

# Estudo Nacional de Mobilidade Urbana



## Relatório de Diagnóstico Volume 3

### Região Metropolitana de Goiânia

Maio 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**

##### **Logit**

Wagner Colombini Martins,  
Fernando Howat Rodrigues,  
Thiago Affonso Meira, Diogo Barreto  
Martins, Renata Cruz Rabello

##### **Oficina Consultores**

Arlindo Fernandes, Antônio Luiz Mourão  
Santana, Andrea Aparecida Azevedo  
Brisida, Felício Hissaaki Sakamoto

##### **TYLin**

Gabriel Feriancic, Victor Frazão Barreto  
Alves, Claudia Cosme Mascarenhas,  
Luiz Marcelo Teixeira Alves,  
Larissa Deborah Alves Teixeira dos Santos

#### **Coordenação do PMO e desenvolvimento dos Insumos da Estratégia Nacional**

##### **Bain & Company**

Rodrigo Más, Wagner Costa

##### **Assessoria Jurídica**

###### **Machado Meyer**

Rafael Vanzella, José Virgílio Lopes Enei,  
Débora Boucinhas Leal, Rafael de Lima  
Andrade, Pedro Inglez Mazzarella

##### **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

Caio Pieroni, Cláudia Machado,  
Daniel Souza, Fábio Rossetti Delospital,  
Gabriel Mendes Bergamaschi, Gil Andrade,  
Heitor Seidi Osako, Isabela Cruz,  
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,  
Luis 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.

# Índice

Índice .....	4
Lista de Figuras .....	6
Lista de Tabelas .....	9
1 Introdução .....	11
2 Apêndice V – Aspectos Urbanísticos e Socioeconômicos.....	12
2.1 Área de Estudo.....	12
2.2 Restrições Físicas .....	15
2.2.1 Relevo .....	15
2.2.2 Recursos Hídricos .....	19
2.3 Restrições Legais .....	26
2.3.1 Unidades de Conservação.....	26
2.3.1.1 Discussão e conclusões .....	31
2.3.2 Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural .....	33
2.3.3 Macrozoneamento do Uso do Solo.....	41
2.4 Dados Socioeconômicos .....	58
2.4.1 Uso do solo.....	58
2.4.2 População .....	68
2.4.3 População, Renda e Educação.....	79
2.4.4 Indicadores de Vulnerabilidade Social .....	86
2.4.5 Intervenções Urbanas.....	91
3 Apêndice IV – Aspectos Ambiental e Climático .....	94
3.1 Planos de Mitigação às Mudanças Climáticas .....	94
3.1.1 Apresentação .....	94
3.1.2 Goiânia Sustentável; BID; 2011 .....	94
3.1.3 Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050 .....	98
3.1.4 Análise de compatibilidade com as diretrizes propostas no Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (PSTM) .....	99
3.1.5 Discussão .....	100
3.2 Áreas de proteção dos meios físico e biótico.....	101

3.2.1	Introdução .....	101
3.2.2	Procedimentos metodológicos .....	105
3.2.3	Resultados do Mapeamento: Categorias temáticas encontradas nos Eixos de Transportes Propostos e em sua AID .....	114
3.1.1	Discussão e conclusões .....	120
3.1.1.1	Sobre Unidades de Conservação (UC) e o licenciamento ambiental dos futuros empreendimentos.....	120
3.1.1.2	Sobre Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade - APCB .....	122
3.1.1.3	Sobre APP e supressão de vegetação.....	122
3.1.1.4	Sobre áreas contaminadas e terrenos com risco de deslizamentos e sujeitos a alagamentos.....	123
3.3	Desastres naturais.....	124
3.3.1	Desastres Naturais no Estado de Goiás .....	125
3.3.2	Ocorrências de Desastres nos Municípios de Interesse (Aparecida de Goiânia, Goiânia, Goianira, Senador Canedo e Trindade) .....	132
3.1.1.5	Índice de Risco para inundações, enxurradas e alagamentos .....	135
3.1.1.6	Índice de Risco para deslizamento de terra .....	135
3.3.3	Análise de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas .....	136
3.3.4	Órgãos de Defesa Civil: Corpo de Bombeiros Militar em Goiás e Defesa Civil Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC).....	140
3.4	Projeções de temperaturas e precipitações .....	142
3.4.1	Introdução .....	142
3.4.2	Dados do Climate-Data .....	142
3.4.3	Dados da Plataforma Meteoblue.....	144
3.4.4	Projeções de temperatura e precipitações.....	144
3.5	Emissões atmosféricas.....	149
3.5.1	Introdução .....	149
3.5.2	Aspectos Metodológicos de Inventários de Emissões de GEE .....	149
3.5.3	Informações do inventário de emissões GEE de Goiânia .....	150
3.5.4	Informações do sistema de estimativa de emissão de gases de efeito estufa (SEEG)	151

## Lista de Figuras

Figura 1: Área de Estudo da Região Metropolitana de Goiânia.....	13
Figura 2: Zoneamento da área de estudo da RMG .....	14
Figura 3: Mapa Geral do Relevo da RM de Goiânia.....	16
Figura 4: Mapa Clinográfico da RM de Goiânia.....	18
Figura 5: Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do Rio Meia Ponte .....	21
Figura 6: Mapa de Recursos Hídricos da RM de Goiânia.....	23
Figura 7: Mapa de Recursos Hídricos da cidade de Goiânia.....	24
Figura 8: Córregos atravessados pelos eixos do BRT Anhanguera e Norte-Sul.....	25
Figura 9: Mapa de Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais da RM de Goiânia .....	28
Figura 10: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural da RM de Goiânia .....	35
Figura 11: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural – Aparecida de Goiânia .....	36
Figura 12: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural - Goiânia.....	37
Figura 13: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural - Goianira .....	38
Figura 14: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural – Senador Canedo .....	39
Figura 15: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural – Trindade .....	40
Figura 16: Macrozoneamento do Município de Aparecida de Goiânia.....	43
Figura 17: Modelo Espacial do Município de Goiânia.....	45
Figura 18: Macrozonas Rurais .....	47
Figura 19: Áreas de Programas Especiais .....	49
Figura 20: Zonas Especiais.....	50
Figura 21: Zoneamento do Município de Aparecida de Goiânia .....	61
Figura 22: Distribuição espacial da população de 2022 nos municípios da área de estudo da RMG, por zona de tráfego, segundo faixas de população .....	69
Figura 23: Histograma de população na RMG em 2022.....	69
Figura 24: Mapa da população segundo faixas nas zonas de tráfego (2010 e 2022).....	70
Figura 25: Mapa de densidade populacional nas zonas de tráfego (2022).....	70
Figura 26: Mapa de densidade populacional nas zonas de tráfego (2010 e 2022).....	71
Figura 27: Histograma participação de mulheres na população da RMG em 2022 .....	72
Figura 28: Participação de mulheres em cada zona de tráfego segundo faixas de percentuais ....	72
Figura 29: Histograma de População com idade entre 15 e 65 anos (maior mobilidade) em 2022	73

Figura 30: Mapa de distribuição da população com idade entre 15 e 65 anos .....	74
Figura 31: População por zona de tráfego segundo a faixa de idade .....	75
Figura 32: Distribuição espacial dos domicílios por zona de tráfego .....	76
Figura 33: Evolução do número de domicílios de 2010 a 2022 segundo zonas de tráfego .....	76
Figura 34: Porcentagem da população por agregação de raça por zona de tráfego para o ano de 2022.....	77
Figura 35: Histograma de distribuição de população de cada município segundo a raça.....	78
Figura 36: Classificação do IDH-M por faixas .....	79
Figura 37: Histograma de percentuais da população de cada município da área de estudo da RMG segundo faixa de renda.....	81
Figura 38: Histograma de percentuais da população total da área de estudo da RMG segundo limites de renda .....	82
Figura 39: Renda média domiciliar e população do ano de 2010 por zonas de tráfego.....	82
Figura 40: Distribuição das atividades econômicas (empregos + matrículas) na RMG (2024) .....	85
Figura 41: Localização da população em favelas e comunidades urbanas .....	87
Figura 42: Faixas do IVS.....	88
Figura 43: IVS geral por Índice de Vulnerabilidade Social por zona de tráfego .....	89
Figura 44: Histograma de % 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 .....	90
Figura 45: 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 UDH em cada zona de tráfego. ....	91
Figura 46: Curvas de evolução das populações dos municípios da RMG no período 2000-2022. ....	92
Figura 47: Evolução da participação da população de cada município no total da RMG.....	93
Figura 48: Projeção do crescimento populacional da RMG período 2010-2055 .....	93
Figura 49: Mapa da Rede Existente - TPC-MAC da RM de Goiânia .....	103
Figura 50: Mapa de localização da rede proposta- TPC-MAC da RM de Goiânia .....	104
Figura 51: Mapa de feições ambientais (meio físico e biótico) 1/4 .....	115
Figura 52: Mapa de feições ambientais (meio físico e biótico) 2/4 .....	116
Figura 53: Mapa de feições ambientais (meio físico e biótico) 3/4 .....	116
Figura 54: Mapa de feições ambientais (meio físico e biótico) 4/4 .....	117
Figura 55: Municípios da área de estudo na RMG .....	126
Figura 56: Municípios e Mesorregiões do Estado de Goiás e Distrito Federal.....	127
Figura 57: Enxurradas na Macrorregião Centro Goiano .....	128

Figura 58: Inundações na Macrorregião Centro Goiano.....	129
Figura 59: Vendaval na Macrorregião Centro Goiano .....	130
Figura 60: Erosão na Macrorregião Centro Goiano.....	130
Figura 61: Registros do total dos eventos no Estado de Goiás e Distrito Federal de 1991 a 2012 .....	132
Figura 62: Vulnerabilidade 2012 em Goiânia. Suporte informativo: setor censitário. ....	137
Figura 63: Distribuição da vulnerabilidade média nos sete distritos do Município de Goiânia e áreas rurais.....	138
Figura 64: Temperatura média e precipitações mensais em Goiânia em 2022.....	143
Figura 65: Gráfico de temperatura e precipitações médias .....	144
Figura 66: Gráfico de Projeções de Temperaturas de Goiânia, em °C, no período 2006- 2040...	145
Figura 67: Gráfico de Projeções de precipitações de Goiânia, em mm, no período 2006- 2040..	147
Figura 68: Evolução histórica das emissões de GEE dos Municípios (Goiânia, Goianira, Aparecida de Goiânia, Trindade, e Senador Canedo) por setor de atividade desde 2002.....	153
Figura 69: Emissões de GEE do Setor de Transportes em 2022 (tCO2e/ano) .....	154

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Formas de relevo na RMG.....	15
Tabela 2: Classes de declividade e restrições.....	17
Tabela 3: Percentuais de áreas de ocorrências de cada faixa de declividade em relação à área total do município .....	19
Tabela 4: Unidades de Conservação localizadas nos municípios de interesse dos projetos TPC-MAC.....	29
Tabela 5: População dos municípios da área de estudo e participação percentual em 2022. ....	68
Tabela 6: Populações de 2022 segundo o sexo nos municípios da RMG .....	71
Tabela 7: População segundo faixas de idade na área de estudo da RMG.....	73
Tabela 8: Dados de correlações entre número de habitantes e domicílios na área de estudo da RMG .....	75
Tabela 9: População de cada município segundo a raça.....	77
Tabela 10: Participação de cada raça na população de cada município.....	77
Tabela 11: IDH-M por município da área de estudo da RMG entre 1991 e 2010.....	79
Tabela 12: Quadro de classificação do IDH-M por município da área de estudo da RMG entre 1991 e 2010.....	79
Tabela 13: População segundo faixa de renda.....	79
Tabela 14: Percentuais da população total segundo faixas de renda .....	80
Tabela 15: Percentuais acumulados da população total segundo limites de renda .....	80
Tabela 16: Totais de empregos e matrículas escolares por município da RMG .....	84
Tabela 17: Percentuais por setor de atividade dos empregos por município da Área de Estudo, exceto Itaparica .....	85
Tabela 18: População em favelas e comunidades urbanas por município.....	86
Tabela 19: IVS por município e por dimensão em 2010 .....	88
Tabela 20: Faixa de vulnerabilidade por município e por dimensão em 2010.....	89
Tabela 21: 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 .....	90
Tabela 22: Evolução da população de 2000 a 2022 na RMG.....	92
Tabela 23: Participação percentual da população de cada município em relação ao total da área de estudo (RMG) .....	92
Tabela 24: Projeção da população por município entre 2010 e 2055 .....	93
Tabela 25: Quadro de dimensões e objetivos do Plano.....	95
Tabela 26: Quadro de Fases e Etapas da metodologia adotada .....	95

Tabela 27: Quadro síntese dos componentes de transporte e mobilidade do Plano de Ação de Goiânia em 2011(Goiânia Sustentável; BID; 2011) e Situação atual em 2024.....	96
Tabela 28: Eixos prioritários do documento Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050.....	98
Tabela 29: Quadro de associação das diretrizes do PSTM com as ações sugeridas no (i) Goiânia Sustentável; BID; 2011; e (ii) Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050; Secretaria de estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável SEMAD; 2023.....	100
30: Feições na AID dos Eixos de Transportes Propostos .....	118
Tabela 31: Número de ocorrências nos municípios de interesse no período 1991- 2012 .....	132
Tabela 32: Ocorrências de eventos Estado de Goiás .....	133
Tabela 33: Número de ocorrências nos municípios de interesse no período 2010-2024 .....	134
Tabela 34: Índice de Risco de desastres geo-hidrológicos .....	136
Tabela 35: Dados climatológicos de Goiânia.....	143
Tabela 36: Quadro de seleção de itens condicionantes das projeções de modelos climáticas do Portal PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL ( <a href="http://pclima.inpe.br/">http://pclima.inpe.br/</a> ).....	145
Tabela 37: Projeções de Temperaturas de Goiânia, em °C, no período 2006- 2040.....	146
Tabela 38: Projeções de precipitações de Goiânia, em mm, no período 2016- 2040. ....	147
Tabela 39: Valores do PAG para cada GEE .....	149
Tabela 40: Emissões de GEE em Goiânia em 2010 .....	151
Tabela 41: Emissões de GEE por município em ktCO2e no ano 2022.....	152
Tabela 42: Emissões de GEE por município e setor em ktCO2e no ano 2022 .....	153
Tabela 43: Emissões de GEE por município do setor de transporte em tCO2e no ano 2022 .....	154

# 1 Introdução

Este Caderno de Apêndices é integrante do relatório D1 – Relatório de Diagnóstico da Região Metropolitana de Goiânia – RMG (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 RMG 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 RMG, constante no capítulo 3.3 do Relatório de Diagnóstico.

## **2 Apêndice V – 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 RMG, através de informações e dados atualizados, e levando em conta a perspectiva histórica, para entender as transformações e tendências ao longo do tempo.

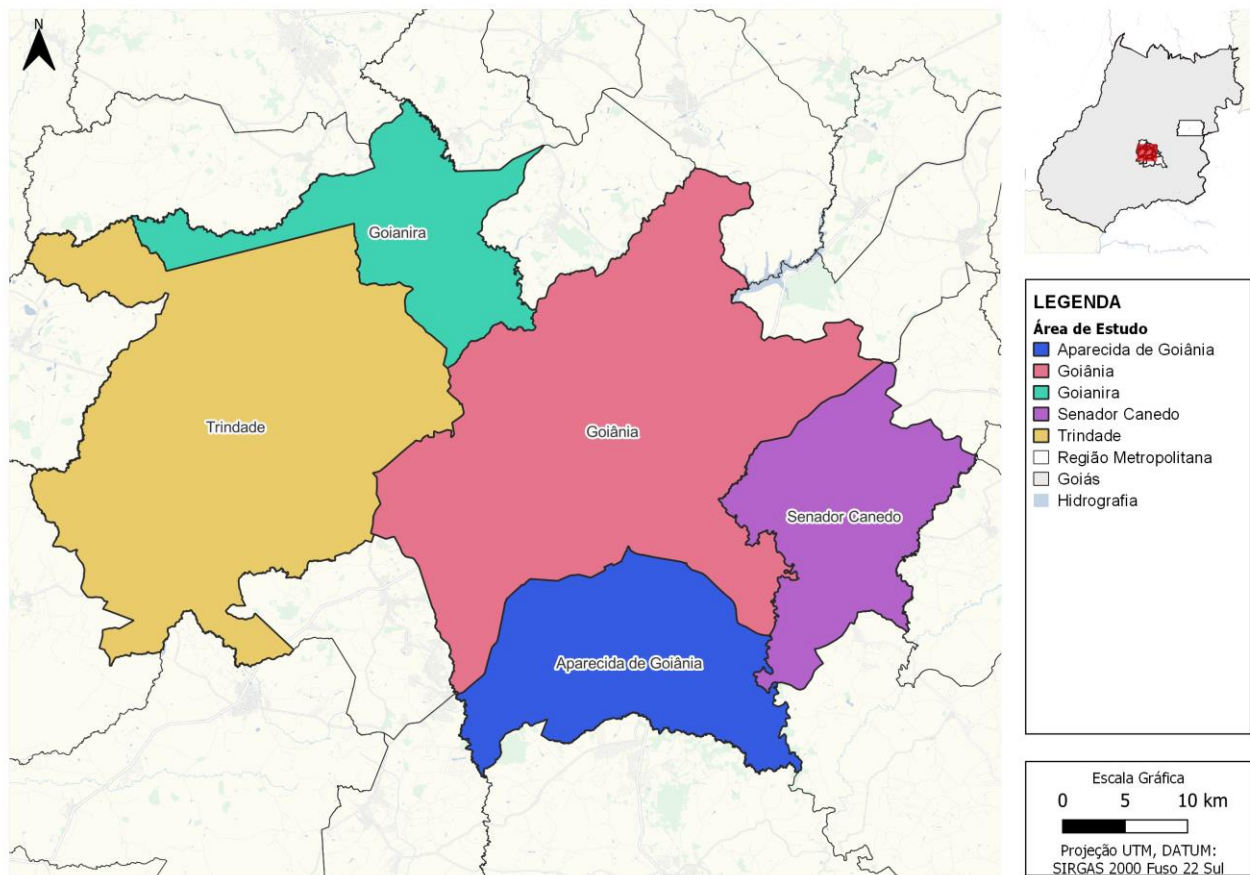
As informações são particularmente úteis para o estudo dos eixos estruturais que possam ser propostos e ou avaliados, haja vista a necessidade de consideração das características físico-territoriais da Área de Estudo na formulação de traçados e das soluções tecnológicas aplicáveis, bem como para a identificação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

De acordo com o TET, a área de estudo da Região Metropolitana de Goiânia, RMG, para o ENMU é formada pelos municípios de Goiânia, Goianira, Trindade, Aparecida de Goiânia e Senador Canedo.

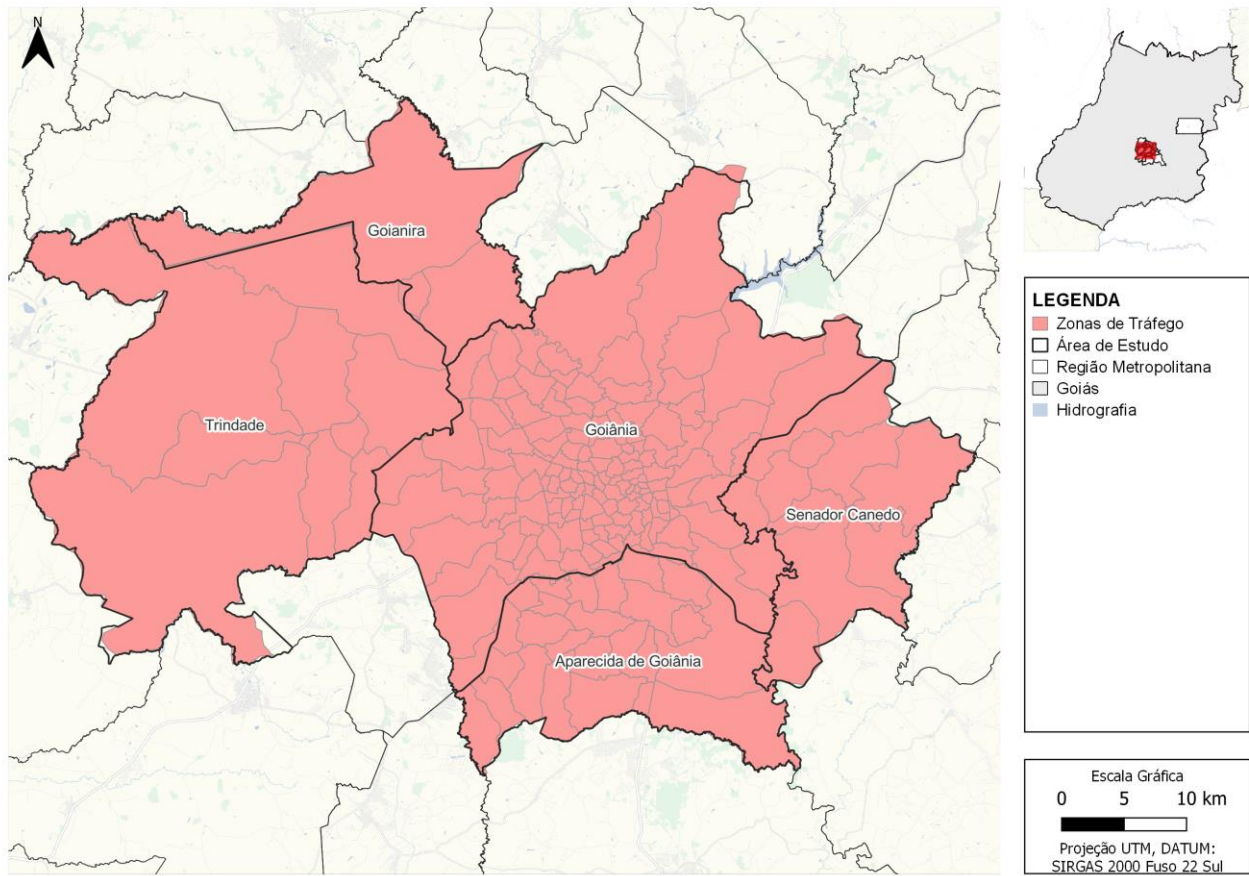
Figura 1: Área de Estudo da Região Metropolitana de Goiânia



Fonte: Elaboração própria

As figuras com mapas de informações socioeconômicas são apresentadas indicando faixas (por exemplo, de população, de percentuais de sexo etc.) por zona e tráfego, ou seja, segundo as unidades espaciais de representação da área de estudo para efeito de modelagem de transportes. Para a leitura dos mapas temáticos apresentados neste item, é apresentada, a seguir, a figura do mapa de zoneamento da área de estudo da RMG.

Figura 2: Zoneamento da área de estudo da RMG



Fonte: Elaboração própria

## 2.2 Restrições Físicas

Apresentam-se, a seguir, os aspectos do meio físico existentes na RMG que podem impor restrições à implantação dos projetos de TPC-MAC.

### 2.2.1 Relevo

Para a caracterização do relevo da RMG foi utilizado o Mapa Geodiversidade do Estado de São Paulo, contido no estudo conduzido pela CPRM (MORAES, 2014)<sup>1</sup>, que agrupa conjuntos estratigráficos de comportamento semelhante frente ao uso e ocupação dos terrenos. Essa opção metodológica é aderente aos propósitos do presente trabalho, pois o referido estudo defende que o conhecimento da geodiversidade implica o conhecimento do meio físico no tocante às suas limitações e potencialidades, possibilitando a planejadores e administradores melhor visão do tipo de aproveitamento e do uso mais adequado para determinada área ou região.

Na RMG existem quatro formas de relevo, caracterizadas no quadro abaixo e apresentadas na figura adiante.

Tabela 1: Formas de relevo na RMG

Código	Formas de Relevo	Declividade (graus)	Amplitude topográfica (m)
R1a	Planícies Fluviais ou Flúvio-Lacustres	0 a 3	0
R2b1	Baixos Platôs	0 a 5	0 a 20
R3b	Inselbergs	25 a 60	50 a 500
R4a1	Domínio de Colinas Amplas e Suaves	3 a 10	20 a 50
R4a2	Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos	5 a 20	30 a 80

Fonte: MORAES, 2014 (elaboração própria)

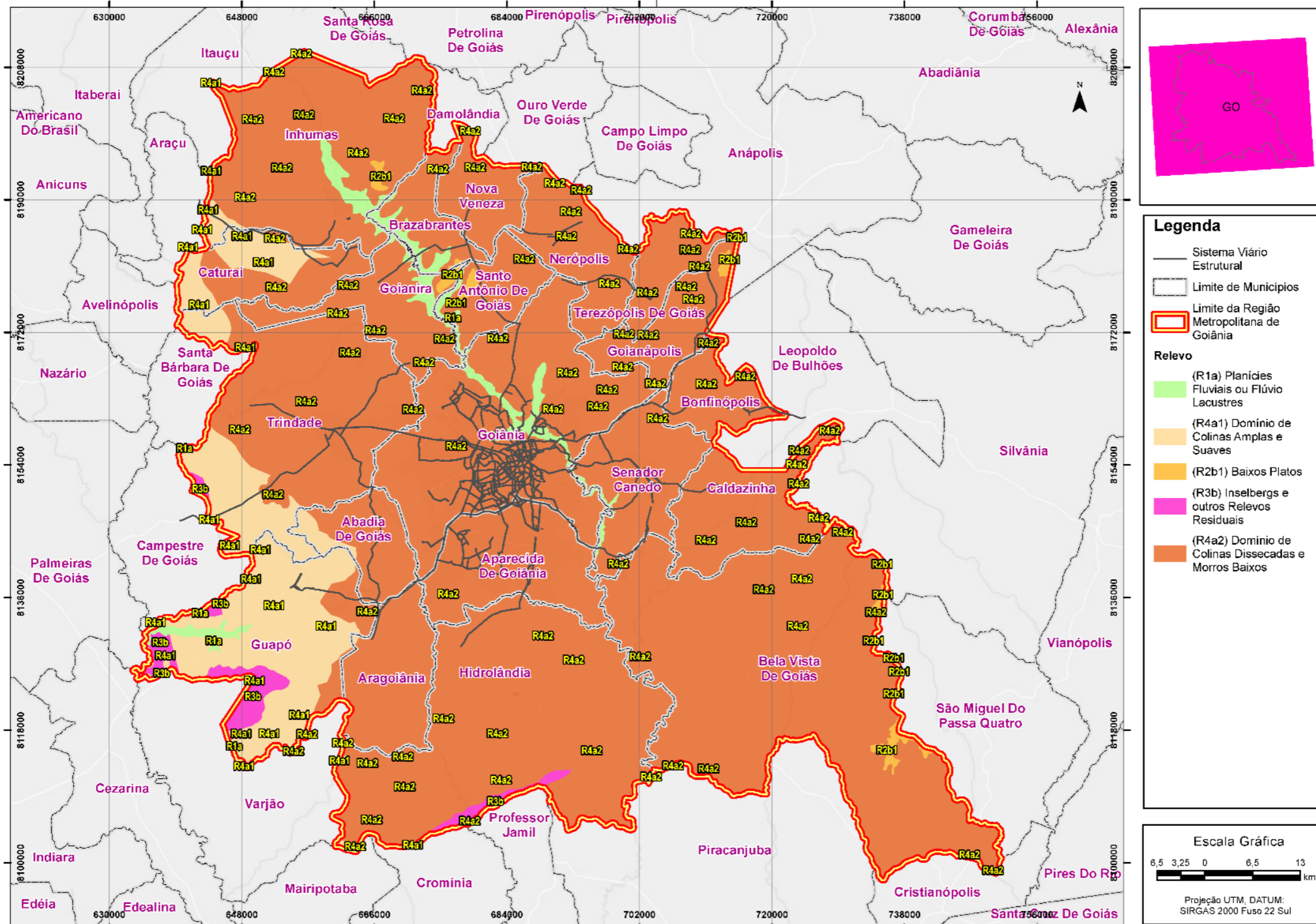
Observa-se que predomina o relevo (R4a2) Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, cujas características são:

*Relevo de degradação em qualquer litologia. Relevo de colinas dissecadas, com vertentes convexo--côncavas e topos arredondados ou aguçados. Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados. Equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com moderada suscetibilidade à erosão). Atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas). Geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes (MORAES, 2014).*

---

<sup>1</sup> MORAES, J. M. **Geodiversidade do estado de Goiás e do Distrito Federal**. Organização: Juliana Maceira. Goiânia, CPRM, 2014. 131 p.

Figura 3: Mapa Geral do Relevo da RM de Goiânia



Fonte: Serviço Geológico do Brasil (SGB). Mapas de Geodiversidade Estaduais. Mapa de Geodiversidade do Estado de Goiás e Distrito Federal. Relevo. Escala 1:250.000.  
Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/16732>

Para a caracterização das restrições físicas à implantação dos eixos de transporte TPC-MAC de superfície na RMG optou-se por analisar as classes de declividade que oferecem impedimentos, restrições ou dificuldades a cada modalidade de TPC-MAC, conforme segue:

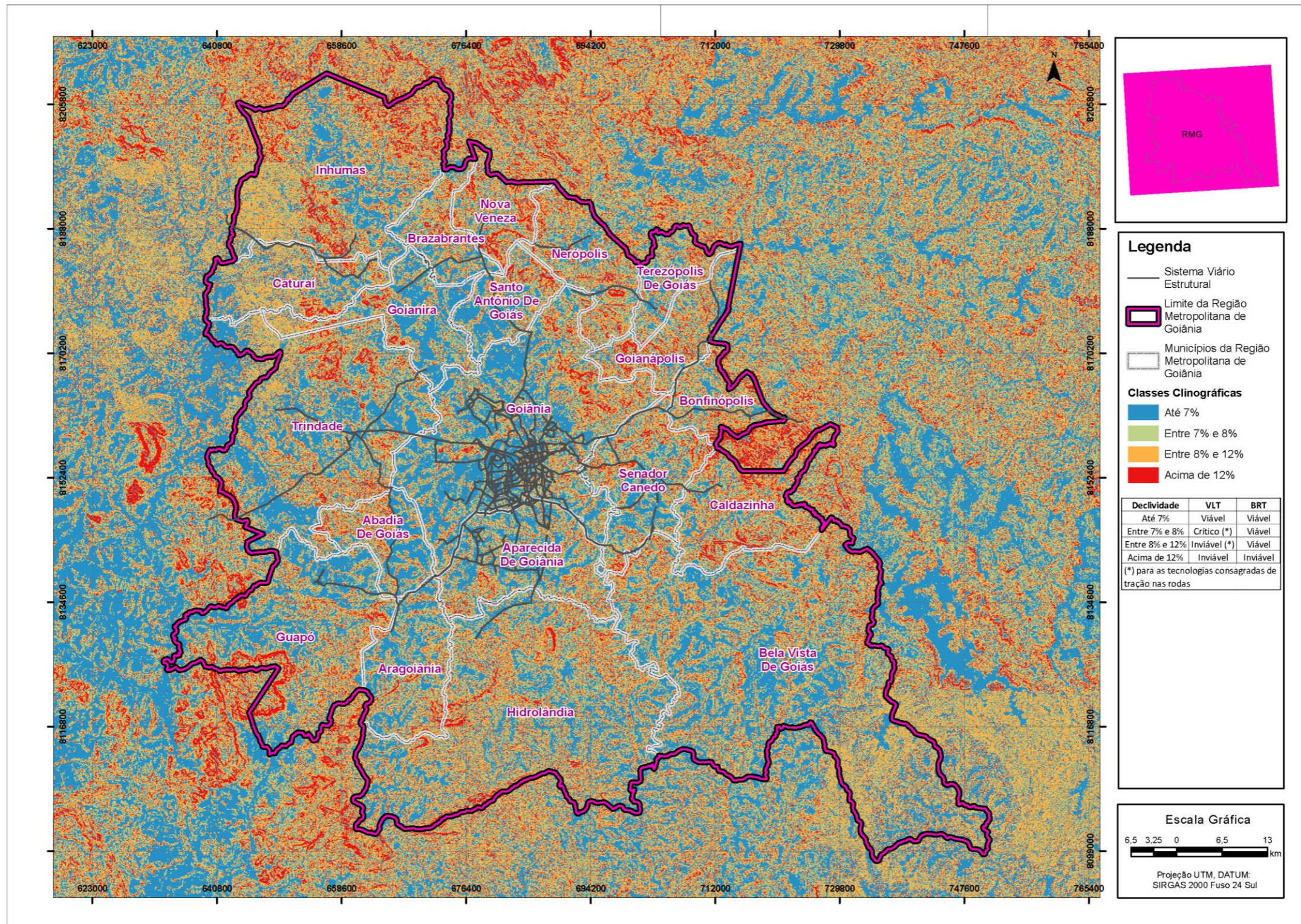
Tabela 2: Classes de declividade e restrições

Declividade	Modalidade TPC-MAC de Superfície	
	VLT	BRT
Até 7%	Viável	Viável
Entre 7 %e 8%	Crítico (*)	Viável
Entre 8% e 12%	Inviável (*)	Viável
Acima de 12%	Inviável	Inviável
(*) para as tecnologias consagradas de tração nas rodas		

Fonte: Elaboração própria

Utilizando-se as citadas classes foi produzido o Mapa Clinográfico, apresentado a seguir, no qual também consta a rede viária estrutural existente.

Figura 4: Mapa Clinográfico da RM de Goiânia



Fonte: Elaboração própria. Curvas de Nível obtidas pelo Modelo Digital de Elevação da Missão Copérnico (Agência Espacial Europeia – ESO). Disponível em: <https://spacedata.copernicus.eu/web/cscda/copernicus-users/access-rights>. Classes Clinográficas geradas em ambiente ArcGis Pro a partir de intervalos definidos pela Oficina Consultores (2024).

A Tabela a seguir apresenta a porcentagem das áreas de ocorrência de cada faixa de declividade em relação às áreas totais (urbanizadas ou não) de cada município.

Tabela 3: Percentuais de áreas de ocorrências de cada faixa de declividade em relação à área total do município

Município	Ocorrências por município (em % da área)			
	Declividade até 7%	Declividade entre 7% e 8%	Declividade entre 8% e 12%	Declividade acima de 12%
Aparecida de Goiânia	62,65	7,59	17,76	12,00
Goiânia	67,50	6,43	14,55	11,53
Goianira	66,72	6,70	14,65	11,92
Senador Canedo	53,35	7,77	21,03	17,58
Trindade	58,05	7,49	17,16	17,30

Fonte: Elaboração própria

Observa-se que em Goiânia, município sede onde estão programados eixos de TPC-MAC, apenas 11,5% do território apresenta declividades acima de 12%. De acordo com SOARES DE SOUSA & REIS, 2020<sup>2</sup>, (...) *uma leitura inicial do território mostra a cidade de Goiânia com poucos pontos de alta declividade. Somente alguns morros se destacam na paisagem e estão situados na periferia da área de maior concentração urbana. Os fundos de vale, com seus respectivos cursos d'água, são os únicos elementos ambientais que, de fato, estabelecem limites naturais na área de maior concentração urbana (...).*

### 2.2.2 Recursos Hídricos

A RMG insere-se na bacia do rio Meia Ponte, que é afluente do rio Paranaíba, um dos formadores do rio Paraná.

*A Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte está localizada na região centro-sul do Estado. Estão inseridos nela 39 municípios, e pode ser considerada a principal bacia hidrográfica goiana, por concentrar, em apenas 4,2% do território do Estado, aproximadamente 40% de sua população, incluindo a Região Metropolitana de Goiânia e importantes municípios, polos industriais e agroindustriais, que utilizam as suas águas para diversas atividades.*

*O Rio Meia Ponte tem como principais afluentes pela margem esquerda os rios Inhumas, João Leite, Caldas e o Ribeirão Formiga e pela margem direita o Rio Dourados e o Ribeirão Boa Vista do Rancho.*

---

<sup>2</sup> SOARES DE SOUSA, C., & REIS, A. F. Urbanidade, tecido urbano e cursos d'água: um estudo em Goiânia e Florianópolis | Urbanity, urban fabric and water streams: a study in Goiânia and Florianópolis (Brazil). **Oculum Ensaios**, 17, 1–22. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.24220/2318-0919v17e2020a429>. Acesso em setembro/2024

*A bacia possui grande importância por abastecer a capital do Estado, correspondendo a 3,6% do território, onde estão inseridos 39 municípios. Trata-se de uma região acentadamente populosa, com elevada densidade demográfica nos municípios de Goiânia, Aparecida de Goiânia, Anápolis, Senador Canedo e Itumbiara, perfazendo aproximadamente 3,131 milhões de habitantes (48% do Estado), segundo estimativas de 2016 do IBGE.*

(...)

*Na Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte, destaca-se a região do Alto Rio Meia Ponte, que representa a área a montante (acima) da captação responsável pelo abastecimento de aproximadamente 50% da população de Goiânia e Região Metropolitana. Ela tem uma área de 1.599,70 km<sup>2</sup>, o que representa 0,47% da área do Estado. (Fonte: [Características - cbhmeiaponte \(meioambiente.go.gov.br\)](http://meioambiente.go.gov.br)).*

A figura a seguir mostra a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) do Rio Meia Ponte.



Para análise dos recursos hídricos da RMG produziu-se um Mapa de Recursos Hídricos, no qual foi inserida a rede viária, apresentado a seguir. A sua elaboração utilizou como base de informações a Base de Hidrográfica do IBGE ao Milionésimo (BCIM)<sup>3</sup>.

Escolheu-se uma base com menor detalhamento espacial a fim de selecionar a visualização dos rios de maior porte na área analisada. Isto permite indicar as travessias de maior extensão, pelo sistema viário da RMG e, por consequência, dos projetos de TPC-MAC em superfície.

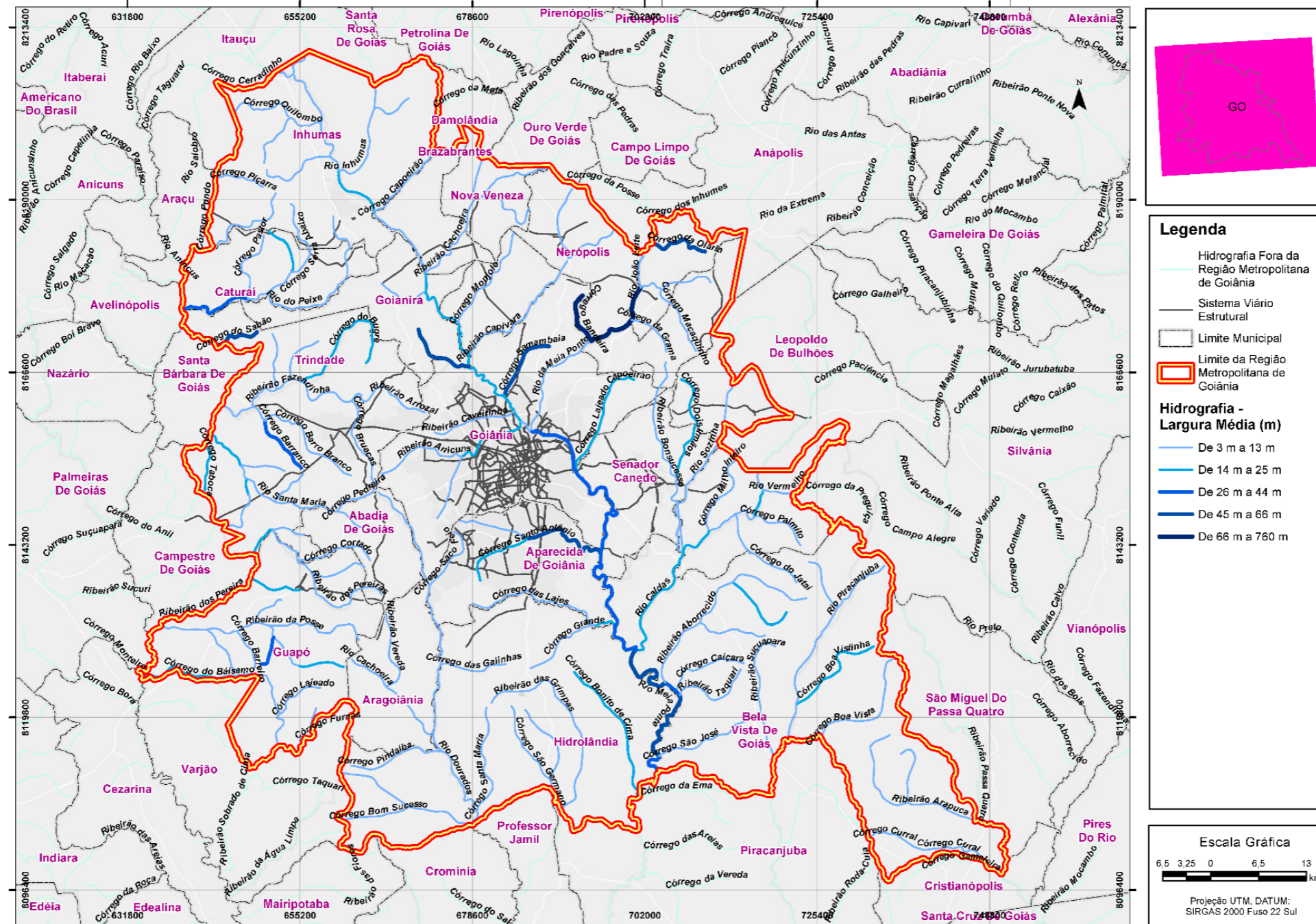
O arquivo vetorial de hidrografia do IBGE foi recortado para o limite da RMG, procedendo-se, na sequência, ao uso de imagem de satélite de alta resolução (Google Earth) para aferir a largura média dos cursos d'água considerados. Criou-se uma coluna no banco de dados resultante da hidrografia recortada para a RMG e mediu-se, em pontos diferentes de cada um desses cursos d'água, a largura de margem a margem, definindo-se a largura média final, que foi inserida na coluna referente à largura.

Com o banco de dados preenchidos, utilizaram-se intervalos de 5 classes, optando-se por intervalo de quebras naturais (*natural breaks*), em virtude da grande diferença de larguras encontradas. Após a criação das classes, utilizou-se simbologia de espessuras e tons de azuis diferenciados, de forma a ressaltar os rios com maior largura com tons de azul mais fortes e com maior espessura, aplicando-se o princípio oposto para os rios com menor largura.

---

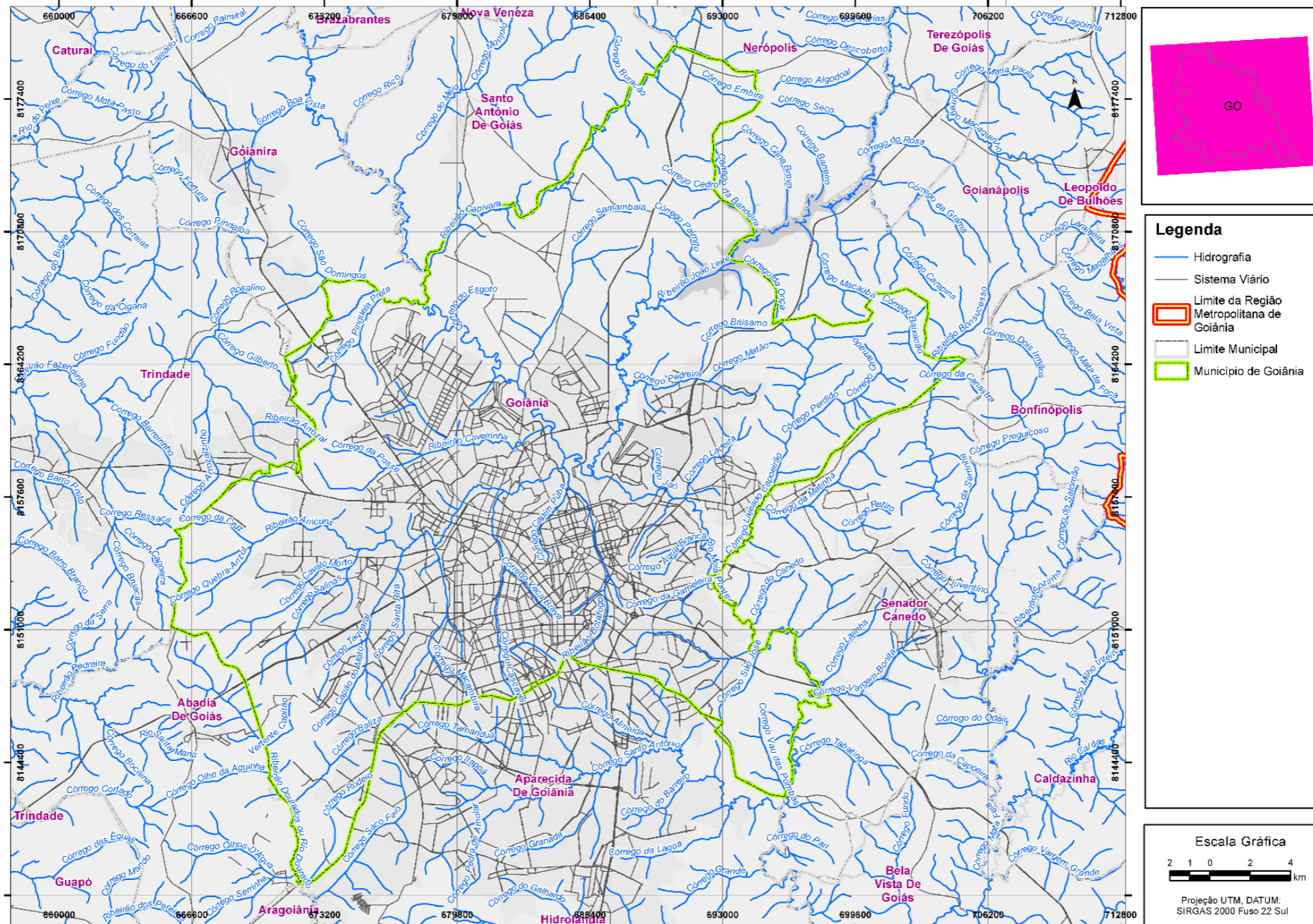
<sup>3</sup>Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html>

Figura 6: Mapa de Recursos Hídricos da RM de Goiânia



Fonte: Elaboração própria

Figura 7: Mapa de Recursos Hídricos da cidade de Goiânia

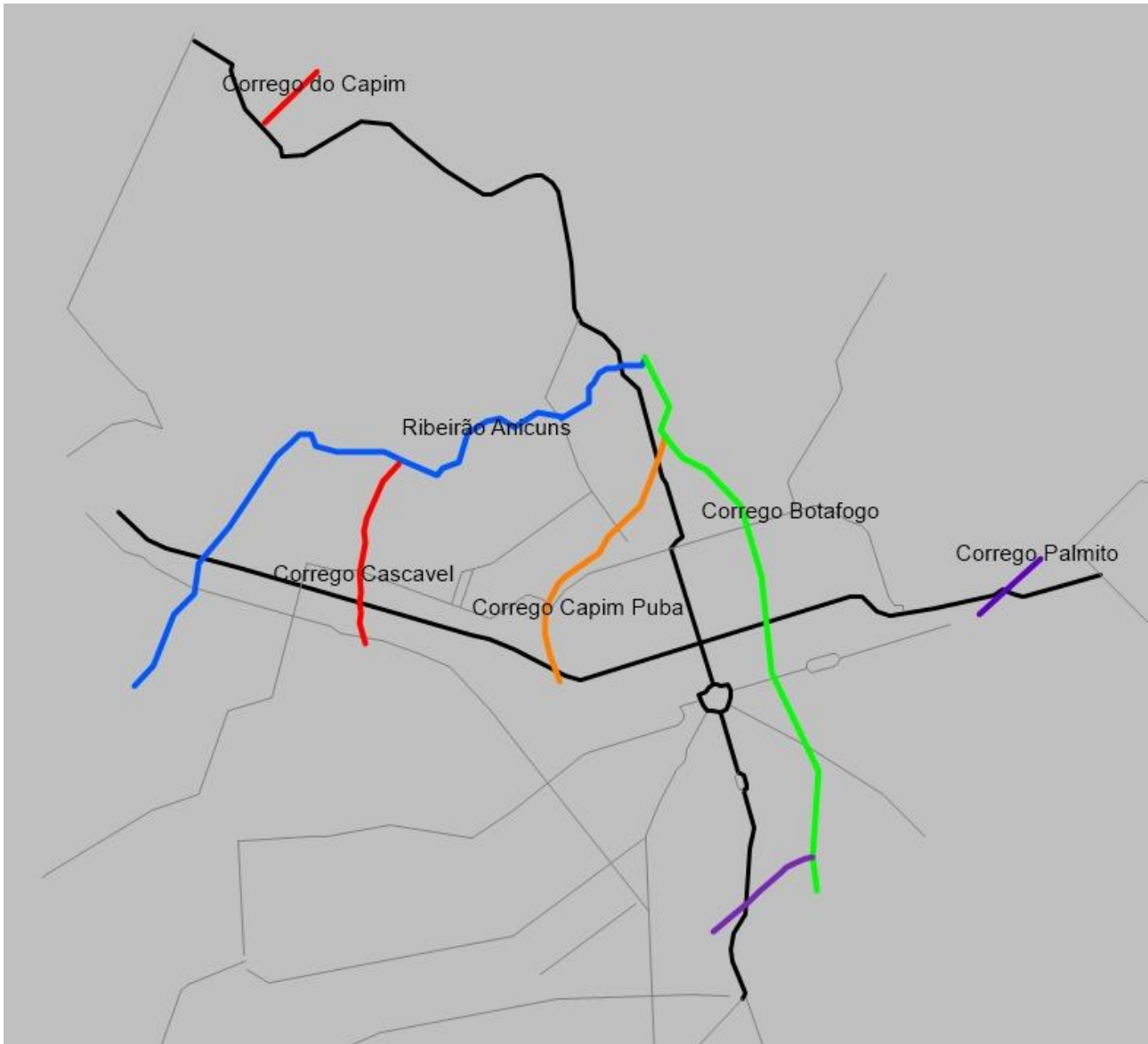


Fonte: Elaboração própria

Como já citado, para os propósitos de diagnóstico visando à implantação de sistemas de TPC-MAC, o Mapa de Recursos Hídricos apresenta, também, a rede viária estrutural, de forma a permitir identificar as transposições de recursos hídricos pelo sistema viário.

Destacam-se o rio Meia Ponte e seus afluentes dentro da área urbana. Conforme ilustrado na figura a seguir, a Av. Anhanguera onde está o eixo do BRT Anhanguera e o BRT Norte – Sul incluem pontes sobre córregos da cidade, onde já operam os sistemas BRT .

Figura 8: Córregos atravessados pelos eixos do BRT Anhanguera e Norte-Sul



Fonte: Elaboração própria

## 2.3 Restrições Legais

Apresentam-se, a seguir, restrições legais existentes na RMG que podem impor restrições à implantação dos projetos de TPC-MAC.

### 2.3.1 Unidades de Conservação

Neste item, aborda-se a existência, na área de estudo (locais na RMG, potencialmente sujeitos à implantação de projetos de TPC-MAC), de territórios com características naturais relevantes, as chamadas “Unidades de Conservação” (UC) instituídas pelo Poder Público para garantir a proteção e conservação dessas características naturais.

O arcabouço legal que suporta essas Unidades de Conservação e as potenciais restrições legais por ele imposto são consideradas ao longo do texto.

Inicialmente, cita-se:

*A criação de Unidades de Conservação pelo Poder Público, enquanto espaço especialmente protegido, tem respaldo na Constituição Federal (artigo 225, parágrafo 1º, inciso III), na lei 6.938 de 31/08/1981 (inciso VI) e ainda é objeto de uma lei específica: a Lei 9.985 de 18/07/2000, dita Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, regulamentada pelo Decreto 4.340 de 22/08/2002. Fonte: Ministério do Meio Ambiente*

A Lei 9.985/2.000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) contém a seguinte definição:

*I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, 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;*

As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

**I - Unidades de Proteção Integral**, cujo objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei.

Pertencem a este grupo as seguintes categorias de Unidades de Conservação: I - Estação Ecológica; II - Reserva Biológica; III - Parque Nacional; IV - Monumento Natural; V - Refúgio de Vida Silvestre.

**II - Unidades de Uso Sustentável**, sendo o seu objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. Nesta categoria estão: I - Área de Proteção Ambiental (APA); II - Área de Relevante Interesse Ecológico; III - Floresta Nacional; IV - Reserva Extrativista; V - Reserva de Fauna; VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

As Unidades de Conservação (UC) podem ser criadas por iniciativa do governo federal, dos estaduais ou dos municipais. A existência de uma Unidade de Conservação em um território impõe restrições e/ou obrigações diversas, conforme a categoria da UC, bem como do conteúdo de seu ato de criação e do que consta em seu Plano de Manejo.

Apresentam-se, a seguir, as UC existentes na RMG criadas e administradas pelas três esferas de poder (federal, estadual e municipais), As fontes de informação sobre essas UC são: Governo Federal (Instituto Chico Mendes de Biodiversidade - ICMBio)<sup>4</sup>, Governo do Estado de Goiás (Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAD)<sup>5</sup> e prefeituras municipais.

O objetivo é apontar a presença de UC que possam impor algum tipo de restrição à implantação dos futuros projetos de TPC-MAC, ou que venham a demandar procedimentos específicos quando do seu licenciamento ambiental.

### **2.3.1.1 Unidades de Conservação na RMG**

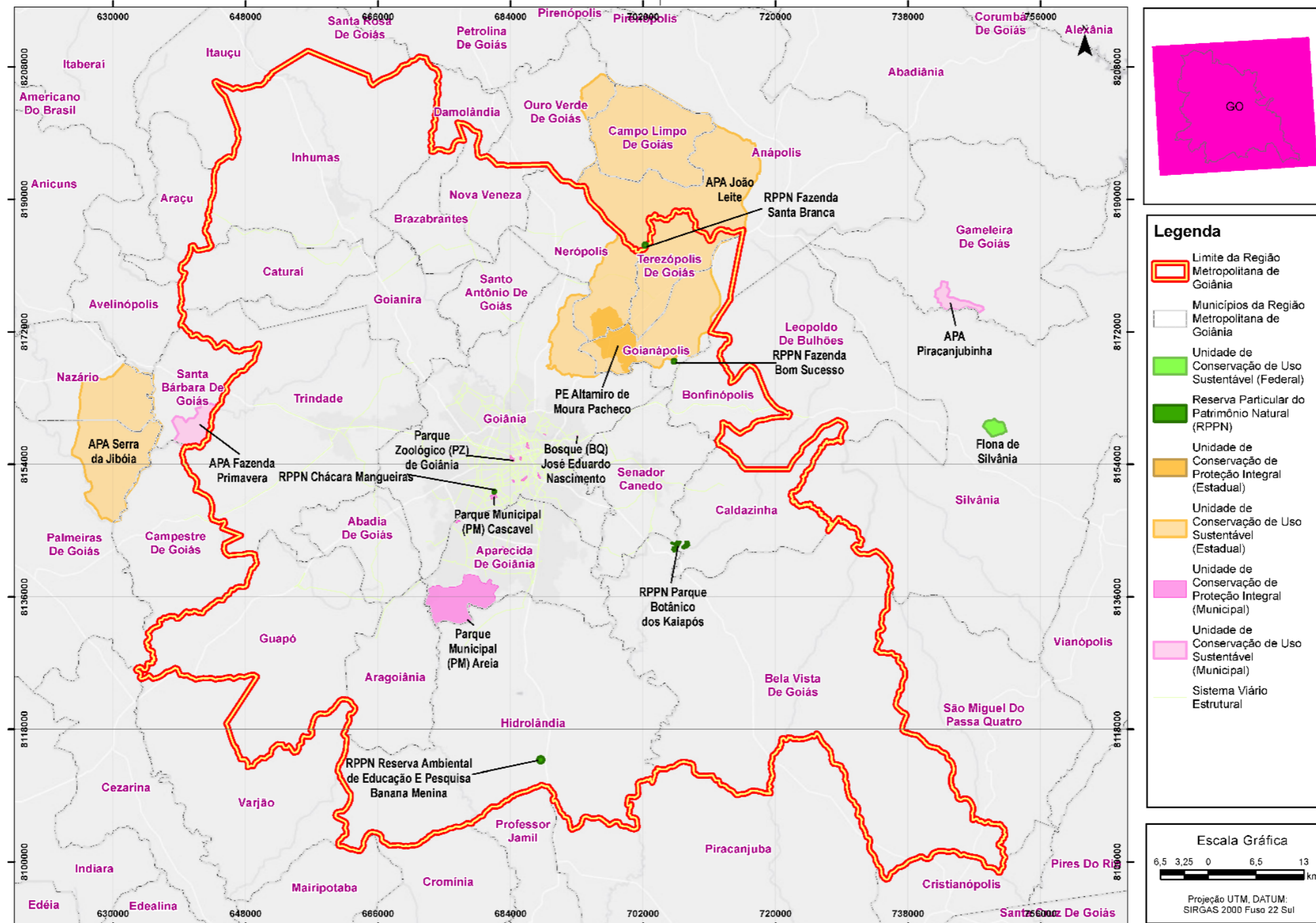
A localização das Unidades de Conservação (federais, estaduais e municipais) presentes na RMG está contida no **Mapa de Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais**, apresentado a seguir.

---

<sup>4</sup> GOVERNO FEDERAL. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>

<sup>5</sup> GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAD). **Sistema de Informações Geográficas Ambientais do Estado de Goiás (SIGA-GO)**. Disponível em: <https://siga.meioambiente.go.gov.br/#/>;

Figura 9: Mapa de Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais da RM de Goiânia



Fonte: Elaboração própria

O Mapa possibilita verificar que apenas uma UC pertence à categoria de “Unidades de Conservação de Proteção Integral”, o Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco, cujo objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. As demais UC presentes são de Uso Sustentável, como mostra o quadro a seguir, no qual são indicados o seu âmbito (federal, estadual ou municipal) e sua categoria (de Proteção Integral ou de Uso Sustentável).

Tabela 4: Unidades de Conservação localizadas nos municípios de interesse dos projetos TPC-MAC

Município	Unidade de Conservação	Esfera			Categoria	
		F	E	M	PI	US
Goiânia	Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco		•		•	
	APA João Leite		•			•
	RPPN Chácara Mangueiras	•				•
Senador Canedo	RPPN Parque Botânico dos Kaiapós	•				•

Abreviações: F: federal E: estadual M: municipal PI: Proteção Integral US: Uso Sustentável

APA: Área de Proteção Ambiental RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: Elaboração própria

A seguir, apresenta-se uma breve descrição de cada UC, indicando a localização, área e sua importância, conforme consta na base de dados das instituições gestoras.

#### ➤ **Unidades de Conservação Federais**<sup>6</sup>

#### **Reservas do Patrimônio Particular Natural - RPPN**

A RPPN é uma Unidade de Conservação pertencente ao Grupo das Unidades de Uso Sustentável.

*Art. 21. A Reserva Particular do Patrimônio Natural é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. (Fonte: SNUC)*

Na Região Metropolitana de Goiânia existem as seguintes RPPN:

- ✓ RPPN Fazenda Santa Branca – localizada nos municípios de Anápolis e Teresópolis de Goiás, tem área de 36,26 ha.
- ✓ RPPN Fazenda Bom Sucesso – localizada no município de Goianópolis, tem área de 14,11 ha.
- ✓ RPPN Parque Botânico dos Kaiapós – localizada nos municípios de Bela Vista de Goiás, Caldazinha e Senador Canedo, tem área de 279,11 ha.
- ✓ RPPN Reserva Ambiental de Educação E Pesquisa Banana Menina – localizada no município de Hidrolândia, tem área de 13,22 ha.
- ✓ RPPN Chácara Mangueiras – localizada no município de Goiânia, tem área de 5,00 ha.

✓ <sup>6</sup> INSTITUTO CHICO MENDES DE BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br/map>

- ✓ Não há, na base de dados do ICMBio, outras informações (justificativa, características da área, etc.) sobre estas RPPN.

➤ **Unidades de Conservação Estaduais (Goiás)**

**Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco (PEAMP)**

Localização e área

O PEAMP está inserido nos municípios de Goianápolis, Nerópolis e Goiânia e sua área é de 2.132 hectares. Possui Plano de Manejo, elaborado em 2008.

Importância do Parque

*O principal objetivo do parque é a proteção do maior remanescente de floresta estacional da região central do Estado de Goiás. O PEAMP também possui sítios arqueológicos que abrigam vestígios da presença de povos indígenas agricultores-ceramistas da tradição Aratu, que viveram na região pelo menos até meados do século XIV.*

*O reservatório do Ribeirão João Leite, principal manancial de abastecimento público do Estado de Goiás fica protegido dentro do Parque e é responsável por parte do abastecimento da Região Metropolitana.*

*O parque também abriga diversos córregos e nascentes, com destaque para os córregos Macaúba, Tamanduá, Carapina, Barreiro e Cana Brava, importantes afluentes do Ribeirão João Leite. (Fonte: [Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco-PEAMP - SEMAD \(goias.gov.br\)](http://Parque%20Estadual%20Altamiro%20de%20Moura%20Pacheco-PEAMP%20-%20SEMAD%20(goias.gov.br)))*

**APA João Leite**

Localização e área

*A Área de Proteção Ambiental do Ribeirão do João Leite (APA do João Leite) APA abrange os municípios de Anápolis, Goianápolis, Goiânia, Nerópolis, Ouro Verde de Goiás e Terezópolis de Goiás. Sua área é de 72.128 hectares estabelecidos pelo Decreto nº 5.845 de 10 de outubro de 2003, sendo gerido pela SEMAD (Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás).*

Importância da APA

*Proteger os recursos hídricos da bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite; assegurar condições para o uso do solo compatíveis com a preservação dos recursos hídricos; conciliar as atividades econômicas e a preservação ambiental; proteger os remanescentes do bioma cerrado; melhorar a qualidade de vida da população local por meio de orientação e do disciplinamento das atividades econômicas; disciplinar o turismo ecológico e fomentar a educação ambiental. (Fonte: [Área de Proteção Ambiental João Leite-APA João Leite - SEMAD \(goias.gov.br\)](http://Área%20de%20Proteção%20Ambiental%20João%20Leite-APA%20João%20Leite%20-%20SEMAD%20(goias.gov.br)))*

### ➤ **Unidades de Conservação Municipais**

Segundo consta no endereço da Prefeitura Municipal de Goiânia na Internet, o município conta com 32 parques e bosques implantados pela Prefeitura de Goiânia (Fonte: [Parques e Bosques – Prefeitura de Goiânia \(goiania.go.gov.br\)](http://Parques e Bosques – Prefeitura de Goiânia (goiania.go.gov.br))). Desses, destacam-se:

- ✓ Bosque dos Buritis – localizado na Região Central, Goiânia, tem área de 124.800 m<sup>2</sup>.
- ✓ Bosque José Eduardo Nascimento – localizado no Parque das Amendoeiras, Região Leste, Goiânia, tem área de 28.321 m<sup>2</sup>.
- ✓ Parque Zoológico (PZ) de Goiânia – localizado no Setor Oeste, Goiânia, tem área de 200.000 m<sup>2</sup>.
- ✓ Parque Municipal (PM) Cascavel – localizado na Região Sul, Goiânia, tem área de 287.850 m<sup>2</sup>.
- ✓ Parque Municipal (PM) Areia – localizado na Região Sul, Goiânia, tem área de 240.000 m<sup>2</sup>.

#### **2.1.1.1 Discussão e conclusões**

Conforme observado no Mapa de Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais e no Quadro Unidades de Conservação, há um pequeno número de Unidades de Conservação nos municípios da RMG de interesse para implantação de projetos TPC-MAC. Dessas, apenas uma pertence à categoria de Proteção Integral: é o Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco. Nessas categorias, não são permitidas intervenções para implantação de projetos de TPC-MAC pois, conforme a Lei federal Nº 9.985/2000 (SNUC):

*Art. 11. O Parque Nacional tem 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.*

*§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.*

Também existem UC de Uso Sustentável: a APA do João Leite (estadual) e as RPPN.

De acordo com a Lei Nº 9985/2000,

*Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada 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.*

(...)

No âmbito do presente documento, destaca-se, dessa Lei, o § 5º, que determina, em cada APA, a existência de um Conselho Administrador.

*§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.*

A Lei 9.985/2.000 (SNUC) determina, também, que:

*Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei. (artigo regulamentado pelo Decreto 4340/2002).*

*§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.*

Dada a existências dessas Unidades de Conservação, a implantação de projetos de TPC-MAC deverá considerar as restrições ou os procedimentos a serem a eles impostos por cada categoria de UC.

Assim, no caso dos projetos que incidirem sobre UC de Uso Sustentável, durante o processo de licenciamento ambiental eles serão submetidos à apreciação dos órgãos gestores das UC, demandado a sua aprovação. Para a APA, será consultado o seu Conselho Gestor; para as RPPN, os órgãos responsáveis pela administração.

Apesar de implicar em maior complexidade na tramitação dos processos de licenciamento ambiental do que os projetos que não incidem sobre UC, isto não constitui impedimento legal para a implantação de tais projetos. Cabe, no contexto de gerenciamento de projetos, ponderar essa complexidade nas fases iniciais de concepção.

Já, no que se refere aos projetos de TPC-MAC incidentes sobre território do Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco ou em sua Zona de Amortecimento, também deverão ser submetidos à apreciação dos órgãos gestores, não se prevendo a sua aprovação, visto que é uma UC de Proteção Integral.

## **2.3.2 Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural**

### **2.3.2.1 Base legal**

Neste item, aborda-se a existência, na RMG, de elementos do patrimônio histórico, arquitetônico e cultural cuja preservação e valorização devem ser inseridas no seu planejamento e desenvolvimento.

A base para a realização desse levantamento e mapeamento consiste na legislação, especialmente em nível federal, que determina a preservação e valorização dos bens históricos, culturais e arqueológicos no território nacional, abaixo relacionada:

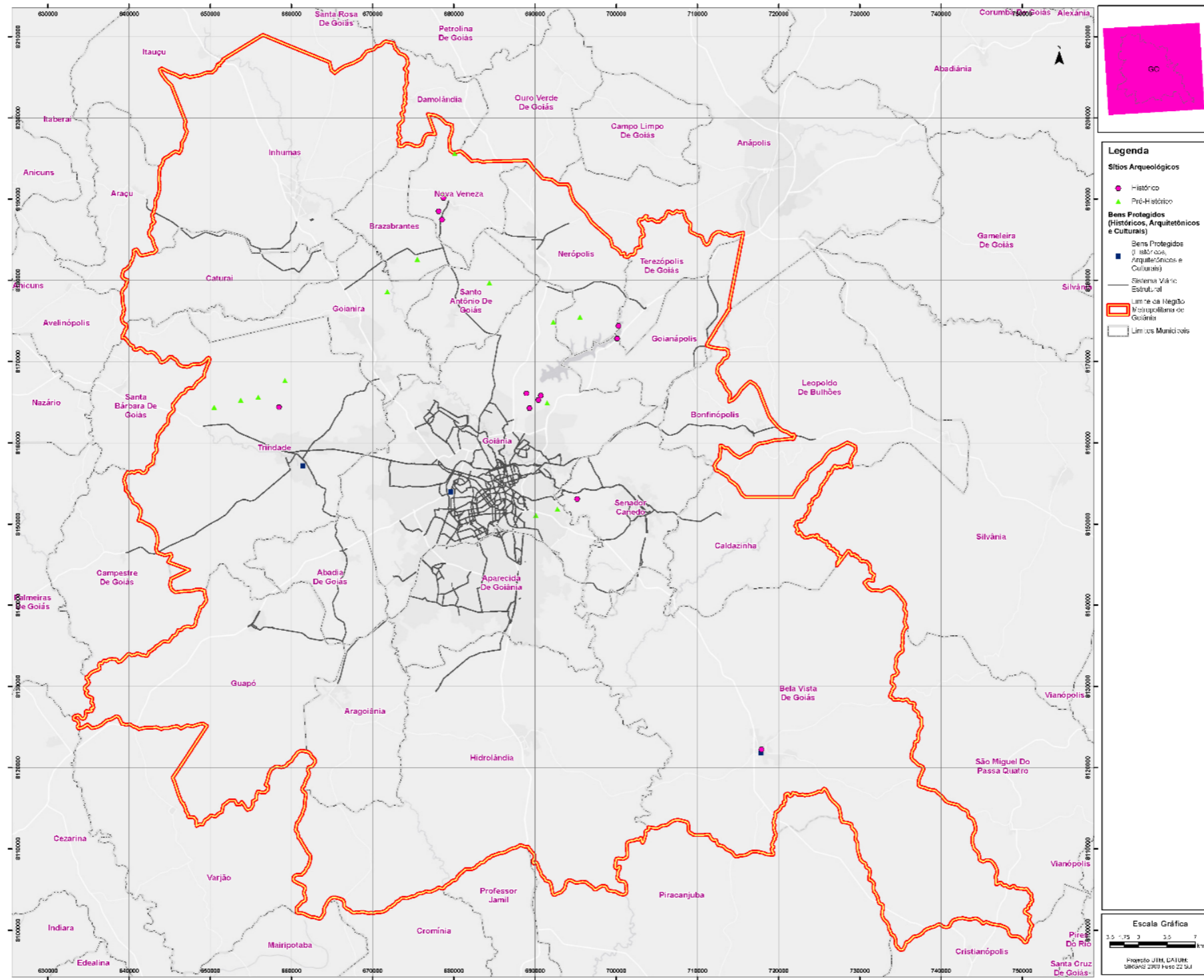
- ✓ Constituição Federal/1988 - Artigo 225, parágrafo IV e artigo 216<sup>a</sup> – define o conceito de patrimônio cultural brasileiro, garantindo sua guarda e proteção.
- ✓ Lei Federal Nº 3.924/1961 - proíbe a destruição ou mutilação das jazidas arqueológicas.
- ✓ Decreto-Lei Nº 25/1937 - organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
- ✓ Portaria SPHAN/MinC Nº 07/1988 - normatiza e legaliza as ações de intervenção junto ao patrimônio arqueológico nacional.
- ✓ Decreto Nº 3.551/2.000 - institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências.
- ✓ Portaria IPHAN/MinC Nº 230/2002 - define os procedimentos necessários à compatibilização de licenças ambientais com estudos preventivos de arqueologia.
- ✓ Portaria IPHAN Nº 407/2010 - dispõe sobre o estabelecimento dos parâmetros de valoração e procedimento de inscrição na Lista do Patrimônio Cultural Ferroviário, visando à proteção da memória ferroviária, em conformidade com o art. 9º da Lei N.º 11.483/2007.
- ✓ Portaria INTERMINISTERIAL Nº 419/2011 - regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no licenciamento ambiental.
- ✓ Instrução Normativa IPHAN Nº 001/2015 - estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
- ✓ Portaria IPHAN Nº 137/2016 - estabelece diretrizes de Educação Patrimonial no âmbito do Iphan e das Casas do Patrimônio.
- ✓ Portaria IPHAN Nº 160/2016 - dispõe sobre os instrumentos de Inventários do Patrimônio Cultural no âmbito do IPHAN.
- ✓ Portaria IPHAN Nº 195/2016 - dispõe sobre procedimentos para solicitação de movimentação de bens arqueológicos em território nacional.
- ✓ Portaria IPHAN Nº 196/2016 - dispõe sobre a conservação de bens arqueológicos móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel.

### **2.3.2.2 Bens tombados e sítios arqueológicos na área de estudo**

Para identificar os bens tombados e os sítios arqueológicos foram consultadas as bases existentes no Banco de Dados do Patrimônio Arqueológico do IPHAN. O resultado desse levantamento está apresentado nos mapas a seguir.

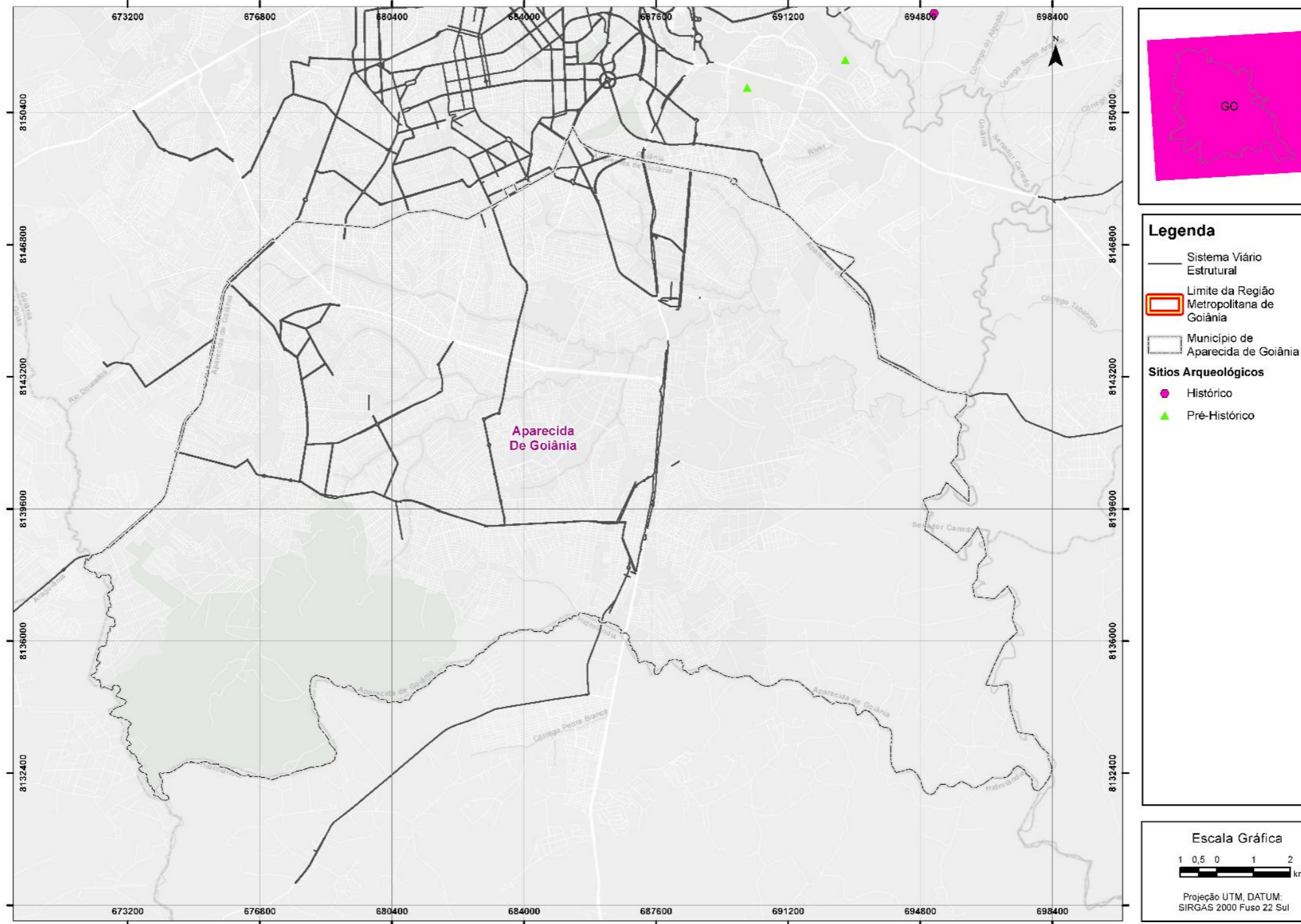
Inicialmente, em âmbito mais abrangente, apresenta-se o Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural da RMG, que mostra o conjunto dos bens existentes na RMG, indicando a localização dos Bens Protegidos (Históricos, Arquitetônicos e Culturais), assim como dos Sítios Arqueológicos (Históricos e Pré-Históricos), dispersos pelos territórios dos municípios. Os mapas seguintes mostram a localização e os nomes dos sítios arqueológicos e/ou dos bens tombados existentes em cada município.

Figura 10: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural da RM de Goiânia



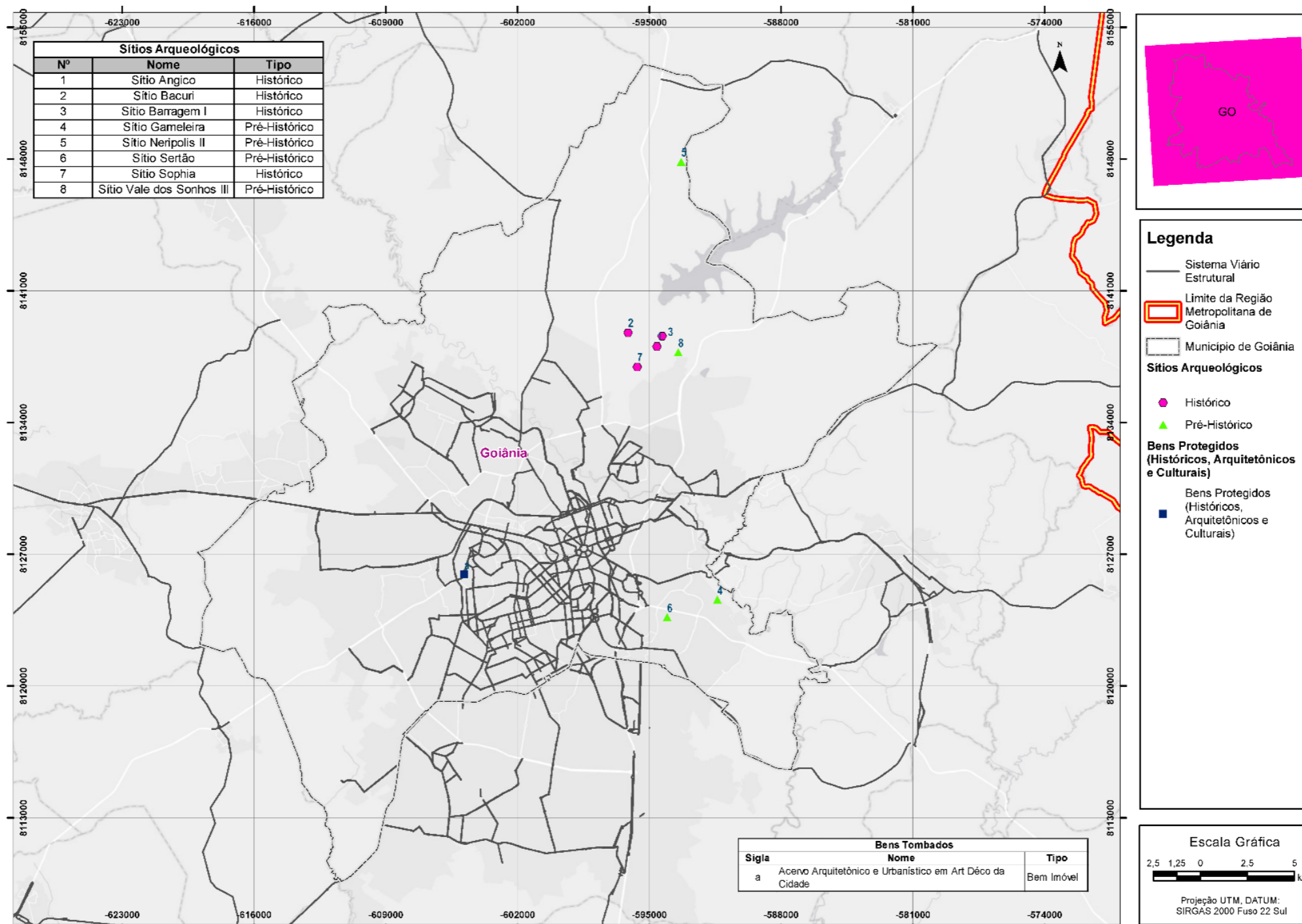
Fonte: IPHAN.

Figura 11: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural – Aparecida de Goiânia



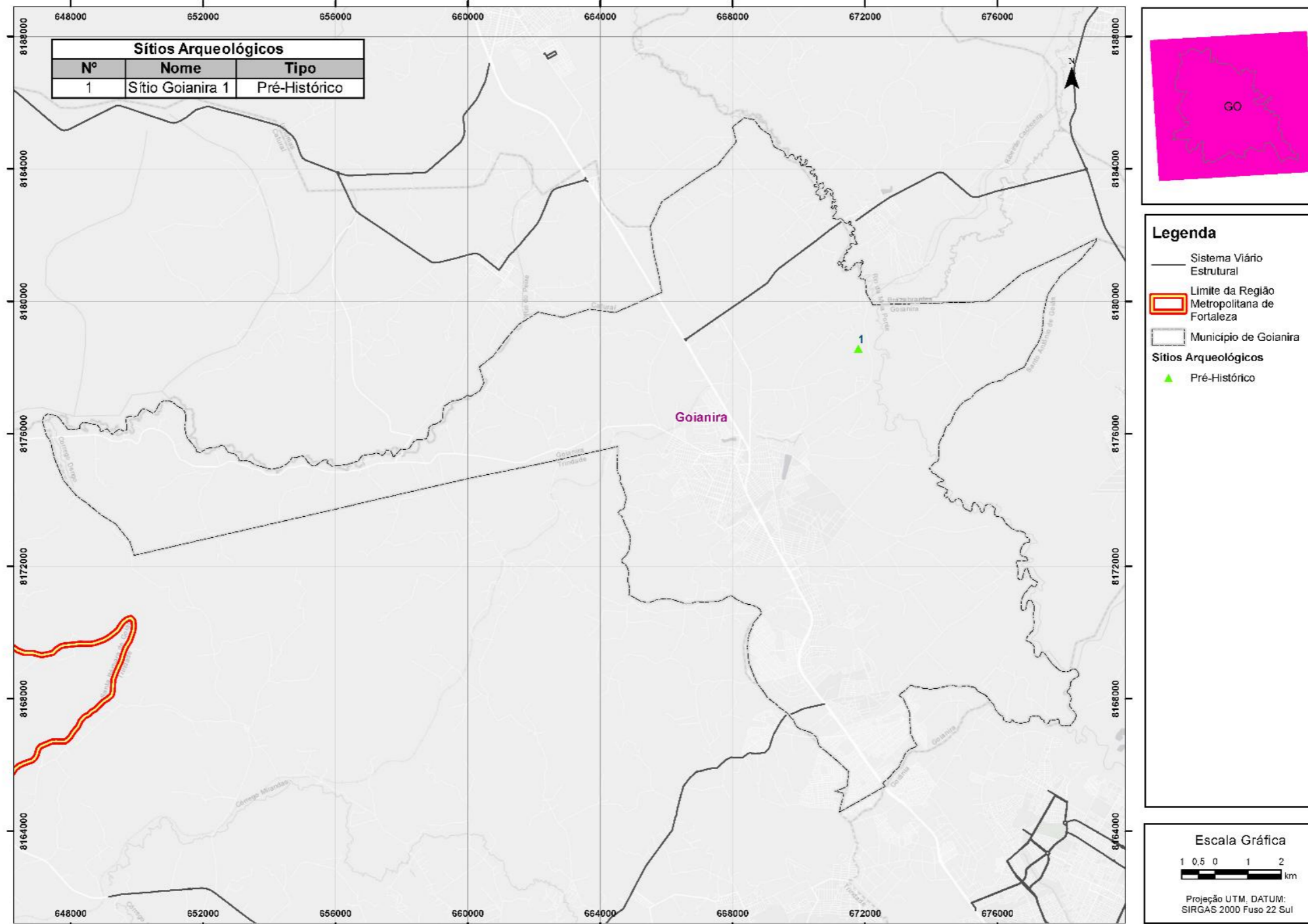
Fonte: IPHAN.

Figura 12: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural - Goiânia



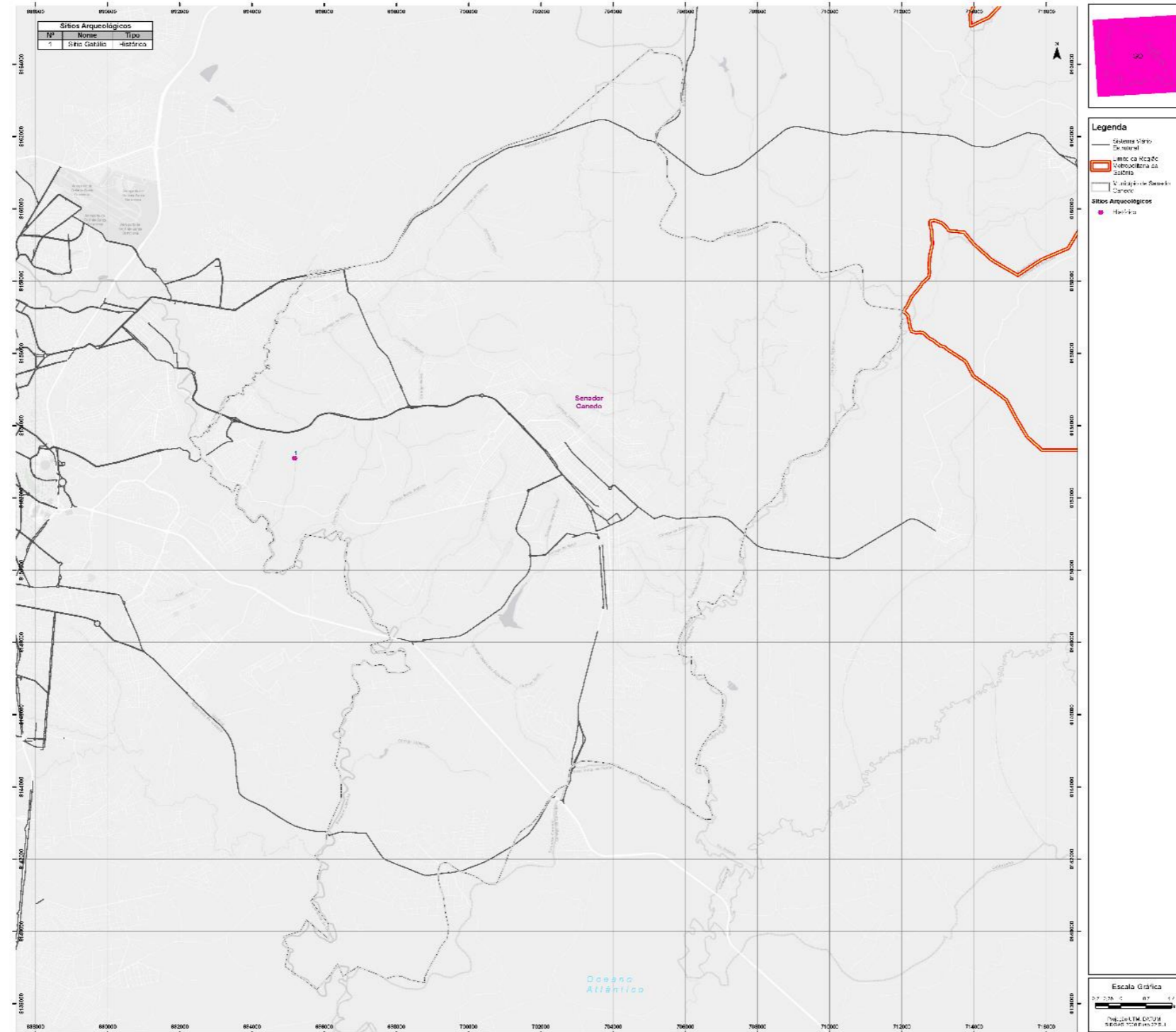
Fonte: IPHAN.

Figura 13: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural - Goianira



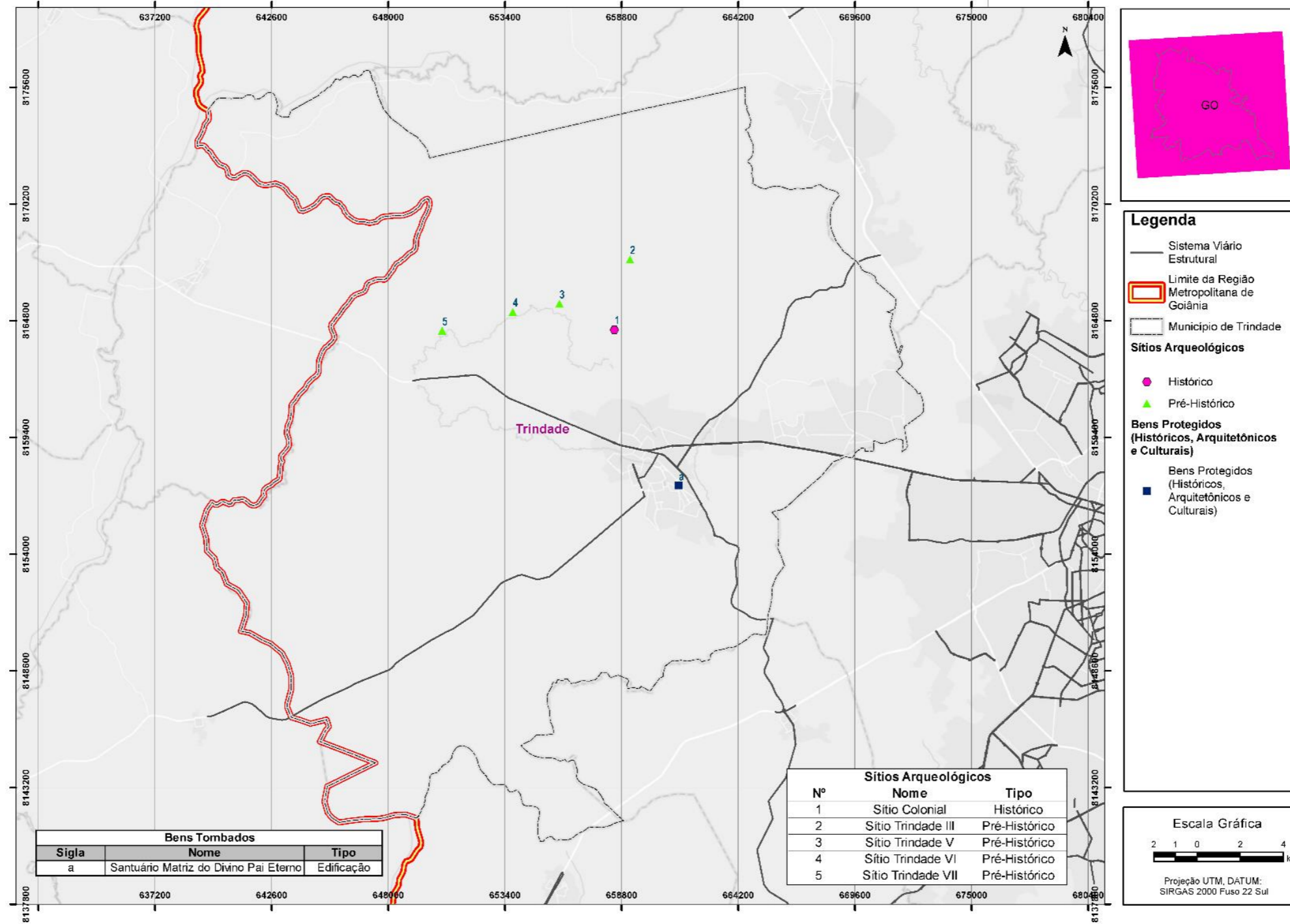
Fonte: IPHAN.

Figura 14: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural – Senador Canedo



Fonte: IPHAN.

Figura 15: Mapa de Patrimônio Histórico, Arquitetônico e Cultural – Trindade



Fonte: IPHAN.

Nas bases consultadas consta que em Aparecida de Goiânia não há sítios arqueológicos e bens tombados. Em Goiânia, predominam os sítios arqueológicos, históricos e pré-históricos, dispersos no território do município, e somente um bem tombado. Os municípios de Goianira e Senador Canedo têm um sítio arqueológico cada um. Em Trindade, há vários sítios arqueológicos e um bem tombado.

### **2.3.2.3 Discussão**

As listagens com evidências de existência de bens protegidos e/ou de sítios arqueológicos são dinâmicas, podendo se alterar ao longo do tempo.

As pesquisas arqueológicas e os levantamentos de bens culturais realizados por ocasião de licenciamentos ambientais de empreendimentos, por vezes revelam a existência de bens que não haviam sido anteriormente identificados ou registrados. Assim, as listas apresentadas nos mapas não são exaustivas, podendo ser complementadas ao longo do tempo. No contexto do presente trabalho, elas servem para fornecer indicações de locais com maiores potencialidades de ocorrência de bens patrimoniais, cuja preservação deve ser considerada nos projetos de TPC-MAC.

Os bens históricos determinam impedimentos para intervenções em infraestruturas, confirmando a importância de considerá-los nas fases iniciais de concepção dos projetos de TPC-MAC.

### **2.3.3 Macrozoneamento do Uso do Solo**

Neste item são abordados planos e diretrizes para o uso e ocupação do solo nos municípios da área de estudo da RMG (Aparecida de Goiânia, Goiânia, Goianira, Senador Canedo e Trindade), com o objetivo de identificar restrições, limitações e vetores de expansão e adensamento para a elaboração de cenários de projeção de demanda. Para tanto, buscou-se a legislação que define o uso e ocupação do território para cada município e que estabelece a delimitação de macrozonas, zonas e demais unidades de planejamento, bem como suas características e diretrizes. Os principais instrumentos consultados foram Planos Diretores Municipais e leis e uso e ocupação do solo e seus respectivos mapas, apresentados a seguir.

### 2.3.3.1 Município de Aparecida de Goiânia

O ordenamento territorial do município de Aparecida de Goiânia é estabelecido por meio de dois instrumentos: o Plano Diretor Participativo<sup>7</sup>, publicado em 2016, e a Lei de uso e ocupação do solo<sup>8</sup>, publicada em 2018.

O Macrozoneamento do município subdivide o território em dez macrozonas, nove delas correspondentes ao perímetro urbano de Aparecida, e uma à área rural, incluindo a APA Serra das Areias. São elas:

- I - Macrozona 01 – Alto Paraíso;
- II - Macrozona 02 – Buriti Sereno;
- III - Macrozona 03 - Garavelo;
- IV - Macrozona 04 – Vila Brasília;
- V - Macrozona 05 – Santa Luzia;
- VI - Macrozona 06 - Expansul;
- VII - Macrozona 07 – Zona da Mata;
- VIII - Macrozona 08 - Centro;
- IX - Macrozona 09 - Papillon;
- X - Macrozona 10 – Cidade Livre;
- XI - Macrozona Rural.

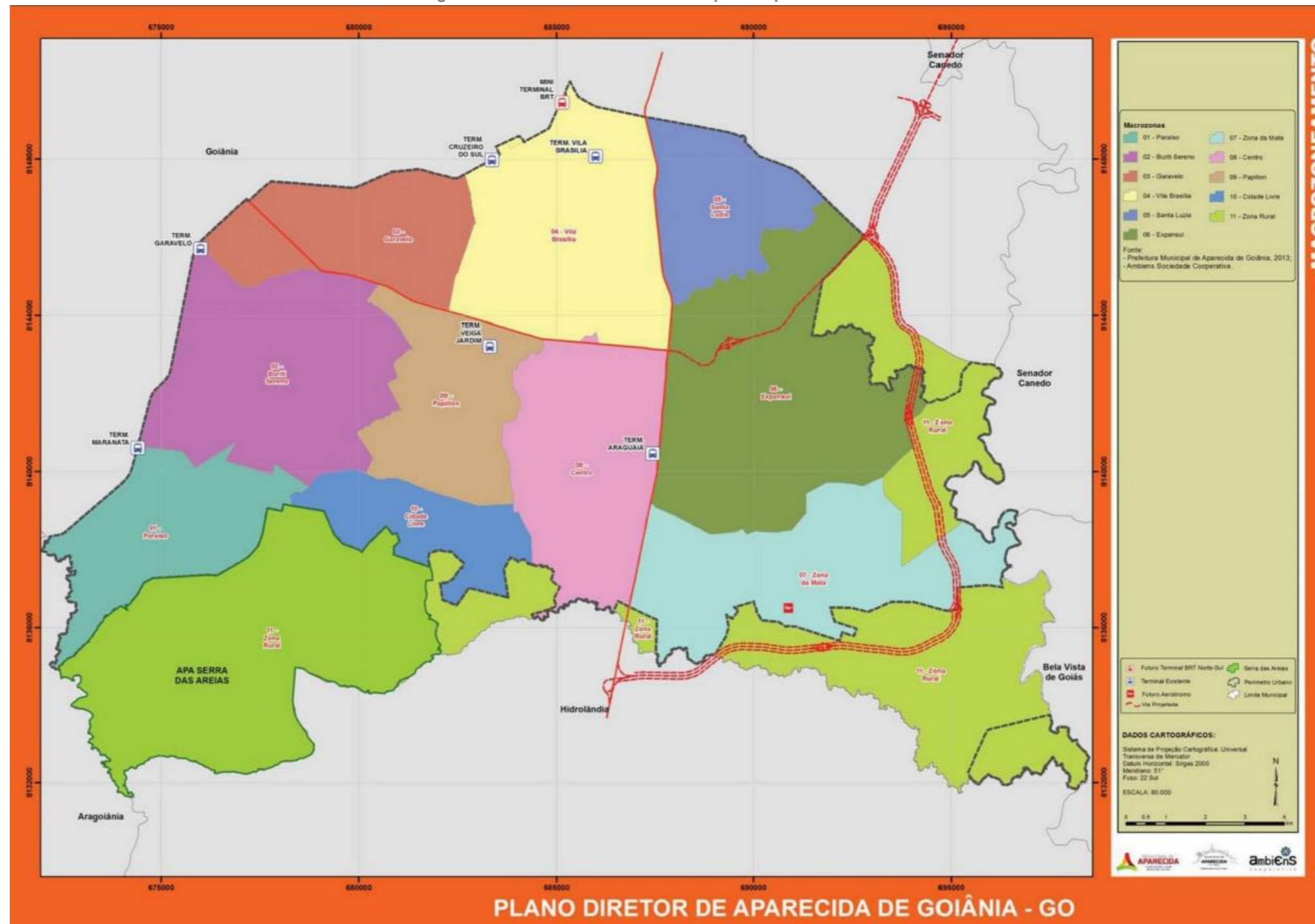
A figura a seguir apresenta a delimitação das macrozonas do município.

---

<sup>7</sup> APARECIDA DE GOIÂNIA (GO). **Lei Complementar nº 124 de 14 de dezembro de 2016**. Institui o Plano Diretor e estabelece princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal, o uso, a ocupação e o parcelamento do solo urbano, o sistema viário e para o cumprimento da Função Social da Cidade e da Propriedade no Município de Aparecida de Goiânia e dá outras providências. Disponível em: [https://aparecida.go.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/Lei\\_124.2016\\_Plano\\_Diretor.pdf](https://aparecida.go.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/Lei_124.2016_Plano_Diretor.pdf) . Acesso em: 23 ago. 24.

<sup>8</sup> APARECIDA DE GOIÂNIA (GO). **Lei Complementar nº 152 de 09 de outubro de 2018**. Institui os instrumentos de controle de uso e ocupação do solo do Município de Aparecida de Goiânia.

Figura 16: Macrozoneamento do Município de Aparecida de Goiânia



Fonte: Aparecida de Goiânia, Plano Diretor, 2016.

### 2.3.3.2 Município de Goiânia

O ordenamento territorial do município de Goiânia é estabelecido por meio de dois instrumentos: o Plano Diretor Participativo<sup>9</sup>, publicado em 2022, e a Lei de uso e ocupação do solo<sup>10</sup>, publicada em 1994. O Plano Diretor estabelece a divisão do território municipal em Macrozona Construída, correspondente à área contida no perímetro urbano, e sete Macrozonas Rurais.

As Macrozonas do município são subdivididas Unidades Territoriais com diretrizes específicas, além de Áreas de Programas Especiais e de Áreas Especiais, tratadas adiante. As unidades da Macrozona Construída diferenciam-se pelo seu grau de consolidação urbana e a elas são aplicados regimes urbanísticos diferenciados, resumidos a seguir:

#### I - Área de Restrição Ambiental Urbana (ARAU)

*para a qual serão estabelecidas normas de restrição parcial ou absoluta ao uso e à ocupação do solo urbano;*

#### II - Área de Ocupação Sustentável (AOS)

*para a qual serão estabelecidas limitações urbanísticas que visam ocupações de baixa densidade habitacional;*

#### III - Área de Patrimônio Cultural (APAC)

*para qual serão estabelecidas restrições e limitações urbanísticas ao uso e ocupação do solo, bem como incentivos à manutenção do bem tombado;*

#### IV - Área de Adensamento Básico (AAB)

*para a qual serão estabelecidas limitações urbanísticas que visam ocupações de baixa densidade habitacional e sua relação harmoniosa com as atividades econômicas;*

#### V - Área Adensável (AA)

*para a qual serão incentivadas as maiores densidades habitacionais e a alta concentração de atividades econômicas;*

---

<sup>9</sup> GOIÂNIA (GO). **Lei Complementar nº 349 de 04 de março de 2022**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Goiânia e dá outras providências. Disponível em: [https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete\\_civil/sileg/dados/legis/2022/lc\\_20220304\\_000000349.html](https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/2022/lc_20220304_000000349.html). Acesso em: 23 ago. 24.

<sup>10</sup> GOIÂNIA (GO). **Lei Complementar nº 31 de 29 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo nas Zonas Urbana e de Expansão Urbana do Município de Goiânia e estabelece outras providências urbanísticas. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-goiania-go>. Acesso em: 23 ago. 24.



As Macrozonas Rurais são áreas destinadas à regulação das atividades agropecuárias, agroturísticas, agroecológicas, ecoturísticas e de silvicultura. O Plano Diretor delimita, de acordo com suas características físico-bióticas e socioeconômicas, sete Macrozonas distintas, apresentadas na figura a seguir, e as subdivide em três unidades territoriais, com diretrizes específicas:

I - Área de Restrição Ambiental Rural (ARAR)

*para a qual serão estabelecidas normas de restrição parcial ou absoluta ao uso e à ocupação do solo rural;*

II - Área Básica de Desenvolvimento Ecológico-Econômico (ABADEE)

*para a qual serão estabelecidas normas para o uso sustentável do solo com a coibição da instalação de empreendimentos de impacto significativo ou polo geradores de tráfego;*

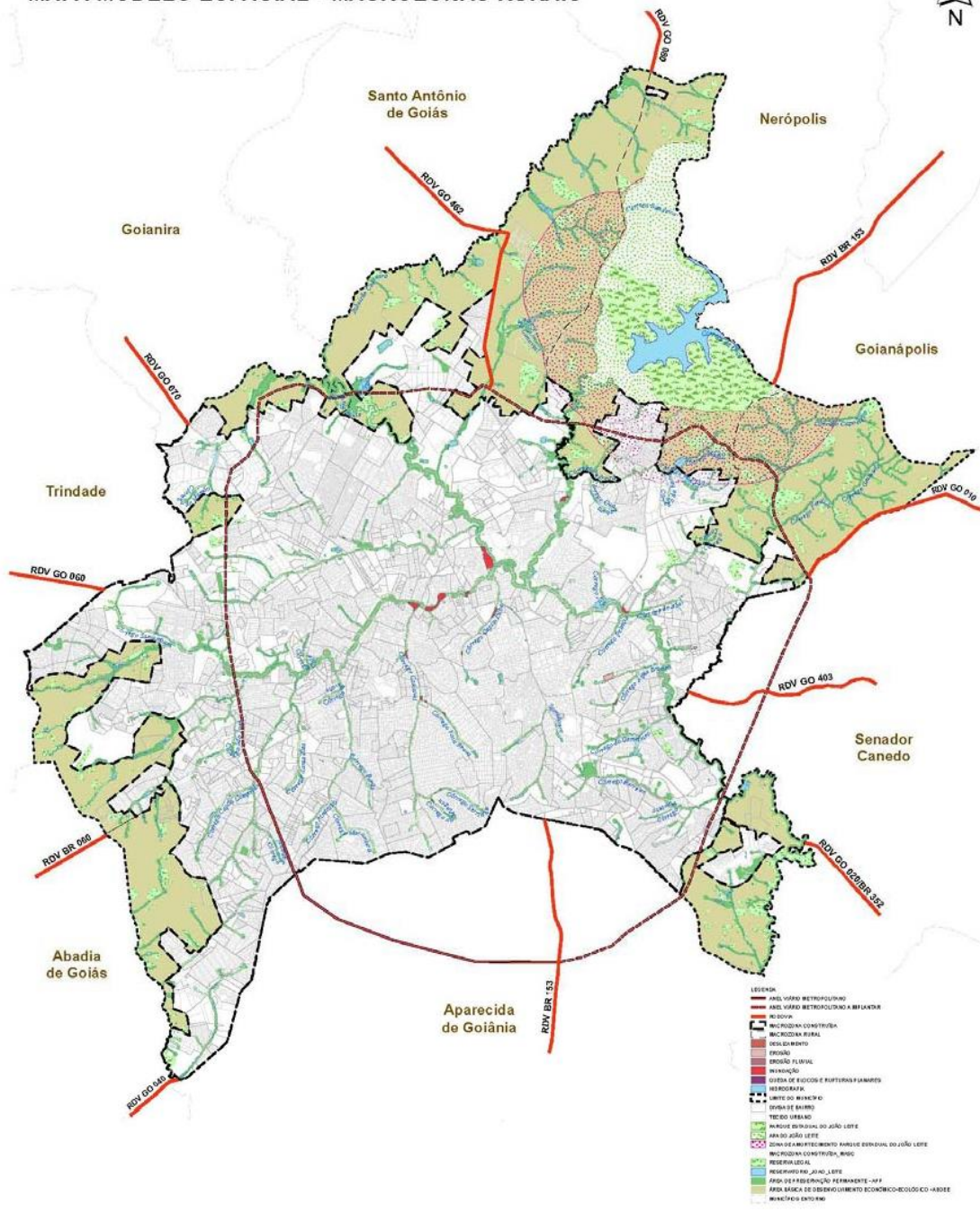
III - Área Especial de Desenvolvimento Econômico (AEDE)

*para a qual serão estabelecidas normas de uso e ocupação que propiciam a instalação de atividades econômicas impactantes ou de macroprojetos, geradores de alto grau de incomodidade.*

Figura 18: Macrozonas Rurais

ANEXO XV

MAPA MODELO ESPACIAL - MACROZONAS RURAIS



SEPLANH  
Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação

SEPLANH  
Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação

PLANO DIRETOR DE GOIÂNIA

ANEXO XV  
MAPA MODELO ESPACIAL - MACROZONAS RURAIS

Fonte: Goiânia, Plano Diretor, 2022.

As Áreas de Programas Especiais são trechos selecionados do território urbano e rural destinados à promoção de transformações estruturais de caráter urbanístico, social, econômico e/ou ambiental, dividindo-se em:

I - Áreas de Programas Especiais de Interesse Social

*São destinadas à promoção prioritária da política habitacional do Município à população de baixa renda, com ou sem o prévio parcelamento do solo, consistindo em operações de iniciativa pública, privada ou público-privadas, estando sujeitas a mecanismos especiais.*

II - Áreas de Programas Especiais de Interesse Urbanístico;

*compreendem trechos do tecido urbano sujeitos às ações de requalificação urbanística, objetivando a valorização de suas peculiaridades e de sua paisagem urbana, a dinamização da economia local e a reabilitação do meio ambiente, por meio da implantação de projetos públicos, privados ou de parcerias público-privadas, com ou sem o prévio parcelamento do solo.*

III - Áreas de Programas Especiais de Interesse Ambiental;

*compreendem trechos do território sujeitos a programas de intervenção de natureza ambiental.*

IV - Áreas de Programas Especiais de Interesse Econômico.

*compreendem trechos do território sujeitos a programas de intervenção de natureza econômica e destinados à implantação de atividades geradoras de emprego e renda.*

Além dessas, são previstas pelo Plano Diretor três Zonas Especiais:

I - zona aeroportuária;

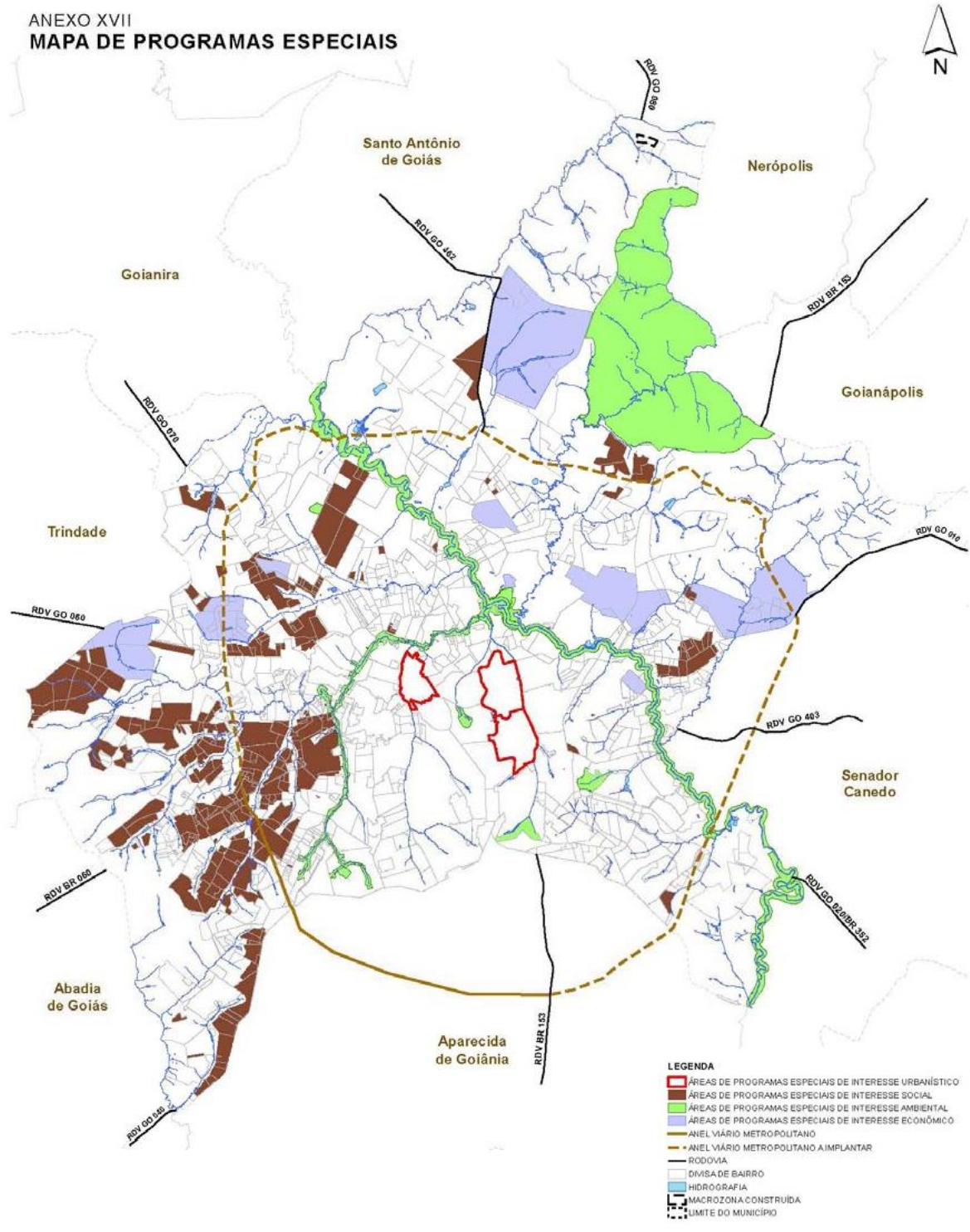
II - zona de segurança e proteção;

III - zona de proteção do bem cultural.

Os mapas apresentando Áreas de Programas Especiais e Zonas Especiais encontram-se a seguir.

Figura 19: Áreas de Programas Especiais

ANEXO XVII  
MAPA DE PROGRAMAS ESPECIAIS



- LEGENDA**
- ÁREAS DE PROGRAMAS ESPECIAIS DE INTERESSE URBANÍSTICO
  - ÁREAS DE PROGRAMAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL
  - ÁREAS DE PROGRAMAS ESPECIAIS DE INTERESSE AMBIENTAL
  - ÁREAS DE PROGRAMAS ESPECIAIS DE INTERESSE ECONÔMICO
  - ANEL VIÁRIO METROPOLITANO
  - ANEL VIÁRIO METROPOLITANO A IMPLANTAR
  - RODOVIA
  - DIVISA DE BAIRRO
  - HIDROGRAFIA
  - MACROZONA CONSTRUÍDA
  - LIMITE DO MUNICÍPIO

Projeção cartográfica: Universal Transversa de Mercator Meridiano Central: 51° W. Gr. Datum: Sirgas 2000 Goiânia - GO - 2021

Fontes: IBGE, MUBDG-Mapa Urbano Digital de Goiânia, Prefeitura Municipal de Goiânia

Elaboração do Mapa: Thiago Elias de Souza  
Téc. em Geoprocessamento

SEPLANH  
Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação

SEPLANH  
Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação

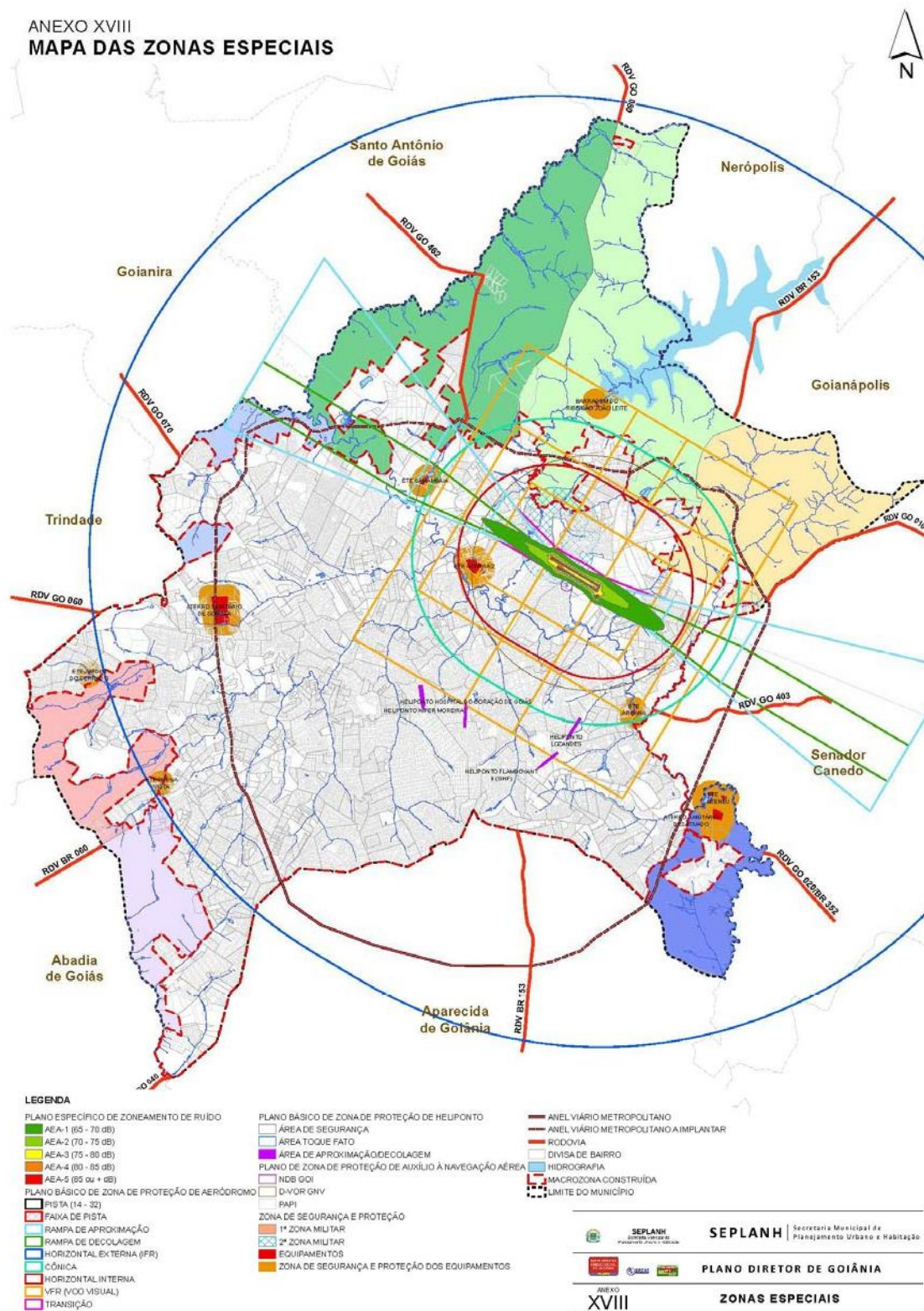
PLANO DIRETOR DE GOIÂNIA

ANEXO XVII  
PROGRAMAS ESPECIAIS

Fonte: Goiânia, Plano Diretor, 2022.

Figura 20: Zonas Especiais

ANEXO XVIII  
MAPA DAS ZONAS ESPECIAIS



Fonte: Goiânia, Plano Diretor, 2022.

### 2.3.3.3 Município de Goianira

O ordenamento territorial do Município de Goianira é estabelecido pelo Plano Diretor Democrático<sup>11</sup>, publicado em 2007, que apresenta a definição do macrozoneamento municipal. Não foram encontradas leis de uso e ocupação do solo nos canais públicos da Câmara de Vereadores ou da Prefeitura Municipal.

O Plano Diretor propõe a divisão do território de Goianira em doze Macrozonas, envolvendo tanto a área rural quanto o perímetro urbano do município. Nele, são definidas as principais características de cada área e expostas suas diretrizes de ordenamento territorial. O texto menciona a formulação de lei posterior para a definição dos limites de cada macrozona e a existência de um mapa de Macrozoneamento em seus anexos; no entanto, não foi possível encontrar tal legislação, tampouco disponibilizado no documento o mapa mencionado. As macrozonas são assim caracterizadas:

#### I – Macrozona de Proteção Ambiental

*A Macrozona de Proteção Ambiental consiste na fixação das Áreas de Patrimônio Ambiental do Município de Goianira para fins de tratamento especial pela legislação e pelas Políticas Públicas Municipais devido ao grande risco de degradação ambiental.*

#### II – Macrozona de Atividades Rurais Sustentáveis

*A Macrozona de Atividades Rurais Sustentáveis engloba todas as propriedades rurais do Município de Goianira que exerçam atividades agropecuárias.*

#### III – Macrozona de Atividade Mistas – Urbanas e Rurais

*A Macrozona de Atividades Mistas é formada por pequenas propriedades dentro da Área de Perímetro Urbano, onde exista ou possa existir tanto atividades de caráter rural, como o cultivo de hortaliças e pequenas culturas, quanto atividades de caráter urbano de baixa densidade.*

#### IV – Macrozona de Incentivo ao Ecoturismo

*A Macrozona de Incentivo ao Ecoturismo é aquela que propicia a exploração do turismo ecológico, em razão das características naturais e da presença de equipamentos de lazer, localizados na Zona Rural do Município.*

---

<sup>11</sup> GOIANIRA (GO). **Lei Complementar nº 005 de 19 de dezembro de 2007**. Dispõe Sobre a Política Urbana e do Plano Diretor Democrático do Município de Goianira. Disponível em: [https://www.fieg.com.br/repositoriosites/repositorio/portalfieg/editor/Image/condur/PLANO\\_DIRETOR\\_\\_GOIANIRA.pdf](https://www.fieg.com.br/repositoriosites/repositorio/portalfieg/editor/Image/condur/PLANO_DIRETOR__GOIANIRA.pdf). Acesso em: 23 ago. 24.

#### V – Macrozona de Desenvolvimento da Atividade Econômica

*A Macrozona de Desenvolvimento de Atividades Econômicas é caracterizada pelas áreas do entorno da Rodovia GO-070, pelas áreas circunvizinhas ao Pólo Industrial de Goianira e pelas áreas urbanas que possam agregar comércios e indústrias de médio e grande porte, potencialmente poluidoras ou não, e que possam causar impactos, considerando a destinação segura dos resíduos produzidos e a viabilidade de escoamento dos produtos.*

#### VI – Macrozona de Restrição à Ocupação

*A Macrozona de Restrição à Ocupação é constituída por áreas de risco ou localizada entorno de equipamentos de grande impacto, de áreas próximas a lixões e aterros sanitários, de pontos de captação de água da SANEAGO, Estação de Tratamento de Esgoto –ETE, Estação de Tratamento de Água – ETA, e na base e encostas de morros e serras.*

#### VII – Macrozona Prioritária para Ocupação

*A Macrozona Prioritária para Ocupação é constituída por áreas dotadas de infra-estrutura e grande quantidade de terrenos não-edificados, não-utilizados ou subutilizados, causando baixo adensamento populacional, má utilização dos investimentos públicos e servindo à especulação imobiliária.*

#### VIII - Macrozona para Investimento Público

*Esta Macrozona é caracterizada por razoável índice de adensamento populacional, onde não exista infra-estrutura satisfatória ou que haja escassez de equipamentos públicos.*

#### IX – Macrozona Não Prioritária para Investimento Público

*Esta Macrozona é composta por bairros com baixo índice de adensamento populacional, com previsão de investimentos públicos logo depois de atendidas as regiões prioritárias. A não priorização destas áreas pretende permitir a aplicação dos recursos públicos em áreas mais adensadas, otimizando os gastos públicos, e também inibir a ocupação de áreas não adequadas.*

#### X – Macrozona de Interesse Histórico e Cultural

*Esta Macrozona é formada por Áreas que, pela importância no processo de formação da Cidade, são de relevante interesse cultural.*

#### XI – Macrozona de Parcelamento Estratégico

*É Área, ainda não parcelada dentro da Zona Urbana e contígua à malha urbana, que por estar circunscrita de bairros consolidados caracteriza-se como Estratégica para Fins de Parcelamento.*

## XII – Macrozona de Desenvolvimento Acompanhado

*Esta Macrozona é composta por Áreas Parceladas com ocupação muito rarefeita, que por tempo indeterminado não estão incorporadas a nenhuma política específica, a menos que venha receber uma demanda inesperada.*

### 2.3.3.4 Município de Senador Canedo

O Município de Senador Canedo teve seu ordenamento territorial definido em 2020, por meio do Plano Diretor<sup>12</sup> e da Lei de uso e ocupação do solo<sup>13</sup>, ambos atualmente em processo de revisão na Câmara Municipal. Esses instrumentos definem Macrozonas, Zonas de Uso e Áreas de Especial Interesse para o território do município. Embora sejam mencionados mapas apresentando as delimitações espaciais dessas unidades, os materiais disponibilizados em canais digitais da prefeitura e câmara municipal não os incluíam.

O Macrozoneamento de Senador Canedo estabelece seis diferentes áreas em função de seu adensamento e uso e ocupação do solo, sendo elas a Macrozona Rural, Macrozona Especial Ambiental, Macrozona de Expansão Urbana Central, Macrozona de Expansão Urbana e Conservação Ambiental e Macrozona Urbana. Suas características e diretrizes são expostas a seguir:

#### Macrozona Rural

*A Macrozona Rural é composta por espaços não urbanizáveis destinados a produção agropecuária.*

#### Macrozona Especial Ambiental

*A Macrozona Especial Ambiental é aquela formada por áreas de conservação e preservação ambiental.*

#### Macrozona de Expansão Urbana Central

---

<sup>12</sup> SENADOR CANEDO (GO). **Lei Complementar n° 2.312 de 06 de fevereiro de 2020**. Aprova o Plano Diretor do Município de Senador Canedo, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/go/s/senador-canedo/lei-complementar/2020/232/2312/lei-complementar-n-2312-2020-aprova-o-plano-diretor-do-municipio-de-senador-canedo-e-da-outras-providencias?q=plano%20diretor>. Acesso em: 23 ago. 24.

<sup>13</sup> SENADOR CANEDO (GO). **Lei Complementar n° 2.313 de 06 de fevereiro de 2020**. Dispõe sobre Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/go/s/senador-canedo/lei-complementar/2020/232/2313/lei-complementar-n-2313-2020-dispoe-sobre-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-e-da-outras-providencias?q=uso%20e%20ocupa%E7%E3o>. Acesso em: 23 ago. 24.

*A Macrozona de Expansão Urbana Central é composta por espaços adjacentes às zonas urbanizadas e serão destinadas preferencialmente ao desenvolvimento econômico, industrial e empresarial.*

#### Macrozona de Expansão Urbana e Conservação Ambiental

*A Macrozona de Expansão Urbana e Conservação Ambiental é constituída por áreas livres na região norte da cidade em região de mananciais, onde o uso de ocupação do solo deverá ser controlado seguindo os seguintes princípios:*

#### Macrozona Urbana

*A Macrozona Urbana é composta por áreas urbanas consolidadas e/ou em consolidação, apresentando maior densidade construtiva e populacional do Município e que requerem uma qualificação urbanística e em condições de atrair investimentos imobiliários privados.*

### **2.3.3.5 Município de Trindade**

O território municipal de Trindade é subdividido em Macrozonas pelo Plano Diretor Participativo<sup>14</sup>, publicado em 2022, e em Zonas de Uso pela Lei de uso e ocupação do solo<sup>15</sup>, de 2016, posteriormente alterada pela Lei Complementar 28/2017.

O Município de Trindade divide-se em quatro grandes áreas: Área Urbana, Área Rural, Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Desenvolvimento, sendo as duas primeiras subdivididas em macrozonas específicas. Também são identificadas no Plano Diretor as Zonas Especiais de Interesse Social, Ambiental, Cultural e Urbanístico, sobrepostas às macrozonas. Embora os textos do Plano Diretor e das Leis de Uso e Ocupação do Solo mencionem mapas com a delimitação das Macrozonas Urbanas e Rurais e das Zonas de Uso, não foi possível encontrá-los entre o material disponibilizado ao público nos sites da Prefeitura e Câmara Municipal. As características e diretrizes de cada macrozona estão descritas a seguir.

---

<sup>14</sup> TRINDADE (GO). **Lei Complementar nº 08 de 02 de junho de 2008**. Institui o Plano Diretor do Município de Trindade, nos termos do Artigo 182 e 183 da Constituição Federal e na Lei n 10.267 de 2011 – Estatuto da Cidade, e da Lei Orgânica do Município e revoga-se a Lei 979/2002, de 18/01/2002, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-trindade-go>. Acesso em: 23 ago. 24.

<sup>15</sup> TRINDADE (GO). **Lei Complementar nº 25 de 15 de fevereiro de 2016**. Dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo, na Zona Urbana e Rural do Município de Trindade-GO e estabelece outras providências urbanísticas. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/go/t/trindade/lei-complementar/2016/3/25/lei-complementar-n-25-2016-dispoe-sobre-o-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-na-zona-urbana-e-rural-do-municipio-de-trindade-go-e-estabelece-outras-providencias-urbanisticas?q=uso%20e%20ocupa%E7%E3o%20>. Acesso em: 23 ago. 24.

TRINDADE (GO). **Lei Complementar nº 28 de 16 de outubro de 2017**. Altera redação dos artigos que menciona, da Lei Complementar N 025/2016, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/go/t/trindade/lei-complementar/2017/2/28/lei-complementar-n-28-2017-altera-redacao-de-artigos-que-menciona-da-lei-complementar-n%C2%BA-0252016-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 23 ago. 24.

## Área Urbana

A área Urbana do município é dividida em seis macrozonas:

### I - Macrozona de Adensamento Controlado

*Constituída pela área central e pelos bairros circunvizinhos, com o adensamento condicionado à implantação de mecanismos de controle das construções, da saturação viária e da preservação do patrimônio histórico e cultural edificado da Cidade de Trindade;*

### II - Macrozona de Consolidação Urbana

*Constituída pelas áreas nos bairros consolidados da Cidade de Trindade, que por apresentarem condições adequadas de mobilidade e de atendimento por serviços urbanos e equipamentos sociais, são passíveis de adensamento;*

### III - Macrozona de Estruturação Urbana

*Constituída por áreas de urbanização fragmentada, sem infra - estrutura completa, com baixa intensidade de ocupação, a qual necessita de intervenções para melhorar o paisagismo de forma a permitir uma melhoria da malha urbana, para atender às demandas do crescimento populacional-da macrozona;*

### IV - Macrozona de Regularização Especial

*Constituída por áreas nas franjas das zonas urbanas consolidadas, para instalação de sítios de lazer e atividades rurais de baixo impacto ambiental;*

### V - Macrozona de Ocupação Restrita, constituída por:

*a) áreas urbanizadas ou não urbanizadas junto aos mananciais de abastecimento de água da Cidade de Trindade (APA do Arrozal);*

*b) área residencial junto ao córrego bruacas sujeita a inundação;*

*c) áreas no entorno das Estações de Tratamento de Esgoto e de Tratamento de Lixo.*

### VI - Macrozona de Desenvolvimento Econômico

*Constituída por áreas com potencial para instalação de empreendimentos industriais, de serviço ou comércio, visando ampliar as oportunidades de geração de trabalho e renda para a população da Cidade de Trindade.*

## Área Rural

Para a Área Rural, são definidas cinco macrozonas:

#### I - Macrozona do Arrozal

*Esta região se caracteriza por terras planas, bem localizadas e de fácil acesso, na qual se incluía as regiões tradicionais do Arrozal, Bugre e Boa Vista, que foram agrupadas seguindo critérios de similaridade quando ao uso do solo, tipo de produção e infraestrutura.*

#### II - Macrozona do Cedro

*Esta região se caracteriza se por terras médias e boa fertilidade, planas com potencial para agropecuária e lavouras de médio porte e eventualmente turismo rural.*

#### III - Macrozona da Fazendinha

*Região com grande potencial para o Turismo Rural e de aventura.*

#### IV - Macrozona de Santa Maria

*Esta região se caracteriza por terras de média fertilidade e com potencial para agropecuárias e grandes lavouras com soja, cana-de-açúcar.*

#### V - Área de Transição Rural

*A região de Transição Rural é constituída pelas áreas situadas nas franjas da zona urbana da Cidade e dos Núcleos de Desenvolvimento, situados no meio rural.*

#### Áreas de Proteção Ambiental

Divididas em dois grupos, Áreas de Proteção Absoluta e Permanente, e Áreas de Proteção Controlada:

#### Áreas de Proteção Absoluta

*Cursos d`água e faixas de proteção; nascentes e áreas de entorno; matas contidas no perímetro urbano; matas existentes no Município protegidas por legislação ambiental; áreas de reserva legal e matas ciliares nas propriedades rurais; outras unidades de conservação de proteção integral.*

#### Áreas de Proteção Controlada

*São constituídas pelas áreas situadas nas bacias dos mananciais de abastecimento de áreas urbanas, definidas ou não como unidades de conservação ambiental de uso sustentável.*

#### Áreas de Desenvolvimento

São compostas por Eixos de Desenvolvimento, acompanhando o sistema rodoviário, Núcleos de Desenvolvimento, formados por bairros e loteamentos, e Distritos Empresariais, com finalidade de abrigar instalações governamentais, industriais e comerciais:

### Eixos de Desenvolvimento

*Os eixos de desenvolvimento são faixas laterais com profundidade de 150,0m (cento e cinquenta metros) contados do eixo das rodovias BR-050, GO-060 e GO-464, e do anel viário projetado, para estimular o desenvolvimento econômico do Município e a divulgação de uma imagem positiva de Trindade com o aproveitamento da localização privilegiada em função da facilidade de acesso às rodovias.*

### Núcleos de Desenvolvimento

*Os Núcleos de Desenvolvimento são constituídos por bairros e loteamentos e suas respectivas áreas de entorno, para fomento de atividades produtivas e desenvolvimento de serviços e equipamentos voltados ao atendimento da população rural.*

### Distritos Empresariais

*Os Distritos Empresariais são áreas institucionalizadas ou não, instituídas pelo governo estadual ou municipal, para atender uma ou mais das seguintes finalidades: instalação de empreendimentos de uso industrial; implantação de equipamentos e instalações de suporte ao uso industrial; instalação de estabelecimentos de comércio e serviços de grande porte e implantação de empresas de base tecnológica.*

O Plano Diretor menciona Zonas Especiais de Interesse Social, Cultural, Ambiental e Urbanístico.

## 2.4 Dados Socioeconômicos

Este item apresenta uma caracterização da área de estudo da RMG quanto aos seus aspectos de uso do solo, macrozoneamento urbano, população, emprego e renda, áreas de vulnerabilidade social assim como perspectivas existentes de projetos relevantes e de crescimento populacional, que possam interferir nos condicionantes de demanda por TPC-MAC.

### 2.4.1 Uso do solo

A área de estudo da RMG para os propósitos do ENMU é formada por cinco municípios (Goiânia, Goianira, Trindade, Aparecida de Goiânia e Senador Canedo).

Neste item são apresentados os principais aspectos dos planos diretores urbanos quanto ao zoneamento urbano. Cada um dos cinco municípios da área de estudo da RMG tem seu marco legal e normativo urbanístico específico estabelecendo regras de uso e ocupação de acordo com suas especificidades.

#### 2.4.1.1 Município de Aparecida de Goiânia

O ordenamento territorial do município de Aparecida de Goiânia é estabelecido por meio de dois instrumentos: o Plano Diretor Participativo<sup>16</sup>, publicado em 2016, e a Lei de uso e ocupação do solo<sup>17</sup>, publicada em 2018.

Conforme o Plano Diretor, o zoneamento do Município de Aparecida de Goiânia é organizado em Zonas Básicas, Zonas Especiais e Eixos de Integração. As Zonas Básicas são áreas de maior abrangência territorial, destinadas a usos mistos e à ocupação construtiva horizontal. As Zonas Especiais se destinam à preservação ambiental, às atividades turísticas, às atividades industriais e à reserva de solo para produção de habitação de interesse social. Os Eixos de Integração abrangem um conjunto de lotes que fazem frente para determinadas vias classificadas como estruturais, arteriais e coletoras, que têm capacidade de ligação intraurbana e metropolitana e capacidade de suporte para as atividades produtivas. As diretrizes para cada área são expostas a seguir:

Zona de Uso Misto I – ZUM I

*Zona urbana caracterizada pela grande abrangência no território e pela convivência de usos residenciais e não residenciais.*

---

<sup>16</sup> APARECIDA DE GOIÂNIA (GO). **Lei Complementar nº 124 de 14 de dezembro de 2016**. Institui o Plano Diretor e estabelece princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal, o uso, a ocupação e o parcelamento do solo urbano, o sistema viário e para o cumprimento da Função Social da Cidade e da Propriedade no Município de Aparecida de Goiânia e dá outras providências. Disponível em: [https://aparecida.go.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/Lei\\_124.2016\\_Plano\\_Diretor.pdf](https://aparecida.go.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/Lei_124.2016_Plano_Diretor.pdf). Acesso em: 23 ago. 24.

<sup>17</sup> APARECIDA DE GOIÂNIA (GO). **Lei Complementar nº 152 de 09 de outubro de 2018**. Institui os instrumentos de controle de uso e ocupação do solo do Município de Aparecida de Goiânia.

#### Zona de Uso Misto II – ZUM II

*Zona urbana de uso misto, caracterizada pela localização em áreas cujos aspectos ambientais ou o afastamento do tecido urbano consolidado e infraestruturado.*

#### Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS

*São porções do território destinadas, prioritariamente à produção de Habitação de Interesse Social – HIS.*

#### Zona de Desenvolvimento Econômico

*Zona urbana que corresponde: I - à região que concentra as indústrias Incômodas e Especiais; II - que apresenta usos correlatos à atividade secundária; III - que apresenta outras atividades econômicas e serviços urbanos que necessitam de condições especiais de localização e acesso; e IV - as áreas que, por seu porte ou grau de incomodidade, são incompatíveis com a vizinhança residencial.*

#### Zona Especial de Proteção Ambiental I – ZEPA I

*Corresponde às áreas de preservação permanente - APP ao longo dos cursos d'água superficiais.*

#### Zona Especial de Proteção Ambiental II - ZEPA II

*Corresponde a uma faixa de amortecimento contígua à Zona Especial de Proteção Ambiental*

#### Zona Parque – ZP

*É a zona urbana correspondente: I - a delimitação de parques urbanos estruturantes do desenho do município; II - a preservação ambiental; e III - a promoção de espaços de uso público.*

#### Zonas de Interesse Turístico – ZIT

*Podem ser coincidentes com as Áreas de Proteção Ambiental – APA's recebendo tratamento prioritário à manutenção do potencial turístico.*

#### Eixo de Integração I

*É a referência urbana específica correspondente às vias que demarcam a divisa com Goiânia, consideradas as Avenidas Rio Verde e Bela Vista. (...)*

#### Eixo de Integração II

*É a referência urbana específica correspondente às vias arteriais sobre as quais as linhas de transporte coletivo possuem continuidade e promovem integração urbana e metropolitana.*

#### Eixo de Integração III

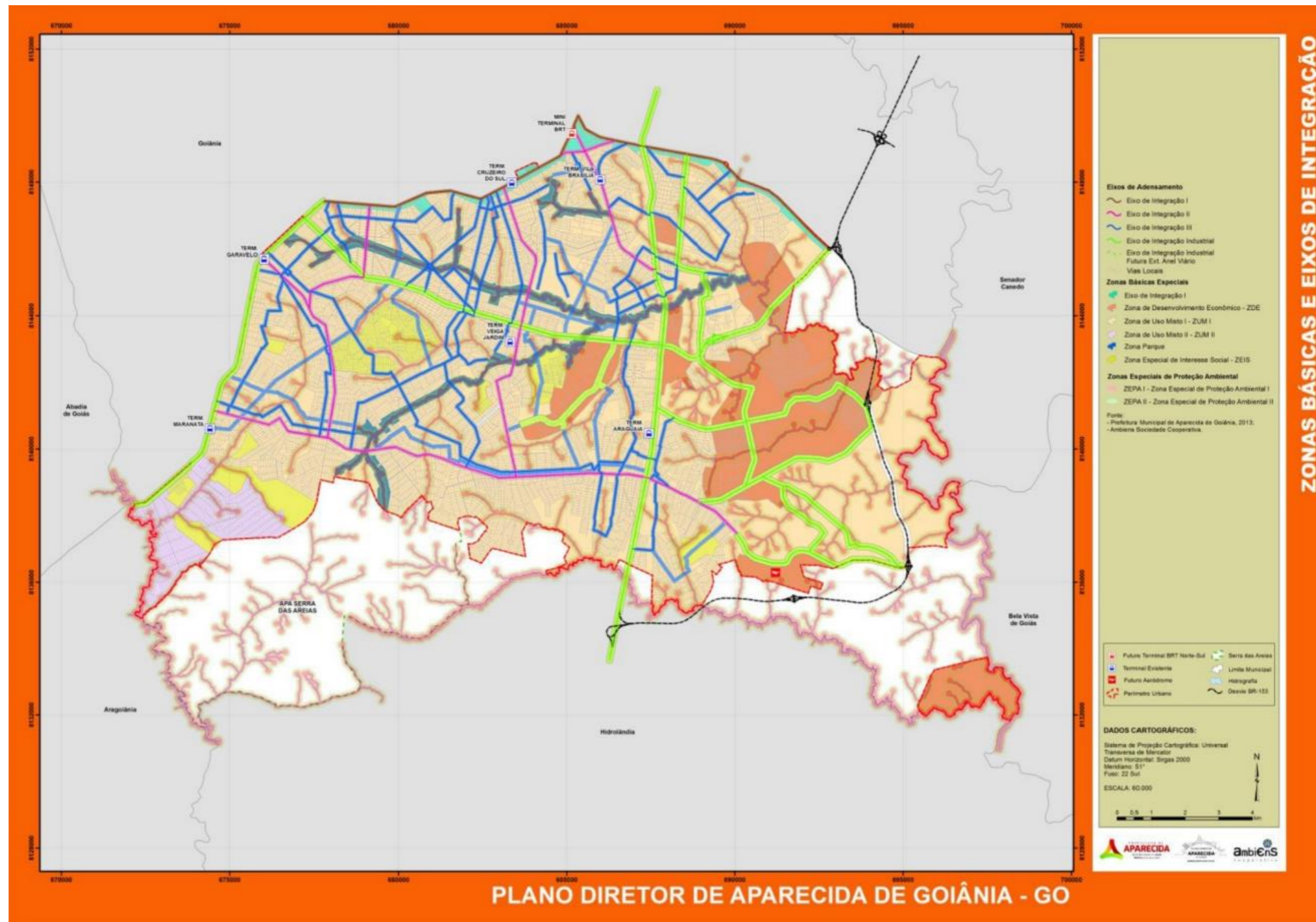
*Correspondente às vias arteriais e/ou coletoras existentes e projetadas que possuem a função de promover a continuidade das ligações transversais e longitudinais urbanas e metropolitanas.*

#### Eixo de Desenvolvimento Econômico – EDE

*Eixo grafado sobre as rodovias que tangenciam e cortam o Município, sobre o Anel Viário e sobre eixos de apoio ao acesso e escoamento das atividades produtivas.*

As Zonas Básicas e Especiais, bem como os Eixos de Integração do município de Aparecida de Goiânia são delimitados pela figura a seguir.

Figura 21: Zoneamento do Município de Aparecida de Goiânia



Fonte: Aparecida de Goiânia, Plano Diretor, 2016.

### 2.4.1.2 Município de Goiânia

O ordenamento territorial do município de Goiânia é estabelecido por meio de dois instrumentos: o Plano Diretor Participativo<sup>18</sup>, publicado em 2022, e a Lei de uso e ocupação do solo<sup>19</sup>, publicada em 1994. O Plano Diretor estabelece a divisão do território municipal em Macrozona Construída, correspondente à área contida no perímetro urbano, e sete Macrozonas Rurais.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Goiânia prevê o estabelecimento de três tipos de zonas: as Zonas de Especial Interesse Urbanístico, as Zonas de Uso e as Zonas Especiais Ambiental e Aeroportuária. Não foram encontrados mapas detalhando a distribuição espacial do zoneamento municipal de Goiânia nos canais públicos da Prefeitura e Câmara municipais.

As Zonas de Especial Interesse Urbanístico classificam-se em:

#### I - ZONAS DE REVITALIZAÇÃO

*são trechos da malha urbana dotados de peculiaridades urbanísticas próprias, sobre as quais incidirão ações revitalizadoras e preservacionistas a serem implementadas pelo Poder Público Municipal.*

#### II - ZONAS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

*são trechos selecionados da malha urbana caracterizados como polos de atividades regionais sujeitos a intervenções públicas e privadas, devidamente programadas, no sentido de conformá-las com dinamismo do setor econômico.*

#### III - ZONA DE DESENVOLVIMENTO LOCAL

*representa trechos estratégicos da malha urbana que detém, por um processo autônomo de desenvolvimento, maior concentração de atividades econômicas, para onde serão dirigidas ações destinadas a criar estruturas urbanas que viabilizem a descentralização das demandas carreadas para as áreas centrais da cidade, promovendo o redisciplinamento da oferta de atividades de abrangência intermediária.*

#### IV - ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL

---

<sup>18</sup> GOIÂNIA (GO). **Lei Complementar nº 349 de 04 de março de 2022**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Goiânia e dá outras providências. Disponível em: [https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete\\_civil/sileg/dados/legis/2022/lc\\_20220304\\_000000349.html](https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/2022/lc_20220304_000000349.html). Acesso em: 23 ago. 24.

<sup>19</sup> GOIÂNIA (GO). **Lei Complementar nº 31 de 29 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo nas Zonas Urbana e de Expansão Urbana do Município de Goiânia e estabelece outras providências urbanísticas. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-goiania-go>. Acesso em: 23 ago. 24.

*são áreas urbanas delimitadas com o propósito de o poder público sobre elas, promover a implantação de núcleos habitacionais para a população de baixa renda, regularização dos loteamentos ilegais e das posses urbanas situadas em áreas de domínio público ou privado.*

#### V - ZONA DE URBANIZAÇÃO PRIORITÁRIA

*são áreas urbanas do Município, dotadas de infraestrutura, equipamentos sociais ou melhoramentos, que constituem vazios urbanos, sujeitas à atuação urbanística especial com a finalidade de exigir do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento.*

As Zonas de Uso classificam-se em: I - Zonas de Predominância Residencial; II - Zonas Mistas; e III Zonas de Atividade Econômica

Há, ainda, dois tipos de Zonas Especiais:

#### I - ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

*Zonas de Proteção Ambiental - ZPA, compreendem as Áreas de Preservação Permanente, as Unidades de Conservação e faixas contíguas às Áreas de Preservação Permanente e às Unidades de Conservação. (...)*

#### II - ZONAS ESPECIAIS AEROPORTUÁRIA

*Zonas Especiais Aeroportuária compreendem as áreas especiais aeroportuárias estabelecidas pelo Plano de Zoneamento de Ruído do Aeroporto Santa Genoveva (...) e diferenciam-se pela intensidade de interferência de ruído, provocado pelo pouso de aeronaves, assim como pela garantia de segurança do equipamento constituído pelo Aeroporto.*

#### 2.4.1.3 Município de Goianira

O ordenamento territorial do Município de Goianira é estabelecido pelo Plano Diretor Democrático<sup>20</sup>, publicado em 2007, que apresenta a definição do macrozoneamento municipal. Não foram encontradas leis de uso e ocupação do solo nos canais públicos da Câmara de Vereadores ou da Prefeitura Municipal.

---

<sup>20</sup> GOIANIRA (GO). **Lei Complementar nº 005 de 19 de dezembro de 2007**. Dispõe Sobre a Política Urbana e do Plano Diretor Democrático do Município de Goianira. Disponível em: [https://www.fieg.com.br/repositoriosites/repositorio/portalfieg/editor/Image/condur/PLANO\\_DIRETOR\\_\\_GOIANIRA.pdf](https://www.fieg.com.br/repositoriosites/repositorio/portalfieg/editor/Image/condur/PLANO_DIRETOR__GOIANIRA.pdf). Acesso em: 23 ago. 24.

#### 2.4.1.4 Município de Senador Canedo

O Município de Senador Canedo teve seu ordenamento territorial definido em 2020, por meio do Plano Diretor<sup>21</sup> e da Lei de uso e ocupação do solo<sup>22</sup>, ambos atualmente em processo de revisão na Câmara Municipal. Esses instrumentos definem Macrozonas, Zonas de Uso e Áreas de Especial Interesse para o território do município. Embora sejam mencionados mapas apresentando as delimitações espaciais dessas unidades, os materiais disponibilizados em canais digitais da prefeitura e câmara municipal não os incluíam.

O Zoneamento do Município de Senador Canedo é estabelecido pelo Plano Diretor e pela Lei de uso e ocupação do solo, ambos publicados em 2020. O Plano Diretor propõe dois tipos de subdivisão territorial, as Zonas, que são “compartimentos do território urbano, para os quais são definidos os parâmetros básicos de parcelamento, uso e ocupação do solo”, e as Áreas de Especiais Interesses, que são “porções do território que (...) exigem tratamento especial por destacar determinadas especificidades, cumprindo funções especiais no planejamento e no ordenamento do território”.

As Zonas delimitadas pelo Plano Diretor são:

Eixo de Desenvolvimento Urbano - EDU

*Área localizada ao longo dos eixos principais de desenvolvimento urbano da cidade onde deve ser estimulado o adensamento populacional e maior intensidade de atividades econômicas.*

Zonas Residenciais - ZR

*As Zonas Residenciais são caracterizadas como aquelas predominantemente residenciais, sendo subdivididas em:*

*I - Zona Residencial 1 - ZR1: baixa densidade;*

*II - Zona Residencial 2 - ZR2: média densidade.*

Zonas de Uso Misto - ZUM

---

<sup>21</sup> SENADOR CANEDO (GO). **Lei Complementar nº 2.312 de 06 de fevereiro de 2020**. Aprova o Plano Diretor do Município de Senador Canedo, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/go/s/senador-canedo/lei-complementar/2020/232/2312/lei-complementar-n-2312-2020-aprova-o-plano-diretor-do-municipio-de-senador-canedo-e-da-outras-providencias?q=plano%20diretor>. Acesso em: 23 ago. 24.

<sup>22</sup> SENADOR CANEDO (GO). **Lei Complementar nº 2.313 de 06 de fevereiro de 2020**. Dispõe sobre Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/go/s/senador-canedo/lei-complementar/2020/232/2313/lei-complementar-n-2313-2020-dispoe-sobre-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-e-da-outras-providencias?q=uso%20e%20ocupa%E7%E3o>. Acesso em: 23 ago. 24.

*Zona caracterizada como aquela que admite diversidade de usos inclusive numa mesma unidade de lote ou edificação.*

Zonas Industrial, de Comércio e de Serviço - ZICS

*Zona destinada a usos industriais, comercio e de serviços de grande porte e de médio grau de incomodidade.*

Zona Industrial - ZI

*Zona destinadas a usos industriais e de serviços de grande porte e de alto grau de incomodidade.*

Zona de Chácaras e Sítios - ZCH

*Zona caracterizada como aquela com predomínio de uso habitacional de chácaras e sítios.*

Zona de Equipamento Público - ZEP

*Zona ocupada ou destinada a equipamentos públicos.*

Zonas de Proteção Ambiental - ZPA

*Zonas cuja principal função é a proteção ambiental.*

Zonas de Expansão Urbana - ZEU

*Zona destinada a expansão urbana.*

Zona Rural - ZR

*Zona destinada a atividades rurais.*

Zona Especial Ambiental – ZEA

*A Zona Especial Ambiental é aquela formada por Áreas de Proteção Ambiental.*

As Áreas de Especial Interesse subdividem-se em Área de Especial Interesse Ambiental, Natural e Cultural - AEIA; Área de Especial Interesse Social; e Área de Especial Interesse Urbanístico - AEIU. Suas características são:

Área de Especial Interesse Ambiental - AEIA

*As Áreas Especiais de Interesse Ambiental são porções do território destinadas a proteger e recuperar o patrimônio ambiental, natural e cultural.*

Área de Especial Interesse Social - AEIS

*As Áreas Especiais de Interesse Social são porções do território destinadas a proporcionar condições de moradia à população de baixa renda.*

Área de Especial Interesse Urbanístico – AEIU

#### **2.4.1.5 Município de Trindade**

O território municipal de Trindade é subdividido em Macrozonas pelo Plano Diretor Participativo<sup>23</sup>, publicado em 2022, e em Zonas de Uso pela Lei de uso e ocupação do solo<sup>24</sup>, de 2016, posteriormente alterada pela Lei Complementar 28/2017.

O zoneamento do Município de Trindade é estabelecido pela Lei Complementar n 25/2016, posteriormente alterada pela Lei Complementar n 28/2017. São definidas quinze Zonas de Uso para o território do município, assim caracterizadas:

##### I - Zona Habitacional

- *Zona Habitacional, compreende as áreas destinadas ao uso predominantemente residencial.*

##### II - Zona Mista

- *Zona de Uso Misto, compreende as áreas destinadas ao uso de comércio, serviços e habitacional.*

##### III - Zona de Corredor de Comercio e Serviços

- *Zona de Corredor de Comércio e Serviços é a zona, destinada a abrigar atividades econômicas, que não demandem grande consumo de água e energia, e que, não causem prejuízo ao ambiente, principalmente em relação à produção de rejeitos.*

##### IV - Zona de Desenvolvimento Econômico

---

<sup>23</sup> TRINDADE (GO). **Lei Complementar nº 08 de 02 de junho de 2008**. Institui o Plano Diretor do Município de Trindade, nos termos do Artigo 182 e 183 da Constituição Federal e na Lei n 10.267 de 2011 – Estatuto da Cidade, e da Lei Orgânica do Município e revoga-se a Lei 979/2002, de 18/01/2002, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/plano-diretor-trindade-go>. Acesso em: 23 ago. 24.

<sup>24</sup> TRINDADE (GO). **Lei Complementar nº 25 de 15 de fevereiro de 2016**. Dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo, na Zona Urbana e Rural do Município de Trindade-GO e estabelece outras providências urbanísticas. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/go/t/trindade/lei-complementar/2016/3/25/lei-complementar-n-25-2016-dispoe-sobre-o-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-na-zona-urbana-e-rural-do-municipio-de-trindade-go-e-estabelece-outras-providencias-urbanisticas?q=uso%20e%20ocupa%E7%E3o%20>. Acesso em: 23 ago. 24.

TRINDADE (GO). **Lei Complementar nº 28 de 16 de outubro de 2017**. Altera redação dos artigos que menciona, da Lei Complementar N 025/2016, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/go/t/trindade/lei-complementar/2017/2/28/lei-complementar-n-28-2017-altera-redacao-de-artigos-que-menciona-da-lei-complementar-n%C2%BA-0252016-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 23 ago. 24.

- *Zona de Desenvolvimento Econômico é a zona destinada a abrigar Indústrias, Empresas, Armazéns e Comércio de médio a grande porte.*

#### V - Zona Especial de Interesse Turístico I

- *Zona Especial de Interesse Turístico - I, Parque Temático de caráter religioso e/ou público/privado, implantado de forma permanente.*

#### VI - Zona Especial de Interesse Turístico II

- *Zona Especial de Interesse Turístico - II, são trechos destinados, por sua adequação, ao desenvolvimento de atividades turísticas.*

#### VII - Zona de Proteção Ambientai I

- *Zona de Proteção Ambiental I (ZPA-I) é a zona destinada à preservação, conservação e recuperação da vegetação nativa.*

#### VIII - Zona de Proteção Ambientai II

- *Zona de Proteção Ambiental II (ZPA-II), é destinada a preservar e restaurar os processos ecológicos e combater a degradação ambiental em todas as suas formas.*

#### IX - Zona de Proteção Ambientai III

- *Zona de Proteção Ambiental III (ZPA-III) é aquela destinada à função complementar do processo natural de recarga do lençol freático e a ventilação da cidade.*

#### X - Zona de Proteção Ambientai IV

- *Zona de Proteção Ambiental IV (ZPA-IV), compreende de espaços abertos, não edificados e com arborização e paisagem cultivada ou nativa com no mínimo 50 % (cinquenta por cento) de área.*

#### XI - Zona de Expansão Urbana

- *Zona de Expansão Urbana (ZEU), são áreas contíguas às Zonas Urbanas, de baixa densidade populacional, dedicadas às atividades rurais e destinadas como reserva para a expansão urbana numa projeção de dez anos.*

#### XII - Zona de Equipamento Públicos

- *É mencionada no texto da Lei, mas não são apresentadas definições para essa zona.*

Também são estabelecidas as diretrizes de uso para zonas rurais e zonas de proteção especial, assim definidas:

- *Zona de Desenvolvimento Rural (ZDR)*
  - *é destinada aos usos rurais.*
- *Zona de Proteção Especial da Bacia do Arrozal e do Bugre*

- São áreas públicas ou privadas e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público.
- Zonas Especiais de Interesse Cultural
  - São áreas que possuem conjuntos edificados de relevante significado da memória histórica, social, natural, artística e cultural de Trindade, estando sujeitos à aplicação de políticas específicas voltadas à conservação e preservação patrimonial e prioritárias para execução de projetos de revitalização e recuperação urbana.

## 2.4.2 População

Neste item são apresentados aspectos demográficos da RMG.

### 2.4.2.1 População

De acordo com dados do Censo do IBGE a população dos municípios da área de estudo, em 2022, totaliza 2,33 milhões de habitantes, dos quais 61,6% residem em Goiânia.

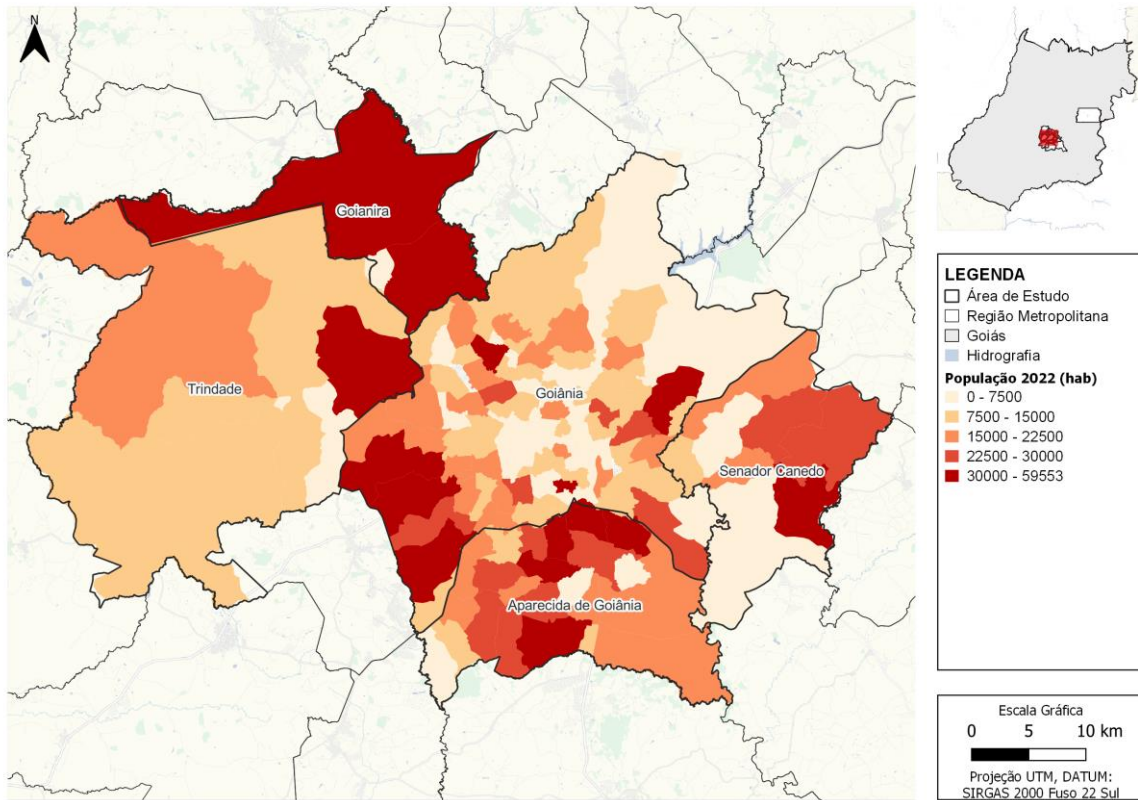
Tabela 5: População dos municípios da área de estudo e participação percentual em 2022.

Município	População 2022	% População	Área (km <sup>2</sup> )	% Área
Aparecida de Goiânia	527.796	22,6%	279,95	20,6%
Goiânia	1.437.366	61,6%	301,55	22,2%
Goianira	71.916	3,1%	22,62	1,7%
Senador Canedo	155.635	6,7%	44,54	3,3%
Trindade	142.431	6,1%	712,69	52,4%
<b>Total</b>	<b>2.335.144</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.361,35</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Censos IBGE 2022

A Figura 22 apresenta o mapa de distribuição espacial da população de 2022 nos municípios da área de estudo, por zona de tráfego, segundo faixas de população. O histograma da Figura 23 ilustra as populações de cada município.

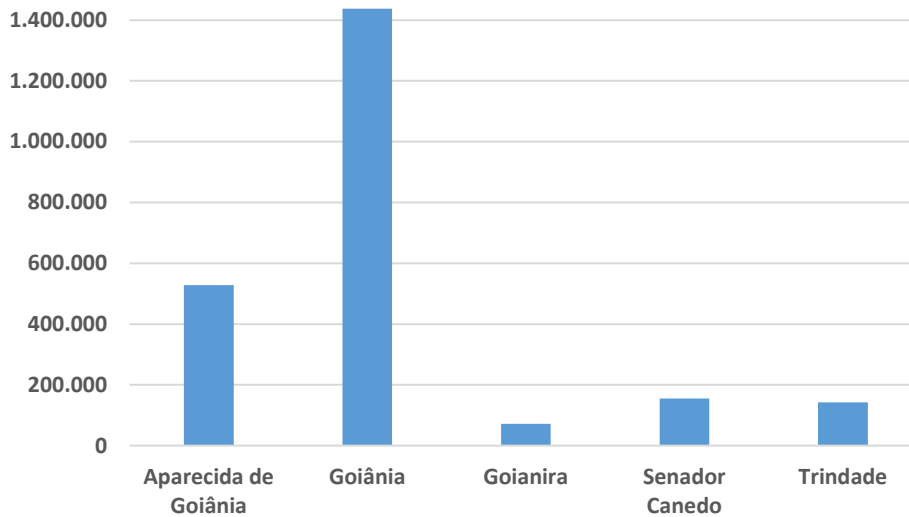
Figura 22: Distribuição espacial da população de 2022 nos municípios da área de estudo da RMG, por zona de tráfego, segundo faixas de população



Elaboração própria com dados do Censo IBGE 2022

Fonte:

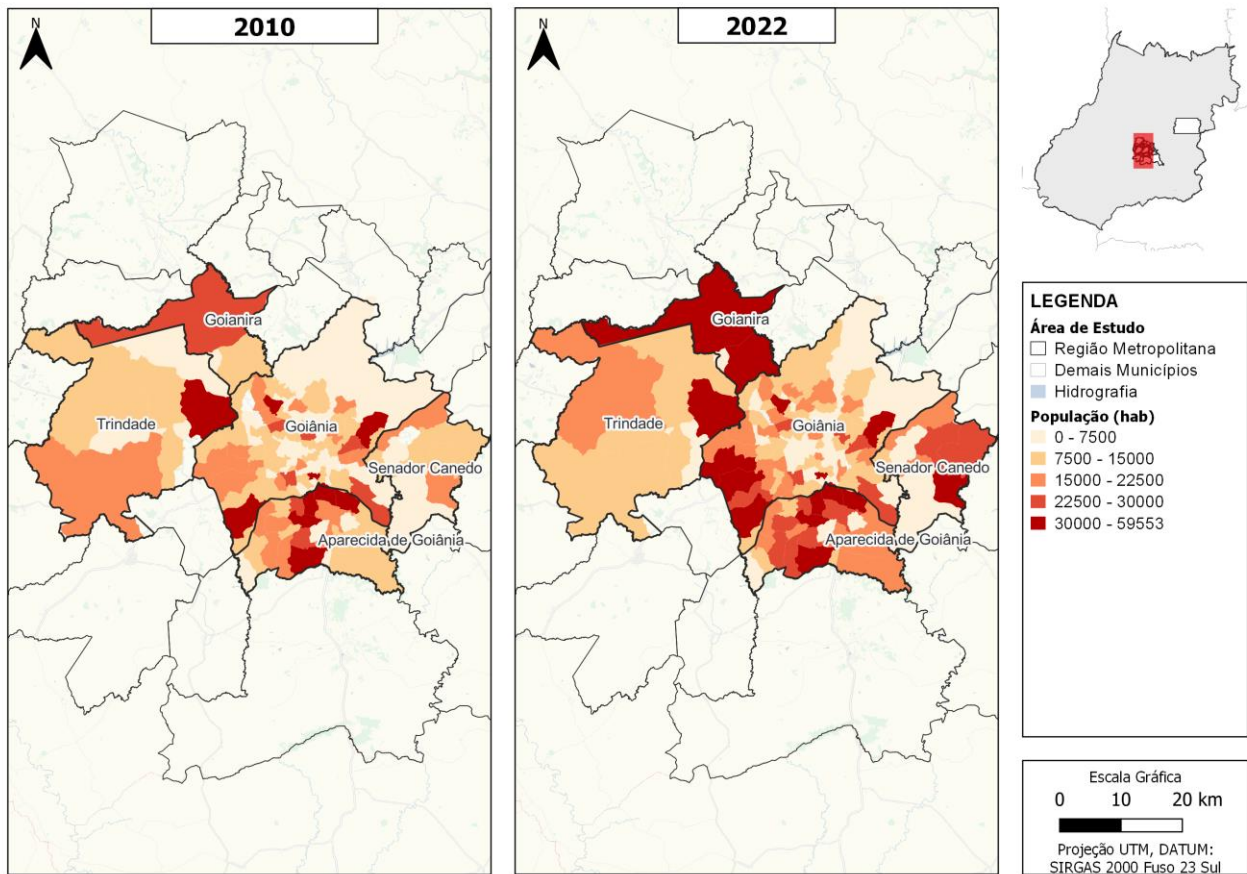
Figura 23: Histograma de população na RMG em 2022



Fonte: Elaboração própria

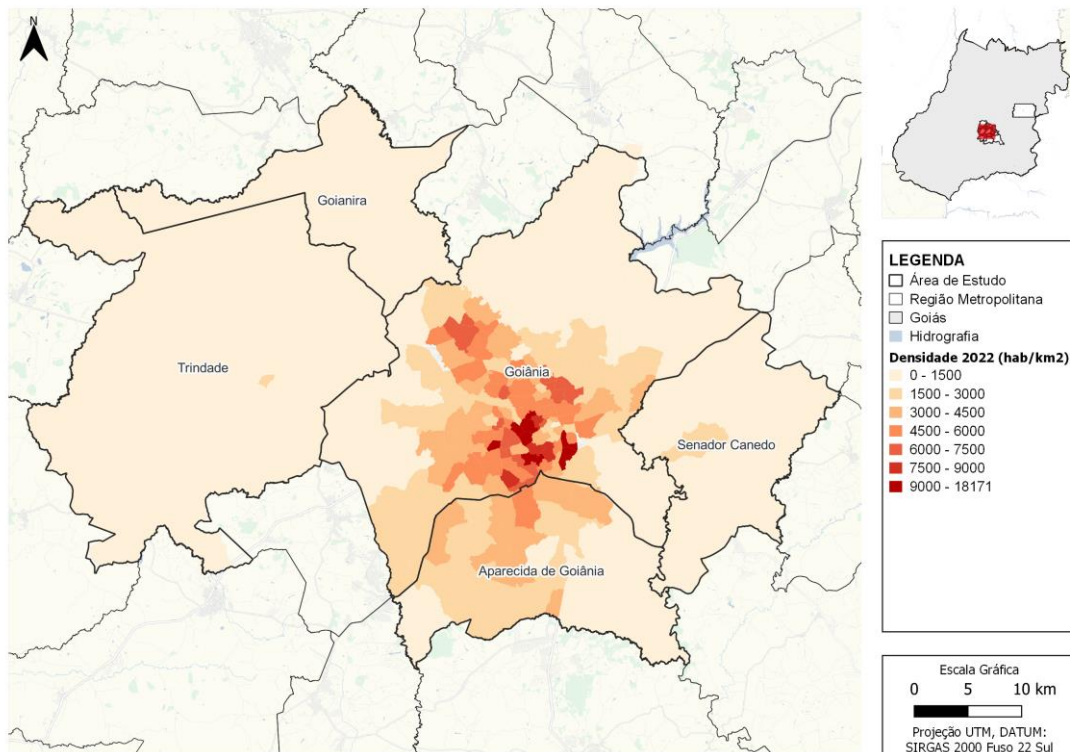
A Figura 24 ilustra as áreas onde ocorreram maiores crescimentos de população na área de estudo, enquanto a Figura 25 apresenta o mapa de densidade populacional nas zonas de tráfego e a Figura 26 mostra o mapa de densidade populacional nas zonas de tráfego, comparando 2010 e 2022.

Figura 24: Mapa da população segundo faixas nas zonas de tráfego (2010 e 2022)



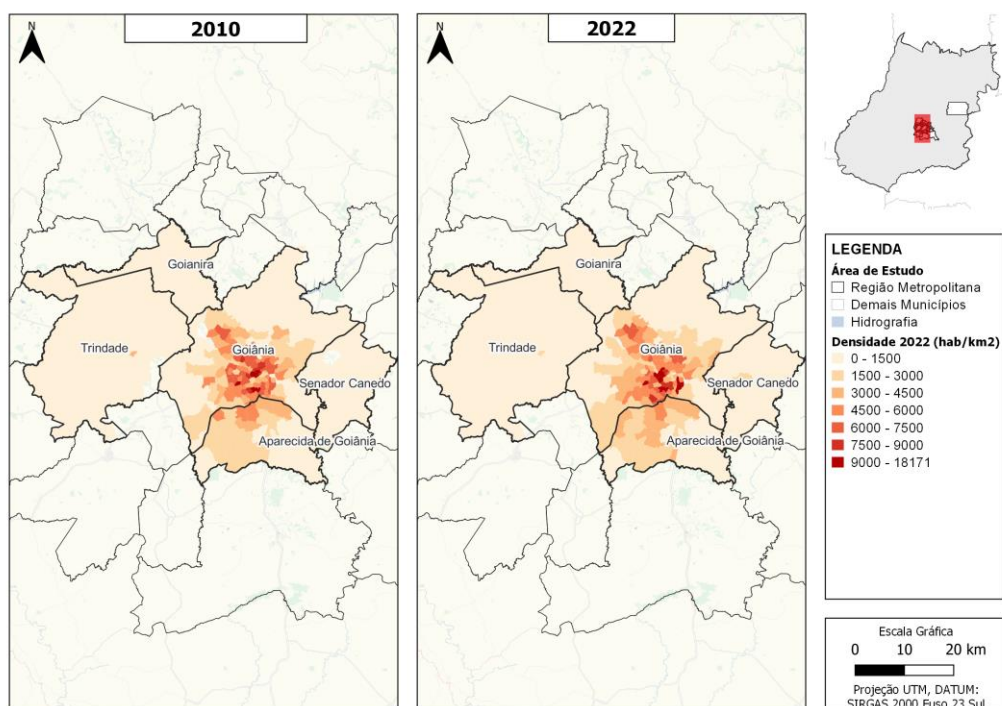
Fonte: Elaboração própria

Figura 25: Mapa de densidade populacional nas zonas de tráfego (2022)



Fonte: Elaboração própria

Figura 26: Mapa de densidade populacional nas zonas de tráfego (2010 e 2022)



Fonte: Elaboração própria

#### 2.4.2.2 População segundo o sexo

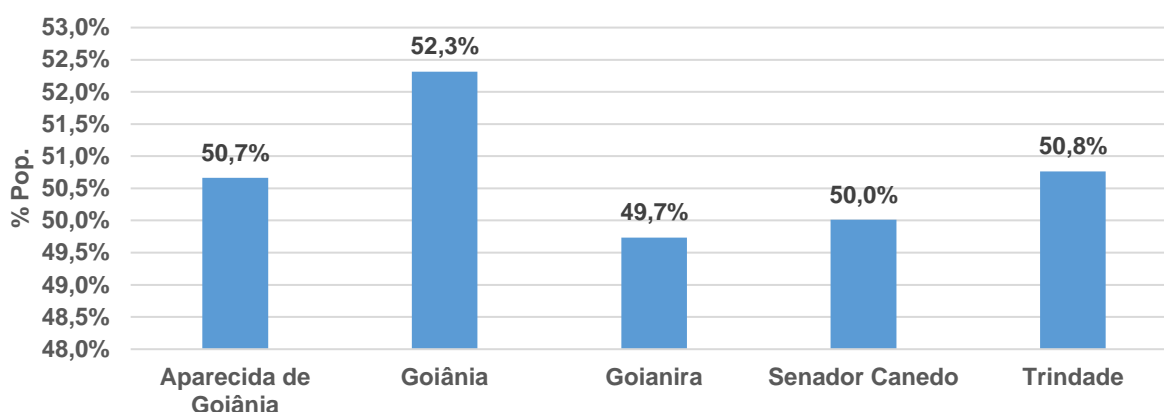
A tabela a seguir apresenta a população de 2022 segundo o sexo. Em todos os municípios da RMG a população feminina é maior que a masculina com média de 51,6% em 2022, percentual próximo da média nacional de 51,5% de mulheres. Destaca-se neste contexto, a cidade de Goiânia onde a população feminina é de 52,3% conforme ilustrado no histograma da Figura 27.

Tabela 6: Populações de 2022 segundo o sexo nos municípios da RMG

Município/Área	População 2022	Homens	Mulheres	% mulheres
Aparecida de Goiânia	527.796	260.388	267.408	50,7%
Goiânia	1.437.366	685.406	751.960	52,3%
Goianira	71.916	36.148	35.768	49,7%
Senador Canedo	155.635	77.798	77.837	50,0%
Trindade	142.431	70.126	72.305	50,8%
Total	2.335.144	1.129.866	1.205.278	51,6%

Fonte: Censos IBGE 2022

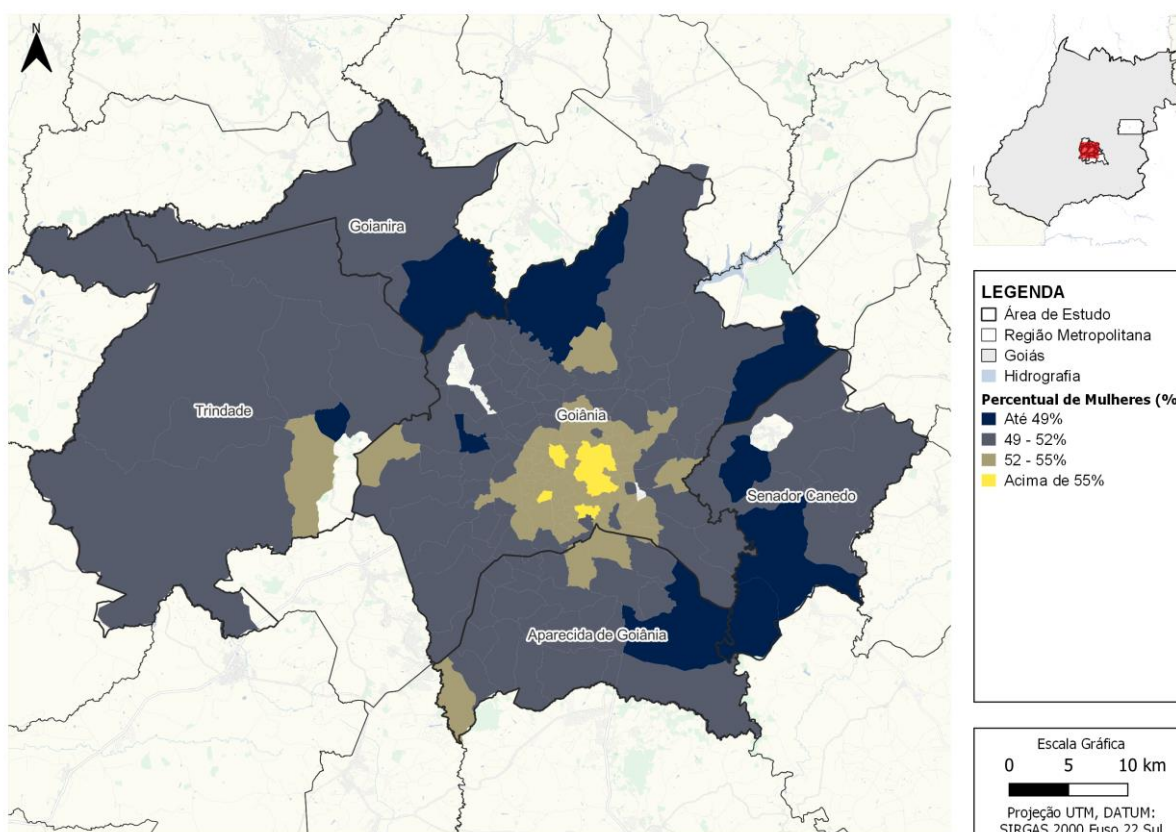
Figura 27: Histograma participação de mulheres na população da RMG em 2022



Fonte: Elaboração própria

O mapa da Figura 28 ilustra o percentual de mulheres em cada zona de tráfego em 2022.

Figura 28: Participação de mulheres em cada zona de tráfego segundo faixas de percentuais



Fonte: Elaboração própria

### 2.4.2.3 População segundo faixas etárias

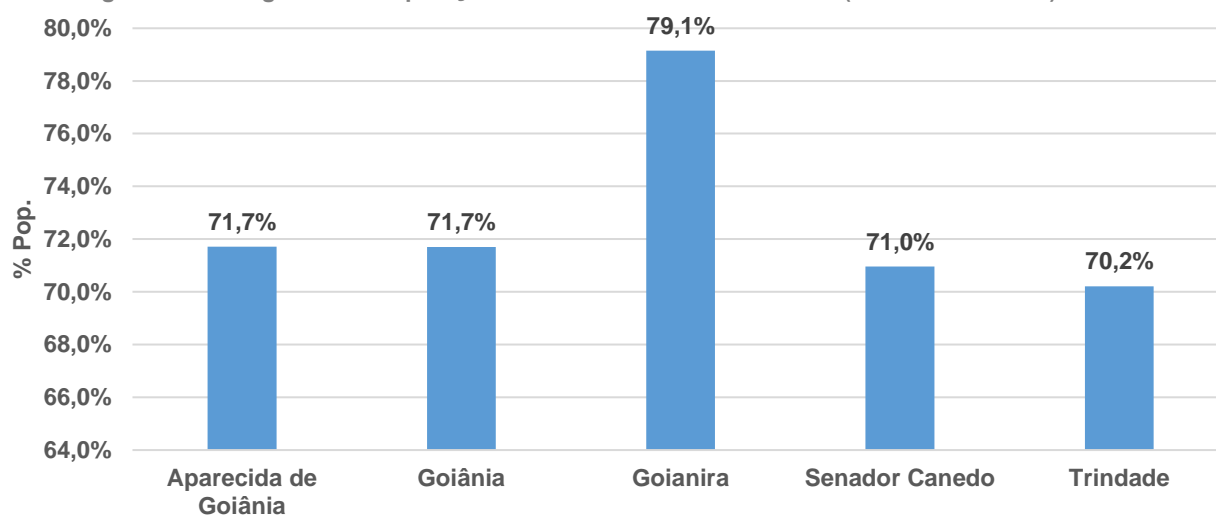
Para a análise da distribuição da população segundo faixas etárias, foram consideradas as faixas de idade com menor índice de mobilidade (pessoas com idade até 14 anos e acima de 65 anos). Considera-se que as populações entre 15 e 64 anos de idade têm maior índice de mobilidade. Essas populações com idades que teoricamente têm maior mobilidade variam de 70,2% (Trindade) a 79,1% (Goianira). A Tabela 7 e Figura 29 apresentam a população segundo essas faixas de idade.

Tabela 7: População segundo faixas de idade na área de estudo da RMG

Município/Área	Pop. 2022	Pop. Entre 0 e 14 anos	Pop. Entre 15 e 64 anos	Pop. maior que 65 anos	% entre 15 e 64 anos
Aparecida de Goiânia	527.796	111.710	378.454	35.328	71,7%
Goiânia	1.437.366	260.904	1.030.653	145.723	71,7%
Goianira	71.916	12.119	56.918	2.863	79,1%
Senador Canedo	155.635	37.195	110.434	8.006	71,0%
Trindade	142.431	30.867	100.001	11.059	70,2%
<b>Total</b>	<b>2.335.144</b>	<b>452.795</b>	<b>1.676.461</b>	<b>202.980</b>	<b>71,8%</b>

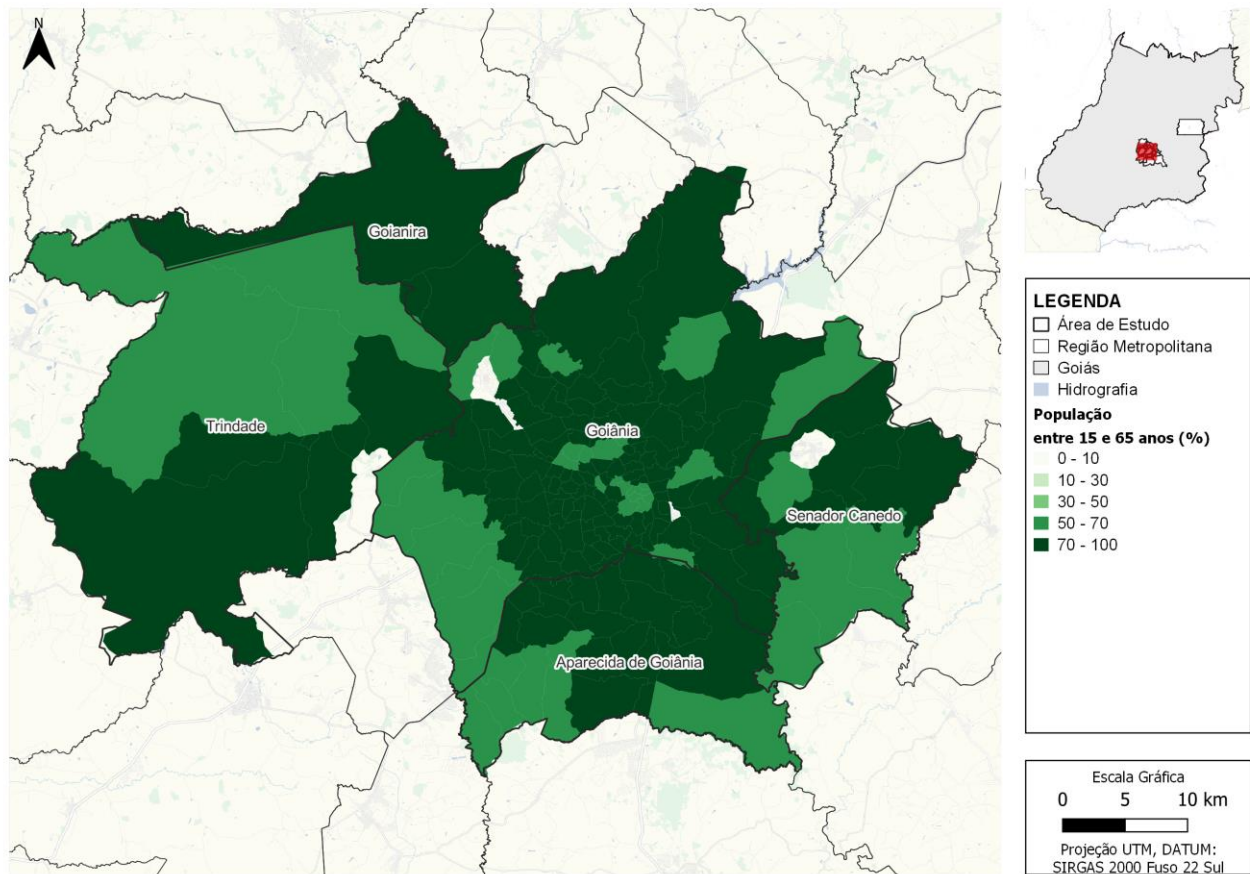
Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE 2022

Figura 29: Histograma de População com idade entre 15 e 65 anos (maior mobilidade) em 2022



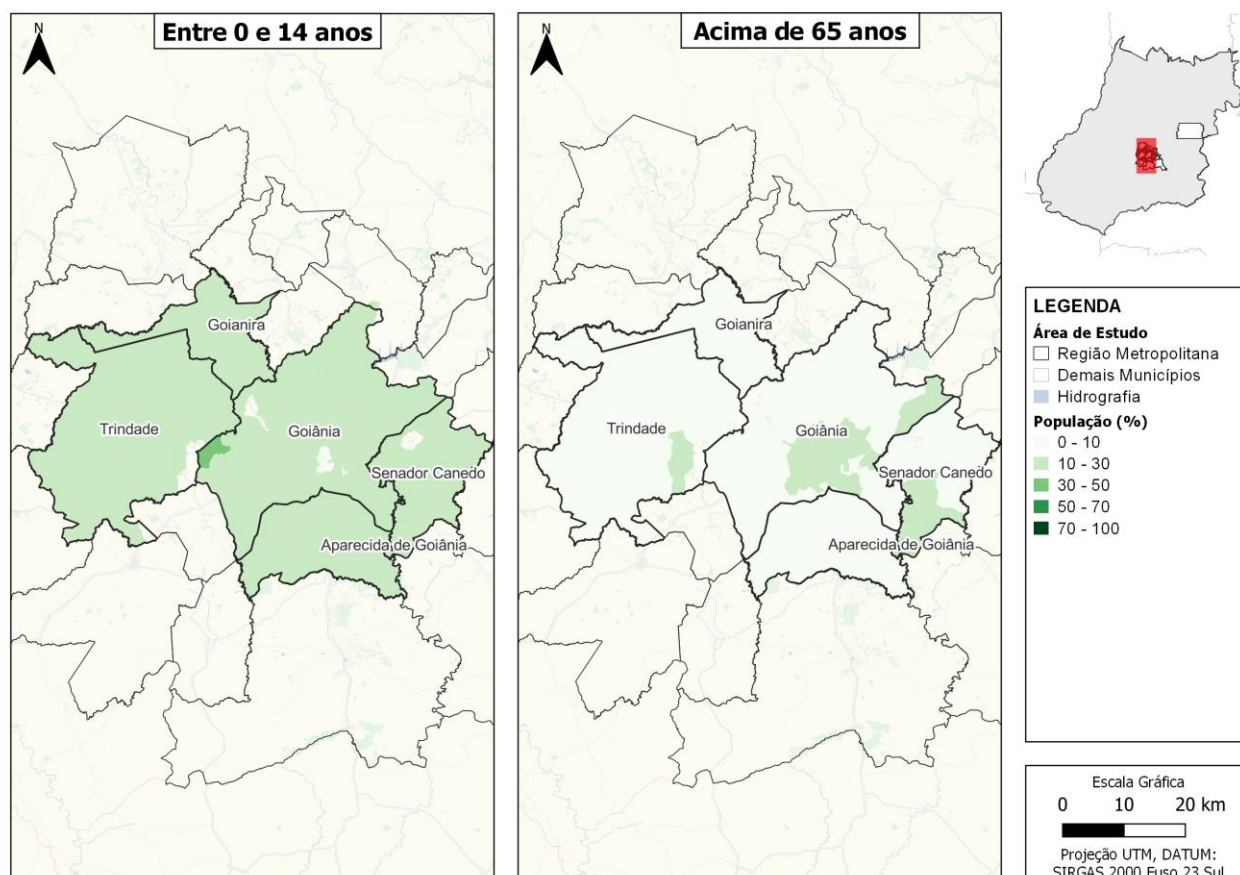
Fonte: Elaboração própria

Figura 30: Mapa de distribuição da população com idade entre 15 e 65 anos



Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE

Figura 31: População por zona de tráfego segundo a faixa de idade



Fonte: Elaboração própria

#### 2.4.2.4 População e Domicílios

A tabela a seguir apresenta a população e os domicílios de cada município da área de estudo da RMG. O número médio de habitantes por domicílio é 2,28 hab./domicílio, pouco menor do que a média brasileira em 2022 (2,79 hab./dom.).

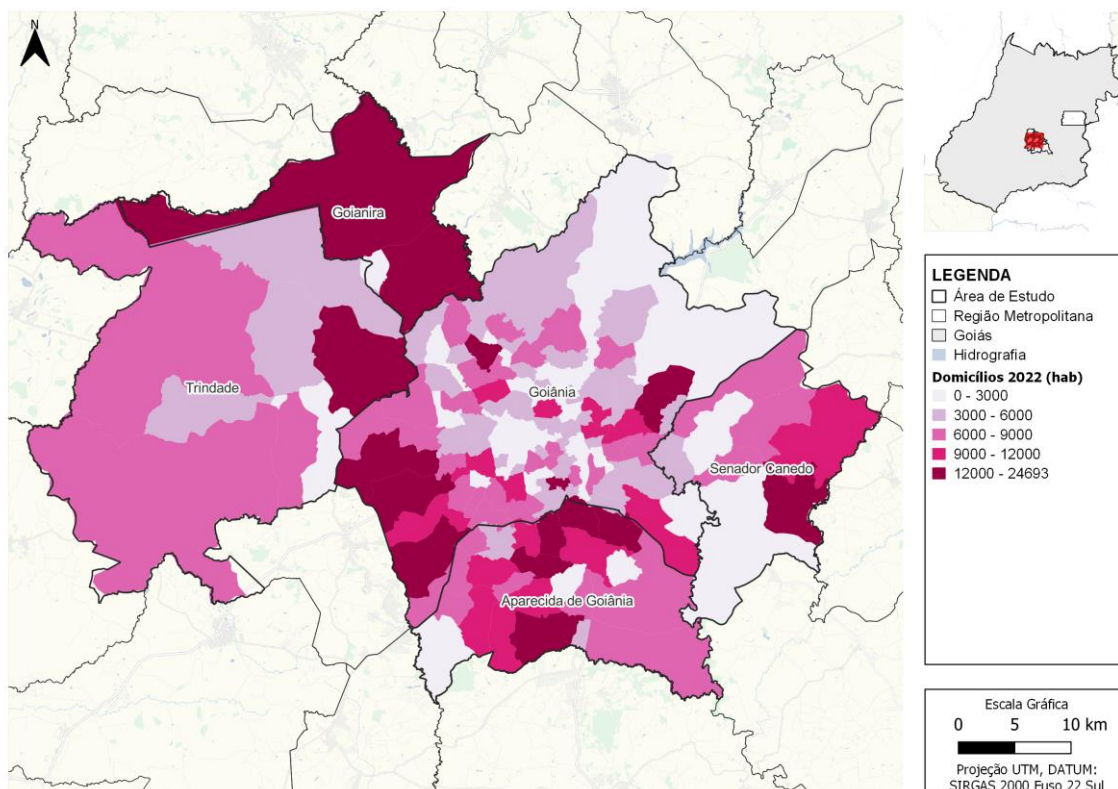
Tabela 8: Dados de correlações entre número de habitantes e domicílios na área de estudo da RMG

Município/Área	População 2022	Domicílios 2022	% Pop.	% Domicílio	Hab./Dom
Aparecida de Goiânia	527.796	216.870	22,6%	21,2%	2,43
Goiânia	1.437.366	655.531	61,6%	64,0%	2,19
Goianira	71.916	29.363	3,1%	2,9%	2,45
Senador Canedo	155.635	59.910	6,7%	5,9%	2,60
Trindade	142.431	61.811	6,1%	6,0%	2,30
<b>Total</b>	<b>2.335.144</b>	<b>1.023.485</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>2,28</b>

Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE

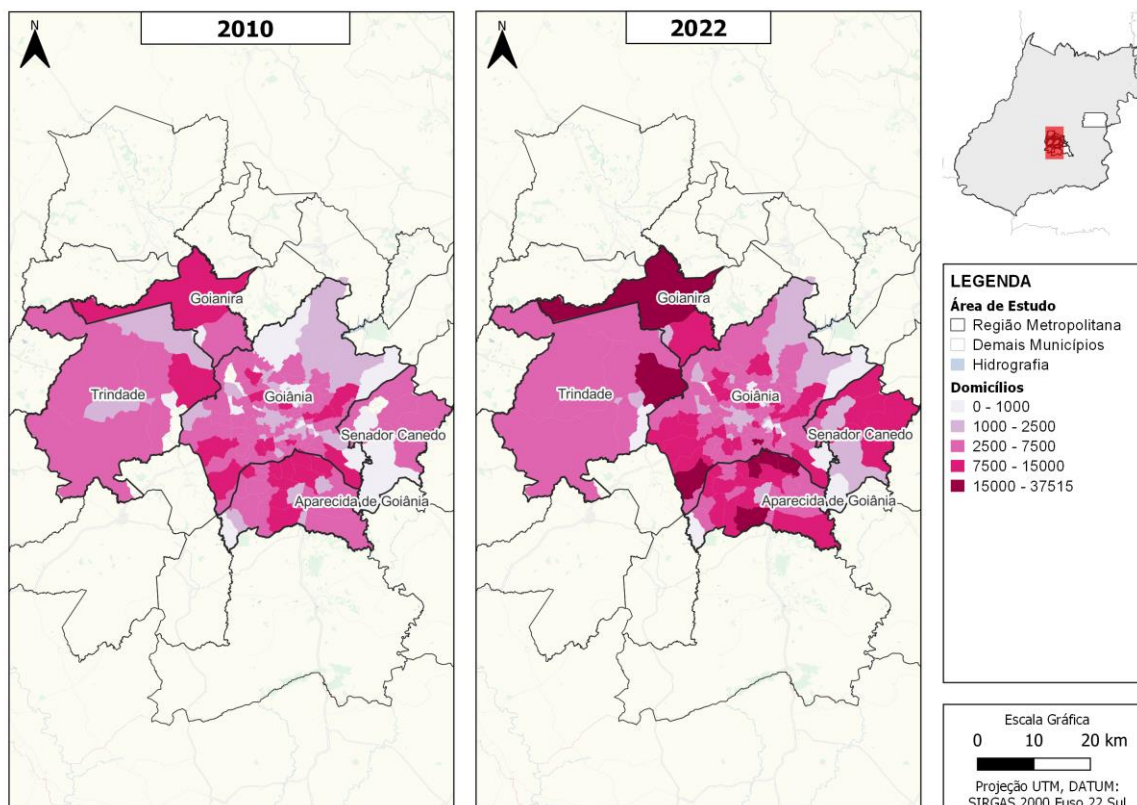
O mapa das figuras a seguir apresentam respectivamente, a distribuição espacial dos domicílios por zona de tráfego, e a evolução do número de domicílios por zona de tráfego entre 2010 e 2022.

Figura 32: Distribuição espacial dos domicílios por zona de tráfego



Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE

Figura 33: Evolução do número de domicílios de 2010 a 2022 segundo zonas de tráfego



Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE

### 2.4.2.5 População segundo a Raça

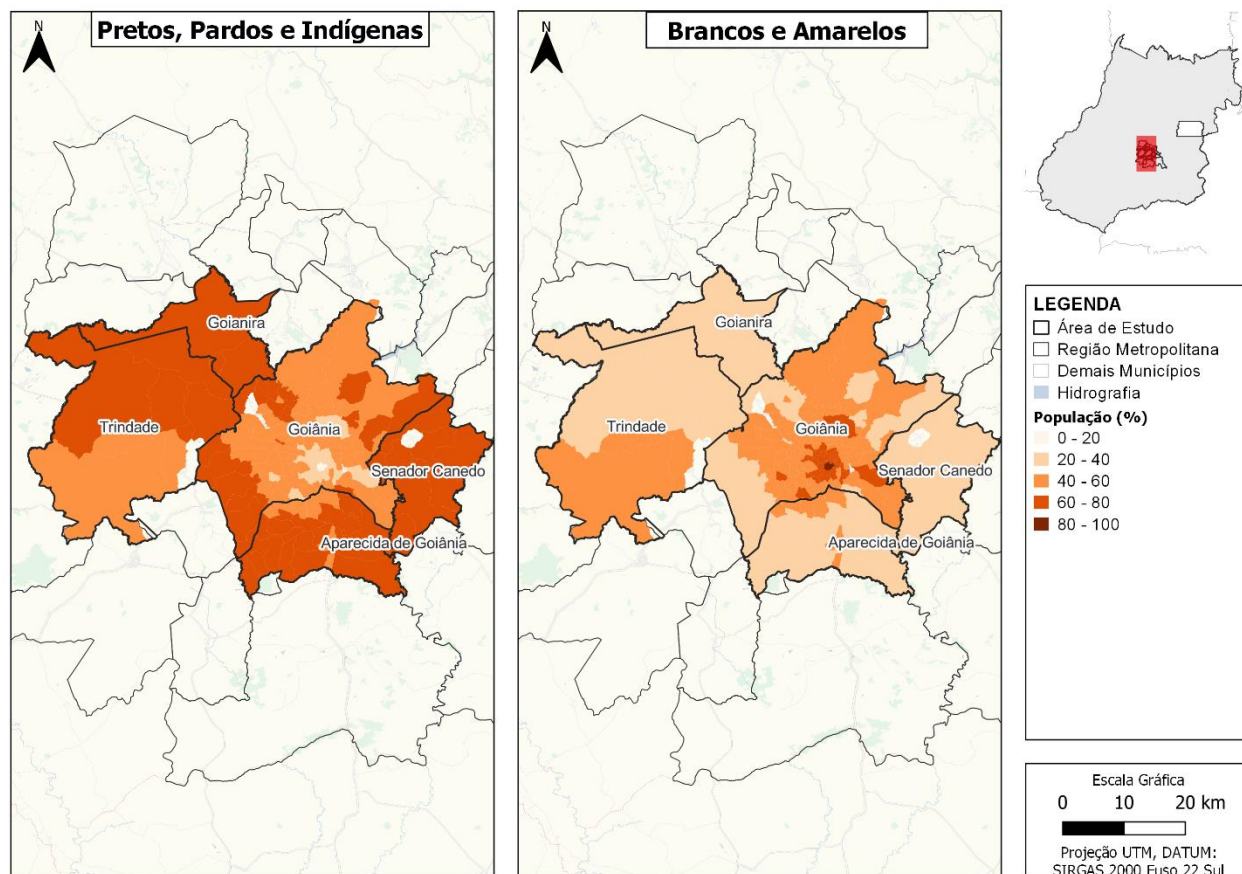
A população da área de estudo da RMG é predominantemente parda com participação de 47,78%. Pretos e pardos totalizam 54,20% da população. As tabelas e as figuras a seguir indicam as populações por raça e as participações percentuais de cada raça em cada município e na RMG.

Tabela 9: População de cada município segundo a raça

Município	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Total
Aparecida de Goiânia	167.190	38.101	7.848	241.691	794	455.624
Goiânia	624.121	73.928	21.927	579.377	2.135	1.301.488
Goianira	11.957	2.488	518	19.039	31	34.033
Senador Canedo	27.108	6.843	1.458	48.857	177	84.443
Trindade	39.634	5.679	1.700	56.908	120	104.041
<b>Total</b>	<b>870.010</b>	<b>127.039</b>	<b>33.451</b>	<b>945.872</b>	<b>3.257</b>	<b>1.979.629</b>

Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE

Figura 34: Porcentagem da população por agregação de raça por zona de tráfego para o ano de 2022



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

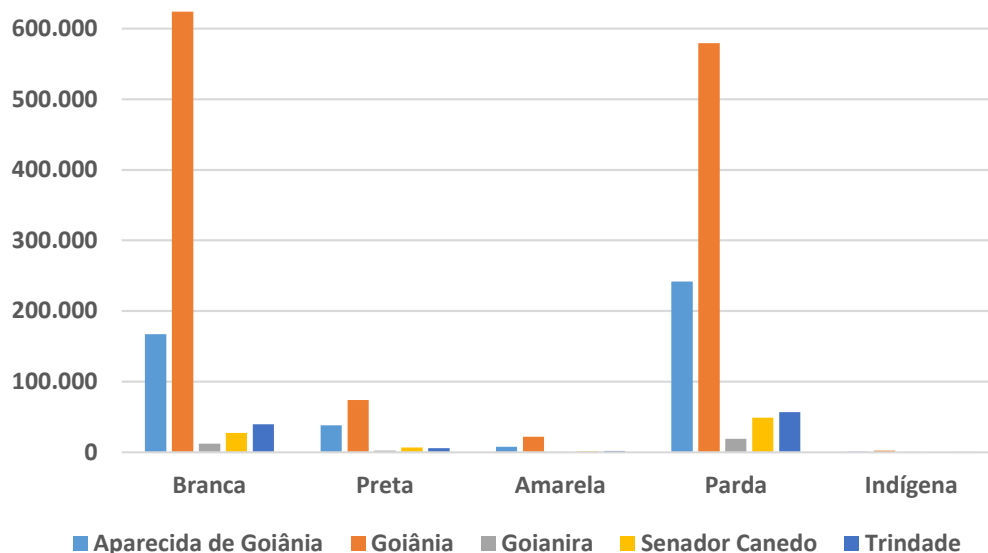
Tabela 10: Participação de cada raça na população de cada município

Município	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Total
Aparecida de Goiânia	36,69%	8,36%	1,72%	53,05%	0,17%	100,00%

Município	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Total
Goiânia	47,95%	5,68%	1,68%	44,52%	0,16%	100,00%
Goianira	35,13%	7,31%	1,52%	55,94%	0,09%	100,00%
Senador Canedo	32,10%	8,10%	1,73%	57,86%	0,21%	100,00%
Trindade	38,09%	5,46%	1,63%	54,70%	0,12%	100,00%
<b>Total</b>	<b>43,95%</b>	<b>6,42%</b>	<b>1,69%</b>	<b>47,78%</b>	<b>0,16%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE

Figura 35: Histograma de distribuição de população de cada município segundo a raça



Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE

#### 2.4.2.6 Desenvolvimento social

Com relação ao desenvolvimento social de cada município, este item apresenta o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, indicador calculado para diversos níveis territoriais, tais como países, estados, Regiões Metropolitanas e municípios. Desenvolvido pela PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, o IDH é composto por três grandes eixos – renda, saúde/longevidade e educação. As dimensões que constituem o IDH são:

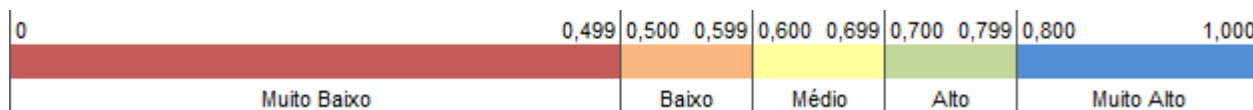
- Renda: Padrão de vida medido pela Renda Nacional Bruta per capita;
- Saúde/Longevidade: Vida saudável e longa medida pela expectativa de vida e
- Educação: Acesso ao conhecimento medido pela média de anos de educação de adultos e expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade de iniciar a vida escolar.

No Brasil a fonte de dados desagregados no nível por município, o que é denominado IDH-M, é o Atlas do Desenvolvimento Urbano, de onde os dados apresentados a seguir foram extraídos. O PNUD considera as seguintes faixas de IDH-M:

- IDH muito baixo: IDH abaixo de 0,500;
- IDH baixo: IDH entre 0,500 e 0,599;

- IDH médio: IDH entre 0,600 e 0,699;
- IDH alto: IDH entre 0,700 e 0,799;
- IDH muito alto: IDH igual ou acima de 0,800.

Figura 36: Classificação do IDH-M por faixas



Fonte: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/indice-de-desenvolvimento-humano-idh-e-idhm>

A tabela a seguir apresenta os IDH-M da área de estudo da RMG para os anos 1991, 2000 e 2010. Todos os municípios da RMG apresentaram melhoras no IDH-M no período 1991 a 2010. Em 2010 nenhum município havia atingido o nível de IDH-M Muito Alto.

Tabela 11: IDH-M por município da área de estudo da RMG entre 1991 e 2010

Município	IDH-M 1991	IDH-M 2000	IDH-M 2010
Aparecida de Goiânia	0,445	0,582	0,718
Goiânia	0,600	0,715	0,799
Goianira	0,416	0,566	0,694
Senador Canedo	0,365	0,505	0,701
Trindade	0,441	0,568	0,699

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2022.

Tabela 12: Quadro de classificação do IDH-M por município da área de estudo da RMG entre 1991 e 2010

Município	IDH-M 1991	IDH-M 2000	IDH-M 2010
Aparecida de Goiânia	Muito Baixo	Baixo	Alto
Goiânia	Médio	Alto	Alto
Goianira	Muito Baixo	Baixo	Médio
Senador Canedo	Muito Baixo	Baixo	Alto
Trindade	Muito Baixo	Baixo	Médio

Fonte: Elaboração própria

## 2.4.3 População, Renda e Educação

### 2.4.3.1 Renda

A tabela a seguir apresenta as populações dos municípios da área de estudo da RMG segundo faixas de renda com dados do IBGE. Nos municípios da RMG, 77% da população tem renda de até cinco salários-mínimos, e 92,9% têm renda de até dez salários-mínimos. Goianira, Senador Canedo e Trindade, apresentam as menores rendas com maior participação de população com renda até 5 salários-mínimos.

Tabela 13: População segundo faixa de renda

Faixa de renda	Aparecida de Goiânia	Goiânia	Goianira	Senador Canedo	Trindade	Total
Até 1 s.m.	2.057	1.304	27	-	526	3.914
1 S.M. - 2 S.M.	37.718	36.213	5.082	4.731	13.946	97.690

Faixa de renda	Aparecida de Goiânia	Goiânia	Goianira	Senador Canedo	Trindade	Total
2 S.M. - 5 S.M.	391.585	832.859	28.951	79.667	88.217	1.421.279
5 S.M. - 10 S.M.	21.085	294.284	-	-	1.799	317.168
10 S.M. - 15 S.M.	608	76.130	-	45	-	76.783
15 S.M. - 20 S.M.	-	33.506	-	-	-	33.506
Acima de 20 S.M.	2.604	27.705	-	-	-	30.309
<b>Total</b>	<b>455.657</b>	<b>1.302.001</b>	<b>34.060</b>	<b>84.443</b>	<b>104.488</b>	<b>1.980.649</b>

Fonte: Censo IBGE 2010

Tabela 14: Percentuais da população total segundo faixas de renda

Faixa de renda	Aparecida de Goiânia	Goiânia	Goianira	Senador Canedo	Trindade	Total
Até 1 s.m.	0,5%	0,1%	0,1%	0,0%	0,5%	0,2%
1 S.M. - 2 S.M.	8,3%	2,8%	14,9%	5,6%	13,3%	4,9%
2 S.M. - 5 S.M.	85,9%	64,0%	85,0%	94,3%	84,4%	71,8%
5 S.M. - 10 S.M.	4,6%	22,6%	0,0%	0,0%	1,7%	16,0%
10 S.M. - 15 S.M.	0,1%	5,8%	0,0%	0,1%	0,0%	3,9%
15 S.M. - 20 S.M.	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%
Acima de 20 S.M.	0,6%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Censo IBGE 2010

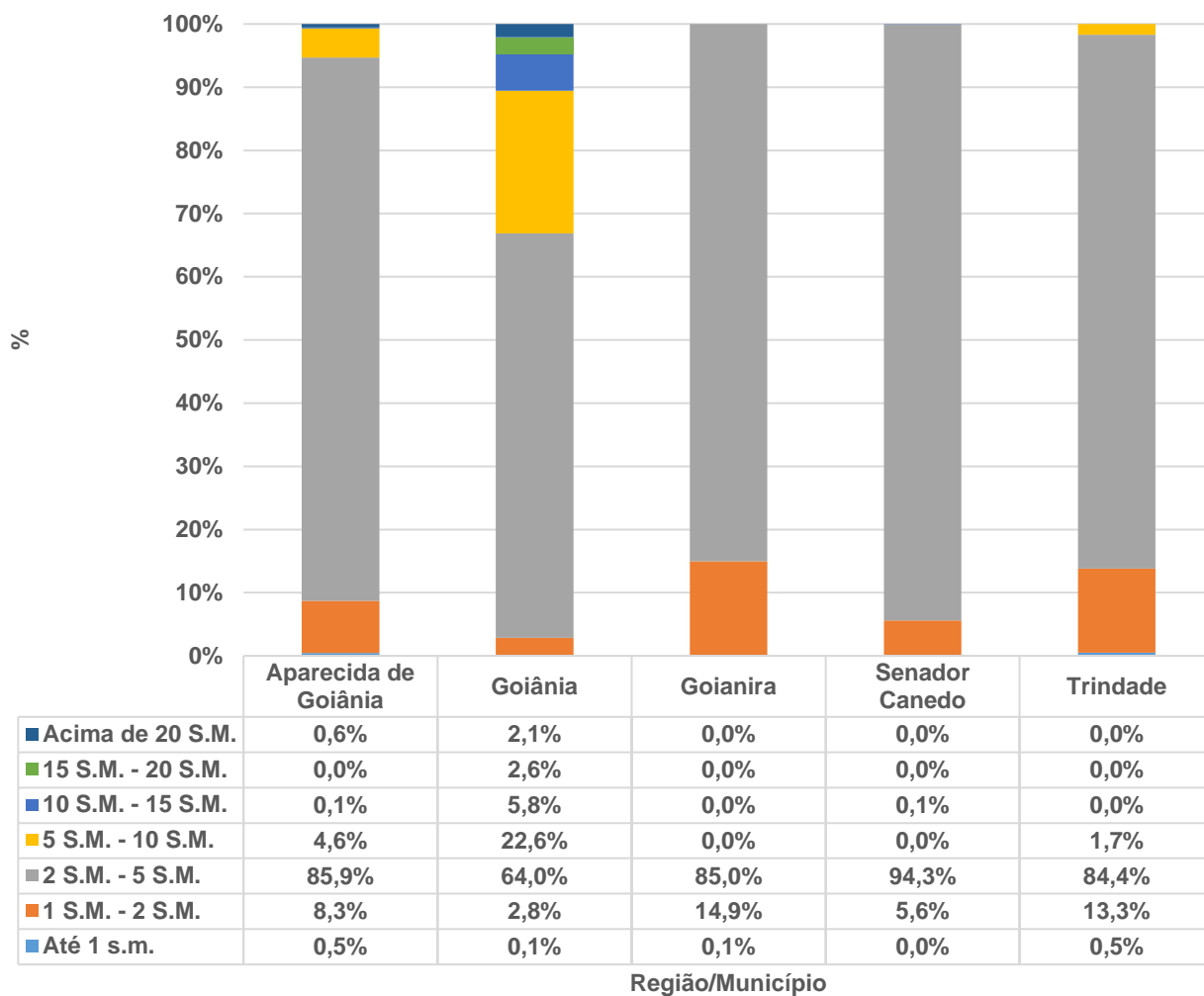
Tabela 15: Percentuais acumulados da população total segundo limites de renda

Faixa de renda	Aparecida de Goiânia	Goiânia	Goianira	Senador Canedo	Trindade	Total
Até 1 S.M.	0,5%	0,1%	0,1%	0,0%	0,5%	0,2%
Até 2 S.M.	8,7%	2,9%	15,0%	5,6%	13,9%	5,1%
Até 5 S.M.	94,7%	66,8%	100,0%	99,9%	98,3%	76,9%
Até 10 S.M.	99,3%	89,5%		99,9%	100,0%	92,9%
Até 15 S.M.	99,4%	95,3%		100,0%		96,8%
Até 20 S.M.	99,4%	97,9%				98,5%
Acima de 20 S.M.	100,0%	100,0%				100,0%

Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE 2010

Os histogramas das figuras a seguir ilustram a distribuição da população de cada município segundo as faixas de renda.

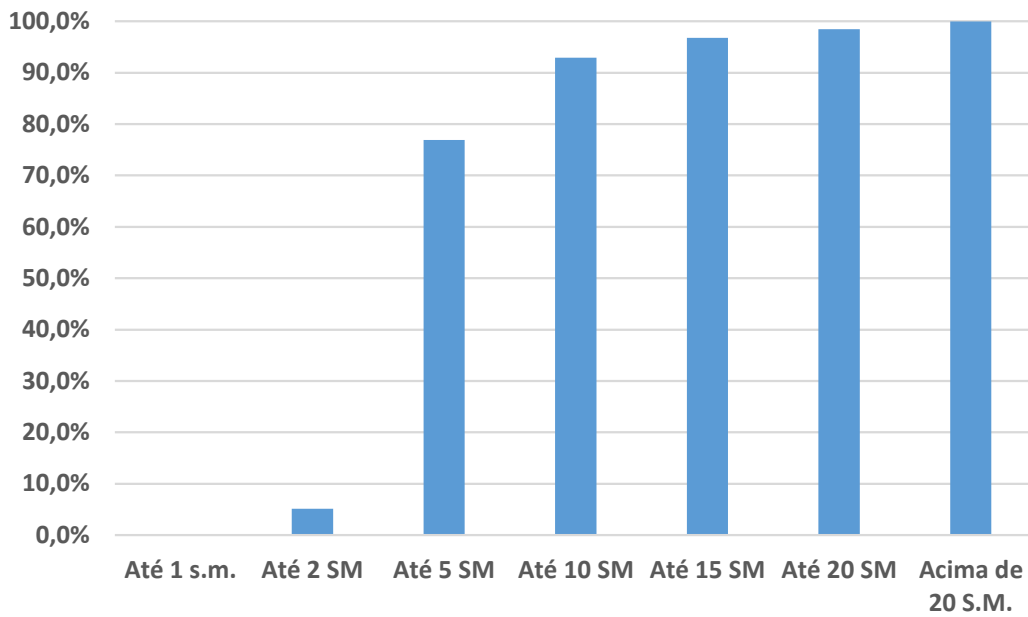
Figura 37: Histograma de percentuais da população de cada município da área de estudo da RMG segundo faixa de renda



■ Até 1 s.m.    ■ 1 S.M. - 2 S.M.    ■ 2 S.M. - 5 S.M.    ■ 5 S.M. - 10 S.M.  
 ■ 10 S.M. - 15 S.M.    ■ 15 S.M. - 20 S.M.    ■ Acima de 20 S.M.

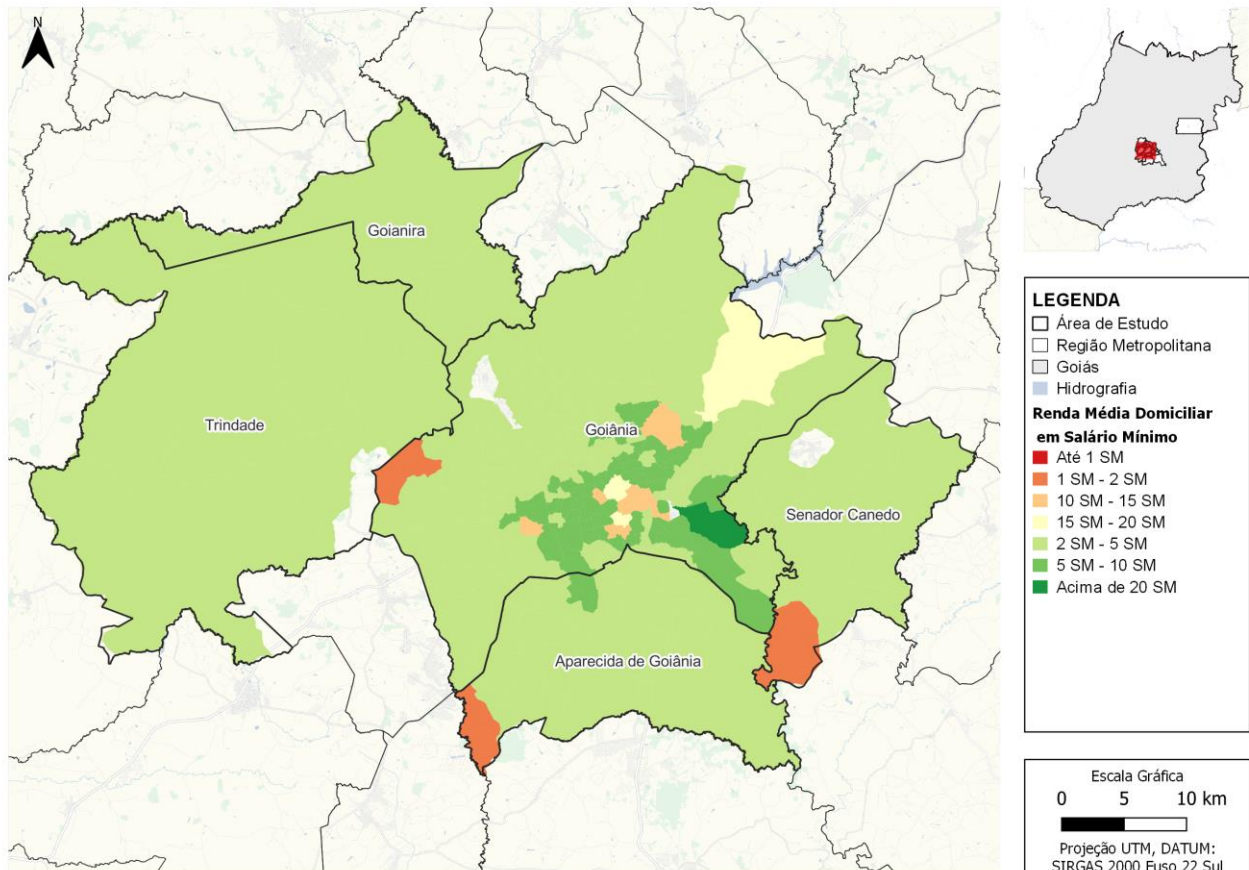
Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE 2010

Figura 38: Histograma de percentuais da população total da área de estudo da RMG segundo limites de renda



Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE 2010

Figura 39: Renda média domiciliar e população do ano de 2010 por zonas de tráfego



Fonte: Censo IBGE 2010

### 2.4.3.2 Atividade econômica

Existem fontes de informações que fornecem dados globais de empregos com diferentes conteúdos. Por exemplo, a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) trata de empregos formais, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua PNAD trata de empregos totais, a Pesquisa Origem-Destino OD trata de empregos totais, porém, restrito ao seu ano de realização e o CEMPRE – Estatísticas do Cadastro Central de Empresas trata de empregos registrados e autônomos entre outros.

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

Assim, como não há informações disponíveis recentes dos dados espacializados de atividades econômicas foi adotado o seguinte procedimento:

- Processou-se os dados do CNEFE – Cadastro Nacional de Endereços Estatísticos para Fins Estatísticos do Censo 2022, associando os endereços às zonas de tráfego. Este cadastro fornece uma especificação do endereço por tipo estratificado em 8 grupos de atividades.
  - 1=Domicílio particular
  - 2=Domicílio coletivo
  - 3=Estabelecimento agropecuário
  - 4=Estabelecimento de ensino
  - 5=Estabelecimento de saúde
  - 6=Estabelecimento de outras finalidades
  - 7=Edificação em construção ou reforma
  - 8=Estabelecimento religioso
- O cadastro do CEMPRE fornece o número de estabelecimentos e pessoas ocupadas por setor de atividades (ver exemplo da Tabela abaixo);
- Utilizando a média de pessoas ocupadas por estabelecimento e por setor de atividade gerou-se a estimativa de empregos por zona de tráfego.

Quanto a estimativa de matrículas, adotou-se os dados do Censo Escolar de 2022 publicada pelo INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira que fornece o total de alunos inscritos nas escolas estratificado por município.

A Tabela 16 a seguir mostra a distribuição dos empregos e matrículas por município da RMG.

**Tabela 16: Totais de empregos e matrículas escolares por município da RMG**

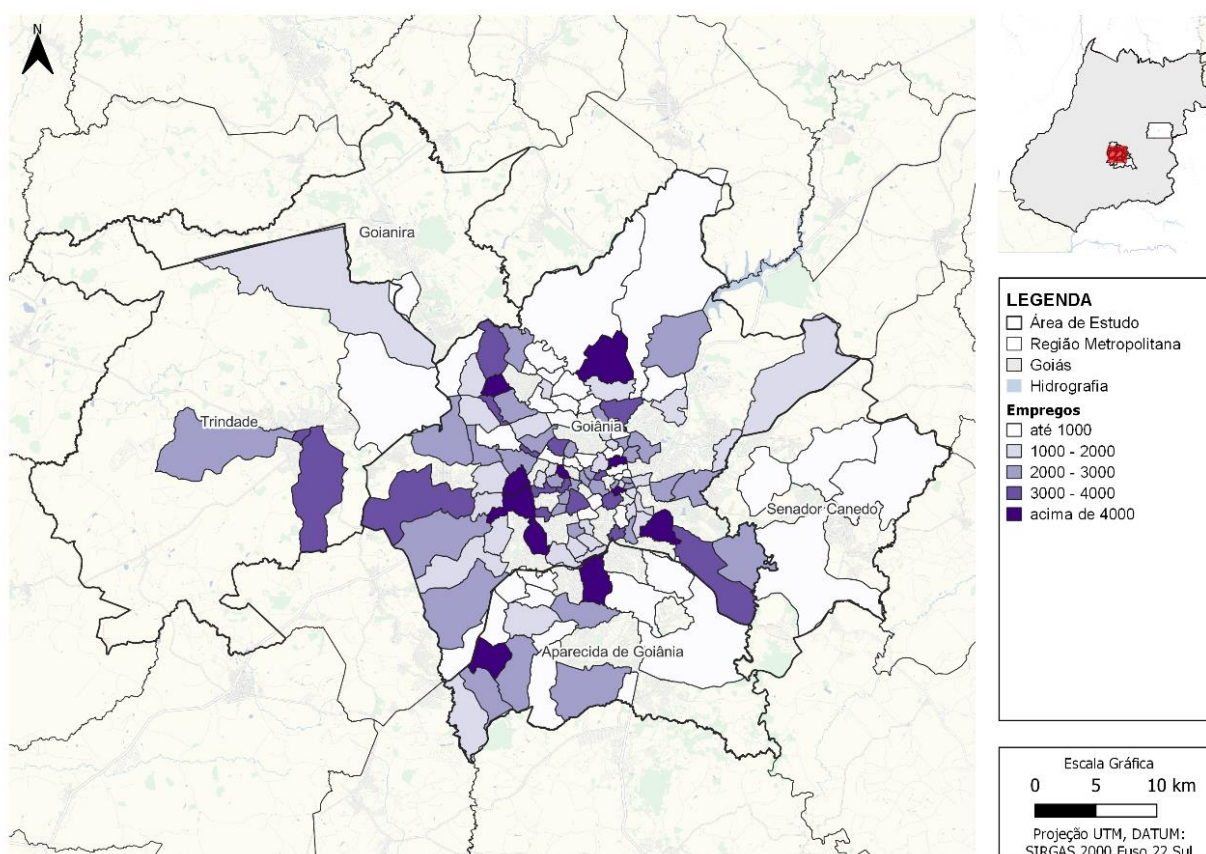
Município	Emprego	Matrícula	Atividade Econômica	População	Emprego/hab	Matrícula/hab
Abadia de Goiás	10.581	3871	14.452	19.128	0,55	0,20
Aparecida de Goiânia	184.912	86859	271.771	527.796	0,35	0,16
Aragoiânia	7.535	2012	9.547	11.890	0,63	0,17
Bela Vista de Goiás	23.396	4812	28.208	34.445	0,68	0,14
Bonfinópolis	5.353	1702	7.055	10.296	0,52	0,17
Brazabrantes	3.285	674	3.959	3.992	0,82	0,17
Caldazinha	3.806	768	4.574	4.507	0,84	0,17
Goianópolis	6.839	2792	9.631	13.967	0,49	0,20
Goiânia	626.605	304353	930.958	1.437.366	0,44	0,21
Goianira	29.464	14336	43.800	71.916	0,41	0,20
Guapó	10.749	3667	14.416	19.545	0,55	0,19
Hidrolândia	14.036	5419	19.455	27.742	0,51	0,20
Inhumas	33.842	8952	42.794	52.204	0,65	0,17
Nerópolis	15.430	6086	21.516	31.932	0,48	0,19
Nova Veneza	8.719	1671	10.390	9.481	0,92	0,18
Santo Antônio de Goiás	5.219	1498	6.717	7.386	0,71	0,20
Senador Canedo	55.965	30097	86.062	155.635	0,36	0,19
Terezópolis de Goiás	4.825	1385	6.210	7.944	0,61	0,17
Trindade	56.821	29811	86.632	142.431	0,40	0,21
<b>Total</b>	<b>1.107.381</b>	<b>510.765</b>	<b>1.618.146,47</b>	<b>2.589.603</b>	<b>0,43</b>	<b>0,20</b>

Fontes: – IBGE Censo 2022; IBGE CNEFE Censo 2022, CEMPRE 2021 e INEP

Os indicadores gerais de empregos e matrículas da RMG estão compatíveis com o encontrado nas demais RM. Em alguns municípios pequenos o indicador é mais alto que a média, pois nessas localidades destacam-se o setor de construção civil e as atividades agrícolas que representam a maioria das ocupações.

O mapa da Figura 40 a seguir mostra a distribuição dos empregos por zona de tráfego da RMG.

Figura 40: Distribuição das atividades econômicas (empregos + matrículas) na RMG (2024)



Fontes: – IBGE Censo 2022; IBGE CNEFE Censo 2022, CEMPE 2021 e INEP

Com relação a composição dos empregos por setor de atividade, a tabela a seguir mostra os percentuais dos municípios, tendo como fonte o CEMPRE que tem dados de município com população superior a 50.000 habitantes.

Tabela 17: Percentuais por setor de atividade dos empregos por município da Área de Estudo, exceto Itaparica

Sector de Atividade	Goiânia	Inhumas	Senador Canedo	Trindade	Total Geral
A Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	0,27%	6,27%	0,69%	0,66%	0,40%
B Indústrias extrativas	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%
C Indústrias de transformação	6,66%	26,46%	30,63%	30,37%	8,33%
D Eletricidade e gás	0,19%	0,00%	0,00%	0,79%	0,20%
E Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos	2,01%	0,00%	0,58%	0,71%	1,89%
F Construção	6,03%	1,24%	6,41%	3,41%	5,90%
G Comércio; reparação de veículos automotores e motos	19,78%	24,84%	18,17%	20,49%	19,83%
H Transporte, armazenagem e correio	3,63%	3,29%	3,86%	2,15%	3,60%
I Alojamento e alimentação	3,45%	2,50%	1,71%	2,67%	3,36%
J Informação e comunicação	2,16%	1,38%	0,72%	0,78%	2,07%
K Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	2,67%	1,00%	1,14%	1,05%	2,55%
L Atividades imobiliárias	1,07%	0,32%	0,56%	0,00%	1,02%
M Atividades profissionais, científicas e técnicas	3,84%	2,19%	1,15%	1,65%	3,67%
N Atividades administrativas e serviços complementares	11,87%	5,03%	5,36%	5,41%	11,39%
O Administração pública, defesa e seguridade social	9,70%	8,08%	19,86%	16,00%	10,15%

Setor de Atividade	Goiânia	Inhumas	Senador Canedo	Trindade	Total Geral
P Educação	14,40%	7,61%	1,78%	3,71%	13,62%
Q Saúde humana e serviços sociais	9,83%	8,08%	6,37%	7,72%	9,64%
R Artes, cultura, esporte e recreação	0,62%	0,49%	0,33%	0,55%	0,61%
S Outras atividades de serviços	1,81%	1,22%	0,68%	1,88%	1,76%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: CEMPRE - Estatísticas do Cadastro Central de Empresas (2021)

Algumas particularidades podem ser observadas de acordo com a tabela acima. A atividade da indústria de transformação fora da Capital é a predominante na região, variando de 26% a 30% do total. O comércio com cerca de 20% e serviços que representa 35% predominam na região. A atividade relacionada a educação é significativa em Goiânia com cerca de 15%.

#### 2.4.4 Indicadores de Vulnerabilidade Social

Para uma análise dos aspectos relacionados à vulnerabilidade social foram levantados os seguintes indicadores para cada município da área de estudo da RMG: (i) População em favelas e comunidades urbanas por município (IBGE); (ii) índice de vulnerabilidade social (IPEA); (iii) 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 (IPEA). Os dados do IPEA foram obtidos do Atlas de Vulnerabilidade Social.

##### 2.4.4.1 População em favelas e comunidades urbanas

O IBGE disponibiliza esta informação para o Censo 2010, sendo aqui apresentados em forma de tabela e especialmente a seguir. Segundo o Censo, em 2010 havia 3.495 pessoas vivendo em favelas e comunidades urbanas em Goiânia, correspondendo a 0,27% da população do município, e não havia registros para os demais municípios da área de estudo.

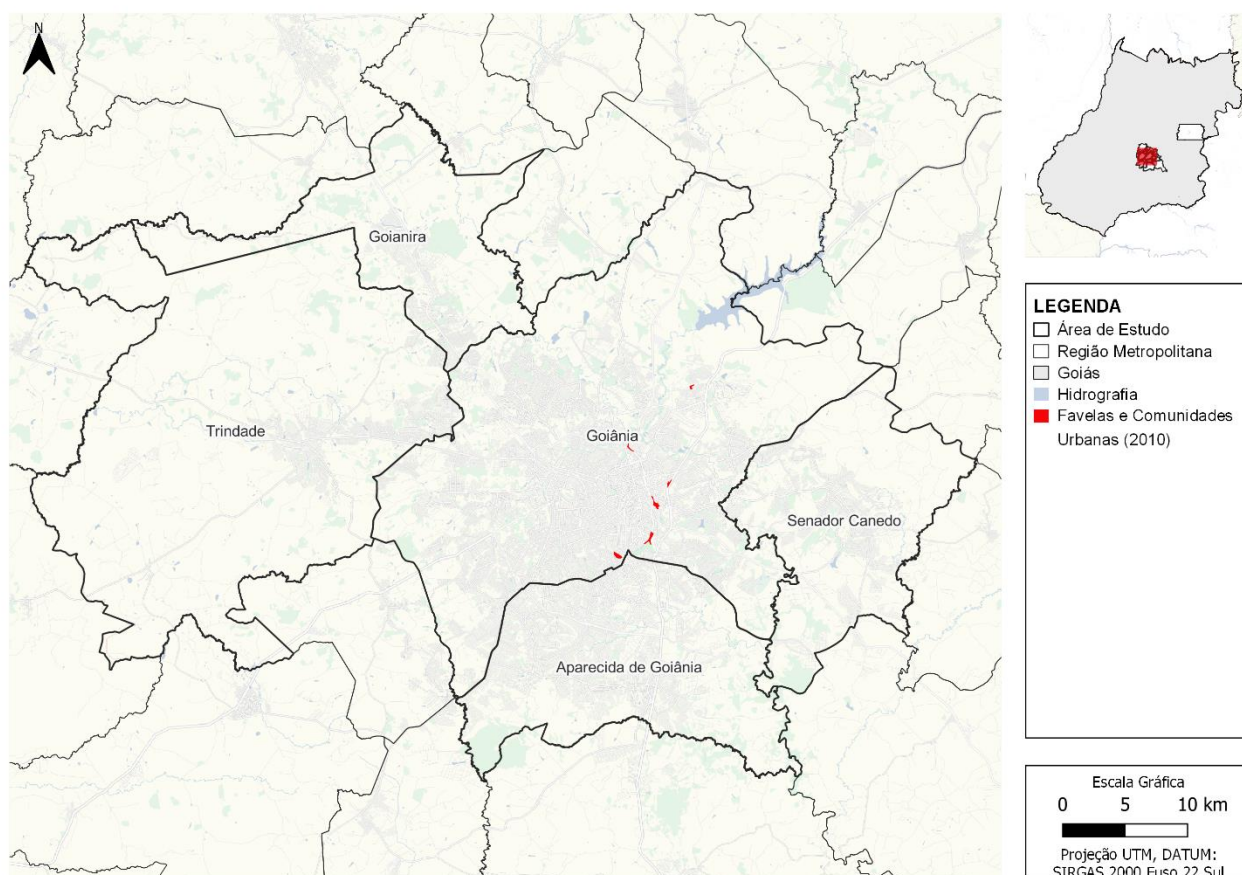
Tabela 18: População em favelas e comunidades urbanas por município

Município	População em favelas e comunidades urbanas	População Total IBGE 2010	%
Aparecida de Goiânia	0	455.657	0,00%
Goiânia	3.495	1.302.001	0,27%
Goianira	0	34.060	0,00%
Senador Canedo	0	84.443	0,00%
Trindade	0	104.488	0,00%

Fonte: Censo IBGE 2010

O mapa da Figura 41 ilustra a distribuição espacial das favelas e comunidades urbanas.

Figura 41: Localização da população em favelas e comunidades urbanas



Fonte: Elaboração própria com dados do Censo IBGE 2010

#### 2.4.4.2 Índice de Vulnerabilidade Social – IVS

Um índice que quantifica e localiza áreas de vulnerabilidade social dentro de um território é o Índice de Vulnerabilidade Social – IVS, elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA, a partir de dados do Atlas da Vulnerabilidade Social do Brasil (<http://ivs.ipea.gov.br/>).

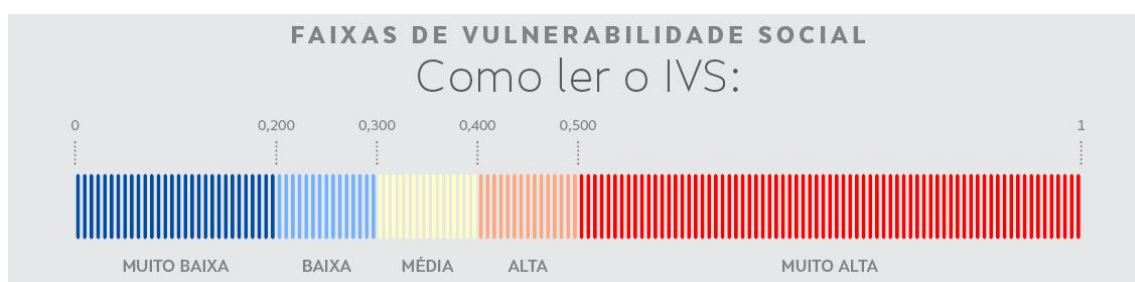
O índice IVS é composto por três dimensões, sendo elas:

- Dimensão Infraestrutura Urbana:
  - Coleta de lixo
  - Água e esgoto inadequado
  - Tempo de deslocamento casa-trabalho
- Dimensão Capital Humano:
  - Mortalidade infantil
  - Crianças de 0 a 5 anos fora da escola
  - Não estudam não trabalham e baixa renda
  - Crianças de 6 a 14 anos fora da escola
  - Mães jovens (10 a 17 anos)

- Mães sem fundamental e filhos até 15 anos
- Analfabetismo
- Crianças em domicílio onde ninguém em fundamental completo
- Dimensão Renda e Trabalho:
  - Renda menor ou igual a R\$ 255
  - Baixa renda e dependente de idoso
  - Desocupação
  - Trabalho infantil
  - Ocupação informal sem ensino fundamental

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 42: a seguir.

Figura 42: Faixas do IVS



Fonte: IPEA - <http://ivs.ipea.gov.br/> (acesso agosto 2024)

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

Tabela 19: IVS por município e por dimensão em 2010

Nome do Município	IVS	IVS Infraestrutura Urbana	IVS Capital Humano	IVS Renda e Trabalho
Aparecida de Goiânia	0,350	0,478	0,334	0,239
Goiânia	0,291	0,412	0,263	0,198
Goianira	0,349	0,413	0,339	0,296
Senador Canedo	0,367	0,444	0,374	0,283
Trindade	0,353	0,426	0,353	0,280

Fonte: IPEA - <http://ivs.ipea.gov.br/> (acesso agosto 2024)

Goiânia apresenta vulnerabilidade social baixa e os demais municípios da área de estudo da RMG apresentam vulnerabilidade social média.

A tabela a seguir apresenta o enquadramento do IVS de cada município segundo as faixas de vulnerabilidade social definidas no Atlas do IPEA.

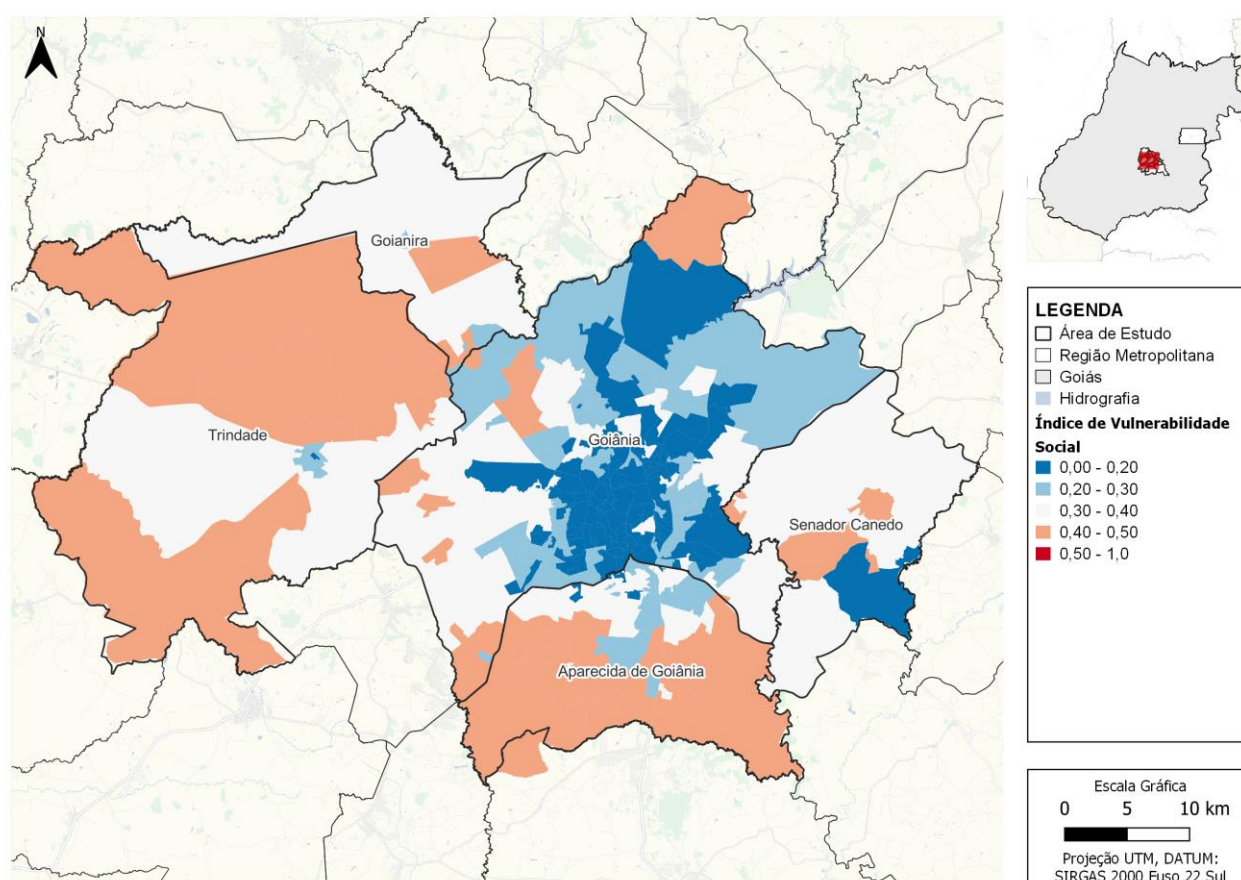
Tabela 20: Faixa de vulnerabilidade por município e por dimensão em 2010

Nome do Município	IVS	IVS Infraestrutura Urbana	IVS Capital Humano	IVS Renda e Trabalho
Aparecida de Goiânia	Média	Alta	Média	Baixa
Goiânia	Baixa	Alta	Baixa	Muito Baixa
Goianira	Média	Alta	Média	Baixa
Senador Canedo	Média	Alta	Média	Baixa
Trindade	Média	Alta	Média	Baixa

Fonte: IPEA - <http://ivs.ipea.gov.br/> (acesso agosto 2024)

O mapa da Figura 43 ilustra os resultados das faixas de vulnerabilidade social segundo as zonas de tráfego.

Figura 43: IVS geral por Índice de Vulnerabilidade Social por zona de tráfego



Fonte: Elaboração própria com dados do IPEA - <http://ivs.ipea.gov.br/> (acesso agosto 2024)

#### 2.4.4.3 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

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. Os percentuais são apresentados na tabela e no histograma a seguir. Observa-se que o município de Goiânia com 18,33% apresenta percentual

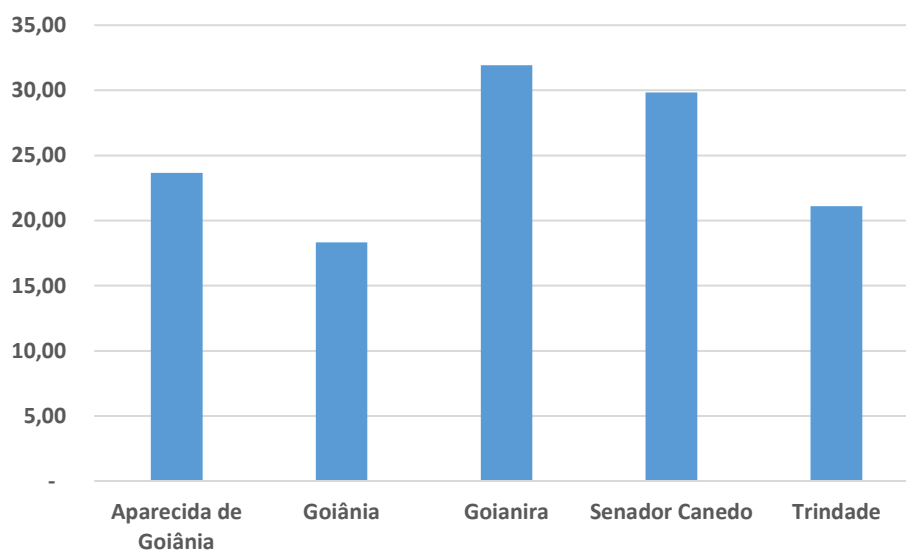
menor do que os demais municípios enquanto Goianira apresenta um percentual bem maior (31,92%).

Tabela 21: 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

Município	% 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
Aparecida de Goiânia	23,67
Goiânia	18,33
Goianira	31,92
Senador Canedo	29,83
Trindade	21,11

Fonte: IPEA - <http://ivs.ipea.gov.br/> (acesso agosto 2024)

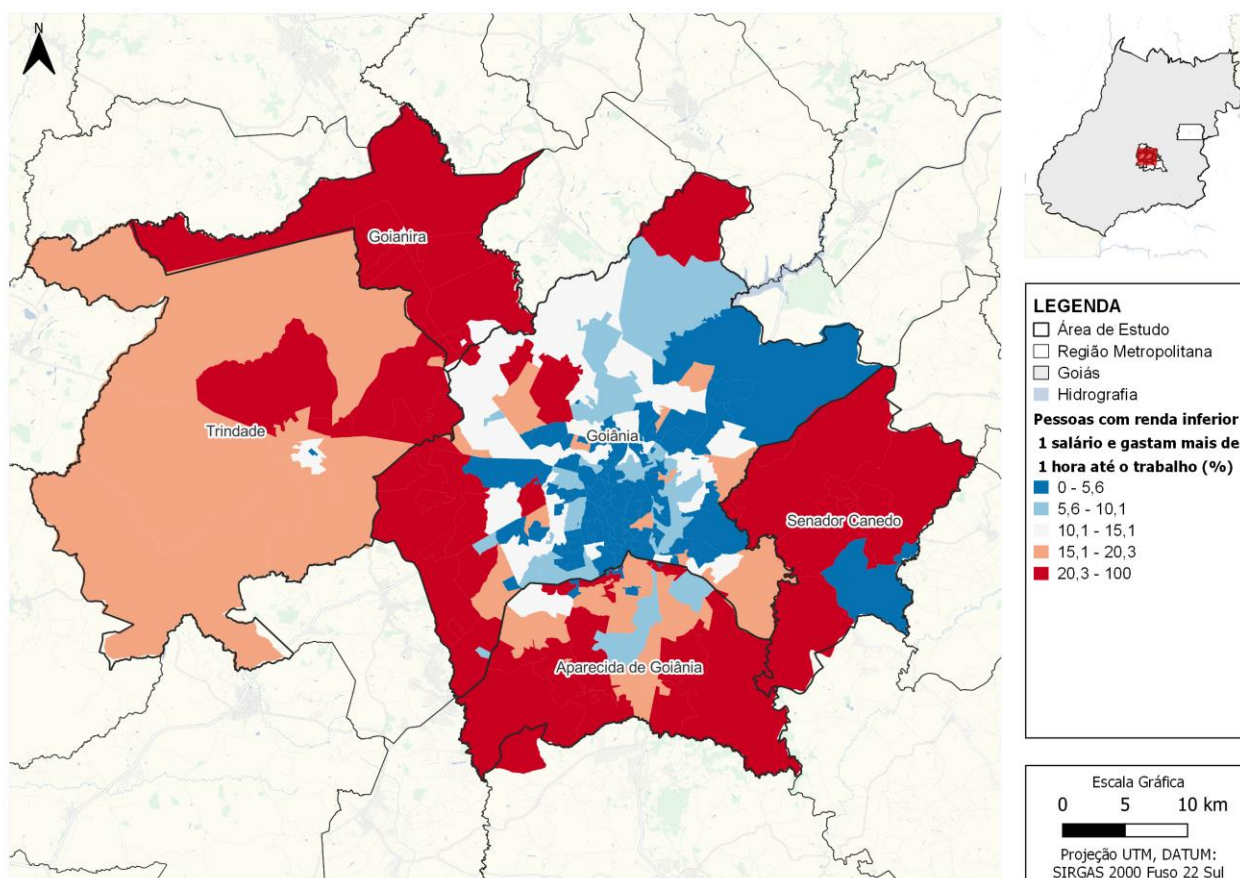
Figura 44: Histograma de % de pessoas que vivem em domicílios com renda per capita inferior a meio salário-mínimo (de 2010) e que gastam mais de uma hora até o trabalho



Fonte: Elaboração própria com dados do IPEA - <http://ivs.ipea.gov.br/> (acesso agosto 2024)

O mapa da Figura 45 ilustra a distribuição espacial segundo cada zona de tráfego da área de estudo.

Figura 45: 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 UDH em cada zona de tráfego.



Fonte: Elaboração própria com dados do IPEA - <http://ivs.ipea.gov.br/> (acesso agosto 2024)

## 2.4.5 Intervenções Urbanas

Não foram identificados planos de intervenções urbanas relevantes que poderiam implicar em novos polos de geração de viagens e alterações nos padrões de demanda de transportes

### 2.4.5.1 Crescimento e projeções populacionais

Neste item são apresentados dados históricos de evolução da população da área de estudo assim como projeções para um período de 30 anos.

#### 2.4.5.1.1 Evolução da população da RMG

A tabelas e figuras a seguir apresentam a evolução da população de cada município da área de estudo (RMG) no período de 2000 a 2022.

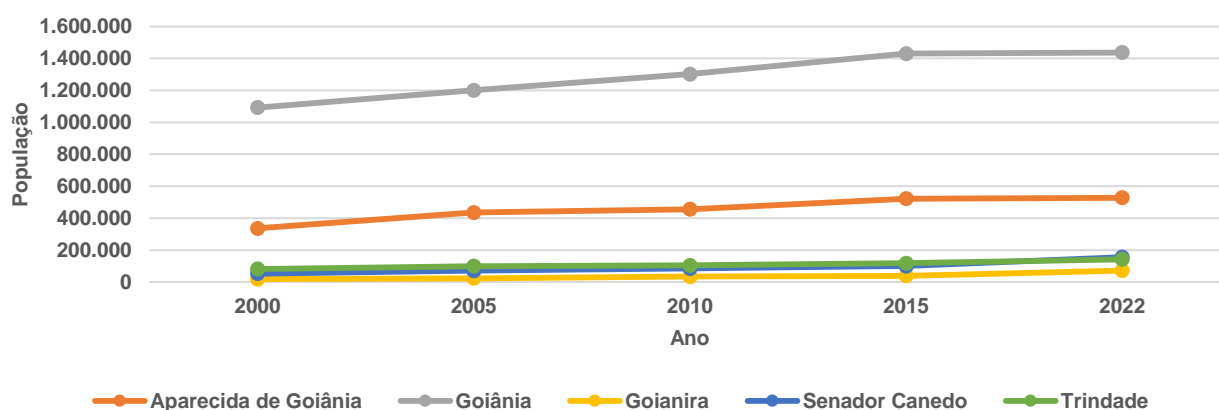
Tabela 22: Evolução da população de 2000 a 2022 na RMG

Município	2000	2005	2010	2015	2022	Taxa anual 2000/2010 (% a.a.)	Taxa anual 2010/2022 (% a.a.)	Crescimento 2000-2022 (%)
Ap.de Goiânia	336.392	435.323	455.657	521.910	527.796	3,08%	1,23%	56,90%
Goiânia	1.093.007	1.201.006	1.302.001	1.430.697	1.437.366	1,77%	0,83%	31,51%
Goianira	18.719	23.613	34.060	39.484	71.916	6,17%	6,43%	284,19%
Sem. Canedo	53.105	71.399	84.443	100.367	155.635	4,75%	5,23%	193,07%
Trindade	81.457	99.235	104.488	117.454	142.431	2,52%	2,62%	74,85%
<b>Total</b>	<b>1.582.680</b>	<b>1.830.576</b>	<b>1.980.649</b>	<b>2.209.912</b>	<b>2.335.144</b>	<b>2,27%</b>	<b>1,38%</b>	<b>47,54%</b>

Fonte: Censos IBGE 2010 e 2022 e Mobilidades

O gráfico da Figura 46 apresenta as curvas de evolução das populações dos municípios da área de estudo da RMG no período 2000-2022.

Figura 46: Curvas de evolução das populações dos municípios da RMG no período 2000-2022.



Fonte: Elaboração própria com dados do Censos IBGE 2010 e 2022 e Mobilidades

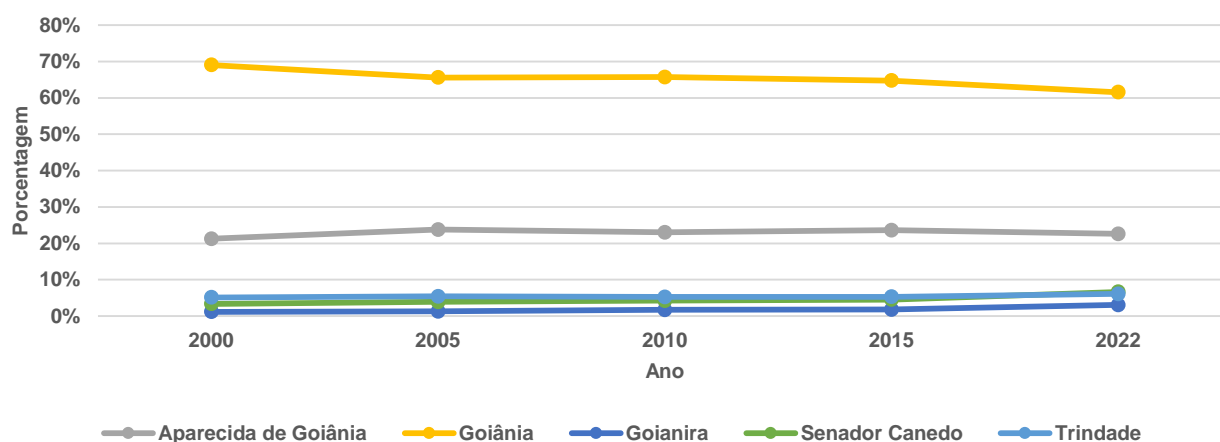
No período de 2010 a 2022 todos os municípios da área de estudo da RMG tiveram crescimento populacional. Goianira foi o município que teve maior crescimento, desde 18.719 habitantes em 2000 a 71.916 em 2022 (crescimento de 284,2% no período). Goiânia a cidade polo, tem 61,55% da população da área de estudo. A tabela e a figura a seguir indicam a participação percentual da população de cada município em relação ao total da área de estudo (RMG) no período

Tabela 23: Participação percentual da população de cada município em relação ao total da área de estudo (RMG)

Município	2000	2005	2010	2015	2022
Ap. de Goiânia	21,25%	23,78%	23,01%	23,62%	22,60%
Goiânia	69,06%	65,61%	65,74%	64,74%	61,55%
Goianira	1,18%	1,29%	1,72%	1,79%	3,08%
Sen. Canedo	3,36%	3,90%	4,26%	4,54%	6,66%
Trindade	5,15%	5,42%	5,28%	5,31%	6,10%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaboração própria com dados do Censos IBGE 2010 e 2022 e Mobilidades

Figura 47: Evolução da participação da população de cada município no total da RMG



Fonte: Elaboração própria com dados do Censos IBGE 2010 e 2022 e Mobilidades

### 2.4.5.1.2 Projeções da população

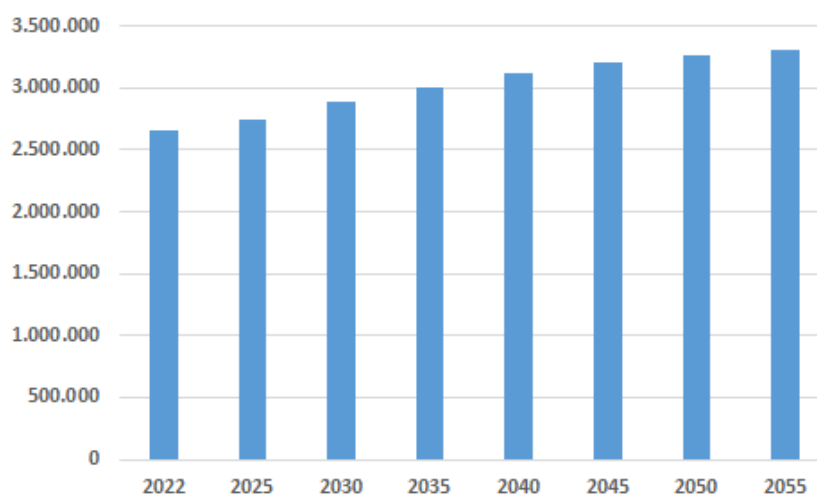
As projeções de população foram realizadas a partir de metodologia a ser detalhada nos relatórios R2. Em síntese, além do comportamento histórico de evolução da população, a metodologia adota um fator de intensificação ou desaceleração de crescimento nas diferentes áreas estudadas. Esse fator é guiado pela inflexão da tendência histórica e pelos vetores de crescimento levantados, mas não se limita à apenas essa informação, sendo consideradas outras características como a disponibilidade de áreas ou saturação do potencial construtivo, atratividade imobiliária e outros aspectos do conhecimento local que suportem mudanças de comportamento de médio ou longo prazo. A seguir são apresentadas as projeções de população da RMG até o ano 2055.

Tabela 24: Projeção da população por município entre 2010 e 2055

Município	2010	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
RMG	2.653.209	2.743.976	2.884.239	3.009.906	3.116.138	3.202.295	3.267.719	3.310.354	2.653.209

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

Figura 48: Projeção do crescimento populacional da RMG período 2010-2055



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

## 3 Apêndice IV – Aspectos Ambiental e Climático

### 3.1 Planos de Mitigação às Mudanças Climáticas

#### 3.1.1 Apresentação

As cidades da RMG não contam ainda com um plano municipal de ação para mitigação às mudanças climáticas. O Estado de Goiás e a cidade de Goiânia contam com documentos que propõem e estabelecem compromissos para elaborar um plano.

Neste item são sintetizados dois documentos de interesse para tratar do tema: (i) Goiânia Sustentável; BID; 2011; e (ii) Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050; Secretaria de estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável SEMAD; 2023.

#### 3.1.2 Goiânia Sustentável; BID; 2011

O Programa Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES), do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), é uma iniciativa de assistência técnica não-reembolsável criado para estimular os governos centrais e locais para o desenvolvimento de cidades sustentáveis. A cidade de Goiânia foi selecionada como a cidade brasileira para participar da fase piloto da Plataforma Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES). O primeiro passo foi a elaboração do Plano de Ação de Goiânia em 2011(Goiânia Sustentável; BID; 2011).

Goiânia efetivou sua incorporação ao *Global City Indicators Facility* (GCIF), uma organização internacional com sede em Toronto, Canadá, que conta com o apoio da Aliança de Cidades, do Governo do Canadá, da Universidade de Toronto e de uma série de empresas e organizações multinacionais. O BID assinou um acordo para participar do GCIF e trabalhar em conjunto na esfera da iniciativa CES. O GCIF mantém um sistema global de indicadores normatizados de cidades, o que possibilita a construção de capacidades e o intercâmbio de conhecimentos.

De acordo com o Plano, que é de 2011, (...) *as áreas priorizadas no Plano de Ação já tem projetos em fase de elaboração ...*).

##### 3.1.2.1 Órgãos participantes

O documento foi elaborado conjuntamente pelo Banco Interamericano de desenvolvimento BID; Prefeitura de Goiânia e Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CDES), com participação da Federação da Indústria do Estado de Goiás (FIEG), Universidade Federal de Goiás (UFG) e organizações não governamentais.

##### 3.1.2.2 Objetivos

A Plataforma considerou 3 dimensões de planejamento com os respectivos objetivos conforme indicado no quadro abaixo:

Tabela 25: Quadro de dimensões e objetivos do Plano

Dimensão	Objetivos
<b>Sustentabilidade ambiental e mudança climática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão do meio ambiente e consumo de recursos</li> <li>• Redução de vulnerabilidades e adaptação à mudança climática</li> <li>• Mitigação de GEE, poluição e promoção de fontes alternativas de energia</li> </ul>
<b>Desenvolvimento sustentável urbano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle do crescimento e habitat humano adequado</li> <li>• Promoção de um transporte urbano sustentável</li> <li>• Promoção da competitividade e de um desenvolvimento econômico local sustentável</li> <li>• Prestação de serviços sociais e segurança cidadã</li> </ul>
<b>Sustentabilidade fiscal e de governo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos adequados de governo</li> <li>• Gestão adequada de receitas</li> <li>• Gestão adequada do gasto público</li> <li>• Gestão adequada da dívida e de obrigações fiscais</li> </ul>

Fonte: Plano de Ação de Goiânia em 2011(Goiânia Sustentável; BID; 2011).

### 3.1.2.3 Aspectos Metodológicos

A metodologia adotada é compatível com aquela recomendada pela C40Cities que define um roteiro básico para elaboração de Planos de Ação Climática. Foram seguidas cinco Fases conforme discriminado no quadro a seguir.

Tabela 26: Quadro de Fases e Etapas da metodologia adotada

FASE	ETAPAS
<b>FASE 1</b> <b>identificação e diagnóstico de áreas de ação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta de dados</li> <li>• Análise de indicadores</li> <li>• Compreensão de iniciativas em andamento</li> <li>• Inventário de GEE, mapas e estratégia de vulnerabilidades</li> </ul>
<b>FASE 2</b> <b>priorização de áreas de ação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorização de áreas em conjunto com autoridades e atores locais, a partir de 4 critérios: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vulnerabilidade às mudanças climáticas</li> <li>○ Opinião pública</li> <li>○ Custo</li> <li>○ Qualidade e eficácia de iniciativas em andamento</li> </ul> </li> </ul>
<b>FASE 3</b> <b>identificação e priorização de soluções e ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de ações em conjunto com autoridades e atores locais</li> <li>• Priorização de soluções e ações a partir de dois critérios: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Viabilidade</li> <li>○ Impacto</li> </ul> </li> </ul>
<b>FASE 4</b> <b>plano financeiro e de execução</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição de Ações concretas</li> <li>• Desenho da tabela de indicadores para seguimento e avaliação por parte da administração</li> <li>• Identificação de necessidades financeiras e de possíveis fontes de recursos</li> </ul>
<b>FASE 5</b> <b>sistema de monitoramento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoio e/ou implementação de um sistema de monitoramento externo de cidadãos</li> <li>• Apoio e/ou implementação de um sistema de monitoramento interno</li> </ul>

Fonte: Plano de Ação de Goiânia em 2011(Goiânia Sustentável; BID; 2011).

### 3.1.2.4 Áreas Prioritárias

Na dimensão urbana, temas como transporte limpo e multimodal, gestão do crescimento urbano, competitividade e conectividade, diversificação da base econômica e condições de emprego foram considerados temas críticos.

Na Fase de Priorização (Fase 3) foram definidas seis áreas de ação prioritárias:

- transporte público e mobilidade urbana;
- competitividade e conectividade;
- modernização da gestão pública – gestão por resultados;
- segurança pública;
- gestão da expansão urbana; e
- Gerenciamento de desastres e adaptação às mudanças climáticas.

### 3.1.2.5 Horizontes de planejamento

Embora o Plano indique prioridades de curto, médio e longo prazos, não indica os anos horizonte de cada um.

### 3.1.2.6 Plano de ação da área prioritária de transporte público e mobilidade urbana

O Plano descreve a situação de 2011 e estabelece nove Ações estratégicas.

Quanto à situação atual (de 2011) o Plano menciona:

*Em Goiânia há uma única rede de serviços que atende a todos os deslocamentos por transporte público coletivo, não havendo um conceito de serviços municipais e intermunicipais. Essa rede unificada é denominada Rede Metropolitana de Transportes Coletivos (RMTC)<sup>3</sup>. A RMTC atende a dezoito municípios, dos quais treze pertencem a RMG e cinco à Região de Desenvolvimento Integrado, atendendo a 20 milhões de passageiros mensalmente. A gestão do sistema é composta pela Câmara Deliberativa de Transportes Coletivos (CDTC) e pela Companhia Metropolitana de Transporte Coletivo (CMTC)*

As ações propostas no Plano para a área de Transporte público e mobilidade urbana são sintetizadas no quadro a seguir e complementadas com a descrição da Situação Atual das ações de interesse para o ENMU.

Tabela 27: Quadro síntese dos componentes de transporte e mobilidade do Plano de Ação de Goiânia em 2011(Goiânia Sustentável; BID; 2011) e Situação atual em 2024

AÇÃO PROPOSTA EM 2011	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO EM 2024 (*)
1. Atualização da pesquisa de Origem/Destino	ponto de partida essencial para o planejamento urbano e para a mobilidade urbana em particular, e guiará a implantação do Plano Diretor de Transporte nos próximos anos.	Não foi feita atualização
2. Revisão do projeto existente do VLT do Eixo Anhanguera (Leste-Oeste), que é operado pela METROBUS, entidade pública. A via exclusiva para ônibus conta com 22 km de extensão	A via exclusiva para ônibus com 22 km de extensão foi executada há cerca de 30 anos e ao longo deste tempo vem desempenhando um rol de destaque no sistema de transporte coletivo,	Não foi implantado VLT. O Eixo Anhanguera é BRT com 13 km de via exclusiva entre Terminal Padre Pelágio e Terminal Novo Mundo. O Projeto "Nova RMTC- NPO 2023   2024" tem o programa "Nova Anhanguera" que já está sendo implantado com: (i) modernização da frota, (ii) melhoria na oferta do serviço; e (iii) reforma nos terminais e estações entre T. Padre Pelágio e T. Novo Mundo

AÇÃO PROPOSTA EM 2011	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO EM 2024 (*)
3. Revisão dos projetos básicos de engenharia do BRT – Bus Rapid Transit - Faixas exclusivas para ônibus e sistemas de apoio no Eixo Norte Sul	Trata-se de um trecho de 20 km, perpendicular à linha VLT	O Projeto "Nova RMTc- NPO 2023   2024" tem o programa "Novo BRT Norte-Sul". A infraestrutura de corredor exclusivo terá início em setembro/202, no trecho entre Terminal Recanto do Bosque e Terminal Isidória (17,5 km). O trecho T. Isidória até T. Veiga Jardim (9,5 km) no momento não tem faixa/ pista exclusiva.
4. Revisão de projetos do sistema BRS – Bus Rapid System – de faixas preferenciais para ônibus e sistemas de apoio em aproximadamente 102 km	O Sistema é composto de dezenas de vias urbanas existentes ou novas espalhadas por todo o perímetro do anel viário	No Plano de Mobilidade de Goiânia (2024), foi sugerido uma rede de corredores de transporte estruturantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3ª Radial</li> <li>• Anápolis</li> <li>• Castelo Branco / Av. Mutirão</li> <li>• César Lattes / Av. Juscelino Kubitschek</li> <li>• Marechal Rondon / Av. Bernardo Sayão</li> <li>• Mangalô / Av. Perimetral Norte</li> <li>• Pio XII</li> <li>• T-10</li> <li>• Ver. José Monteiro</li> <li>• Rua 83</li> <li>• 24 de Outubro - adequação de projeto</li> <li>• Av. Independência - adequação de projeto</li> <li>• Av. T-7- adequação de projeto</li> <li>• Av. T-9- adequação de projeto</li> </ul>
5. Levantamento das falhas nas calçadas	Não aplicável ao ENMU	
6. Revisão dos projetos existentes para transporte cicloviário	Não aplicável ao ENMU	
7. Revisão dos projetos básicos/ finais de engenharia de quatro seções do Anel Viário,	Não aplicável ao ENMU	
8. Estudo e proposição de ações para melhor utilização da frota de Táxi existente	Não aplicável ao ENMU	
9. Elaboração de projeto, revisão dos projetos existentes ou proposição de soluções adequadas aos projetos de mobilidade considerando para os Sistemas de apoio – melhoria da atuação da AMT	Não aplicável ao ENMU	

Fonte: Elaboração própria com dados do Plano de Ação de Goiânia em 2011(Goiânia Sustentável; BID; 2011).

Considerando-se os projetos de interesse do ENMU, projetos de TPC MAC associados a medidas de mitigação de mudanças climáticas e/ou redução de emissões de GEE, observa-se que a

definição dos projetos prioritários atende aos quesitos de melhoria do TPC e do transporte ativo sem, no entanto, indicar ações para reduzir emissões de GEE.

### 3.1.3 Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050

#### 3.1.3.1 Objetivos

De acordo com o documento, o objetivo da Estratégia é:

*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.*

Os objetivos específicos são:

- Promover a Sustentabilidade Jurisdicional;
- elaborar o Plano de Ação Climática; e
- fomentar iniciativas que reduzem diretamente as emissões nos processos produtivos.

#### 3.1.3.2 Eixos e Temas Prioritários

Os eixos prioritários são indicados no quadro da Tabela a seguir.

Tabela 28: Eixos prioritários do documento Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050

EIXOS	OBJETIVOS
<b>1. Sustentabilidade Territorial</b>	<p><i>Promover a construção de parcerias colaborativas, com liderança do setor público e o engajamento do setor privado, para produzir mais emitindo menos.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoção de uma agropecuária de baixo carbono e resiliente à mudança do clima;</li> <li>• Estabelecimento de sistemas de incentivos positivos para redução do desmatamento.</li> </ul>
<b>2. Plano de ação e trajetória climática</b>	<p><i>Nortear o Estado com base na determinação de compromissos, metas e ações no enfrentamento à crise climática dentro da jurisdição. Para construir um plano com real efetividade e passível de monitoramento, é fundamental considerar as demais políticas do governo estadual e os planos e metas advindas de programas do governo federal, assim como as diretrizes internacionais aplicáveis.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de ação de mitigação e adaptação à mudança do clima;</li> <li>• Estabelecimento de um sistema integrado de inteligência e indicadores para a gestão e monitoramento ambiental e territorial</li> </ul>
<b>3. Fomento ao mercado de carbono</b>	<p><i>Estabelecer mecanismos estaduais para facilitação de certificação de créditos de carbono em nível de projetos e jurisdição, capazes de acessar os mercados nacionais e globais, bem como para o agrupamento de projetos e a distribuição equitativa dos resultados, fomentando uma economia baseada na manutenção do Cerrado em pé.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimento da redução certificada de emissões a nível de projetos e jurisdição.</li> </ul>

Fonte: Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050

Com referência ao setor de mobilidade urbana, no Eixo 2, Plano de Ação e Trajetória Climática, é proposto:

o *Incentivo à economia de baixo carbono nos setores produtivos e de serviços* no qual, se insere a necessidade de *promover a descarbonização no setor de transporte de carga e passageiros.*

## **Evolução da agenda climática em Goiás**

O documento da Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050, determina:

- a retomada do Fórum Goiano de Mudanças Climáticas
- definir e pactuar, até 2024, metas e planos de ação para a governança climática do Estado; e
- estabelecer em 2025 um sistema, no nível estadual, de monitoramento, relato e verificação de emissões de gases de efeito estufa

O documento finaliza informando que:

*(...) Diante das metas estabelecidas pela Contribuição Nacionalmente Determinada, que exige medidas drásticas e imediatas, o Brasil pretende comprometer-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025 e reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. À vista disso, o Estado de Goiás assume o compromisso de reduzir suas emissões, buscando atingir a redução de 25% até 2025 e 50% até 2030.*

### **3.1.4 Análise de compatibilidade com as diretrizes propostas no Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (PSTM)**

O PSTM foi elaborado pelo Ministério das Cidades e Ministério dos Transportes com apoio do Instituto de Energia e Meio Ambiente, IEMA, em 2011 e 2012 e publicado em 2013.

O objetivo geral do Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação da Mudança do Clima é *contribuir para a mitigação das emissões de GEE no setor, por meio de iniciativas que levam à ampliação da infraestrutura de transporte de cargas e à maior utilização de modos mais eficientes energeticamente e, no setor de mobilidade urbana, ao aumento do uso de sistemas eficientes de transporte público de passageiros, contribuindo para a consecução dos compromissos assumidos voluntariamente pelo Brasil.*

No contexto do transporte urbano (transporte de passageiros) o PSTM *tem como estratégia fundamental a promoção de medidas que promovam a alteração na matriz de deslocamentos da população, por meio do aumento da participação do transporte coletivo na divisão modal verificada atualmente, principalmente nos maiores centros urbanos.*

O quadro da tabela a seguir apresenta a associação das diretrizes do PSTM com as ações propostas nos documentos Goiânia Sustentável; BID; 2011; e (ii) Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050; Secretaria de estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável SEMAD; 2023.

Tabela 29: Quadro de associação das diretrizes do PSTM com as ações sugeridas no (i) Goiânia Sustentável; BID; 2011; e (ii) Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050; Secretaria de estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável SEMAD; 2023.

Recomendações do PSTM para reduzir emissões do setor de transportes	Ações sugeridas nos documentos (i) Goiânia Sustentável; e (ii) Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050
Ações relacionadas ao planejamento urbano associado à política de mobilidade, por meio da descentralização das atividades essenciais pela cidade ou do adensamento populacional e promoção de atividades de serviço, lazer ou estudo junto aos eixos de transporte público, diminuindo a geração de viagens motorizadas ou promovendo a substituição do transporte individual pelo coletivo.	<b>I. Gestão da Expansão Urbana</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>desenvolvimento urbano da cidade deve ser promovido a partir do ordenamento territorial, das condições de mobilidade, acessibilidade e de sustentabilidade socioambiental, das questões socioculturais e de gestão urbana.</li> </ul>
Implantação de instrumentos de gestão da mobilidade urbana, por meio da adoção de instrumentos regulatórios e econômicos que promovam o transporte público e ao mesmo tempo desestimulem o uso crescente do transporte individual motorizado	
Implantação de infraestrutura para a mobilidade urbana, por meio de projetos de transporte público coletivo, que possam promover o aumento de sua participação no conjunto de deslocamentos da população	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisão do projeto existente do VLT do Eixo Anhanguera (Leste-Oeste)</li> <li>Revisão dos projetos básicos de engenharia do BRT no Eixo Norte Sul</li> <li>Revisão de projetos do sistema BRS – Bus Rapid System – de faixas preferenciais para ônibus e sistemas de apoio em aproximadamente 102 km</li> </ul>
Substituição da fonte de energia utilizada no transporte público por ônibus	Não há referências nos documentos analisados

Fonte: Elaboração própria

### 3.1.5 Discussão

As cidades da RMG não contam ainda com um plano municipal de ação para mitigação às mudanças climáticas. O Estado de Goiás e a cidade de Goiânia contam com documentos que propõem e estabelecem compromissos para elaborar o plano.

Dois documentos de enfoque estratégico foram analisados: (i) Goiânia Sustentável; BID; 2011; e (ii) Estratégia Goiás Carbono Neutro 2050; Secretaria de estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável SEMAD; 2023.

Por serem documentos de enfoque estratégico, não estabelecem ainda um plano de ações setoriais que especifiquem um conjunto de medidas para o setor de mobilidade urbana para mitigação das mudanças climáticas.

## 3.2 Áreas de proteção dos meios físico e biótico

### 3.2.1 Introdução

Para a realização do mapeamento e análise das feições ambientais relevantes ao longo dos Eixos de Transporte Propostos, foram adotados os traçados propostos no “Produto D2 – Plano de Investimentos”. Nele, após as análises de diversos documentos de planejamento urbano e de mobilidade na área de estudo, foram selecionados os seguintes planos com propostas estratégicas e estruturantes mais recentes para os estudos de TPC-MAC da RMG:

- PDSTC: Plano Diretor de Transporte Coletivo Urbano da Grande Goiânia;
- PlanMob Goiânia;
- PlanMob Senador Canedo;
- Nova RMTC - NPO 2023/ 2024: Novo Plano Operacional – NPO da Rede Metropolitana de Transportes da Região Metropolitana de Goiânia; e
- PDUI: Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Goiânia.

A seguir, apresentam-se o **Mapa da Rede Existente - TPC-MAC da RM de Goiânia** e o **Mapa da Rede Proposta - TPC-MAC da RM de Goiânia**, conforme consta nos documentos acima citados.

Eles são constituídos por:

#### EXISTENTES:

##### **BRT**

- BRT - Eixo Anhanguera
- BRT - Linha Norte – Sul

#### PROPOSTOS:

##### **BRT**

- BRT - Eixo Anhanguera
- BRT - Linha Norte - Sul (Reforma)

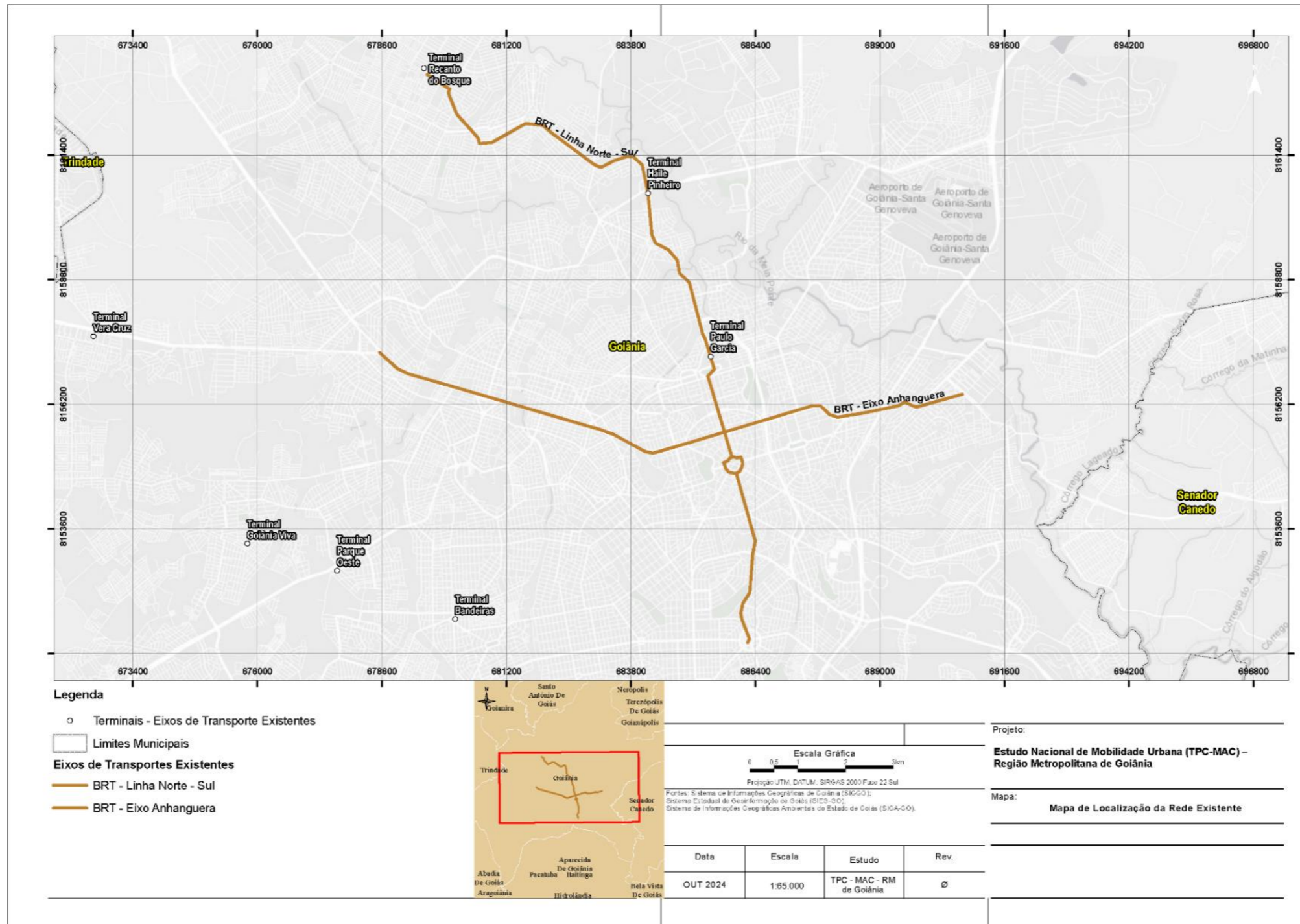
Os eixos de transporte indicados nos mapas correspondem somente à diretriz de traçado do sistema TPC-MAC, não estando considerados, para efeitos de mapeamento, os demais componentes do sistema, tais como pátios, oficinas, garagens, centros de controle, terminais de integração, áreas de estacionamentos e de injeção de trens, entre outros.

Ao longo dos eixos de transporte propostos foi delimitada uma área correspondendo a uma faixa de largura da ordem de 500 metros para cada lado do corredor, aqui denominada de Área de Influência Direta (AID). Essa área corresponde aos locais onde, potencialmente, haverá maior incidência de impactos socioambientais decorrentes das fases de implantação e de operação do sistema de transporte proposto.

Ressalta-se que a expressão Área de Influência Direta (AID), aqui adotada, não se confunde com a “Área de Influência Direta” que vier a ser delimitada nos futuros estudos ambientais (EIA-RIMA ou outros) que forem elaborados para dar suporte ao licenciamento ambiental dos empreendimentos.

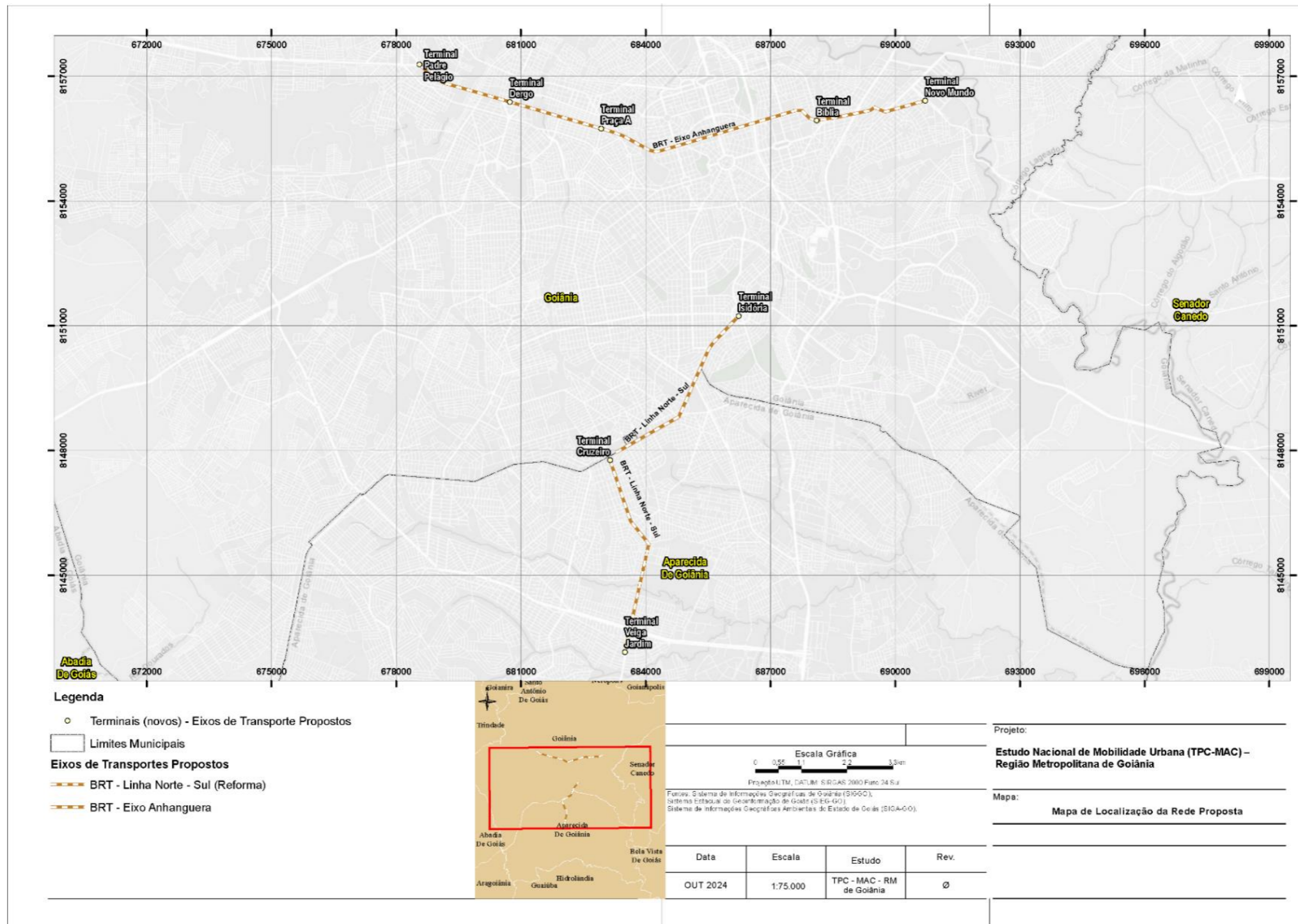
Cabe destacar que os municípios contemplados nesta análise são: **Aparecida de Goiânia, Goiânia, Goianira, Senador Canedo e Trindade.**

Figura 49: Mapa da Rede Existente - TPC-MAC da RM de Goiânia



Fonte: Elaboração própria

Figura 50: Mapa de localização da rede proposta- TPC-MAC da RM de Goiânia



### 3.2.2 Procedimentos metodológicos

As áreas dos Eixos de Transportes Propostos e sua Área de Influência Direta (AID) foram analisadas com o objetivo de identificar a existência de feições ambientais restritivas, que possam constituir fatores impeditivos e/ou que demandem processos de licenciamento de maior complexidade, que possam impactar de forma significativa no cronograma de futura implantação desses projetos.

Constituíram bases dessas informações os portais:

- Sistema de Informações Geográficas de Goiânia (SIGGO)<sup>25</sup>.
- Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG-GO)<sup>26</sup>.
- Sistema de Informações Geográficas Ambientais do estado de Goiás (SIGA-GO)<sup>27</sup>.

Para o recorte das informações constantes nas bases de dados geoespaciais, utilizou-se o *software* ArcGis Pro, mais precisamente a ferramenta *clip*, constante no pacote de ferramentas de extração Analysis Tools.

Cada uma das categorias temáticas de restrições foi selecionada como arquivo de entrada no comando da ferramenta *clip*, utilizando-se como arquivo de recorte as feições correspondentes à AID.

Como arquivos de saída finais, obteve-se o recorte, dentro da AID, para cada uma das feições de restrições ambientais.

O resultado desse procedimento gerou cinco mapas dos Eixos de Transportes Propostos e de sua Área de Influência Direta, apresentados na escala 1:20;000, nas quais foram indicadas as feições dos meios físico e biótico, considerando os seguintes atributos:

- Hidrografia
- Cobertura vegetal
- Áreas de preservação permanente (APP)
- Limites de Unidades de Conservação (UC) federais, estaduais e municipais
- Limites de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) estaduais e municipais
- Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB) (terrestres e marinhas)

---

<sup>25</sup> PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável. Sistema de Informações Geográficas de Goiânia (SIGGO). Disponível em: <https://portalmapa.goiania.go.gov.br/mapafacil/>

<sup>26</sup> GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS. Secretaria Estadual de Economia. Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG-GO). Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br/siegdownloads/>

<sup>27</sup> GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Sistema de Informações Geográficas Ambientais do estado de Goiás (SIGA-GO). Disponível em: <https://siga.meioambiente.go.gov.br/#/>

- Limites da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (Bioma no qual se insere a área estudada)
- Áreas contaminadas<sup>28</sup> e Aterros/aterros sanitários<sup>29</sup>
- Áreas de restrição à ocupação: sujeitas a deslizamentos e áreas de alagamento.
- Áreas de alagamento

### 3.2.2.1 Hidrografia

A base de Hidrografia da Plataforma Sistema de Informações Geográficas Ambientais do estado de Goiás (SIGA-GO), produzida pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), define a base hidrográfica utilizada no presente estudo como restituição dos elementos da categoria Hidrografia, a partir da geração de Modelo Hidrológico de Superfície, compatível com escala 1:10.000. A geração da camada de Hidrografia do estado de Goiás foi resultado da parceria entre a SEMAD e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico do Governo Federal.

A referida rede de drenagem constante nessa base de Hidrografia foi recortada, em ambiente ArcGis Pro, para a área de estudo (Eixos de Transportes Propostos e AID).

### 3.2.2.2 Cobertura Vegetal

Corresponde ao mapeamento das diversas tipologias de cobertura vegetal, feita diretamente sobre imagens de alta resolução (imagens Google Earth Pro) para toda a região da AID. A vetorização das feições de vegetação foi realizada em escala 1:1.000, e incluiu desde regiões representativas de maciços florestais, acompanhamento viário, e até mesmo a vegetação arbórea existente em terrenos vagos.

A partir do arquivo *shapefile* da referida base de dados, selecionou-se o atributo referente às áreas de cobertura vegetal arbórea e arbustiva, recortando-o para a área de estudo, em ambiente ArcGis Pro.

### 3.2.2.3 Áreas de Preservação Permanente (APP)

Conforme a Lei Federal Nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal)

---

<sup>28</sup> A base de informações utilizada para esta feição ambiental baseia-se no Levantamento de Áreas Contaminadas da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás, o qual foi incorporado como camada de informação do Sistema de Informações Geográficas Ambientais do estado de Goiás.

<sup>29</sup> A informação sobre a presença de aterros sanitários foi retirada da camada de mesmo nome existente no Sistema de Informações Geográficas Ambientais do estado de Goiás. Após análise espacial da ocorrência dos aterros sanitários responsável pelo armazenamento do lixo dos municípios da área de estudo concluiu-se que a AID não intercepta nenhuma área desta categoria temática.

*Área de Preservação Permanente – APP consiste em 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.*

A delimitação das APP nos Eixos de Transportes Propostos e em sua AID foi realizada de acordo com o preconizado na referida lei, para cada categoria de APP presente, que são:

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 a 600 (seiscentos) metros.*

As Áreas de Preservação Permanentes de cursos d'água foram geradas a partir da base de Hidrografia da Plataforma SIGA-GO.

A partir dos cursos d'água naturais, mediu-se a largura dos rios e aplicou-se o critério estabelecido na Lei Federal Nº 12.651/2012. Não foram estabelecidas APP para canais e cursos d'água artificiais.

A feição final de Áreas de Preservação Permanente foi gerada em ambiente ArcGis Pro, por meio das ferramentas *Buffer* e *Union*, e inseridas no presente mapeamento.

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.*

Adotou-se o mesmo procedimento referido para as APP de cursos D'água (acima).

#### 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 partir da base de Hidrografia da Plataforma SIGA-GO, a feição “nascentes” foi gerada em ambiente ArcGis Pro, em arquivo *shapefile* criado para esse fim, a partir da criação de pontos em todos os rios de primeira ordem existentes na área de estudo. Aplicou-se a largura definida para APP de Nascentes, conforme Lei Federal Nº 12.651/2012, por meio da ferramenta *Buffer* do *software* ArcGis Pro, e incorporou-se essa restrição às restrições de APP de cursos d'água acima mencionadas.

#### **3.2.2.4 Limites de Unidades de Conservação (UC) Federais**

As Unidades de Conservação federais são controladas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) do Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática (MMA), integrando o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei nº 9.985/2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.340/ 2002.

Para compor uma base de informação de Unidades de Conservação para todas as esferas administrativas, procedeu-se ao *download* das Unidades de Conservação em nível Federal e Municipal existente no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, administrado pelo ICMBio.

Ademais, para consistir os dados levantados na base de dados do MMA, procedeu-se ao *download*, dentro das Plataformas SIGGO, SIEG-GO e SIGA-GO, das camadas de unidades de conservação federais, estaduais e municipais, para no caso de ausência de dados, quando da comparação dos arquivos vetoriais das diversas plataformas, pode-se ser gerado um terceiro arquivo vetorial, em formato *shapefile*, de forma a conter a relação de unidades de conservação, mais completa possível.

A categoria temática foi recortada, em ambiente ArcGis Pro, para a área dos Eixos de Transportes Propostos e sua AID da Base de Downloads do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), consistente com a escala de 1:100.000 e na Base de Downloads da Plataforma Datageo, na escala de 1:50.000.

#### **3.2.2.5 Limites de Unidades de Conservação (UC) Estaduais**

No Estado de Goiás, cabe à Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAD), e mais precisamente à Subsecretaria de Biodiversidade, Unidades de Conservação e Segurança Hídrica, a atribuição da delimitação das Unidades de Conservação.

O Sistema Estadual de Unidades de Conservação de Goiás é instituído pela Lei estadual Nº 12.247/2002 e regulamentada pelo Decreto Estadual Nº. 5.806/03.

*Art. 1º Entende-se por unidade de conservação o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituída pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, à qual se aplicam garantias adequadas de proteção.*

*Art. 2º As unidades de conservação do SEUC se dividem em dois grupos: 1) Proteção Integral e de 2) Uso sustentável. O grupo das unidades de proteção integral é composto pelas seguintes categorias de unidades de conservação:*

*I – Estação Ecológica;*

*II – Parque Estadual;*

*III – Monumento Natural;*

*IV – Refúgio de Vida Silvestre.*

*Constituem o grupo das unidades de uso sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:*

*I – Área de Proteção Ambiental – APA;*

*II – Reserva de Desenvolvimento Sustentável – RDS;*

*III – Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN;*

*IV – Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE;*

*V – Floresta Estadual;*

*VI – Reserva de Fauna.*

As bases de dados geoespaciais das Unidades de Conservação do estado de Goiás é disponibilizada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAD), por meio das Plataformas SIEG-GO e SIGA-GO.

Procedeu-se ao *download* dos arquivos dessa base, em formato *shapefile* e recorte da informação para a área dos Eixos de Transportes Propostos e sua AID em ambiente ArcGis Pro.

### **3.2.2.6 Limites de Unidades de Conservação (UC) Municipais (Aparecida de Goiânia, Goiânia, Goianira, Senador Canedo e Trindade)**

No caso do município de Goiânia cabe à Agência Municipal de Meio Ambiente, e mais precisamente, à Superintendência de Gestão Ambiental e Licenciamento a atribuição da delimitação das Unidades de Conservação. Utilizou-se como fonte de informação das unidades de conservação municipais o arquivo *shapefile* de parques municipais, disponibilizado na Plataforma SIGGO.

Para os demais municípios compreendidos pela AID, a função da delimitação de unidades de conservação municipais é atribuída às secretarias municipais de meio ambiente. Esses municípios não disponibilizam dados geoespaciais; utilizou-se, nesses casos, o arquivo *shapefile* do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC).

### **3.2.2.7 Limites de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) federais e estaduais**

A Lei 9.985/2.000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, define, em seu Art. 14:

*Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:*

(...)

#### **VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural.**

*Art. 21. A Reserva Particular do Patrimônio Natural é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.*

Em nível estadual, o Decreto Nº 7.655 de 03 de julho de 2012 institui o Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural, dispõe sobre a criação, implantação e gestão de reservas particulares do patrimônio natural e dá outras providências.

De forma a constituir uma base completa de RPPN para a Região Metropolitana de Goiás, primeiramente procedeu-se ao *download* das RPPN de âmbito federal, indicadas na base de dados do [ICMBio - SIMRPPN](#). Foram considerados os municípios de interesse do presente trabalho (Aparecida de Goiânia, Goiânia, Goianira, Senador Canedo e Trindade).

Para completar a base de informações com as RPPN de âmbito estadual, procedeu-se ao *download* dos arquivos *shapefile* da Base de Dados Sistema de Informações Geográficas Ambientais do estado de Goiás (SIGA-GO), recortando-se as RPPN Estaduais para o limite da Região Metropolitana de Goiânia.

Em nível metropolitano há intersecção de RPPN nos municípios de Anápolis e Teresópolis de Goiás (RPPN Fazenda Santa Branca), Bela Vista de Goiás, Caldazinha e Senador Canedo (RPPN Parque Botânico dos Kaiapós), Goianópolis (RPPN Fazenda Bom Sucesso), Goiânia (RPPN Chácara Mangueiras), Hidrolândia (RPPN Reserva Ambiental de Educação e Pesquisa Banana Menina),

Na AID dos projetos de TPC-MAC da Região Metropolitana de Goiânia não há RPPN.

### **3.2.2.8 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 \(www.gov.br\)](#).

O mapeamento, compatível com a escala 1:1.000.000, apresenta 900 áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira resultantes de cinco projetos que avaliaram os Biomas brasileiros: Mata Atlântica e Campos Sulinos; Amazônia; Caatinga; Zona Costeira e Marinha; Cerrado e Pantanal.

As áreas identificadas foram 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.

A iniciativa integra o conjunto de projetos e os resultados dos seminários de consulta regionais promovidos pelo MMA por meio do Programa Nacional de Diversidade Biológica, visando a subsidiar as ações necessárias ao cumprimento das obrigações do país junto à Convenção sobre Diversidade Biológica, firmada durante a RIO-92 e a Estratégia Nacional da Biodiversidade.

Seus objetivos foram 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.

Para o mapeamento das APCB na área dos Eixos de Transportes Propostos e sua AID procedeu-se ao *download* da referida categoria temática no *site* do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) e posterior recorte da informação para a área de estudo, em ambiente ArcGis Pro.

### 3.2.2.9 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

*A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – RBMA, cuja área foi reconhecida pela UNESCO, em sete fases sucessivas entre 1991 e 2019, foi a primeira unidade da Rede Mundial de Reservas da Biosfera declarada no Brasil. (Fonte: [Quem Somos – RBMA](#)).*

*Encontra-se entremeada na área mais urbanizada e populosa do país, tendo em seu entorno aproximadamente 133.207.422 milhões de habitantes e atividades econômicas que respondem por aproximadamente 70% do PIB brasileiro. Abrange áreas de 2.733 dos 3.400 municípios brasileiros distribuídos pela área de ocorrência original do Bioma Mata Atlântica, sendo 682 integralmente inseridos e 2.051 parcialmente inseridos.*

As Reservas da Biosfera incluem centenas de zonas núcleo, extensas zonas de amortecimento envolvendo ou conectando essas zonas núcleo e incorporando, também, as figuras de Corredores Ecológicos, Mosaicos de Unidades de Conservação e Cinturões Verdes no entorno de áreas urbanas.

A RBMA abrange uma área de cerca de 89 milhões de hectares em 17 estados brasileiros: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A RBMA inclui também áreas marinhas na zona costeira e ilhas oceânicas, como Fernando de Noronha, Atol das Rocas, Arquipélago São Pedro e São Paulo, ilhas de Trindade e Martim Vaz.

Desde sua nova delimitação, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica abrange os 17 Estados do Bioma, constituindo-se de um mosaico representativo das tipologias de vegetação do Bioma Mata Atlântica e de seus ecossistemas associados, de áreas de interação com outras reservas da biosfera e biomas brasileiros. A Reserva passou a cobrir 66% do Bioma, com 89.687.000 ha, sendo cerca de 9.000.000 ha de zonas núcleo, 38.508.000 ha de zonas de amortecimento e 41.400.000 ha de zonas de transição. Considerando sua área total, aproximadamente 73.238.000 ha correspondem a áreas terrestres e 16.449.000 ha a áreas marinhas. (Fonte: [Território e Zoneamento – RBMA](#)).

Procedeu-se ao *download* dessa categoria temática no site da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica ([https://www.rbma.org.br/rbma/rbma\\_fase\\_vi\\_03\\_google.asp](https://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_03_google.asp)) e posterior recorte, em ambiente ArcGis Pro, da informação para o estado de Goiás.

No estado de Goiás, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica ocupa apenas uma região, situada na fronteira com o estado de Minas Gerais. Em virtude da AID do presente estudo estar situada na porção centro-leste do estado, não se acusa interceptação da mesma em relação às áreas de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

### **3.2.2.10 Reserva da Biosfera do Cerrado**

*A Reserva da Biosfera do Cerrado (RBC), engloba regiões do Distrito Federal e dos estados de Goiás, Tocantins, Maranhão e Piauí, totalizando aproximadamente 300.000 km<sup>2</sup>. O esforço da RBC compreende a conservação dos remanescentes ainda intocados de cerrado, a recuperação das áreas alteradas e de corredores ecológicos fortemente degradados (Fonte Comissão Brasileira do Programa Homem e Biosfera – COBRAMAB).*

Considerado o cerrado de maior biodiversidade do mundo, o Cerrado brasileiro também é conhecido como “berço das águas”, pois nele encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul: Amazônica-Tocantins, São Francisco e do Prata, o que resulta em um alto potencial aquífero e favorece sua biodiversidade.

Segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de aproximadamente 22% do território do Brasil e considerado um dos *hotspots* de biodiversidade do mundo, o Cerrado apresenta extrema abundância de espécies endêmicas e sofre excepcional perda de habitat. Este bioma abriga cerca de um terço das plantas brasileiras, dentre essas, espécies endêmicas com grande potencial econômico, podendo ser utilizadas tanto na bioquímica quanto na medicina.

As estimativas apontam para a existência de mais de 11.600 espécies de plantas nativas já catalogadas e mais de 800 espécies de aves, além de uma grande diversidade de peixes, répteis e anfíbios, todos com altos índices de endemismo.

Devido a essa excepcional riqueza biológica, o Cerrado é considerado uma das áreas de alta sensibilidade ecológica em todo o mundo. Várias comunidades tradicionais habitam o Cerrado, como quilombolas, indígenas e geraizeiros, entre outras, que possuem amplo conhecimento do território, seus recursos, sua fauna e flora e que, durante séculos, conservaram e administraram sua riqueza biológica e a sua paisagem deslumbrante.

Procedeu-se ao *download* dessa categoria temática no site da Reserva da Biosfera do Cerrado (<https://reservasdabiosfera.org.br/reserva/rb-cerrado/>) e posterior recorte, em ambiente ArcGis Pro, da informação para os Eixos de Transportes Propostos e sua AID.

### **3.2.2.11 Áreas de restrição à ocupação (risco de deslizamento)**

Constituem os locais com registro de riscos geológicos, mapeados para todo o território nacional pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB) (<https://geoportal.sgb.gov.br/desastres/>). Foi realizado *download* do banco de dados desse portal, procedendo-se ao recorte das áreas com risco de deslizamento na área de estudo (Eixos de Transportes Propostos e sua AID).

### **3.2.2.12 Áreas de alagamento**

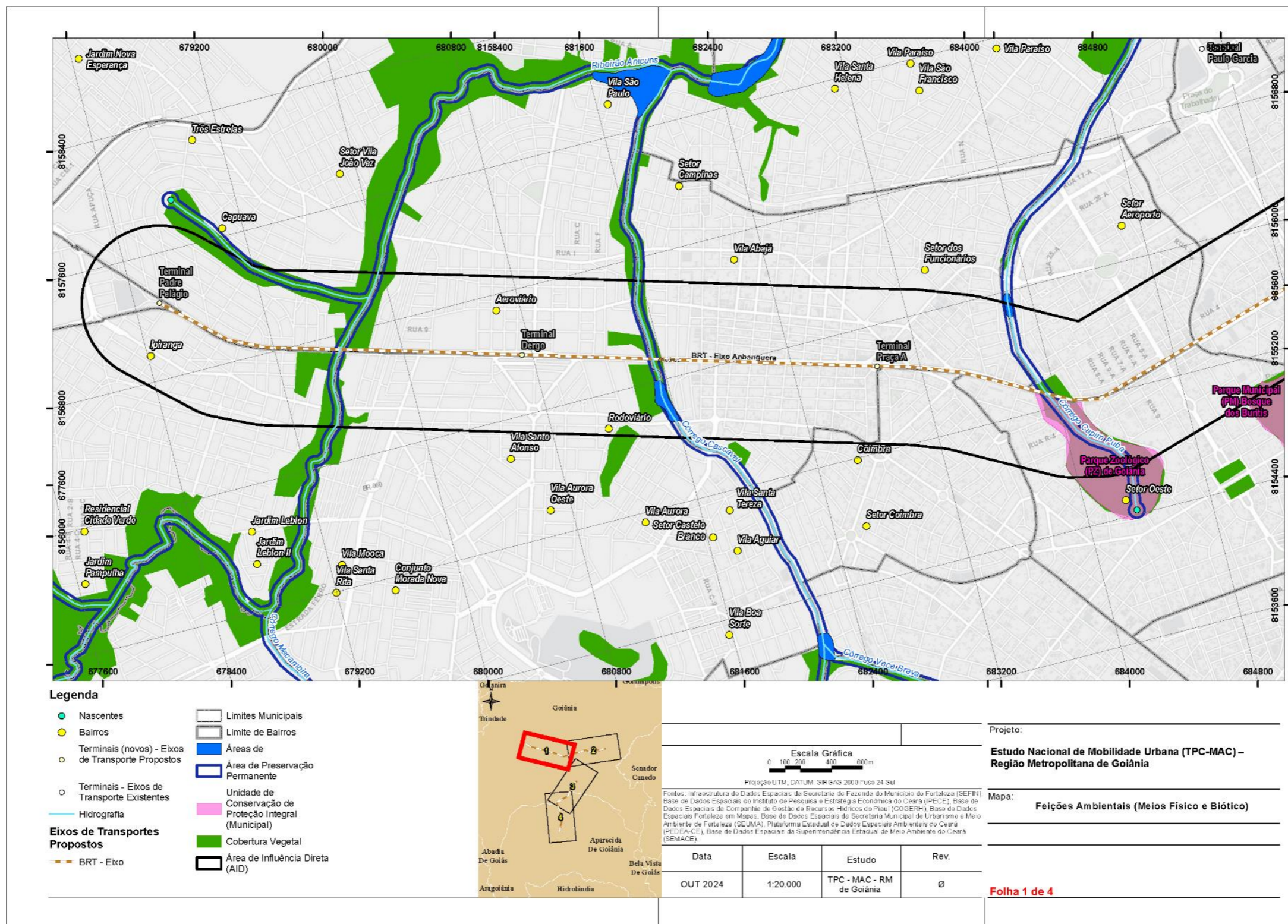
Constituem os locais com registro de riscos geológicos, mapeados para todo o território nacional pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB) (<https://geoportal.sgb.gov.br/desastres/>). Foi realizado *download* do referido banco de dados, procedendo-se ao recorte das áreas de alagamento na área de estudo (Eixos de Transportes Propostos e em sua AID).

### **3.2.3 Resultados do Mapeamento: Categorias temáticas encontradas nos Eixos de Transportes Propostos e em sua AID**

Com base no mapeamento realizado, foi possível verificar a existência das seguintes feições do meio físico e biótico nos Eixos de Transportes Propostos e em sua AID, que, potencialmente, imporiam restrições à implantação do empreendimento, ou que demandariam procedimentos mais complexos e demorados ao longo do processo de licenciamento ambiental futuro.

Essas feições estão indicadas nos mapas apresentados a seguir e resumidas na Tabela de Feições na AID dos Eixos de Transportes Propostos adiante.

Figura 51: Mapa de feições ambientais (meio físico e biótico) 1/4



Fonte: Elaboração própria

Figura 52: Mapa de feições ambientais (meio físico e biótico) 2/4

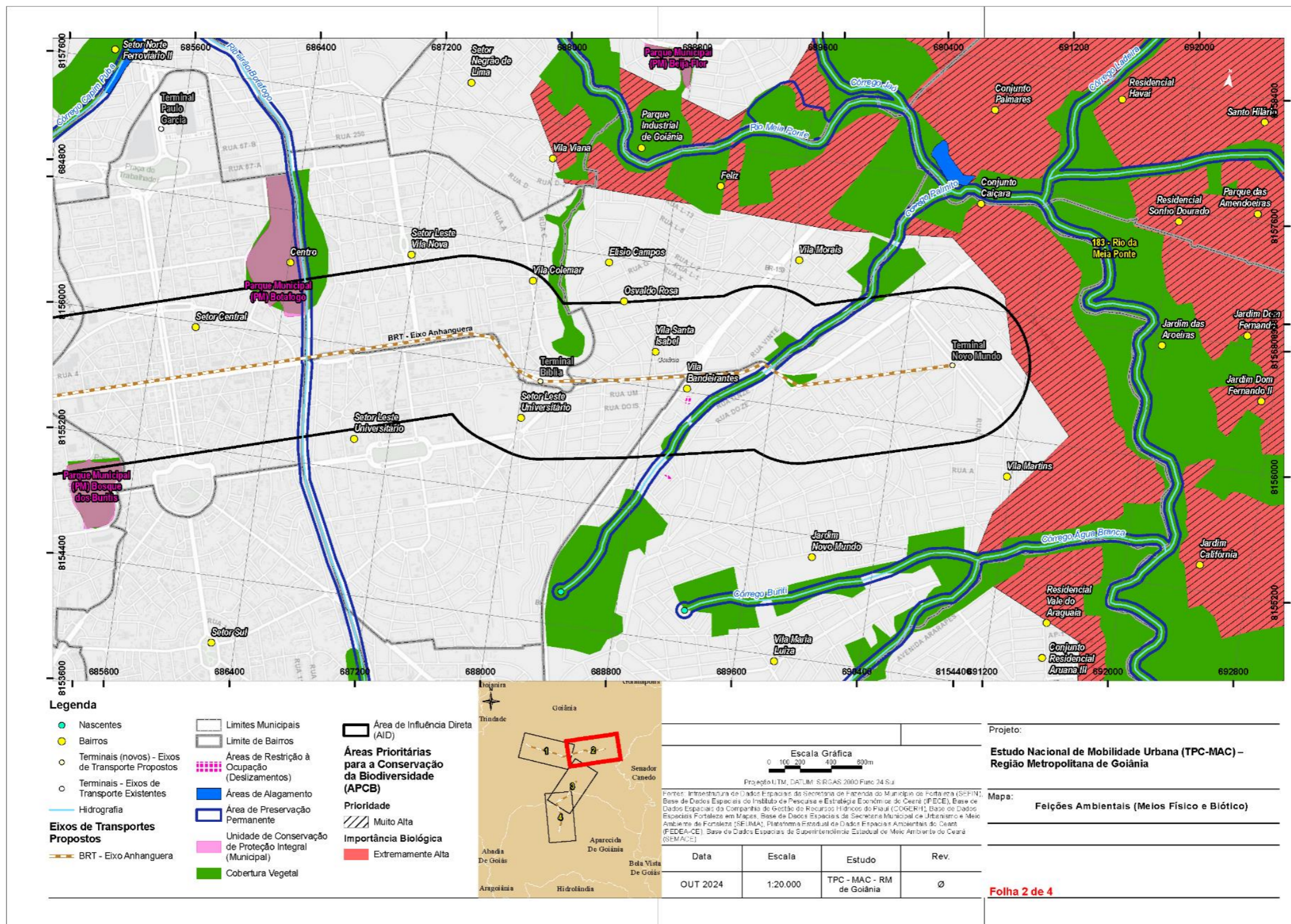
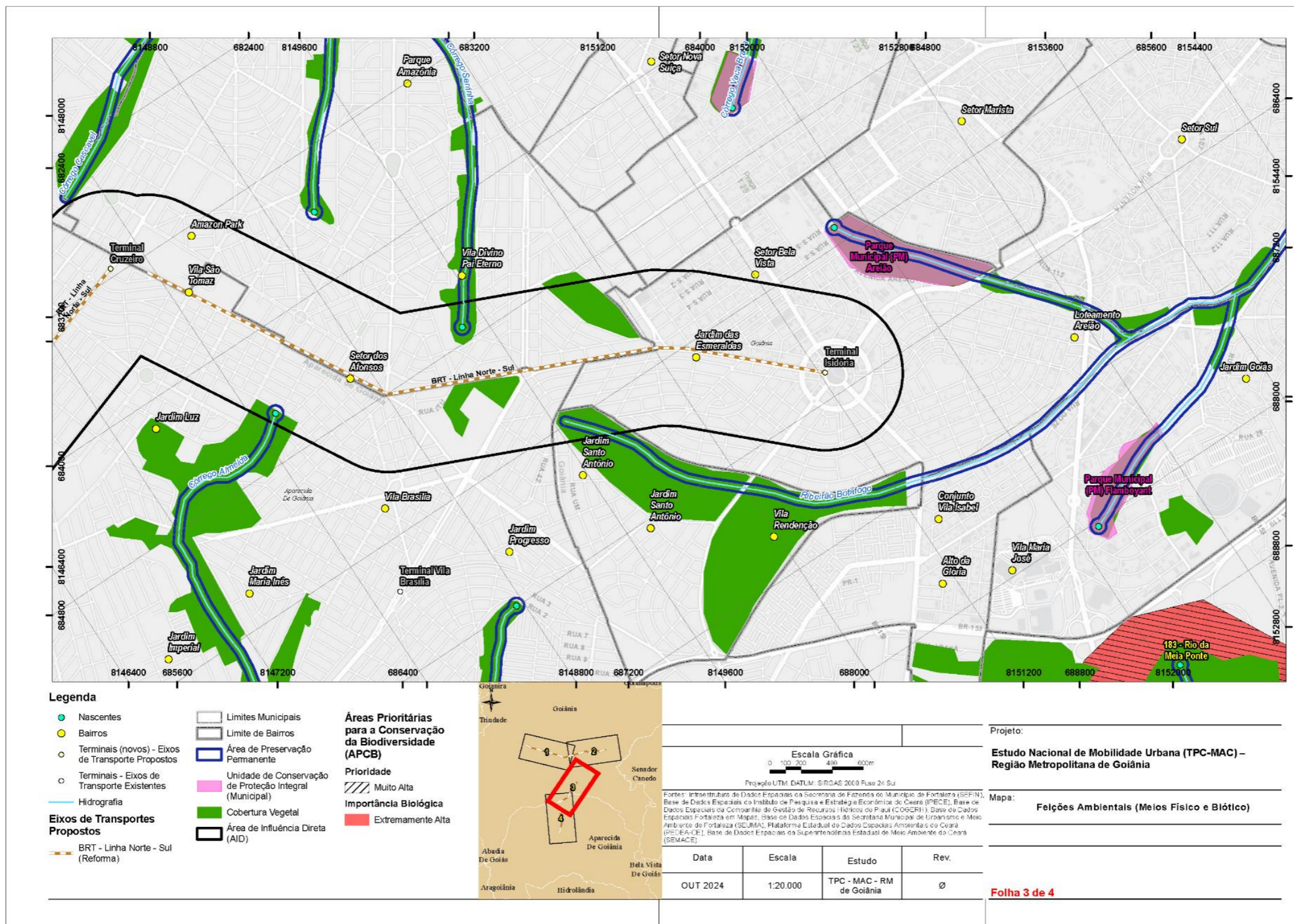
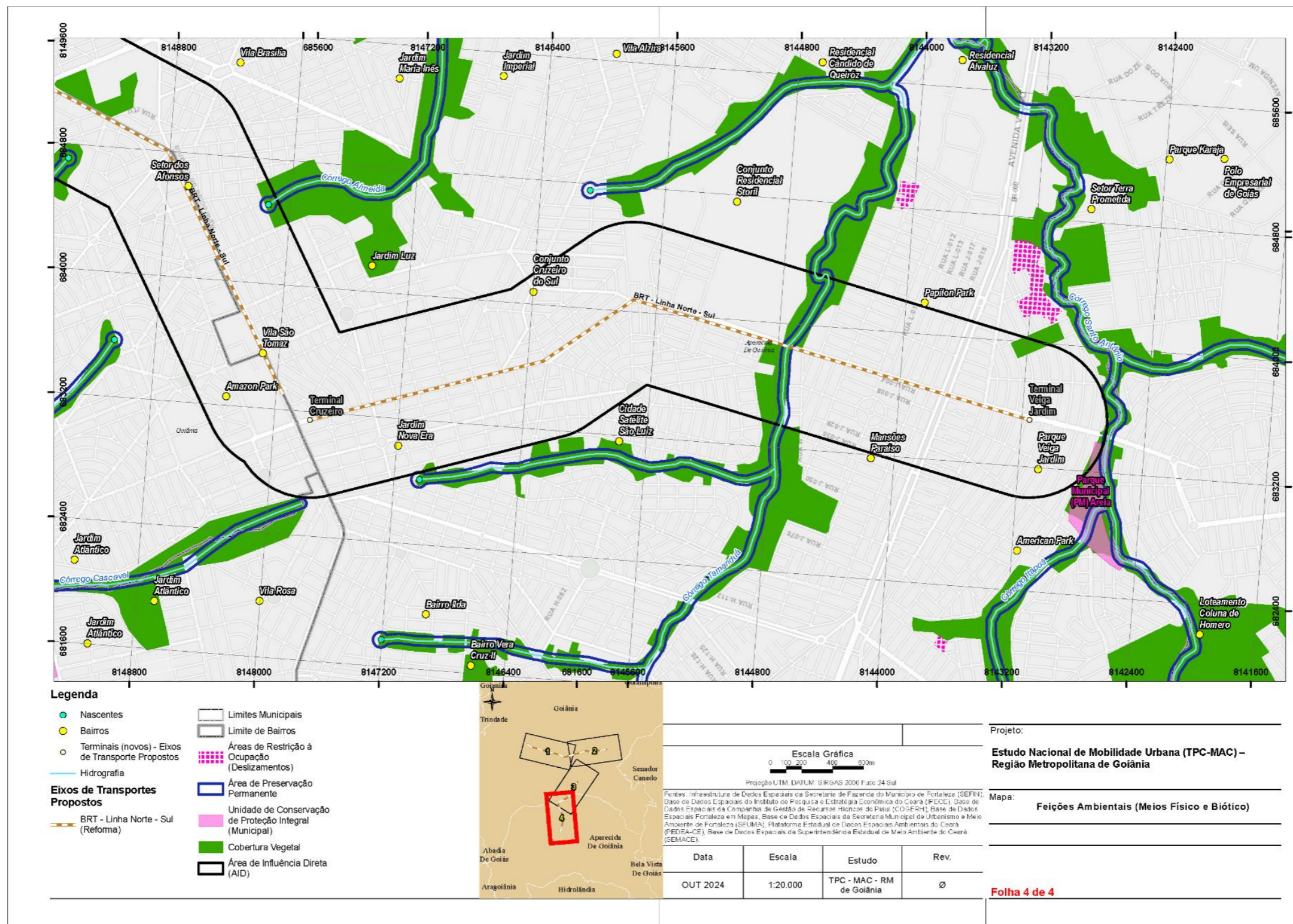


Figura 53: Mapa de feições ambientais (meio físico e biótico) 3/4



Fonte: Elaboração própria

Figura 54: Mapa de feições ambientais (meio físico e biótico) 4/4



Fonte: Elaboração própria

Tabela 30: Feições na AID dos Eixos de Transportes Propostos

Folha	Eixo	Feição na Área de Influência Direta ADA (buffer de 500m em cada lado dos eixos)														
		UC Federal	UC Estadual	UC Municipal	RPPN	APCB	RBMA	RBCE	APP			Vegetação	Área Contaminada	Aterro Sanitário	Risco de deslizamento	Área de alagamento
									Nascente	Curso d'água	Lago/Lagoa					
1	BRT - Eixo Anhanguera	-	-	*1 *2	-	-	-	-	-	•	-	•	-	-	-	•
2	BRT - Eixo Anhanguera	-	-	*2 *3	-	183	-	-	-	•	-	•	-	-	•	-
3	BRT - Linha Norte - Sul (Reforma)	-	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-	-	-	-
4	BRT - Linha Norte - Sul (Reforma)	-	-	*4	-	-	-	-	•	•	-	•	-	-	-	-

Unidades de Conservação (UC)	
*1	Parque Zoológico (PZ) de Goiânia
*2	Parque Municipal (PM) Bosque dos Buritis
*3	Parque Municipal (PM) Botafogo
*4	Parque Municipal (PM) Areia

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade – APCB	
183	183 - Rio Meia Ponte

### 3.1.1 Discussão e conclusões

O mapeamento das feições do meio físico e biótico existentes ao longo dos Eixos de Transportes Propostos objetivou identificar e localizar aspectos que poderão constituir empecilhos ou trazer dificuldades para o futuro processo de licenciamento dos empreendimentos a serem neles projetados.

Neste documento, optou-se por definir a abrangência da Área de Influência Direta (AID) em um *buffer* de 500 metros de cada lado dos Eixos de Transportes Propostos, largura suficiente para acomodar, além dos possíveis traçados dos empreendimentos, os locais de implantação de canteiros de obras, pátios, subestações de energia, obras de arte especiais, etc., cuja delimitação definitiva ocorrerá em fases futuras.

Nessa AID foram mapeadas e analisadas as características do meio físico e biótico mais relevantes, objetivando garantir que os atributos importantes tenham sido devidamente considerados ainda fase de planejamento dos Eixos, e evitando que feições impeditivas ou aspectos de grande complexidade sejam negligenciados.

Inicialmente, observa-se que os eixos propostos BRT - Eixo Anhanguera e BRT - Linha Norte - Sul (Reforma) encontram-se em áreas de ocupação urbana consolidada, com sistemas viários em operação.

Como mostram os mapas e o Tabela de Feições na AID dos Eixos de Transportes Propostos, os traçados dos Eixos de Transporte Propostos incidem sobre diferentes feições ambientais, tais como: em Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCB), em Áreas de Preservação Permanente (APP) de nascentes e de cursos d'água. Também ocorrem, no *buffer* de 500 metros de cada lado dos eixos (denominado de AID no presente documento), locais em que há presença de vegetação significativa (maciços florestais, vegetação arbórea em terrenos vagos e vegetação de acompanhamento viário), além de terrenos sujeitos a alagamentos e terrenos sujeitos a deslizamentos. A seguir, apresentam-se algumas considerações acerca dessas características.

#### 3.1.1.1 Sobre Unidades de Conservação (UC) e o licenciamento ambiental dos futuros empreendimentos

Inicialmente, cabe destacar que não há, no interior da AID dos Eixos de Transporte Propostos, Unidades de Conservação federais nem estaduais. Há três UC municipais, comentadas a seguir:

- Unidades de Conservação municipais

#### Parque Zoológico de Goiânia

Segundo consta no site da Prefeitura Municipal de Goiânia ([Zoológico – Agência Municipal de Turismo, Eventos e Lazer \(goiania.go.gov.br\)](http://Zoológico – Agência Municipal de Turismo, Eventos e Lazer (goiania.go.gov.br))) a área do atual Parque Zoológico foi doada pelo

fazendeiro Urias Magalhães em 1933, ainda no início da construção de Goiânia, com o objetivo de criar um ponto de ligação entre a nova capital que surgia e Campinas (hoje, um bairro de Goiânia). Desta forma, ainda no início dos anos de 1940, o espaço foi destinado à construção do Lago das Rosas como um local de recreação e lazer.

Parte da área era utilizada para a plantação de hortaliças que abasteciam hospitais da cidade, entre eles a Santa Casa. Em 1953, Saturnino Maciel de Carvalho, o responsável pelo “Horto”, transformou-o em um minizoológico devido à doação de alguns animais pelo professor e ornitólogo José Idasi, o que deu início à visitação no parque.

Em 1956 o Parque Zoológico de Goiânia foi oficialmente fundado. Desde a década de 1960 está sob a responsabilidade do público municipal e é gerido atualmente pela Agência de Turismo, Eventos e Lazer – AGETUL.

O Parque Zoológico é uma das principais áreas verdes da cidade, sendo visitada por quase 500.000 pessoas por ano. As atividades de lazer e cultura se juntam às atividades de educação ambiental e à conservação de espécies de animais silvestres.

#### Parque Municipal Bosque dos Buritis

*O **Bosque dos Buritis** está situado na Região Central e é limitado pelos setores Oeste e Central da cidade de **Goiânia**, no Estado de Goiás. Foi proposto no Plano Original da cidade em 1933, com uma área de 400.000 m<sup>2</sup>, restando hoje, cerca 124.800 m<sup>2</sup> que inclui a Assembleia Legislativa, o Museu de Arte de **Goiânia** e o Centro Livre de Artes da Prefeitura, que estão em seu interior. Por volta de 72.000 m<sup>2</sup> compreende a área efetiva do **Bosque dos Buritis**, que devido a ação antrópica sua vegetação original foi substituída por vegetação exótica, restando apenas 10% da mata nativa. (Fonte: [Bosque dos Buritis em Goiânia \(GO\) ~ Áreas Verdes das Cidades - Guia de Parques \(areasverdesdascidades.com.br\)](http://areasverdesdascidades.com.br))*

#### Parque Municipal (PM) Botafogo

*O **Parque Botafogo** possui área de 172.033 m<sup>2</sup> e está localizado na região central de Goiânia, Projetado para ser um grande parque linear, o Parque Botafogo foi idealizado no plano original de Goiânia em 1938, pelo arquiteto urbanista Atilio Corrêa Lima. Ele propôs um traçado que formava uma rede de parques e parkways, dando à capital um ar de cidade-parque, repleta de áreas verdes que possuíam função higiênica e recreativa.*

*No caso do Botafogo, a ideia era que fosse um grande parque linear começando no Jardim Botânico, indo até o Córrego Capim-Puba. Ficaram apenas resquícios da idealização, o Jardim Botânico, uma área recuperada na Avenida A, no Jardim Goiás e o Parque Botafogo.*

*Originalmente proposto como parte do “cinturão” verde que envolveria Goiânia, o Parque perdeu a maior parte de sua área.*

*Em 1993, o local passou por obras de melhorias de urbanização e arquitetura com objetivo de recuperar as matas remanescentes e proporcionar à população um espaço de lazer. Outra revitalização aconteceu em 2004, o antigo Bosque Botafogo passou por novo processo de recuperação paisagística. (Fonte: [Parque Botafogo: cinturão verde no Centro de Goiânia \(saqresonline.com.br\)](http://saqresonline.com.br) )*

A AID dos eixos de transporte propostos incide sobre muito pequenas porções desses Parques urbanos, tangenciando seus limites. Isto não configura um impacto significativo, dado que os traçados dos BRT, propriamente ditos, não chegam a afetar os parques.

Somente no caso do Parque Zoológico de Goiânia, o traçado proposto do BRT - Eixo Anhanguera incide sobre a APP do Córrego Capim Puba, que tem sua nascente no Parque. Nesse caso, por ocasião do licenciamento ambiental do empreendimento, deverá ser realizada consulta à instituição gestora do Parque para obtenção da anuência correspondente, podendo ser determinadas medidas compensatórias.

### **3.1.1.2 Sobre Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade - APCB**

A Área de Influência Direta (AID) do Eixo de Transporte Proposto “BRT - Eixo Anhanguera” incide no limite da “Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade (APCB) 183 – Rio da Meia Ponte”, que tem as seguintes características:

#### Área MA183

Importância biológica: extremamente alta

Prioridade de ação: muito alta

Ação recomendada (principal): recuperação de áreas degradadas

Ações recomendadas (secundárias): proteção de espécies; regularização ambiental de imóveis rurais (CAR e PRA) - adequação

Essa APCB situa-se nas proximidades do Terminal Novo Mundo, a sua existência não impõe restrições à implantação do eixo de transporte proposto.

### **3.1.1.3 Sobre APP e supressão de vegetação**

Nas AID de todos os eixos de TPC-MAC propostos existem APP de cursos d’água e, no caso do BRT - Linha Norte - Sul (Reforma), também de nascentes.

Em ambos os casos, as interferências em APP deverão ser consideradas na concepção dos projetos e no âmbito do licenciamento dos empreendimentos.

Por ocasião do licenciamento ambiental desses projetos, as intervenções sobre essas APP e a eventual necessidade de supressão de vegetação deverão submeter-se aos procedimentos a serem determinados pelo órgão licenciador, e a adoção de medidas compensatórias, de acordo com a legislação vigente.

#### **3.1.1.4 Sobre áreas contaminadas e terrenos com risco de deslizamentos e sujeitos a alagamentos**

No mapeamento realizado não foram apontadas áreas contaminadas nas AID dos projetos de TPC-MAC estudados.

Há duas pequenas áreas sujeitas a alagamento: uma situada no Setor Funcionários, ao longo do Córrego Capim Puba, e outra, ao longo do Córrego Cascavel, no Setor Rodoviário, o que requer que esta característica seja devidamente considerada como condicionante de projetos, desde suas fases iniciais.

Quanto aos locais que possuem terrenos com risco de deslizamentos, praticamente não ocorrem na AID. A única exceção é um muito pequeno trecho situado no bairro Vila Bandeirantes.

### 3.3 Desastres naturais

O Relatório **Adaptação para Mudança Climática** publicado pelo Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento - ITDP (ITDP, s/d)<sup>30</sup> cita que

*O processo de mudança do clima já está impactando os sistemas de mobilidade no Brasil e no mundo; inúmeros estudos indicam que esses efeitos deverão se agravar no futuro. Alagamentos, enxurradas, desabamentos e ondas de calor podem ocorrer com maior assiduidade, trazendo sérios danos físicos para as cidades e paralisando populações.*

*No mundo, as últimas três décadas apresentaram temperaturas médias crescentes, superando todas as registradas desde 1850<sup>31</sup>. A média de temperatura global registrada entre 1880 e 2012 subiu 0,85° C. No Brasil, o incremento médio nos últimos 50 anos foi de 0,7° C – a média relativa aos meses de inverno teve uma variação maior, de 1° Celsius.*

*Os dias com temperaturas extremas aumentam o desconforto de quem usa os sistemas de mobilidade e de seus funcionários. Há menor tolerância ao tempo de espera, eventos de quebra ou engarrafamentos. (...), há mais episódios de reações extremas dos usuários, com danos ao patrimônio. Os grupos mais vulneráveis (idosos, pessoas com doenças crônicas, gestantes e crianças) tendem a enfrentar dificuldades maiores. (...) pode haver maior número de emergências médicas com usuários de grupos vulneráveis. A subida dos termômetros pode ter efeitos diretos e indiretos no sistema de mobilidade urbana, por ocasionar superaquecimento dos materiais das vias, das estações, dos equipamentos e dos sistemas elétricos e dos veículos.*

*As análises do INPE têm mostrado um aumento da temperatura média ao longo do século em todo o país. Ao fim do século XXI, as máximas de aquecimento médio ficariam entre 1,5° Celsius e 6° Celsius.*

*Entre outros pontos, também aparecem como tendência a ampliação de temperatura das diferenças entre os máximos e mínimos dentro de um único ano e o aumento do nível do mar. Algumas localidades devem experimentar variações de 20 a 30 cm de aumento até meados do século XXI (Fonte: PBMC, 2014a<sup>32</sup> apud ITDP, s/d).*

---

<sup>30</sup> INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO.ITDP. **Adaptação para Mudança Climática**. sl/sd.

<sup>31</sup> Segundo relatório de avaliação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC AR5)

<sup>32</sup> PBMC. Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas. (T. Ambrizzi & M. Araújo, Org.). [S.l.]: COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014a.

Neste item são apresentados os registros históricos de desastres naturais nos municípios da área de interesse do presente trabalho (Aparecida de Goiânia, Goiânia, Goianira, Senador Canedo e Trindade), constantes em produtos (sites, relatórios, atlas e mapeamentos) resultantes de levantamento realizados por distintas instituições. Foram pesquisados e utilizados: o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2011)<sup>33</sup>; o Atlas Digital de Desastres no Brasil (BRASIL, 2024)<sup>34</sup> e o Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas (Adapta Brasil MCTI)<sup>35</sup>.

Por padrão, para a apresentação dos resultados desses levantamentos optou-se pela abordagem *top down*, iniciando-se sempre pelo recorte geográfico de maior abrangência (Estado) e, conforme a disponibilidade, a desagregação dos dados para os níveis inferiores (Macrorregião e municípios).

Também convém ressaltar que, dentre os diversos eventos de desastres naturais citados nos produtos analisados, foram selecionados os “alagamentos”, as “inundações” e os “movimentos de massa”, por constituírem aqueles que impõem maiores danos e restrições à infraestrutura viária e aos projetos de mobilidade.

### 3.3.1 Desastres Naturais no Estado de Goiás

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2011) é um produto de pesquisa resultante do acordo de cooperação entre a Secretaria Nacional de Defesa Civil e o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina. A pesquisa compilou e disponibilizou informações sobre os registros de desastres ocorridos em todo o território nacional nos últimos 20 anos (1991 a 2012), por meio da publicação de 26 volumes Estaduais e um Volume Brasil.

Para o Estado de Goiás, o site do Atlas ([CEPED \(ufsc.br\)](http://CEPED.ufsc.br)) apresenta um volume de textos (Volume Goiás e Distrito Federal).

Segundo o Atlas, *O Estado de Goiás possui uma extensão territorial de 340.111,783 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), dividida em cinco mesorregiões: Norte Goiano, Noroeste Goiano, Centro Goiano, Leste Goiano e Sul Goiano.*

---

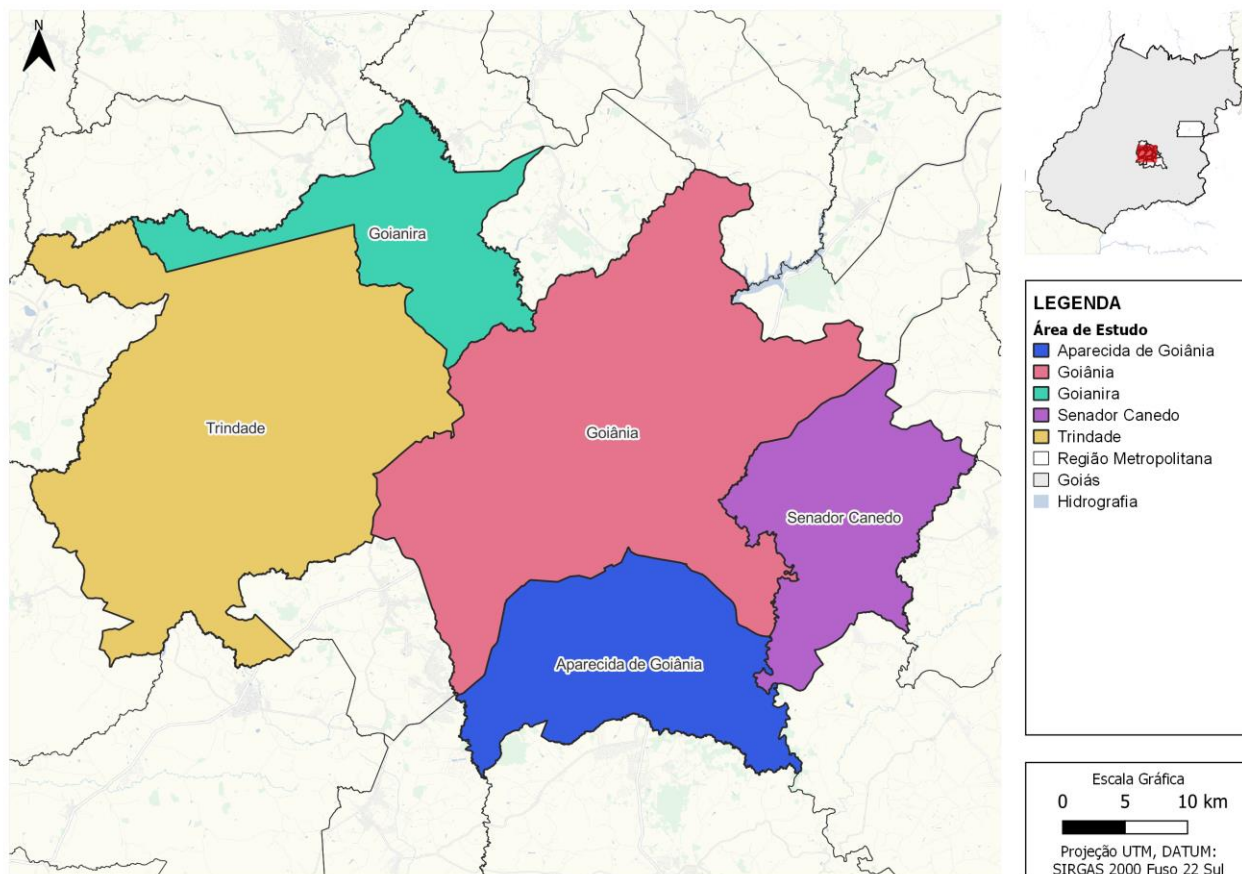
<sup>33</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012. Volume Goiás e Distrito Federal.** Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis, CEPED. UFSC, 2013. 93p., il.2ª edição revisada e ampliada. [CEPED \(ufsc.br\)](http://CEPED.ufsc.br) Acesso em agosto 2024.

<sup>34</sup> BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. **Atlas Digital de Desastres no Brasil.** Brasília, MIDR, 2024.

<sup>35</sup> AdaptaBrasil MCTI. **Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças do Clima.** Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. <https://sistema.adaptabrasil.mcti.gov.br/> Acesso em: junho/2024.

No primeiro, é apresentada a divisão do Estado em municípios e em cinco Mesorregiões, dentre as quais se encontra a Mesorregião Centro Goiano (onde se situam os municípios da RM de Goiânia, que são objeto do presente trabalho, indicados na figura a seguir).

Figura 55: Municípios da área de estudo na RMG



Fonte: Elaboração própria

Figura 56: Municípios e Mesorregiões do Estado de Goiás e Distrito Federal



Fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (2013) [CEPED \(ufsc.br\)](http://CEPED.ufsc.br)

O relatório contém os seguintes mapas temáticos: Estiagem e Seca, Enxurrada, Inundação, Vendaval, Erosão e Incêndio Florestal, com a distribuição desses eventos em cada Mesorregião do Estado no período entre 1991 e 2012. Por fim, há um mapa mostrando todos os temas.

Produziu-se um recorte abrangendo a Mesorregião Centro Goiano, na qual se tem as seguintes ocorrências no período analisado no trabalho (1991 a 2012).

### Estiagem e seca

*O conceito de estiagem está diretamente relacionado à redução das precipitações pluviométricas, ao atraso dos períodos chuvosos ou à ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada, em que a perda de umidade do solo é superior a sua reposição (CASTRO, 2003).*

*Considera-se fenômeno de estiagem existente quando há um atraso superior a quinze dias do início da temporada chuvosa e quando as médias de precipitação pluviométricas mensais dos meses chuvosos permanecem inferiores a 60% das médias mensais de longo período, da região considerada (CASTRO, 2003).*

*O fenômeno de seca, do ponto de vista meteorológico, é uma estiagem prolongada, caracterizada por provocar uma redução sustentada das reservas hídricas existentes*

(CASTRO, 2003). Sendo assim, seca é a forma crônica do evento de estiagem (KOBAYAMA et al., 2006).

No decorrer do período entre 1991 a 2012, ocorreram 24 registros oficiais de estiagem e seca no Estado de Goiás. (...) esses registros correspondem a ocorrências em 24 municípios, dos quais 22 pertencem à Mesorregião Sul de Goiano.

Segundo o Atlas, não ocorreram secas e estiagens na Macrorregião Centro Goiano no período analisado.

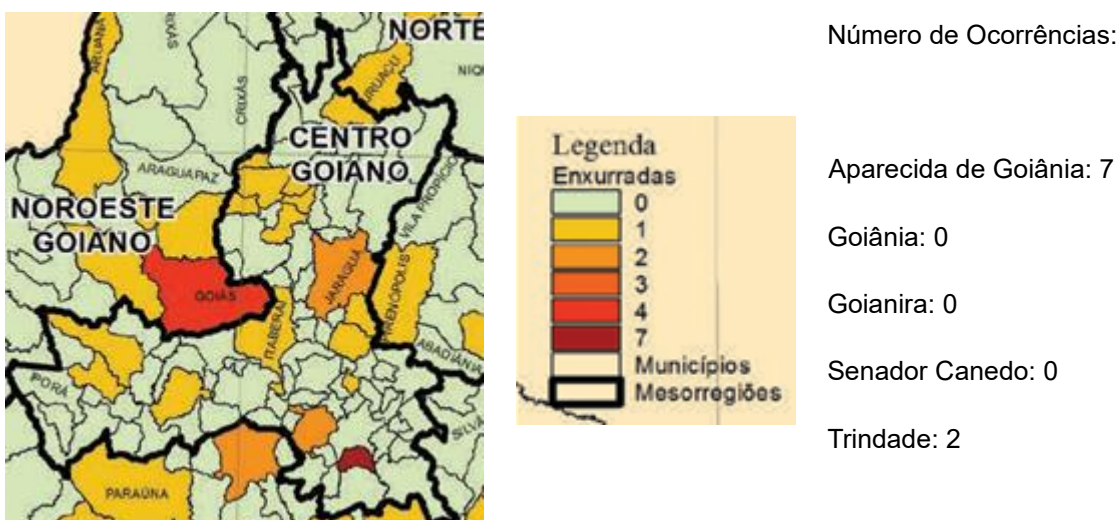
### Enxurrada

As enxurradas estão associadas a pequenas bacias de relevo acidentado ou ainda a áreas impermeabilizadas caracterizadas pela rápida elevação do nível dos rios. Contudo, essas características indicam os locais mais susceptíveis a sua ocorrência, podendo ocorrer em qualquer local. O Estado de Goiás e o Distrito Federal possuem 76 registros oficiais de enxurradas severas caracterizadas como desastre, entre os anos de 1991 e 2012. O Mapa (...) apresenta a distribuição espacial dessas ocorrências no território goiano. ([CEPED \(ufsc.br\)](http://CEPED.ufsc.br))

As Mesorregiões Centro Goiano e Sul Goiano foram as mais afetadas, com 33% e 32% dos registros oficiais de enxurradas, respectivamente. As demais mesorregiões do estado apresentaram entre 14% e 5% dos desastres registrados.

Dos 246 municípios goianos, apenas 23% registraram desastres relacionados às enxurradas. Aparecida de Goiânia, situado na Mesorregião Centro Goiano registrou o maior número de desastres, sete enxurradas.

Figura 57: Enxurradas na Macrorregião Centro Goiano

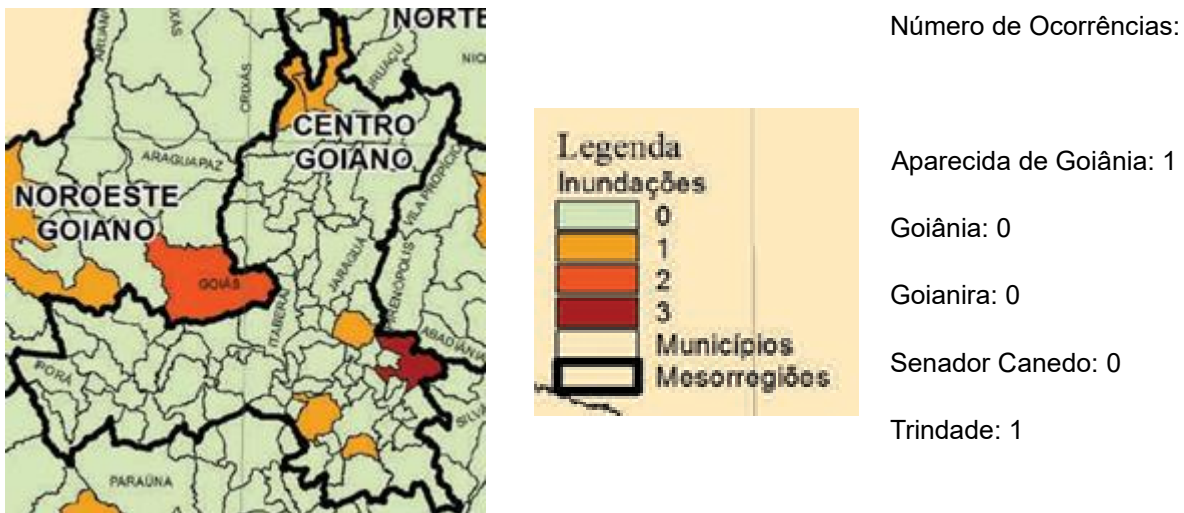


Fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (2013) CEPED (ufsc.br)

## Inundações

No Estado de Goiás foram registrados 26 registros oficiais de inundações excepcionais caracterizadas como desastre, entre os anos de 1991 e 2012. A Mesorregião Centro Goiano possui um total de oito registros, que representam 31% das ocorrências de desastres no estado. ([CEPED \(ufsc.br\)](http://CEPED.ufsc.br))

Figura 58: Inundações na Macrorregião Centro Goiano



Fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (2013) CEPED (ufsc.br)

## Vendaval

O vendaval é enquadrado como desastre natural de causa meteorológica relacionado às tempestades, por meio da intensificação do regime dos ventos. Nesse sentido, o vendaval pode ser definido como um deslocamento intenso de ar na superfície terrestre devido, principalmente, às diferenças no gradiente de pressão atmosférica, ao incremento do efeito de atrito e das forças centrífuga, gravitacional e de Coriolis, aos movimentos descendentes e ascendentes do ar e à rugosidade do terreno (CASTRO, 2003; VIANELLO; ALVES, 1991). O Estado do Ceará possui apenas 4 registros oficiais de alagamentos severos caracterizados como desastre, entre os anos de 1991 e 2012. (...) a distribuição espacial desses registros no território cearense mostra que os municípios atingidos foram Icapuí, Caucaia, Amontada e Ipaporanga.

As ocorrências de vendaval no Estado de Goiás e Distrito Federal, entre os anos de 1991 e 2012, totalizaram oito registros oficiais. A mesorregião mais afetada foi a Centro Goiano, que concentrou três ocorrências. ([CEPED \(ufsc.br\)](http://CEPED.ufsc.br)).

Figura 59: Vendaval na Macrorregião Centro Goiano



Número de Ocorrências:

Aparecida de Goiânia: 0

Goiânia: 0

Goianira: 0

Senador Canedo: 1

Trindade: 0

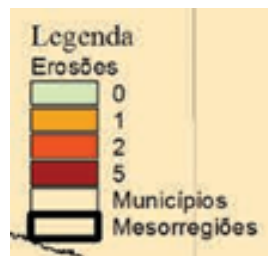
Fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (2013) CEPED (ufsc.br)

### Erosão

Segundo Oliveira e Brito (1998), de forma geral, os processos erosivos são abordados por erosão natural ou geológica (desenvolvimento equilibrado com a formação do solo) e erosão acelerada ou antrópica (intensidade superior à formação do solo, não permitindo recuperação natural).

O Estado de Goiás e Distrito Federal, entre os anos de 1991 e 2012, apresentaram 23 registros oficiais de desastres causados por erosão continental, registrados na forma laminar e por ravinas. ([CEPED \(ufsc.br\)](http://ufsc.br))

Figura 60: Erosão na Macrorregião Centro Goiano



Número de Ocorrências:

Aparecida de Goiânia: 0

Goiânia: 0

Goianira: 0

Senador Canedo: 2

Trindade: 0

Fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (2013) CEPED (ufsc.br)

### Incêndio Florestal

*incêndios florestais correspondem à classificação dos desastres naturais relacionados com a intensa redução das precipitações hídricas. É um fenômeno que compõe esse grupo, pois a propagação do fogo está intrinsecamente relacionada com a redução da umidade ambiental e ocorre com maior frequência e intensidade nos períodos de estiagem e de seca. A classificação dos incêndios florestais está relacionada: ao estrato florestal, que contribui predominantemente para a manutenção da combustão; ao regime de combustão e ao substrato combustível (CASTRO, 2003). ([CEPED \(ufsc.br\)](http://CEPED.ufsc.br))*

*As ocorrências de incêndios florestais no Estado de Goiás e Distrito Federal, entre os anos de 1991 e 2012 totalizaram três registros oficiais. Somente um município – Brasília - foi atingido por incêndios florestais, localizado na Mesorregião Distrito Federal.*

Segundo o Atlas, não ocorreram incêndios florestais nos municípios de interesse no período analisado.

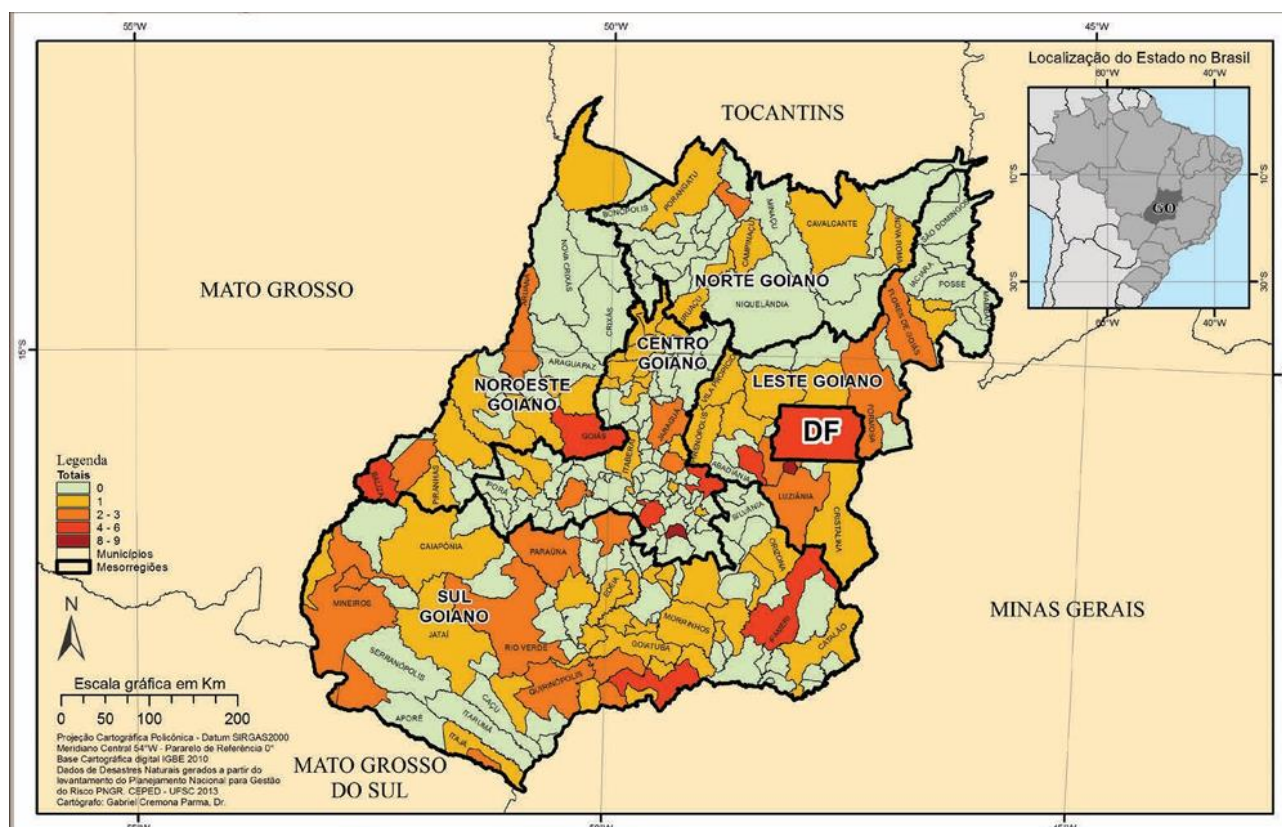
Por fim, é apresentado um Mapa contendo a somatória de todos os eventos (“Mapa Totais”).

*Ao analisar os desastres naturais que ocorreram no Estado de Goiás e Distrito Federal ao longo do intervalo temporal analisado (1991-2012), nota-se a ocorrência dos seguintes eventos naturais adversos: estiagens e secas, inundações, incêndios, enxurradas, erosões e vendavais, conforme registros em 166 documentos oficiais. (...) do total de 246 municípios do Estado de Goiás, 91 foram atingidos por algum tipo de evento adverso no período adotado. A maior parte dos registros ocorreu nas Mesorregiões Centro e Sul Goiano, com 42 e 57 eventos respectivamente. O Distrito Federal registrou apenas quatro ocorrências, sendo duas por incêndios florestais, uma por vendavais e uma por enxurrada.*

*Ao considerar todos os registros oficiais de desastres naturais ocorridos no Estado de Goiás, foram selecionados os municípios mais atingidos para as tipologias mais recorrentes. (...)*

*Em segundo lugar do ranking, o município de Aparecida de Goiânia apresentou oito ocorrências relacionadas a enxurradas. De acordo com Rodrigues et al. (2005), nos meses de dezembro, em Aparecida de Goiânia, o período chuvoso se intensifica mais, sendo comum a ocorrência de chuvas torrenciais com eventos superiores a 100 mm/dia, e os meses de abril também apresentam maior frequência de chuvas torrenciais, chamadas chuvas de final do verão, término da estação chuvosa na região. ([CEPED \(ufsc.br\)](http://CEPED.ufsc.br))*

Figura 61: Registros do total dos eventos no Estado de Goiás e Distrito Federal de 1991 a 2012



Fonte: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (2013) CEPED (ufsc.br)

O quadro a seguir apresenta a distribuição das ocorrências acima citadas em cada município da área de interesse (Aparecida de Goiânia, Goiânia, Goianira, Senador Canedo e Trindade), no período entre 1991 e 2012, de acordo com a referência consultada.

Tabela 31: Número de ocorrências nos municípios de interesse no período 1991- 2012

Tipo de Ocorrência	Aparecida de Goiânia	Goiânia	Goianira	Senador Canedo	Trindade	Total nos municípios de interesse
Estiagem e Seca	0	0	0	0	0	0
Enxurrada	7	0	0	0	2	9
Inundação	1	0	0	0	1	2
Vendaval	0	0	0	1	0	1
Erosão	0	0	0	2	0	2
Incêndio Florestal	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria

### 3.3.2 Ocorrências de Desastres nos Municípios de Interesse (Aparecida de Goiânia, Goiânia, Goianira, Senador Canedo e Trindade)

Para caracterização das ocorrências de desastres nesses municípios foi consultado o Atlas Digital de Desastres no Brasil (BRASIL, 2024).

Essa publicação contém um Mapa Interativo, no qual é possível selecionar:

- o período desejado: de 1991 a 2024

- o recorte espacial (detalhamento máximo: nível de estado)
- o tipo de ocorrência:
  - Alagamentos
  - Enxurradas
  - Erosão
  - Estiagem e Seca
  - Granizo
  - Incêndio Florestal
  - Inundações
  - Movimento de Massa
  - Onda de Calor e Baixa Umidade
  - Onda de Frio
  - Tornado
  - Vendavais e Ciclones
  - Chuvas Intensas
  - Outros

Selecionou-se o período de 2010 a 2024 e os seguintes tipos de ocorrência: alagamentos; inundações e movimentos de massa.

Abaixo apresentam-se os dados consolidados para o Estado de Goiás relativos a cada ocorrência e, na sequência, um quadro indicando a ocorrência por município.

**Tabela 32: Ocorrências de eventos Estado de Goiás**

Eventos	Alagamentos	Inundações	Movimentos de massa
Ocorrências	22	15	5
Óbitos	1	1	0
Desabrigados e desalojados	1.591	1.986	1414
Total de afetados	12.597	15.625	1414
Danos totais (dados a partir de 1995 – valores corrigidos)	R\$ 90.314.092,26	R\$ 174.157.108,53	R\$ 0
Prejuízos (dados a partir de 1995 – valores corrigidos)	R\$ 27.004.900,1	R\$ 32.143.225,35	R\$1.697,66

Fonte: BRASIL, 2024.

O quadro a seguir apresenta a distribuição das ocorrências acima citadas em cada município da área de interesse (Aparecida de Goiânia, Goiânia, Goianira, Senador Canedo e Trindade).

Tabela 33: Número de ocorrências nos municípios de interesse no período 2010-2024

Tipo de Ocorrência	Aparecida de Goiânia	Goiânia	Goianira	Senador Canedo	Trindade	Total na área de Estudo
Alagamento	0	6	0	2	1	9
Inundação	0	1	0	2	0	3
Movimento de massa	0	2	0	0	0	2

Fonte: BRASIL, 2024 (elaboração própria).

### 3.3.2.1 Risco de Desastres Geo-Hidrológicos

O Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas - Adapta Brasil MCTI possui uma Plataforma interativa, na qual é possível selecionar os desastres geo-hidrológicos em locais de interesse.

Segundo a Plataforma, os desastres são definidos como eventos extremos que acontecem em locais onde existe população exposta, vulnerabilidade social, bem como a incapacidade de responder de forma suficiente ou de lidar com consequências negativas potenciais. (UNISDR, 2009 *apud* AdaptaBrasil MCTI).

O termo geo-hidrológico é definido na Plataforma como o conjunto desastres associados à geodinâmica (movimentos de massa como deslizamentos, fluxos de detrito, queda e rolamentos de blocos) e à elevação rápida do nível de água (inundações, enxurradas e alagamentos) (GUIMARÃES *et al.*, 2008 *apud* AdaptaBrasil MCTI).

A conceituação adotada dos riscos relacionados a desastres geo-hidrológicos é a seguinte:

*São os efeitos sobre vidas, meios de subsistência, saúde, ecossistemas, economias, sociedades, culturas, serviços e infraestrutura, devido a alterações climáticas ou eventos climáticos que se dão dentro de períodos específicos de tempo, de vulnerabilidade e de exposição da sociedade ou sistema, relacionados aos desastres geo-hidrológicos. Consideram-se como desastre "séria interrupção no funcionamento de uma comunidade ou sociedade que ocasiona grande quantidade de mortes, perdas e impactos materiais, econômicos e ambientais que excedem a capacidade da comunidade ou sociedade afetada para enfrentar a situação, mediante uso de seus próprios recursos. O desastre se caracteriza por ser imediato e localizado, mas frequentemente possui efeito indireto geográfico e temporal de maiores dimensões". Os desastres geo-hidrológicos considerados são os desastres naturais de deslizamento de terra e inundações, enxurradas e alagamentos.*

Na Plataforma são representadas duas formas de risco: deslizamentos de massa (denominados como Deslizamentos de terra) e Inundações, Enxurradas e Alagamentos, sendo, estes, entendidos como: Risco de impacto das mudanças climáticas em sistemas socioecológicos, considerando a ameaça de desastre geo-hidrológico de inundações, enxurradas e alagamentos, considerando

características geomorfológicas, geológicas, uso do solo e índices climáticos de chuvas intensas (precipitação total em 1 dia e em 5 dias)<sup>36</sup>.

Foi, então, realizada a análise da área de interesse, compreendida pelos cinco municípios situados na Região Metropolitana de Goiânia, cujos resultados são apresentados a seguir:

### **3.1.1.5 Índice de Risco para inundações, enxurradas e alagamentos**

*Risco de impacto das mudanças climáticas em sistemas socioecológicos, considerando a ameaça de desastre geo-hidrológico de inundações, enxurradas e alagamentos, considerando características geomorfológicas, uso do solo, geológicas e índices climáticos de chuvas intensas (precipitação total em 1 dia e em 5 dias) (AdaptaBrasil MCTI). São consideradas as seguintes categorias de risco:*

São consideradas as seguintes categorias de risco de acordo com o AdaptaBrasil MCTI:

- Muito baixo: 0,00 a 0,19
- Baixo: 0,20 a 0,39
- Médio: 0,40 a 0,59
- Alto: 0,60 a 0,79
- Muito Alto: 0,80 a 1,00

Resultados para os municípios de interesse na Região Metropolitana de Goiânia:

- Mesorregião Centro Goiano: 0,47 Médio
- Aparecida de Goiânia: 0,66 Alto
- Goiânia: 0,58 Médio
- Goianira: 0,43 Médio
- Senador Canedo: 0,56 Médio
- Trindade: 0,64 Alto

### **3.1.1.6 Índice de Risco para deslizamento de terra**

*Risco de impacto das mudanças climáticas em sistemas socioecológicos, considerando a ameaça de desastre geo-hidrológico de deslizamento de terra, considerando características geomorfológicas, uso do solo, geológicas e índices climáticos de chuvas intensas (precipitação total em 1 dia e em 5 dias) (AdaptaBrasil MCTI). São consideradas as seguintes categorias de risco:*

Resultados para os municípios de interesse na Região Metropolitana de Goiânia:

- Mesorregião Centro Goiano: 0,43 Médio
- Aparecida de Goiânia: 0,65 Alto
- Goiânia: 0,77 Alto
- Goianira: 0,43 Médio
- Senador Canedo: 0,60 Alto
- Trindade: 0,67 Alto

---

<sup>36</sup> Fonte: Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas - AdaptaBrasil MCTI.

O quadro a seguir apresenta o resumo dos índices de risco de desastres geo-hidrológicos em cada município da área de interesse, e, também, na mesorregião Centro Goiano.

Tabela 34: Índice de Risco de desastres geo-hidrológicos

Tipo de Ocorrência	Mesorregião Centro Goiano	Aparecida de Goiânia	Goiânia	Goianira	Senador Canedo	Trindade
Inundações, enxurradas e alagamentos	0,47	0,66	0,58	0,43	0,56	0,64
Deslizamento de terra	0,43	0,65	0,77	0,43	0,60	0,67

Fonte: <https://sistema.adaptabrasil.mcti.gov.br/> (elaboração própria)

### 3.3.3 Análise de Vulnerabilidade às Mudanças Climáticas

O documento RELATÓRIO FINAL, produzido pela Way Carbon para o Banco Interamericano (WAY CARBON, 2012)<sup>37</sup> apresenta os resultados de duas ações sugeridas pela Plataforma CES para Goiânia na dimensão da sustentabilidade ambiental e mudanças climáticas; são elas (A) elaboração um inventário municipal de gases de efeito estufa e (B) avaliação das vulnerabilidades às mudanças climáticas.

No que se refere à avaliação das vulnerabilidades, o documento cita que adota a metodologia IPCC (2001, 2007), que descreve a Vulnerabilidade como resultado da integração dos índices de Exposição, Sensibilidade e Capacidade de Adaptação.

*A vulnerabilidade é definida pelo IPCC (IPCC, 2012) como a propensão ou predisposição de um sistema de ser afetado negativamente pelas mudanças climáticas.*

*As projeções de eventos climáticos extremos em Goiânia incluem principalmente longas estiagens, um aumento das temperaturas médias e uma redução das precipitações cumulativas anuais - que podem causar uma diminuição da captação de água nas principais bacias e consequentes problemas de abastecimento de água em algumas regiões da cidade, e ocorrência de precipitações breves e intensas – que podem causar transtornos em diferentes pontos da cidade principalmente devido a eventos de alagamento.*

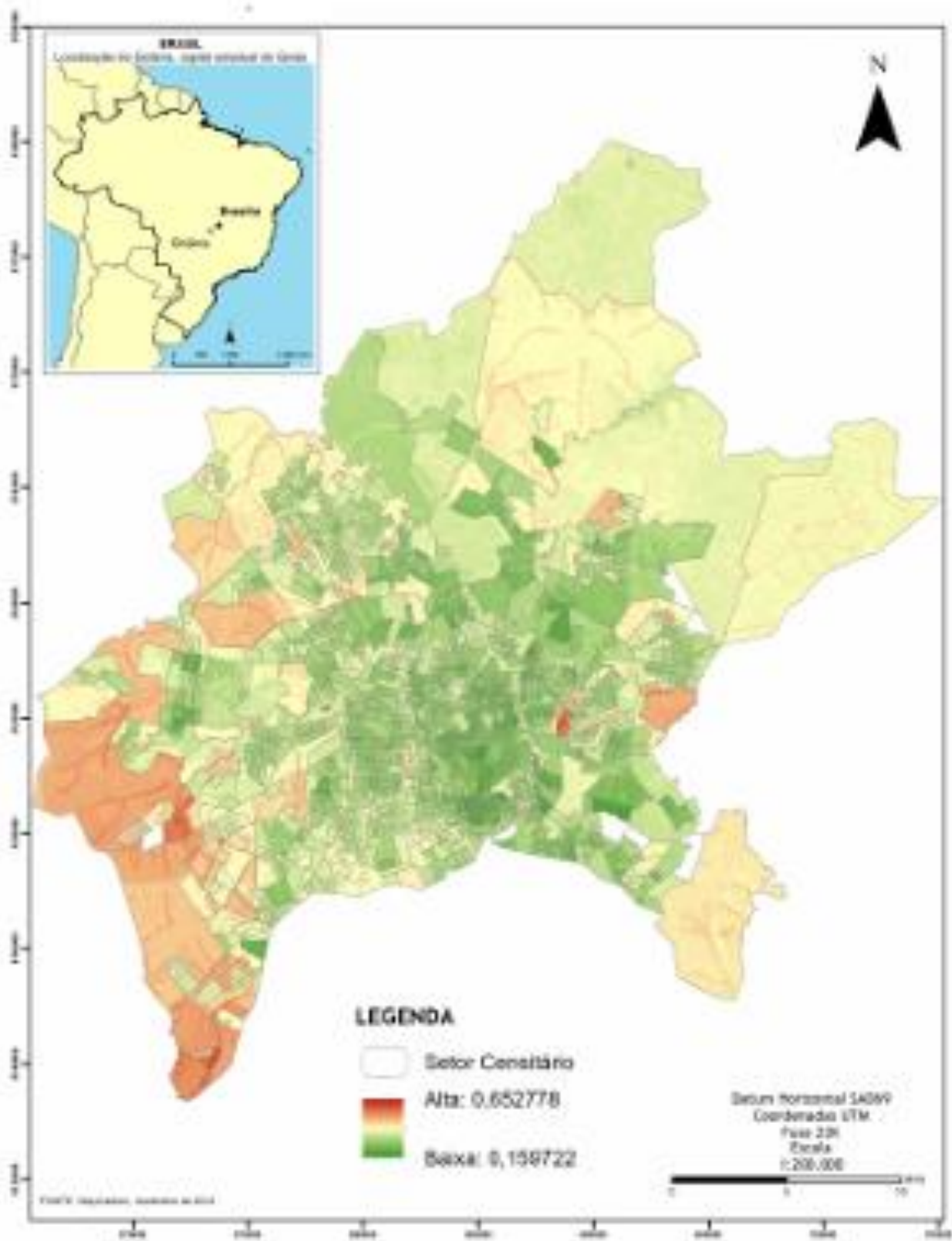
(...)

*A estimativa do indicador de vulnerabilidade 2012 foi realizada utilizando como suporte informativo o setor censitário, o que proporciona uma textura do mapa mais fragmentada. (...) a vulnerabilidade e os seus componentes, varia espacialmente dentro do perímetro municipal, sendo maior nas áreas periurbanas e rurais, e menos evidente no centro urbano, com exceção de uma pequena área que registra valores elevados.*

<sup>37</sup> WAY CARBON. **Relatório Final** Banco Interamericano. CONTRATO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE CONSULTORIA Nº 01/2012. RG- T1990 E RG T-2018/WAYCARBON Versão 01 Dezembro de 2012.

O relatório apresenta um mapa do município de Goiânia, indicando a Vulnerabilidade no ano de 2012, por setor censitário, como mostrado a seguir:

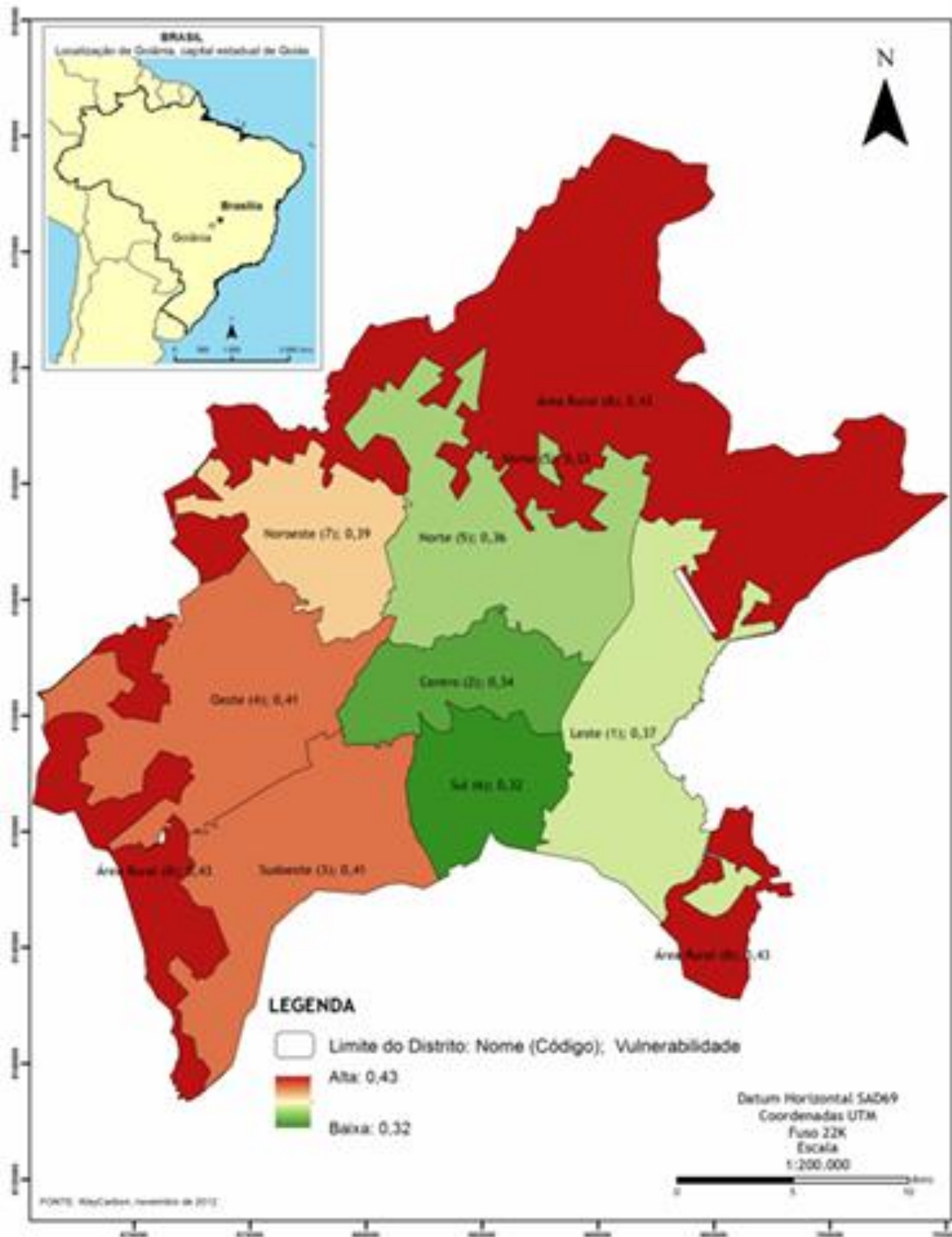
Figura 62: Vulnerabilidade 2012 em Goiânia. Suporte informativo: setor censitário.



Fonte: Way Carbon, 2012.

Em uma análise menos detalhada, ou seja, por Setor Administrativo, o documento apresenta a distribuição espacial da vulnerabilidade no Município, evidenciando novamente como as áreas periurbanas e rurais são as mais vulneráveis.

Figura 63: Distribuição da vulnerabilidade média nos sete distritos do Município de Goiânia e áreas rurais.



*A Figura mostra que os distritos Oeste e Sudoeste são caracterizados por valores muito próximos (0,41) do valor das áreas rurais (0,43); os distritos Sul (0,32), Centro (0,34) registram os valores menores de vulnerabilidade.*

O documento conclui que

- (...) os registros de alagamentos pontuais e problemas relacionados com o abastecimento de água durante longas estiagens representem os principais fatores de exposição das áreas vulneráveis.
- (...) as áreas periurbanas e rurais são as mais vulneráveis, junto com os distritos Sudoeste e Oeste.
- (...) As áreas rurais mostram o maior valor de exposição no Município, devido principalmente ao registro de alagamentos passados, incêndios nas áreas verdes e de pasto, assim como elevadas temperaturas provavelmente ligadas as grandes superfícies de solo exposto.
- (...) Nos distritos Sudoeste e Oeste (...) A exposição foi definida pelo elevado número de pontos de alagamento passados, pela temperatura superficial e pelo registro de faltas no abastecimento de água durante longas estiagens.

O mapeamento dos riscos de desastres apresentado nesse documento indica que:

*as projeções de extremos climáticos em Goiânia incluem principalmente longas estiagens, um aumento das temperaturas médias e uma redução da precipitações cumulativas anuais – o que pode causar uma diminuição da captação de água nas principais bacias e consequentes problemas de abastecimento de água em algumas regiões da cidade, e um aumento do número de incêndio nas áreas rurais - e ocorrências de precipitações breves e intensas – que podem causar transtornos em diferentes pontos da cidade principalmente devido a eventos de alagamento.*

Risco de alagamento:

*O risco de alagamento ocorre principalmente ao longo dos principais córregos/rios da cidade. (...). Existem algumas zonas no centro urbano que podem conhecer fenômenos de alagamento pontuais devido à fragilidades no sistema de drenagem e canalização das águas que escorrem rapidamente em superfície visto o elevado grau de impermeabilização do solo. As regiões na parte Sul do Município apresentam zonas críticas de drenagem e elevado risco de alagamento, como relevado por um estudo recente do AMMA.*

Risco de deslizamento:

*Deslizamentos de encostas ocorrem principalmente ao longo dos canais de drenagem por apresentarem fundos de vale encaixados.*

Risco de erosão:

*As áreas rurais registram o maior número de processos erosivos em termos de área erodida, devido as grandes superfícies de pasto e solos expostos; nessas mesmas regiões o risco é baixo, devido à limitada densidade de população e valor econômico da terra.*

Risco de incêndio:

*As áreas rurais e periurbanas manifestam um elevado risco de incêndio, devido principalmente a presença de vegetação e pastagem; o maior risco foi registrado nas áreas verdes do centro urbano, visto o maior valor econômico e de densidade de população.*

O documento aborda, ainda, o risco de limitações no abastecimento de água: *incapacidade do Município de garantir um abastecimento constante nos bairros da zona Sul do Município – que ficam mais afastados das bacias de abastecimento – em particular nos bairros de Santa Rita e Gavarelo e proximidades. Esse problema vai ser resolvido em 2014 quando entrará em função uma nova bacia de abastecimento (barragem).* (Way Carbon, 2012).

### **3.3.4 Órgãos de Defesa Civil: Corpo de Bombeiros Militar em Goiás e Defesa Civil Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC)**

Segundo consta na página do Corpo de Bombeiros de Goiás na Internet ([Histórico – Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás](#)) a Lei Nº 2.400/1958 criou uma Companhia de Bombeiros na Capital, dentro da estrutura da Polícia Militar do Estado de Goiás. Em 1964, a Lei Nº 5.542/1964 situou a Companhia de Bombeiros no 1º Batalhão da Polícia Militar (denominado Batalhão Anhanguera), localizado então no Comando Geral da PMGO. A Lei Nº 6.814/ 1967 denominou o Corpo de Bombeiros pela primeira vez em Goiás, além de receber a estrutura de Batalhão. A Portaria Nº 04/81-PM/3, criou diversos órgãos no Corpo de Bombeiros. Por fim, a Constituição Estadual (1989) criou o Corpo de Bombeiros Militar como um dos órgãos componentes da Segurança Pública Estadual. O Corpo de Bombeiros Militar passou a constituir-se numa Corporação independente e autônoma, com as seguintes missões constitucionais:

*I – a execução de atividades de defesa civil;*

*(...)*

*Em 1990, o Governador do Estado nomeou o 1º Comandante Geral da Corporação, (...) determinando-lhe empreender esforços para a estruturação do Corpo de Bombeiros. Assim, foi criado e implementado um novo órgão, denominada Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás.*

No município de Goiânia, a Lei municipal Nº 10.237/2018 criou a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) do Município de Goiânia e o Conselho Municipal de Proteção e Defesa Civil. Esta Lei estabelece, entre outros, que:

**Art. 1º** *Fica criada a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC), vinculada à Agência da Guarda Civil Metropolitana de Goiânia (AGCMG), com a finalidade de promover, coordenar e dar suporte administrativo e financeiro.*

**Art. 7º** *A COMPDEC exercerá no âmbito do Município o controle e a fiscalização das atividades capazes de provocar desastres, e assim:*

*I - identificando atividades potencialmente causadoras de desastres, poderá determinar: a notificação, interdição, isolamento do imóvel e praticar todos os atos necessários, no sentido de afastar o risco existente, minimizando um possível acidente e/ou desastre;*

*II - detectando o perigo de desastres, ou ainda desastres já ocorridos, deverá acionar as autoridades competentes em cada caso, visando promover as ações necessárias.*

## 3.4 Projeções de temperaturas e precipitações

### 3.4.1 Introdução

Para a apresentação de informações sobre temperatura e precipitações da área de estudo da RMG (Goiânia, Aparecida de Goiânia, Senador Canedo, Trindade e Goianira), foram utilizadas duas fontes de informação: (i) o site CLIMATE DATA (<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/goias/goiania-2191/>) e (ii) o site METEOBLUE ([https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/goi%C3%A2nia\\_brasil\\_3462377](https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/goi%C3%A2nia_brasil_3462377)).

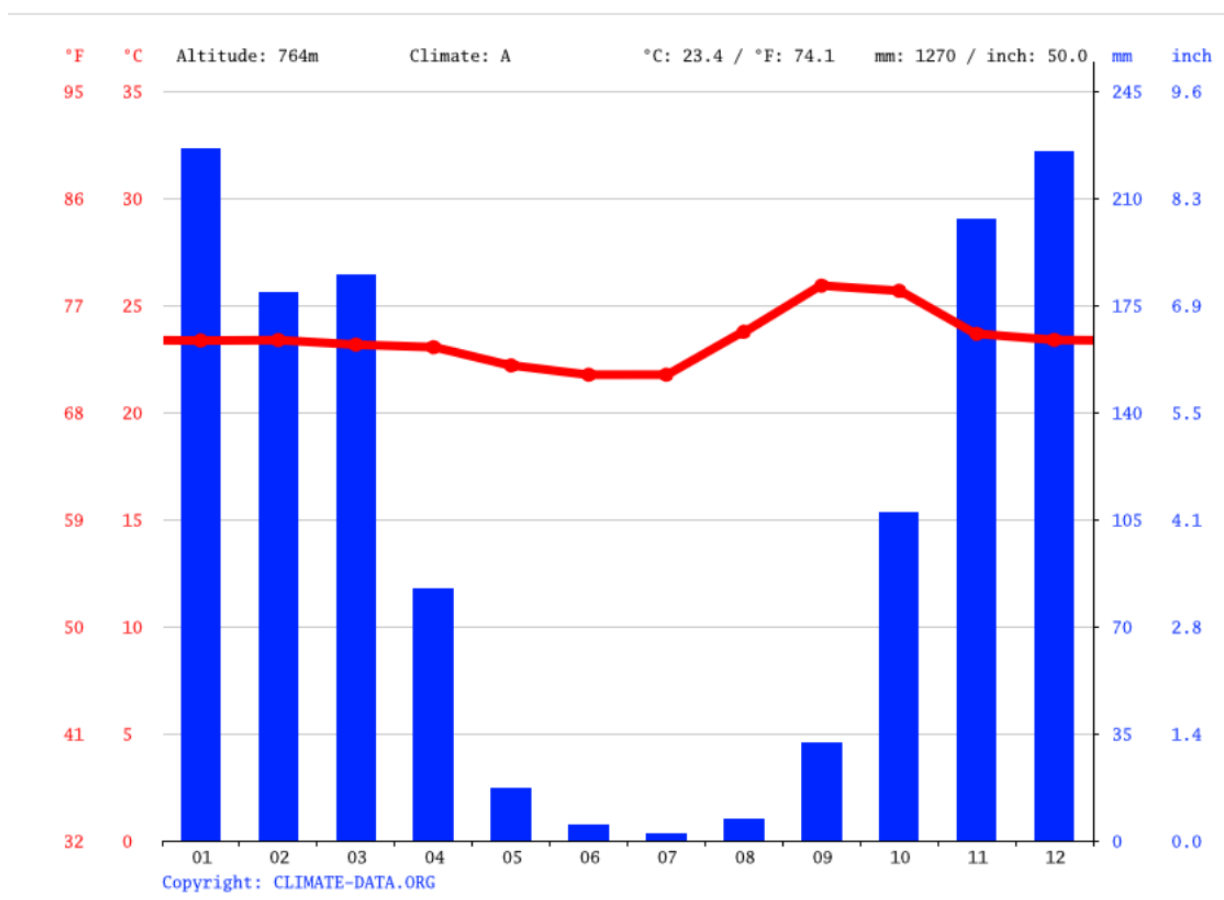
- O CLIMATE-DATA é uma organização internacional com dados sobre clima de todos os continentes.. Os dados são obtidos de duas fontes principais: (i) dados do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts – ECMWF, coletados entre 1991 e 2021, utilizando para as peças gráficas e tabelas, a plataforma Copernicus Climate Change Service information; e (ii) o [openstreetmaps.org](https://openstreetmaps.org), que consiste em uma plataforma aberta para mapeamentos.
- O METEOBLUE teve seu início começou na Universidade da Basileia, Suíça, em 2002. Os produtos meteorológicos incluem website e aplicativos voltados ao público geral, com assinaturas de prêmio destinadas para usuários especializados e para pequenas empresas. Os diagramas climáticos meteoblue são baseados em simulações de 30 anos de modelos climáticos horários e disponíveis para todos os lugares na Terra.

### 3.4.2 Dados do Climate-Data

Para efeito de análise de temperatura e precipitações considerou-se como referência os dados da cidade de Goiânia onde a temperatura média é 21,8 °C. A precipitação anual é de aproximadamente 1.270 mm.

O gráfico e a tabela a seguir, obtidos no site do CLIMATE-DATA <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/goias/goiania-2191/> (acesso em agosto/2024), apresentam a temperatura média (em vermelho) e precipitações (em azul).

Figura 64: Temperatura média e precipitações mensais em Goiânia em 2022



Fonte: Site CLIMATE-DATA <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/goias/goiania-2191/> (acesso em agosto/2024)

Setembro é o mês mais quente do ano com uma temperatura média de 25.9 °C do ano. Existe uma grande variação na pluviosidade média mensal. Os meses com maiores precipitações são dezembro e janeiro.

Tabela 35: Dados climatológicos de Goiânia

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	23.4	23.4	23.2	23	22.2	21.8	21.8	23.8	25.9	25.7	23.7	23.4
Temperatura mínima (°C)	19.8	19.7	19.6	18.8	17.1	16.4	16	17.8	20.2	20.7	20	19.9
Temperatura máxima (°C)	27.7	27.9	27.7	27.9	27.7	27.5	27.7	29.9	31.9	31.2	28.3	27.7
Chuva (mm)	226	179	185	82	17	5	2	7	32	107	203	225
Umidade(%)	78%	78%	79%	71%	60%	53%	46%	37%	39%	54%	74%	78%
Dias chuvosos (d)	16	15	15	9	3	1	0	1	4	11	16	18
Horas de sol (h)	9.3	9.5	9.0	9.4	9.5	9.7	9.9	10.3	10.5	10.3	9.5	9.3

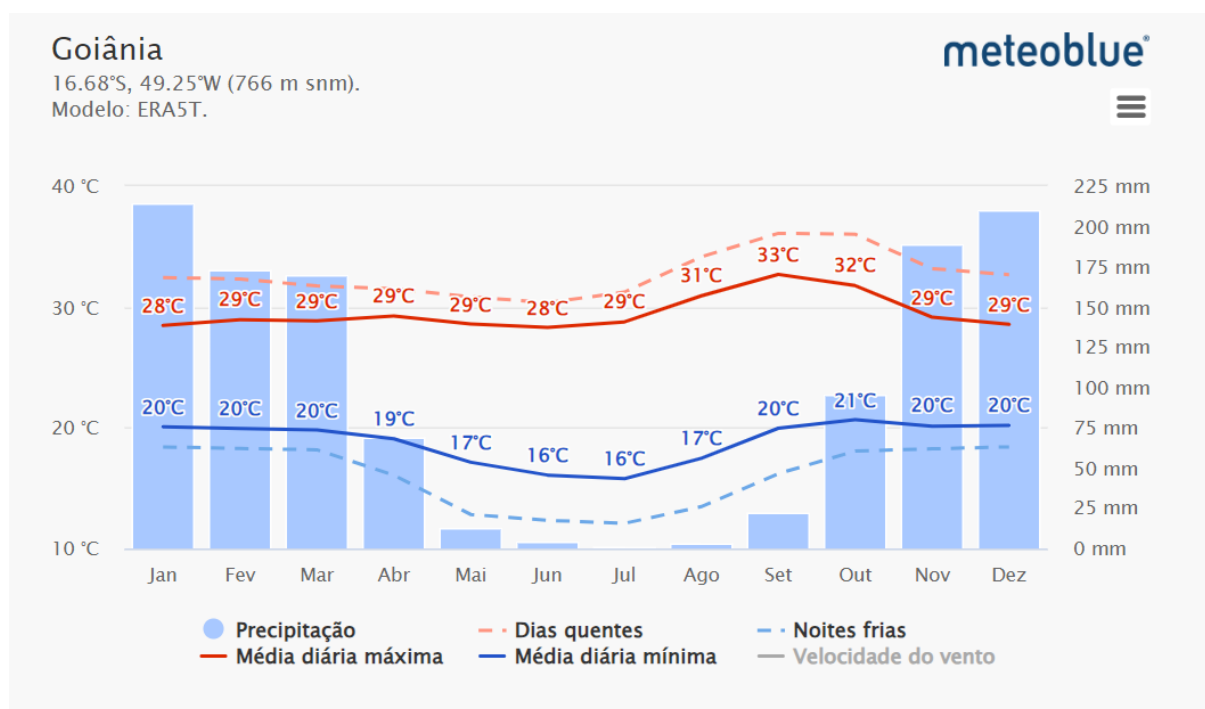
Data: 1991 - 2021 Temperatura mínima (°C), Temperatura máxima (°C), Chuva (mm), Umidade, Dias chuvosos. Data: 1999 - 2019: Horas de sol

Fonte: Site CLIMATE-DATA <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/goias/goiania-2191/> (acesso em agosto/2024)

### 3.4.3 Dados da Plataforma Meteoblue

O gráfico a seguir ilustra a variação de temperatura média e das precipitações ao longo do ano em Goiânia, obtido da Plataforma Meteoblue.

Figura 65: Gráfico de temperatura e precipitações médias



Fonte: [https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/goi%C3%A2nia\\_brasil\\_3462377](https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/goi%C3%A2nia_brasil_3462377) (acesso agosto/2024)

### 3.4.4 Projeções de temperatura e precipitações

Para apresentar projeções de temperaturas e precipitações foram utilizadas informações do Portal PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL (<http://pclima.inpe.br/>), uma plataforma que apresenta projeções de mudanças climáticas sobre o território brasileiro a partir de modelagens brasileiras e internacionais.

De acordo com o Portal, *uma projeção climática é a resposta simulada do sistema climático a um cenário de emissão ou concentração futura de gases de efeito estufa (GEE) e aerossóis, geralmente derivados de modelos climáticos. As projeções climáticas são diferenciadas das previsões climáticas por sua dependência a um cenário de emissão/concentração/forçamento radiativo utilizado, que por sua vez se baseia em suposições relativas, por exemplo, a futuros desenvolvimentos socioeconômicos e tecnológicos que podem ou não ser realizados.*

O conjunto de dados atualmente disponível na plataforma PCBr são proveniente de modelos climáticos globais, como do projeto de pesquisa internacional HELIX (<https://helixclimate.eu/>), e de modelos regionais como do projETA (<http://etamodel.cptec.inpe.br/>).

As projeções ora apresentadas foram obtidas a partir da seleção de itens disponíveis no Portal indicada no quadro a seguir.

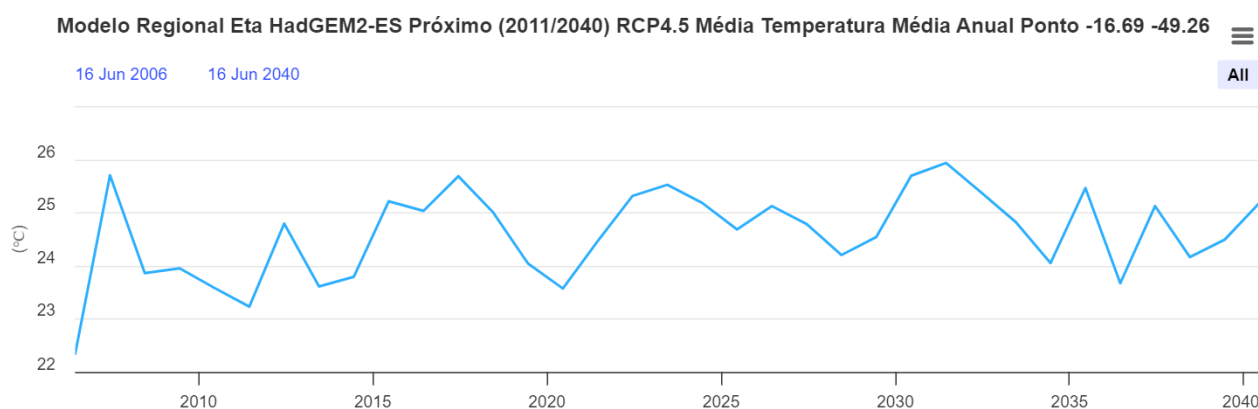
Tabela 36: Quadro de seleção de itens condicionantes das projeções de modelos climáticas do Portal PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL (<http://pclima.inpe.br/>)

Item do Portal	Descrição sintética	Alternativa selecionada
<b>Conjunto de dados</b>	conjunto de dados atualmente disponível na plataforma PCBr são proveniente de modelos climáticos globais, como do projeto de pesquisa internacional HELIX ( <a href="https://helixclimate.eu/">https://helixclimate.eu/</a> ), e de modelos regionais como do projETA ( <a href="http://etamodel.cptec.inpe.br/">http://etamodel.cptec.inpe.br/</a> ).	Modelo regional
<b>Modelos climáticos</b>	São uma representação numérica do sistema climático com base nas propriedades físicas, químicas e biológicas de seus componentes (atmosfera, oceano, gelo, superfície terrestre) e suas interações. Os modelos climáticos são aplicados como uma ferramenta de análise e pesquisa para estudar e simular o clima	Conjunto de simulações oriundas do ProjETA a partir do Modelo Regional Eta do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
<b>Cenários</b>	Para a realização de projeções futuras do clima, os modelos climáticos são forçados por um conjunto de condições de contorno, como os já citados anteriormente, e, por determinados cenários de emissões de GEE, denominados de RCPs (Representative Concentration Pathways)	RCP4.5 nesse cenário em que o CO2 atinge cerca de 650 ppm até o final do século XXI, as estratégias para reduzir as emissões de GEE fazem com que as forças radiativas se estabilizem em 4,5 W/m <sup>2</sup> antes do ano 2100.
<b>Período</b>		2006 - 2040
<b>Tipo</b>		Média
<b>Variáveis</b>	Temperatura (máxima, mínima, média), precipitação (mm), umidade relativa (%) e específica (g/kg), radiação (de onda longa e curta), componente do vento (zonal e meridional), intensidade do vento (m/s), e pressão à superfície (hPa).	Temperatura Média, e Precipitação total
<b>Frequência</b>	Anual, sazonal ou mensal	Anual

Fonte: Elaboração própria a partir de informações do Portal PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL (<http://pclima.inpe.br/>), acesso junho 2024.

Os gráficos e tabelas a seguir apresentam as projeções obtidas a partir do Portal PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL (<http://pclima.inpe.br/>) para o município de Goiânia. Os resultados são válidos para os demais municípios da área de estudo (Aparecida de Goiânia, Senador Canedo, Trindade, e Goianira).

Figura 66: Gráfico de Projeções de Temperaturas de Goiânia, em °C, no período 2006- 2040.



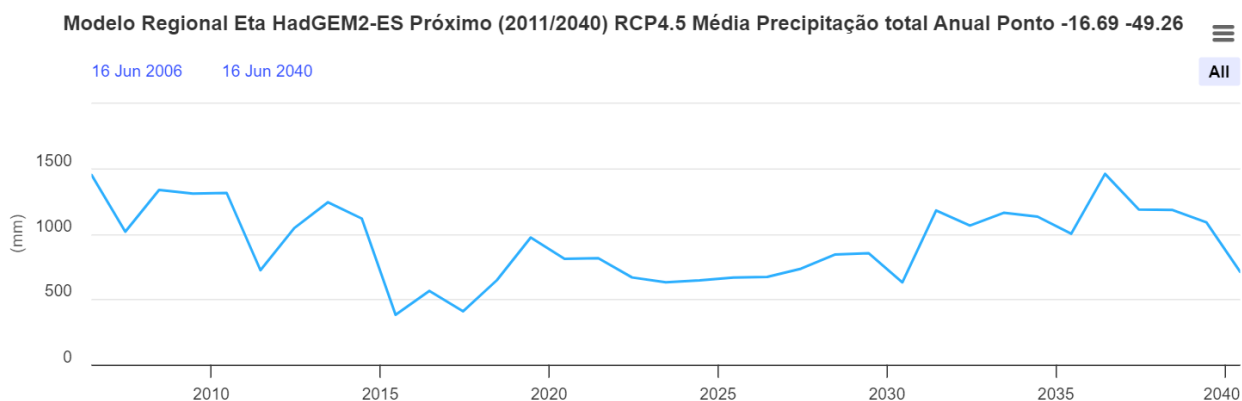
Fonte: Portal PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL (<http://pclima.inpe.br/>), acesso agosto 2024.

Tabela 37: Projeções de Temperaturas de Goiânia, em °C, no período 2006- 2040.

Data e Hora	Valor (°C)
16/06/2006 00:00	22,34
16/06/2007 00:00	25,70
16/06/2008 00:00	23,86
16/06/2009 00:00	23,95
16/06/2010 00:00	23,58
16/06/2011 00:00	23,23
16/06/2012 00:00	24,79
16/06/2013 00:00	23,61
16/06/2014 00:00	23,79
16/06/2015 00:00	25,21
16/06/2016 00:00	25,03
16/06/2017 00:00	25,68
16/06/2018 00:00	25,00
16/06/2019 00:00	24,04
16/06/2020 00:00	23,57
16/06/2021 00:00	24,46
16/06/2022 00:00	25,31
16/06/2023 00:00	25,52
16/06/2024 00:00	25,18
16/06/2025 00:00	24,68
16/06/2026 00:00	25,12
16/06/2027 00:00	24,78
16/06/2028 00:00	24,20
16/06/2029 00:00	24,54
16/06/2030 00:00	25,69
16/06/2031 00:00	25,93
16/06/2032 00:00	25,38
16/06/2033 00:00	24,82
16/06/2034 00:00	24,05
16/06/2035 00:00	25,46
16/06/2036 00:00	23,67
16/06/2037 00:00	25,12
16/06/2038 00:00	24,16
16/06/2039 00:00	24,49
16/06/2040 00:00	25,18

Fonte: Portal PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL (<http://pclima.inpe.br/>), acesso agosto 2024.

Figura 67: Gráfico de Projeções de precipitações de Goiânia, em mm, no período 2006- 2040.



Fonte: Portal PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL (<http://pclima.inpe.br/>), acesso agosto 2024.

Tabela 38: Projeções de precipitações de Goiânia, em mm, no período 2016- 2040.

Data e Hora	Valor (mm)
16/06/2006 00:00	1448,34
16/06/2007 00:00	1014,84
16/06/2008 00:00	1333,52
16/06/2009 00:00	1304,87
16/06/2010 00:00	1310,27
16/06/2011 00:00	720,93
16/06/2012 00:00	1042,03
16/06/2013 00:00	1239,43
16/06/2014 00:00	1114,95
16/06/2015 00:00	380,93
16/06/2016 00:00	563,08
16/06/2017 00:00	407,71
16/06/2018 00:00	645,40
16/06/2019 00:00	970,51
16/06/2020 00:00	808,23
16/06/2021 00:00	812,77
16/06/2022 00:00	665,78
16/06/2023 00:00	629,36
16/06/2024 00:00	643,95
16/06/2025 00:00	665,01
16/06/2026 00:00	670,01
16/06/2027 00:00	732,77
16/06/2028 00:00	840,16
16/06/2029 00:00	851,09
16/06/2030 00:00	628,76
16/06/2031 00:00	1177,18
16/06/2032 00:00	1061,91
16/06/2033 00:00	1159,03
16/06/2034 00:00	1129,89
16/06/2035 00:00	999,32
16/06/2036 00:00	1455,61
16/06/2037 00:00	1183,43
16/06/2038 00:00	1179,85

Data e Hora	Valor (mm)
16/06/2039 00:00	1086,43
16/06/2040 00:00	708,70

Fonte: Portal PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL (<http://pclima.inpe.br/>), acesso agosto 2024.

### 3.5 Emissões atmosféricas

#### 3.5.1 Introdução

Neste item são apresentados resultados de inventários de emissões de Gases do Efeito Estufa - GEE na área de estudo da RM de Goiânia. Foram utilizadas duas fontes de informação: (i) Relatório Final - Contrato de Serviços Técnicos de Consultoria Nº 01/2012. RG- T1990 e RG T-2018/WAYCARBON, Banco Interamericano, dezembro de 2012, Versão 01; e (ii) Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG) através do link <https://plataforma.seeg.eco.br/>.

Em resposta à consulta elaborada pelo Consórcio no âmbito do ENMU, a Agência Municipal do Meio Ambiente, por meio da Gerência de Formulação de Educação, Política e Pesquisas Ambientais informa que no ano de 2022, o Ministério Público de Goiás (MPGO), demandou ao Governo do Estado de Goiás a elaboração em juízo, no prazo de 180 dias, do Plano de Controle de Emissões Atmosféricas (PCEA), documento que contemplou a implantação da rede de monitoramento da qualidade do ar, dentre outros itens conforme documentado no site da AMMA (<https://www.goiania.go.gov.br/amma/inventario-de-emissao-de-gases-estufa-de-goiania/>) que apresenta alguns documentos de 2016 referentes à implantação da rede de monitoramento e ao processo de elaboração do Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa, ainda sem contar com os documentos finais de inventário de emissões.

#### 3.5.2 Aspectos Metodológicos de Inventários de Emissões de GEE

Os Inventários de Gases do Efeito Estufa (GEE) devem contemplar os 7 tipos de GEE que fazem parte do reporte do Protocolo de Kyoto: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido de nitrogênio (N<sub>2</sub>O), hidrofluorcarbono (HFCs), perfluorcarbono (PFCs), hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), e trifluoreto de nitrogênio (NF<sub>3</sub>).

Cada GEE possui um Potencial de Aquecimento Global (PAG) que consiste em um valor relativo que compara o potencial de aquecimento de uma determinada quantidade de gás com a mesma quantidade de CO<sub>2</sub> que, por padronização, tem PAG de valor igual a 1. O PAG é sempre expresso em termos de equivalência de CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>e). A Tabela a seguir apresenta os valores do PAG de cada GEE.

Tabela 39: Valores do PAG para cada GEE

GEE	PAG
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	1
Metano (CH <sub>4</sub> )	25
Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	298
Hexafluoreto de enxofre (SF <sub>6</sub> )	22.800
Trifluoreto de nitrogênio (NF <sub>3</sub> )	17.200
PFC	7.390 - 17.700

GEE	PAG
HFC	12 - 14.800

Fonte: Programa Brasileiro GHG Protocol (FGV, 2016).

### 3.5.3 Informações do inventário de emissões GEE de Goiânia

#### 3.5.3.1 Antecedentes

Este item apresenta a síntese das emissões de GEE documentadas no Relatório Final - Contrato de Serviços Técnicos de Consultoria Nº 01/2012. RG- T1990 e RG T-2018/WAYCARBON, Banco Interamericano, dezembro de 2012, Versão 01.

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) instituiu a plataforma Cidades Emergentes e Sustentáveis (CES), focada nas três dimensões da sustentabilidade: (I) ambiental e mudança climática; (II) desenvolvimento urbano e sustentável; e (III) fiscal e governabilidade. Entre as cidades selecionadas para a plataforma inclui-se Goiânia. O relatório apresenta os resultados de duas ações sugeridas pela Plataforma CES para Goiânia: (i) elaboração um inventário municipal de gases de efeito estufa e (B) avaliação das vulnerabilidades às mudanças climáticas. Os resultados são apresentados no relatório mencionado. Cabe notar que o relatório do Banco Interamericano apresenta resultados de inventário de emissões de GEE de 2010 para cidade de Goiânia.

#### 3.5.3.2 Aspectos Metodológicos

O inventário contou com quatro grupos temáticos: (i) Unidades Estacionárias; (ii) unidades móveis; (iii) resíduos; e (iv) Processos Industriais e Usos de Produtos.

*(...)O Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions (GPC 2012) foi utilizado como padrão para a categorização e alocação de emissões e para agregação de resultados (...).*

*(...)Para os cálculos das emissões de GEE utilizou-se o IPCC Inventory Software (IIS), versão 2.0, um software desenvolvido e disponibilizado pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)(...).*

#### 3.5.3.3 Resultados

De acordo com o documento,

*(...) o município de Goiânia apresentou para o ano de 2010 uma emissão de 2.959,91 gigagramas de carbono equivalente (GgCO<sub>2e</sub>). Considerando a população do município para o mesmo período de 1.302.001 (IBGE, 2010), tem-se a emissão de 2,27 tCO<sub>2e</sub> por habitante (...).*

*(...) A tabela abaixo segrega as emissões apuradas por setor e subsetor do GPC. A representação dos dados desta maneira permite a apreciação do perfil das atividades que mais contribuem para as emissões do município. Nesse sentido percebe-se que o transporte*

rodoviário (on road transportation) e a disposição de resíduos sólidos (solid waste disposal) contribuem com 41% e 32% das emissões, respectivamente.

Tabela 40: Emissões de GEE em Goiânia em 2010

SETOR	GgCO2e	%
<b>COMUNIDADE</b>	<b>2.764,18</b>	<b>93%</b>
Emissões de transporte	1.352,39	46%
• Aéreo	136,2	5%
• Off road	0,31	0%
• <b>Rodoviário</b>	<b>1.215,67</b>	<b>41%</b>
Emissões Estacionárias	436,33	15%
• Unidades comerciais	120,55	4%
• Atividades industriais	63,48	2%
• Atividades residenciais	252,29	9%
Resíduos:	975,46	33%
• Sólidos	943,58	0%
• Efluentes	31,88	1%
<b>OUTRAS FONTES</b>	<b>13,36</b>	<b>0%</b>
Geração de energia	13,36	0%
<b>AFOLU</b>	<b>182,36</b>	<b>6%</b>
Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo	182,36	6%
<b>TOTAL</b>	<b>2.959,91</b>	<b>100%</b>

Fonte: Relatório Final - Contrato de Serviços Técnicos de Consultoria Nº 01/2012. RG- T1990 e RG T-2018/WAYCARBON, Banco Interamericano, dezembro de 2012, Versão 01

Entre as recomendações do relatório destaca-se para os propósitos do ENMU, o seguinte:

*(...) Buscar meios de incentivar o transporte coletivo em detrimento do transporte privado, o aumento da utilização de biocombustíveis (etanol e biodiesel) e o aumento da eficiência do transporte público no município são as principais opções para a redução das emissões no setor unidades móveis. Destaca-se que essas são necessidades comuns a quaisquer grandes centros urbanos mundiais, sejam eles industrializados, emergentes ou em desenvolvimento (...).*

#### 3.5.4 Informações do sistema de estimativa de emissão de gases de efeito estufa (SEEG)

Neste item são apresentados dados de emissões municipais obtidos a partir do Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SEEG) (<https://plataforma.seeg.eco.br/>).

O SEEG é uma 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.

Neste caso foi possível obter informações sobre as outras quatro cidades selecionadas para a área de estudo da Região Metropolitana de Goiânia: Goianira, Aparecida de Goiânia, Senador Canedo e Trindade. As emissões totais por município de 2022 são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 41: Emissões de GEE por município em ktCO<sub>2</sub>e no ano 2022

Cidade da RM de Goiânia	Total Bruto	Remoções	Saldo
Goiânia	2.300,0	-	2.300,0
Goianira	166,5	3,0	163,5
Aparecida de Goiânia	789,2	6,8	782,4
Senador Canedo	491,6	7,4	484,1
Trindade	333,3	14,5	318,8
<b>Total</b>	<b>4.080,60</b>	<b>31,70</b>	<b>4.048,80</b>

Fonte: Plataforma SEEG - <https://plataforma.seeg.eco.br/>)

O sistema SEEG discrimina as emissões segundo quatro setores subdivididos em subsetores conforme indicado a seguir. O setor de energia incorpora o subsetor de transportes.

- Setor de mudança do uso da terra e florestas
  - Alterações de uso da terra
  - Resíduos florestais
  - Carbono orgânico no solo
  - Remoção por mudança de uso da terra
  - Remoção em áreas protegidas
  - Remoção por vegetação secundária
  
- Setor de agropecuária
  - Solos manejados
  - Fermentação entérica
  - Manejo de dejetos animais
  - Queima de resíduos agrícolas
  - Cultivo de arroz
  
- Setor de energia:
  - Transportes
  - Residencial
  - Comercial
  - Industrial
  - Público
  - Agropecuária
  - Geração de eletricidade (serviço público)
  
- Setor de resíduos:
  - Disposição Final de Resíduos Sólidos
  - Tratamento de efluentes domésticos
  - Incineração ou queima a céu aberto
  - Efluentes Líquidos industriais
  - Tratamento biológico de resíduos sólidos

De acordo com o SEEG, as emissões de 2022 para cada setor e município são as indicadas na tabela a seguir.

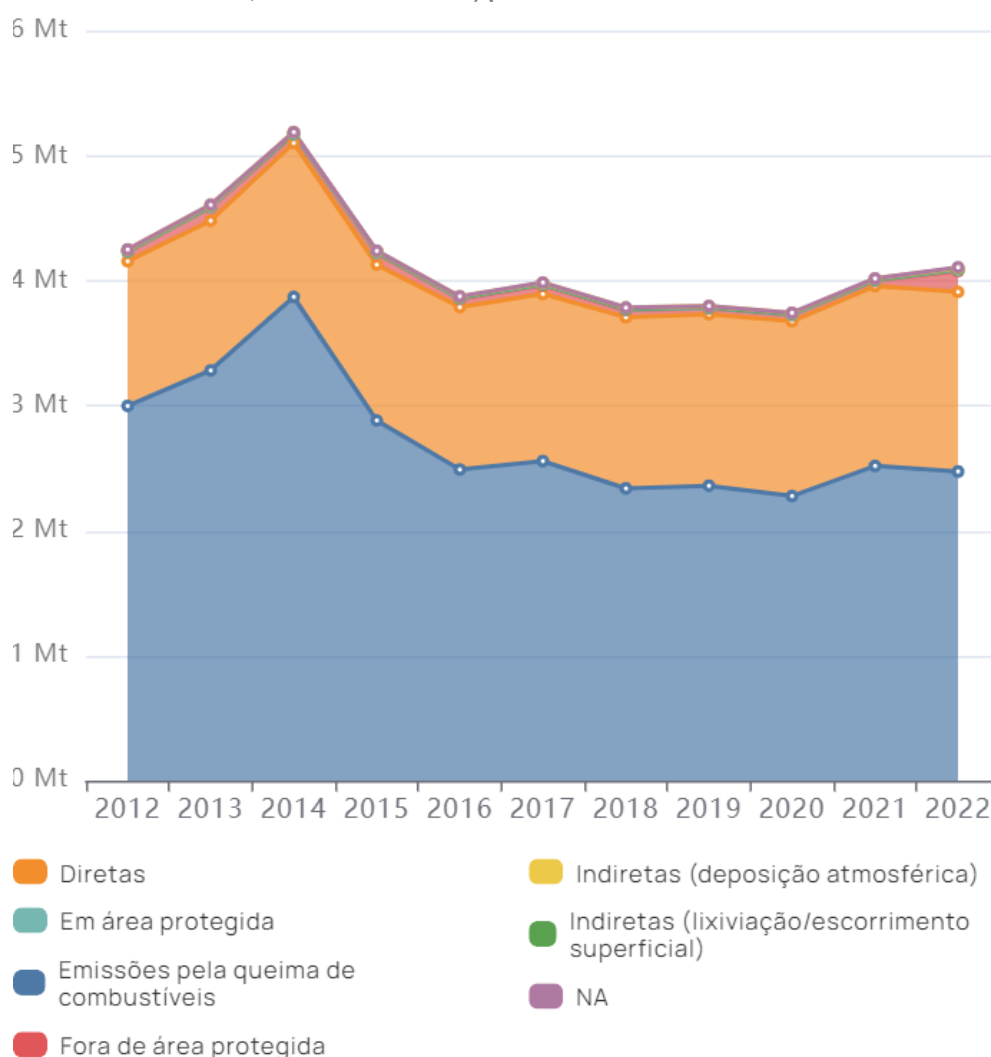
Tabela 42: Emissões de GEE por município e setor em ktCO2e no ano 2022

Município	Energia	Resíduos	Mudança de Uso da Terra e Floresta	Agropecuária	Total
Goiânia	1.436.585	750.688	12.798	70.391	2.270.461
Aparecida de Goiânia	513.246	233.832	7.635	20.725	775.439
Senador Canedo	381.550	49.651	4.971	37.402	473.574
Trindade	72.962	50.043	13.233	164.611	300.849
Goianira	68.826	29.368	3.407	48.346	149.948
<b>Total</b>	<b>2.473.168</b>	<b>1.113.583</b>	<b>42.045</b>	<b>341.475</b>	<b>3.970.271</b>

Fonte: Plataforma SEEG - <https://plataforma.seeg.eco.br/>)

O gráfico de históricos do período 2012 – 2022 de emissões dos cinco municípios da RM de Goiânia, fornecidos pela Plataforma SEEG, são apresentados a seguir.

Figura 68: Evolução histórica das emissões de GEE dos Municípios (Goiânia, Goianira, Aparecida de Goiânia, Trindade, e Senador Canedo) por setor de atividade desde 2002



### 3.5.4.1 Análise do Setor de Transporte

Para o setor específico de transporte a tabela a seguir indica as emissões de cada município.

Tabela 43: Emissões de GEE por município do setor de transporte em tCO<sub>2</sub>e no ano 2022

Município	Transporte de Carga	Transporte de Passageiros [1]	Total Transportes	% das emissões do setor de transportes no total das emissões	% das emissões do setor de transportes de passageiros no total das emissões
<b>Goiânia</b>	513.456	579.072	1.092.528	48%	26%
<b>Aparecida de Goiânia</b>	267.283	190.380	457.663	59%	25%
<b>Senador Canedo</b>	229.488	84.709	314.197	66%	18%
<b>Trindade</b>	27.415	30.330	57.745	19%	10%
<b>Goianira</b>	34.052	32.274	66.326	44%	22%
<b>Total</b>	1.071.694	916.766	1.988.459	50%	23%

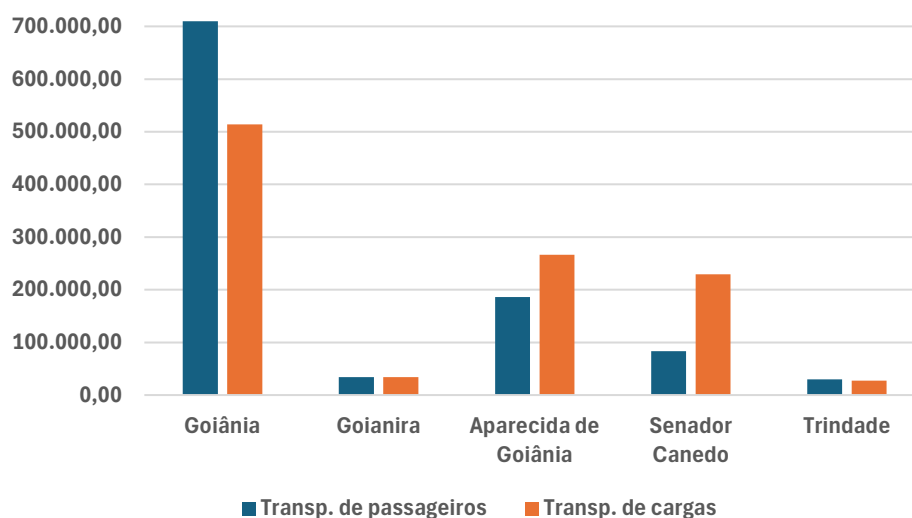
[1] Desconsiderado o transporte aéreo de passageiros

Fonte: Plataforma SEEG - <https://plataforma.seeg.eco.br/>

A tabela acima confirma os resultados obtidos no inventário de 2016 onde o setor de transporte rodoviário responde por 23% das emissões de GEE.

O histograma da Figura 69 ilustra as emissões do setor de transportes de cargas e de passageiros nos municípios de interesse em 2022, de acordo com dados da Plataforma SEEG.

Figura 69: Emissões de GEE do Setor de Transportes em 2022 (tCO<sub>2</sub>e/ano)



Fonte: Plataforma SEEG - <https://plataforma.seeg.eco.br/>