



Estado de
GOIÁS



**ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA,
ECONÔMICA, SOCIAL, AMBIENTAL E
JURÍDICO-LEGAL (EVTESAL) PARA A
IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTE DE PASSAGEIROS DE MÉDIA-ALTA
CAPACIDADE NO TRECHO COMPREENDIDO
ENTRE O MUNICÍPIO DE LUZIÂNIA (GO) E A
REGIÃO ADMINISTRATIVA (RA)
DE SANTA MARIA (DF)**

**PRODUTO I.B – RELATÓRIO DE
LEVANTAMENTO DE DADOS REFERENTE A
PESQUISA DE CAMPO E DADOS AMBIENTAIS**

NOVEMBRO/2025



**ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA,
SOCIAL, AMBIENTAL E JURÍDICO-LEGAL (EVTESAL)
PARA A IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTE DE PASSAGEIROS DE MÉDIA-ALTA
CAPACIDADE NO TRECHO COMPREENDIDO ENTRE
O MUNICÍPIO DE LUZIÂNIA (GO) E A REGIÃO
ADMINISTRATIVA (RA) DE SANTA MARIA (DF)**

**PRODUTO I.B – RELATÓRIO DE LEVANTAMENTO DE DADOS
REFERENTE A PESQUISA DE CAMPO E DADOS AMBIENTAIS**

NOVEMBRO/2025

FICHA TÉCNICA

Governo do Estado de Goiás

Governador do Estado de Goiás
Ronaldo Caiado

Subsecretário de Políticas para Cidades e Transporte
Miguel Angelo Pricinote

Fiscal do Contrato nº 36/2025 – SGG
Jean Damas da Costa

Secretário Geral de Governo
Adriano da Rocha Lima

Gestor do Contrato nº 36/2025 – SGG
Cassiano de Brito Rocha

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Reitor
Irineu Manoel de Souza, Dr.

Diretor do Centro Tecnológico
Sérgio Peters, Dr.

Vice-Reitora
Joana Célia dos Passos, Dr.a.

Chefe do Depto. de Engenharia Civil
Luciana Rohde, Dr.a.

Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans)

Supervisor do LabTrans e Coordenador Geral do Contrato
Wellington Longuini Repette, Dr.

Supervisor Técnico
Amir Mattar Valente, Dr.

Coordenador da Equipe de Transporte de Passageiros e Mobilidade Urbana
Rodolfo Nicolazzi Philippi, M.Sc.

Equipe Técnica Fapeu/LabTrans/UFSC

Allan Diego Bockor – Eng. Civil, M.Sc.
Giovana Nunes – Arquiteta e Urbanista
Isabela B. Martins – Arquiteta e Urbanista, M.Sc.
Marcus Vinicius B. Inácio Britez – Eng. Civil, M.Sc.
Michele Staub de Brito – Arquiteta e Urbanista
Victor Marques Caldeira – Eng. Civil, Dr.

Apoio técnico

Erik Cardoso Raulino – Graduando em Geografia
Gabriel Martins Folador – Graduando em Eng. Civil
Guilherme M. O. Lima – Graduando em Geografia
Kamilly Alana Vendrami – Graduanda em Geografia

Consultores técnicos

Alan Ricardo da Silva – Estatístico, Dr.
Alex Ruffeil Cristino – Biólogo, M.Sc.
Fernando de Melo e Silva – Eng. Civil, M.Sc.
Flavia Nascimento Pureza Mello – Eng. Civil, MBA.

Equipe de Comunicação

Danton H. Santos D´Almeida – Revisão
Emmanuele Amaral Santos – Revisão
João Pedro Scremin Ramos – Design
Kalylle Isse Pinon Ramos – Revisão
Maria Laura Rosa e Royer – Design
Mariáh F. Rodrigues de Sousa – Design
Rian Fabiano Venêzio – Revisão

Apoio Administrativo

Daniela Vogel – Administradora
Graziela Bonin – Bibliotecária
Marciel Santos – Administrador
Sisto Faraco Junior – Eng. Civil
Violeta de S. P. Aranda – Sec. executiva
Viviani Cabral – Assessora administrativa

SOBRE O DOCUMENTO

Este documento atende aos termos do Contrato nº 36/2025-SGG entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (Fapeu), e a Secretaria-Geral de Governo (SGG) do Estado de Goiás, com o objetivo de prestar serviços de engenharia especializados no desenvolvimento de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Social, Ambiental e Jurídico- Legal (EVTESAL), visando à implantação de infraestrutura de transporte de passageiros de média-alta capacidade no trecho compreendido entre o município de Luziânia em Goiás (GO) e a Região Administrativa (RA) de Santa Maria no Distrito Federal (DF).

Os serviços de engenharia especializados estão divididos em quatro fases, para as quais foram definidos os seguintes produtos:

Primeira fase:

- A. Produto I.A – Relatório de levantamento de dados referentes à base de conhecimento.
- B. Produto I.B – Relatório de levantamento de dados referente à pesquisa de campo e dados ambientais.
- C. Produto I.C – Relatório de caracterização do trecho.

Segunda fase:

- D. Produto II.A – Relatório de estudo de traçado e de demanda.
- E. Produto II.B – Relatório referente à integração com os sistemas de mobilidade locais, viabilidade ambiental, custos e receitas.

Terceira fase:

- F. Produto III – Análise jurídico-legal e modelagem econômica.

Quarta fase:

- G. Produto IV – Apoio à apresentação em audiência pública.

Do Plano de Trabalho, importa destacar os objetivos do estudo, quais sejam:

- 1) Identificação das condições de viabilidade de implantação de sistemas de transporte de passageiros de média-alta capacidade de caráter regional.
- 2) Análise das alternativas tecnológicas possíveis de implantação.
- 3) Estabelecimento de quadro de informações necessárias que sirvam de apoio à tomada de decisão, produzindo resultados não somente

quanto à atratividade do investimento — seja do ponto de vista do interesse privado ou do público — mas também quanto à efetividade, apontando parceiros ou sócios interessados na implantação desses projetos.

O presente relatório corresponde ao Produto I.B, no qual consta a formulação da base referente às pesquisas de campo e às informações ambientais, parte do levantamento de dados para a realização do EVTESAL. Para a sua conclusão, foram realizados os seguintes levantamentos: (i) planejamento para execução do levantamento de dados primários; (ii) pesquisa de Origem e Destino (O/D); (iii) pesquisa de Preferência Declarada (PD); (iv) levantamentos dos eventuais custos médios de desapropriação; (v) verificação dos estudos necessários ao licenciamento ambiental; (vi) caracterização ambiental das áreas de influência; (vii) levantamento dos passivos ambientais.

Os dados em questão fornecem subsídios para a continuação do levantamento de dados, como caracterização do trecho, que trata o *Produto I.C – Relatório de caracterização do trecho*, bem como para as demais fases do estudo, como estudo do traçado e estudo da demanda.

SUMÁRIO

1	Introdução	6
2	Planejamento para execução de levantamento de dados primários	7
2.1	Pesquisa de Origem e Destino (O/D)	7
2.1.1	Dados de telefonia móvel (<i>Big Data</i>)	7
2.1.2	Definição das zonas de tráfego	8
2.2	Pesquisa de Preferência Declarada (PD)	13
2.2.1	Pesquisa de PD – Transporte coletivo	13
2.2.2	Pesquisa de PD – Transporte individual	23
3	Levantamento dos eventuais custos médios de desapropriação	27
4	Levantamento de dados ambientais	37
4.1	Verificação dos estudos necessários ao licenciamento ambiental	37
4.1.1	Competência em matéria de licenciamento	37
4.1.2	Estudo ambiental a ser elaborado para o licenciamento ambiental	39
4.2	Caracterização ambiental das áreas de influência	40
4.2.1	Componente físico-químico	40
4.2.2	Meio biótico	51
4.2.3	Meio socioeconômico	58
4.3	Passivos ambientais	65
4.3.1	Queimadas e emissão de gases poluentes	65
4.3.2	Desmatamento	66
4.3.3	Descarte irregular de lixo	66
4.3.4	Despejo de produtos químicos em ambientes aquáticos, contaminação do solo e da água	66
5	Considerações e encaminhamentos	67
	Referências	70
	Lista de siglas	75
	Lista de tabelas	77
	Lista de quadros	77
	Lista de figuras	78

1 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao *Produto I.B – Relatório de levantamento de dados referente à pesquisa de campo e dados ambientais*, que integra a primeira fase do Plano de Trabalho para a elaboração do EVTESAL pertinente à implantação de infraestrutura de transporte de passageiros de média-alta capacidade no trecho compreendido entre o município de Luziânia (GO) e a RA de Santa Maria (DF).

Desse modo, o presente documento é composto de dois tópicos principais:

- I. Levantamento de dados referentes à pesquisa de campo.
- II. Levantamento de dados ambientais.

O objetivo do primeiro tópico é detalhar as etapas referentes à realização das diferentes pesquisas de campo necessárias: pesquisa de Origem e Destino (O/D), pesquisa de Preferência Declarada (PD) e levantamento dos eventuais custos médios de desapropriação. Essas etapas serão essenciais para atividades futuras, como o estudo de traçado e o estudo de demanda.

O segundo tópico atua como insumo para as próximas etapas, como a caracterização do trecho, o estudo de traçado e o estudo de viabilidade ambiental, visto que inclui a caracterização ambiental das áreas de influência, o levantamento dos passivos ambientais e a verificação dos estudos necessários ao licenciamento ambiental.

Logo, o presente documento busca estabelecer as condições necessárias para os passos posteriores, como a caracterização do trecho, o estudo de traçado e de demanda, além da avaliação de viabilidade sob as diversas dimensões apontadas no Plano de Trabalho.

Este documento está organizado em mais quatro capítulos. O capítulo 2, apresenta a etapa de levantamento de dados primários, indicando o planejamento para execução de levantamento de dados e as pesquisas de campo a serem realizadas.

O capítulo 3 apresenta o levantamento inicial dos eventuais custos médios de desapropriação no trajeto preliminar da Área de Estudo.

O capítulo 4 aborda os levantamentos iniciais das análises ambientais e apresenta a seguinte estrutura:

- Verificação dos estudos necessários ao licenciamento ambiental.
- Caracterização ambiental das áreas de influência.
- Levantamento dos passivos ambientais.

Por fim, o capítulo 5 tece considerações gerais sobre o presente produto e dá encaminhamentos para as etapas posteriores do EVTESAL.

2 PLANEJAMENTO PARA EXECUÇÃO DE LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS

O levantamento de dados primários constitui etapa fundamental para a elaboração do EVTESAL, pois viabiliza a obtenção de informações atualizadas, específicas e representativas das condições reais do trecho analisado. As pesquisas de campo permitem maior precisão na identificação da demanda e dos padrões de deslocamento existentes na Área de Estudo, reduzindo a dependência de estimativas ou dados secundários agregados. Os resultados obtidos servirão de base para análises técnicas, econômicas, socioambientais e legais, conferindo maior confiabilidade às conclusões e tomadas de decisões.

Como parte das atividades previstas neste estudo, serão realizados diferentes tipos de levantamentos destinados a subsidiar o desenvolvimento do EVTESAL, a saber:

- Pesquisa de O/D
- Pesquisa de PD

Essas pesquisas fornecerão informações essenciais para compreender as dinâmicas de mobilidade e as conformações estruturais atuais do transporte entre Luziânia (GO) e a RA de Santa Maria (DF).

2.1 PESQUISA DE ORIGEM E DESTINO (O/D)

A pesquisa de O/D é fundamental para compreender, sobretudo, como, de onde, para onde e por que as pessoas se deslocam. Esses dados permitem a elaboração de um diagnóstico mais preciso dos padrões de mobilidade da população da Área de Estudo. Para essa etapa, está prevista a realização de uma pesquisa utilizando dados de telefonia móvel.

2.1.1 DADOS DE TELEFONIA MÓVEL (*BIG DATA*)

A utilização de dados de telefonia móvel para identificação dos pares O/D permite a análise de um volume significativamente maior de informações em comparação a métodos tradicionais. Essa abordagem possibilita o mapeamento dos fluxos de deslocamentos com maior cobertura espacial e detalhamento do comportamento da mobilidade da população¹.

Com o objetivo de compreender de forma mais aprofundada a dinâmica da demanda de viagens na Área de Estudo, foram solicitados dados referentes a 14 dias do

¹ Em conformidade com a Lei nº 13.709/2018 — Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

ano de 2025, selecionados segundo critérios que contemplam diferentes contextos temporais, conforme descrito a seguir:

- **Sazonalidade:** seleção de quartas-feiras distribuídas ao longo do ano, de modo a captar variações sazonais no padrão de deslocamento.
 - 15 de janeiro de 2025
 - 12 de março de 2025
 - 08 de maio de 2025
 - 16 de julho de 2025
 - 22 de outubro de 2025
 - 17 de dezembro de 2025.
- **Variação semanal:** seleção de uma semana típica, representando o comportamento médio dos deslocamentos regulares.
 - 11 a 17 de agosto de 2025.
- **Feriado:** inclusão de um dia de feriado nacional, não coincidente com o final de semana, a fim de avaliar o impacto de dias atípicos na mobilidade.
 - 01 de maio de 2025 (Dia do Trabalhador).

A variação intencional das datas analisadas tem como finalidade proporcionar uma visão mais abrangente do comportamento da demanda de viagens entre as localidades estudadas, considerando diferentes períodos do ano, dias da semana e situações excepcionais, como os feriados. Essa abordagem contribui para uma caracterização mais robusta e representativa dos padrões de deslocamento na região.

2.1.2 DEFINIÇÃO DAS ZONAS DE TRÁFEGO

Para compreender adequadamente os padrões de deslocamento em uma determinada localidade, a Área de Estudo é dividida em unidades espaciais menores, denominadas Zonas de Tráfego (ZTs). As ZTs possuem múltiplas finalidades, servindo como unidades básicas tanto para a representação de dados e informações provenientes de pesquisas de campo, como a Pesquisa de O/D, quanto para a aplicação em modelos de simulação de transporte.

Essas zonas organizam e integram dados espaciais de grande relevância para a análise dos padrões de mobilidade, incluindo informações demográficas e socioeconômicas sobre a população e os domicílios, além de dados referentes ao emprego, à educação, ao uso do solo e às características do sistema de transporte intra e interzonas. Assim, sempre que possível, o delineamento das ZTs deve considerar o agrupamento de setores censitários, de modo a garantir maior coerência e representatividade das informações.

Em relação à delimitação das ZTs, elas podem ter diversos formatos e tamanhos, embora existam algumas diretrizes a serem seguidas (Ortúzar; Willumsen, 2011):

- As zonas são exclusivas e coletivamente exaustivas, isto é, uma zona não pode estar contida dentro de outra, e o conjunto das zonas deve representar a Área de Estudo em sua totalidade.
- O formato das zonas deve ser compacto e contínuo, de tal forma que devem ser evitados formatos alongados/estreitos, ou muito irregulares.
- A borda das zonas geralmente pode ser delimitada pelo próprio sistema viário ou por outras divisas territoriais relevantes.
- O zoneamento de tráfego deve ser compatível com outras divisões administrativas, particularmente com os setores censitários.
- As zonas devem ser o quanto homogêneas possíveis, considerando o seu uso do solo e a composição de sua população – setores residenciais com diferenças de renda significativas, por exemplo, não devem agregados na mesma zona, se possível.

Sendo assim, a delimitação das ZTs para a Área de Estudo teve como base inicial as divisões municipais, e quando essas áreas foram desagregadas, a unidade básica considerada foram as RAs, no caso do território do DF, e os setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no caso dos municípios de Goiás.

A descrição das ZTs propostas é apresenta no Quadro 1².

Quadro 1 – Descrição do zoneamento de tráfego proposto

UF	MUNICÍPIO/RA	ZONAS DE TRÁFEGO	ID
DF	Santa Maria	RA de Santa Maria	1
	Gama	RA de Gama	2
	Demais RAs do DF	Restante do DF	3
Goiás	Valparaíso de Goiás	Valparaíso Oeste	4
		Valparaíso Leste	5
	Luziânia	Jardim Ingá	6
		Luziânia	7
	Novo Gama	Novo Gama	8
	Cidade Ocidental	Cidade Ocidental Oeste	9
		Cidade Ocidental Leste	10
	Cristalina	Campos Lindos	11

² Posteriormente à entrega original deste Produto, as ZTs foram alteradas. A justificativa para as alterações, bem como a indicação das ZTs finais, consta no Produto II.A deste EVTESAL.

UF	MUNICÍPIO/RA	ZONAS DE TRÁFEGO	ID
		Cristalina	12
	Santo Antônio do Descoberto	Santo Antônio do Descoberto Sul	13
		Santo Antônio do Descoberto Norte	14
	Demais municípios GO	Restante do estado de Goiás	15

Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

A região do DF foi subdividida em três ZTs, definidas conforme a relevância territorial e a influência sobre os fluxos de deslocamento na Área de Estudo:

- **RA de Santa Maria:** considerada um dos pontos focais do trecho analisado, juntamente com o município de Luziânia.
- **RA do Gama:** incluída como zona específica em razão de sua influência significativa sobre os deslocamentos no eixo sul do DF.
- **Demais regiões do DF:** agrupadas em uma única ZT, representando o restante do território distrital, de modo a simplificar a análise sem comprometer a representatividade dos fluxos de deslocamento.

A divisão do município de Valparaíso de Goiás (GO) em duas ZTs foi realizada de forma a coincidir com o eixo da BR-040, que atravessa o município. Essa delimitação tem como finalidade permitir uma análise diferenciada da dinâmica de mobilidade em cada lado da rodovia, reconhecendo que o traçado da BR-040 exerce papel estruturante na organização urbana e no padrão de deslocamentos locais.

Além disso, essa segmentação busca subsidiar a avaliação de alternativas para a instalação de futuras estações de transbordo de passageiros, possibilitando identificar áreas com maior potencial de integração intermodal e melhor atendimento à demanda de transporte coletivo.

O município de Luziânia (GO) foi subdividido em duas ZTs. O distrito do Jardim Ingá foi definido como uma ZT individualizada, por apresentar um grande conglomerado urbano, separado da região central de Luziânia (GO). Já as demais áreas do município compõem a segunda ZT.

Cidade Ocidental (GO) teve sua área dividida em duas ZTs, separando o conglomerado urbano central das áreas mais ao norte do município, próximo à divisa com o DF.

O município de Cristalina (GO) foi subdividido em duas ZTs em razão de sua grande extensão territorial, sendo o distrito de Campos Lindos considerado uma zona distinta do restante do município.

Santo Antônio do Descoberto (GO) foi dividido em duas ZTs, considerando que a região sul do município tende a apresentar uma dinâmica de deslocamentos associada ao eixo sul do DF, diferindo da região norte, que mantém maior integração com outras áreas do DF.

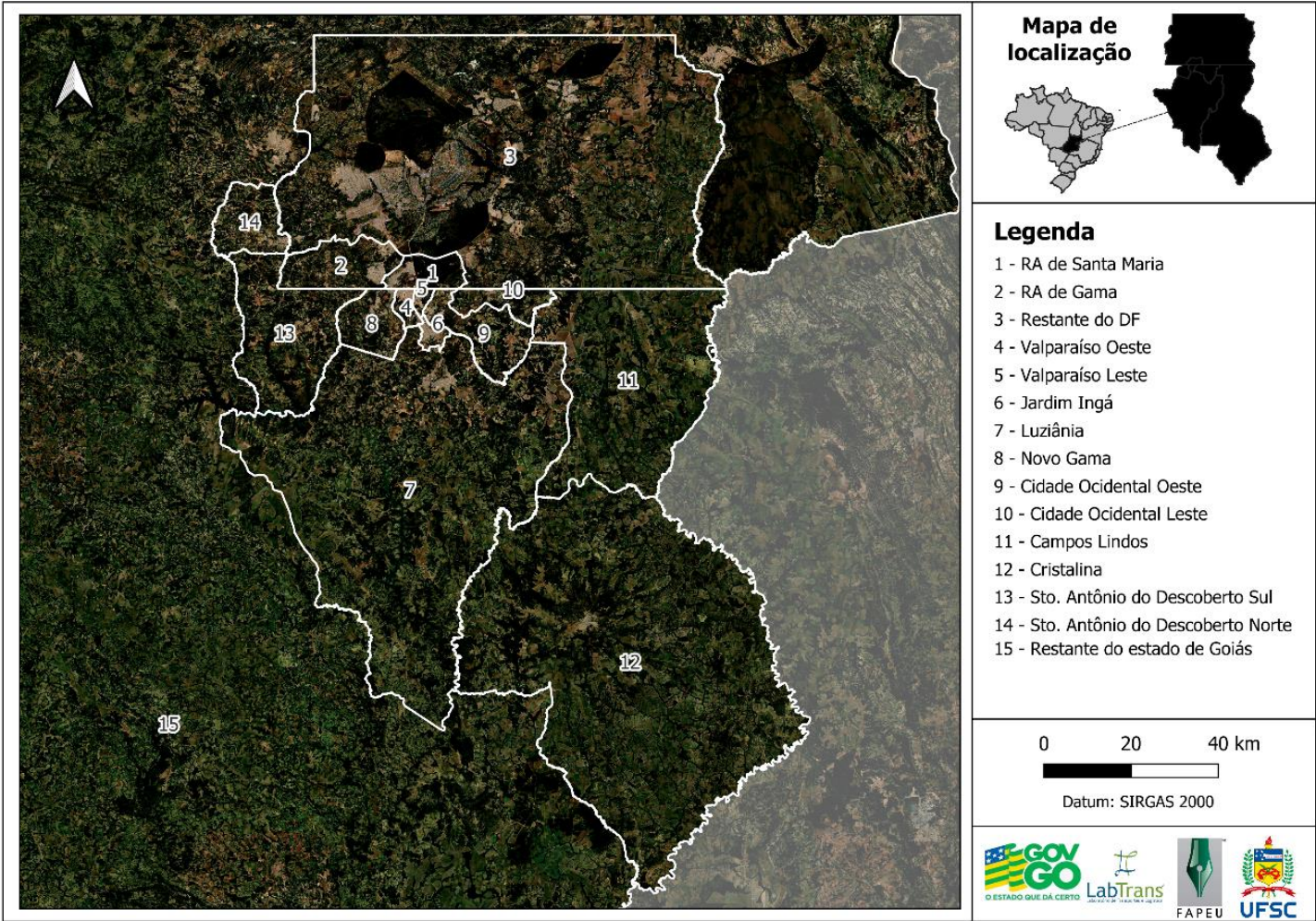
Por apresentar conglomerados habitacionais mais concentrados e uma área territorial menos extensa que outros municípios, como Luziânia (GO), o município de Novo Gama (GO) foi considerado uma única ZT.

Por fim, os demais municípios goianos foram agrupados em uma única ZT, uma vez que se entende que a dinâmica de deslocamentos entre essas localidades e o trecho Luziânia–Santa Maria não justificaria análises pormenorizadas.

Essa configuração das ZTs busca equilibrar o nível de detalhamento espacial com a funcionalidade analítica, permitindo uma leitura mais clara dos padrões de mobilidade e das interações entre o entorno goiano e o DF.

O zoneamento de tráfego é proposto na Figura 1.

Figura 1 – Zoneamento de tráfego proposto



Fonte: IBGE (2022). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu(2025)

2.2 PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARADA (PD)

A pesquisa de PD tem como propósito compreender o comportamento e as escolhas dos usuários diante de diferentes condições de mobilidade urbana. Por meio dela, é possível identificar a tendência e a propensão ao uso de novas alternativas de deslocamentos, como o transporte coletivo e a mobilidade ativa.

Este levantamento permite, ainda, antecipar como os indivíduos podem reagir a mudanças nas condições atuais de transporte, como a implantação de novas opções ou aprimoramento das já existentes. Além disso, busca-se analisar a forma como os usuários tomam decisões, de modo a compreender e estimar os impactos decorrentes da introdução de um novo cenário de transporte.

Nesse estudo, serão realizadas duas abordagens da pesquisa de PD; uma com usuários do transporte coletivo, chamada de pesquisa embarcada e outra com os usuários do transporte individual.

2.2.1 PESQUISA DE PD – TRANSPORTE COLETIVO

O plano amostral para essa pesquisa é o de conglomerados em três estágios, em que, primeiro, são selecionadas linhas, depois o horário em que essas linhas serão pesquisadas e, por fim, a quantidade de passageiros dos ônibus que serão entrevistados.

2.2.1.1 CÁLCULO AMOSTRAL

Para o cálculo do tamanho amostral, são necessários alguns parâmetros, sendo alguns deles pré-definidos, e outros baseados em informações obtidas.

Devido ao tempo de viagem entre as origens e destinos serem entre 1h30min e 2h, a amostra de horários dentre os períodos madrugada/manhã e tarde/noite foi fixada em duas, sendo uma para cada período. Para linhas que somente têm viagens em um dos períodos, serão selecionados dois horários no mesmo período. Por isso, utilizou-se as equações de tamanho de amostra da amostragem conglomerada em dois estágios.

A quantidade de passageiros (m) a serem amostrados em cada ônibus é calculada conforme a Equação 1 (Silva, 2025):

$$m = \sqrt{\frac{(1-\rho) c_1}{\rho} \frac{c_2}{c_2}} \quad \rho = \frac{EPA-1}{M-1} \quad (1)$$

Em que:

- EPA é conhecido como Efeito do Planejamento Amostral, que diz respeito à diferença na variância do estimador pelo plano conglomerado e pelo plano aleatório simples.
- ρ é o coeficiente de correlação intraclasse definido por (Kish, 1965).
- $\bar{M}$ é a quantidade média de passageiros por veículo do transporte coletivo.
- c_1 é o custo de selecionar uma linha.
- c_2 é o custo de uma entrevista.

Devido à falta dos valores do EPA e $\bar{M}$ para essa pesquisa ou em pesquisa similares, o valor de EPA foi estimado em 2,5, pois em geral pesquisas conglomeradas geram variâncias maiores do que o plano aleatório simples, e $\bar{M}$ foi estimado em 44 passageiros.

O valor de c_1 se refere ao custo da passagem estimado em R\$11,00 e c_2 foi feito considerando o salário básico do pesquisador de campo, por volta de R\$2.000,00, e tempo de pesquisa, por volta de oito minutos, resultando em um valor de R\$2,6425. Mais detalhes sobre esse cálculo podem ser vistos em Silva (2025). Com base nesses parâmetros, os valores de ρ e m (arredondado para o próximo inteiro) foram estimados como:

$$\rho = 0,0348837209 \qquad m = 11$$

Por fim, a quantidade de linhas a ser amostrada pode ser calculada de acordo com a Equação 2 (Silva, 2025):

$$a = \frac{z_{\gamma/2}^2 P(1-P) \left(\rho + \frac{1-\rho}{m} \right)}{r^2} \quad (2)$$

Em que:

- $z_{\gamma/2}$ é o quantil da distribuição normal dado um nível de confiança γ .
- P é a proporção esperada na população.
- r é a margem de erro.

Para o cálculo, foi utilizado $z_{\gamma/2} = 1,96$ correspondente à 95% de confiança, $P = 0,5$; o que acaba gerando uma variância máxima de $P(1 - P) = 0,25$, e $r = 0,05$ (ou 5%),

por questões de custo e tempo de coleta dos dados. Com base nesses parâmetros, a quantidade de linhas a serem amostradas foi estimada como:

$$a = 48$$

A partir das etapas indicadas, a amostra total é de 1.056 entrevistas a serem realizadas, definida de acordo com a Equação 3:

$$n = 48 \times 2 \times 11 = 1.056 \quad (3)$$

2.2.1.2 LINHAS PARA REALIZAÇÃO DAS PESQUISAS EMBARCADAS

Para identificação das linhas que realizam o transporte coletivo semiurbano de passageiros do entorno de Brasília, entre os municípios Luziânia (GO), Valparaíso de Goiás (GO), Novo Gama (GO) e Cidade Ocidental (GO), e o DF, foram utilizados dados disponibilizados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

O quantitativo total de linhas que conectam os municípios da Área de Estudo ao DF, no sentido Goiás-DF, e que tiveram seus traçados identificados, está apresentado na Tabela 1 (horários de dias úteis), Tabela 2 (horários de sábado) e Tabela 3 (horários de domingo).

Tabela 1 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido GO-DF em dias úteis

ORIGEM	DESTINO	QUANTIDADE DE LINHAS	QUANTIDADE DE HORÁRIOS	% DAS VIAGENS TOTAIS CONSIDERADAS
Luziânia	Brasília	33	179	21,23%
Luziânia	Gama	6	133	15,78%
Cidade Ocidental	Brasília	25	117	13,88%
Novo Gama	Brasília	26	97	11,51%
Valparaíso de Goiás	Brasília	24	84	9,96%
Céu Azul (Valparaíso de Goiás)	Brasília	19	76	9,02%
Valparaíso de Goiás	Gama	4	45	5,34%
Cidade Ocidental	Gama	2	27	3,20%
Lago Azul (Novo Gama)	Taguatinga	5	21	2,49%
Cidade Ocidental	Taguatinga	1	17	2,02%
Luziânia	Taguatinga	3	16	1,90%
Valparaíso de Goiás	Taguatinga	3	11	1,30%
Valparaíso II (Valparaíso de Goiás)	Brasília	5	8	0,95%

ORIGEM	DESTINO	QUANTIDADE DE LINHAS	QUANTIDADE DE HORÁRIOS	% DAS VIAGENS TOTAIS CONSIDERADAS
Friburgo (Cidade Ocidental)	Brasília	5	6	0,71%
Jardim ABC (Cidade Ocidental)	Brasília	3	5	0,59%
Jardim ABC (Cidade Ocidental)	Gama	1	1	0,12%
TOTAL		165	843	100%

Fonte: ANTT (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Tabela 2 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido GO-DF aos sábados

ORIGEM	DESTINO	QUANTIDADE DE LINHAS	QUANTIDADE DE HORÁRIOS	% DAS VIAGENS TOTAIS CONSIDERADAS
Luziânia	Gama	3	87	17,09%
Cidade Ocidental	Brasília	8	85	16,70%
Luziânia	Brasília	9	84	16,50%
Novo Gama	Brasília	9	69	13,56%
Céu Azul (Valparaíso de Goiás)	Brasília	6	46	9,04%
Valparaíso de Goiás	Brasília	6	46	9,04%
Valparaíso de Goiás	Gama	3	28	5,50%
Cidade Ocidental	Gama	1	20	3,93%
Lago Azul (Novo Gama)	Taguatinga	3	14	2,75%
Cidade Ocidental	Taguatinga	1	12	2,36%
Valparaíso de Goiás	Taguatinga	1	7	1,38%
Luziânia	Taguatinga	1	7	1,38%
Valparaíso II (Valparaíso de Goiás)	Brasília	1	2	0,39%
Jardim ABC (Cidade Ocidental)	Brasília	2	2	0,39%
TOTAL		54	509	100%

Fonte: ANTT (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Tabela 3 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido GO-DF aos domingos

ORIGEM	DESTINO	QUANTIDADE DE LINHAS	QUANTIDADE DE HORÁRIOS	% DAS VIAGENS TOTAIS CONSIDERADAS
Cidade Ocidental	Brasília	5	54	18,56%
Luziânia	Brasília	4	47	16,15%
Novo Gama	Brasília	5	42	14,43%
Luziânia	Gama	2	37	12,71%
Céu Azul (Valparaíso de Goiás)	Brasília	4	34	11,68%
Valparaíso de Goiás	Brasília	6	29	9,97%
Valparaíso de Goiás	Gama	3	13	4,47%
Cidade Ocidental	Gama	1	12	4,12%
Lago Azul (Novo Gama)	Taguatinga	2	10	3,44%
Cidade Ocidental	Taguatinga	1	8	2,75%
Valparaíso de Goiás	Taguatinga	1	3	1,03%
Luziânia	Taguatinga	1	2	0,69%
TOTAL		35	291	100%

Fonte: ANTT (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

O quantitativo total de linhas que conectam os municípios da Área de Estudo ao DF, no sentido DF-Goiás, e que tiveram seus traçados identificados, está apresentado na Tabela 4 (horários de dias úteis), Tabela 5 (horários de sábado) e Tabela 6 (horários de domingo).

Tabela 4 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido DF-GO em dias úteis

ORIGEM	DESTINO	QUANTIDADE DE LINHAS	QUANTIDADE DE HORÁRIOS	% DAS VIAGENS TOTAIS CONSIDERADAS
Brasília	Luziânia	42	186	21,50%
Gama	Luziânia	6	129	14,91%
Brasília	Cidade Ocidental	32	116	13,41%
Brasília	Valparaíso de Goiás	33	95	10,98%
Brasília	Novo Gama	26	90	10,40%
Brasília	Céu Azul (Valparaíso de Goiás)	21	79	9,13%
Gama	Valparaíso de Goiás	6	44	5,09%
Gama	Cidade Ocidental	2	27	3,12%

ORIGEM	DESTINO	QUANTIDADE DE LINHAS	QUANTIDADE DE HORÁRIOS	% DAS VIAGENS TOTAIS CONSIDERADAS
Taguatinga	Lago Azul (Novo Gama)	5	20	2,31%
Taguatinga	Cidade Ocidental	1	19	2,20%
Brasília	Valparaíso II (Valparaíso de Goiás)	7	15	1,73%
Taguatinga	Luziânia	4	13	1,50%
Taguatinga	Valparaíso de Goiás	4	11	1,27%
Brasília	Jardim ABC (Cidade Ocidental)	8	10	1,16%
Brasília	Friburgo (Cidade Ocidental)	9	10	1,16%
Gama	Jardim ABC (Cidade Ocidental)	1	1	0,12%
TOTAL		207	865	100%

Fonte: ANTT (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Tabela 5 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido DF-GO aos sábados

ORIGEM	DESTINO	QUANTIDADE DE LINHAS	QUANTIDADE DE HORÁRIOS	% DAS VIAGENS TOTAIS CONSIDERADAS
Brasília	Luziânia	8	85	16,60%
Gama	Luziânia	3	83	16,21%
Brasília	Cidade Ocidental	12	82	16,02%
Brasília	Novo Gama	15	73	14,26%
Brasília	Céu Azul (Valparaíso de Goiás)	7	49	9,57%
Brasília	Valparaíso de Goiás	10	44	8,59%
Gama	Valparaíso de Goiás	4	28	5,47%
Gama	Cidade Ocidental	1	19	3,71%
Taguatinga	Lago Azul (Novo Gama)	3	14	2,73%
Taguatinga	Cidade Ocidental	1	12	2,34%
Taguatinga	Valparaíso de Goiás	1	7	1,37%
Taguatinga	Luziânia	3	7	1,37%
Brasília	Valparaíso II (Valparaíso de Goiás)	3	4	0,78%
Brasília	Jardim ABC (Cidade Ocidental)	2	3	0,59%

ORIGEM	DESTINO	QUANTIDADE DE LINHAS	QUANTIDADE DE HORÁRIOS	% DAS VIAGENS TOTAIS CONSIDERADAS
Brasília	Friburgo (Cidade Ocidental)	1	1	0,20%
Gama	Jardim ABC (Cidade Ocidental)	1	1	0,20%
TOTAL		75	512	100%

Fonte: ANTT (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Tabela 6 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido DF-GO aos domingos

ORIGEM	DESTINO	QUANTIDADE DE LINHAS	QUANTIDADE DE HORÁRIOS	% DAS VIAGENS TOTAIS CONSIDERADAS
Brasília	Cidade Ocidental	5	54	18,62%
Brasília	Luziânia	4	47	16,21%
Brasília	Novo Gama	3	43	14,83%
Brasília	Céu Azul (Valparaíso de Goiás)	4	34	11,72%
Gama	Luziânia	2	34	11,72%
Brasília	Valparaíso de Goiás	6	29	10,00%
Gama	Valparaíso de Goiás	3	13	4,48%
Gama	Cidade Ocidental	1	12	4,14%
Taguatinga	Lago Azul (Novo Gama)	2	10	3,45%
Taguatinga	Cidade Ocidental	1	8	2,76%
Taguatinga	Valparaíso de Goiás	1	3	1,03%
Taguatinga	Luziânia	2	3	1,03%
TOTAL		34	290	100%

Fonte: ANTT (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

2.2.1.3 QUESTIONÁRIO

O questionário previsto para aplicação para pesquisa de PD embarcada se divide em cinco blocos:

- I. Perfil do respondente
- II. Padrão de deslocamento atual
- III. Avaliação do transporte atual

IV. Cenários hipotéticos**V.** Opiniões e percepções.

Além desses, o questionário compreende uma parte inicial com o preenchimento de informações que antecedem o início dos questionamentos.

O questionário proposto é apresentado na Figura 2 e na Figura 3³.

³ Posteriormente à entrega original deste Produto, os questionários da pesquisa de PD foram alterados. A justificativa para as alterações, bem como a indicação dos questionários finais, consta no Produto II.B deste EVTESAL.

Figura 2 – Parte I do questionário proposto para pesquisa de PD embarcada



Pesquisa de Preferência Declarada

Dia: _____ Horário: _____ Linha de ônibus: _____

Apresentação/Objetivo:

Bom dia/tarde/noite. Meu nome é _____, em nome da Secretaria Geral de Governo de Goiás, do LabTrans e da Fapeu, estamos realizando uma pesquisa que tem como finalidade conhecer a opinião dos usuários sobre alternativas de um novo sistema de transporte regional entre Luziânia e Santa Maria, atualmente atendido apenas por transporte motorizado. As respostas são anônimas e serão utilizadas exclusivamente para fins de planejamento de transporte.

Consentimento: () Sim () Não (Registrar o número de abordagens não consentidas)

☐ **Bloco 1 – Perfil do respondente**

1. Sexo: Masculino () Feminino () Prefiro não informar ()
2. Idade: Menos de 18 anos () 18 a 24 () 25 a 34 () 35 a 44 () 45 a 59 () 60+ ()
3. Município de residência: _____
4. Bairro/localidade: _____
5. Ocupação principal: Estudante () Trabalhador formal () Autônomo () Desempregado ()
Aposentado () Outro: _____

☐ **Bloco 2 – Padrão de deslocamento atual**

6. Como é feito esse deslocamento, da sua residência ao ponto de partida?
Automóvel () Moto () Taxi ou aplicativo () Bicicleta/patinete () A pé () Outro: _____
7. Motivo principal do deslocamento: Trabalho () Estudo () Saúde () Compras () Lazer () Outro: _____
8. Qual o destino da sua viagem: _____(bairro, terminal ou referência)
9. Como é feito esse deslocamento, do seu desembarque ao ponto de chegada?
Automóvel () Moto () Taxi ou aplicativo () Bicicleta/patinete () A pé () Outro: _____
10. Frequência: Todos os dias úteis () 3-4 vezes/semana () 1-2 vezes/semana () Esporadicamente ()
11. Modo mais utilizado: Ônibus () Van () Carro () Carona () Moto () Aplicativo () Outro: _____
12. Duração média: <15 min () 15-30 min () 31-60 min () >1h ()
13. Gasto médio diário: até R\$5 () R\$5-10 () R\$11-20 () >R\$20 ()

Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Figura 3 – Parte II do questionário proposto para pesquisa de PD embarcada



☐ **Bloco 3 – Avaliação do transporte atual**

14. Avalie de 1 (muito ruim) a 5 (muito bom):

Aspecto	1	2	3	4	5
Conforto	()	()	()	()	()
Tempo de viagem	()	()	()	()	()
Segurança	()	()	()	()	()
Custo da passagem	()	()	()	()	()
Pontualidade	()	()	()	()	()
Facilidade de acesso	()	()	()	()	()

☐ **Bloco 4 – Cenários hipotéticos (Preferência Declarada)**

15. Cenário 1:

A) Variáveis: modo (opção 1), tempo (X min.) e tarifa (R\$ xx,xx).

B) Variáveis: modo (opção 2), tempo (Y min.) e tarifa (R\$ yy,yy).

C) Transporte atual.

Escolha: () A () B () C

16. Cenário 2:

A) Variáveis: modo (opção 2), tempo (Z min.) e tarifa (R\$ zz,zz).

B) Variáveis: modo (opção 3), tempo (W min.) e tarifa (R\$ ww,ww).

Escolha: () A () B

17. Cenário 3:

A) Variáveis: modo (opção 1), (mais conforto e frequência) e tarifa (tarifa atual).

B) Variáveis: modo (opção 3), (mais conforto e velocidade) e tarifa (tarifa XX % mais cara).

Escolha: () A () B

☐ **Bloco 5 – Opiniões e percepções**

18. Qual opção traria maior melhoria? BRT () Trilhos () Nenhuma ()

19. O que mais influenciaria sua decisão?

Tempo () Preço () Conforto () Segurança () Pontualidade () Acesso ()

20. Sugestões/comentários: _____

Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Importa destacar que os cenários hipotéticos apresentados no Bloco 4 do questionário contêm variáveis que deverão ser previamente definidas antes do início da aplicação das pesquisas.

2.2.2 PESQUISA DE PD – TRANSPORTE INDIVIDUAL

Outra etapa da pesquisa de PD será realizada por meio de entrevistas com usuários do transporte individual motorizado, que estejam passando pelo trecho demarcado da BR-040, trecho que liga Luziânia (GO) à RA de Santa Maria e, caso necessite de complementação, em Polos Geradores de Viagens (PGVs), os quais serão definidos em conjunto com os municípios.

2.2.2.1 CÁLCULO AMOSTRAL

No caso da pesquisa com os veículos, o plano amostral utilizado foi o aleatório simples para proporções, com seleção sistemática dos veículos. A amostra pode ser calculada como indicado na Equação 4 (Silva, 2025).

$$n = \frac{z_{\gamma/2}^2 P(1-P)}{r^2} \quad (4)$$

Em que:

- $z_{\gamma/2}$ é o quantil da distribuição normal dado um nível de confiança γ .
- P é a proporção esperada na população.
- r é a margem de erro.

Para o cálculo, foi utilizado $z_{\gamma/2} = 1,96$ correspondente à 95% de confiança, $P = 0,5$; o que acaba gerando uma variância máxima de $P(1 - P) = 0,25$, e $r = 0,05$ (ou 5%), por questões de custo e tempo de coleta dos dados. Com base nesses parâmetros, a amostra é de 385 questionários, conforme apresentado na Equação 5.

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2} \approx 385 \quad (5)$$

Para otimizar o processo de coleta de dados, recomenda-se avaliar a possibilidade de atuação conjunta com a Polícia Rodoviária Federal (PRF), as Polícias Militares (PMs) de GO e do DF, de modo a conferir legitimidade e segurança às abordagens dos veículos na rodovia.

2.2.2.2 QUESTIONÁRIO

Para a pesquisa de PD com veículos parados na BR-040, será utilizado o questionário apresentado na Figura 4 e na Figura 5⁴. Em relação ao questionário da pesquisa de PD embarcada, a versão aplicada a essa modalidade inclui ajustes no Bloco 03 e não incluirá o campo de identificação da linha de ônibus, tampouco as perguntas 6 e 9 do Bloco 02, que se referem ao deslocamento entre o ponto de embarque/desembarque e o ponto inicial/final da viagem.

⁴ Posteriormente à entrega original deste Produto, os questionários da pesquisa de PD foram alterados. A justificativa para as alterações, bem como a indicação dos questionários finais, consta no Produto II.B deste EVTESAL.

Figura 4 – Parte I do questionário proposto para pesquisa de PD com transporte individual



Pesquisa de Preferência Declarada

Dia: _____ Horário: _____

Apresentação/Objetivo:

Bom dia/tarde/noite. Meu nome é _____, em nome da Secretaria Geral de Governo de Goiás, do LabTrans e da Fapeu, estamos realizando uma pesquisa que tem como finalidade conhecer a opinião dos usuários sobre alternativas de um novo sistema de transporte regional entre Luziânia e Santa Maria, atualmente atendido apenas por transporte motorizado. As respostas são anônimas e serão utilizadas exclusivamente para fins de planejamento de transporte.

Consentimento: () Sim () Não (Registrar o número de abordagens não consentidas)

☐ **Bloco 1 – Perfil do respondente**

1. Sexo: Masculino () Feminino () Prefiro não informar ()
2. Idade: Menos de 18 anos () 18 a 24 () 25 a 34 () 35 a 44 () 45 a 59 () 60+ ()
3. Município de residência: _____
4. Bairro/localidade: _____
5. Ocupação principal: Estudante () Trabalhador formal () Autônomo () Desempregado ()
Aposentado () Outro: _____

☐ **Bloco 2 – Padrão de deslocamento atual**

6. Motivo principal do deslocamento: Trabalho () Estudo () Saúde () Compras () Lazer () Outro: _____
7. Qual o destino da sua viagem: _____ (bairro, terminal ou referência)
8. Frequência: Todos os dias úteis () 3-4 vezes/semana () 1-2 vezes/semana () Esporadicamente ()
9. Modo mais utilizado: Ônibus () Van () Carro () Carona () Moto () Aplicativo () Outro: _____
10. Duração média: <15 min () 15-30 min () 31-60 min () >1h ()
11. Gasto médio diário: até R\$5 () R\$5–10 () R\$11–20 () >R\$20 ()

Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Figura 5 – Parte II do questionário proposto para pesquisa de PD com transporte individual



☐ **Bloco 3 – Avaliação do transporte atual**

12. Avalie de 1 (muito ruim) a 5 (muito bom):

Aspecto	1	2	3	4	5
Conforto	()	()	()	()	()
Tempo de viagem	()	()	()	()	()
Segurança	()	()	()	()	()
Custo do deslocamento	()	()	()	()	()
Pontualidade	()	()	()	()	()

☐ **Bloco 4 – Cenários hipotéticos (Preferência Declarada)**

13. Cenário 1:

A) Variáveis: modo (opção 1), tempo (X min.) e tarifa (R\$ xx,xx).

B) Variáveis: modo (opção 2), tempo (Y min.) e tarifa (R\$ yy,yy).

C) Transporte atual.

Escolha: () A () B () C

14. Cenário 2:

A) Variáveis: modo (opção 2), tempo (Z min.) e tarifa (R\$ zz,zz).

B) Variáveis: modo (opção 3), tempo (W min.) e tarifa (R\$ ww,ww).

Escolha: () A () B

15. Cenário 3:

A) Variáveis: modo (opção 1), (mais conforto e frequência) e tarifa (tarifa atual).

B) Variáveis: modo (opção 3), (mais conforto e velocidade) e tarifa (tarifa XX % mais cara).

Escolha: () A () B

☐ **Bloco 5 – Opiniões e percepções**

16. Qual opção traria maior melhoria? BRT () Trilhos () Nenhuma ()

17. O que mais influenciaria sua decisão?

Tempo () Preço () Conforto () Segurança () Pontualidade () Acesso ()

18. Sugestões/comentários: _____

Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

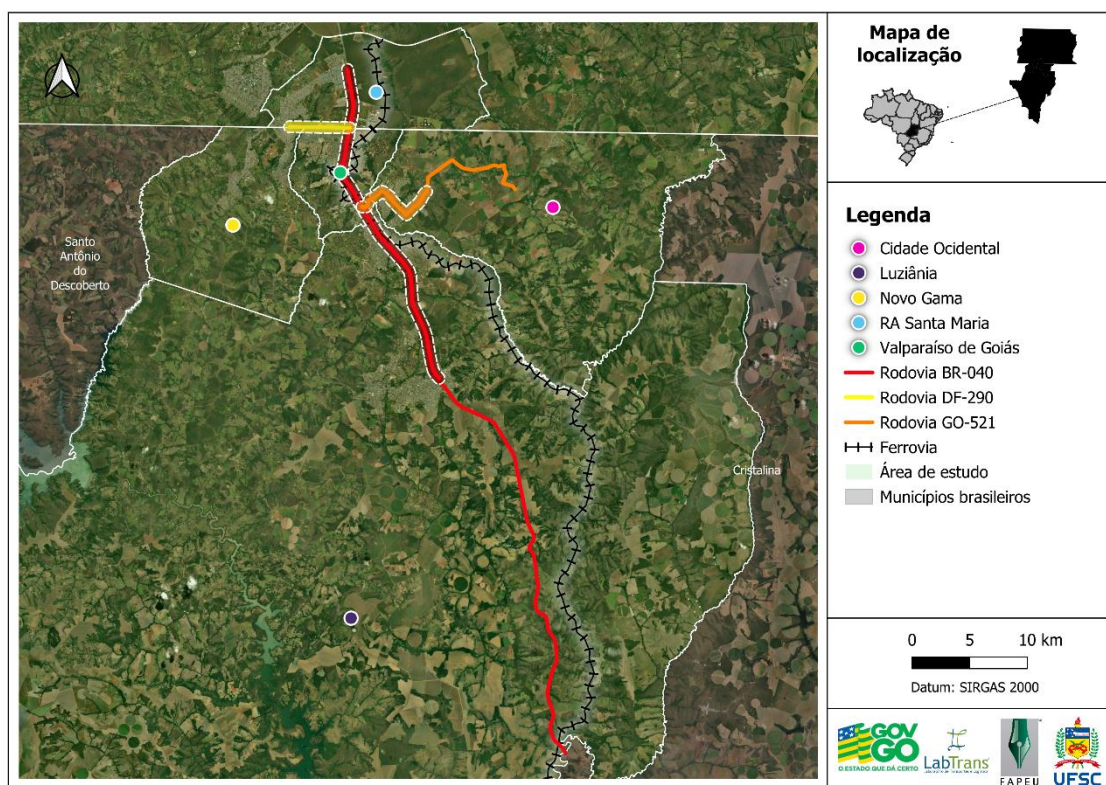
3 LEVANTAMENTO DOS EVENTUAIS CUSTOS MÉDIOS DE DESAPROPRIAÇÃO

No decorrer do estudo, especialmente nas etapas inerentes à definição do traçado para operação do modo definido, pode ser necessária a realização de desapropriações. Visando estimar, inicialmente, os valores médios de desapropriação na Área de Estudo, foram consideradas as seguintes áreas:

- Entorno da rodovia BR-040, entre a estação de BRT na RA de Santa Maria, até o km 25 em Luziânia, cerca de 30 km.
- Entorno da rodovia G- 521, entre a região central de Cidade Ocidental e a intersecção com a BR-040, cerca de 5 km.
- Entorno da rodovia DF-290, entre a região central de Novo Gama e a intersecção com a BR-040, cerca de 8 km.

Os trechos das rodovias considerados no estudo estão ilustrados na Figura 6.

Figura 6 – Extensão das rodovias consideradas no estudo de custos médios de desapropriação



Fonte: DNIT (2022), IBGE (2022) e ANTT (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Importa destacar que, após a definição do trecho e modo de transporte, será realizado o levantamento cadastral detalhado para atualizar as estimativas realizadas na etapa atual.

Considerando que o traçado do trecho será definido apenas na segunda fase do estudo, procedeu-se à realização de uma pesquisa amostral em plataformas digitais de comercialização de imóveis nos bairros abrangidos pelas proximidades às rodovias apresentadas na Figura 6. Esse levantamento resultou na identificação dos percentuais estimados de valorização imobiliária projetados para 2025, realizado por meio do índice FipeZAP⁵ (FIPE, 2025), a saber:

- **Luziânia (GO): 15,0%**
- **Valparaíso de Goiás (GO): 14,5%**
- **Novo Gama (GO): 12,0%**
- **Cidade Ocidental (GO): 13,0%**
- **RA de Santa Maria (DF): 13,0%.**

Além disso, está prevista a verificação e confirmação, nas prefeituras dos municípios envolvidos e na administração regional de Santa Maria, dos valores venais médios utilizados para fins de cobrança de IPTU⁶, conforme definidos na Planta Genérica de Valores, documento oficial que estabelece a valorização dos imóveis (prediais e territoriais)⁷.

Até o momento, o material mais acessível e atualizado disponível refere-se aos valores de mercado de imóveis, expressos em preço por metro quadrado (R\$/m²) para diferentes tipologias (apartamentos, casas, lotes/terrenos e imóveis comerciais). Esse indicador representa o valor monetário de negociação dos imóveis no mercado imobiliário.

O levantamento resultante foi elaborado com base em imóveis anunciados em plataformas digitais de intermediação imobiliária, conforme listadas a seguir:

- VivaReal (www.vivareal.com.br)
- Wimoveis (www.wimoveis.com.br)
- ZAPImoveis (www.zapimoveis.com.br)
- DFImoveis (www.dfimoveis.com.br)
- ImovelWeb (www.imovelweb.com.br).

Os bairros, localidades e regiões habitacionais considerados no levantamento, separados por município e trecho rodoviário considerados são apresentados no Quadro 2.

⁵ Os percentuais encontrados estão acima da média nacional, de 9,28%, considerando abril de 2024 a março de 2025.

⁶ Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana.

⁷ A solicitação formal das informações já foi encaminhada pela SGG aos respectivos órgãos.

Quadro 2 – Bairros/localidades/regiões habitacionais considerados no levantamento de custo médio de desapropriação

TRECHO RODOVIÁRIO	MUNICÍPIO/RA	BAIRRO/LOCALIDADE/REGIÃO HABITACIONAL
BR-040	Luziânia	Parque Paulistano
		Parque Estrela Dalva
		Parque Estrela Dalva I
		Parque Estrela Dalva II
		Parque Estrela Dalva III
		Jardim Luzilia
		Vila Guará
		Parque Alvorada I
		Três Poderes
		Mansões de Recreio Estrela Dalva V
		Sol Nascente
		Mansões Prec. Estrela Dalva IV
		Jardim do Ingá
	Valparaíso de Goiás	Parque Marajó
		Parque Esplanada V
		Ipanema
		Parque Esplanada III
		Jardim Oriente
		Parque Rio Branco
		Valparaíso I
		Jardim Oriente
		Morada Nobre
		Novo Jardim Oriente
		Parque Esplanada II
		Cidade Jardins
		Esplanada I
		Parque São Bernardo
		Parque Esplanada IV
	RA de Santa Maria	Polo JK
		Santa Maria Centro
		Setor Habitacional Ribeirão (Porto Rico)
		Total Ville (Meireles)
		Residencial Santos Dumont

TRECHO RODOVIÁRIO	MUNICÍPIO/RA	BAIRRO/LOCALIDADE/REGIÃO HABITACIONAL
		Santa Maria Sul
GO-521	Cidade Ocidental	Parque Esplanada IV
		Parque Araguari
		Parque Nova Friburgo A
		Parque Nova Friburgo B
		Parque Nápolis I
		Centro
DF-290	Valparaíso de Goiás	Parque Cruzeiro do Sul
		Jardim Céu Azul
	Novo Gama	Parque Estrela Dalva
	RA de Santa Maria	Santa Maria Sul
		Residencial Santos Dumont
		Total Ville (Meireles)
		Setor Habitacional Ribeirão (Porto Rico)

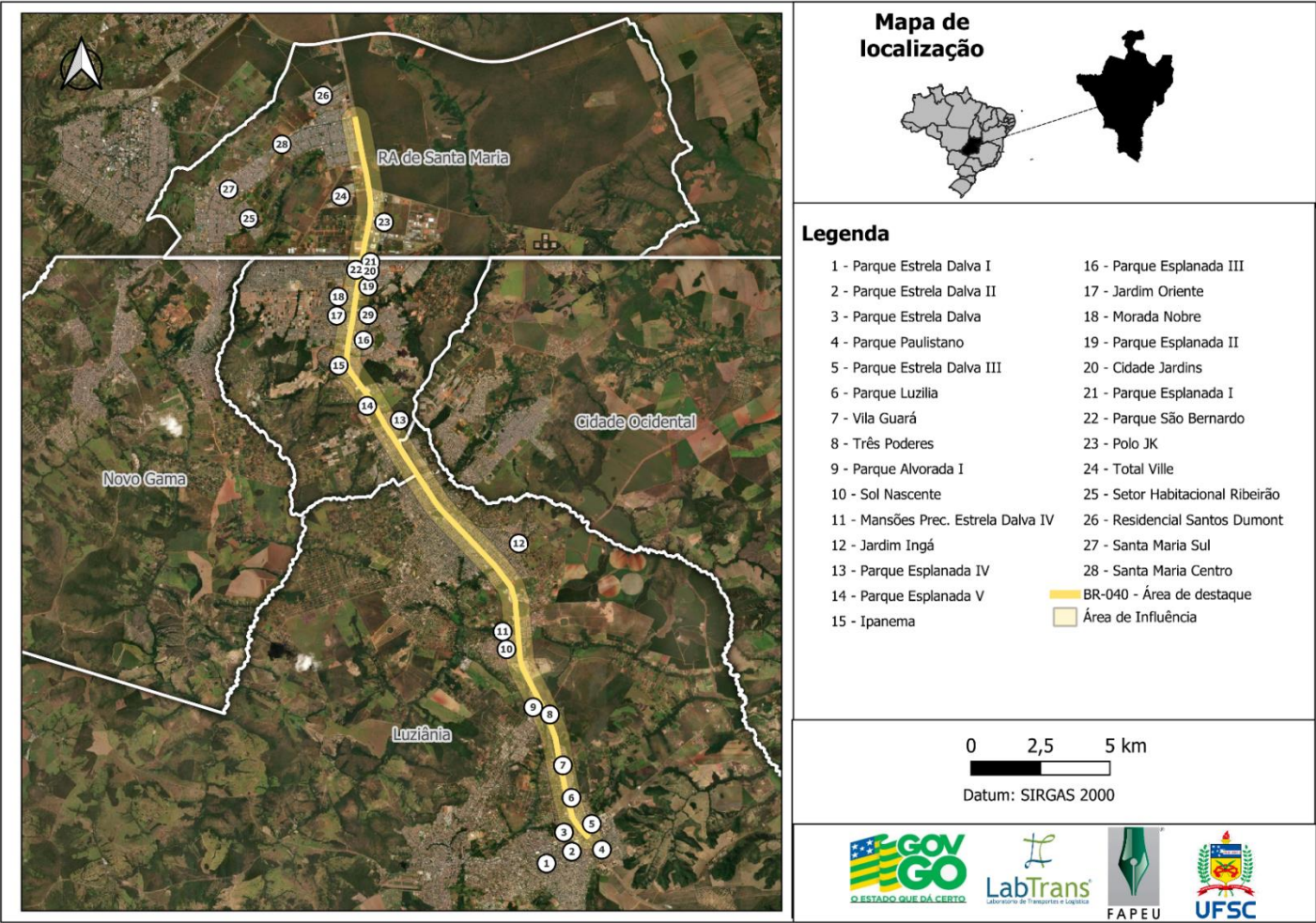
Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Conforme apresentado no Quadro 2, a análise ao longo do trecho da BR-040 abrangeu 13 setores de Luziânia (GO), 15 setores de Valparaíso de Goiás e 6 setores da RA de Santa Maria (DF), totalizando 34 setores analisados, os quais são indicados na Figura 7.

Para o trecho da GO-521, a análise de entorno contemplou seis setores do município de Cidade Ocidental (GO), esses setores são apresentados na Figura 8.

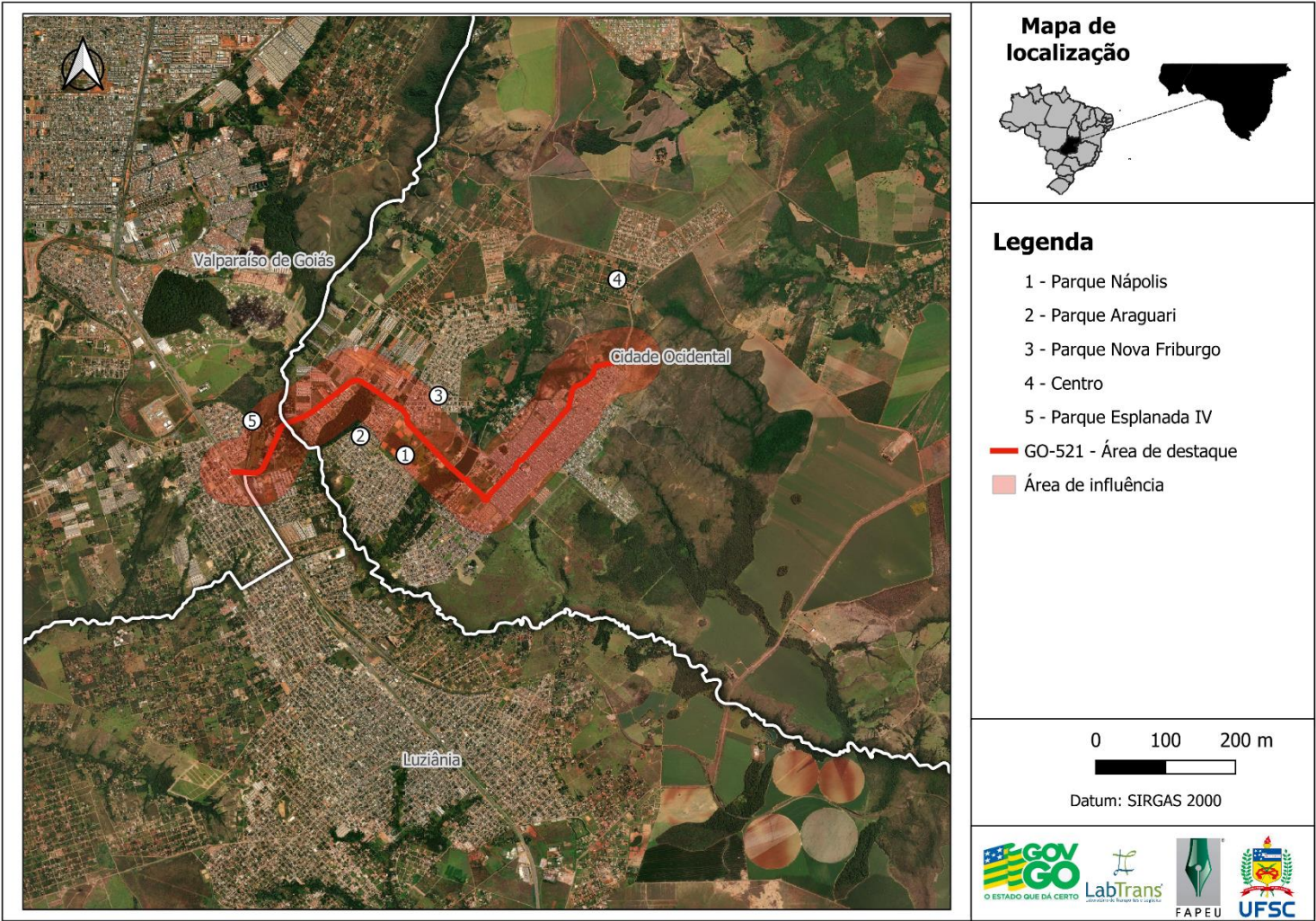
No trecho da DF-290, foram analisados dois setores de Valparaíso de Goiás (GO), um setor de Novo Gama (GO) e quatro setores da RA de Santa Maria (DF), esses setores são apresentados na Figura 9.

Figura 7 – Setores considerados para cálculo do custo médio de desapropriação as margens da BR-040



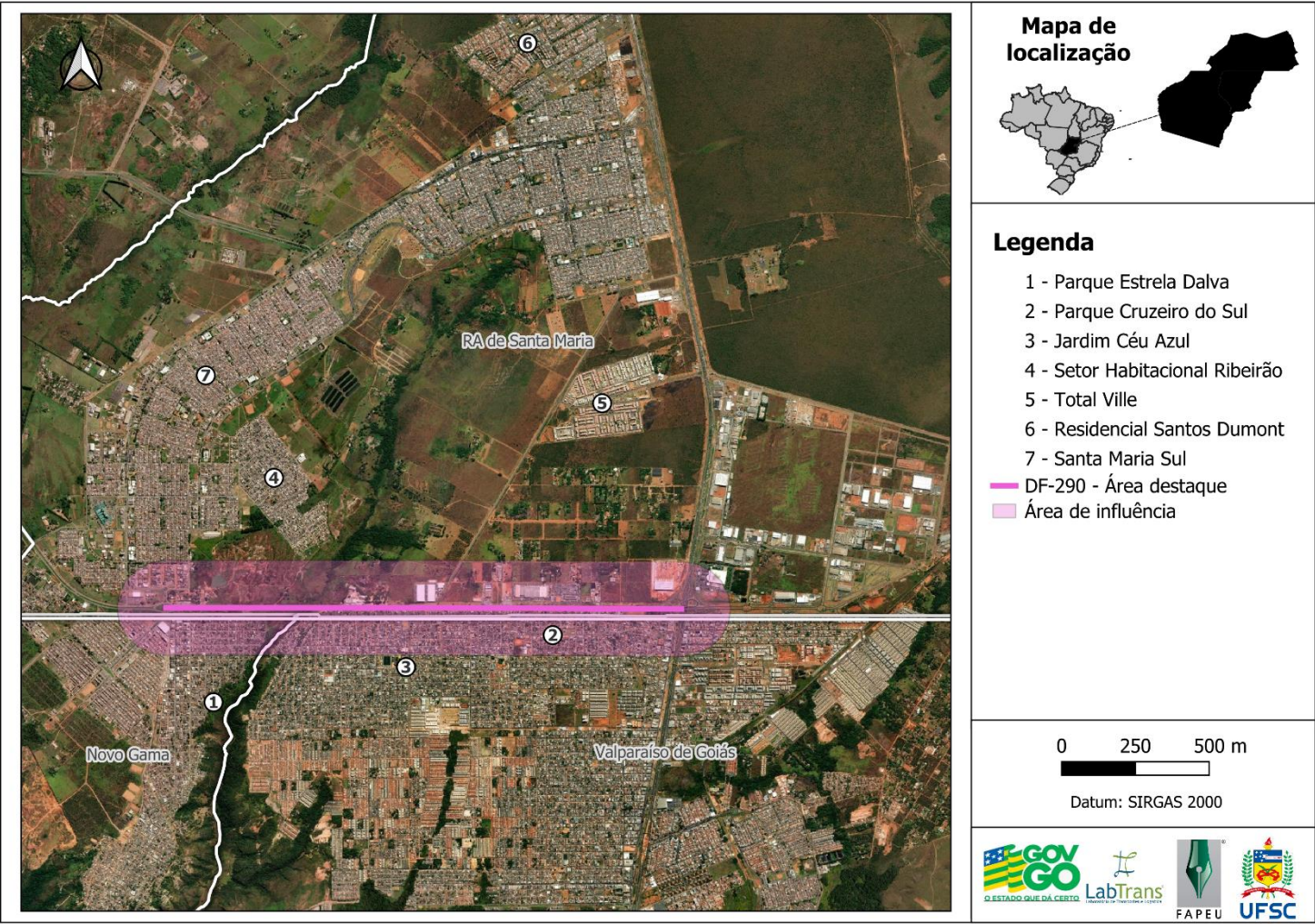
Fonte: DNIT (2022), IBGE (2022) e ANTT (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Figura 8 – Setores considerados para cálculo do custo médio de desapropriação as margens da GO-521



Fonte: DNIT (2022), IBGE (2022) e ANTT (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Figura 9 – Setores considerados para cálculo do custo médio de desapropriação as margens da DF-290



Fonte: DNIT (2022), IBGE (2022) e ANTT (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Os valores médios totais identificados nas análises realizadas, segregados por tipologia de imóvel (apartamentos, casas, terrenos/lotes e imóveis comerciais), estão apresentados na Tabela 7. Já a Tabela 8 apresenta a mesma configuração considerando apenas imóveis de médio/alto padrão identificados.

Tabela 7 – Valores médios totais dos imóveis encontrados

TRECHO RODOVIÁRIO	APARTAMENTOS (R\$/M²)		CASAS (R\$/M²)		TERRENOS/LOTES (R\$/M²)		COMERCIAIS (R\$/M²)	
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO
BR-040	R\$ 1.175,76	R\$ 2.993,94	R\$ 1.369,70	R\$ 3.363,64	R\$ 60,27	R\$ 374,24	R\$ 1.875,76	R\$ 3.945,45
GO-521	R\$ 1.528,57	R\$ 3.771,43	R\$ 1.714,29	R\$ 4.328,57	R\$ 104,29	R\$ 571,43	R\$ 1.914,29	R\$ 4.757,14
DF-290	R\$ 2.616,67	R\$ 3.216,67	R\$ 2.300,00	R\$ 3.016,67	R\$ 225,00	R\$ 325,00	R\$ 4.250,00	R\$ 4.816,67

Fonte: DFIMÓVEIS (2025), IMOVELWEB (2025), VIVAREAL (2025), WIMOVEIS (2025) e ZAPIMOVEIS (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Tabela 8 – Valores médios dos imóveis de médio/alto padrão encontrados

TRECHO RODOVIÁRIO	APARTAMENTOS (R\$/M²)		CASAS (R\$/M²)		TERRENOS/LOTES (R\$/M²)		COMERCIAIS (R\$/M²)	
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO
BR-040	R\$ 3.063,64	R\$ 5.409,09	R\$ 3.393,94	R\$ 5.869,70	R\$ 292,42	R\$ 869,70	R\$ 2.993,94	R\$ 5.587,88
GO-521	R\$ 3.228,57	R\$ 5.842,86	R\$ 3.485,71	R\$ 6.342,86	R\$ 210,00	R\$ 942,86	R\$ 3.114,29	R\$ 6.328,57
DF-290	R\$ 3.633,33	R\$ 4.250,00	R\$ 3.433,33	R\$ 4.033,33	R\$ 325,00	R\$ 555,00	R\$ 5.283,33	R\$ 5.900,00

Fonte: DFIMÓVEIS (2025), IMOVELWEB (2025), VIVAREAL (2025), WIMOVEIS (2025) e ZAPIMOVEIS (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Considera-se essencial a análise da faixa de domínio, definida como a base física que suporta a infraestrutura rodoviária, englobando pistas de rolamento, canteiros, obras de arte, acostamentos, dispositivos de sinalização e a faixa lateral de segurança, estendendo-se até o alinhamento das cercas que separam a estrada dos imóveis lindeiros ou da faixa de recuo.

Para a avaliação da Faixa de Domínio da BR-040, atualmente sob responsabilidade administrativa do DNIT/ANTT (em função do encerramento do contrato de concessão da VIA 040 em 2024), foi realizada consulta ao último Relatório de Monitoração de Canteiro Central e Faixa de Domínio – Rodovia BR-040/DF-GO-MG – Trecho Brasília (DF) a Juiz de Fora (MG) (RT-12-040/DF-GO-MG-000-0-C12/512), emitido pela Concessionária VIA 040 em junho de 2024 (ANTT, [2015], 2025).

Conforme o Termo de Arrolamento de Bens (TAB), a Faixa de Domínio possui largura total de 80 metros, sendo 40 metros à direita e 40 metros à esquerda, no sentido sul, para o trecho analisado (vide *Tabela 6 – Largura da Faixa de Domínio conforme TAB*, p. 11/41).

O Relatório também identifica 18 postos de combustíveis implantados às margens da BR-040, distribuídos entre o km 1 (DF) e o km 25 (GO), em ambos os sentidos (Norte e Sul). Recomenda-se avaliar, nos órgãos responsáveis (DNIT/ANTT), a conformidade desses acessos e edificações em relação aos limites da Faixa de Domínio, uma vez que eventuais ocupações irregulares podem gerar impactos diretos nos custos de desapropriação.

Do referido Relatório também foram obtidas informações sobre as não conformidades identificadas no 10º e último ano do Contrato de Concessão, especificamente relacionadas à Faixa de Domínio e ao Canteiro Central. Tais apontamentos devem ser considerados na etapa posterior de definição do trecho para estimativa dos custos de desapropriação.

O documento destaca que qualquer interferência na Faixa de Domínio ocorre exclusivamente por meio de dois tipos de eventos:

- I. Implantação de acessos
- II. Ocupação da área da Faixa de Domínio.

Com base na *Tabela 10 – Relação de Notificações emitidas pela Concessionária* (páginas 18 a 20), referente ao período de 2023/2024, foram identificadas as seguintes interferências no trecho objeto deste estudo, as quais deverão ser verificadas e atualizadas em campo durante as visitas técnicas:

A. Acessos particulares – dois registros.

B. Ocupações na Faixa de Domínio:

- Edificações/barracas: quatro casos
- Ponto de ônibus: um caso
- Obras em andamento: dois casos.

Essas interferências podem acarretar restrições físicas e/ou legais ao traçado e implicar eventuais custos de remoção e desapropriação, demandando avaliação conjunta com os órgãos competentes (DNIT/ANTT).

4 LEVANTAMENTO DE DADOS AMBIENTAIS

O levantamento de dados ambientais, caracteriza-se como uma etapa necessária para a posterior definição do traçado do estudo, bem como a definição do modo a ser adotado. Este levantamento apresenta três tópicos:

- Verificação dos estudos necessários ao licenciamento ambiental;
- Caracterização ambiental das áreas de influência;
- Passivos ambientais.

4.1 VERIFICAÇÃO DOS ESTUDOS NECESSÁRIOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A verificação dos estudos necessários ao licenciamento ambiental aborda a competência em matéria de licenciamento e a indicação do estudo ambiental necessário a ser elaborado para o licenciamento ambiental.

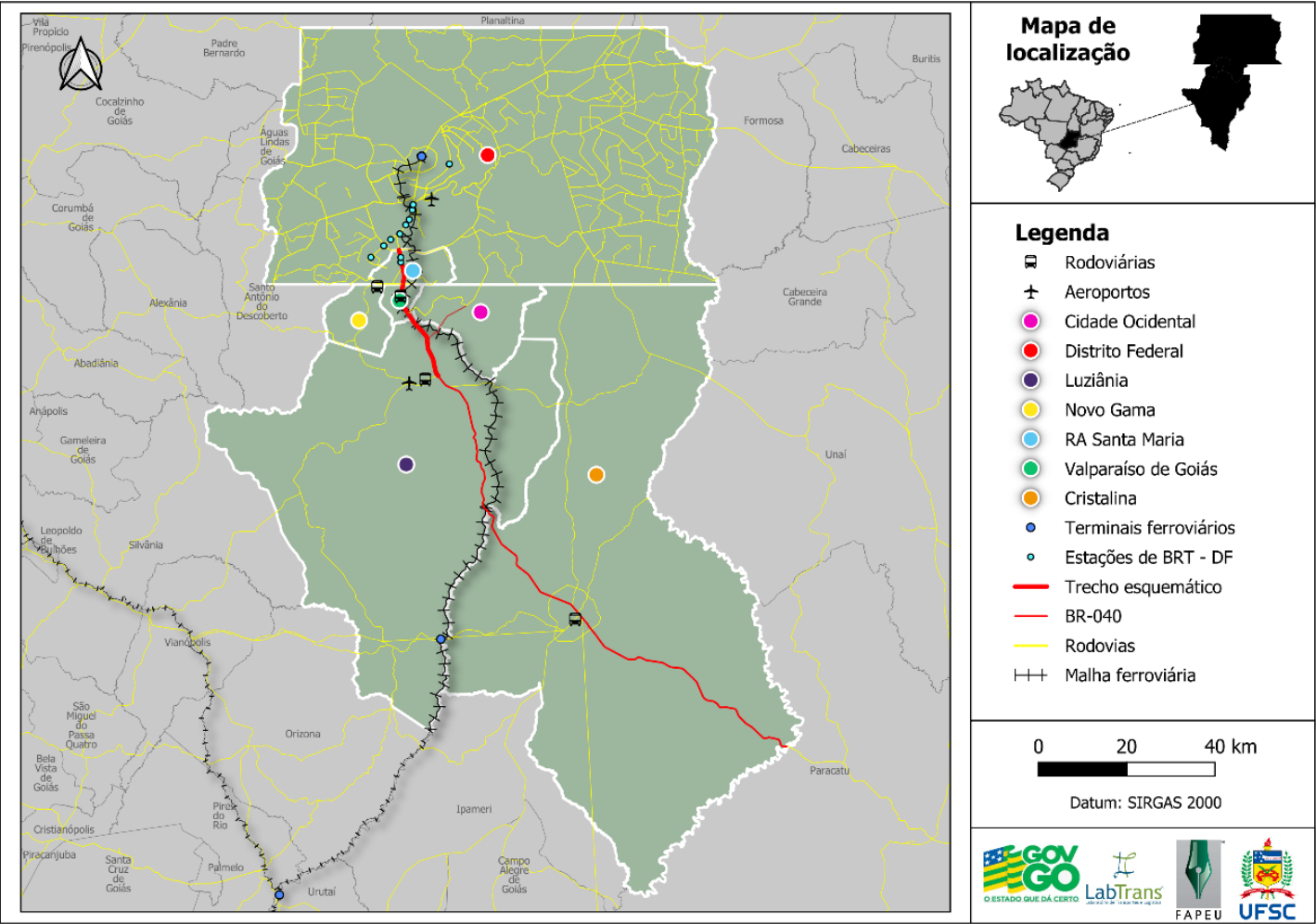
4.1.1 COMPETÊNCIA EM MATÉRIA DE LICENCIAMENTO

A Lei Federal Complementar nº 140/2011 regulamenta a competência em Matéria de Licenciamento Ambiental no Brasil. Esta regulamenta o federalismo cooperativo ambiental, o qual estabelece o exercício da competência comum relativa à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação da fauna e da flora.

Nos artigos 7º, 8º e 9º, está descrita a competência do licenciamento ambiental de cada um dos entes da federação, sendo eles municipais, estaduais e/ou federal (Brasil, 2011).

Para a implantação de infraestrutura de transporte de passageiros de média/alta capacidade no trecho compreendido entre o município de Luziânia (GO) e a RA de Santa Maria (DF), o traçado interceptará o estado de Goiás e o DF, conforme pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 – Área de Estudo



Fonte: DNIT (2022), IBGE (2022) e ANTT (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Tendo em vista o que dispõe a alínea do inciso XIV, do art. 7º, da supracitada lei, a competência do licenciamento ambiental para a infraestrutura de transporte é do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

Por fim, é importante a confirmação sobre o decorrido no Decreto Federal nº 8.437/2015, o qual estabelece que será de atribuição do Ibama o licenciamento de rodovias e/ou ferrovias federais, reiterando o entendimento já discutido.

4.1.2 ESTUDO AMBIENTAL A SER ELABORADO PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL

No que tange à definição do estudo a ser apresentado no âmbito do licenciamento ambiental, as principais normativas estão dispostas no Quadro 3.

Quadro 3 – Normativas brasileiras que disciplinam sobre os tipos de estudos ambientais a serem apresentados no âmbito do licenciamento ambiental

NORMATIVA	DISPOSIÇÃO
Resolução CONAMA nº 01/1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
Resolução CONAMA nº 237/1997	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
Lei Federal Nº 15.190/2025	Dispõe sobre o licenciamento ambiental; regulamenta o inciso IV do § 1º do art. 225 da Constituição Federal; altera as Leis nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei dos Crimes Ambientais), 9.985, de 18 de julho de 2000, e 6.938, de 31 de agosto de 1981; revoga dispositivos das Leis nº 7.661, de 16 de maio de 1988, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e dá outras providências.

Fonte: CONAMA (1997, 2015) e Brasil (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

Em 1986, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) publicou a Resolução nº 01/86, a qual indicou as atividades que necessitariam apresentar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para concessão da Licença Prévia. Entre as atividades previstas, estão as estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento e ferrovias.

Contudo, em 1997, o CONAMA publicou a Resolução 237/97, que ampliou o rol de atividades sujeitas ao licenciamento ambiental. Essa norma, em seu artigo 12, estabelece que o órgão ambiental competente deverá, considerando a natureza, as características e as peculiaridades da atividade ou empreendimento, bem como as diretrizes da Resolução CONAMA nº 01/86, definir o tipo de estudo necessário para o processo de licenciamento ambiental.

Recentemente, foi sancionada a Lei nº 15.190/2025, a qual corroborou as resoluções do CONAMA por meio dos art. 28 a 34.

Em resumo, para o estudo em questão, considera-se a possibilidade de exigência do licenciamento, do EIA e seu respectivo RIMA, em atenção, principalmente, à Resolução nº 01/86.

Todavia, com base na Resolução nº 237/07, o órgão ambiental, por decisão motivada, poderá indicar a apresentação de um estudo mais simplificado que o EIA-RIMA, desde que o órgão ambiental entenda que o empreendimento não seja capaz de alterar significativamente o meio ambiente. Tal confirmação será realizada somente após a definição do traçado, a partir da percepção mais acurada sobre qual ambiente será interferido e, conseqüentemente, quais possíveis impactos serão gerados. Assim, ao avaliar a real alteração no meio ambiente e considerações desse novo cenário, poderá ser indicado ou dispensável a apresentação do EIA.

4.2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A caracterização ambiental consiste no diagnóstico que envolve a descrição sistemática e a avaliação das condições do meio ambiente em uma área específica, comportando-se como uma ferramenta essencial para compreender as interações entre as atividades humanas e o meio natural. Esse processo abrange a análise dos componentes físicos (solo, água, ar), bióticos (fauna e flora) e socioeconômicos (uso e ocupação do solo, patrimônio cultural).

A seguir, será apresentado o diagnóstico da área pleiteada para a implantação da infraestrutura no transporte de passageiros de média/alta capacidade no trecho compreendido entre Luziânia (GO) e a RA de Santa Maria (DF).

4.2.1 COMPONENTE FÍSICO-QUÍMICO

Os componentes físico-químicos analisados são:

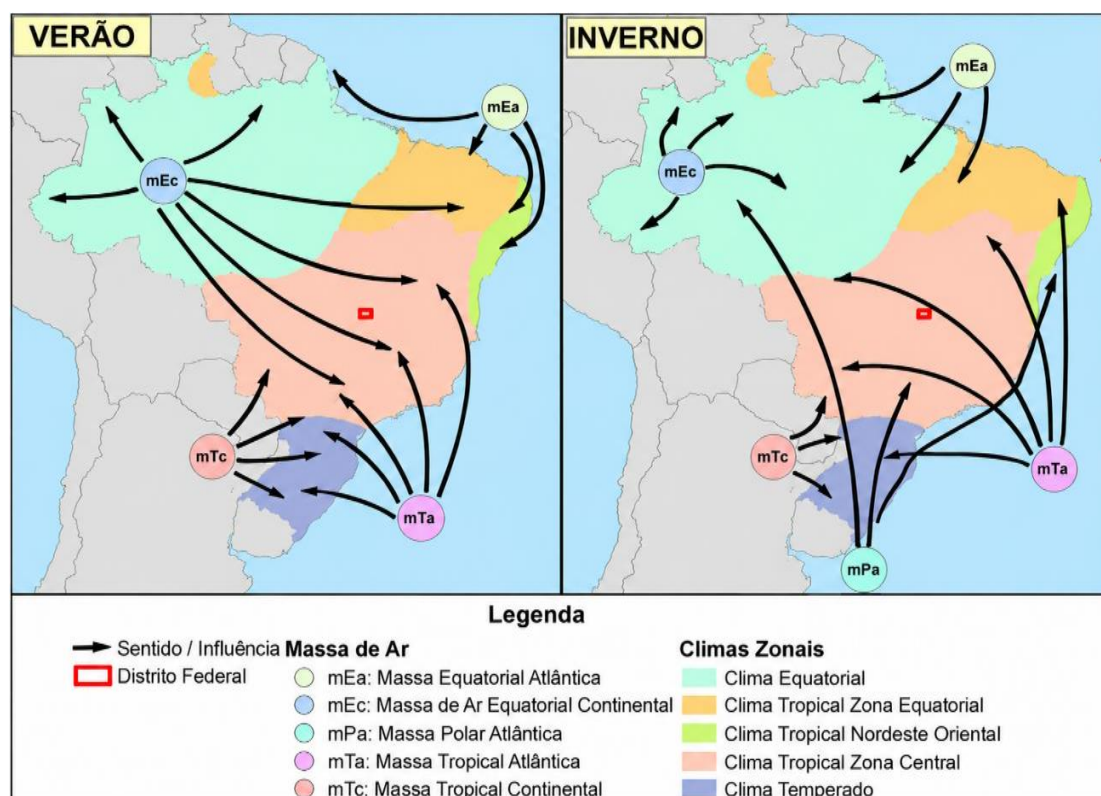
- Clima e condições meteorológicas
- Classificação climática
- Solos
- Geologia
- Recursos hídricos.

4.2.1.1 CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

O clima e as condições meteorológicas que ocorrem na Área de Estudo são condicionados pela localização geográfica (latitude) e pelo relevo, que, em ação conjunta com os grandes sistemas atmosféricos (massas de ar), controlam a distribuição pluviométrica, evapotranspiração, temperatura, umidade do ar e regime de ventos.

Nesse contexto, as principais massas de ar que influenciam o Brasil são apresentadas na Figura 11..

Figura 11 – Principais massas de ar no Brasil sobre os climas zonais



Fonte: IBGE (2017) e Nimer (1989). Adaptação: LabTrans/UFSC – Fapeu (2026)

Durante o verão e primavera, a massa de ar equatorial continental (mEc) influencia fortemente a região, mantendo a temperatura elevada e favorecendo os eventos pluviométricos. Contudo, durante o inverno, a mEc fica restrita, possibilitando a atuação da massa tropical atlântica (mTa), caracterizada por tempo estável.

4.2.1.2 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

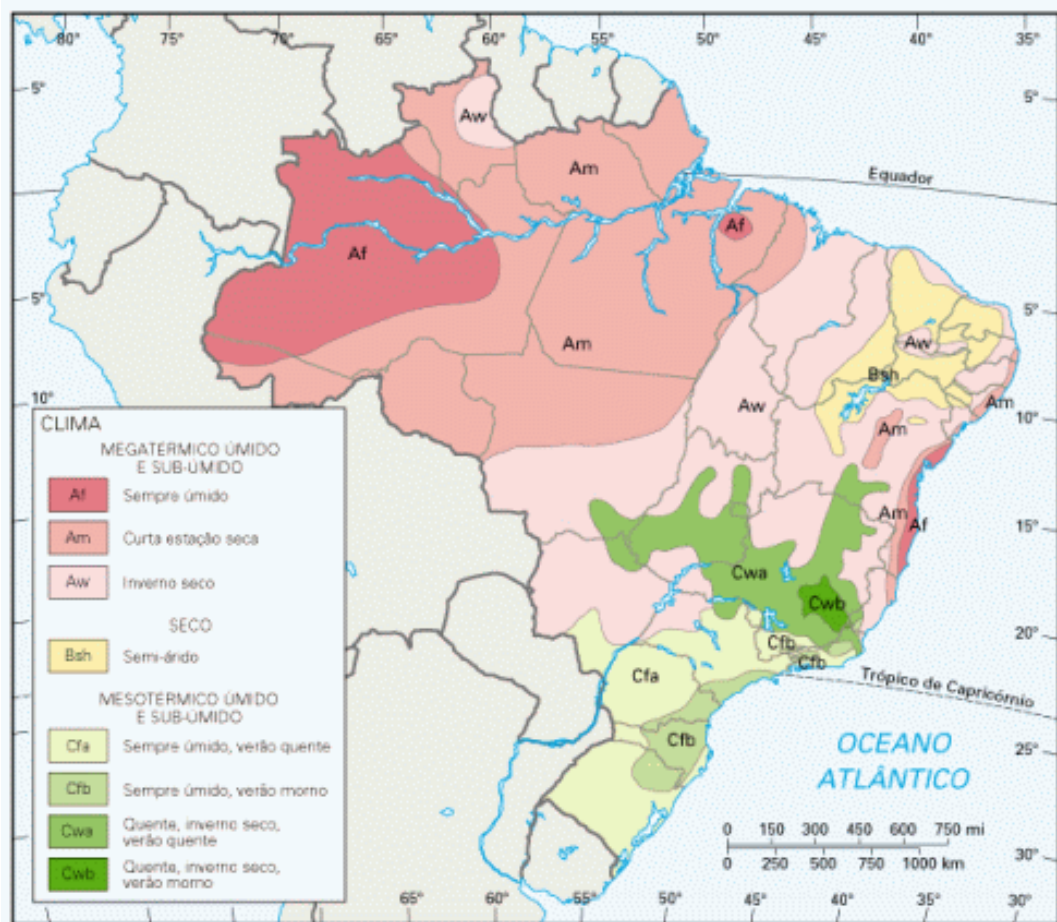
A classificação climática expressa as condições médias da atmosfera terrestre. Essas condições, apesar de experimentarem variações diárias, mensais e sazonais, são representadas por faixas climáticas que se mantêm razoavelmente uniformes, dentro de um padrão médio de oscilação.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da Área de Estudo é tropical, com concentração de precipitações no verão e apresenta os seguintes tipos climáticos:

- Tropical (Aw): temperatura superior a 18°C para o mês mais frio.
- Tropical de Altitude (Cwa): temperatura inferior a 18°C para o mês mais frio, com média superior a 22°C no mês mais quente

A Figura 12 apresenta a classificação climática do Brasil segundo Köppen.

Figura 12 – Classificação climática do Brasil segundo Köppen

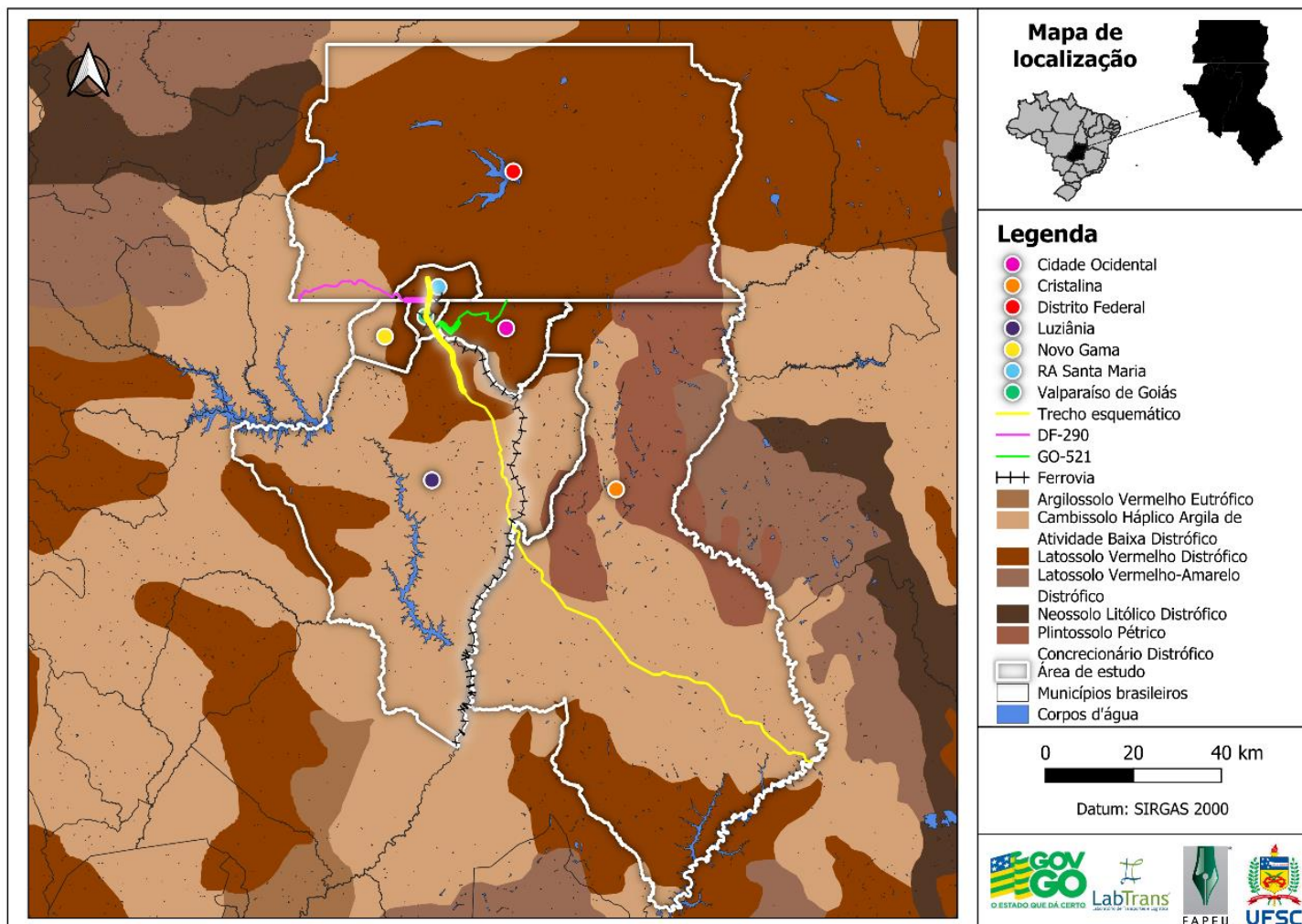


Fonte: IBGE (2015)

4.2.1.3 SOLOS

Na Área de Estudo estão presentes predominantemente dois tipos de solos, sendo: Latossolo Vermelho Distrófico e Cambissolo Háplico Argila de Atividade Baixo Distrófico, conforme mostra a Figura 13.

Figura 13 – Pedologia da Área de Estudo



Fonte: IBGE ([2021]). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

O Latossolo Vermelho Distrófico se caracteriza por ser um solo muito desgastado, principalmente por sofrer intemperismo químico, o que causa considerável decomposição de componentes minerais (Machado Sá, 2014 e Santos; Zaroni, 2021).

Os Latossolos são solos profundos, com boa estrutura e homogeneização, o que significa que possuem resistência a erosões e pouca diferenciação entre seus horizontes, além de possuírem elevada permeabilidade por estarem localizados em áreas pouco acidentadas e com relevo suave, sendo utilizados para a agricultura. No entanto, faz-se necessário um manejo correto e o uso de corretivos agrícolas, devido à Capacidade de Troca Catiônica (CTC) baixa, o que dificulta o desenvolvimento dos diferentes meios cultivados (Araujo; Tormena; Silva, 2004).

O termo Distrófico refere-se ao fato de o solo possuir baixa saturação por bases, que corresponde a menos de 50%, ou seja, o termo é utilizado para definir solos com características ácidas. Por outro lado, quando um solo possui saturação por bases superior a 50%, ele é classificado como Eutrófico (Embrapa, 2018).

Já o Cambissolo Háplico Argila de Atividade Baixo Distrófico é conceituado como pouco desenvolvido, apresentando características do material originário (rocha) por meio de evidências de presença de minerais primários. Além disso, é definido pela presença de horizonte diagnóstico B incipiente (pouco desenvolvimento estrutural) apresentando baixa (distróficos) ou alta (eutróficos) saturação por bases, baixa a alta atividade da argila, segundo critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al., 2021a), e variando de solos pouco profundos a profundos, sendo normalmente de baixa permeabilidade.

4.2.1.4 GEOLOGIA

A Área de Estudo abrange duas grandes províncias estruturais, distintas em termos de origem, comportamento e compartimentação geológica, o que resulta em respostas diferenciadas às intervenções e avaliações realizadas em cada uma delas. Essas províncias correspondem à Província Tocantins e à Província São Francisco.

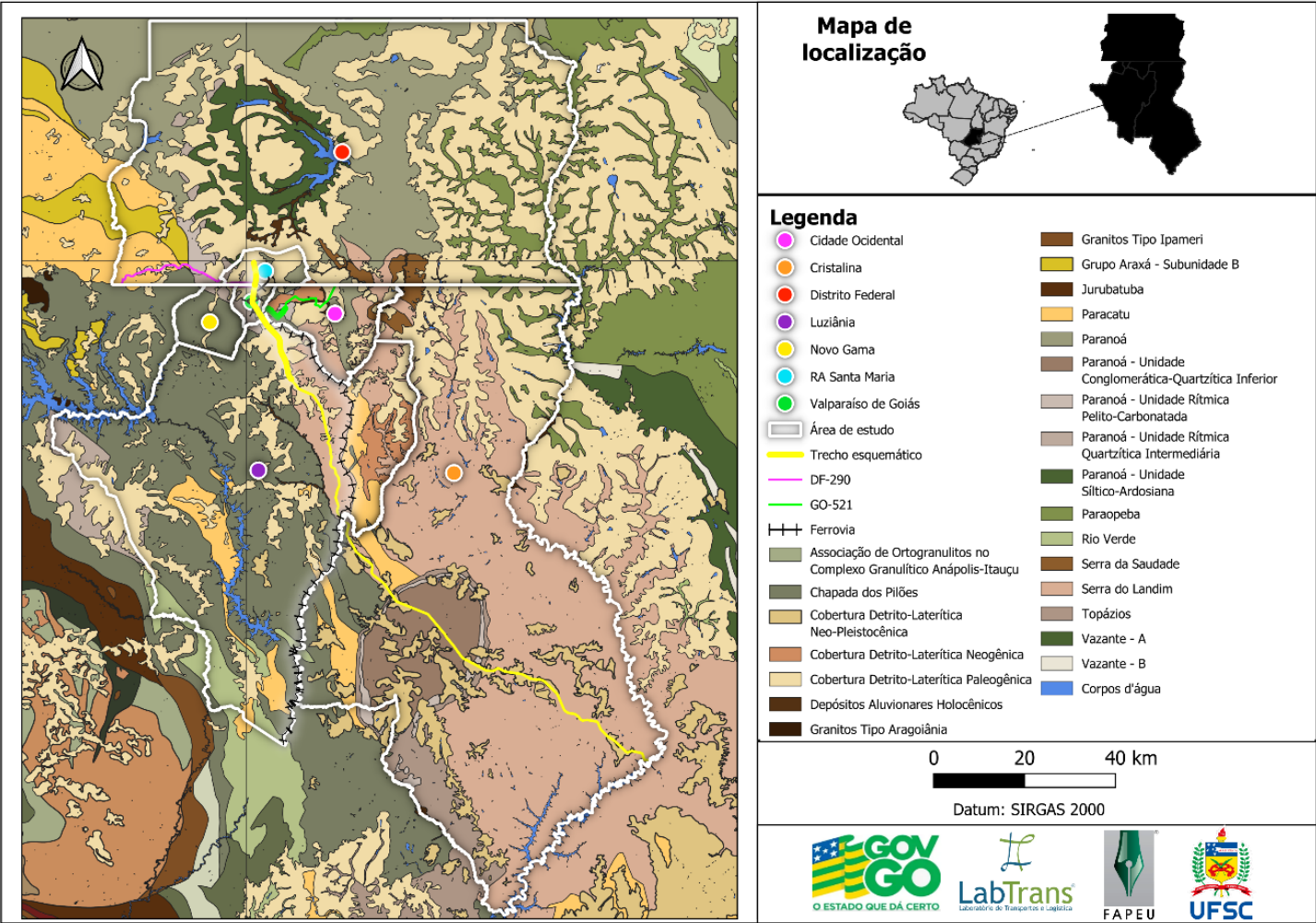
No que se refere às formações geológicas, observa-se uma expressiva diversidade geológica, composta pelos seguintes componentes:

- A.** Associação de Ortogranulitos no Complexo Granulítico Anápolis Itauçu
- B.** Cobertura Detrito Laterítica Paleogênica
- C.** Serra da Saudade
- D.** Paranoá
- E.** Chapada dos Pilões

- F.** Cobertura Detrito Laterítica Neogênica
- G.** Paracatu
- H.** Topázios.

A Figura 14 apresenta as formações geológicas superficiais presentes na Área de Estudo.

Figura 14 – Geologia (formações superficiais) da Área de Estudo



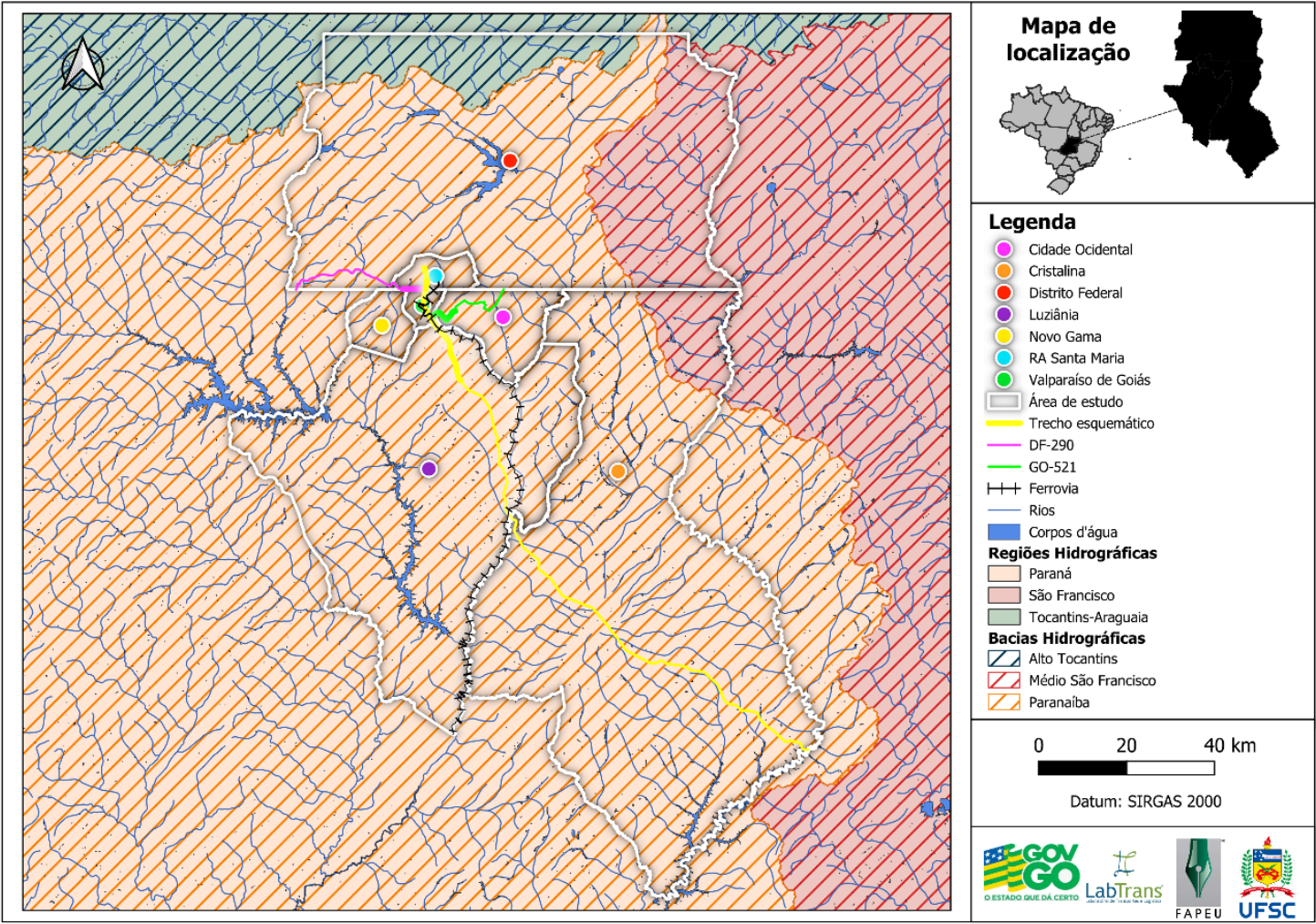
Fonte: IBGE ([20-]). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

4.2.1.5 RECURSOS HÍDRICOS

Nas últimas décadas, em virtude do forte crescimento demográfico e intensificação das atividades econômicas, tem ocorrido uma intensa pressão sobre os recursos hídricos, colocando em risco sua manutenção e sustentabilidade.

Os municípios alvo do estudo estão localizados majoritariamente na região hidrográfica do Rio Paraná e na Bacia Hidrográfica do Paranaíba, indicadas na Figura 15, segundo a Divisão Hidrográfica do Plano Nacional de Recursos Hídricos, da Agência Nacional das Águas (ANA).

Figura 15 – Região e bacia hidrográficas da Área de Estudo



Fonte: ANA (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

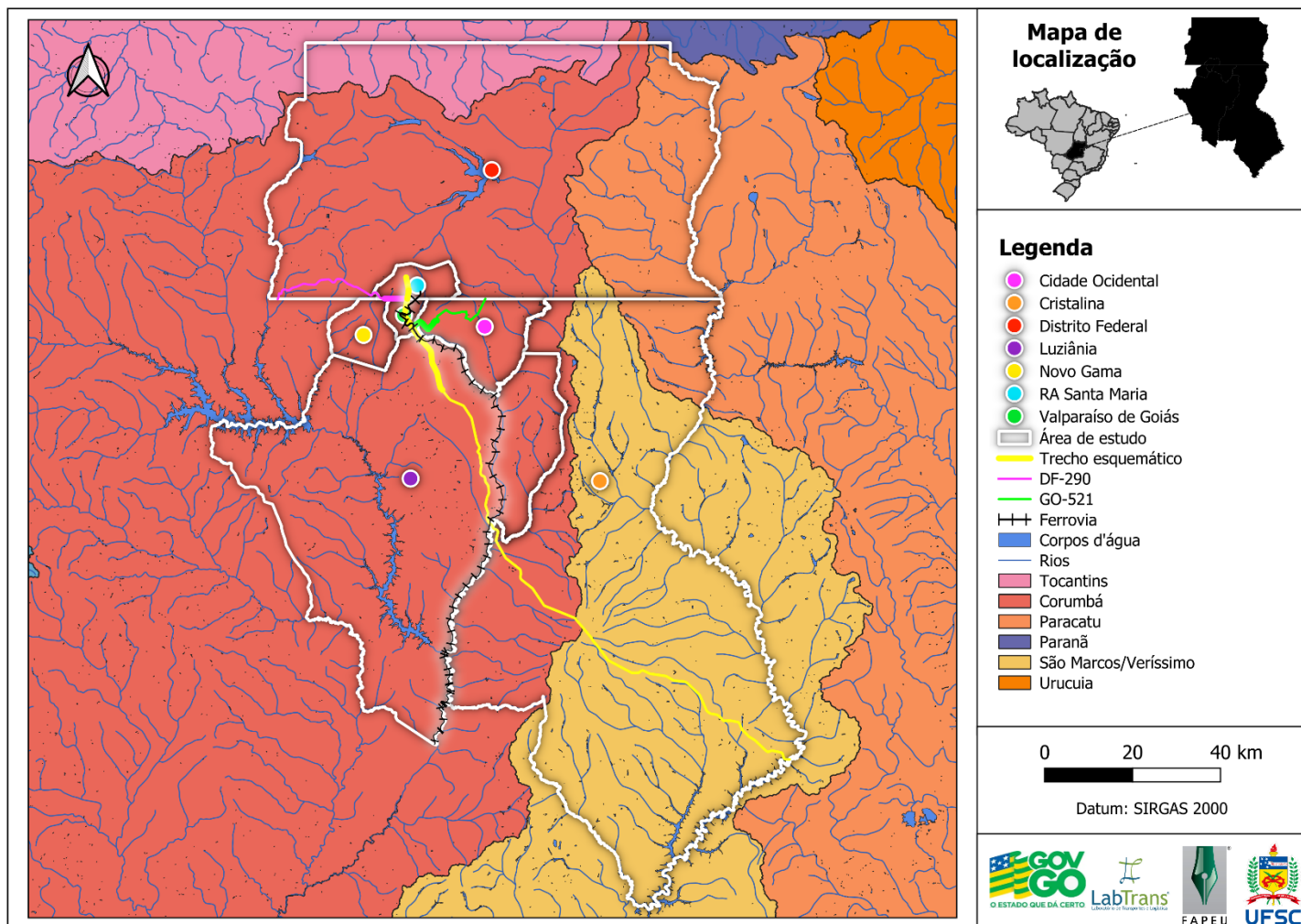
A Região Hidrográfica do Rio Paraná se configura como uma das maiores da América do Sul, abrangendo os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, São Paulo e Santa Catarina, além do DF, e tem grande importância econômica, principalmente devido à geração de energia hidrelétrica, com destaque para Itaipu, além de abrigar o principal rio e alguns de seus afluentes mais importantes, como o Tietê e o Paranapanema.

A Bacia Hidrográfica do Paranaíba é a segunda maior da Região Hidrográfica do Paraná, abrangendo áreas de Goiás (63,3%), Minas Gerais (31,7%), Mato Grosso do Sul (3,4%) e DF (1,6%). Apresenta grande importância logística e agrícola, com uma área de drenagem de 222,6 mil km² e 197 municípios, que sofre desmatamento.

Quanto às sub-bacias hidrográficas da Área de Estudo, estas são indicadas na Figura 16, destacando-se:

- **Sub-Bacia do Rio Corumbá:** localizada na porção sudoeste do DF, compreende as RAs de Samambaia, Recanto das Emas, Gama e Santa Maria. Caracteriza-se pela alta declividade e pelos solos susceptíveis aos processos erosivos.
- **Sub-Bacia do Rio São Marcos:** É formada pelo Rio Samambaia. Abrange a RA do Paranoá e a porção noroeste do município de Cristalina (GO). Em toda sua extensão, também ocupa outros municípios de Goiás e Minas Gerais, predominando-se características de ocupação agrícola. Apesar de os problemas de conflito ocorrerem em função da irrigação, do ponto de vista ambiental, a bacia é considerada preservada na porção que pertence à área da bacia do Paranaíba.

Figura 16 – Sub-Bacias hidrográficas presentes na Área de Estudo



Fonte: IBGE (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

4.2.2 MEIO BIÓTICO

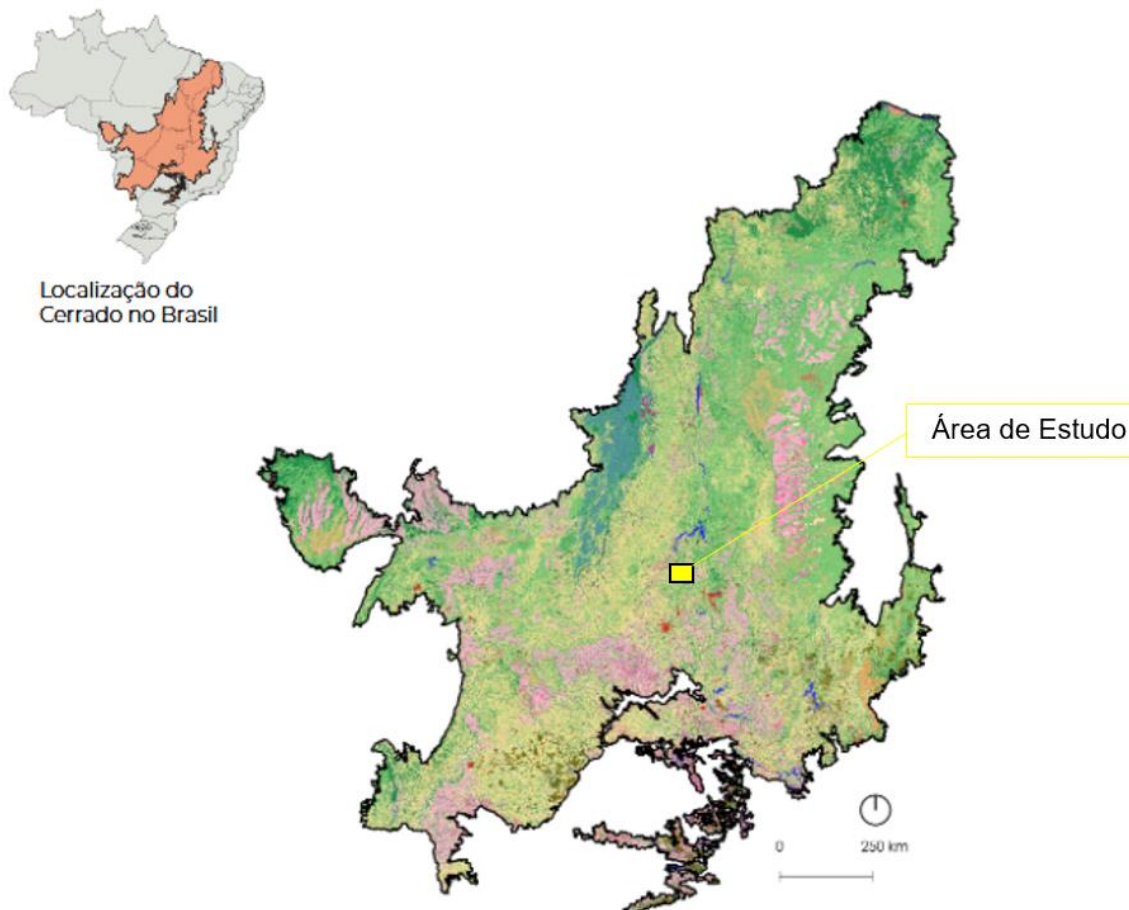
Os componentes do meio biótico analisados são os seguintes:

- Vegetação
- Fauna
- Unidades de Conservação (UCs).

4.2.2.1 VEGETAÇÃO

Os municípios que são objeto de estudo estão localizados no centro geográfico do Brasil. Nessa área, o bioma existente é o Cerrado, que é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando mais de 200 milhões de hectares (22% do território brasileiro). Seu mapeamento está indicado na Figura 17.

Figura 17 – Mapeamento de Cerrado



Fonte: Mapbiomas (2025). Adaptação: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

O Cerrado também é conhecido como “berço das águas do Brasil”, pois apresenta zonas de planalto e diversas nascentes, que são importantes áreas de recarga hídrica que contribuem para grande parte das bacias brasileiras. É reconhecido como a savana mais

rica do mundo em biodiversidade, sendo considerado um *hotspot*⁸ mundial para conservação da biodiversidade, apesar de estar associado ao alto risco de perda de *habitat*.

Esse bioma é formado por um conjunto de tipos de habitats distintos, que variam em grau de cobertura arbórea desde áreas completamente abertas, cobertas por vegetação graminóide (e.g. Campo limpo), passando por formações savânicas (e.g. cerrado sensu stricto) até áreas com habitats florestais (e. g. floresta de galeria) (Eiten, 1993). As transições entre esses subtipos podem ser tanto graduais como abruptas (Eiten, 1993; Ribeiro & Walter, 1998).

A diversidade de espécies vegetais do Cerrado é reconhecidamente alta. Considerando-se apenas as formações savânicas, há mais de 2.500 espécies de plantas vasculares reconhecidas (Coutinho, 1990). Essas espécies estão sujeitas a uma forte variação sazonal na precipitação pluviométrica, com ciclos anuais de seca e chuva bem definidos.

Quanto à diversidade biológica, o Cerrado abriga 12.829 espécies de plantas nativas já catalogadas (Bfg, 2021). Desse total, 2.137 espécies (equivalente a 17% do total identificadas no bioma) têm seu estado de conservação conhecido, enquanto 36,8% destas se encontram sob alguma categoria de ameaça de extinção.

Muitos frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Bacupari (*Salacia crassifolia*), Cajuzinho do Cerrado (*Anacardium humile*), Araticum (*Annona crassifolia*) e as sementes do Barú (*Dipteryx alata*), entre outros. Existe uma grande diversidade de habitats, que determina uma notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias.

Nas últimas décadas, o Cerrado passou por intensas transformações, sendo, depois da Mata Atlântica, o bioma brasileiro que mais sofreu alterações devido à ocupação humana. A expansão da agropecuária, da infraestrutura industrial, da exploração dos recursos minerais, além do forte crescimento populacional, provocou intensas mudanças no uso e ocupação da terra.

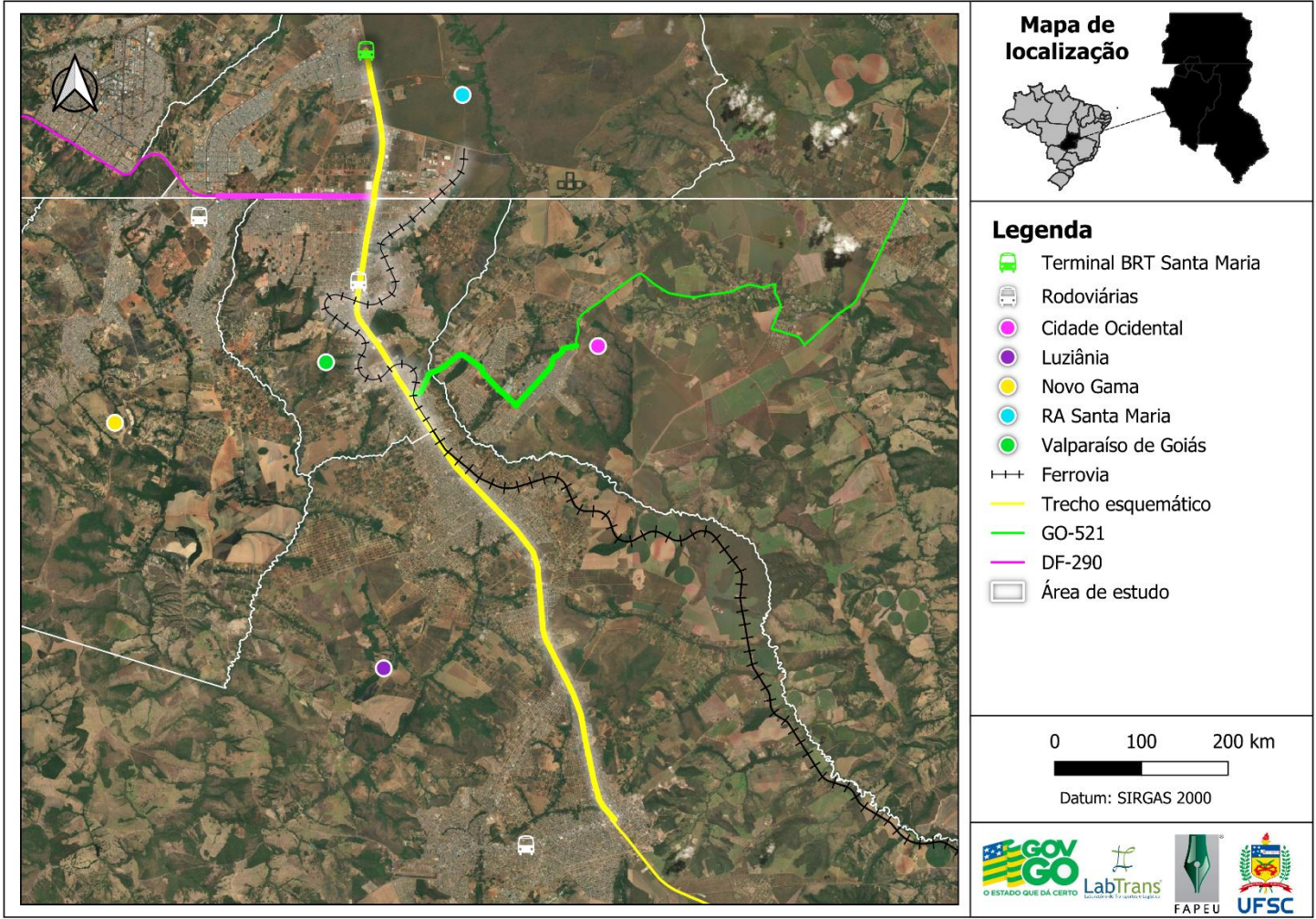
A ocupação urbana se intensificou no DF e no entorno devido à construção de Brasília, na década de 60, e ao desenvolvimento de técnicas agrícolas que melhoraram o

⁸ Área que apresenta elevada riqueza de espécies e, simultaneamente, significativo grau de ameaça ou perda de seus habitats.

cultivo de grãos, na década de 70, tornando-se ambos os fatos os grandes impulsionadores para a retirada da cobertura vegetal.

Conforme pode ser observado na Figura 18, entre os municípios alvo de estudo, fica evidenciada a forte pressão antropizada, não sendo identificadas formações de cerrado preservados ou sem intervenção humana, existindo vias ferroviárias e rodoviárias, sendo a principal a BR-040.

Figura 18 – Área de Estudo próxima a BR 040 e a ferrovia local



Fonte: DNIT (2022), IBGE (2022) e ANTT (2024). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

4.2.2.2 FAUNA

No que tange à fauna silvestre no Cerrado, pode-se inferir que esta é muito rica quanto ao número de espécies, que ainda são pouco conhecidas (Klink; Machado, 2005). Provavelmente, esse fato está relacionado à influência da fauna dos biomas vizinhos, tais como Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal.

As principais ameaças à redução da biodiversidade ocorrem devido à perda e fragmentação de habitat, à exploração excessiva, à introdução de espécies exóticas e à poluição (Fundação Biodiversitas, 2003; Baillie *et al.* 2004).

Com relação ao estado de conservação, das 3.167 espécies que foram avaliadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2018), 288 espécies, ou 9,09% do total, encontram-se em alguma categoria de ameaça de extinção (categorias Extintas na Natureza (EW), criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e vulnerável (VU)).

Para a classe mammalia, são registradas 251 espécies, em que a maioria delas é associada ou restrita aos fragmentos florestais ou às matas de galerias. Aproximadamente 22 delas são endêmicas, das quais a maioria (17 espécies) são pequenos roedores e habitam exclusivamente áreas abertas (12 espécies) (Laurindo, 2024). Esse número indica uma riqueza de espécies relativamente pequena, caso comparada a outros biomas brasileiros. Porém, tal dado pode ser apenas consequência de pouca informação existente.

No Cerrado ainda se encontram populações significativas de muitas espécies de mamíferos vulneráveis ou ameaçadas de extinção (Klink; Machado, 2005). Entre as mais conhecidas, pode-se citar a onça-pintada, o tatu-canastra, o lobo-guará e o cachorro-do-mato-vinagre.

A Classe Aves se configura como muito rica, tendo registro de mais de 830 espécies. Entretanto, o número de espécies endêmicas é bastante baixo, cerca de 3,4%. A grande variedade de ambientes do Cerrado possibilita uma diversidade de habitats e nichos para diferentes espécies. A transição com outros quatros biomas (Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal e Caatinga) permite que maior número de espécies de diferentes regiões e ambientes possa ter contato com os diferentes ambientes do Cerrado. Estes são fatores que influenciam a biodiversidade e, certamente, estão relacionados ao grande número de espécies e ao baixo índice de endemismo da avifauna do Cerrado.

Para a herpetofauna, grupo taxonômico representado pelos anfíbios e répteis, são registradas mais de 215 espécies de anfíbios e de 285 de répteis, sendo considerado um táxon bastante diverso. Esse grupo é um componente importante nas comunidades

neotropicais, pois desempenha papéis tróficos centrais e participa de processos ecossistêmicos essenciais para a manutenção da biodiversidade (Barros, 2011).

Conforme já discutido no tópico anterior, apesar da grande diversidade esperada para o Cerrado, na Área de Estudo, considerando o alto grau de antropização, possivelmente devido à formação de estradas e ferrovias ligando os municípios alvo do presente estudo, a composição de fauna sofreu alterações.

Com a perda de habitats favoráveis às comunidades de fauna, algumas espécies tendem a passar por processo de sucessão ecológica. As espécies topo de cadeia, por não terem mais ambientes favoráveis e biomassa a ser consumida, ou por estarem pressionadas à caça, tendem a desaparecer. Outras espécies consideradas de dieta e de ambientes especialistas tendem a diminuir suas populações, em virtude do desequilíbrio ecológico ocorrido, como perda de habitats, queimadas, entre outros.

4.2.2.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

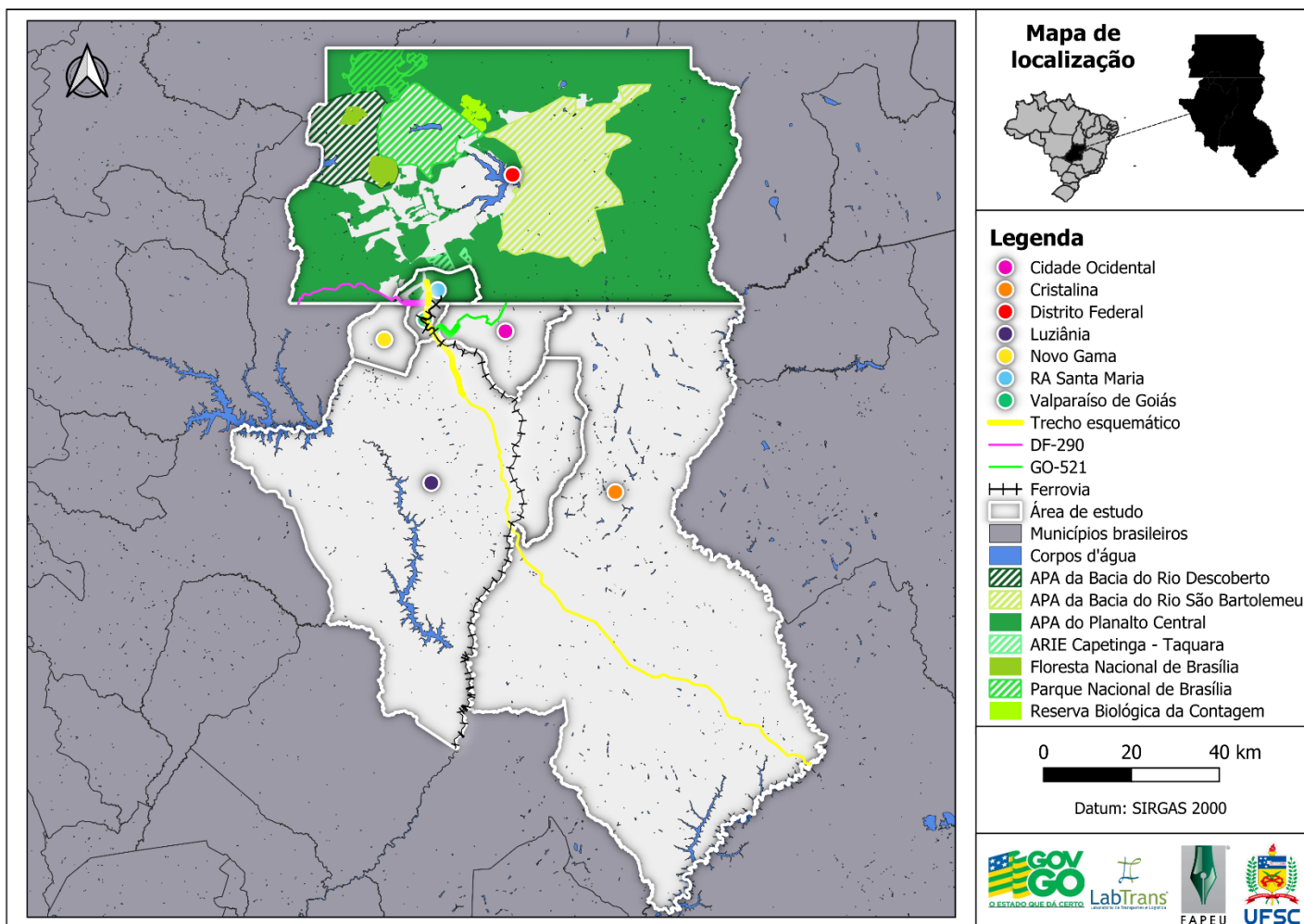
O Cerrado apresenta o menor percentual de áreas sobre a proteção integral, já que apenas 8,21% da área total de seu território é legalmente protegida com UCs, somando 38 unidades.

No espaço geográfico dos municípios alvo de estudo e do DF, podem-se observar sete UCs, todas localizadas no DF, sendo:

- A.** Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio Descoberto, localizada em Brasília, no entorno do Rio Descoberto.
- B.** APA da Bacia do Rio Bartolomeu, localizada em Brasília, no entorno do rio Bartolomeu.
- C.** APA do Planalto Central, localizada em Brasília, incluindo Santa Maria.
- D.** Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Capetinga/Taquara, localizada em Brasília.
- E.** Floresta Nacional de Brasília, localizada em Brasília.
- F.** Parque Nacional de Brasília, localizado em Brasília.
- G.** Reserva Biológica de Contagem, localizada em Brasília.

A Figura 19 apresenta a disposição das UCs localizadas no DF.

Figura 19 – UCs na Área de Estudo



Fonte: GOIÁS (2024) e ICMBio (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

É importante mencionar que nos municípios alvo para implantação da via, sendo eles Cidade Ocidental, Cristalina, Luziânia, Novo Gama, RA de Santa Maria e Valparaíso de Goiás, a única UC é a APA do Planalto Central.

Conforme pode ser observado na Lei Federal nº 9985/2000, a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), fica evidenciado, por meio do art. 15, que essa categoria de Unidade é caracterizada como área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, 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 (Brasil, 2000).

Em outras palavras, a UC APA pertence ao grupo de Uso Sustentável, sendo permitidas ocupações humanas, sendo também a unidade com menor grau de gestão governamental, podendo estar localizada em centros urbanos. Ademais, se torna necessário considerar o zoneamento proposto pelo ICMBio para a UC. A Zona de Proteção da Arie Capetinga-Taquara ocupa uma porção considerável da RA Santa Maria, funcionando como uma área de proteção do entorno da ARIE Capetinga-Taquara, localizada ao norte da Área de Estudo. Sendo assim, é recomendado o uso do Plano de Manejo da APA do Planalto Central (ICMBio, 2015) para a execução das fases subsequentes da implantação do empreendimento que possam ter impacto na região.

4.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

A análise dos componentes do meio socioeconômico tem como objetivo identificar e caracterizar elementos de relevância social, cultural e patrimonial presentes na Área de Estudo que possam apresentar relação com a implantação e a operação do empreendimento. Essa avaliação busca subsidiar a definição e a análise das alternativas de traçado, contribuindo para a identificação de possíveis interferências e para a adoção de medidas que promovam a compatibilidade do empreendimento com as características e especificidades do território.

Nesse contexto, foram considerados componentes associados à proteção de territórios e comunidades tradicionais, bem como à preservação do patrimônio arqueológico e cultural. A análise contemplou a identificação da localização, da distribuição espacial e da proximidade desses elementos em relação às alternativas avaliadas, permitindo verificar potenciais áreas de interferência e restrições à implantação do sistema.

Os componentes do meio socioeconômico analisados são:

- Terras indígenas
- Terras quilombolas
- Sítios arqueológicos ou pré-históricos.

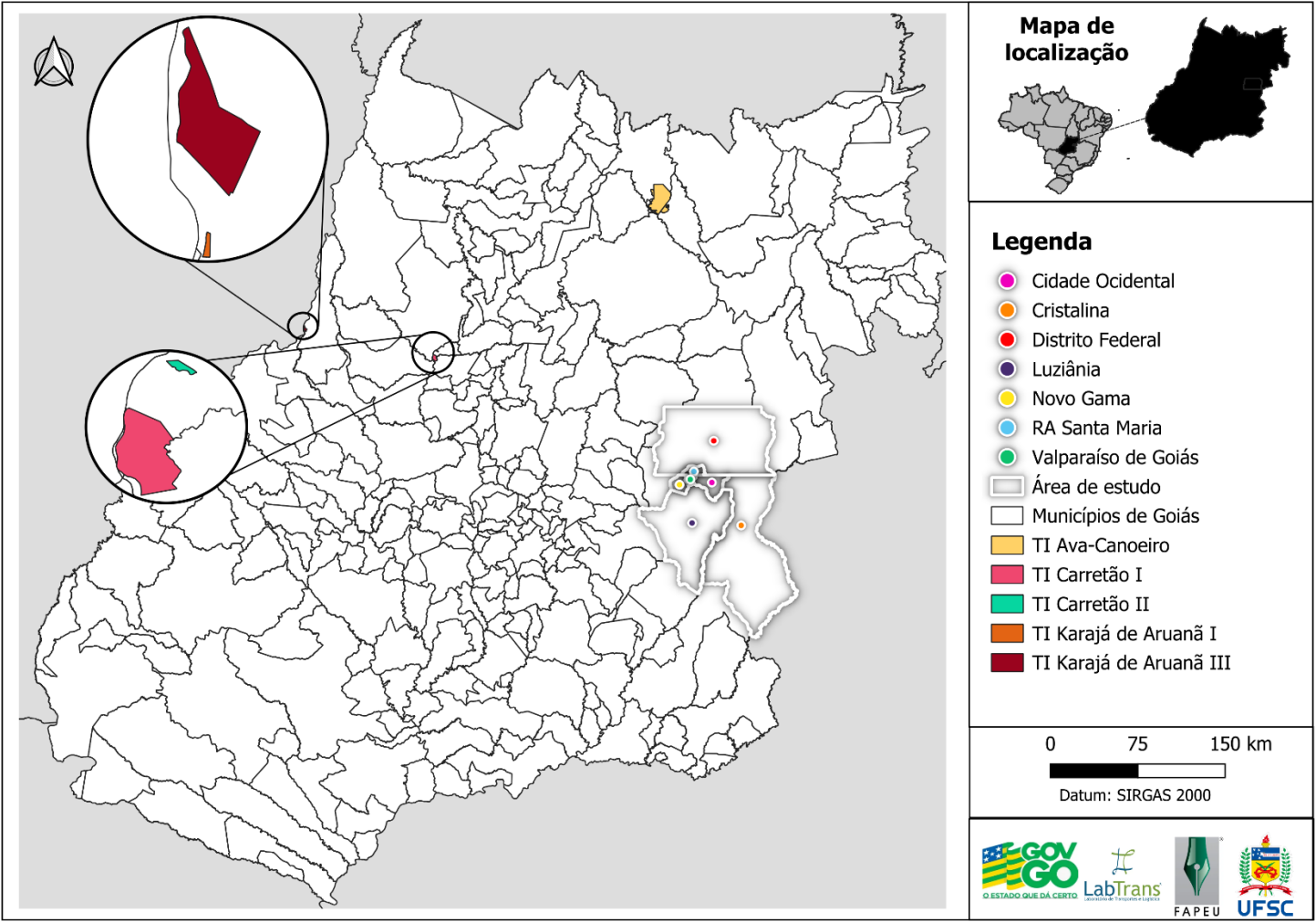
4.2.3.1 TERRAS INDÍGENAS

No estado de Goiás, há o registro de cinco terras indígenas, sendo:

- I. Terra indígena Ava-Canoeiro
- II. Terra indígena Carretão I
- III. Terra indígena Carretão II
- IV. Terra indígena Karajá de Aruanã I
- V. Terra indígena Karajá de Aruanã III.

A análise da distribuição espacial dessas áreas, apresentada na Figura 20, indica que nenhuma terra indígena se sobrepõe aos municípios integrantes da Área de Estudo. Dessa forma, não foram identificadas interferências diretas entre as terras indígenas registradas no estado e os municípios abrangidos pelo estudo.

Figura 20 – Terras indígenas no estado de Goiás e do DF



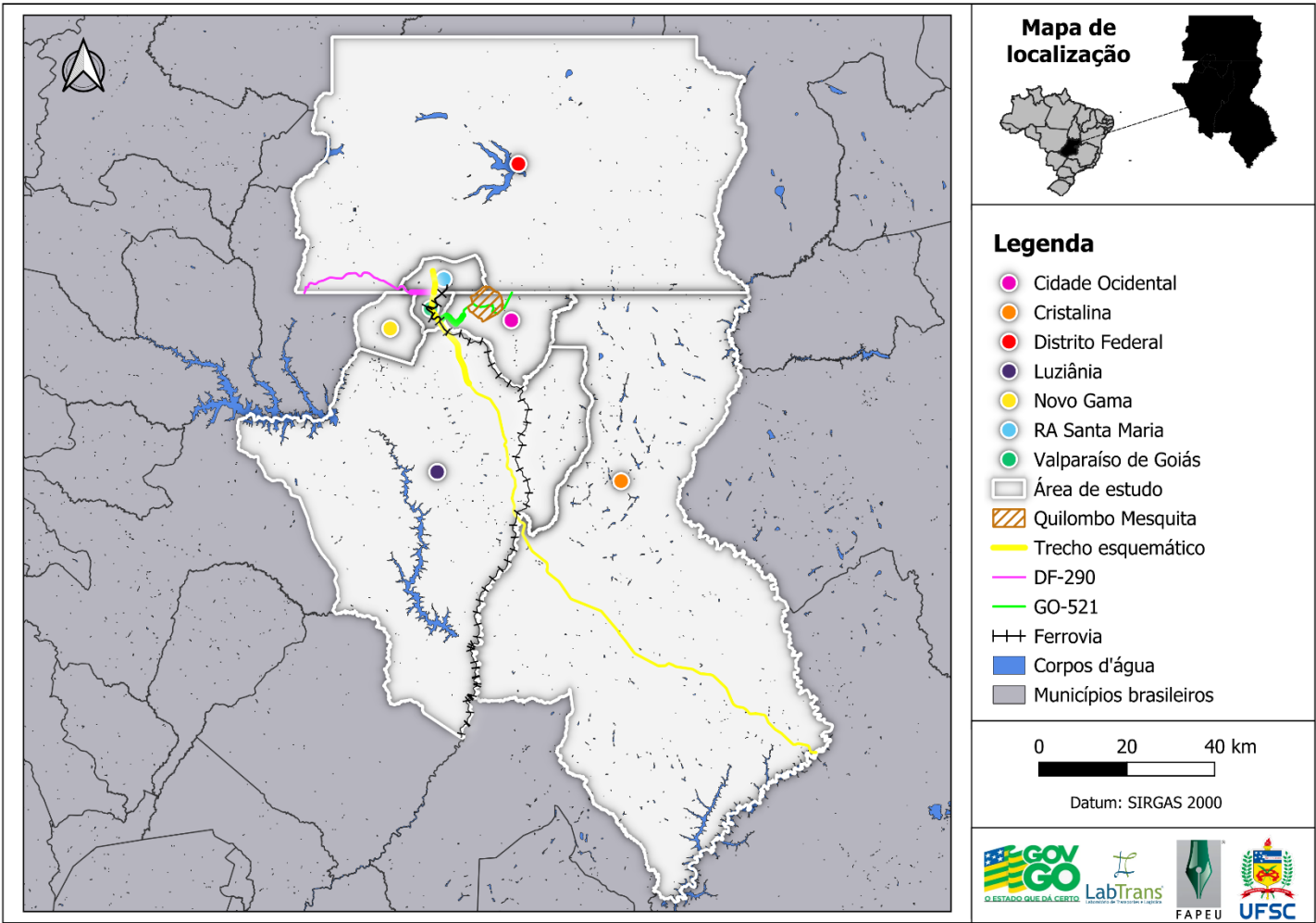
Fonte: FUNAI (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

4.2.3.2 TERRAS QUILOMBOLAS

Conforme se observa na Figura 21, no espaço geográfico dos quatro municípios e no DF, há a incidência de um território quilombola denominado Quilombo Mesquita, localizado na Cidade Ocidental, no estado de Goiás, e que fica a aproximadamente 12km em linha reta do BR-040 e a 11 km da ferrovia. Essa comunidade fica a 50 km do Palácio do Planalto e existe há 279 anos. Na área residem cerca de 3 mil famílias que sobrevivem da agricultura familiar, especialmente da produção de derivados do marmelo, e lutam pela preservação de suas tradições e ancestralidade.

Conforme anexo da Portaria Interministerial n° 60/2015, empreendimentos como ferrovias e ou similares, no momento do licenciamento ambiental, caso interceptarem o raio de 5km a partir do território quilombola, deverão pedir anuência do órgão gestor do componente.

Figura 21 – Território quilombola localizado na Área de Estudo



Fonte: INCRA (2025). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

4.2.3.3 SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS OU PRÉ-HISTÓRICOS

Conforme determina a Lei Federal nº 3.924/1961⁹, por sítios arqueológicos ou pré-histórico, entende-se:

- A.** As jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.
- B.** Os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios, tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha.
- C.** Os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmios", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico.
- D.** As inscrições rupestres ou os locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.

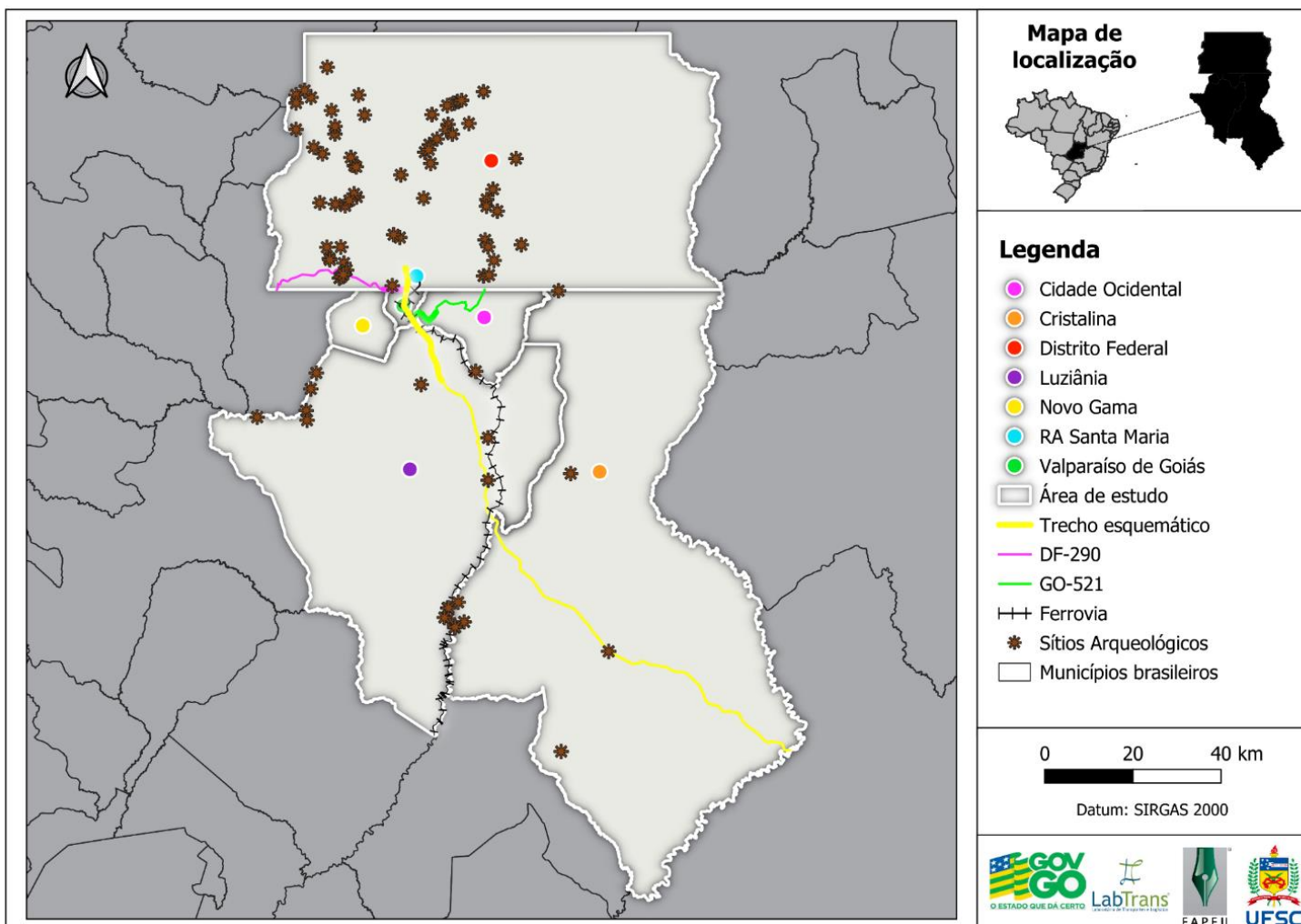
Ainda, em referência a essa lei, fica estabelecido, em seu art. 3º, que são proibidos em todo o território nacional o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, das jazidas arqueológicas ou pré-históricas conhecidas como sambaquis, casqueiros, cocheiros, berbigueiras ou sernambis, bem como de sítios, inscrições e objetos enumerados nas alíneas b, c e d do artigo anterior, antes de serem devidamente pesquisados, respeitadas as concessões anteriores e não caducas.

Conforme pode ser observado na Figura 22, em que se utilizaram dados do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), há a incidência de vários sítios arqueológicos ou pré-históricos nos municípios de Cristalina, Luziânia, Cidade Ocidental e no DF.

É importante discutir que deve ser analisada a Portaria Interministerial nº 60/2015, no caso de definição do traçado da infraestrutura de transporte sobreponha algum sítio arqueológico ou esteja localizado em um raio de até 5km de qualquer sítio arqueológico. Em caso positivo, deverá ser solicitada anuência do IPHAN.

⁹ Brasil (1961).

Figura 22 – Sítios arqueológicos e/ou pré-históricos na Área de Estudo



Fonte: IPHAN (20–). Elaboração: LabTrans/UFSC-Fapeu (2025)

4.3 PASSIVOS AMBIENTAIS

O passivo ambiental se configura como todos os tipos de danos causados ao meio ambiente, como as queimadas, a emissão de gases poluentes, o descarte incorreto do lixo e outros resíduos, o desmatamento, o despejo de produtos químicos em ambientes aquáticos e a contaminação do solo e da água.

4.3.1 QUEIMADAS E EMISSÃO DE GASES POLUENTES

Segundo Girley Cunha, engenheiro e consultor florestal do projeto Corredor Caipira, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (USP), a principal fonte das emissões de gases no Brasil são as queimadas, o que contribui significativamente para o aquecimento global. Tanto no Cerrado como nas zonas rurais por todo o Brasil tem sido muito frequente a queimada para limpar terreno (Lemos, 2024).

Ainda de acordo com o relator, o ano de 2024 se caracterizou como muito seco, em função do *El Niño*, implicando incêndios fora de controle, que têm aumentado também devido à abertura de estradas.

O Cerrado já teve 10.647 focos de queimadas desde o início do ano de 2024, representando um aumento de 31% em comparação ao mesmo período do ano passado, quando foram registrados 8.157 casos. Esse aumento, que será contabilizado, tem representado uma elevação na emissão dos gases de efeito estufa pelo país, desencadeando um problema ambiental para o aquecimento global.

De acordo com o Governo do Estado de Goiás, em 2024, as queimadas causaram R\$ 1,5 bilhão em prejuízos para a economia goiana. Tal cenário é justificado pelo aumento de ondas de calor (temperaturas acima de 40°C), seca extrema e baixa umidade (índices de 7% a 8%), estiagem superior a 150 dias em algumas regiões e vegetação seca altamente inflamável. Os dados ainda indicam que 51,7 das queimadas ocorrem em áreas de agropecuária.

Segundo Ramos (2025), do Jornal Brasil de Fato, entre os meses de junho e setembro de 2024, o DF enfrentou sua estação mais seca. As chuvas cessaram, a umidade do ar despencou e a vegetação característica do Cerrado, repleta de gramíneas e arbustos, secou rapidamente, fatores que contribuíram para os incêndios florestais. Somado a isso, a ação humana tem provocado o aumento dos focos de queimadas em 2025, deixando sinais de alerta, em virtude também das ações já apresentadas para o estado de Goiás.

4.3.2 DESMATAMENTO

Segundo informações do Relatório Anual do Desmatamento no Brasil (MapBiomas, 2024), tanto o estado de Goiás como o DF reduziram o desmatamento no ano 2024 em comparação ao ano anterior. No estado de Goiás, a queda correspondeu a cerca de 71,9% em comparação com os números do ano anterior. Em números relativos, o estado declinou de 3.519 em 2023 para 659 no ano anterior, e a área alcançada por estes passou de 69,3 mil hectares para 19,4 mil hectares no período seguinte. Já no DF, a unidade federativa despencou de aproximadamente 638 hectares em 2023 para apenas 31 hectares em 2024. Essa redução de 95,1% representa a maior queda proporcional entre todas as unidades da Federação.

4.3.3 DESCARTE IRREGULAR DE LIXO

No estado de Goiás, dados coletados para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) no ano de 2023, a partir de consultas com os municípios goianos pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), apontaram que 86% dos Resíduos da Construção Civil (RCC) são descartados de modo irregular no estado de Goiás. O levantamento indica que 52% dos resíduos da construção civil vão para os lixões, e os outros 21% são dispostos nos chamados “bota-foras”, que são encostas, corpos d’água ou lotes vagos, por exemplo, em que destes 4% ficam em local específico para resíduos inertes e 4% em aterros controlados.

Já para o DF, no ano de 2024, o Serviço de Limpeza Urbana (SLU) retirou 651 mil toneladas de resíduos, uma média de 54,25 mil toneladas por mês, que foram despejadas pela população nas ruas, nos terrenos baldios e em áreas públicas não indicadas para o recebimento dos materiais (Fuzeira, 2025). Mesmo com a aplicação de multas, o DF ainda contabilizou 4 mil pontos de descarte irregular de lixo, no ano de 2024 (Schwingel, 2025).

4.3.4 DESPEJO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS, CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

Quanto a esse passivo ambiental, tanto no estado do Goiás, quanto no DF, não foram registradas ocorrências recentes.

5 CONSIDERAÇÕES E ENCAMINHAMENTOS

Após a consolidação das informações básicas levantadas no Produto I.A, o Produto I.B dá continuidade à primeira fase do estudo, cuja premissa é fornecer subsídios essenciais para a elaboração do EVTESAL. Assim, este relatório apresenta o planejamento para a realização do levantamento de dados primários, a serem obtidos por meio de pesquisas de campo, e os parâmetros iniciais referentes à estimativa de custos médios de desapropriação e aos dados ambientais.

Estão planejadas duas pesquisas de campo: a Pesquisa de O/D e a Pesquisa de PD. A primeira tem como objetivo compreender os padrões de deslocamento da população na Área de Estudo. As informações serão obtidas a partir de dados de telefonia móvel, que serão utilizados para mapear os fluxos de deslocamento dos moradores, divididos em 15 ZTs, abrangendo o território do Estado de Goiás e do DF.

A configuração das ZTs equilibra detalhamento espacial e funcionalidade analítica, permitindo uma leitura clara dos padrões de mobilidade entre o DF e o entorno goiano.

A solicitação de dados O/D contempla 14 dias de referência do ano de 2025, distribuídos da seguinte forma:

- Seis quartas-feiras ao longo do ano
- Uma semana completa no mês de agosto
- Um feriado nacional.

A seleção dessas datas visa garantir a representatividade temporal da amostra, permitindo a análise da variação sazonal anual, da variabilidade semanal e dos efeitos de feriados sobre os padrões de deslocamento da população estudada.

A Pesquisa de PD constitui um instrumento essencial para fundamentar a análise de viabilidade do projeto, uma vez que fornece informações que não podem ser obtidas exclusivamente por meio de dados observados. Ao identificar as intenções de uso dos usuários frente a diferentes cenários de mobilidade, a pesquisa permite avaliar a atratividade das alternativas propostas e estimar a aceitação de novos modos de transporte.

A pesquisa de PD será executada em duas etapas:

- I. Com passageiros do transporte coletivo interurbano do entorno de Brasília, em linhas que realizam o deslocamento entre os municípios de Goiás considerados no estudo e o DF.

II. Com usuários do transporte individual motorizado na BR-040, entre Luziânia (GO) e Santa Maria (DF).

Na primeira etapa, o entrevistador embarcará no início da linha, em um dos municípios atendidos (Valparaíso de Goiás (GO), Novo Gama (GO), Cidade Ocidental (GO), Luziânia (GO), Cristalina (GO) ou DF), realizando entrevistas com os passageiros embarcados nas linhas selecionadas. Para essa etapa, estão previstos 1.056 questionários.

Na segunda etapa, os motoristas serão abordados em pontos previamente definidos da BR-040, entre Luziânia (GO) e Santa Maria (DF), onde o entrevistador aplicará o questionário. Para essa etapa, estão previstos 385 questionários.

Dentro das fases subsequentes do estudo e por consequência delas, especialmente no que se refere ao traçado sugerido para a implantação do sistema para o transporte de passageiros, pode ser necessária a realização de desapropriações. Assim, esse relatório abordou uma análise inicial em localizações próximas aos traçados atualmente usados para o deslocamento entre Luziânia (GO) e a RA de Santa Maria (DF). Essa análise foi embasada por meio de pesquisa amostral em plataformas digitais de comercialização de imóveis.

Os resultados dos valores médios totais evidenciam diferenças significativas nos valores dos imóveis ao longo dos trechos rodoviários analisados (BR-040, GO-521 e DF-290). Observa-se que, de maneira geral, o trecho do DF-290 concentra os maiores valores unitários, especialmente para imóveis comerciais e apartamentos, indicando maior valorização imobiliária nessa região. Em contrapartida, o trecho da BR-040 apresenta os menores valores médios para terrenos/lotes e imóveis residenciais, sugerindo menor pressão imobiliária e maior disponibilidade de áreas.

Entretanto, este relatório destaca a necessidade de realizar análises mais precisas desses valores, sugerindo a utilização dos valores venais médios adotados para fins de cobrança de IPTU nos municípios considerados, bem como análises mais aprofundadas relativas às faixas de domínio dos trechos estudados.

O levantamento de dados ambientais apresentado neste documento oferece um panorama inicial das questões ambientais, que serão de suma importância para os temas a serem tratados ao longo do estudo, como a análise de traçado, além de servir como insumo inicial para o estudo de viabilidade ambiental.

No que tange aos estudos necessários ao licenciamento ambiental, estes são de competência do Ibama, sendo inicialmente previstos o EIA e seu respectivo RIMA, podendo haver outras solicitações por parte do órgão, caso necessário.

O diagnóstico da caracterização ambiental das áreas de influência fornece a base necessária para a tomada de decisões quanto à viabilidade da implantação da infraestrutura proposta. Ao identificar as condições atuais do meio físico, biótico e socioeconômico, esse diagnóstico permite antecipar potenciais impactos, estabelecer medidas de mitigação e orientar o desenvolvimento de alternativas mais sustentáveis. Assim, a análise realizada contribui diretamente para o planejamento ambiental e para o atendimento aos requisitos legais e técnicos que norteiam o processo de licenciamento.

Por fim, a análise dos passivos ambientais evidencia que a região ainda enfrenta desafios relacionados às queimadas, emissões de gases poluentes e descarte irregular de resíduos, apesar de haver avanços na redução do desmatamento e na ausência de registros recentes de contaminação por produtos químicos. Esses indicadores reforçam a necessidade de ações contínuas de prevenção, fiscalização e gestão ambiental, de modo a mitigar impactos e promover o uso sustentável do território.

As próximas etapas do estudo contemplam a caracterização do trecho nas condições vigentes durante a realização da pesquisa. Atualmente, o deslocamento entre Luziânia (GO) e a RA de Santa Maria (DF) é realizado por meio da rodovia BR-040 (modo rodoviário). Porém, existe na região um trecho ferroviário, anteriormente utilizado para o transporte de cargas. A caracterização abrangerá a análise dos modos de transporte existentes, do uso e ocupação do solo, da faixa de domínio e da infraestrutura operacional dos trechos estudados.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Consulta ao site**. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em: 5 nov. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Quadro de horários**. Brasília, DF: ANTT, [2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/passageiros/transportesemiurbano/informacoes-operacionais-do-semiurbano/quadro-de-horarios/quadro-de-horarios>. Acesso em: 31 out. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Malha Ferroviária Federal**. Brasília, DF: ANTT, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/declaracao-de-rede/declaracao-de-rede-2024/malha-ferroviaria-federal-shp.zip/view>. Acesso em: 12 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Relatório de Monitoração de Canteiro Central e Faixa de Domínio**. Brasília, DF: ANTT, 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Sala de Situação de Saúde. **Bairros da RIDE-DF**. [Brasília]: ANTT, [2024]. Disponível em: <https://sds.unb.br/banco-de-dados-geoprocessamento/bairros-da-ride-df/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Via 040**. Brasília: ANTT, [2015]. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/concessionarias/lista-de-concessoes/via-040>. Acesso em: 25 out. 2025.

ARAUJO, M. A.; PADILHA, A. P.; TORMENA, C. A.; Propriedades físicas de um latossolo vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. **Revista Brasileira de Ciência dos Solo**, [s.l.] v. 28, p. 337-345, 2004.

BAILLIE, J. E. M et al. **2004 IUCN Red List of Threatened Species**: A Global Species Assessment. Gland. [s.l.]: IUCN, 2004.

BARROS, A. B. **Herpetofauna do parque nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais**, Brasil. 2011. 127. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/b8329666-9725-4dfe-abf2-fac6a3bfbdc/content>. Acesso em: 25 out. 2025.

BRASIL. Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015. Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2015.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2011.

BRASIL. Lei nº 15.190, de 8 de agosto de 2025. Dispõe sobre o licenciamento ambiental; regulamenta o inciso IV do § 1º do art. 225 da Constituição Federal; altera as Leis nºs 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei dos Crimes Ambientais), 9.985, de 18 de julho de 2000, e 6.938, de 31 de agosto de 1981; revoga dispositivos das Leis nºs 7.661, de 16 de maio de 1988, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e dá outras providências. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2015.

BRASIL. **Lei Nº 3.924, de 26 de julho de 1961**. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1961.

BRASIL. **Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Interministerial nº 60, 24 de março de 2015** Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. Brasília, DF, 2015.

BRAZIL FLORA GROUP. **Brazilian Flora 2020**: Leveraging the power of a collaborative scientific network. Janaína Gomes-da-Silva *et al.* (coords.). TAXON, v. 71, n. 1, p. 178-198, fev. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/19cd0b22-7fb4-4960-b778-dc6a4537e135/content>. Acesso em: 5 nov. 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2015.

COUTINHO, L. M. **Cerrado e a ecologia do fogo**. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 12, n. 68, p. 22-29, 1990.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Malha rodoviária federal do Brasil**. Brasília, DF: DNIT, 2022. Disponível em: <https://www.geoaplicada.com/dados/rodovias-do-brasil/>. Acesso em: 11 set. 2025

DFIMÓVEIS. Imóveis, casas e apartamentos para compra, venda e aluguel. Disponível em: <https://www.dfimoveis.com.br/>. Acesso em: 31 nov. 2025.

EITEN, G. Vegetação. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília, DF: Editora da Universidade de Brasília, 1993. p. 17-73. Acesso em: 5 nov. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manual de redação oficial da Embrapa**. Brasília, DF: [Editora], 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/group/intranet/busca-de-documentos/-/documentos/32164105/3/manual-de-redacao-oficial-da-embrapa>. Acesso em: 5 nov. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2003

Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE). **Índice FIPEZAP**. São Paulo: FIPE, 2025. Disponível em: <https://www.fipec.org.br/pt-br/indices/fipezap>. Acesso em: 12 nov. 2025.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS (FUNAI). **Terras Indígenas: Dados Geoespaciais e Mapas**. [Brasília, DF]: FUNAI, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas>. Acesso em: 10 nov. 2025.

FUZEIRA, V. Descarte irregular de lixo custa R\$ 4 milhões por mês ao GDF e ameaça a saúde pública. **Agência Brasília**. Brasília, DF: 2025. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/descarte-irregular-de-lixo-custa-r-4-milhoes-por-mes-ao-gdf-e-ameaca-a-saude-publica>. Acesso em: 5 nov. 2025.

GOIÁS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Unidades de Conservação em Goiás**: Goiás, [2024]. Disponível em: <https://goias.gov.br/meioambiente/unidade-de-conservacao-em-goias/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

IMOVELWEB. Imóveis, casas e apartamentos para compra, venda e aluguel. Disponível em: <https://www.imovelweb.com.br/>. Acesso em: 31 nov. 2025.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Dados geoespaciais de referência da Cartografia Nacional e dados temáticos produzidos no ICMBio**: ICMBio, [2025]. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/dados_geoespaciais/mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-unidades-de-conservacao-federais. Acesso em: 10 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Downloads**. Rio de Janeiro: IBGE, [2025]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html?caminho=informacoes_ambientais/estudos_ambientais/bacias_e_divisoes_hidrograficas_do_brasil/2021/Divisao_Hidrografica_Nacional_DHN250/vetores/. Acesso em: 10 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Malha Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 12 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Clima do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, [2015]. 1 mapa. Escala 1: 5 000 000. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf. Acesso em: 10 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Solos 1:5.000.000 | Solos – 1:5 000 000**. Rio de Janeiro: IBGE, [2021]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/15829-solos.html?=&t=downloads>. Acesso em: 10 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Unidades de Relevô 1:5.000.000 | 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, [20–].

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília, DF: [s.n], 2018.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Banco de Dados – Patrimônio Arqueológico**. Brasília, DF: [20–].

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Acervo Fundiário**. [2025]. Disponível em: <https://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/login.php>. Acesso em: 10 nov. 2025.

KISH, L. **Survey Sampling**. [s.l]: [s.n], 1965.

KLINK, C. A. MACHADO, R. B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade, [s.l] v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KLINK, C. A.; MOREIRA, A. G. Past and current human occupation and land-use. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **The Cerrado of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 69-88.

LAURINDO, R. S. (2024). Mamíferos de médio e grande porte de uma área de Cerrado no noroeste de Minas Gerais. **Brazilian Journal of Mammalogy**, São Paulo, (93), e932024139, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.32673/bjm.vi93.139>. Acesso em: 10 nov. 2025.

LEMOS, S. Queimadas no Cerrado representam uma elevação na emissão de gases do efeito estufa. **Jornal da USP**. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/queimadas-no-cerrado-representam-uma-elevacao-na-emissao-de-gases-do-efeito-estufa/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

MACHADO SÁ, M. F. **Patrimônio natural dos campos gerais paraná**. 1. ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014.

MAPBIOMAS. **Consulta ao site**. 2025. Disponível em: [https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/coverage/coverage_lclu?tl\[id\]=1&tl\[themeKey\]=coverage&tl\[subthemeKey\]=coverage_lclu&tl\[pixelValues\]\[\]=3&tl\[pixelValues\]\[\]=49&tl\[pixelValues\]\[\]=6&tl\[pixelValues\]\[\]=5&tl\[pixelValues\]\[\]=4&tl\[pixelValues\]\[\]=12&tl\[pixelValues\]\[\]=50&tl\[pixelValues\]\[\]=11&tl\[pixelValues\]\[\]=29&tl\[pixelValues\]\[\]=32&tl\[pixelValues\]\[\]=27&tl\[pixelValues\]\[\]=25&tl\[pixelValues\]\[\]=30&tl\[pixelValues\]\[\]=23&tl\[pixelValues\]\[\]=24&tl\[pixelValues\]\[\]=75&tl\[pixelValues\]\[\]=33&tl\[pixelValues\]\[\]=31&tl\[pixelValues\]\[\]=9&tl\[pixelValues\]\[\]=21&tl\[pixelValues\]\[\]=15&tl\[pixelValues\]\[\]=48&tl\[pixelValues\]\[\]=46&tl\[pixelValues\]\[\]=47&tl\[pixelValues\]\[\]=35&tl\[pixelValues\]\[\]=20&tl\[pixelValues\]\[\]=39&tl\[pixelValues\]\[\]=40&tl\[pixelValues\]\[\]=62&tl\[pixelValues\]\[\]=41&tl\[legendKey\]=default&tl\[year\]=2024&tl\[regionKey\]=brazil&tl\[ids\]\[\]=1-4-3&tl\[divisionCategoryId\]=4](https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/coverage/coverage_lclu?tl[id]=1&tl[themeKey]=coverage&tl[subthemeKey]=coverage_lclu&tl[pixelValues][]=3&tl[pixelValues][]=49&tl[pixelValues][]=6&tl[pixelValues][]=5&tl[pixelValues][]=4&tl[pixelValues][]=12&tl[pixelValues][]=50&tl[pixelValues][]=11&tl[pixelValues][]=29&tl[pixelValues][]=32&tl[pixelValues][]=27&tl[pixelValues][]=25&tl[pixelValues][]=30&tl[pixelValues][]=23&tl[pixelValues][]=24&tl[pixelValues][]=75&tl[pixelValues][]=33&tl[pixelValues][]=31&tl[pixelValues][]=9&tl[pixelValues][]=21&tl[pixelValues][]=15&tl[pixelValues][]=48&tl[pixelValues][]=46&tl[pixelValues][]=47&tl[pixelValues][]=35&tl[pixelValues][]=20&tl[pixelValues][]=39&tl[pixelValues][]=40&tl[pixelValues][]=62&tl[pixelValues][]=41&tl[legendKey]=default&tl[year]=2024&tl[regionKey]=brazil&tl[ids][]=1-4-3&tl[divisionCategoryId]=4). Acesso em: 10 nov. 2025.

MAPBIOMAS. **RAD2024: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2024**. São Paulo: 2024. Disponível em: https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2025/05/RAD2024_15.05.pdf. Acesso em: 10 nov. 2025

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989. 421 p

ORTÚZAR, J. de D.; WILLUMSEN, L. G. **Modelling Transport**. 4. ed. Nova York: John Wiley & Sons, 2011.

RAMOS, B. Incêndios florestais destroem mais de 620 mil m² no DF em três dias durante período de seca no cerrado. **Brasil de Fato**. Brasília, DF, 2025. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2025/07/24/incendios-florestais-destroem-mais-de-620-mil-m%C2%B2-no-df-em-tres-dias-durante-periodo-de-seca-no-cerrado>. Acesso em: 5 nov. 2025.

REDFORD, K. H.; FONSECA, G. A. B. The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. **Biotropica**, [s.l.], v. 18, n. 2, p. 126-135, 1986

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. [s.n]. **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 1998. p. 89-166.

SANTOS, H. G. *et al.* Latossolos Vermelhos. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Cambissolos Háplicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2021a.

SANTOS, H. G.; ZARONI M. J. Latossolos Vermelhos. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Solos Tropicais**. Brasília, DF: Embrapa, 2021b.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE GOIÁS (GOIÁS). **Unidades de Conservação em Goiás**: Goiás, [2024]. Disponível em: <https://goias.gov.br/meioambiente/unidade-de-conservacao-em-goias/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

SCHWINGEL, S. DF tem 4 mil áreas com descarte irregular de lixo. **Metrópoles**. [s.l]: 2025. Disponível em: <https://www.metropoles.com/distrito-federal/df-tem-4-mil-areas-com-descarte-irregular-de-lixo-veja-mapa>. Acesso em: 5 nov. 2025. ARAUJO, M. A.; PADILHA, A. P.; TORMENA, C. A.; Propriedades físicas de um latossolo vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. **Revista Brasileira de Ciência dos Solo**, [s.l] v. 28, p. 337-345, 2004.

SILVA, A. R. **Amostragem**: Teoria e Aplicações. 1. ed. Brasília: Clube de Autores, 2025.

VIVAREAL. Imóveis, casas e apartamentos para compra, venda e aluguel. Disponível em: <https://www.vivareal.com.br/>. Acesso em: 31 nov. 2025.

WIMOVEIS. Imóveis, casas e apartamentos para compra, venda e aluguel. Disponível em: <https://www.wimoveis.com.br/>. Acesso em: 31 nov. 2025.

ZAPIMOVEIS. Imóveis, casas e apartamentos para compra, venda e aluguel. Disponível em: <https://www.zapimoveis.com.br/>. Acesso em: 31 nov. 2025.

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional das Águas
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APA	Área de Proteção Ambiental
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTC	Capacidade de Troca Catiônica
DF	Distrito Federal
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPA	Efeito do Planejamento Amostral
EVTESAL	Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Social, Ambiental e Jurídico-Legal
FAPEU	Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária
FUNAI	Fundação Nacional dos Povos Indígenas
GO	Goiás
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
LabTrans	Laboratório de Transporte e Logística
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
mEc	Massa de ar equatorial
MG	Minas Gerais

mTa	Massa tropical atlântica
O/D	Origem e Destino
PD	Preferência Declarada
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PGV	Polo Gerador de Viagem
PIB	Produto Interno Bruto
PM	Polícia Militar
PRF	Polícia Rodoviária Federal
RA	Região Administrativa
RCC	Resíduos da Construção Civil
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SGG	Secretaria-Geral de Governo
SiBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SLU	Serviço de Limpeza Urbana
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
TAB	Termo de Arrolamento de Bens
UC	Unidade de Conservação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
USP	Universidade de São Paulo
ZT	Zona de tráfego

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido GO-DF em dias úteis	15
Tabela 2 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido GO-DF aos sábados	16
Tabela 3 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido GO-DF aos domingos	17
Tabela 4 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido DF-GO em dias úteis	17
Tabela 5 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido DF-GO aos sábados	18
Tabela 6 – Total de linhas consideradas que operam na Área de Estudo no sentido DF-GO aos domingos	19
Tabela 7 – Valores médios totais dos imóveis encontrados.....	34
Tabela 8 – Valores médios dos imóveis de médio/alto padrão encontrados	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição do zoneamento de tráfego proposto	9
Quadro 2 – Bairros/localidades/regiões habitacionais considerados no levantamento de custo médio de desapropriação.....	29
Quadro 3 – Normativas brasileiras que disciplinam sobre os tipos de estudos ambientais a serem apresentados no âmbito do licenciamento ambiental	39

LISTA DE FIGURAS

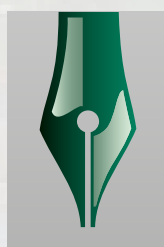
Figura 1 – Zoneamento de tráfego proposto	12
Figura 2 – Parte I do questionário proposto para pesquisa de PD embarcada.....	21
Figura 3 – Parte II do questionário proposto para pesquisa de PD embarcada.....	22
Figura 4 – Parte I do questionário proposto para pesquisa de PD com transporte individual.....	25
Figura 5 – Parte II do questionário proposto para pesquisa de PD com transporte individual.....	26
Figura 6 – Extensão das rodovias consideradas no estudo de custos médios de desapropriação.....	27
Figura 7 – Setores considerados para cálculo do custo médio de desapropriação as margens da BR-040.....	31
Figura 8 – Setores considerados para cálculo do custo médio de desapropriação as margens da GO-521	32
Figura 9 – Setores considerados para cálculo do custo médio de desapropriação as margens da DF-290.....	33
Figura 10 – Área de Estudo.....	38
Figura 11 – Principais massas de ar no Brasil sobre os climas zonais	41
Figura 12 – Classificação climática do Brasil segundo Köppen.....	42
Figura 13 – Pedologia da Área de Estudo	43
Figura 14 – Geologia (formações superficiais) da Área de Estudo	46
Figura 15 – Região e bacia hidrográficas da Área de Estudo.....	48
Figura 16 – Sub-Bacias hidrográficas presentes na Área de Estudo	50
Figura 17 – Mapeamento de Cerrado	51
Figura 18 – Área de Estudo próxima a BR 040 e a ferrovia local	54
Figura 19 – UCs na Área de Estudo.....	57
Figura 20 – Terras indígenas no estado de Goiás e do DF.....	60
Figura 21 – Território quilombola localizado na Área de Estudo.....	62
Figura 22 – Sítios arqueológicos e/ou pré-históricos na Área de Estudo.....	64



Estado de
GOIÁS



LabTrans[®]
Laboratório de Transportes e Logística



FAPEU



UFSC

NOVEMBRO/2025