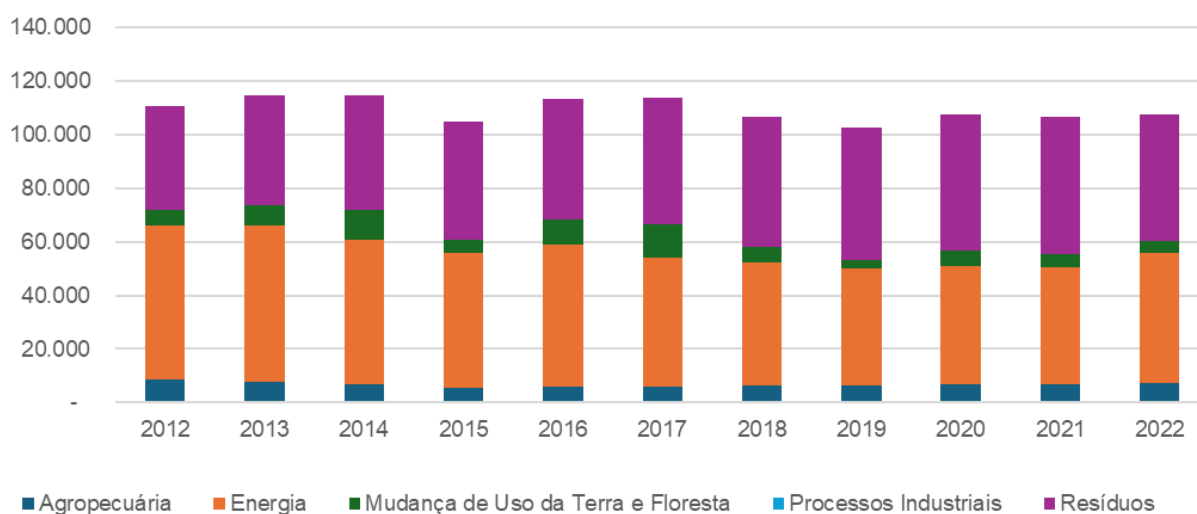
Fonte: Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Figura 65: Série histórica de emissões por setor em tCo₂e – Luziânia, 2012 a 2022



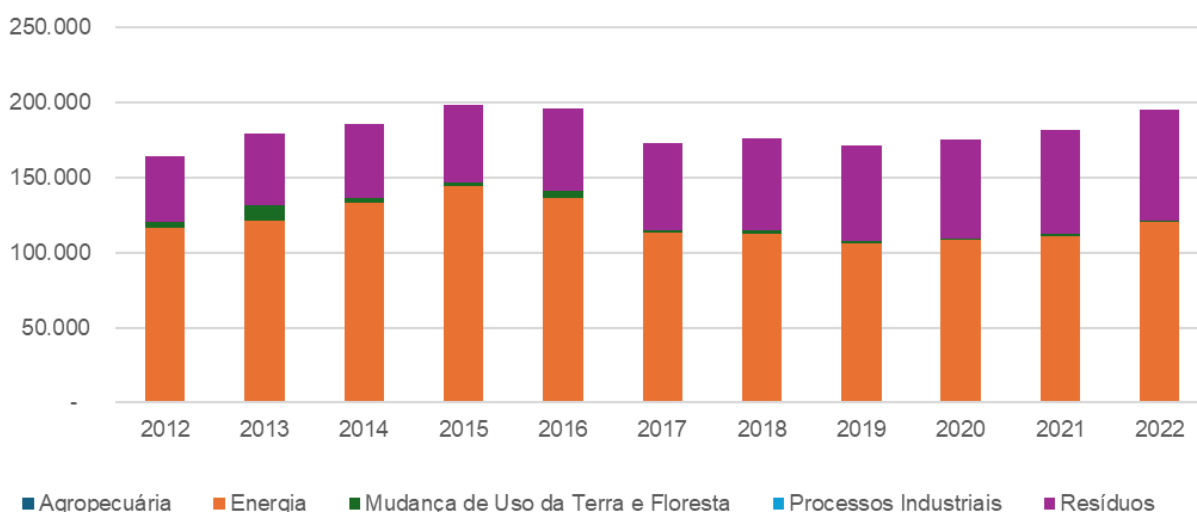
Fonte: Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Figura 66: Série histórica de emissões por setor em tCO₂e – Novo Gama, 2012 a 2022



Fonte: Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Figura 67: Série histórica de emissões por setor em tCO₂e – Valparaíso de Goiás, 2012 a 2022



Fonte: Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Conforme é possível observar, à exceção dos municípios de Luziânia e Cidade Ocidental, que apresentam importante participação da agricultura no total de emissões, em todas as unidades territoriais estudadas da RIDE, predominam as emissões do setor de energia.

Analisando-se exclusivamente as emissões do setor de transporte, dividindo-se em passageiros e cargas, verificam-se padrões distintos nas unidades territoriais analisadas, predominando, à exceção de Luziânia, as emissões geradas pelo transporte de passageiros, conforme apresenta a tabela a seguir, que desconsidera as emissões geradas pelo transporte aéreo.

Tabela 18: Emissões do setor de transporte em tCo2e, por categoria, 2022

Unidades Territoriais	Transporte de carga	Transporte de Passageiros ^[1]	Total – Transportes ^[1]	% das emissões do setor de transportes no total das emissões	% das emissões do setor de transportes de passageiros no total das emissões
Brasília	864.833	1.731.371	2.596.204	36%	24%
Luziânia	107.771	98.267	206.039	20%	10%
Valparaíso de Goiás	24.815	64.162	88.978	46%	33%
Águas Lindas de Goiás	29.565	45.546	75.111	42%	25%
Cidade Ocidental	10.144	17.694	27.838	20%	13%
Novo Gama	11.583	29.726	41.309	38%	28%
Total AE	1.048.711	1.986.766	3.035.478	34%	22%

Fonte: Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Já no que tange ao tipo de veículo emissor, observa-se a predominância das emissões por automóveis, novamente à exceção de Luziânia, que possui importante participação dos caminhões entre os veículos responsáveis pelo maior número de emissões. No Distrito Federal, destaca-se também a participação relevante das emissões do transporte aéreo. Já as emissões geradas pelos ônibus correspondem a menos de 5% das emissões dos transportes em cada território.

Tabela 19: Emissões do setor de transporte em tCo2e, por tipo de veículo, 2022

Município	Brasília	Luziânia	Valparaíso de Goiás	Águas Lindas de Goiás	Cidade Ocidental	Novo Gama	Total
Aeronaves	886	141	-	-	-	-	1.027
Aeronaves de aviação civil	496.805	-	-	-	-	-	496.805
Automóveis	1.485.599	73.677	56.442	37.874	14.959	26.140	1.694.691
Caminhões	611.578	89.571	15.928	22.469	7.475	7.462	754.483
Comerciais leves	253.255	18.200	8.888	7.097	2.669	4.121	294.230
Helicópteros e outras aeronaves	25.027	-	-	-	-	-	25.027
Motocicletas	115.939	5.575	4.339	2.902	1.148	2.002	131.905
Ônibus	129.832	19.015	3.381	4.770	1.587	1.584	160.169
Total	3.118.921	206.179	88.978	75.112	27.838	41.309	3.558.337

Fonte: Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Considerando-se a participação relevante do setor de transporte no total de emissões, diversas são as estratégias contidas no Plano de Mitigação do Distrito federal voltadas à redução das emissões,

com destaque para a promoção do uso de energias renováveis e substituição gradual dos combustíveis fósseis por outros com menor potencial de emissão de gases de efeito estufa, além do incentivo ao uso de transporte não motorizado.

Dentre as estratégias específicas para o setor de transportes que podem ser consideradas e destacadas no âmbito da implantação dos novos eixos de transporte coletivos, e que podem ser incorporados ou associados aos projetos em análise, estão:

- implantação do sistema de tráfego inteligente para veículos e rodovias;
- planejamento dos trechos de retorno de vias públicas e rodovias, para diminuição de trajetos e melhoria da eficiência operacional do transporte e diminuição de rodagem do tráfego geral;
- expansão do Metrô e Veículo Leve sobre Trilhos - VLT;
- ampliação da rede de BRT, com substituição de ao menos 30% da frota convencional.

Assim, é importante destacar que a contribuição dos projetos para a redução das emissões não passa somente pela proposição de substituição de tecnologia veicular ou utilização de combustíveis menos poluentes, devendo-se considerar também ações de melhoria da oferta de transporte público e de infraestrutura para o transporte não-motorizado, para estímulo à mudança da matriz modal, além da promoção da eficiência operacional do sistema de transporte e da rede de tráfego geral. A eletrificação da frota é uma parte importante da solução para o desafio de reduzir as emissões do setor de transporte, pois elimina as emissões e contribui para a oportunidade de descarbonizar a matriz elétrica, porém não deve ser a única solução nesse sentido, devendo ser associada a medidas de planejamento e ações de incentivo a modos diversificados de deslocamento.

3.6 Conclusões sobre os aspectos ambiental e climático

Da análise ambiental e climática da RIDE-DF pode-se destacar:

- O Distrito Federal conta com as seguintes publicações de 2021:
 - *Estudo de Projeções de Mudanças do Clima para a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE-DF;*
 - *Plano de Enfrentamento dos impactos adversos da mudança global do clima para reduzir as vulnerabilidades e ampliar a adaptação no Distrito Federal com foco especial nos eventos climáticos extremos referentes a recursos hídricos e extremos de temperatura – com horizonte de 30 anos;*
 - *Inventário do Distrito Federal de Emissões de GEE antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa, para o período de 2005 e 2021;*
 - *Plano de Mitigação para redução da emissão de Gases de Efeito Estufa das principais fontes emissoras no território do Distrito Federal.*

- Para os demais municípios da RIDE-DF, não foram localizados planos específicos de adaptação climática. Destaca-se que o Estado de Goiás assumiu o compromisso de reduzir suas emissões, com a Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050.
- Os traçados dos Eixos de Transporte Propostos incidem sobre diferentes feições ambientais: Unidades de Conservação estaduais e federais, na sua maioria nas áreas da categoria de Uso Sustentável; Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB); Áreas de Preservação Permanente (APP), seja em nascentes ou em cursos d'água; risco de deslizamentos; sujeitos a alagamentos.
- A Plataforma Adapta Brasil demonstra que os municípios da AE da RIDE-DF apresentam alto e médio risco de impacto para Seca, estando mais suscetíveis o Distrito Federal, Luziânia e Cidade Ocidental.
- Com relação à Ameaça de inundações, enxurradas e alagamentos, o Distrito Federal possui alto índice, e os demais municípios apresentam índices médios. E sobre a Ameaça de deslizamentos, o Distrito Federal possui índice muito alto, enquanto os demais municípios também possuem índice médio.
- No Distrito Federal, o clima é tropical, com concentração de precipitações no verão. As temperaturas médias anuais variam entre 19 °C e 23 °C, com média histórica das temperaturas mais altas a 30 °C e temperaturas mais baixas a 13 °C.
- Segundo o Estudo de Projeções de Mudanças do Clima para a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE-DF, a ocorrência de umidade relativa do ar inferior a 30% aumentou de 24 dias/ano para 50 dias/ano, considerando-se o período entre 1960 e 2010. No mesmo período, as máximas temperaturas mínimas aumentaram em 2,3°C, sendo observado também aumento na precipitação média anual.
- O Distrito Federal conta com inventário de GEE, publicado em 2021 que contribuiu para a elaboração do *Plano de Mitigação para redução da emissão de Gases de Efeito Estufa das principais fontes emissoras no território do Distrito Federal e ao Plano de Enfrentamento dos impactos adversos da mudança global do clima para reduzir as vulnerabilidades e ampliar a adaptação no Distrito Federal com foco especial nos eventos climáticos extremos referentes a recursos hídricos e extremos de temperatura.*
- Segundo esse inventário: (i) as principais fontes de gases de efeito estufa são provenientes do setor de transportes rodoviários, que correspondiam a 60,02% das emissões totais do setor de energia em 2005, passando a 55,22% das emissões totais de energia em 2018; (ii) uso de biocombustíveis, em especial o uso de etanol em automóveis e biodiesel em ônibus e caminhões, foi o principal responsável pelas emissões evitadas no setor; (iii) houve um

rápido crescimento de emissões advindas da gasolina a partir de 2009 até 2012, em função do elevado crescimento da taxa de motorização por automóveis e diminuição do consumo de etanol nesse período.

- Segundo o Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG), com dados de 2022, Distrito Federal emitiu 7.205,6 ktCO₂e, Águas Lindas de Goiás, 179,8; Cidade Ocidental, 139,7; Luziânia, 1.013,7, Novo Gama, 107,5 e Valparaíso de Goiás, 195,2. O Distrito Federal ocupa a 24^a posição no ranking brasileiro em totais de emissões, enquanto o estado de Goiás, ao qual pertencem os demais municípios da RIDE-DF, ocupava a sexta posição.

Considerando os aspectos climáticos e sua relação com os projetos, é importante destacar que, ainda que os planos de adaptação e mitigação existentes estejam muitas vezes restritos à esfera estratégica, o tema já pode ser considerado como parte consolidada na agenda do planejamento, cabendo aos projetos em desenvolvimento adotar soluções de resiliência climática, sobretudo no que tange aos eventos extremos, como ondas de calor e mudanças no padrão de pluviosidade, que já vêm se impondo à realidade.

As soluções incluem tecnologias de menor emissão, materiais mais resistentes e projetos adequados ao combate e proteção frente aos eventos extremos, tais como contenção e drenagem, revegetação, permeabilização e manutenção de áreas verde ao longo das áreas de influência do projeto, inclusive com emprego de soluções baseadas na natureza, entre outros.

Assim, conforme já destacado, a contribuição dos projetos para a redução das emissões não passa somente pela proposição de substituição de tecnologia veicular ou utilização de combustíveis menos poluentes, mas principalmente por ações que promovam a eficiência operacional do sistema de transporte e o aumento da participação do TPC e da mobilidade ativa na matriz de transportes de passageiros das RMs.

Além dos pontos destacados acima, é de fundamental importância que se observem as condicionantes ambientais de cada área, buscando uma implantação que promova a menor interferência possível sobre o ambiente natural e construído.