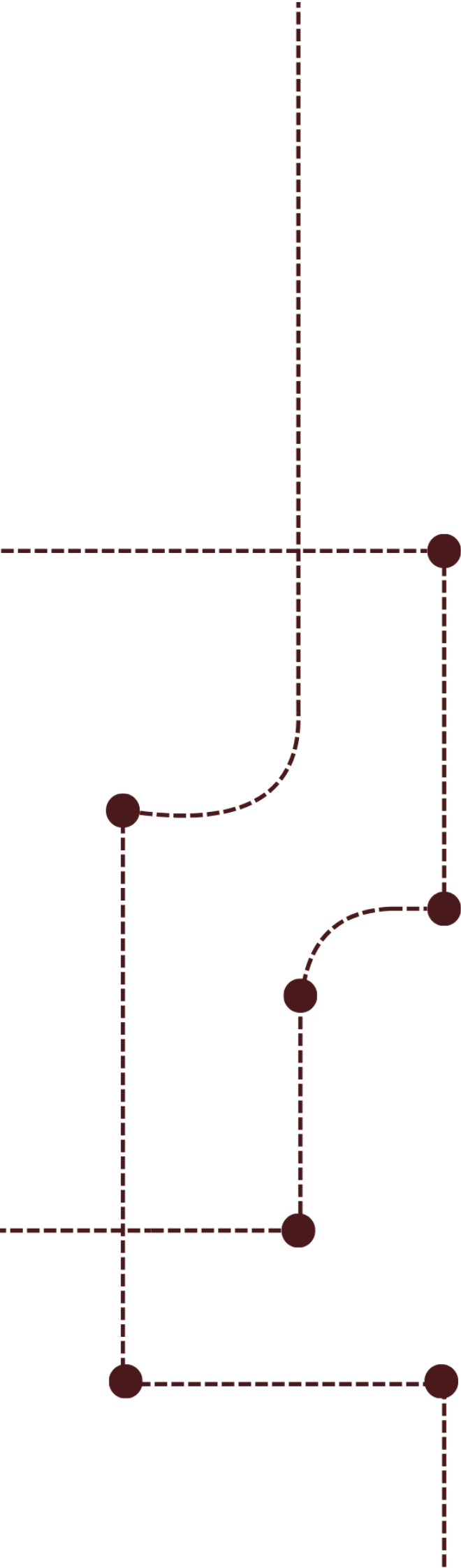




# PELTMG

Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais

## CURTO PRAZO Relatório Completo VOLUME 1

**Título**

Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais – Curto Prazo

**Autor**

Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais - Codemge

**Sigla**

PELTMG - CP

**Documento**

Relatório Completo

**Volume**

1

**Data de publicação**

25/07/2025

**Edição**

2ª

**Local**

Belo Horizonte

**Idioma**

Português

**Número DOI**

10.5281/zenodo.16569546

## REALIZAÇÃO

Governador  
ROMEU ZEMA NETO

### SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, MOBILIDADE E PARCERIAS – SEINFRA/MG

Secretário de Estado de Infraestrutura, Mobilidade e Parcerias  
PEDRO BRUNO BARROS DE SOUZA

Subsecretário de Transportes e Mobilidade  
AARON DUARTE DALLA

Superintendente de Logística de Transportes e Gestão de Equipamentos Públicos  
LARISSA DE ALBUQUERQUE SGARBI

Assessora-chefe de Planejamento de Transportes e Mobilidade  
ANA CAROLINA PAIVA DE CARVALHO

Assessor Técnico da Assessoria de Planejamento de Transportes e Mobilidade  
SAMUEL HERTHEL CUNHA E SILVA

## ELABORAÇÃO

### COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS - CODEMGE

Presidente  
LUÍSA CARDOSO BARRETO

Diretor de Concessões e Parcerias  
GABRIEL RIBEIRO FAJARDO

Gerente de Planejamento, Pesquisa e Inovação  
LEANDRO RODRIGUES E SILVA

Coordenadora de Planejamento, Pesquisa e Inovação  
MAÍRA VITORIANO RODRIGUES DE FREITAS

Assessores da Coordenação de Planejamento, Pesquisa e Inovação  
BIANCA GONÇALVES LARA  
FELIPE SANTOS ALMEIDA  
GABRIEL TOSCANO BANDEIRA

Estagiários  
ARTHUR ALVES BASTOS  
DANIEL VICTOR TAVARES LOPES

## APOIO TÉCNICO

### INFRA S.A.

Diretor-Presidente  
JORGE LUIZ MACEDO BASTOS

Diretora de Mercado e Inovação  
MARCELO VINAUD

Superintendente de Planejamento e Estudos de Transporte  
DANIEL KLINGER VIANNA

Líder Técnico do Projeto  
IGOR MOREIRA MOTA

Equipe Técnica  
BRUNNO SANTOS GONÇALVES, BRUNO GONZALEZ NÓBREGA, EMYGAIL LORENA SILVA AZEVEDO OLESKOVICZ, LUCAS GIOVANI MATOS ALBUQUERQUE, LUCAS MIRANDA FRANÇA, LUIZA NEIS RAMOS, LUCAS DOS SANTOS LOURENÇO, LUÍS PHILIPPE VILARA RIBEIRO.

## REVISÃO E VERIFICAÇÃO TÉCNICA

### FUNDAÇÃO DOM CABRAL - FDC

Plataforma de Infraestrutura em Logística de Transporte da Fundação Dom Cabral - PILT/FDC

Diretor  
PROF. DR. PAULO RESENDE

Coordenador Técnico  
PROF. DR. RAMON CÉSAR

Consultor Sênior  
BERNARDO FIGUEIREDO

# Sumário

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1 POLÍTICA ESTADUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES.....</b>	<b>17</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
2.1 MODELO DE 5 DIMENSÕES APLICADO AO PLANEJAMENTO .....	24
2.1.1 Dimensão Socioeconômica.....	24
2.1.2 Dimensão Estratégica .....	25
2.1.3 Dimensão Financeira .....	25
2.1.4 Dimensão Comercial .....	26
2.1.5 Dimensão Gerencial.....	26
2.2 SISTEMA DE INDICADORES .....	27
2.2.1 Característica dos Indicadores.....	28
<b>3 DIAGNÓSTICO – CENÁRIO-BASE 2021 .....</b>	<b>31</b>
3.1 OFERTA.....	31
3.1.1 Aeroportuário .....	32
3.1.2 Dutoviário.....	36
3.1.3 Ferroviário .....	38
3.1.4 Hidroviário .....	44
3.1.5 Rodoviário.....	45
3.2 DEMANDA.....	49
3.2.1 Matrizes Origem-Destino de Cargas.....	49
3.2.2 Matrizes Origem-Destino de Pessoas.....	54
3.3 AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTES .....	58
3.3.1 Metodologia.....	62
3.3.2 Resultados.....	105
<b>4 CORREDORES ESTRATÉGICOS .....</b>	<b>144</b>
4.1 Corredores Estratégicos de Cargas .....	144
4.2 Corredores Estratégicos de Pessoas .....	176
<b>5 CARTEIRA DE ANÁLISE.....</b>	<b>182</b>
5.1 ORGANIZAÇÃO DA CARTEIRA.....	183
5.2 CLASSIFICAÇÃO DA CARTEIRA .....	184
5.3 ABRANGÊNCIA DA CARTEIRA A SER LEVANTADA.....	185



5.4	DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DE ORGANIZAÇÃO DA CARTEIRA .....	185
5.5	ATRIBUTOS DAS AÇÕES DA CARTEIRA DE ANÁLISE.....	187
5.5.1	Conjunto de Atributos das Obras.....	187
5.5.2	Conjunto de Atributos dos Empreendimentos.....	196
5.6	COMPOSIÇÃO DA CARTEIRA DE ANÁLISE.....	200
5.6.1	Empreendimentos por Setor .....	201
5.6.2	Empreendimentos por Natureza .....	202
5.6.3	Empreendimentos por Status .....	203
5.6.4	Empreendimentos por Origem .....	206
5.6.5	Empreendimentos por Intervenção Principal.....	207
5.7	EMPREENDIMENTOS POR FONTE DE FINANCIAMENTO .....	212
<b>6</b>	<b>ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO – MODELO DE 5 DIMENSÕES.....</b>	<b>214</b>
6.1	METODOLOGIA DO ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO (IC) .....	215
6.1.1	Dimensão Estratégica .....	219
6.1.2	Dimensão Socioeconômica.....	225
6.1.3	Dimensão Financeira .....	264
6.1.4	Dimensão Comercial .....	267
6.1.5	Dimensão Gerencial.....	269
6.1.6	Coeficientes das Dimensões.....	280
6.2	RESULTADOS DO ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO (IC) .....	283
6.2.1	Dimensão Estratégica .....	283
6.2.2	Dimensão Socioeconômica.....	287
6.2.3	Dimensão Financeira .....	306
6.2.4	Dimensão Comercial .....	308
6.2.5	Dimensão Gerencial.....	310
<b>7</b>	<b>CARTEIRA RECOMENDADA .....</b>	<b>314</b>
7.1	INVESTIMENTOS PARA TOMADA DE DECISÃO E ENCAMINHAMENTO ATÉ 2026.....	314
7.2	INVESTIMENTOS PARA ACOMPANHAMENTO E GESTÃO ATÉ 2055 .....	317
7.3	CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO .....	319
7.4	CLASSIFICAÇÃO DE VIABILIDADE .....	329
7.5	CLASSIFICAÇÃO POR CARTEIRAS GERENCIAIS .....	336
7.5.1	Carteiras para Concessão e Parcerias Público-Privadas .....	338

7.5.2	Carteiras para Prospecção de Investimentos .....	348
7.5.3	Carteiras para Empreendimentos Contratados .....	356
7.5.4	Carteiras para Empreendimentos em Rodovias Estaduais de Execução Pública .....	375
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>		<b>418</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>419</b>
<b>APÊNDICES .....</b>		<b>422</b>
Apêndice A: REDE SEMÂNTICA.....		422
Apêndice B: MÉTRICA DOS INDICADORES PELTMG DE CURTO PRAZO .....		422
Apêndice C: CORREDORES ESTRATÉGICOS DE CARGAS.....		422
Apêndice D: RESULTADO DAS 5 DIMENSÕES.....		422
Apêndice E: RESULTADO DO ÍNDICE ESTRATÉGICO.....		422
Apêndice F: RESULTADO DO ÍNDICE SOCIOECONÔMICO.....		422
Apêndice G: RESULTADO DO ÍNDICE FINANCEIRO .....		422
Apêndice H: RESULTADO DO ÍNDICE COMERCIAL .....		422
Apêndice I: RESULTADO DO ÍNDICE GERENCIAL.....		422
Apêndice J: FLUXOGRAMA DE CLASSIFICAÇÃO DAS CARTEIRAS .....		422

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo metodológico resumido do desenvolvimento do PELTMG – Longo Prazo	23
Figura 2 - Aeroportos operacionais de MG	32
Figura 3 - Dutovias que interseccionam MG	36
Figura 4 - Ferrovias que interseccionam MG	38
Figura 5 - Característica da malha ferroviária por bitola	40
Figura 6 - Pátios de transbordo das ferrovias de MG	41
Figura 7 - Hidrovias e travessias que afetam MG	44
Figura 8 - Malha rodoviária de MG por tipo de superfície	45
Figura 9 - Qualidade do pavimento	47
Figura 10 - Representatividade em valor de cada macroproduto na matriz total de MG	54
Figura 11 - Linhas de desejo da MOD de pessoas em 2017	55
Figura 12 - Linhas de desejo da MOD de pessoas em 2017 – Fluxos internos em MG	57
Figura 13 – Principais objetivos dos elementos de representação do sistema de transportes	58
Figura 14 - Tempo médio ponderado para o transporte de cargas por RGI	107
Figura 15 - Tempo Médio Ponderado de Transporte de Pessoas por RGI	108
Figura 16 - Capacidade de cargas da rede ofertada em t.km por RGI	110
Figura 17 - Capacidade de cargas dos terminais em toneladas (t) por RGI	112
Figura 18 - Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada por RGI	113
Figura 19 - Capacidade para transporte de pessoas em terminais (pax) por RGI	115
Figura 20 - Índice de Progresso Social por RGI	116
Figura 21 - Percentual de Custos de Transporte no PIB por RGI	118
Figura 22 - Desenvolvimento tecnológico nas RGIs de Minas Gerais	119
Figura 23 - Custo médio com o transporte de cargas por RGI	121
Figura 24 - Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda por RGI	123
Figura 25 - Índice de integração de pessoas por RGI	125
Figura 26 - Integração de Cargas em TKU – MG	126
Figura 27 - Integração de Cargas em VKU – MG	126
Figura 28 - Índice de Segurança Rodoviária ponderada pela população por RGI	134
Figura 29 - Riscos de Alagamento por RGI	136
Figura 30 - Riscos de Deslizamento por RGI	138
Figura 31 - Emissões de CO2 equivalente por RGI	139
Figura 32 – Metodologia de definição dos produtos estratégicos para Minas Gerais	145
Figura 33 - Composição dos Produtos Estratégicos de MG	146
Figura 34 - Citação por Produtos Estratégicos (resumo)	149
Figura 35 - Representatividade dos Produtos Estratégicos em MG	150
Figura 36 – Corredores Estratégicos do Macroproduto: Açúcares	151
Figura 37 – Corredores Estratégicos do Macroproduto: Alimentos Processados	152
Figura 38 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Animais Vivos	152
Figura 39 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Bebidas (Cerveja de Malte)	153
Figura 40 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Bebidas, exceto Cervejas de Malte	154
Figura 41 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Carnes	155
Figura 42 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Farelos	156
Figura 43 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Fármacos	157
Figura 44 – Corredores Estratégicos do Macroproduto: Gás Natural	158
Figura 45 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Laticínios	158
Figura 46 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Máquinas e Equipamentos Elétricos	159
Figura 47 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Máquinas e Equipamentos Mecânicos	159
Figura 48 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Máquinas Pesadas	160
Figura 49 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Metais e suas Obras	161
Figura 50 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Milho em Grão	162
Figura 51 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Minério de Ferro	163

Figura 52 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Mobiliário	164
Figura 53 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Obras de Ferro Fundido, Ferro ou Aço	165
Figura 54 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Outros Cereais	166
Figura 55 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Outros CGC	167
Figura 56 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Outros CGNC	168
Figura 57 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Outros Minerais	169
Figura 58 – Corredores Estratégicos do Macroproduto: Petroquímicos	170
Figura 59 – Corredores Estratégicos do Macroproduto: Plásticos e suas Obras	171
Figura 60 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Produtos Químicos Industriais	172
Figura 61 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Soja em Grão	173
Figura 62 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Subprodutos do Minério de Ferro	174
Figura 63 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Veículos	175
Figura 64 - Rede Urbana – Brasil – 2018	177
Figura 65 - Corredores Estratégicos para o Transporte Interurbano de Pessoas em Minas Gerais	180
Figura 66 – Tela de entrada do sistema de coleta de dados desenvolvido	186
Figura 67 – Levantamento da Carteira de Análise	200
Figura 68 - Empreendimentos que compõem a Carteira de Análise (todos os setores)	202
Figura 69 - Empreendimentos em estágios iniciais (concepção, estudo e projeto)	204
Figura 70 - Empreendimentos em estágios avançados (execução, em processo de contratação)	205
Figura 71 - Empreendimentos de Implantação (todos os setores)	209
Figura 72 - Empreendimentos de Ampliação (todos os setores)	210
Figura 73 - Empreendimentos de Manutenção e Operação (todos os setores)	211
Figura 74 - Fluxo de cálculo do IC	219
Figura 75 - Fluxograma metodológico de cálculo do Índice Estratégico	222
Figura 76 - Produtos Estratégicos por Citação	223
Figura 77 - Top 5 Empreendimentos da Dimensão Estratégica	286
Figura 78 - Top 5 empreendimentos do indicador de Acessibilidade	289
Figura 79 - Top 5 empreendimentos do indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura	291
Figura 80 - Top 5 empreendimentos do indicador de Desenvolvimento Socioeconômico	294
Figura 81 - Top 5 empreendimentos do indicador de Desenvolvimento Tecnológico	295
Figura 82 - Top 5 empreendimentos do indicador de Eficiência Operacional	297
Figura 83 - Top 5 empreendimentos do indicador de Integração	299
Figura 84 - Top 5 empreendimentos do indicador de Saturação	301
Figura 85 - Top 5 empreendimentos do indicador de Segurança	303
Figura 86 - Top 5 empreendimentos do indicador de Sustentabilidade	305
Figura 87 – Top 5 da Dimensão Financeira por Setor	307
Figura 88 - Top 5 empreendimentos da Dimensão Comercial	309
Figura 89 - Top 5 empreendimentos da Dimensão Gerencial	312
Figura 90 - Visão Geral - Investimentos para tomada de decisão e encaminhamento até 2026	314
Figura 91 – Consolidação dos resultados para os empreendimentos em fases iniciais de maturidade	316
Figura 92 - Visão Geral - Investimentos para acompanhamento e gestão até 2055	317
Figura 93 – Consolidação dos resultados para os empreendimentos cujos investimentos estão em fase de contratação ou contratados	318
Figura 94 - Empreendimentos por impacto (Aeroportuário)	320
Figura 95 - Empreendimentos por Impacto (Dutoviário)	322
Figura 96 - Empreendimentos por Impacto (Ferroviário)	324
Figura 97 - Empreendimentos por Impacto (Hidroviário e Portuário)	326
Figura 98 - Empreendimentos por Impacto (Rodoviário)	328
Figura 99 - Mapa da Viabilidade dos Top 10 TIR - Aeroportuário	331
Figura 100 - Mapa da Viabilidade dos Top 10 TIR – Ferroviário	333
Figura 101 - Mapa da Viabilidade dos Top 2 TIR – Hidroviário	334
Figura 102 - Mapa da Viabilidade dos Top 10 TIR – Rodoviário	336
Figura 103 - Percentual de Investimento por Setor e Responsável	337
Figura 104 - Mapa de Empreendimentos da Carteira PPP1	338

<i>Figura 105 - Mapa de Empreendimentos da Carteira PPP2</i>	<i>340</i>
<i>Figura 106 - Mapa de Empreendimentos da Carteira PPP3</i>	<i>342</i>
<i>Figura 107 - Mapa de Empreendimentos da Carteira PPP4</i>	<i>344</i>
<i>Figura 108 - Mapa de Empreendimentos da Carteira PPP5</i>	<i>346</i>
<i>Figura 109 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Plan1</i>	<i>348</i>
<i>Figura 110 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Plan2</i>	<i>351</i>
<i>Figura 111 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Plan3</i>	<i>354</i>
<i>Figura 112 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit1</i>	<i>356</i>
<i>Figura 113 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit2</i>	<i>358</i>
<i>Figura 114 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit3</i>	<i>362</i>
<i>Figura 115 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit4</i>	<i>365</i>
<i>Figura 116 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit5</i>	<i>367</i>
<i>Figura 117 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit6</i>	<i>369</i>
<i>Figura 118 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit7</i>	<i>371</i>
<i>Figura 119 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit8</i>	<i>373</i>
<i>Figura 120 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub1</i>	<i>375</i>
<i>Figura 121 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub1 - Ampliação e Implantação de Trecho Rodoviário</i>	<i>377</i>
<i>Figura 122 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub1 - Implantação de OAE</i>	<i>379</i>
<i>Figura 123 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub1 - Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário</i>	<i>384</i>
<i>Figura 124 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub2 - Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário</i>	<i>405</i>
<i>Figura 125 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub2 - Implantação de OAE</i>	<i>407</i>
<i>Figura 126 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub2 - Implantação e Ampliação de Trecho Rodoviário</i>	<i>409</i>
<i>Figura 127 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub2 - Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário</i>	<i>412</i>

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Conceitos adotados na Política Estadual de Logística e Transportes de MG	17
Tabela 2 - Resumo da oferta de infraestruturas de MG	31
Tabela 3 - Movimentação dos aeroportos de MG	33
Tabela 4 - Classificação dos aeroportos de MG	35
Tabela 5 - Características das dutovias	37
Tabela 6 - Ferrovias de MG	38
Tabela 7 - Característica da malha ferroviária por bitola	40
Tabela 8 - Pátios de transbordo de carga por ferrovia	42
Tabela 9 - Tipo de superfície da malha rodoviária de MG	45
Tabela 10 - Diferença da rede rodoviária do PELT em relação ao DER-MG	46
Tabela 11 - Rodovias concedidas de MG	48
Tabela 12 - Macroprodutos das Matrizes OD	51
Tabela 13 - Divisão modal do transporte interurbano em 2017 no Brasil	55
Tabela 14 - Divisão modal do transporte interurbano em 2017 para fluxos externos de MG	56
Tabela 15 - Divisão modal do transporte interurbano em 2017 para fluxos internos de MG	56
Tabela 16 - Resumo dos Indicadores Avaliativos do PELTMG	60
Tabela 17 - Síntese dos critérios utilizados para a avaliação dos benchmarks por UF	63
Tabela 18 - Síntese dos critérios utilizados para a avaliação dos benchmarks por RGI	65
Tabela 19 - Capacidades por tipo de pista	73
Tabela 20 - Tecnologias que representam avanço de Desenvolvimento Tecnológico	85
Tabela 21 - Recortes de análise do indicador de saturação	92
Tabela 22 - Índice de acidentes por tipo de veículo	98
Tabela 23 - Tempo médio ponderado para o transporte de cargas por RGI	107
Tabela 24 - Tempo médio ponderado do transporte de pessoas na RGI	109
Tabela 25 - Capacidade de cargas da rede ofertada na RGI	111
Tabela 26 - Capacidade de cargas dos terminais em toneladas (t)	112
Tabela 27 - Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada (pax.km)	114
Tabela 28 - Capacidade para transporte de pessoas em terminais (pax)	115
Tabela 29 - Indicador de Progresso Social ponderado pela população	117
Tabela 30 - Percentual de Custos de Transporte no PIB	118
Tabela 31 - Desenvolvimento tecnológico por RGI	120
Tabela 32 - Custo médio de transporte ponderado pelo carregamento (cargas) por RGI Gerais	122
Tabela 33 - Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda por RGI	123
Tabela 34 - Índice de integração de pessoas por RGI	125
Tabela 35 - Saturação média das vias ponderadas por extensão (Ferrovias)	127
Tabela 36 - Saturação média das vias ponderadas por extensão (Linhas Férreas)	128
Tabela 37 - Saturação média das vias ponderadas por extensão por UFs	129
Tabela 38 - Saturação média das vias ponderadas por extensão por Regionais DER-MG	131
Tabela 39 - Saturação média de terminais – Aeroportos – Unidades Federativas	132
Tabela 40 - Saturação média de terminais – MG	133
Tabela 41 - Índice de Segurança Rodoviária ponderada pela população por RGI	135
Tabela 42 - Riscos de Alagamento por RGI	137
Tabela 43 - Riscos de Deslizamento por RGI	138
Tabela 44 – Emissões de CO2 equivalente por RGI	140
Tabela 45 - Síntese dos resultados por UF	141
Tabela 46 - Síntese dos resultados por RGI	142
Tabela 47 - Quantidade de Citações por Tipo de Legislação	145
Tabela 48 - Produtos Estratégicos	146
Tabela 49 – Conjunto de atributos das obras/serviços componentes do PELTMG	187
Tabela 50 – Tipos de infraestruturas em função do setor	189
Tabela 51 - Grupos de intervenção e intervenções levantadas no âmbito do PELTMG	192

Tabela 52 – Conjunto de atributos dos empreendimentos componentes do PELTMG	196
Tabela 53 – Quantidade de Empreendimentos do PELTMG por modo de transporte	201
Tabela 54 - Divisão dos investimentos da Carteira de Análise por setor	201
Tabela 55 – Quantidade de Empreendimentos do PELTMG por natureza de transporte	202
Tabela 56 - Quantidade de Empreendimentos do PELTMG por status	203
Tabela 57 - Total de empreendimentos e obras por status	203
Tabela 58 – Quantidade de Empreendimentos do PELTMG em função da origem	206
Tabela 59 - Quantidade de empreendimentos e o investimento total do setor rodoviário categorizados por intervenção principal	207
Tabela 60 - Quantidade de empreendimentos e o investimento total do setor ferroviário categorizados por intervenção principal	207
Tabela 61 - Quantidade de empreendimentos e investimento total dos setores hidroviário e portuário categorizados por tipo de intervenção principal	208
Tabela 62 - Quantidade de empreendimentos e investimento total do setor aeroportuário categorizados por intervenção principal	208
Tabela 63 - Quantidade de empreendimentos e investimento total do setor dutoviário categorizados por intervenção principal	208
Tabela 64 - Quantidade de Empreendimentos do PELTMG em função do tipo de fonte de financiamento	212
Tabela 65 - Coeficientes das dimensões	216
Tabela 66 - Peso por tipo de legislação	221
Tabela 67 – Intervenções que impactam a parcela de acessibilidade para cargas	227
Tabela 68 – Intervenções que impactam a parcela de acessibilidade de pessoas	229
Tabela 69 - Delta de Capacidade por Intervenção, Tipo de Infraestrutura e Superfície	233
Tabela 70 – Intervenções que impactam o desenvolvimento da infraestrutura	235
Tabela 71 - Tecnologias que cooperam para o Desenvolvimento Tecnológico	242
Tabela 72 – Intervenções que pontuam na parcela de Eficiência Operacional para Cargas	244
Tabela 73 – Intervenções que pontuam na Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas	246
Tabela 74 – Critério de pontuação para a integração de cargas	249
Tabela 75 – Intervenções que impactam na melhoria da Saturação	252
Tabela 76 – Intervenções rodoviárias consideradas para o indicador de impacto de segurança	256
Tabela 77 - Índice de acidentes (C)	257
Tabela 78 - Limites de Vocação do Empreendimento	265
Tabela 79 - Regras de Vocação	266
Tabela 80 - Interpretação das escalas do Índice Comercial	268
Tabela 81 – Lógica de separação dos empreendimentos em etapas seguintes para implementação do Plano	271
Tabela 82 – Grupos de avaliação, conforme etapas seguintes e características dos empreendimentos	274
Tabela 83 - Separação de carteiras de empreendimentos de acordo com os prováveis responsáveis e etapas seguintes.	276
Tabela 84 - Escala de riscos da dinâmica gerencial	279
Tabela 85 - Classificação de Preferências das Dimensões	282
Tabela 86 - Classificação das Preferências dos Indicadores da Dimensão Socioeconômica	283
Tabela 87 - Resultados da Dimensão Estratégica por Setor	284
Tabela 88 - Resultados do indicador Acessibilidade por Setor	287
Tabela 89 - Resultados do indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura por Setor	290
Tabela 90 - Top 5 empreendimentos do indicador de Desenvolvimento Socioeconômico	292
Tabela 91 - Top 5 empreendimentos do indicador de Desenvolvimento Tecnológico	295
Tabela 92 - Top 5 empreendimentos do indicador de Eficiência Operacional	296
Tabela 93 - Top 5 empreendimentos do indicador de Integração	298
Tabela 94 - Top 5 empreendimentos do indicador de Saturação	300
Tabela 95 - Top 5 empreendimentos do indicador de Segurança	302
Tabela 96 - Top 5 empreendimentos do indicador de Sustentabilidade	303
Tabela 97 - Top 5 da Dimensão Financeira por Setor	306
Tabela 98 - Top 5 empreendimentos da Dimensão Comercial	308
Tabela 99 - Top 5 empreendimentos da Dimensão Gerencial	310
Tabela 100 – Top 10 IC – Aeroportuário	319

Tabela 101 – Top 10 IC – Dutoviário	321
Tabela 102 – Top 10 IC – Ferroviário	323
Tabela 103 – Top 10 IC – Hidroviário e Portuário	325
Tabela 104 – Top 10 IC – Rodoviário	327
Tabela 105 – Total do Investimento por viabilidade	329
Tabela 106 – Top 10 TIR – Aeroportuário	330
Tabela 107 – Top 10 TIR – Ferroviário	332
Tabela 108 – Top 2 TIR – Hidroviário	333
Tabela 109 – Top 10 TIR – Rodoviário	335
Tabela 110 – Quantitativo e Investimento por Carteiras	337
Tabela 111 – Empreendimentos da Carteira PPP1 por impacto	339
Tabela 112 – Carteira PPP1	339
Tabela 113 – Empreendimentos da Carteira PPP2 por impacto	341
Tabela 114 – Carteira PPP2	341
Tabela 115 – Empreendimentos da Carteira PPP3 por impacto	343
Tabela 116 - Carteira PPP3	343
Tabela 117 – Empreendimentos da Carteira PPP4 por impacto	345
Tabela 118 – Carteira PPP4	345
Tabela 119 – Empreendimentos da Carteira PPP5 por impacto	347
Tabela 120 – Carteira PPP5	347
Tabela 121 – Empreendimentos da Carteira Plan1 por impacto	349
Tabela 122 – Carteira Plan1	350
Tabela 123 – Empreendimentos da Carteira Plan2 por impacto	352
Tabela 124 – Carteira Plan2	353
Tabela 125 – Empreendimentos da Carteira Plan3 por impacto	355
Tabela 126 – Carteira Plan3	355
Tabela 127 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit1 por impacto	357
Tabela 128 – Carteira Reg/Monit1	357
Tabela 129 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit2 por impacto	359
Tabela 130 – Carteira Reg/Monit2	360
Tabela 131 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit3 por impacto	363
Tabela 132 – Carteira Reg/Monit3	364
Tabela 133 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit4 por impacto	366
Tabela 134 – Carteira Reg/Monit4	366
Tabela 135 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit5 por impacto	368
Tabela 136 – Carteira Reg/Monit5	368
Tabela 137 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit6 por impacto	370
Tabela 138 – Carteira Reg/Monit6	370
Tabela 139 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit7 por impacto	372
Tabela 140 – Carteira Reg/Monit7	372
Tabela 141 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit8 por impacto	374
Tabela 142 – Carteira Reg/Monit8	374
Tabela 143 – Empreendimentos da Carteira RodoPub1 por impacto	376
Tabela 144 – Resumo por Intervenção da Carteira RodoPub1	376
Tabela 145 - Carteira RodoPub1 - Ampliação e Implantação de Trecho Rodoviário	378
Tabela 146 – Carteira RodoPub1 – Implantação de OAE	380
Tabela 147 - Carteira RodoPub1 – Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário	385
Tabela 148 – Empreendimentos da Carteira RodPub2 por impacto	406
Tabela 149 – Resumo por Intervenção da Carteira RodoPub2	406
Tabela 150 – Carteira RodoPub2 - Implantação de OAE	408
Tabela 151 – Carteira RodoPub2 - Implantação e Ampliação de Trecho Rodoviário	410
Tabela 152 – Carteira RodoPub2 - Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário	412



# LISTA DE EQUAÇÕES

<i>Equação 1 – Atualização da produção de macroprodutos</i>	53
<i>Equação 2 – Tempo médio ponderado para cargas</i>	67
<i>Equação 3 – Cálculo dos veículos x quilômetro</i>	67
<i>Equação 4 - Tempo médio ponderado do modelo</i>	67
<i>Equação 5 – Parcela de Acessibilidade para Cargas por UF</i>	68
<i>Equação 6 – Parcela de Acessibilidade para Cargas por RGI</i>	68
<i>Equação 7 - Tempo médio para automóveis que passam no link j</i>	69
<i>Equação 8 - Tempo médio para ônibus que passam no link j</i>	69
<i>Equação 9 – Quantidade de automóveis por quilômetro</i>	70
<i>Equação 10 – Quantidade de ônibus por quilômetro</i>	70
<i>Equação 11 – Quantidade de veículos por quilômetro</i>	70
<i>Equação 12 – Tempo médio do modelo de simulação</i>	70
<i>Equação 13 – Tempo médio para automóveis por quilômetro</i>	70
<i>Equação 14 – Tempo médio para ônibus por quilômetro</i>	70
<i>Equação 15 - Tempo médio gasto para percorrer um quilômetro</i>	71
<i>Equação 16 – Parcela de Acessibilidade para Pessoas por UF</i>	72
<i>Equação 17 – Parcela de Acessibilidade para Pessoas por RGI</i>	72
<i>Equação 18 – Capacidade Nominal Rodoviária</i>	74
<i>Equação 19 – Capacidade Nominal Hidroviária</i>	74
<i>Equação 20 – Capacidade Instalada</i>	75
<i>Equação 21 – Capacidade Nominal Ferroviária</i>	76
<i>Equação 22 – Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias por UF</i>	76
<i>Equação 23 – Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias por RGI</i>	76
<i>Equação 24 – Capacidade Limitante de Terminais Ferroviários</i>	77
<i>Equação 25 – Capacidade para o Transporte de Cargas em Terminais por UF</i>	77
<i>Equação 26 – Capacidade para o Transporte de Cargas em Terminais por RGI</i>	78
<i>Equação 27 – Capacidade para o transporte de pessoas em vias por UF</i>	78
<i>Equação 28 – Capacidade para o transporte de pessoas em vias por RGI</i>	79
<i>Equação 29 – Parcela de Capacidade para o Transporte de Pessoas em Terminais</i>	79
<i>Equação 30 – Capacidade para o Transporte de Pessoas em Terminais por UF</i>	80
<i>Equação 31 – Capacidade para o Transporte de Pessoas em Terminais por RGI</i>	80
<i>Equação 32 – Parcela Econômica por UF</i>	82
<i>Equação 33 – Parcela Econômica por RGI</i>	82
<i>Equação 34 – Parcela Ambiental e Social por UF</i>	84
<i>Equação 35 – Parcela Ambiental e Social por RGI</i>	84
<i>Equação 36 - Indicador de Desenvolvimento Tecnológico</i>	86
<i>Equação 37 - Indicador de Desenvolvimento Tecnológico por RGI</i>	87
<i>Equação 38 – Parcela de Eficiência Operacional para cargas por UF</i>	88
<i>Equação 39 – Parcela de eficiência operacional para cargas por UF (custo médio)</i>	88
<i>Equação 40 – Parcela de eficiência operacional para cargas por RGI</i>	89
<i>Equação 41 – Parcela de eficiência operacional para cargas por RGI (custo médio)</i>	89
<i>Equação 42 – Parcela de Eficiência de Operacional para Pessoas por UF</i>	90
<i>Equação 43 – Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas por RGI</i>	90
<i>Equação 44 – Indicador de Integração da UF</i>	91
<i>Equação 45 – Indicador de Integração da RGI</i>	91
<i>Equação 46 – Ajuste de Veículos Pesados</i>	93
<i>Equação 47 – Ajuste de Capacidade Diária</i>	93
<i>Equação 48 – Saturação Ajustada do Link</i>	94
<i>Equação 49 – Saturação Média por Regional do DER-MG</i>	94
<i>Equação 50 – Saturação Média por Unidade da Federação</i>	95
<i>Equação 51 – Saturação Ponderada por Hidrovia</i>	95

<i>Equação 52 – Saturação por link Hidroviário</i>	96
<i>Equação 53 – Saturação Ponderada por Infraestrutura Ferroviária</i>	96
<i>Equação 54 – Saturação por link Ferroviário</i>	97
<i>Equação 55 – Saturação por Aeroporto</i>	97
<i>Equação 56 – Índice de Segurança para tráfego predominante de veículos pesados</i>	98
<i>Equação 57 – Índice de segurança para tráfego predominante de veículos leves</i>	99
<i>Equação 58 – Índice de Segurança da UF</i>	99
<i>Equação 59 – Indicador de Segurança da UF</i>	100
<i>Equação 60 – Índice de segurança da RGI</i>	100
<i>Equação 61 – Indicador de Segurança da RGI</i>	101
<i>Equação 62 – Fator de Emissão para o link j</i>	102
<i>Equação 63 – Parcela de Emissão de CO<sub>2</sub> por UF</i>	102
<i>Equação 64 – Parcela de Emissão de CO<sub>2</sub> por RGI</i>	103
<i>Equação 65 – Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos por UF</i>	103
<i>Equação 66 – Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos por RGI</i>	104
<i>Equação 67 – Parcela de Risco para Deslizamentos de Terra por UF</i>	104
<i>Equação 68 – Parcela de risco para deslizamentos de terra por RGI</i>	105
<i>Equação 69 – Índice de Classificação</i>	215
<i>Equação 70 – Normalização do IC</i>	217
<i>Equação 71 - Cálculo dos limites das quebras naturais do IC</i>	218
<i>Equação 72 - Índice Estratégico</i>	220
<i>Equação 73 - Parcela Estratégica para Transporte de Cargas</i>	224
<i>Equação 74 - Parcela Estratégica de Pessoas - Empreendimentos Lineares</i>	225
<i>Equação 75 - Parcela Estratégica para Transporte de Pessoas - empreendimentos pontuais</i>	225
<i>Equação 76 – Índice Socioeconômico</i>	225
<i>Equação 77 – Verificação de Acessibilidade para Cargas</i>	228
<i>Equação 78 – Parcela de Acessibilidade para Cargas</i>	228
<i>Equação 79 – Parcela Normalizada de Acessibilidade para Cargas</i>	229
<i>Equação 80 – Verificação de Acessibilidade para Pessoas</i>	230
<i>Equação 81 – Parcela de acessibilidade para pessoas</i>	230
<i>Equação 82 – Parcela Normalizada de Acessibilidade para Pessoas</i>	231
<i>Equação 83 - Indicador do elemento de acessibilidade</i>	231
<i>Equação 84 – Delta de Capacidade do Empreendimento Rodoviário</i>	233
<i>Equação 85 – Delta de Capacidade do Empreendimento Rodoviário</i>	234
<i>Equação 86 – Indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura para o Setor Rodoviário</i>	234
<i>Equação 87 – Capacidade Associada aos Empreendimentos</i>	236
<i>Equação 88 – Indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura</i>	236
<i>Equação 89 – PIB ponderado pela extensão que o empreendimento intercepta os municípios</i>	237
<i>Equação 90 – PIB per capita médio dos municípios interceptados pelo empreendimento j</i>	238
<i>Equação 91 – Parcela Econômica</i>	238
<i>Equação 92 – Parcela Econômica normalizada do indicador socioeconômico</i>	238
<i>Equação 93 – Parcela Ambiental e Social</i>	239
<i>Equação 94 – IPS médio dos municípios interceptados pelo empreendimento j</i>	240
<i>Equação 95 – Parcela Ambiental e Social</i>	240
<i>Equação 96 - Indicador de Desenvolvimento Socioeconômico</i>	241
<i>Equação 97 - Indicador de Desenvolvimento Tecnológico</i>	243
<i>Equação 98 – Parcela de Eficiência Operacional para Cargas (empreendimentos lineares)</i>	244
<i>Equação 99 – Parcela de Eficiência Operacional para Cargas (empreendimentos pontuais)</i>	245
<i>Equação 100 – Parcela Normalizada de Eficiência Operacional para Cargas</i>	245
<i>Equação 101 – Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas (empreendimentos lineares)</i>	246
<i>Equação 102 – Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas (empreendimentos pontuais)</i>	247
<i>Equação 103 – Parcela Normalizada de Eficiência Operacional para Pessoas</i>	247
<i>Equação 104 - Indicador de Eficiência Operacional</i>	248
<i>Equação 105 – Parcela de Integração de Cargas</i>	249

<i>Equação 106 – Parcela de Integração de Pessoas</i>	250
<i>Equação 107 – Parcela Normalizada de Integração de Pessoas</i>	250
<i>Equação 108 - Indicador de Integração</i>	251
<i>Equação 109 – Saturação ponderada pela extensão</i>	252
<i>Equação 110 – Saturação Média</i>	253
<i>Equação 111 – Indicador de Saturação</i>	253
<i>Equação 112 – Percentual da extensão que passa por áreas urbanizadas</i>	254
<i>Equação 113 – Indicador de Segurança Ferroviário do empreendimento</i>	255
<i>Equação 114 – Indicador de Segurança Hidroviário</i>	255
<i>Equação 115 – Variável do indicador de segurança rodoviária</i>	256
<i>Equação 116 – Índice de Acidentes</i>	257
<i>Equação 117 – Índice de Acidentes</i>	257
<i>Equação 118 – Índice de Acidentes ponderado por empreendimento</i>	258
<i>Equação 119 – Indicador de Segurança Rodoviário</i>	258
<i>Equação 120 – Índice de Emissões de CO<sub>2</sub> em Gg por município</i>	260
<i>Equação 121 – Parcela de emissões de CO<sub>2</sub></i>	260
<i>Equação 122 – Parcela normalizada de emissões de CO<sub>2</sub></i>	260
<i>Equação 123 – Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos</i>	261
<i>Equação 124 – Parcela Normalizada de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos</i>	262
<i>Equação 125 – Parcela de Risco para Deslizamentos de Terra</i>	262
<i>Equação 126 – Parcela Normalizada de Risco para Deslizamentos de Terra</i>	263
<i>Equação 127 - Indicador de Sustentabilidade</i>	263
<i>Equação 128 – Índice Financeiro</i>	264
<i>Equação 129 – Normalização da Dimensão Financeira</i>	264
<i>Equação 130 - Índice da Dimensão Comercial</i>	268
<i>Equação 131 - Índice Gerencial</i>	279
<i>Equação 132 – Risco Normalizado por Categoria.</i>	280
<i>Equação 133 – Probabilidade de maior Atratividade</i>	281
<i>Equação 134 – Probabilidade da Dimensão Financeira</i>	282
<i>Equação 135 – Probabilidade da Dimensão Gerencial</i>	282

# SIGLAS

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)  
Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)  
Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)  
Arranjos Produtivos Locais (APL)  
Carga Geral Containerizável (CGC)  
Carga Geral Não Containerizável (CGNC)  
Confederação Nacional do Transporte (CNT)  
Despesas operacionais (OPEX)  
Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DER-MG)  
Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)  
Empresa de Planejamento e Logística (EPL)  
Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA)  
Federal Highway Administration (FHWA)  
Freight Analysis Framework (FAF)  
Gás Carbônico (CO2)  
Gases de Efeito Estufa (GEE)  
Governo Federal (GOV)  
Granel Líquido (GL)  
Granel Sólido Agrícola (GSA)  
Granel Sólido Mineral (GSM)  
Índice de Classificação (IC)  
Índice de Progresso Social (IPS)  
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)  
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)  
Investimento (CAPEX)  
Light Emitting Diode (LED)  
Matriz Origem-Destino (MOD)  
Minas Gerais (MG)  
Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação (MCTI)  
Ministério da Infraestrutura (MINFRA)  
Ministério dos Transportes (MT)  
Ministério de Portos e Aeroportos (MTPA)  
Modelo de 5 Dimensões (M5D)  
Nota Fiscal Eletrônica (NFe)  
Obra de Arte Corrente (OAC)

Obra de Arte Especial (OAE)  
Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL)  
Origem-Destino (O/D)  
Outros Granéis Sólidos Minerais (OGSM)  
Painel de Mensagem Variável físico (PMVf)  
Painel de Mensagem Variável móvel (PMVm)  
Parceria Público-Privada (PPP)  
Passageiros (PAX)  
Passageiros por Quilômetros Transportados - *Revenue Passenger-Kilometers* (RPK)  
Planejamento Integrado de Transportes (PIT)  
Plano Aeroviário Nacional (PAN)  
Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais (PELTMG)  
Plano Estratégico Ferroviário (PEF)  
Plano Nacional de Logística (PNL)  
Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI)  
Política Nacional de Transportes (PNT)  
Produto Interno Bruto *per capita* (PIB)  
Plano Setorial Terrestre Rodoviário (PSTR)  
Quilograma (kg)  
Recurso Destinado ao Desenvolvimento Tecnológico (RDT)  
Região Geográfica Imediata (RGI)  
Secretaria de Estado de Infraestrutura, Mobilidade e Parcerias (SEINFRA/MG)  
Segundos quilômetro (s/km)  
Serviço de Atendimento ao Usuário (SAU)  
Sistema Nacional de Viação (SNV)  
Taxa Interna de Retorno (TIR)  
Tonelada (t)  
Tonelada-quilômetro (t.km)  
Tonelada-quilômetro útil (TKU)  
Transportes em Pessoas Quilômetro (RPK)  
Tribunal de Contas da União (TCU)  
Unidade Territorial de Planejamento (UTP)  
Unidade Federativa (UF)  
Valor quilômetro útil (VKU)

## APRESENTAÇÃO

O Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais (PELTMG) é um instrumento de planejamento estratégico das ações voltadas às infraestruturas e serviços de logística e transportes do Estado de Minas Gerais. O plano caracteriza-se pela visão de Estado, captando os potenciais de desenvolvimento social, econômico, ambiental e estratégico de Minas Gerais, auxiliando a compreensão das necessidades de logística e transportes e priorizando os empreendimentos que melhor projetam resultados positivos para esses aspectos, adotando, para tal, uma metodologia técnica que reúne as melhores práticas mundiais de planejamento de transportes e de investimentos voltados à macroacessibilidade das pessoas e bens pelo território.

Com o Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais (PELTMG), o Estado de Minas Gerais retoma a prática de planejamento com resultados que subsidiam a tomada de decisão da administração pública direta e, ao mesmo tempo, orientam os demais atores privados e públicos que investem, transformam, operam ou implantam as infraestruturas e os serviços de logística e transportes em Minas Gerais, de modo a agregar coesão no desenvolvimento de toda a rede, eliminar sobreposições e investimentos desnecessários e conciliar as estratégias dos governos Estadual, Federal, Municipais e atores privados, em uma visão ampliada e complementar dos modos de transporte rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aeroportuário.

A tomada de decisão sobre a prioridade de investimentos é atividade contínua e complexa, tanto para o Poder Público como para a iniciativa privada, devido a grande quantidade de variáveis e de atores envolvidos nesse processo. Embora a rede de transportes que propicia o deslocamento de pessoas e bens pelo Estado, e deste para os demais territórios, seja uma rede única e funcionalmente indivisível, ela é formada por diferentes operadores, investidores e instituições gestoras, cada qual com suas estratégias e interesses de evolução. O PELTMG consolida, diagnostica, avalia e traça as prioridades de ações dessa complexa rede intermodal, fazendo uso de *Big Data*, que permite compreender o sistema de transporte, utilizando ferramentas e tecnologias avançadas para a modelagem e simulação de cenários de redes de transporte e quantificando impactos com um planejamento voltado a resultados.

Esse trabalho é coordenado pela Secretaria de Infraestrutura, Mobilidade e Parcerias de Minas Gerais (SEINFRA/MG) e tecnicamente desenvolvido pela Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (CODEMGE), com apoios técnicos da INFRA S.A. e da Fundação Dom Cabral. O PELTMG é consolidado em três produtos principais:

- 1. A Política Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais;**
- 2. O Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais de Curto Prazo;**
- 3. O Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais de Longo Prazo.**

A **Política Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais** foi desenvolvida por meio de um processo baseado em proposta técnica, que consolida a estratégia de desenvolvimento do sistema de transportes do Estado de Minas Gerais, discutida e amadurecida em um amplo processo de reuniões públicas e consultas. A Política foi, então, publicada no Diário Oficial de Minas Gerais por meio da Resolução SEINFRA Nº 41 (MINAS GERAIS, 2024b), de 8 de novembro de 2024.

O terceiro produto principal, que trata do **PELTMG de Longo Prazo** para o Estado, é um instrumento de alta complexidade para seu desenvolvimento, por exemplo, devido à necessidade de projeções e simulações de múltiplos cenários de desenvolvimento econômico, da demanda e da oferta de logística e transportes para o ano de 2055. Por demandar trabalho e recursos em maior monta, a entrega do PELTMG de Longo Prazo é a última dessa série.

Com o objetivo de apresentar resultados preliminares que permitem a priorização das ações de desenvolvimento da rede de transportes que já estão em fases de concepção, estudo, projeto ou planejadas pelos diferentes atores do sistema, o presente relatório detalha a metodologia e apresenta os resultados do **PELTMG de Curto Prazo**.

O foco principal do **PELTMG de Curto Prazo** é a conciliação das ações correntes do Estado, com suas necessidades principais, de modo a adiantar os benefícios que possam ser agregados para a população e para as atividades econômicas, dentro dos próximos primeiros anos de adoção do PELTMG como instrumento de planejamento.

O **Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais de Curto Prazo** é composto pelos seguintes volumes:

1. **Relatório Completo;**
2. **Sumário Executivo;**
3. **Painel Interativo.**

# 1

## POLÍTICA ESTADUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES

# POLÍTICA ESTADUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES

A Política Estadual de Logística e Transportes do Estado de Minas Gerais, estabelecida por meio da Resolução SEINFRA nº 41, de 8 de novembro de 2024 (MINAS GERAIS, 2024b), instituiu como principal instrumento de planejamento de longo prazo o Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais, com visão de Estado, que avalia tecnicamente necessidades e oportunidades de empreendimentos e intervenções nas infraestruturas e serviços que contemplam ou afetam os deslocamentos interurbanos (regionais ou nacionais), de pessoas ou de bens, no Estado de Minas Gerais, resultando na carteira de ações públicas ou privadas recomendada para o alcance dos objetivos da política.

A Resolução SEINFRA nº 41, de 8 de novembro de 2024 (MINAS GERAIS, 2024b), define os princípios, objetivos e diretrizes a serem observados no planejamento da infraestrutura e dos serviços de logística e transporte no Estado de Minas Gerais, bem como na implantação de programas e projetos nos setores de transporte rodoviário, ferroviário, aquaviário, aeroportuário e dutoviário estaduais.

O escopo de atuação da Política Estadual de Logística e Transportes do Estado de Minas Gerais é constituído por infraestruturas e serviços de transportes que afetam os deslocamentos interurbanos (regionais ou nacionais) de pessoas ou de bens no Estado de Minas Gerais.

Os órgãos e as entidades da administração direta e indireta do Governo do Estado de Minas Gerais devem observar a Política Estadual de Logística e Transportes do Estado de Minas Gerais no planejamento das infraestruturas e dos serviços de logística e transporte no Estado de Minas Gerais, bem como na implantação de programas e projetos nos setores de transportes rodoviário, ferroviário, aquaviário, aeroportuário e dutoviário, de acordo com suas respectivas competências.

A política é orientativa para órgãos e entidades de outros entes federativos; organizações privadas; e associações, entidades não governamentais e terceiro setor.

Os conceitos definidos de princípios, objetivos e diretrizes são apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 - Conceitos adotados na Política Estadual de Logística e Transportes de MG

Conceito	Definição
Princípios	Preceitos ou pressupostos que refletem o pensamento do Estado e, em última instância, da sociedade, a serem considerados na elaboração de instrumentos de planejamento, na implantação de programas, empreendimentos e projetos e na execução de serviços.
Objetivos	Os objetivos são considerados na elaboração dos instrumentos de planejamento de maneira concreta, visando à estimativa de impactos atuais e futuros no sistema de transporte, bem como devem ser considerados na metodologia de priorização de iniciativas ou empreendimentos do PELTMG.
Diretrizes	As diretrizes estabelecem os caminhos a serem seguidos durante a elaboração dos instrumentos de planejamento da infraestrutura e serviços de logística e transportes no Estado de Minas Gerais.

Fonte: MINAS GERAIS (MINAS GERAIS, 2024b).



**São princípios da Política Estadual de Logística e Transportes do Estado de Minas Gerais:**

- I - Respeito à vida e ao meio ambiente;
- II - Excelência institucional;
- III - Excelência técnica e qualidade;
- IV - Planejamento intermodal, integrado e sistêmico; e
- V - Atendimento prioritário às visões e necessidades dos usuários e da sociedade.

**São objetivos da Política Estadual de Logística e Transportes do Estado de Minas Gerais:**

- I - Ampliar os serviços de transporte de passageiros e de cargas;
- II - Gerar desenvolvimento socioeconômico no Estado;
- III - Promover a cooperação e a integração física e operacional entre diferentes modos de transportes (intermunicipal, interestadual e internacional);
- IV - Ampliar a digitalização de serviços e a incorporação de tecnologia e inteligência da informação nas atividades relativas ao transporte e logística;
- V - Aumentar a eficiência do sistema de transportes, com otimização de custos e diminuição do tempo de viagem;
- VI - Garantir a segurança operacional e a redução de acidentes em todos os modos de transportes;
- VII - Atuar como vetor do desenvolvimento sustentável e mitigar os impactos ambientais decorrentes das atividades relacionadas ao transporte; e
- VIII - Prover um sistema acessível para a mobilidade de pessoas e bens.

**São diretrizes da Política Estadual de Logística e Transportes do Estado de Minas Gerais:**

- I - Promover e aperfeiçoar a integração e a articulação entre os órgãos do Setor de Transportes, bem como entre estes e outros órgãos afins, a partir da visão sistêmica, coordenação e sinergia entre as ações;
- II - Estruturar e divulgar dados, informações e ações do Setor de Transportes, confiáveis e integrados, de modo amplo, periódico e acessível;
- III - Evidenciar os aspectos socioeconômicos da não implantação da infraestrutura de transportes, considerando tanto a sustentabilidade financeira quanto a sustentabilidade econômica dos empreendimentos;
- IV - Incorporar atributos que possibilitem avaliar a modernização da gestão e a incorporação de inovações no sistema de transportes;

- V - Aprimorar o sistema de transportes, com vistas ao fortalecimento de regiões economicamente dinâmicas e consolidadas;
- VI - Induzir o desenvolvimento de regiões economicamente enfraquecidas ou estagnadas, a partir de um sistema de transportes e logística eficiente;
- VII - Considerar as particularidades e potencialidades regionais, nas esferas social, ambiental e econômica, para o planejamento setorial de transportes e o planejamento das infraestruturas de transportes;
- VIII - Planejar os sistemas de logística e transportes a partir de uma visão territorial, integrada e dinâmica a níveis de planejamento operacional e técnico;
- IX - Incluir no planejamento todos os modos de transporte que contribuam para o desenvolvimento regional, para a sustentabilidade ambiental e socioeconômica de Minas Gerais;
- X - Promover o alinhamento das iniciativas nacionais e estaduais, em favor da geração de livre trânsito e interoperabilidade setorial;
- XI - Promover e incentivar a participação intra e interinstitucional, considerando sociedade, governo e mercado no desenvolvimento de uma política de transporte integrada.

O processo de elaboração da política passou por consulta pública entre janeiro e julho de 2024 e foi amplamente divulgado em *workshops* regionais realizados para a coleta de subsídios do PELT nos seguintes municípios: Belo Horizonte, Diamantina, Viçosa, Uberlândia, Divinópolis, Ipatinga e Poços de Caldas.

# 2

## METODOLOGIA

## 2 METODOLOGIA

A metodologia de desenvolvimento do PELTMG é formada pela junção de diferentes referências e processos, embasados de maneira científica em cada etapa. Como principais inovações, pode-se destacar o uso do **Modelo de 5 Dimensões** (*Five Case Model*), de forma pioneira no Brasil, em um programa amplo de investimentos e projetos de parcerias, por meio da adaptação da metodologia do "*Business case guidance for programmes*" (HM TREASURY, 2018).

O *Five Case Model*, desenvolvido pelo Tesouro Britânico (HM TREASURY, 2018), é recomendado internacionalmente e nacionalmente como melhores práticas para o planejamento e estruturação de projetos. O Tribunal de Contas da União (TCU), por meio do Acórdão nº 2.478/2023 (BRASIL, 2023) faz deferência ao emprego da metodologia do Modelo de 5 Dimensões para o contexto de grandes empreendimentos. Isso se dá pelo fato de a carteira de projetos oriunda do processo de planejamento técnico de transportes ser amadurecida e requalificada, considerando aspectos estratégicos, socioeconômicos, financeiros, comerciais e gerenciais, trazendo a visão dos respectivos atores para os resultados finais, de maneira objetiva e quantitativa.

O PELTMG também adota as melhores técnicas de macrossimulação de cenários e uso de bases de dados ampliadas, como *Big Data* de telefonia móvel e de Notas Fiscais Eletrônicas para o diagnóstico de 100% das cargas e das pessoas transportadas ao longo do território nacional, a exemplo do que foi adotado nos planos de transporte mais recentes, como o Plano Nacional de Logística 2035 (EPL; MINFRA, 2021). Ressalta-se que as bases de dados serão disponibilizadas em concomitância com o PELTMG de Longo Prazo. A metodologia também segue a diretriz do **Planejamento Orientada a Resultados**, onde os objetivos do plano são a guia para medição de impactos, diagnóstico e prognóstico dos empreendimentos e cenários de planejamento, fazendo com que os resultados sejam objetivos e aderentes às visões estratégica e socioeconômica (EPL, 2018).

É importante frisar também a preocupação da metodologia do PELTMG com os aspectos ambientais e, por isso, destacar que a redução de emissões de carbono pela infraestrutura é um dos indicadores utilizados para a priorização na dimensão de avaliação socioeconômica, junto à análise de outros aspectos de riscos ambientais, como os riscos a inundações e a deslizamentos, fazendo com que os projetos resultantes da Carteira Recomendada sejam relevantes em termos de resiliência às mudanças climáticas.

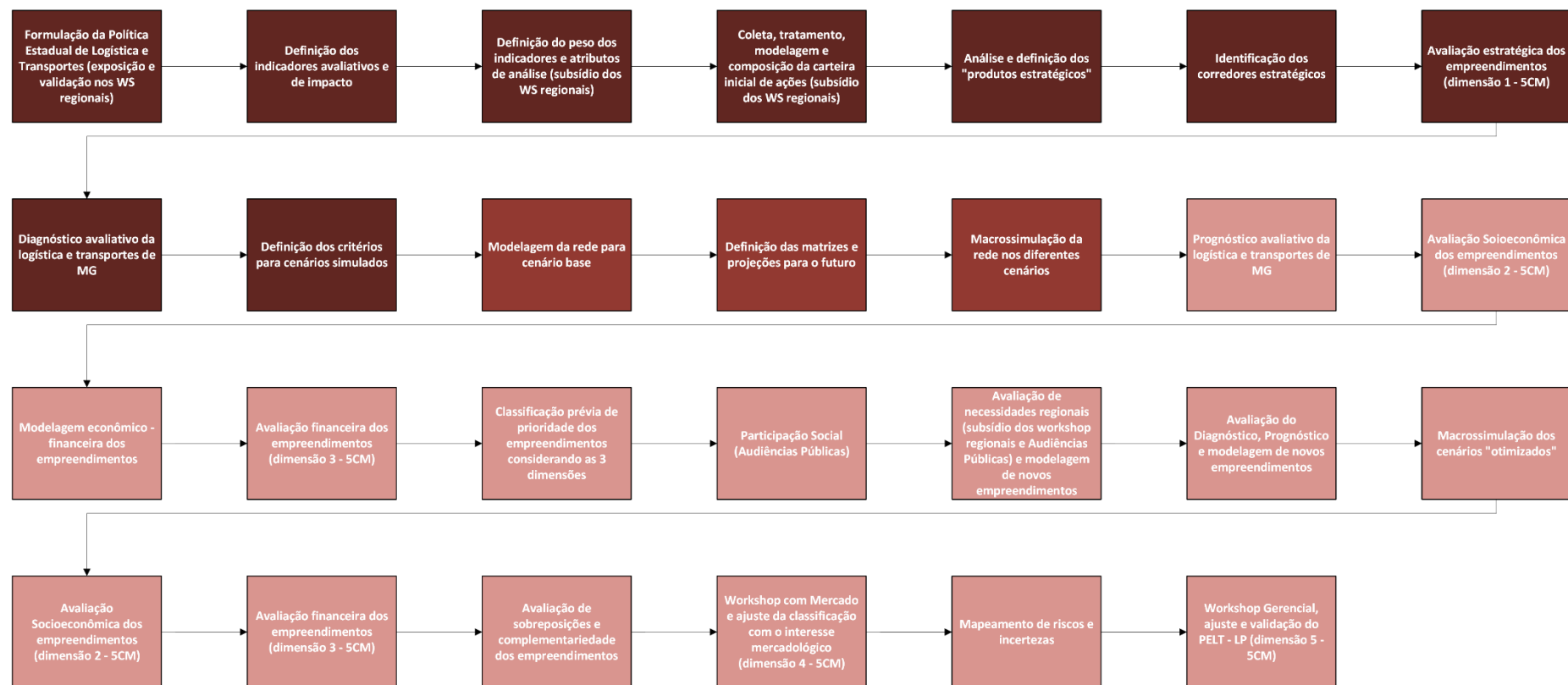
Outro aspecto relevante a ser destacado na metodologia de desenvolvimento, a total transparência: tanto técnica quanto social. Do ponto de vista técnico, a SEINFRA e a CODEMGE possuem parceria com a INFRA S.A. para apoio no desenvolvimento do PELTMG, trazendo a experiência federal e a integração com os projetos nacionais para dentro da visão do Estado. Indo além, a Fundação Dom Cabral (FDC) atua como verificadora técnica independente, de modo que a metodologia seja discutida e aprimorada, gerando, por consequência, melhores resultados. Do ponto de vista social, toda a metodologia, os projetos a serem avaliados e a Política de Logística de Transportes do Estado foram alvo de 8 *workshops* realizados em todo o Estado, com a contribuição e participação de mais

de 530 atores relevantes para o sistema de logística e transportes (gestores públicos, empresários, transportadores, embarcadores, academia, etc.). Os *workshops* também cumpriram o caráter de "Consulta Pública", que estava aberta durante todo o primeiro semestre de 2024, para colher subsídios sobre a Política Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais - um dos produtos do PELTMG.

O fluxograma a seguir (Figura 1) detalha todas as etapas metodológicas do desenvolvimento do PELTMG de Curto Prazo. O trabalho já desenvolvido também adianta etapas do fluxo de trabalho para o PELTMG de Longo Prazo, cuja metodologia está esboçada de maneira sucinta, na Figura 1, com destaque para as etapas já desenvolvidas nessa fase.

Observa-se que o PELTMG de Curto Prazo destaca resultados para a tomada imediata de ações, antes da simulação de cenários em ambiente de macrossimulação de redes de transportes. Por esse motivo, a maior parte dos dados de entrada dos empreendimentos avaliados no PELTMG de Curto Prazo são oriundos de estudos de viabilidade, dos planos ou dos documentos anteriores que indicaram o projeto a ser inserido na Carteira de Análise para avaliação. Ao longo das etapas posteriores do PELTMG, esses dados serão revistos e padronizados.

Figura 1 - Fluxo metodológico resumido do desenvolvimento do PELTMG – Longo Prazo



Fonte: CODEMGE.

## 2.1 MODELO DE 5 DIMENSÕES APLICADO AO PLANEJAMENTO

O Modelo de 5 Dimensões desenvolvido pelo HM Treasury (2018) é uma metodologia inovadora para os planejadores de políticas públicas, pois fornece uma estrutura clara, objetiva e baseada em dados para que os gestores tomem suas decisões baseadas em um processo estruturado capaz de avaliar, desenvolver e planejar a entrega de programas com o melhor custo-benefício social.

O Modelo dos 5 Casos é aplicável a políticas, estratégias, programas e projetos, sendo composto por cinco dimensões principais (HM TREASURY, 2018):

- Dimensão Estratégica;
- Dimensão Econômica (ou Socioeconômica, na adaptação da metodologia aplicada);
- Dimensão Comercial;
- Dimensão Financeira;
- Dimensão Gerencial.

Essas dimensões compõem as etapas metodológicas e determinam a classificação dos empreendimentos da Carteira de Análise, que é o produto principal do PELTMG de Curto Prazo.

Nos itens subsequentes, será apresentada cada dimensão e a sua aplicação no processo de desenvolvimento de um plano de transportes.

### 2.1.1 Dimensão Socioeconômica

A dimensão socioeconômica possui o objetivo de identificar a(s) proposta(s) que ofereça(m) o melhor benefício social, econômico e ambiental para a sociedade (HM TREASURY, 2018).

Segundo a metodologia, é necessário demonstrar o valor social de uma determinada proposta, dentre uma vasta lista de opções, avaliando o quanto cada uma delas é capaz de atingir os objetivos do plano, para que, em seguida, uma lista reduzida de opções seja analisada com mais detalhes. Ademais, HM Treasury (2018) ressalta a importância de esses objetivos serem específicos, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e com prazos definidos para fins de avaliação posterior.

No planejamento de transporte, os objetivos foram determinados na Política Estadual de Logística e Transportes, sendo o PELTMG o instrumento responsável por estabelecer os indicadores capazes de avaliá-los e mensurá-los. No PELTMG de Curto Prazo, os indicadores avaliativos são responsáveis por realizar um diagnóstico do sistema de transportes atual. Como há diversos objetivos contemplados pela política, faz-se necessário estabelecer um conjunto de indicadores, que, por meio de uma análise multicritério, realiza a análise completa do sistema de transportes.

Ademais, ao realizar a classificação da Carteira de Análise, a partir de uma segunda análise multicritério mais ampla, contemplando todas as dimensões do Modelo de 5 Dimensões, um plano de ação é fornecido à alta gestão com a lista classificada e priorizada com diferentes encaminhamentos por nível de impacto, vocação, setor e responsável.

### 2.1.2 Dimensão Estratégica

Segundo o HM Treasury (2018), o objetivo da dimensão estratégica é demonstrar como o programa, plano, projeto em questão é estrategicamente alinhado com outros projetos e programas dentro da organização. No caso do planejamento de transportes, isso pode ser relacionado com o alinhamento que o plano apresenta com as políticas vigentes de transportes, mas também com as estratégias de desenvolvimento socioeconômico do Estado de Minas Gerais.

Dessa forma, o Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais identificou duas formas de garantir essa aderência de maneira clara ao longo do desenvolvimento do instrumento.

A primeira delas corresponde à Resolução SEINFRA nº 41, de 8 de novembro de 2024 (MINAS GERAIS, 2024b), que instituiu a Política Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais, apresentada no Capítulo 2, definindo os princípios, objetivos e diretrizes com que o planejamento da infraestrutura e serviços de logística e transportes deve se orientar de forma constante. No referido documento, o Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais se estabelece como o principal instrumento de planejamento em longo prazo e com visão de Estado.

Além do alinhamento direto com o organismo responsável por planejar, gerir e executar o setor de transportes e logística no Estado, o plano buscou verificar a aderência com outras políticas públicas que utilizam o transporte e a logística na sua cadeia produtiva e que representam um fator determinante na eficácia da implementação dessas políticas. A relação dessas políticas públicas com os transportes é descrita por meio do estabelecimento dos Corredores Estratégicos de cargas e pessoas, descrito no Capítulo 4.

### 2.1.3 Dimensão Financeira

Na dimensão financeira, o objetivo é indicar a viabilidade financeira dos empreendimentos da Carteira de Análise. Para o PELTMG de Curto Prazo, foram coletados os dados pretéritos de estudos de viabilidade ou planos existentes.

Para o PELTMG de Longo Prazo, a análise financeira será realizada considerando custos parametrizados e modelos avançados para estimativa dos fluxos de caixa, com dados de demanda relacionados às simulações de cenários futuros da rede de transporte intermodal impactada por esses projetos. Isso permite avaliar de forma agregada uma ampla quantidade de projetos e dividir os que possuem vocação para Parcerias Público-Privadas (PPPs) dos que necessitam ser viabilizados por meio de investimentos públicos, fazendo com que os projetos a serem estruturados para PPPs sejam bem mais assertivos e alinhados com uma expectativa de retorno financeiro, além de alinhados com a estratégia de desenvolvimento do Estado.

Para o PELTMG de Curto Prazo, a análise dessa dimensão é diferenciada, pois, para a realização dos estudos de pré-viabilidade, é essencial ter dados de demandas potenciais dos empreendimentos em cenários futuros. Dados esses que são provenientes de etapa posterior de macrossimulação, realizada ao longo da metodologia de aplicação do PELTMG de Longo Prazo (vide Figura 1).



#### 2.1.4 Dimensão Comercial

Na dimensão comercial, o Modelo de 5 Dimensões busca captar a percepção mercadológica desses projetos, não apenas observando a sua atratividade econômica resultante da modelagem na dimensão financeira, mas também a visão dos empreendedores, que consideram para suas decisões de investimentos, entre outros aspectos: riscos ambientais; riscos jurídicos; riscos e custos de desapropriação; afinidade regional (ganhos de escala) com outros empreendimentos vigentes; possibilidade de ganhos de escopo com empreendimentos vigentes de outros setores; aderência com a estratégica de investimentos da empresa ou do setor; e a avaliação sobre a confiabilidade dos dados numéricos apresentados *versus* conhecimento prévio do empreendimento.

Esses aspectos são considerados em dinâmicas realizadas em *workshops* com os atores-chave dos setores abrangidos pelo PELTMG e permitem incorporar prioridades e afinidades do mercado nos resultados da Carteira Recomendada do PELTMG.

#### 2.1.5 Dimensão Gerencial

A finalidade da dimensão gerencial é coletar percepções dos gestores das ações avaliadas no PELTMG em relação aos resultados preliminares do plano, ajustar as carteiras de investimentos com outras informações relevantes sobre os projetos e realizar avaliações de riscos para aprimorar a classificação das prioridades.

Ao longo das dinâmicas e coleta de informações dessa dimensão, avaliam-se riscos da implementação dos empreendimentos, tais como os riscos orçamentários, de judicialização, de complexidade regulatória, de desapropriação e ambientais. Além desses aspectos, avalia-se a aderência das ações prioritárias com a política e prazos para execução das ações. Em suma, a avaliação gerencial agrega outros fatores relevantes para a tomada de decisão sobre a prioridade das ações, inclusive fatores limitantes como o orçamento e o tempo, fazendo com que o resultado da Carteira de Análise seja mais próximo à realidade de execução de seus responsáveis.

Para propiciar essa análise gerencial, as ações também são, nesse momento, divididas conforme o ator responsável pela execução, assim como em grupos de ações similares (por exemplo: grupo de empreendimentos para iniciar estudos de PPPs, grupo de empreendimentos rodoviários para execução com recursos públicos, etc.).

Ao passar pela análise de diferentes atores do sistema ao longo do Modelo de 5 Dimensões, a carteira de projetos recomendada nos produtos do PELTMG resulta em propostas assertivas e eficazes.

## 2.2 SISTEMA DE INDICADORES

A metodologia de Planejamento Orientada a Resultados é tão efetiva quanto forem suas métricas de aferição de resultados. Nesse contexto, o estabelecimento de um sistema de indicadores padronizado, que permita um adequado estabelecimento de objetivos, *benchmarks* e metas, é essencial para que o plano possa ser adequadamente estabelecido e acompanhado. Um bom sistema de indicadores deve fornecer uma base objetiva para a avaliação de desempenho, estabelecimento de metas e tomada de decisões informadas, impulsionando o desenvolvimento de sistemas de transporte resilientes, adaptáveis e alinhados às necessidades em constante evolução. Essas ferramentas oferecem uma abordagem objetiva e mensurável, fornecendo *insights* valiosos para a tomada de decisões informadas e estratégicas, podendo ser destacados os seguintes benefícios no âmbito da presente metodologia:

- Medição de Desempenho
  - Indicadores são ferramentas essenciais para a mensuração do desempenho no setor de transportes. Ao definir e monitorar indicadores-chave, como tempo médio de viagem, eficiência energética e índices de acidentes ou emissões de gases de efeito estufa, é possível avaliar o impacto das políticas e projetos em andamento. Essa mensuração objetiva, por meio de aferição em campo ou resultados de cenários simulados, permite ajustes dinâmicos no planejamento, garantindo a eficácia contínua das estratégias implementadas.
- Estabelecimento de *Benchmarks* e Metas
  - *Benchmarks* oferecem referências tangíveis para avaliação comparativa. Ao estabelecer *benchmarks* sólidos, o planejador de transportes pode definir metas claras e realistas para melhorias contínuas. Essas metas não apenas direcionam os esforços de planejamento, mas também fornecem uma base para avaliação contínua e ajuste de estratégias, garantindo que o sistema de transporte evolua em direção a padrões cada vez mais eficientes.
  - A presente metodologia estabelece um sistema de indicadores que foi projetado para se constituir gradualmente em uma série histórica de aspectos relevantes do sistema, aumentando sua assertividade e eficácia a cada ciclo de aplicação.
- Tomada de Decisão Baseada em Dados
  - A utilização de indicadores e *benchmarks* promove uma abordagem orientada por dados na tomada de decisões. Ao analisar dados quantificáveis e comparar desempenhos em relação a padrões estabelecidos, os planejadores podem tomar decisões fundamentadas. Essa abordagem contribui para a alocação eficiente de recursos, identificação de áreas críticas de intervenção e antecipação de desafios futuros.

- Melhoria Contínua da Infraestrutura
  - Indicadores e *benchmarks* não apenas orientam o planejamento em curto, médio e longo prazo, mas também alimentam a melhoria contínua da infraestrutura de transporte. Ao monitorar consistentemente o desempenho em relação a padrões de referência, é possível identificar oportunidades para investimentos estratégicos, modernização de sistemas e adaptação a mudanças nas demandas da sociedade e economia. A criação e o acompanhamento de séries históricas de indicadores permitirão um acompanhamento cada vez melhor de resultados de cada investimento ou ação regulatória estabelecida e aplicada a cada ciclo de planejamento.

Em se tratando de indicadores, é também relevante padronizar e destacar as diferentes características de indicadores utilizados no PELTMG. Eles podem ser classificados conforme a seguir:

- Avaliativo: Caracteriza-se por possibilitar a avaliação do alcance dos objetivos estabelecidos no plano. O seu resultado deve ser comparável com uma meta a ser alcançada (*benchmark*) e ser mensurado tanto para o estado atual (diagnóstico) como para o futuro (prognóstico), cumprindo a sua finalidade de aplicação no processo de planejamento.
- Descritivo: Descreve atributos do sistema de transporte em diferentes níveis de abrangência e/ou pode servir como dados de entrada para o cálculo de outros indicadores. Esse tipo de indicador não está vinculado diretamente aos objetivos do plano. Deve vir acompanhado de séries históricas para permitir sua análise.
- De impacto: Mensura os efeitos e os impactos de uma ação no sistema e está relacionado aos elementos de representação dos objetivos do plano, de modo a possibilitar a avaliação e a classificação de ações dos tipos empreendimento e iniciativa.
- De governança: Mede o impacto da implementação das ações e dos elementos de representação dos objetivos por meio de métricas que utilizam dados reais.

### 2.2.1 Característica dos Indicadores

Todas as ações dos Planos Estaduais, sejam elas iniciativas ou empreendimentos, devem buscar o alcance dos objetivos definidos em cada ciclo de planejamento. Em uma visão racional, se há alguma ação sendo efetivada, por exemplo, pela administração pública, mas que não coaduna com nenhum objetivo do plano, deveria ser descartada, pois consome recursos valiosos das que ajudam o sistema de transporte a cumprir seu papel no território. Essa é uma das principais funções do planejamento: auxiliar a tomada de decisão e a focalização de esforços para o que é mais importante para a sociedade. Por isso, é indispensável que os planos liguem as ações resultantes do trabalho com os objetivos originalmente estabelecidos. O elo entre esses elementos são os indicadores, que possibilitam aferir os efeitos (atuais ou potenciais futuros) das ações, medindo assim o alcance dos objetivos do plano.

Para a proposição dos indicadores adotados, foram realizadas pesquisas em diversas fontes, de forma a sugerir indicadores para caracterizar todas as propriedades e resultados do sistema de transporte, com apoio nos elementos definidos na rede semântica, disponível no Apêndice A: REDE SEMÂNTICA deste relatório.

A rede semântica auxilia o trabalho de vinculação dos objetivos a elementos que podem ser “medidos”, concebendo, assim, o sistema de indicadores necessários para caracterizar o sistema de transporte, para auxílio de sua compreensão e para as fases de avaliação do alcance dos objetivos, presentes tanto no diagnóstico (situação atual) quanto nos prognósticos (situações potenciais e tendenciais futuras).

Dada a complexidade e a abrangência de um sistema de transporte, é natural que nem sempre seja possível a representação de todos os resultados ou propriedades de um sistema. No entanto, deve-se sempre incorrer esforços para a mensuração, no mínimo, dos elementos que possuem relação com os objetivos estabelecidos no plano.

O estabelecimento ou escolha das métricas para cada indicador, além de sua efetiva aplicação, fica limitado a vários fatores, tais como:

- Representatividade perante o elemento que se propõe medir;
- Abrangência em relação ao sistema;
- Dados disponíveis;
- Possibilidade de estimativa;
- Possibilidade de projeção (visão de futuro);
- Sensibilidade de afetação em relação às ações analisadas e/ou simuladas no plano; e
- Disponibilidade de ferramentas para seu cálculo.

Os indicadores estabelecidos para as diferentes etapas da metodologia do PELT possuem minimamente os seguintes atributos, que estão disponíveis no Apêndice B: MÉTRICA DOS INDICADORES PELTMG DE CURTO PRAZO:

- Descrição;
  - Abrangência;
  - Métrica;
  - Unidade;
  - Memória de cálculo.
-

# 3

## DIAGNÓSTICO CENÁRIO-BASE 2021



**PELTMG**

Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais

### 3 DIAGNÓSTICO – CENÁRIO-BASE 2021

Frequentemente, planos de transportes se restringem a analisar o sistema de transportes sob o ponto de vista de duas dimensões: a oferta de infraestrutura e a demanda pelos serviços de transportes. Todavia, para além disso, a metodologia do PELT destaca-se por realizar o diagnóstico do sistema de transporte em observância aos objetivos estabelecidos pela Política Estadual de Logística e Transportes (MINAS GERAIS, 2024b). Dessa forma, os itens a seguir apresentam o diagnóstico da oferta, da demanda, através de indicadores descritivos, e do alcance dos objetivos da política de planejamento de Minas Gerais, por meio de indicadores avaliativos.

#### 3.1 OFERTA

A oferta das infraestruturas de transportes possibilita aos usuários do sistema de transporte atender à demanda existente e futura e é composta pelos setores aeroportuário, dutoviário, ferroviário, hidroviário e rodoviário. A Tabela 2 exhibe o resumo de infraestruturas do Estado, e os subitens a seguir apresentam as informações relativas a cada setor.

Tabela 2 - Resumo da oferta de infraestruturas de MG

Setor	Aeroportuário	Dutoviário	Ferrovário	Hidroviário	Rodoviário
Abrangência	67 aeródromos públicos	3.240 km	4.280 km	-	46.477 km

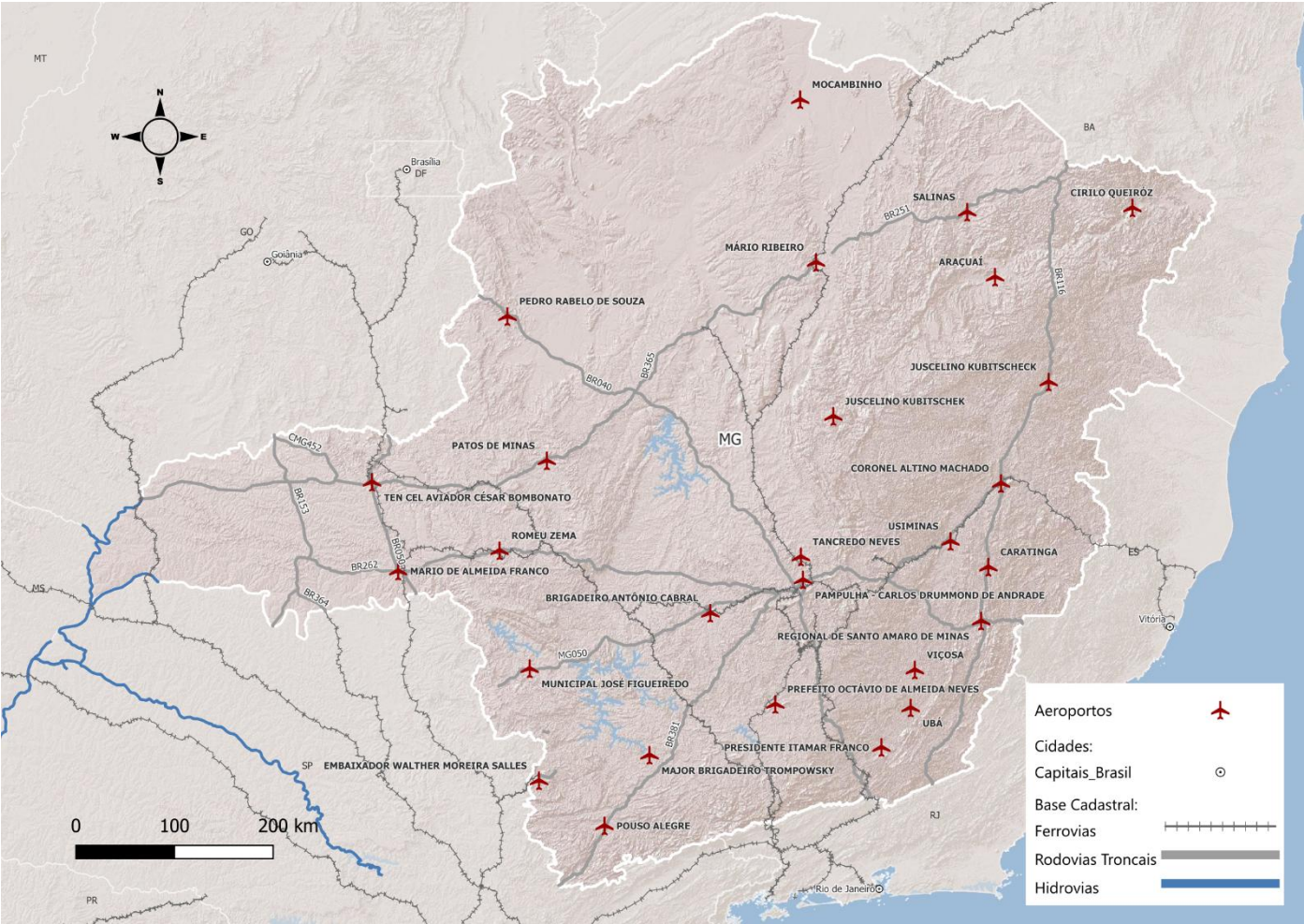
Fonte: CODEMGE.



3.1.1 Aeroportuário

A rede aeroportuária de Minas Gerais é composta por 67 aeródromos públicos cadastrados na Agência Nacional de Aviação Civil (2024), dos quais 29 possuem operações de voos regulares ou ligações aéreas sistemáticas, indicados na Figura 2.

Figura 2 - Aeroportos operacionais de MG



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 3 detalha os aeroportos do Estado e a respectiva movimentação de passageiros registrada em 2023. Treze aeroportos apresentaram algum registro de movimentação do transporte regular de passageiros, sendo os aeroportos de Confins, Uberlândia e Montes Claros com os maiores resultados, respectivamente.

Tabela 3 - Movimentação dos aeroportos de MG

N	Código OACI	Nome do Aeroporto	Município	Movimentação de passageiros
1	SBCF	Tancredo Neves	Confins	9.990.324
2	SBUL	Tenente Coronel Aviador César Bombonato	Uberlândia	1.068.294
3	SBMK	Mário Ribeiro	Montes Claros	348.936
4	SBZM	Regional da Zona da Mata	Goianá	223.281
5	SBIP	Usiminas	Santana do Paraíso	185.799
6	SBGV	Coronel Altino Machado	Governador Valadares	72.926
7	SBUR	Mário de Almeida Franco	Uberaba	70.667
8	SNTO	Juscelino Kubitschek	Teófilo Otoni	1.824
9	SNPD	Patos de Minas	Patos de Minas	1.755
10	SBAX	Romeu Zema	Araxá	1.694
11	SBVG	Major Brigadeiro Trompowsky	Varginha	1.303
12	SNZR	Paracatu	Paracatu	706
13	SNJM	Aeroporto Elias Breder	Manhuaçu	298
14	SNUI	Araçuaí	Araçuaí	
15	SNDV	Brigadeiro Antônio Cabral	Divinópolis	
16	SNCT	Caratinga/Ubaporanga	Ubaporanga	
17	SICK	Cidade Capelinha	Capelinha	
18	SNAR	Cirilo Queiróz	Almenara	
19	SNDT	Diamantina	Diamantina	
20	SBPC	Embaixador Walther Moreira Salles	Poços de Caldas	
21	SNMK	Mocambinho	Jaíba	
22	SNOS	Municipal José Figueiredo	Passos	
23	SBBH	Pampulha - Carlos Drummond de Andrade	Belo Horizonte	
24	SNZA	Pouso Alegre	Pouso Alegre	
25	SNJR	Prefeito Octávio de Almeida Neves	São João del-Rei	
26	SNSS	Salinas	Salinas	
27	SNUB	Ubá	Ubá	
28	SNVZ	Várzea da Palma	Várzea da Palma	
29	SNVC	Viçosa	Viçosa	

Fonte: CODEMGE.



Para além da classificação da Carteira Recomendada, apresentada no Capítulo 6, o setor aeroportuário recebe uma classificação por função na rede e por porte de operação. A classificação por função tem como objetivo identificar a função de cada aeroporto na rede em razão da sua contribuição para os objetivos da Política Estadual de Logística e Transportes.

Os aeroportos foram classificados em sete categorias, segundo os critérios e a metodologia do Plano Aeroviário Nacional 2018-2038 (MTPA, 2018a):

- Metropolitano Primário: principais aeroportos de atendimento às metrópoles e maiores capitais regionais, formando a rede estruturante de aeroportos do país;
- Metropolitano de Capital Regional: aeroporto que atende a capitais regionais do país;
- Metropolitano Complementar: possui papel complementar nas regiões já atendidas com aeroportos primários. Voltados a conexões regionais, aviação geral ou como aeroporto alternativo;
- Regional Primário: aeroporto regional com Índice Geral de Benefício-Custo para os objetivos do setor no grupo A;
- Regional Secundário: aeroporto regional com Índice Geral de Benefício-Custo para os objetivos do setor no grupo B;
- Regional Complementar/Local: possui baixa contribuição para a rede de interesse para a aviação regional. Possui a função de atendimento local, real ou potencial, ou foco exclusivo na operação da Aviação Geral, ou como aeroporto alternativo;
- Fora da Rede de Interesse Federal: Aeroportos com Índice Geral de Benefício-Custo para os objetivos do setor no grupo D.

O resultado da aplicação da metodologia de classificação por função está apresentado na Tabela 4. Para essa classificação, foram considerados 110 aeródromos no Estado de Minas Gerais, incluindo aeroportos públicos operantes, propostas de aeroportos em planos anteriores e aeródromos que já operaram em momento passado.

A metodologia de classificação do Plano Aeroviário Nacional 2018-2038 (MTPA, 2018a) teve como objetivo desenvolver uma proposta de rede aeroportuária eficiente e complementar, por meio da avaliação de múltiplas possibilidades de operação nos aeroportos e a avaliação dos impactos causados nos indicadores sociais, econômicos e ambientais, selecionando, assim, a rede de referência que maximiza os resultados positivos e eliminando sobreposições e competitividades ineficientes entre aeroportos regionais.

Com a proposta descrita a seguir, por exemplo, a configuração dessa rede aeroportuária atenderia 12 milhões de habitantes (58% da população do Estado), em até uma hora de deslocamento rodoviário para o aeroporto, e 13,2 milhões (66% da população do Estado), em até duas horas de deslocamento. Para a aplicação da metodologia, foi considerado também o próprio Cenário de Desenvolvimento 2 resultante do Plano Aeroviário Nacional 2018-2038 (MTPA, 2018a), além dos investimentos realizados pelo Estado de Minas Gerais nos últimos anos.

Tabela 4 - Classificação dos aeroportos de MG

N	Código OACI	Nome do aeroporto	Município	Classificação
1	SBCF	Tancredo Neves	Confins	Metropolitano Primário
2	SBUL	Tenente Coronel Aviador César Bombonato	Uberlândia	Metropolitano de Capital Regional
3	SBBH	Pampulha - Carlos Drummond de Andrade	Belo Horizonte	Metropolitano Complementar
4	SNDV	Brigadeiro Antônio Cabral	Divinópolis	Regional A
5	SBGV	Coronel Altino Machado	Governador Valadares	Regional A
6	SBVG	Major Brigadeiro Trompowsky	Varginha	Regional A
7	SBUR	Mário de Almeida Franco	Uberaba	Regional A
8	SBMK	Mário Ribeiro	Montes Claros	Regional A
9	SNJR	Prefeito Octávio de Almeida Neves	São João del Rei	Regional A
10	SBZM	Regional da Zona da Mata	Goianá	Regional A
11	SBIP	Usiminas	Santana do Paraíso	Regional A
12	NULL	-	Santa Vitória	Regional B
13	SNJM	Aeroporto Elias Breder	Manhuaçu	Regional B
14	SNUI	Araçuaí	Araçuaí	Regional B
15	SNCT	Caratinga/Ubaporanga	Ubaporanga	Regional B
16	SICK	Cidade Capelinha	Capelinha	Regional B
17	SNAR	Cirilo Queiróz	Almenara	Regional B
18	SNDT	Diamantina	Diamantina	Regional B
19	SBPC	Embaixador Walther Moreira Salles	Poços de Caldas	Regional B
20	SNT0	Juscelino Kubitschek	Teófilo Otoni	Regional B
21	SNMK	Mocambinho	Jaíba	Regional B
22	SNOS	Municipal José Figueiredo	Passos	Regional B
23	SNZR	Paracatu	Paracatu	Regional B
24	SNPD	Patos De Minas	Patos de Minas	Regional B
25	SNZA	Pouso Alegre	Pouso Alegre	Regional B
26	SBAX	Romeu Zema	Araxá	Regional B
27	SNSS	Salinas	Salinas	Regional B
28	SNUB	Ubá	Ubá	Regional B
29	SNVZ	Várzea da Palma	Várzea da Palma	Regional B
30	SNVC	Viçosa	Viçosa	Regional B

Fonte: CODEMGE.

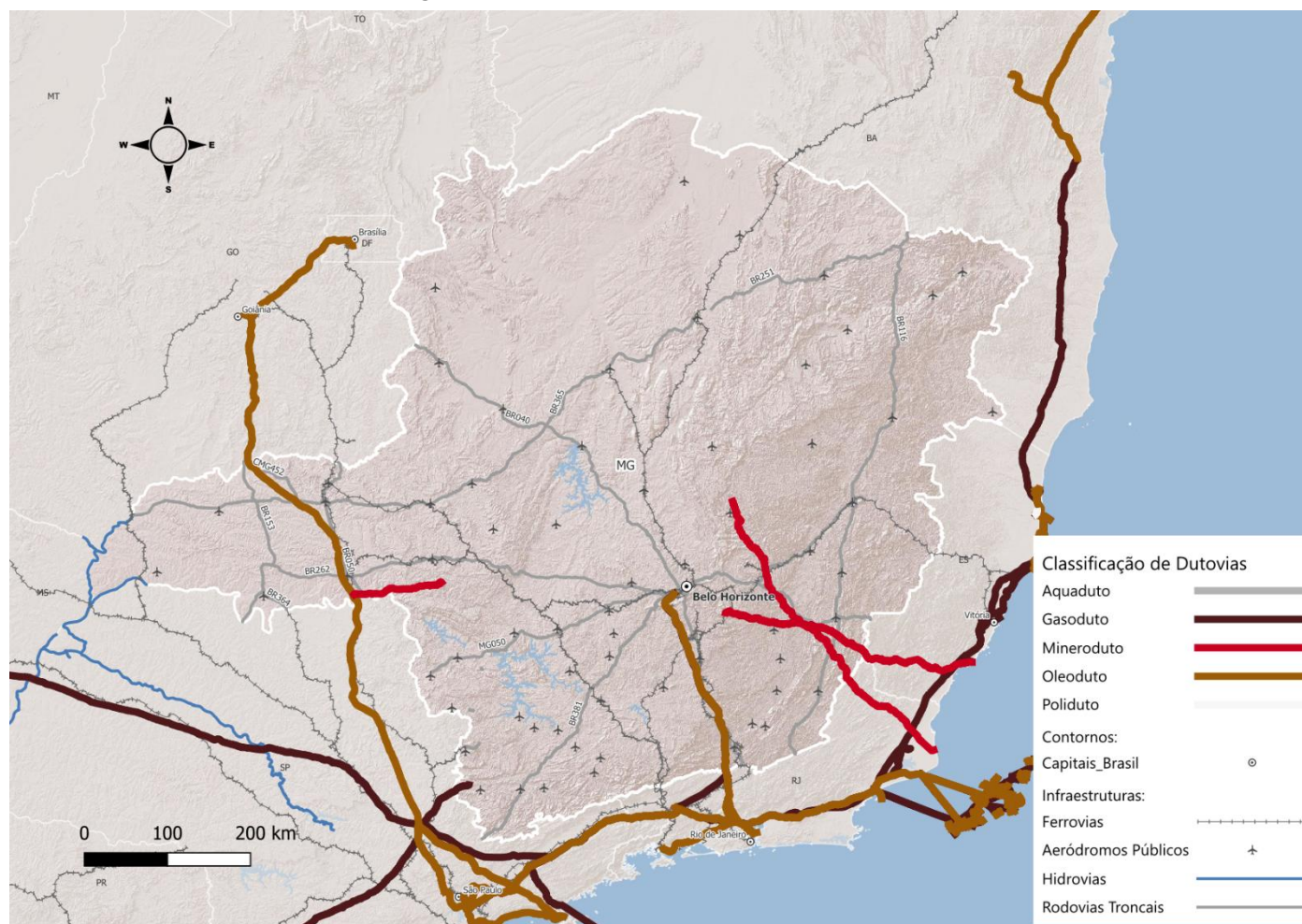
### 3.1.2 Dutoviário

A rede de dutovias operacional possui extensão total de 24.957 quilômetros, dos quais 3.240 atravessam Minas Gerais, o que corresponde a 13% da rede total. O transporte dutoviário pode ser classificado em infraestruturas que transportam os seguintes produtos:

- Oleoduto: petróleo, óleo combustível, gasolina, diesel, álcool, gás liquefeito de petróleo (GLP), querosene e nafta e outros;
- Gasoduto: gás natural;
- Mineroduto: sal-gema, minério de ferro e concentrado fosfático.

A Figura 3 ilustra as dutovias que interseccionam o Estado, e a Tabela 5 detalha as principais características dessas infraestruturas.

Figura 3 - Dutovias que interseccionam MG



Fonte: CODEMGE.

Tabela 5 - Características das dutovias

N	Dutovia	Classificação	Origem	Destino	Extensão em MG (km)
1	GASBEL - II (Trecho 2: Tapinhoá/Rio das Flores - Betim)	Gasoduto	Tapinhoá/Rio das Flores, Rio de Janeiro	Betim, Minas Gerais	262,1
2	GASBEL (REDUC/REGAP)	Gasoduto	Duque de Caxias, Rio de Janeiro	Betim, Minas Gerais	352,1
3	Mineroduto Minas-Rio	Mineroduto	Conceição do Mato Dentro, Minas Gerais	São João da Barra, Rio de Janeiro	522,6
4	Mineroduto Samarco	Mineroduto	Mariana e Ouro Preto, Minas Gerais	Anchieta, Espírito Santo	395,4
5	Mineroduto Vale Tapira-Uberaba	Mineroduto	Tapira, Minas Gerais	Uberaba, Minas Gerais	121,7
6	ORBEL I	Oleoduto	Duque de Caxias, Rio de Janeiro	Betim, Minas Gerais	357,8
7	ORBEL II	Oleoduto	Duque de Caxias, Rio de Janeiro	Betim, Minas Gerais	352,0
8	OSBRA 20 POL (REPLAN - SENADOR CANEDO)	Oleoduto	Paulínia, São Paulo	Senador Canedo, Goiás	784,4
9	Paulínia-Jacutinga	Gasoduto	Paulínia, São Paulo	Jacutinga, Minas Gerais	91,3
<b>Total</b>					<b>3.239,4</b>

Fonte: CODEMGE.



3.1.3 Ferroviário

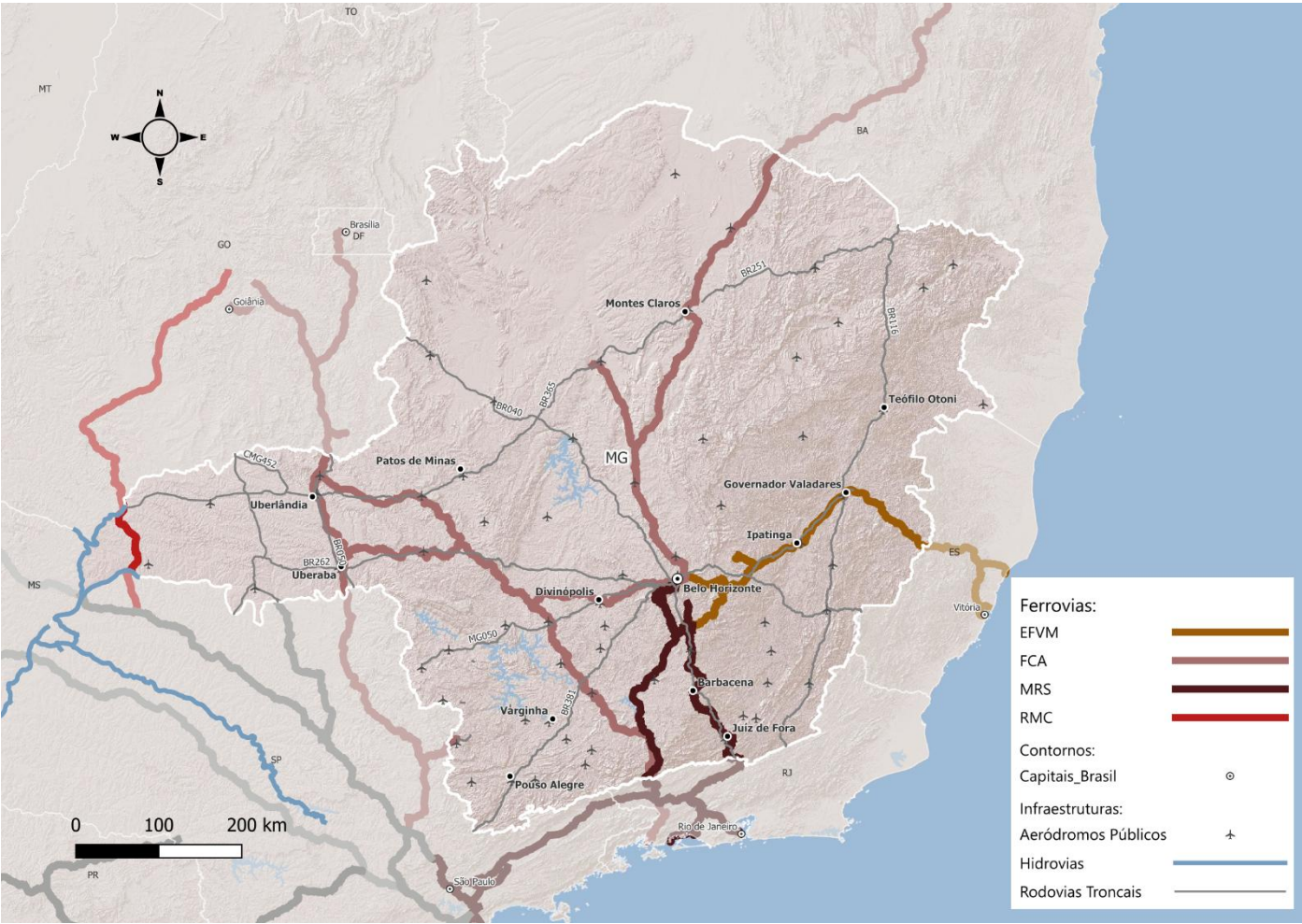
A rede ferroviária de Minas Gerais é composta pelas ferrovias: Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), MRS Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM) e Rumo Malha Central (RMC), conforme exhibe a Figura 4. A Tabela 6 apresenta a extensão de cada uma das concessões, assim como a sua participação no território mineiro.

Tabela 6 - Ferrovias de MG

Ferrovia	Extensão Total (km)	Extensão em MG (km)	% em MG
EFVM	880	649	73,7
FCA	5.375	2.743	51,0
MRS	1.776	795	44,8
RMC	665	93	14,0
Total		4.280	100

Fonte: CODEMGE.

Figura 4 - Ferrovias que interseccionam MG



Fonte: CODEMGE.

A Estrada de Ferro Vitória a Minas conecta o interior de Minas Gerais ao Porto de Tubarão no Espírito Santo e transporta minério de ferro das regiões produtoras e carga geral para terceiros (carvão e produtos agrícolas). Além disso, a ferrovia faz operações diárias de transporte de passageiros no trajeto Belo Horizonte-Cariacica (ES) e no trajeto inverso (VALE, 2024).

A FCA é operada pela VLI Logística S.A. e interliga as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste do Brasil. Há cinco terminais de integração intermodal para o transbordo rodoferroviário em Minas Gerais, localizados em Araguari, Uberaba, Pirapora, Santa Luzia e Ouro Preto (SEINFRA, 2021).

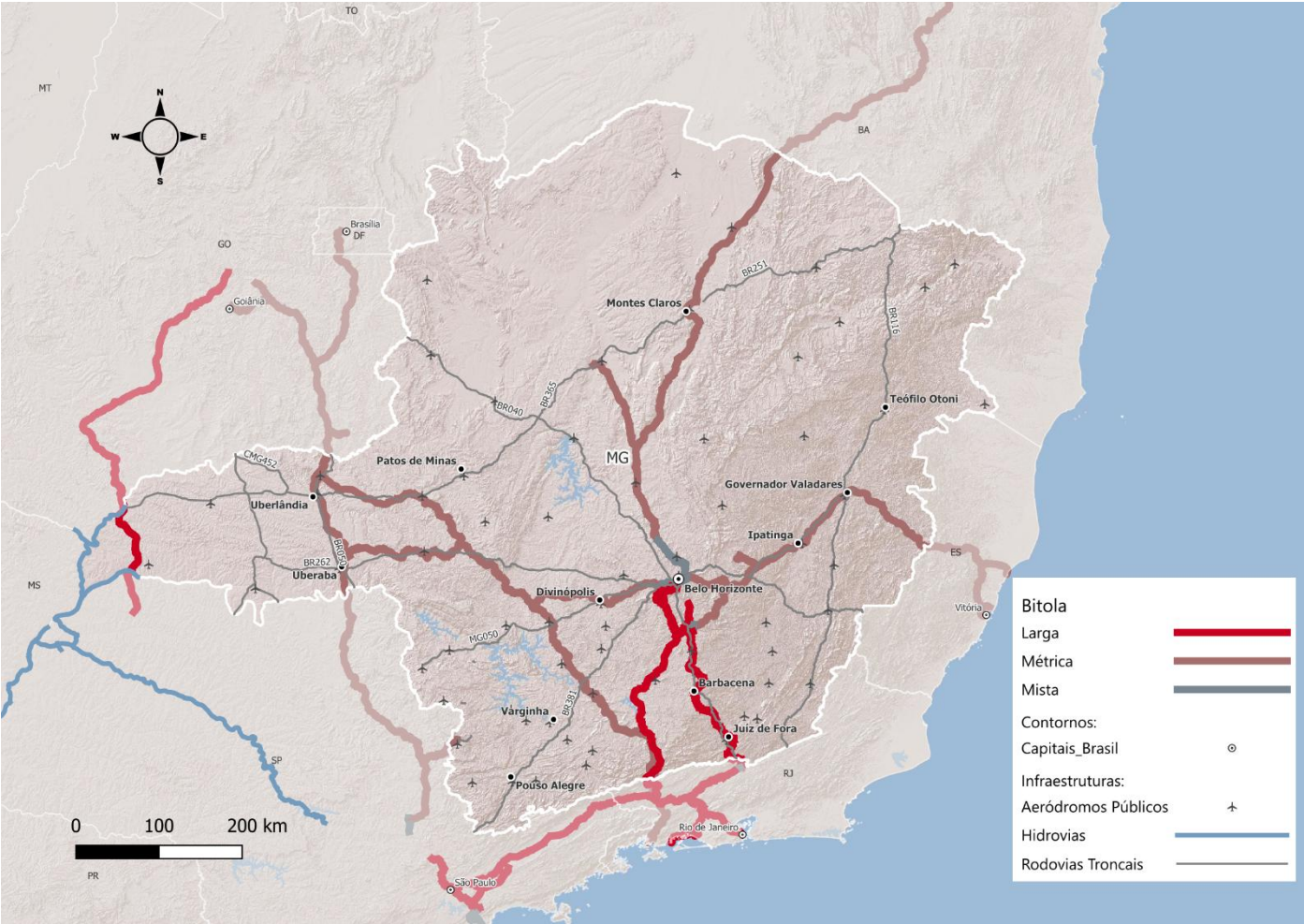
A MRS se destaca pela interligação ferroviária entre as três maiores regiões metropolitanas do Brasil, além de conectar portos marítimos de São Paulo e Rio de Janeiro ao Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais.

A Rumo Malha Central está inserida na Ferrovia Norte-Sul (FNS), ferrovia longitudinal de bitola larga, operada pelo Grupo Rumo, liga Estrela d'Oeste (SP) a Porto Nacional (TO). A concessão realiza a ligação à Rumo Malha Paulista (RMP), permitindo que as cargas alcancem o Porto de Santos (SP).

A RMC adentra o território de Minas Gerais no município de Santa Vitória, depois de cruzar o rio Paranaíba, mais precisamente no distrito de Chaveslândia, que se localiza próximo à barragem de São Simão. Sua extensão em Minas Gerais é da ordem de 93 quilômetros. Os municípios mineiros diretamente influenciados por esse segundo tramo são: Santa Vitória, União de Minas e Iturama. A partir deste último município, a FNS cruza o rio Grande e passa a se desenvolver em território paulista, até o município de Estrela d'Oeste (SEINFRA, 2021).

Em termos de características físicas, a malha estadual é composta majoritariamente por bitola métrica (70,3%); as bitolas larga e mista representam 27,3% e 2,4%, respectivamente. A Figura 5 ilustra a malha ferroviária por bitola, e a Tabela 7 detalha a extensão por ferrovia.

Figura 5 - Característica da malha ferroviária por bitola



Fonte: CODEMGE.

Tabela 7 - Característica da malha ferroviária por bitola

Ferrovias	Bitola	Extensão (km)	%
Estrada de Ferro Vitória a Minas	Métrica	867	10,0
	Mista	13	0,1
Ferrovia Centro-Atlântica	Métrica	5.243	60,3
	Mista	132	1,5
MRS Logística	Larga	1711	19,7
	Mista	65	0,7
Rumo Malha Central	Larga	665	7,6
Total		8.695	100

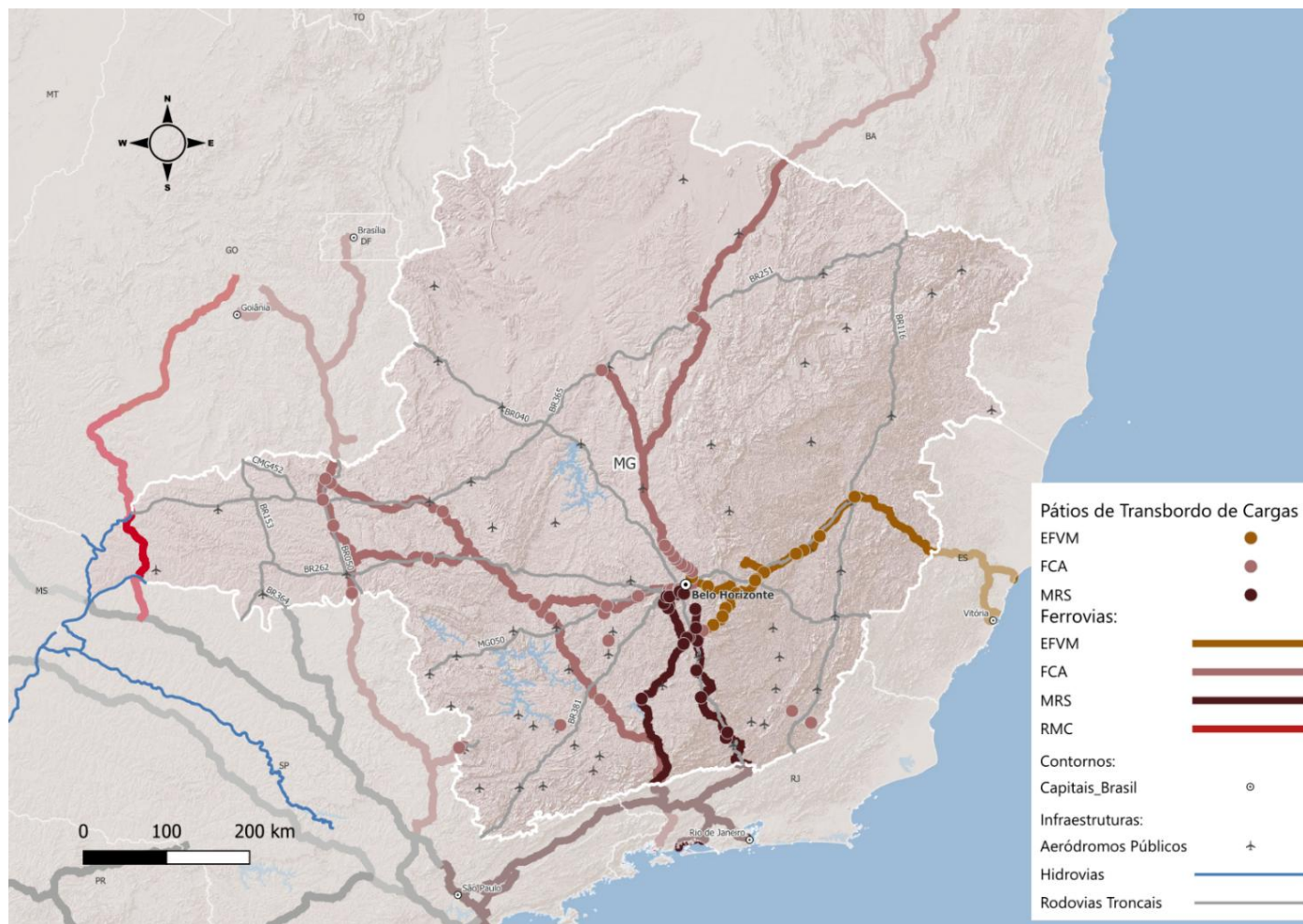
Fonte: CODEMGE.



Já a Figura 6 e a Tabela 8 exibem a localização e o detalhamento dos pátios de transbordo<sup>1</sup> das ferrovias que interseccionam Minas Gerais. O Estado é contemplado com 59 pontos de transbordo, dos quais 29 pertencem à FCA; 17 são da MRS; e 13 são da EFVM; não há pátios da RMC em Minas Gerais. Os grupos de cargas exibidos na tabela são subdivididos em:

- Carga Geral Containerizável (CGC);
- Carga Geral Não Containerizável (CGNC);
- Granéis Líquidos (GL);
- Granéis Sólidos Agrícolas (GSA);
- Granéis Sólidos Minerais (GSM);
- Outros Granéis Sólidos Minerais (OGSM).

Figura 6 - Pátios de transbordo das ferrovias de MG



Fonte: CODEMGE.

1 O pátio ferroviário de transbordo de cargas é uma infraestrutura destinada ao cruzamento de trens e possui a função de carga e/ou transbordo e descarga de produtos em áreas que contêm um ou mais terminais.



Tabela 8 - Pátios de transbordo de carga por ferrovia

Ferrovia	Nome do Pátio	Município	Grupos de Carga
EFVM	Desembargador Drumond	Nova Era	CGNC
	Bela Vista de Minas	João Monlevade	OGSM
	João Monlevade	João Monlevade	CGNC
	Eng. Costa Lacerda	Catas Altas	CGNC; OGSM
	Alegria	Mariana	GSM
	Timbopeba	Ouro Preto	GSM
	Funil	Ouro Preto	CGNC; GSM
	Governador Valadares	Governador Valadares	CGC; CGNC; GL; OGSM
	Frederico Selow	Belo Oriente	CGC; CGNC
	Intendente Câmara	Ipatinga	CGNC; GSM; OGSM
	Mário Carvalho	Timóteo	CGNC; GSM; OGSM
	Gongo Soco	Caeté	GSM
	Capitão Eduardo	Santa Luzia	CGNC; GSM
	Bunge Araxá	Araxá	GSM
FCA	Eng. Bhering	Lavras	GL; OGSM
	Arcos	Arcos	CGC; OGSM
	Carmo da Mata	Carmo da Mata	OGSM
	Paulo Menicucci	São Sebastião do Oeste	CGNC; GSM
	Divinópolis	Divinópolis	CGNC; GL
	Carreira Comprida	Santa Luzia	CGNC; GSA
	Vespasiano	Vespasiano	OGSM
	Nova Granja	São José da Lapa	CGC; CGNC; OGSM
	Dr. Lund	Pedro Leopoldo	CGC; OGSM
	Wilson Lobato	Matozinhos	CGC; GL; OGSM
	Matozinhos	Matozinhos	CGC; OGSM
	Prudente de Moraes	Sete Lagoas	CGNC; OGSM
	Montes Claros	Montes Claros	CGNC; GL
	Silva Oliveira	Itaúna	GSM
	Couto e Silva	Betim	CGNC
	Embiruçu	Betim	CGNC; GL
	Eldorado	Contagem	CGC; CGNC
	Eng. Ademar	Iguatama	OGSM
	Terminal de Patrocínio	Patrocínio	GSM
	Brejo Alegre	Araguari	GSA; OGSM

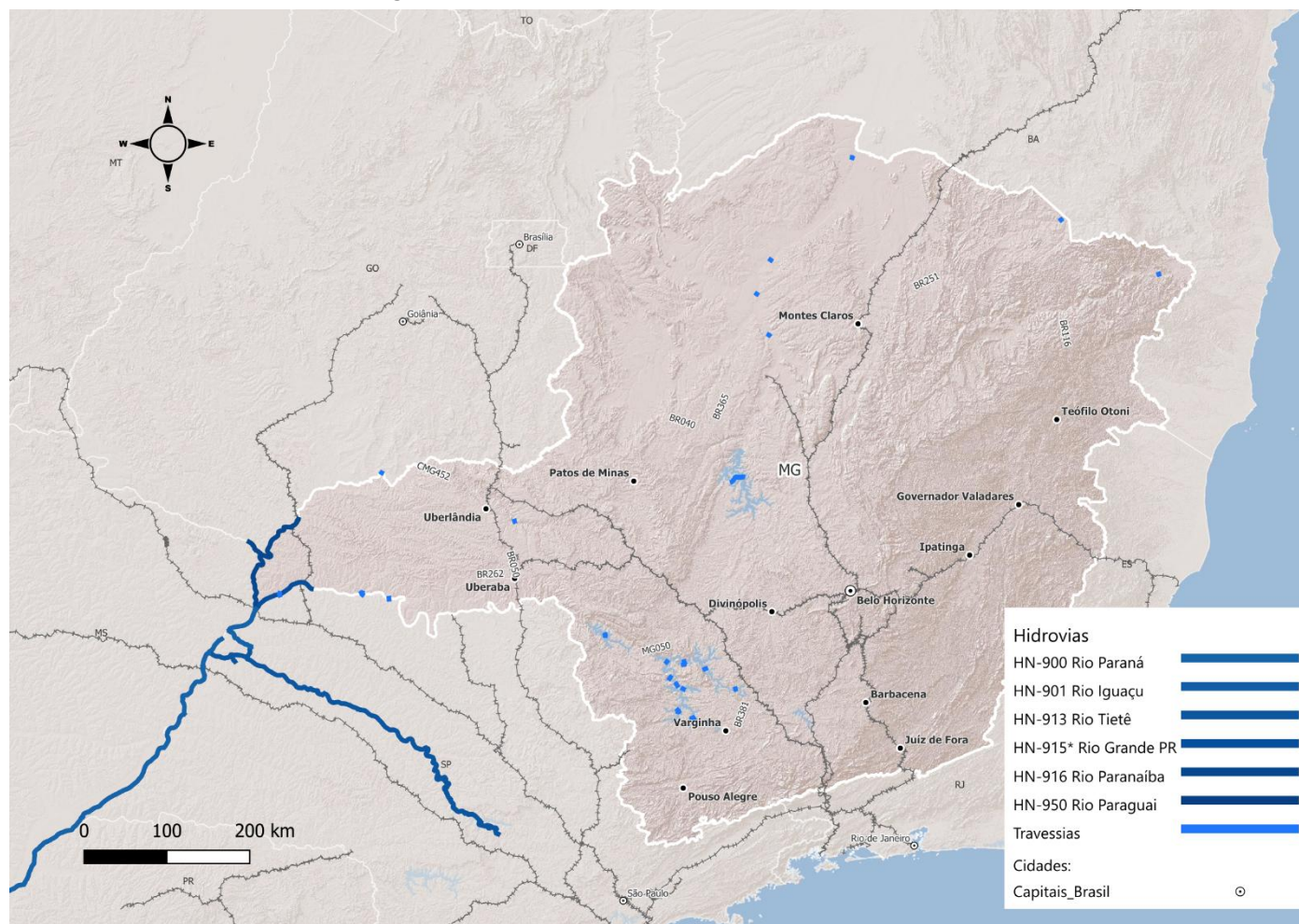
Ferrovia	Nome do Pátio	Município	Grupos de Carga
	Araguari	Araguari	GSA
	Lafaiete Bandeira	Ouro Preto	CGNC
	Pirapora	Pirapora	GSA
	Parque Industrial	Contagem	CGC; CGNC; GSA ; OGSM
	Bauxita	Poços de Caldas	OGSM
	Vale Fértil	Uberaba	GL; OGSM
	Irara	Uberaba	GSA
	Uberlândia	Uberlândia	CGC; GL; GSA; OGSM
MRS	Alberto Flores	Brumadinho	GSM
	Barbacena	Barbacena	OGSM
	Terminal Paraibuna de Metais	Juiz de Fora	OGSM
	Dr. Joaquim Murtinho	Conselheiro Lafaiete	GSM
	Casa de Pedra	Congonhas	GSM
	Viga	Congonhas	GSM
	Carlos Newlands	Brumadinho	GSM
	Sarzedo Novo	Ibirité	GSM; OGSM
	Sarzedo	Sarzedo	GSM
	Barreiro	Contagem	CGNC
	Olhos D'Água	Belo Horizonte	GSM
	Cel. João Carlos Guedes	São Brás do Suaçuí	GSM
	Itutinga	São João del-Rei	OGSM
	Pires	Ouro Preto	GSM
	Otávio Dapieve	Rio Acima	GSM
	Dias Tavares	Juiz de Fora	CGC; GSM
	Pedra do Sino	Carandaí	OGSM

Fonte: CODEMGE.

### 3.1.4 Hidroviário

O Estado de Minas Gerais está inserido nas bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Paraná, Atlântico Leste e Atlântico Sudeste. Atualmente, encontram-se operacionais apenas as hidrovias do Rio Parnaíba e do Rio Grande, em que, pela falta de eclusas, não se conectam com a Hidrovia Tietê-Paraná. A hidrovia do Rio São Francisco não está mais navegável. Apesar disso, há travessias de balsas na região do Lago de Furnas (MG), na Represa de Três Marias, do Rio São Francisco (MG), no Rio Jequitinhonha e no Rio Grande. A Figura 7 ilustra essas hidrovias e travessias.

Figura 7 - Hidrovias e travessias que afetam MG



Fonte: CODEMGE.

3.1.5 Rodoviário

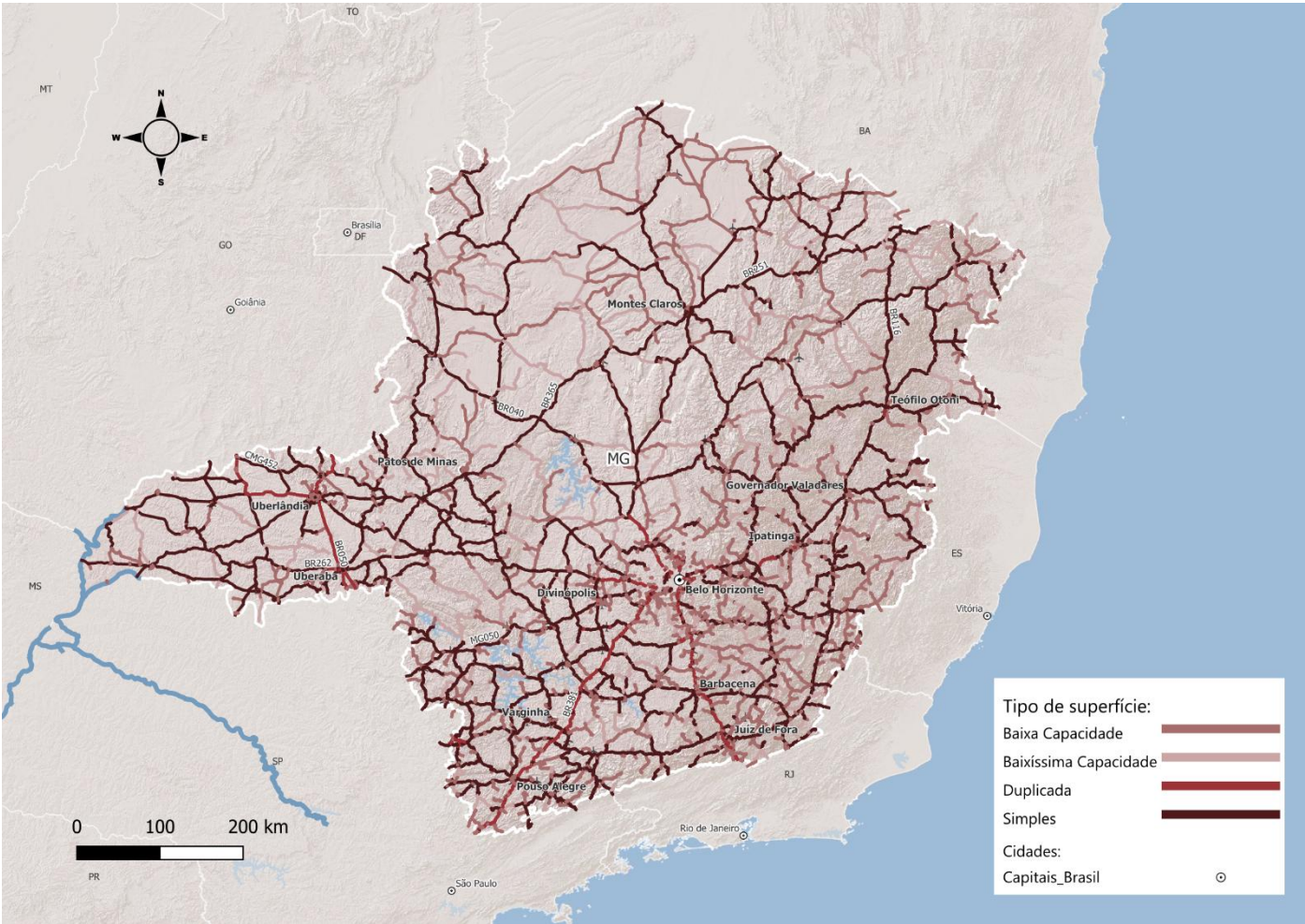
O sistema rodoviário do Estado de Minas Gerais é o mais extenso entre as Unidades Federativas. As rodovias de uso rural representam cerca de 46 mil quilômetros de extensão, sendo majoritariamente em pista simples (43%), seguida por rodovias de baixa e baixíssima capacidades (34% e 17%, respectivamente) e com 6% da malha duplicada (Tabela 9). Por meio da Figura 8, nota-se que a sua malha é bastante capilarizada, principalmente na região Centro-Sul e a sudoeste do Estado.

Tabela 9 - Tipo de superfície da malha rodoviária de MG

Tipo de superfície	Extensão (km)	Percentual
Baixa Capacidade	15.848	34%
Baixíssima Capacidade	7.741	17%
Duplicada	2.771	6%
Simples	20.117	43%
<b>Total</b>	<b>46.477</b>	<b>100%</b>

Fonte: CODEMGE.

Figura 8 - Malha rodoviária de MG por tipo de superfície



Fonte: CODEMGE.



A rede rodoviária do PELTMG foi elaborada a partir dos dados disponibilizados pelo Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DER-MG), Departamento Nacional de Infraestruturas de Transportes (DNIT) e pelos dados disponibilizados pelo *software* livre *OpenStreetMap*. Por isso, ela não é integralmente compatível com a rede publicada por ambas as instituições; por outro lado, ela é a de maior abrangência.

A malha rodoviária do DER-MG possui extensão de 39.316 quilômetros, e a rede do PELTMG apresenta 46.477 quilômetros, uma diferença de 18,21%. Essa diferença pode ser explicada pela inclusão de rodovias sob jurisdição municipal, particulares, locais e rodovias que ainda não foram cadastradas no Sistema Nacional de Viação (SNV) (BRASIL, 2011) ou Sistema Rodoviário Estadual (SRE).

Apesar de não haver uma correspondência completa entre a classificação do tipo de superfície utilizada no PELTMG e a classificação de situação física da rodovia advinda do DER-MG, é possível relacionar essa característica conforme demonstra a Tabela 10. Observa-se que a classificação das rodovias em leito natural, implantadas ou em obras de implantação, possuem uma correspondência com o tipo de superfície classe baixíssima capacidade; as rodovias duplicadas ou em obras de duplicação correspondem ao tipo de superfície duplicada; todavia, não há correspondência exata entre o que é considerado pavimentado e o que a rede do PELT classifica como simples ou de baixa capacidade.

Tabela 10 - Diferença da rede rodoviária do PELT em relação ao DER-MG

Situação Física DER	Extensão DER (km)	Tipo de superfície PELT	Extensão Rede PELT (km)	Diferença (%)
Leito Natural	2.676	Baixíssima Capacidade	7.741	3,55
Implantado	4.219			
Em Obras de Implantação	580			
Duplicado	2.506	Duplicado	2.771	0,01
Em Obras de Duplicação	264			
Pavimentada	29.070	Simples	20.117	23,72
		Baixa Capacidade	15.848	
<b>Total</b>	<b>39.316</b>		<b>46.477</b>	<b>18,21</b>

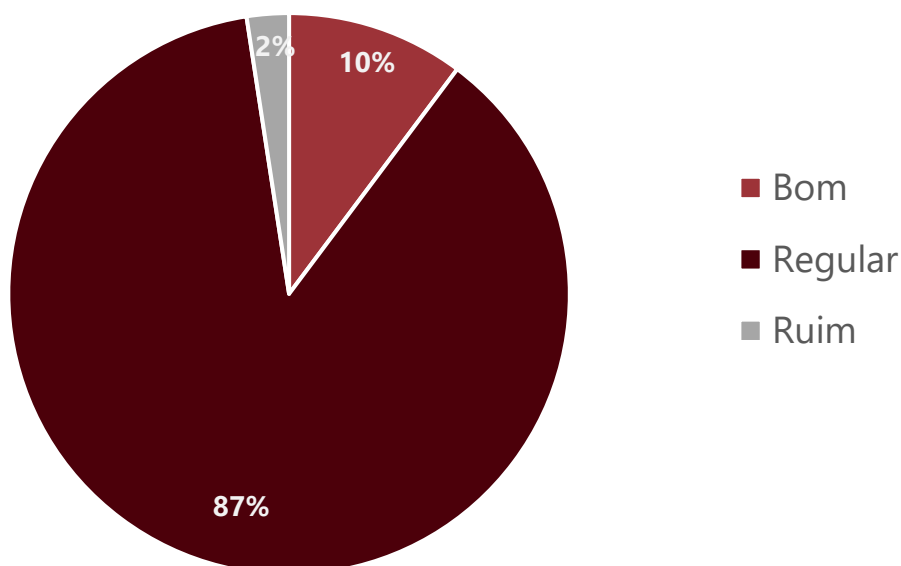
Fonte: CODEMGE.

As principais rodovias federais são: BR-381 (Fernão Dias); BR-040 (Rio de Janeiro-Belo Horizonte-Brasília); BR-116 (Rio de Janeiro-Bahia); BR-262; BR-050; BR-153; BR-365; BR-135; BR-459; BR-267; e BR-265.

A BR-381 é a principal ligação entre a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), além de dar acesso à BR-116 e a Vitória. A rodovia BR-040 conecta as cidades de Brasília, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, além das Regiões Geográficas Intermediárias de Patos de Minas, Barbacena e Juiz de Fora. A rodovia BR-116 é a principal rodovia de ligação entre as Regiões Sul-Sudeste-Nordeste e conecta cidades como Governador Valadares e Teófilo Otoni. A BR-262 é um importante corredor logístico que liga Vitória ao Triângulo Mineiro e à Região Centro-Oeste do Brasil e passa pela RMBH. A BR-050 liga cidades do Triângulo Mineiro e aos estados de Goiás e São Paulo. A BR-365 conecta a Região Nordeste à Região Centro-Oeste, por Montes Claros, Uberlândia e Ituiutaba (SEINFRA, 2022).

Em relação à qualidade do pavimento, a Figura 9 apresenta a classificação em bom, regular e ruim para a malha estadual.

Figura 9 - Qualidade do pavimento



Fonte: CODEMGE.

Em relação à malha concedida, o território do Estado de Minas Gerais exibe mais de 5 mil quilômetros de concessões contratadas com execução em andamento ou não iniciada realizadas no âmbito estadual e federal, conforme detalha a Tabela 11.

Tabela 11 - Rodovias concedidas de MG

N	Concessionária	Esfera	Extensão em MG (km)	Proporção (%)
1	Concebra	Federal	796,1	14,8
2	Rodovias do Triângulo SPE S.A.	Estadual	627,4	11,7
3	Rodovias do Sul de Minas SPE S.A.	Estadual	454,3	8,5
4	Rota do Zebu	Federal	440,2	8,2
5	ECO050	Federal	436,6	8,1
6	Rodovias do Café SPE S/A	Estadual	432,8	8,1
7	Autopista Fernão Dias	Federal	417,8	7,8
8	EcoRioMinas	Federal	411,2	7,7
9	Via Nascentes	Estadual	371,4	6,9
10	ECO135	Estadual	364,0	6,8
11	Ecovias do Cerrado	Federal	252,6	4,7
12	Via Mineira	Federal	232,1	4,3
13	Rodoanel Metropolitano	Estadual	100,1	1,9
14	Concer	Federal	36,6	0,7
<b>Total</b>			<b>5.373,1</b>	<b>100,0</b>

Fonte: CODEMGE.

## 3.2 DEMANDA

Nos subitens a seguir, são apresentadas as informações gerais das matrizes origem-destino de cargas e de pessoas.

### 3.2.1 Matrizes Origem-Destino de Cargas

As Matrizes Origem-Destino (MODs) de cargas indicam a quantidade de carga movimentada entre uma origem e um destino, representados por zonas de tráfego, de determinados produtos, para diferentes cenários de projeção de demanda e de horizontes de projeto, constituindo-se um dos principais insumos necessários às simulações de tráfego em todos os modos de transporte. Tendo em vista que tanto a produção quanto a demanda evoluem com o passar dos anos, as MODs de cargas são um parâmetro temporal e, portanto, devem ser definidas para cada período em análise (EPL; MINFRA, 2021).

O PELTMG de Curto Prazo utilizou a MOD de cargas do Plano Setorial Terrestre Rodoviário (PSTR) (MT, 2024), do cenário-base de 2021, proveniente do Big Data de Notas Fiscais Eletrônicas (NFe) da Secretaria da Receita Federal (RFB) do ano de 2013, com posterior atualização com dados de produção e de transporte reais, como o COMEX STAT, cujos dados são extraídos do SISCOMEX e baseados na declaração dos exportadores e importadores; a Pesquisa Industrial Anual (PIA); e a Produção Agrícola Municipal (PAM), ambas pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O menor recorte geográfico adotado para as matrizes do PSTR é o município. Para as viagens domésticas de transporte de cargas, a matriz é intermunicipal; e para as viagens internacionais, os países foram agrupados em regiões de interesse.

Para a conversão dos valores de NF-e em volumes de carga, partiu-se da premissa de que o detalhamento do preço de um é inversamente proporcional ao erro da conversão. Nesse sentido, para o refinamento dos preços para conversão, aplicou-se a metodologia com as seguintes etapas:

- Etapa 1: Verificação da representatividade de cada produto de acordo com a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), com 8 dígitos em cada capítulo;
- Etapa 2: Seleção dos produtos principais (até 65% de representatividade em valor acumulada no capítulo) – 487 produtos;
- Etapa 3: Diferenciação por agente da cadeia (produtor/atacado/varejo), a partir da análise da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) de origem;
- Etapa 4: Diferenciação por tipo de operação comercial (nacional/exportação/importação).

Para o cálculo dos preços por diferentes agentes existentes na classificação do CNAE das empresas emitentes das notas (classificados como CNAE: Produtor, Atacado e Varejo), foram utilizadas as margens de preços para cada um dos produtos calculados a partir das Contas Nacionais (disponibilizadas no IBGE).



Para as operações comerciais de exportação e de importação, adotaram-se os preços unitários informados pela Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (SECEX/MDIC), como referência para a conversão de valor informado nas NF-es em Volumes de Carga.

Para a obtenção dos preços unitários resultados de operações comerciais nacionais para os principais produtos, foi realizada uma ampla pesquisa de preço em bases de dados nacionais e, caso não encontrados, em sites de comercialização dos produtos representativos selecionados.

A combinação da pesquisa de preços de 487 produtos principais, que representam cerca de 60% de toda a matriz em âmbito nacional de valor, associados a 3 possíveis agentes da cadeia e a 3 tipos de operação comercial, resultou em 4.383 preços para conversão direta dos valores dos produtos em peso. Os demais preços também foram detalhados em nível de NCM, baseados nos valores de Exportação e Importação provenientes das bases da SECEX/MDIC e, para o mercado nacional, baseados nas relações entre valores do comércio nacional com comércio exterior encontradas para os produtos principais. Dessa forma, a base final de preços para conversão dos valores para peso possui 88.182 preços diferenciados.

Cada fluxo dos produtos constantes na base de dados foi então agrupado em matrizes específicas, denominadas "Macroprodutos". Para esse agrupamento, consideraram-se a família e o capítulo de cada produto conforme a NCM, sendo que, para produtos que representavam mais que 30% do valor comercializado no capítulo (SH2), foi criada matriz específica.

Uma vez agrupados, procedeu-se à análise logística dos NCMs de cada macroproduto. Verificou-se a característica logística de cada NCM para alocar produtos com características de transporte diferentes a outros macroprodutos com maior similaridade logística ou destacá-los com um macroproduto específico. A Tabela 12 exibe o resultado do tratamento da base de NF-e até a definição das matrizes de carga por macroproduto.

Tabela 12 - Macroprodutos das Matrizes OD

N	Macroproduto	N	Macroproduto
1	Açúcares	20	Metais e suas obras
2	Alimentos processados	21	Milho em grão
3	Animais vivos	22	Minério de ferro
4	Bebidas - Cervejas de malte	23	Mobiliário
5	Bebidas, exceto cervejas de malte	24	Obras de ferro fundido, ferro ou aço
6	Biodiesel	25	Óleo diesel
7	Borracha e suas obras	26	Outros cereais e produtos agrícolas
8	Carnes	27	Outros CGC
9	Cosméticos	28	Outros CGNC
10	Etanol	29	Outros minerais
11	Farelos	30	Papel
12	Fármacos	31	Petroquímicos
13	Fertilizantes	32	Plásticos e suas obras
14	Gás Natural	33	Produtos da indústria gráfica
15	Instrumentos e equipamentos profissionais	34	Produtos químicos industriais
16	Laticínios	35	Produtos químicos orgânicos
17	Máquinas e equipamentos elétricos	36	Soja em grão
18	Máquinas e equipamentos mecânicos	37	Subprodutos do minério de ferro
19	Máquinas pesadas	38	Veículos

Fonte: CODEMGE

Cada um dos 38 macroprodutos possui uma Matriz Origem-Destino específica, cujos fluxos resultantes de sua alocação no modelo de simulação foram observados separadamente, permitindo assim um maior nível de detalhamento na análise dos fluxos alocados, quando necessário. Ressalta-se, no entanto, que a análise sistêmica dos cenários por meio de indicadores ocorreu pela análise integrada dos fluxos de cargas e pessoas alocados à rede de simulação.

Importante destacar que as matrizes utilizadas no desenvolvimento do PELTMG de Curto Prazo dizem respeito à carga transportada e não se confundem com dados de produção. O mesmo produto pode aparecer diferentes vezes na matriz de transporte, visto que foram geradas diferentes Notas Fiscais. A matriz de transporte possui grande parte de fluxos intermediários, por exemplo, os fluxos de produtores para atacadistas, e outro fluxo de um atacadista para um varejista, referente ao mesmo produto. Fluxos intermediários de matrizes para filiais da mesma empresa também estão presentes. Com isso, os quantitativos apresentados não devem ser comparados com dados de produção e consumo sem se atentar a esse fato.

Na sequência, as MODs de cargas geradas a partir das NF-es foram atualizadas para o ano-base de 2021. Para isso foram pesquisados os valores da produção entre 2013 e 2021 dos produtos sugeridos para a matriz, usando dados encontrados, em sua maioria, nas pesquisas do IBGE.

Foi utilizada a Pesquisa Industrial Mensal, por meio do Sistema de Recuperação Automática do IBGE (SIDRA) (IBGE, 2024), para os seguintes produtos: máquinas e equipamentos mecânicos, veículos, petroquímicos, máquinas e equipamentos elétricos, fármacos, bebidas, produtos químicos industriais, produtos químicos orgânicos, borracha e seus derivados, papel, mobiliário, produtos da indústria gráfica e açúcares.

Da mesma plataforma, utilizando como base a Pesquisa Industrial Anual (PIA) (IBGE, 2022), foram extraídos os dados de carnes, fertilizantes, produtos da indústria fotográfica, laticínios, alimentos processados, minério de ferro, máquinas pesadas, cervejas de malte, vestuário, outros vestuários, outros alimentos processados, alumínio e seus derivados, outros minerais, farelos e subprodutos de minério de ferro. No caso específico da PIA, foi feita uma ponderação dos valores pelo número de respondentes da pesquisa.

Para produtos específicos, também foram utilizadas fontes como a Associação Brasileira da Indústria do Plástico, a Agência Nacional do Petróleo, a Associação Brasileira de Fundição, o Instituto Aço Brasil, a Companhia Nacional de Abastecimento e o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola realizado pelo IBGE. Algumas categorias de produtos que não tiveram suas correspondências exatas encontradas nas pesquisas foram substituídas por alguns produtos que participam da categoria ou similares. Como exemplo, a categoria de ferro fundido, ferro e aço foi substituída por ferro e aço fundidos; subprodutos de ferro fundido, ferro e aço foi substituída por aços laminados; produtos da indústria gráfica foi substituída por atividades de impressão; cervejas de malte foi substituída por cervejas e chopes; alumínio e seus subprodutos foi substituída por latas de alumínio para embalagem de produtos diversos; outros minerais foi substituída por alumina calcinada; subprodutos do minério de ferro foi substituída por minério de ferro. As bebidas foram

divididas em duas categorias, uma abrangendo todas as bebidas produzidas, exceto cervejas e chopes, e uma segunda incluindo apenas as bebidas excluídas da primeira categoria.

Os dados de produção foram usados para o cálculo da variação anual de 2013 a 2021, conforme a Equação 1.

$$\Delta_{i,t} = \frac{\Delta_{\text{produção}, i t}}{p_{i,t-1}}$$

Equação 1 – Atualização da produção de macroprodutos

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\Delta_{i,t}$  - Variação da produção entre 2013 e 2021 para cada macroproduto i;

$\Delta_{\text{produção}, i t}$  – Variação da produção do macroproduto i entre 2013 e 2021;

$p_{i,t-1}$  - Produção no ano de 2013 do macroproduto i.

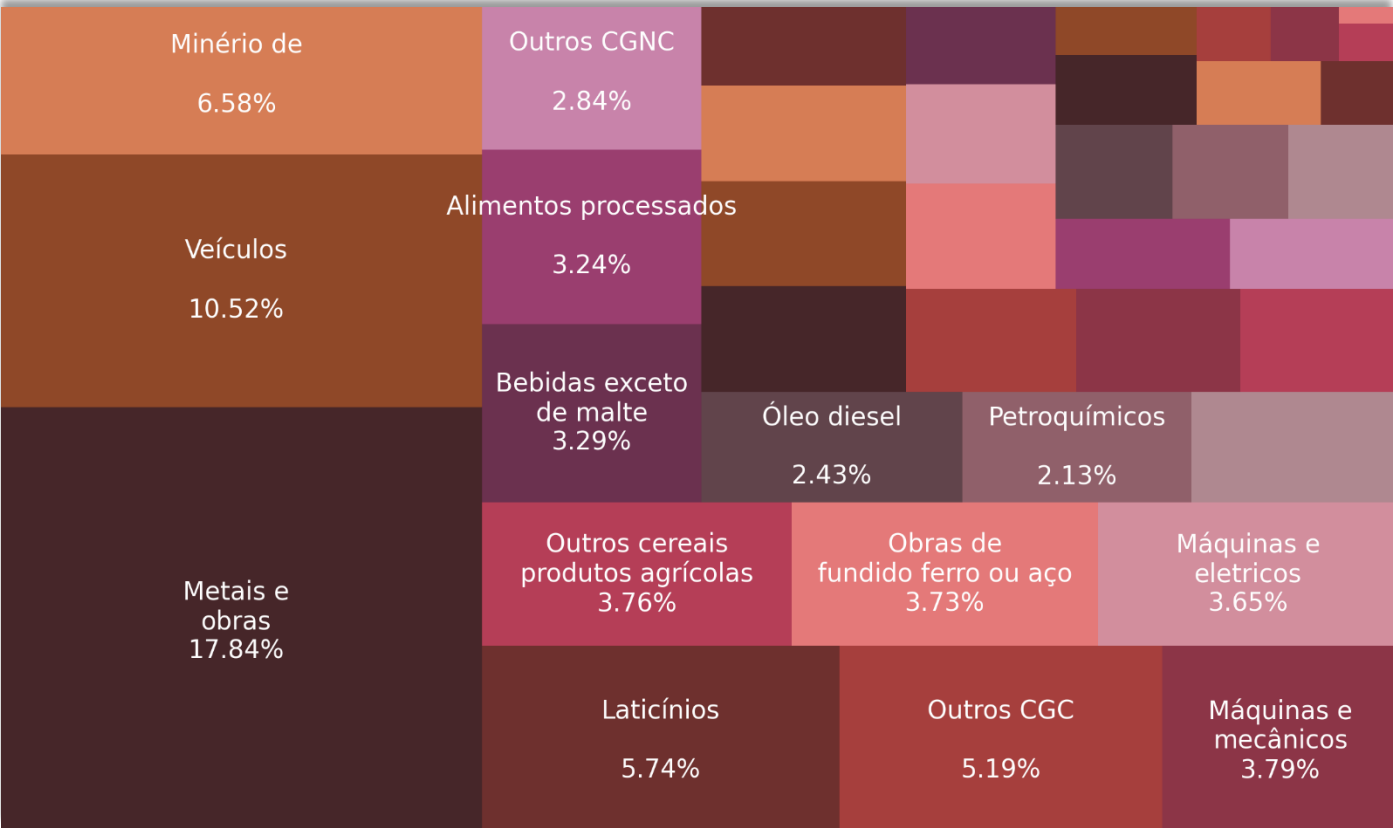
Os dados de importações e de exportações, do país e das Unidades Federativas (UFs) foram extraídos do banco de dados COMEX STAT do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Os valores utilizados serão dos anos de 2013 e 2021, em quilogramas líquidos e divididos por seus respectivos NCMs.

Os valores de produção de cada Unidade Federativa – com exceção dos dados de produção agrícola –, foram retirados da tabela 1849 do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), enquadrando os produtos da matriz nas categorias mais adequadas da base. Os dados estão disponíveis em mil reais, de forma que o valor do primeiro período (2013) foi corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para se equiparar ao valor do período final (2021). Os dados de produção agrícola foram pesquisados na base da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), em toneladas.

A matriz proveniente das NF-es busca representar a totalidade de mercadorias movimentadas entre os municípios brasileiros e entre eles e o mercado exterior. Ao tratar especificamente dos fluxos que possuem origem ou destino em Minas Gerais, obtém-se uma matriz OD, em valor, conforme subdivisões da Figura 10.

Os macroprodutos mais relevantes para a economia mineira são: Metais e suas obras (17,84%), Veículos (10,52%), Minério de Ferro (6,58%), Laticínios (5,74%) e Outras Cargas Gerais Containerizáveis (CGC) (5,19%).

Figura 10 - Representatividade em valor de cada macroproduto na matriz total de MG



Fonte: CODEMGE.

3.2.2 Matrizes Origem-Destino de Pessoas

Assim como no caso das Matrizes OD de cargas, o PELTMG utilizou como fonte de dados a Matriz OD de Pessoas do PSTR (MT 2024), do cenário-base de 2021. Essa matriz tem como base os dados de deslocamentos de sinais de telefonia móvel e de GPS.

Os dados foram tratados e expandidos para representar a totalidade de movimentação de pessoas nas viagens internas ao território nacional. A matriz de transporte interurbano de pessoas desenvolvida considera a movimentação entre Unidades Territoriais de Planejamento (UTPs), que compreendem conjuntos de municípios que buscam representar as aglomerações urbanas e arranjos populacionais brasileiros, em consonância com o escopo de análise do PELTMG, que é a rede de transporte interurbano.

Por meio do cruzamento com outras bases de dados e o uso de modelos de transporte, foi gerada a divisão modal da matriz, entre o transporte realizado por automóvel, por ônibus rodoviário, transporte ferroviário de passageiros, transporte aquaviário de passageiros e o transporte aeroviário.

O resultado da divisão modal da MOD de pessoas para o transporte interurbano em nível nacional é apresentado na Tabela 13 e na Figura 11. É possível constatar a predominância do modo rodoviário, majoritariamente relacionado ao veículo particular, seguido do ônibus. Em segundo

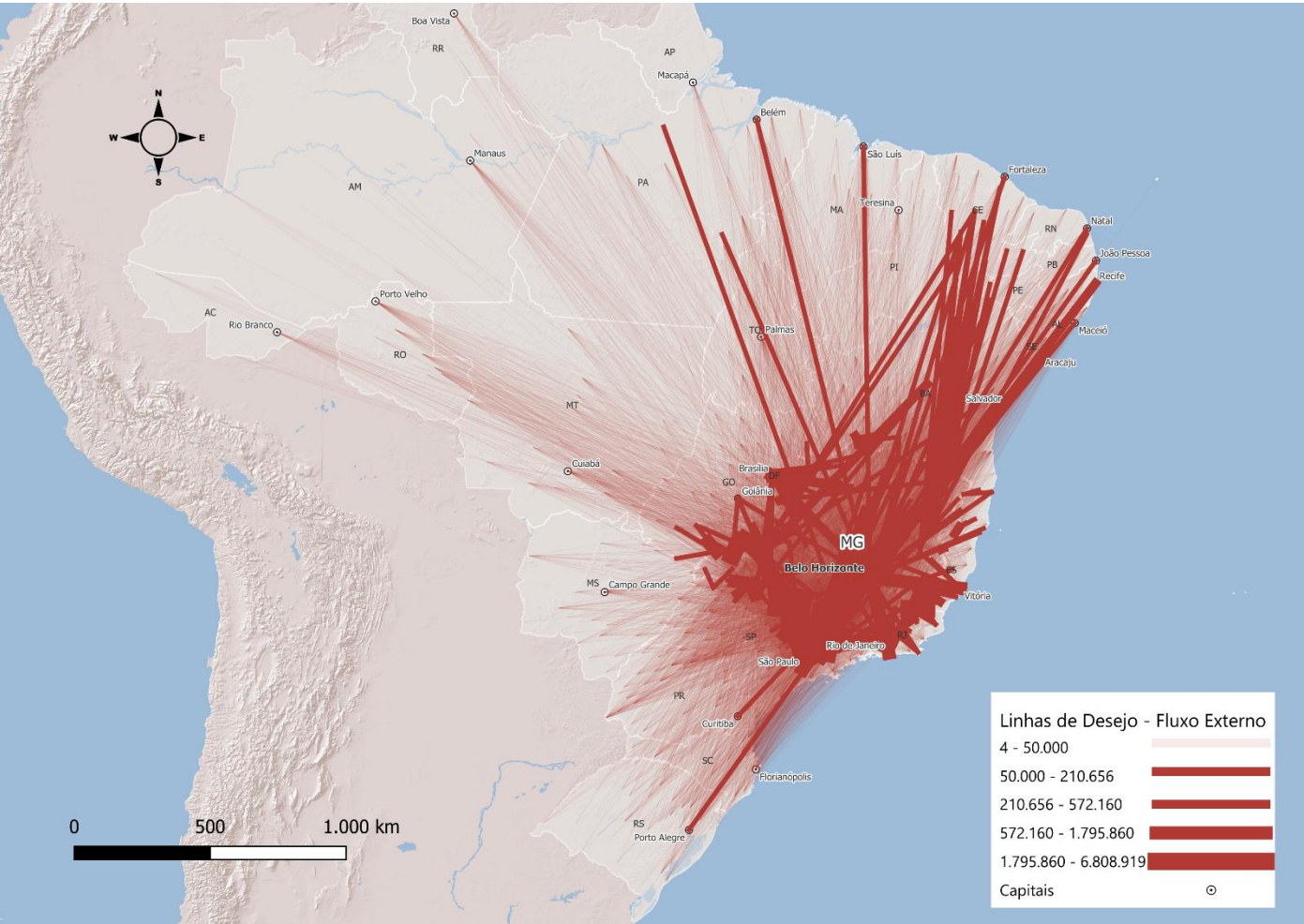
lugar, tem-se o modo aeroviário. Os modos ferroviário e hidroviário não chegam a representar nem 1% do transporte interurbano.

Tabela 13 - Divisão modal do transporte interurbano em 2017 no Brasil

Modo	Totais Brasil	% Totais Brasil
Aeroviário	76.828.491	3,82%
Ferrovário	1.283.607	0,06%
Hidroviário	6.242.003	0,31%
Rodoviário (Automóveis)	1.488.608.375	74,00%
Rodoviário (Ônibus)	438.581.692	21,80%
Total	2.011.544.169	100,00%

Fonte: CODEMGE.

Figura 11 - Linhas de desejo da MOD de pessoas em 2017



Fonte: CODEMGE.

As linhas de desejo para o transporte de pessoas em nível nacional revelam a concentração dos fluxos na Região Sudeste e com a capital federal. A Tabela 14 exibe a divisão modal e os fluxos entre Minas Gerais e outras Unidades Federativas. Esses fluxos correspondem a 8% do total e constata-se uma proporção de divisão modal similar ao cenário nacional.

Tabela 14 - Divisão modal do transporte interurbano em 2017 para fluxos externos de MG

Modo	Totais Fluxos Externos para MG	% Totais Fluxos Externos para MG
Aeroviário	4.566.609	5,01%
Ferrovário	930.153	1,02%
Hidroviário	-	0,00%
Rodoviário (Automóveis)	67.957.184	74,60%
Rodoviário (Ônibus)	17.637.744	19,36%
<b>Total</b>	<b>170.135.387</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: CODEMGE.

Em relação aos fluxos internos, com origem e destino em Minas Gerais, observa-se maior concentração de fluxos a partir da capital Belo Horizonte, na região do Sul de Minas e no Triângulo Mineiro, como ilustra a Figura 12. Ademais, a Tabela 15 indica uma mudança da divisão modal em relação aos fluxos internos, relevando uma predominância do modo rodoviário como um todo (99,79%) e uma participação bastante equilibrada entre veículos particulares (53,78%) e ônibus (46,01%).

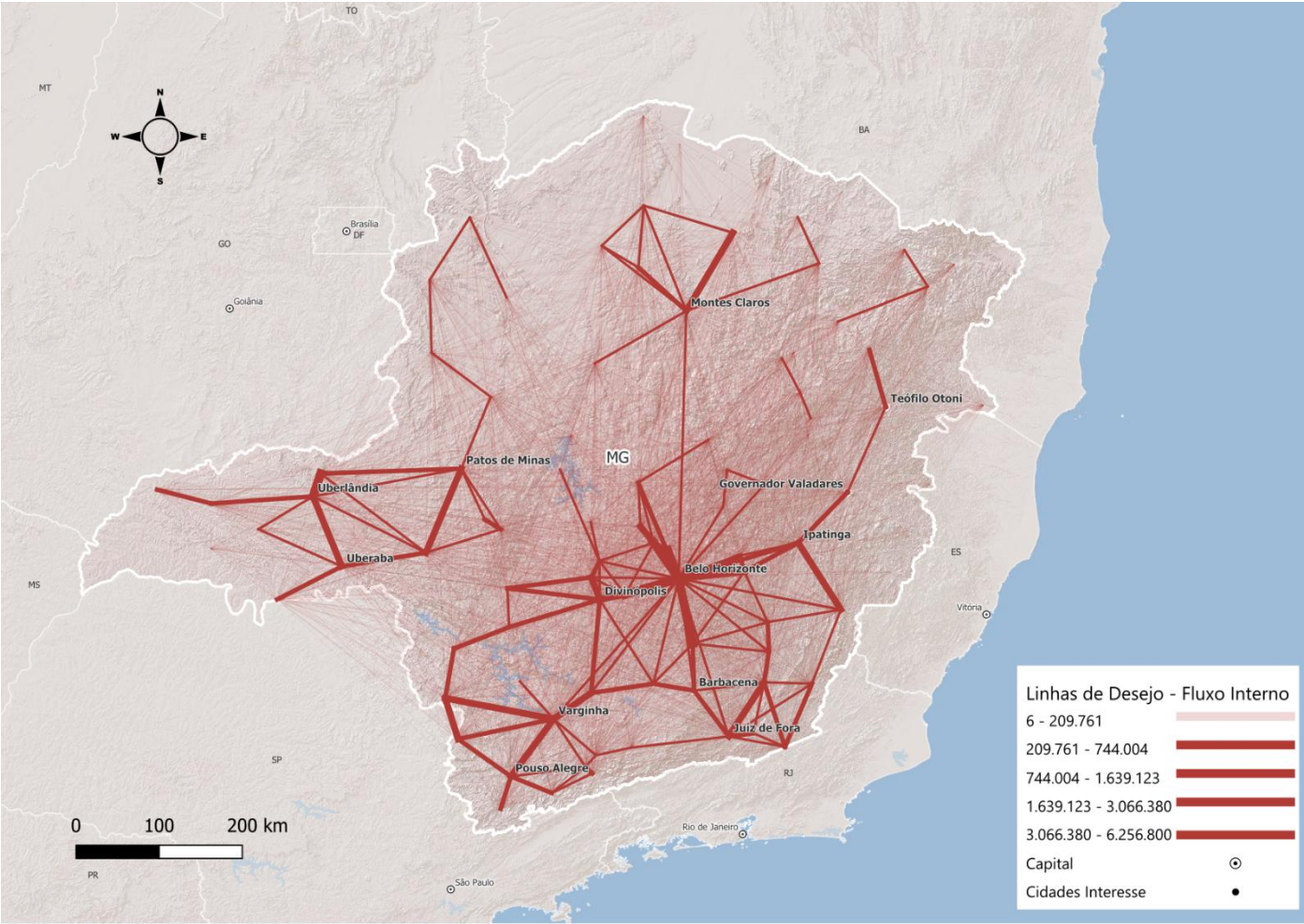
Tabela 15 - Divisão modal do transporte interurbano em 2017 para fluxos internos de MG

Modo	Totais Fluxos Internos em MG	% Totais Fluxos Internos em MG
Aeroviário	329.053	0,19%
Ferrovário	35.418	0,02%
Hidroviário	-	0,00%
Rodoviário (Automóveis)	91.499.346	53,78%
Rodoviário (Ônibus)	78.271.570	46,01%
<b>Total</b>	<b>170.271.570</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: CODEMGE.



Figura 12 - Linhas de desejo da MOD de pessoas em 2017 – Fluxos internos em MG



Fonte: CODEMGE.



### 3.3 AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTES

Nesta seção, são apresentados e detalhados os indicadores avaliativos, que têm como objetivo mensurar e avaliar o cumprimento das metas da Política Estadual de Logística e Transportes. Os indicadores avaliativos verificam o impacto das políticas públicas estaduais e estratégicas, possibilitando, assim, a identificação de carências e oportunidades no sistema de transporte. A Figura 13 apresenta a relação dos objetivos com os elementos de representação do sistema de transportes.

Figura 13 – Principais objetivos dos elementos de representação do sistema de transportes



Fonte: CODEMGE.

Para construção dos indicadores avaliativos, foram considerados os resultados da macrossimulação intermodal de transportes do cenário-base do Plano Nacional de Logística 2035 (EPL; MINFRA, 2021), com atualização para o ano de 2021, Produto Interno Bruto per capita (PIB) (IBGE, 2021), Índice de Progresso Social (IPS) (IPS, 2024) e Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças do Clima do Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação - MCTI (ADAPTABRASIL, 2020).

Em seguida, os resultados foram espacializados e agregados em Unidades Federativas (UFs), para verificar o desempenho de Minas Gerais em relação aos demais estados do Brasil, e em Regiões Geográficas Intermediárias (RGIs), estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2017). Essas regiões refletem as dinâmicas socioeconômicas de centros urbanos e suas áreas de influência, permitindo identificar diferenças regionais e necessidades específicas (IBGE, 2017).

O processo de territorialização favorece a formulação de políticas públicas mais justas e eficazes, que considerem as particularidades de cada área geográfica, promovendo um desenvolvimento mais equilibrado e integrado em todo o Estado.

Os indicadores dos elementos de Integração (cargas) e Saturação apresentam unidades de agregação diferentes, em razão das suas especificidades para o cálculo dos indicadores.

Pontualmente, objetiva-se destacar, por meio da territorialização dos indicadores, tendo como parâmetro comparativo, por meio de *benchmarks*, as regiões que carecem de melhorias em elementos específicos ou de maneira generalizada, no que tange ao transporte intermunicipal de cargas e pessoas, a fim de impulsionar o desenvolvimento delas.

Em seguida, são apresentados os métodos de cálculo de cada um dos indicadores de avaliativos considerados.

Tabela 16 - Resumo dos Indicadores Avaliativos do PELTMG

Objetivo	Elemento	Indicador	Abrangência	Unidade
Prover um sistema acessível para a mobilidade de pessoas e bens	Acessibilidade	Tempo médio ponderado do transporte de cargas no Estado	Estadual	s/km
		Tempo médio ponderado do transporte de cargas na RGI	RGI	s/km
		Tempo médio ponderado do transporte de pessoas no Estado	Estadual	s/km
		Tempo médio ponderado do transporte de pessoas na RGI	RGI	s/km
Ampliar os serviços de transporte de passageiros e de cargas	Desenvolvimento da Infraestrutura	Capacidade de cargas da rede ofertada em tonelada-quilômetro	Estadual	t.km
		Capacidade de cargas da rede ofertada em tonelada-quilômetro	RGI <sup>2</sup>	t.km
		Capacidade de cargas dos terminais em toneladas	Estadual	t
		Capacidade de cargas dos terminais em toneladas	RGI	t
		Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada em passageiro-quilômetro	Estadual	rpk.km
		Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada em passageiro-quilômetro	RGI	rpk.km
		Capacidade para transporte de pessoas em terminais	Estadual	pax
		Capacidade para transporte de pessoas em terminais	RGI	pax
	Saturação	Saturação média de vias ponderada pela movimentação de cargas	Estadual	%
		Saturação média de vias ponderada pela movimentação de cargas	Trecho tático (Ferrovia: linha; Rodoviário: a definir; Hidro: bacia)	%
		Saturação média de terminais ponderada pela movimentação de cargas	Estadual	%
		Saturação média de terminais ponderada pela movimentação de cargas	Trecho tático (Aéreo: aeroporto)	%
		Saturação média de vias ponderada por divisão modal para transporte de pessoas	Estadual	%
		Saturação média de vias ponderada por divisão modal para transporte de pessoas	Trecho tático (Ferrovia: linha; Rodoviário: a definir; Hidro: bacia)	%
		Saturação média de terminais ponderada por divisão modal para transporte de pessoas	Estadual	%
		Saturação média de terminais ponderada por divisão modal para transporte de pessoas	Trecho tático (Aéreo: aeroporto)	%

<sup>2</sup> Região Geográfica Intermediária é uma unidade territorial que compreende um conjunto de municípios contíguos e inter-relacionados por laços econômicos, sociais e culturais.

Objetivo	Elemento	Indicador	Abrangência	Unidade
Gerar desenvolvimento socioeconômico no Estado	Desenvolvimento Socioeconômico	% de representação dos custos de transporte no PIB	Estadual	%
		% de representação dos custos de transporte no PIB	RGI	%
		Índice de progresso social ponderado pela população	Estadual	Adimensional
		Índice de progresso social ponderado pela população	RGI	Adimensional
Promover cooperação e integração física e operacional entre os diferentes modos de transporte	Integração	Índice de integração	Estadual	%
		Índice de integração	RGI	%
		Divisão modal do transporte de cargas em TKU	Estadual	%
		Divisão modal do transporte de cargas em VKU	Estadual	%
Ampliar a incorporação da tecnologia e da inteligência da informação nas atividades relativas ao transporte e logística	Desenvolvimento Tecnológico	Impacto de desenvolvimento tecnológico de ações no cenário	RGI	adimensional
Aumentar a eficiência do sistema de transportes, com otimização de custos e diminuição do tempo de viagem	Eficiência Operacional	Custo médio de transporte ponderado pelo carregamento	Estadual	R\$/10 <sup>3</sup> TKU
		Custo médio de transporte ponderado pelo carregamento	RGI	R\$/10 <sup>3</sup> TKU
		Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda	Estadual	R\$
		Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda	RGI	R\$
Garantir a segurança operacional e a redução de acidentes em todos os modos de transportes	Segurança	Índice de Segurança Rodoviário ponderado pela População	Estadual	Adimensional
		Índice de Segurança Rodoviário ponderado pela População	RGI	Adimensional
Atuar como vetor do desenvolvimento sustentável e mitigar os impactos ambientais decorrentes das atividades relacionadas ao transporte	Sustentabilidade	Emissões de CO2 equivalente por área	RGI	Gg/km <sup>2</sup>
		Emissões de CO2 equivalente pela área	Estadual	Gg/km <sup>2</sup>
		Risco de Alagamento	Estadual	Adimensional
		Risco de Alagamento	RGI	Adimensional
		Risco de Deslizamento	Estadual	Adimensional
		Risco de Deslizamento	RGI	Adimensional

Fonte: CODEMGE.

### 3.3.1 Metodologia

Nesta seção, será apresentada a metodologia que foi desenvolvida para a métrica dos indicadores avaliativos, os quais se utilizaram, por meio de *benchmarks*, para diagnosticar o sistema de transporte em nível intermunicipal do Estado de Minas Gerais. Como critério elementar, foram definidos valores de avaliação em nível nacional; esta análise, no contexto do PELTMG de Curto Prazo, utilizou como base para os parâmetros comparativos apenas cenários-base, ou seja, dados que refletem a situação atual.

Majoritariamente, para os valores de referência, foram utilizados dados simuláveis intermodais, onde os valores de referência apurados nos *benchmarks* funcionam como fator limitante ou limite mínimo. Os dados utilizados foram agrupados em cinco classes para cada indicador de análise, sendo agrupados conforme o método de *Jenks*, também conhecido como "*Natural Breaks*", que é uma técnica de classificação utilizada em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para agrupar dados em classes, maximizando a variância entre as classes enquanto minimiza a variância dentro das classes (SAIDALLAH; FERGOUGUI; ELALAOUI, 2016). Essa metodologia é particularmente eficaz quando se trabalha com dados espaciais e busca-se a melhor forma de visualização.

Em termos de espacialização, foram definidas duas unidades territoriais para comparação dos *benchmarks* com os resultados dos indicadores avaliativos: UFs e RGLs.

A Tabela 17 apresenta uma síntese dos critérios utilizados para a avaliação dos *benchmarks* em função dos resultados dos indicadores avaliativos, na esfera de UF. Nos casos em que os valores referenciais são limitantes para os resultados, ou seja, quanto menor é o valor obtido do resultado do indicador, é considerado benéfico, temos que o valor considerado como referência foi o limite superior do intervalo intermediário da classe do *Jenk*, ou seja, do intervalo da amostra.

Tabela 17 - Síntese dos critérios utilizados para a avaliação dos *benchmarks* por UF

Elemento	Indicador	Fonte	Benchmark	Interpretação
Acessibilidade	Tempo médio ponderado do transporte de cargas no Estado (cargas)	Cenários simuláveis	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor
	Tempo médio ponderado do transporte de pessoas no Estado (pessoas)	Cenários simuláveis	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor
Desenvolvimento da Infraestrutura	Capacidade de cargas da rede ofertada em tonelada-quilômetro (cargas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
	Capacidade de cargas dos terminais em toneladas (cargas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
	Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada em passageiro-quilômetro (pessoas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
	Capacidade para transporte de pessoas em terminais (pessoas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
Desenvolvimento Socioeconômico	% de representação dos custos de transporte no PIB (cargas e pessoas)	IPS (2024)	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor
	Índice de progresso social ponderado pela população (cargas e pessoas)	Cenários simuláveis/IBGE (2021)	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
Eficiência Operacional	Custo médio de transporte ponderado pelo carregamento (cargas)	Cenários simuláveis	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor
	Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda (pessoas)	Cenários simuláveis	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor
Integração	Índice de integração (pessoas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
	Divisão modal do transporte de cargas em TKU (cargas)	Cenários simuláveis	Percentual da proporção do cenário nacional	Quanto menor o percentual do rodoviário, melhor
	Divisão modal do transporte de cargas em VKU (cargas)	Cenários simuláveis	Percentual da proporção do cenário nacional	Quanto menor o percentual do rodoviário, melhor
Segurança	Índice de Segurança Rodoviário ponderado pela População (cargas e pessoas)	Cenários simuláveis	Limite superior da menor classe amostral	Quanto menor, melhor
Sustentabilidade	Emissões de CO2 equivalente pela área (cargas e pessoas)	Cenários simuláveis	Limite superior da menor classe amostral	Quanto menor, melhor
	Risco de Alagamento (cargas e pessoas)	AdaptaBrasil (2024)	Limite superior da menor classe amostral	Quanto menor, melhor
	Risco de Deslizamento (cargas e pessoas)	AdaptaBrasil (2024)	Limite superior da menor classe amostral	Quanto menor, melhor

Fonte: CODEMGE.

Para os casos em que o resultado do *benchmark* é o limite mínimo, ou seja, em que quanto maior o resultado obtido do indicador é considerado benéfico, temos que o valor considerado como referência foi o limite inferior do intervalo intermediário da classe do *Jenk*. Temos ainda na Tabela 17 a coluna que indica a fonte dos dados, onde se pode perceber que os indicadores de Desenvolvimento Socioeconômico e de Sustentabilidade utilizam como fonte para o *benchmark* o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2021) o Índice de Progresso Social (IPS) (IPS, 2024) e o AdaptaBrasil (2020), respectivamente, enquanto os demais utilizam os dados simuláveis do cenário-base dos Planos Setoriais (MT, 2024).

Para as análises comparativas por RGLs, foram utilizados critérios com a mesma lógica empregada com as UFs, com exceção do indicador de desenvolvimento tecnológico, que, neste item, passa a ser avaliado, uma vez que é um indicador que se relaciona com os empreendimentos avaliados no PELTMG de Curto Prazo e só é possível ser comparado com os resultados no âmbito do Estado de Minas Gerais.

A Tabela 18 faz uma síntese dos critérios utilizados para a avaliação dos *benchmarks* em função dos resultados dos indicadores avaliativos, no âmbito das RGLs. Para essa análise, o indicador de integração avaliou apenas o índice de integração para pessoas.

Tabela 18 - Síntese dos critérios utilizados para a avaliação dos *benchmarks* por RGI

Elemento	Indicador	Fonte	Benchmark	Interpretação
Acessibilidade	Tempo médio ponderado do transporte de cargas na RGI (cargas)	Cenários simuláveis	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor
	Tempo médio ponderado do transporte de pessoas na RGI (pessoas)	Cenários simuláveis	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor
Desenvolvimento da Infraestrutura	Capacidade de cargas da rede ofertada em tonelada-quilômetro (cargas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
	Capacidade de cargas dos terminais em toneladas (cargas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
	Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada em passageiro-quilômetro (pessoas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
	Capacidade para transporte de pessoas em terminais (pessoas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
Desenvolvimento Socioeconômico	% de representação dos custos de transporte no PIB (cargas e pessoas)	IPS (2024)	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor
	Índice de progresso social ponderado pela população (cargas e pessoas)	Cenários simuláveis e IBGE (2021)	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
Desenvolvimento Tecnológico	Impacto de desenvolvimento tecnológico de ações no cenário (cargas e pessoas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
Eficiência Operacional	Custo médio de transporte ponderado pelo carregamento (cargas)	Cenários simuláveis	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor
	Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda (pessoas)	Cenários simuláveis	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor
Integração	Índice de integração (pessoas)	Cenários simuláveis	Limite inferior da classe intermediária amostral	Quanto maior, melhor
Segurança	Índice de Segurança Rodoviário ponderado pela população (cargas e pessoas)	Cenários simuláveis	Limite superior da menor classe amostral	Quanto menor, melhor
Sustentabilidade	Emissões de CO2 equivalente por área (cargas e pessoas)	Cenários simuláveis	Limite superior da menor classe amostral	Quanto menor, melhor
	Risco de Alagamento (cargas e pessoas)	AdaptaBrasil (2024)	Limite superior da menor classe amostral	Quanto menor, melhor
	Risco de Deslizamento (cargas e pessoas)	AdaptaBrasil (2024)	Limite superior da menor classe amostral	Quanto menor, melhor
Acessibilidade	Tempo médio ponderado do transporte de cargas na RGI (cargas)	Cenários simuláveis	Limite superior da classe intermediária amostral	Quanto menor, melhor

Fonte: CODEMGE.



A métrica metodológica para o *benchmark* do indicador de Saturação foi distinta, uma vez que, ao invés de espacializar os resultados, foram medidos os carregamentos da rede, utilizando os dados simuláveis do cenário-base dos Planos Setoriais (MT, 2024) para os modos: aeroportuário, ferroviário, hidroviário e rodoviário.

A síntese completa dos indicadores avaliativos com a relação de indicadores por elemento, abrangência, métrica e unidade está disponível no Apêndice B: MÉTRICA DOS INDICADORES PELTMG DE CURTO PRAZO deste relatório.

Em seguida, são apresentados os métodos de cálculo de cada um dos indicadores avaliativos estabelecidos.

### 3.3.1.1 Acessibilidade

O tempo de viagem é considerado, em nível de planejamento intermunicipal, variável fundamental para identificar e mitigar desafios de acessibilidade às infraestruturas de transporte. Na análise dessa variável, é possível detectar as ineficiências das infraestruturas de transporte, uma vez que tempos prolongados de transporte podem sinalizar problemas como sobrecarga viária, ausência de um sistema público de transporte eficaz e falta de rotas intermunicipais diretas.

Com o objetivo de desenvolver indicadores avaliativos de acessibilidade, foram analisados os gargalos por meio do tempo de deslocamento de cargas e pessoas. Essa análise foi estruturada em duas parcelas: acessibilidade para cargas e acessibilidade para pessoas.

#### 3.3.1.1.1 Parcela de Acessibilidade para Cargas

A parcela do indicador de acessibilidade para cargas reflete o tempo médio, em segundos, que uma tonelada de carga demora para percorrer um quilômetro, de forma que a unidade de medida do indicador é “segundos por quilômetro” (seg/km). Foram utilizados os resultados de simulação do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021) de *links*<sup>3</sup> pertencentes aos modos: rodoviário, ferroviário e hidroviário.

Especificamente para os *links* rodoviários, excluíram-se os *links* de rodovias urbanas, devido ao caráter peculiar dessas infraestruturas. Também foram desconsiderados *links* que apresentaram valores extremamente discrepantes para seu modo, considerados *outliers* – tais situações, no entanto, representaram apenas 0,0006% dos casos.

---

<sup>3</sup> Menor parcela de segmento linear em uma rede de simulação de transportes.

Calculou-se para cada link o indicador a partir da Equação 2.

$$T_C = \frac{\sum_{j=1}^n (T_{Mj} \times V_j)}{\sum_{j=1}^n V_j}$$

Equação 2 – Tempo médio ponderado para cargas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$T_C$  – Tempo médio gasto, em segundos, para uma tonelada de carga percorrer um quilômetro;

$T_{Mj}$  – Tempo médio do modelo de simulação para percorrer o *link j*;

$V_j$  – Veículos por quilômetro no *link j*.

A Equação 3 apresenta o cálculo para se obter o volume em veículos por quilômetro que perpassam cada *link j*, soma-se o volume de tráfego, em veículos, de cada uma das *i* matrizes de carga e multiplica-se pelo comprimento do *link*.

$$V_j = \left( \sum_{i=1}^n V_{ij} \right) \times (L_j)$$

Equação 3 – Cálculo dos veículos x quilômetro

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$V_j$  – Veículos por quilômetro no *link j*;

$V_{ij}$  – Volume de tráfego na matriz *i* no *link j*;

$L_j$  – Comprimento do *link j*.

Para calcular o tempo médio ponderado para os *n links* abarcados pelo indicador, multiplica-se a quantidade de veículos por quilômetro no *link j* pelo tempo médio para atravessar o *link j* e divide-se pela quantidade total de veículos por quilômetro do sistema, como apresentado na Equação 4.

$$T_M = \frac{\sum_{j=1}^n (T_{Mj} \times V_j)}{\sum_{j=1}^n V_j}$$

Equação 4 - Tempo médio ponderado do modelo

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$T_M$  – Tempo médio do modelo de simulação;

$T_{Mj}$  – Tempo médio para perpassar o *link*  $j$ ;

$V_j$  – Veículos por quilômetro no *link*  $j$ .

#### Parcela de Acessibilidade para Cargas: por UF

Para obtenção da parcela de acessibilidade para cargas por UF, foi realizado o somatório do tempo médio gasto pelos *links* contidos em cada estado, ponderado pelo carregamento dos *links* inseridos na mesma região, conforme a Equação 5.

$$\alpha_{1_w} = \frac{\sum(T_{UF_w} \times TKU_w)}{TKU_T}$$

Equação 5 – Parcela de Acessibilidade para Cargas por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{1_w}$  – Parcela de Acessibilidade para Cargas na  $UF_w$ ;

$T_{UF_w}$  – Tempo médio dos *links* contidos na  $UF_w$ ;

$TKU_w$  – TKU dos *links* contidos na  $UF_w$ ;

$TKU_T$  – TKU total, soma de todas as UFs.

#### Parcela de Acessibilidade para Cargas: por RGI

Para obtenção da parcela de acessibilidade para cargas por RGI, foi realizado o somatório do tempo médio gasto pelos *links* contidos em cada região, ponderado pelo carregamento dos *links* inseridos na  $RGI_k$ , conforme a Equação 6.

$$\alpha_{1_k} = \frac{\sum(T_{RGI_k} \times TKU_k)}{TKU_T}$$

Equação 6 – Parcela de Acessibilidade para Cargas por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{1_k}$  – Parcela de Acessibilidade para Cargas na  $RGI_k$ ;

$T_{RGI_k}$  – Tempo médio dos links contidos na  $T_{RGI_k}$ ;

$TKU_k$  – TKU dos links contidos na  $RGI_k$ ;

$TKU_T$  – TKU total, soma de todas as RGIs.

### 3.3.1.1.2 Parcela de Acessibilidade para Pessoas

O indicador visa refletir o tempo médio, em (seg/km), para uma pessoa percorrer um quilômetro independentemente do modo de transporte. Nesse indicador, foi utilizada a mesma lógica do indicador de cargas, porém os *links* do indicador, nesse caso, são aqueles pertencentes à Camada Estratégica de Análise<sup>4</sup> e do modo rodoviário, desde que não urbanos. As etapas de cálculo para definir o tempo médio gasto em deslocamento por pessoas no modelo estão descritas a seguir:

Etapas 1: Calcular o tempo médio para automóveis e ônibus, em segundo/km, para cada *link*  $j$ , conforme Equação 7 e Equação 8, respectivamente.

$$T_{M \text{ auto } j} = \frac{T_{\text{auto } j}}{L_j}$$

Equação 7 - Tempo médio para automóveis que passam no *link*  $j$

Fonte: CODEMGE.

Em que,

$T_{M \text{ auto } j}$  – Tempo médio para automóveis no *link*  $j$ ;

$T_{\text{auto } j}$  – Tempo para automóveis perpassarem o *link*  $j$ ;

$L_j$  – Comprimento do *link*  $j$ .

$$T_{M \text{ ônibus } j} = \frac{T_{\text{ônibus } j}}{L_j}$$

Equação 8 - Tempo médio para ônibus que passam no *link*  $j$

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$T_{M \text{ ônibus } j}$  – Tempo médio para ônibus no *link*  $j$ ;

$T_{\text{ônibus } j}$  – Tempo para ônibus perpassarem o *link*  $j$ ;

$L_j$  – Comprimento do *link*  $j$ .

---

<sup>4</sup> No contexto do Plano Nacional de Logística, as camadas estratégicas contemplam o conjunto de infraestruturas que possuem maior capacidade de impactar nos indicadores estratégicos nacionais.

Etapa 2: Calcular o volume em veículos por quilômetro que perpassam cada *link*  $j$ . Para isso, multiplica-se o volume de tráfego de automóveis do *link*  $j$  pelo comprimento dele. Esse cálculo também é feito individualmente para ônibus, conforme as Equações a seguir:

$$\text{Automóveis por quilômetro}_j = (\text{Volume de automóveis}_j) \times (\text{Comprimento do link}_j)$$

Equação 9 – Quantidade de automóveis por quilômetro

Fonte: CODEMGE.

$$\text{Ônibus por quilômetro}_j = (\text{Volume de Ônibus}_j) \times (\text{Comprimento do link}_j)$$

Equação 10 – Quantidade de ônibus por quilômetro

Fonte: CODEMGE.

$$\text{Veículos por quilômetro}_j = \text{Automóveis por quilômetro}_j + \text{Ônibus por quilômetro}_j$$

Equação 11 – Quantidade de veículos por quilômetro

Fonte: CODEMGE.

Etapa 3: Calcular o tempo médio para cada *link*  $j$ , conforme a Equação 12.

$$T_M = \frac{A_i + B_i}{V_j}$$

Equação 12 – Tempo médio do modelo de simulação

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$T_M$  – Tempo médio do modelo de simulação;

$V_j$  – Veículos por quilômetro no *link*  $j$ .

Os itens  $A_i$  e  $B_i$  foram obtidos pelas equações: Equação 13 e Equação 14, respectivamente.

$$A_i = \text{Tempo Médio para Automóveis}_j \times \text{Automóveis por quilômetro}_j$$

Equação 13 – Tempo médio para automóveis por quilômetro

Fonte: CODEMGE.

$$B_i = \text{Tempo Médio para Ônibus}_j \times \text{Ônibus por quilômetro}_j$$

Equação 14 – Tempo médio para ônibus por quilômetro

Fonte: CODEMGE.

Feito isso, foi calculado o tempo médio gasto considerando os demais modos: ferroviário, aeroviário e hidroviário, porém para esses modos o PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021) utilizou fontes externas ao cenário-base da simulação para obter os resultados. A Equação 15 traz a formulação matemática do indicador.

$$T_p = \frac{PKM_M}{PKM_T} \times T_M + \frac{PKM_H}{PKM_T} \times T_H + \frac{PKM_F}{PKM_T} \times T_F + \frac{PKM_A}{PKM_T} \times T_A$$

Equação 15 - Tempo médio gasto para percorrer um quilômetro

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$T_p$  – Tempo médio gasto para percorrer um quilômetro por um veículo;

$T_M$  – Tempo médio do modelo de simulação;

$T_H$  – Tempo médio do modo hidroviário;

$T_F$  – Tempo médio do modo ferroviário;

$T_A$  – Tempo médio do modo aeroviário;

$PKM_M$  – Quantidade de pessoas por quilômetro do modelo;

$PKM_T$  – Quantidade de pessoas por quilômetro total;

$PKM_H$  – Quantidade de pessoas por quilômetro do modo hidroviário;

$PKM_F$  – Quantidade de pessoas por quilômetro do modo ferroviário;

$PKM_A$  – Quantidade de pessoas por quilômetro do modo aeroviário.

Parcela de Acessibilidade para Pessoas: por UF

Para obtenção da parcela de acessibilidade para pessoas por UF, foi realizado o somatório do tempo médio gasto pelos *links* contidos em cada estado, ponderado pelo carregamento dos *links* inseridos na UF<sub>w</sub>, conforme a Equação 16.

$$\beta_{1_w} = \frac{\sum(T_{UF_w} \times PKM_w)}{PKM_T}$$

Equação 16 – Parcela de Acessibilidade para Pessoas por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{1_w}$  – Parcela de Acessibilidade para Pessoas na UF<sub>w</sub>;

$T_{UF_w}$  – Tempo médio dos *links* contidos na UF<sub>w</sub>;

$PKM_w$  – PKM dos *links* contidos na UF<sub>w</sub>;

$PKM_T$  – PKM total, soma de todas as UFs.

Parcela de Acessibilidade para Pessoas: por RGI

Para obtenção da Parcela de Acessibilidade para Pessoas por RGI, foi realizado o somatório do tempo médio gasto pelos *links* contidos em cada região, ponderado pelo carregamento dos *links* inseridos na RGI<sub>k</sub>, conforme a Equação 17.

$$\beta_{1_k} = \frac{\sum(T_{RGI_k} \times PKM_k)}{PKM_T}$$

Equação 17 – Parcela de Acessibilidade para Pessoas por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{1_k}$  – Parcela de Acessibilidade para Pessoas na RGI<sub>k</sub>;

$T_{RGI_k}$  – Tempo médio dos *links* contidos na RGI<sub>k</sub>;

$PKM_k$  – PKM dos *links* contidos na RGI<sub>k</sub>;

$PKM_T$  – PKM total, soma de todas as RGIs.



### 3.3.1.2 Desenvolvimento da Infraestrutura

O indicador do Desenvolvimento da Infraestrutura, dentro do contexto do PELT de Curto Prazo, visou identificar quais RGLs apresentam melhores resultados na capacidade de transporte. Dessa forma, foi possível identificar quais regiões do Estado já têm infraestrutura preparada para receber o transporte em suas diversas formas e quais apresentam menores resultados.

É importante salientar que capacidade não necessariamente se relaciona com a demanda do transporte, já que infraestruturas que apresentam maiores resultados podem não ter uma demanda expressiva. O inverso pode ocorrer também, em que infraestruturas estão atingindo o limite máximo porque a capacidade não é adequada para o transporte que passa por elas.

Para o cálculo do indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura, foram avaliadas quatro formas de capacidade: Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias; Capacidade para o Transporte de Cargas em Terminais, Capacidade para o Transporte de Passageiros em Vias; e Capacidade para o Transporte de Passageiros em Terminais.

Adendo a isso, foi feita uma adequação de unidades para que, mesmo que mais de um setor possa ter infraestrutura em um mesmo território, suas capacidades possam ser somadas.

#### 3.3.1.2.1 Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias

Para realizar o cálculo da Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias, foi adotada a unidade de tonelada-quilômetro (t.km) e foram considerados os setores Rodoviário, Ferroviário e Hidroviário. O cálculo da capacidade de cada setor será explicado a seguir.

##### Setor Rodoviário

A avaliação da capacidade para o setor rodoviário foi baseada nos manuais técnicos do DNIT (2006) e no *Highway Capacity Model 2010* (TRB, 2010). Ambos os modelos são aceitos no setor, de forma que foram apenas realizados ajustes para adaptação aos modelos utilizados na simulação dos cenários. A Tabela 19 apresenta as capacidades adotadas para cada tipo de pista, em veículos equivalentes por hora.

Tabela 19 - Capacidades por tipo de pista

Tipo de pista	Capacidade (veh/h)
Pista baixa capacidade	1.000
Pista Simples	1.500
Pista com Faixa adicional	2.250
Pista Dupla	3.000

Fonte: CODEMGE.

Devido às características específicas do setor rodoviário, foi necessário fazer a divisão entre a capacidade de transporte de cargas e pessoas, já que é um modo que pela sua natureza não tem uma distinção clara entre os dois transportes. Para isso, foi dividido para cada *link* de simulação quanto da capacidade é para transporte de cargas e quanto para transporte de pessoas. Essa divisão usou como referência a proporção do carregamento no cenário-base do Plano Setorial de Transporte Rodoviário (MT, 2024).

Após essa divisão, e tendo em vista a necessidade de uma adequação de unidade, foi feita a conversão de veh/h para toneladas, utilizando valores referenciais, da Tabela 19, advindos do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021). Após feita essa conversão, a capacidade é dada pela Equação 18:

$$\alpha_{2_{\text{rodo}}} = \sum (C_{\text{rodo}_i} \times L_{\text{rodo}_i})$$

Equação 18 – Capacidade Nominal Rodoviária

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{2_{\text{rodo}}}$  – Capacidade rodoviária em t.km;

$C_{\text{rodo}_i}$  – Capacidade rodoviária do *link* i em t;

$L_{\text{rodo}_i}$  – Comprimento do *link* i em km.

#### Setor Hidroviário

O modelo de cálculo da Capacidade Hidroviária considera a capacidade do comboio, a capacidade hidroviária em períodos de estiagem e cheia e, quando o trecho hidroviário possui interferências ou barragens sem eclusa, assume-se capacidade nula. Nos casos de barragens com eclusa, a capacidade se dá pela capacidade da eclusa.

Para obter esse indicador, são somados os valores conforme a Equação 19.

$$\alpha_{2_{\text{hidro}}} = \sum (C_{\text{hidro}_i} \times L_{\text{hidro}_i})$$

Equação 19 – Capacidade Nominal Hidroviária

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{2_{\text{hidro}}}$  – Capacidade Hidroviária em t.km.

$C_{\text{hidro}_i}$  – Capacidade Hidroviária do *link* i em t;

$L_{\text{hidro}_i}$  – Comprimento do *link* i em km.

### Setor Ferroviário

A capacidade ferroviária é uma medida da quantidade máxima de tráfego que uma determinada infraestrutura ferroviária pode suportar sob condições, ou seja, de acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (MTPA, 2018b), a quantidade máxima de carga que pode ser transportada em um trecho ferroviário leva em consideração diversos fatores, tais como:

- Bitola dos trilhos;
- Sistemas de sinalização;
- Controle de circulação;
- Outros elementos operacionais.

Esses fatores são determinantes para calcular a capacidade instalada de um trecho ferroviário, que é expressa em termos de pares de trem por dia (PDT). Este indicador representa o número de trens que podem circular em um trecho específico durante um período de 24 horas. A Equação 20 foi utilizada para calcular a capacidade instalada.

$$C = K_1 \times K_2 \times K_3 \times \frac{1.440}{T_{ab} + T_{ba} + \Theta}$$

Equação 20 – Capacidade Instalada

Fonte: CODEMGE.

Em que:

C – Capacidade instalada em pares de trem por dia;

$K_1$  – Índice de Eficiência ligado à manutenção de via permanente;

$K_2$  – Índice de Eficiência ligado à gestão de recursos operacionais;

$K_3$  – Índice de Eficiência ligado ao número de seções de bloqueio;

$T_{ab}$  – Tempo de percurso do pátio a para o pátio b;

$T_{ba}$  – Tempo de percurso do pátio b para o pátio a;

$\Theta$  – Tempo de licenciamento.

Para o cálculo, foram utilizados dados de Declaração de Rede fornecidos pela ANTT. O documento descreve as condições e capacidades das ferrovias brasileiras, proporcionando transparência e informações fundamentais para os operadores e gestores do sistema ferroviário. A Declaração de Rede detalha aspectos como:

- Infraestrutura disponível;
- Serviços oferecidos;

- Regras de operação e manutenção;
- Capacidade e limitações de tráfego.

Para obter esse indicador, são somados os valores conforme a Equação 21.

$$\alpha_{2_{\text{ferro}}} = \sum (C_{\text{ferro}_i} \times L_{\text{ferro}_i})$$

Equação 21 – Capacidade Nominal Ferroviária

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{2_{\text{ferro}}}$  – Capacidade Ferroviária em t.km;

$C_{\text{ferro}_i}$  – Capacidade Ferroviária do *link* *i* em t;

$L_{\text{ferro}_i}$  – Comprimento do link *i* em km.

#### Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias: por UF

Após calculadas as capacidades em t.km dos três setores supracitados em vias, foi elaborado o cálculo para cada UF, conforme a Equação 22.

$$C_{\text{vw}} = \alpha_{2_{\text{w rodo}}} + \alpha_{2_{\text{w hidro}}} + \alpha_{2_{\text{w ferro}}}$$

Equação 22 – Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$C_{\text{vw}}$  – Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias para a UF<sub>w</sub>;

$\alpha_{2_{\text{w rodo}}}$  – Capacidade Rodoviária em vias (t.km), por UF<sub>w</sub>;

$\alpha_{2_{\text{w hidro}}}$  – Capacidade Hidroviária em vias (t.km), por UF<sub>w</sub>;

$\alpha_{2_{\text{w ferro}}}$  – Capacidade Ferroviária em vias (t.km), por UF<sub>w</sub>.

#### Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias: por RGI

Foi adotado o mesmo cálculo para a unidade de RGI conforme a Equação 23.

$$C_{\text{vk}} = \alpha_{2_{\text{k rodo}}} + \alpha_{2_{\text{k hidro}}} + \alpha_{2_{\text{k ferro}}}$$

Equação 23 – Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$C_{vk}$  – Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Vias para a RGI<sub>k</sub>;

$\alpha_{2k \text{ rodo}}$  – Capacidade Rodoviária em vias (t.km), por RGI<sub>k</sub>;

$\alpha_{2k \text{ hidro}}$  – Capacidade Hidroviária em vias (t.km), por RGI<sub>k</sub>;

$\alpha_{2k \text{ ferro}}$  – Capacidade Ferroviária em vias (t.km), por RGI<sub>k</sub>.

### 3.3.1.2.2 Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Terminais

Para calcular a parcela de capacidade de transporte de cargas em terminais, adotou-se a unidade de Tonelada Útil (TU) e considerou-se apenas o setor ferroviário. O resultado, matematicamente representado pela Equação 24, é dado pela soma das capacidades dos terminais ferroviários individualmente.

$$\alpha_{2t} = \sum (C_{\text{ferro}_i})$$

Equação 24 – Capacidade Limitante de Terminais Ferroviários

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{2t}$  – Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Terminais;

$C_{\text{ferro}_i}$  – Capacidade de movimentação de cargas no terminal ferroviário  $i$ .

#### Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Terminais: por UF

Após calculada a capacidade dos terminais ferroviários, foi estabelecido o cálculo para cada RGI, conforme a Equação 25.

$$\alpha_{2tw} = C_{\text{ferrow}}$$

Equação 25 – Capacidade para o Transporte de Cargas em Terminais por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{2tw}$  – Parcela de capacidade para o transporte de cargas em terminais para a UF<sub>w</sub>.

$C_{\text{ferrow}}$  – Capacidade ferroviária em terminais (TU) para a UF<sub>w</sub>.

Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Terminais: por RGI

Foi adotado o mesmo cálculo para a unidade de RGI, conforme a Equação 26.

$$\alpha_{2_{tk}} = C_{\text{ferro}_k}$$

Equação 26 – Capacidade para o Transporte de Cargas em Terminais por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{2_{tk}}$  – Parcela de Capacidade para o Transporte de Cargas em Terminais para a RGI<sub>k</sub>;

$C_{\text{ferro}_k}$  – Capacidade ferroviária em terminais (TU) para a RGI<sub>k</sub>.

**3.3.1.2.3 Parcela de Capacidade para o Transporte de Pessoas em Vias**

O cálculo da parcela de capacidade para o transporte de pessoas em vias considerou a unidade de passageiro-quilômetro (pax.km). No âmbito do PELTMG de Curto Prazo, foi considerado exclusivamente o setor rodoviário, pois é o único modo com modelo que viabilizou a aplicação metodológica. A métrica de cálculo se deu de forma análoga à utilizada para a parcela de capacidade para o transporte de cargas em vias para esse modo.

Parcela de Capacidade para o Transporte de Pessoas em Vias: por UF

A Equação 27 apresenta a metodologia de cálculo para a obtenção da parcela de capacidade para o transporte de pessoas em vias por UF.

$$\beta_{2_{vw}} = C_{\text{rodo}_w}$$

Equação 27 – Capacidade para o transporte de pessoas em vias por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{2_{vw}}$  – Parcela de Capacidade para o transporte de pessoas em vias para a UF<sub>w</sub>.

$C_{\text{rodo}_w}$  – Capacidade rodoviária em vias (pax.km) para a UF<sub>w</sub>.

Parcela de Capacidade para o Transporte de Pessoas em Vias: por RGI

Dessa forma o cálculo para cada RGI se deu conforme a Equação 28.

$$\beta_{2_{vk}} = C_{rodo_k}$$

Equação 28 – Capacidade para o transporte de pessoas em vias por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{2_{vk}}$  – Parcela de Capacidade para o transporte de pessoas em vias para a RGI<sub>k</sub>;

$C_{rodo_k}$  – Capacidade rodoviária em vias (pax.km), para a RGI<sub>k</sub>.

### 3.3.1.2.4 Parcela de Capacidade para o Transporte de Pessoas em Terminais

Para a parcela de capacidade para o transporte de pessoas em terminais, foi adotada a unidade de número de passageiros (pax). Na metodologia, foi considerado exclusivamente o setor aeroportuário, por ser o único setor com modelo desenvolvido que permitiu aplicação no PELTMG de Curto Prazo. A métrica se deu com o somatório do número total de passageiros por terminais desse modo do ano de 2023, conforme a Equação 29.

$$\beta_{2_{t\text{ aero } i}} = \sum (C_{aero_i})$$

Equação 29 – Parcela de Capacidade para o Transporte de Pessoas em Terminais

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{2_{t\text{ aero } i}}$  – Parcela de Capacidade para o Transporte de Pessoas em Terminais;

$C_{aero_i}$  – Capacidade de movimentação de pessoas no terminal aeroviário  $i$ , no ano de 2023.



Parcela de Capacidade para o Transporte de Pessoas em Terminais: por UF

A Equação 30 apresenta a metodologia de cálculo para a obtenção da parcela de capacidade para o transporte de pessoas em terminais aeroviários por UF.

$$\beta_{2_{tw}} = C_{aero_w}$$

Equação 30 – Capacidade para o Transporte de Pessoas em Terminais por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{2_{tw}}$  – Parcela de capacidade para o transporte de pessoas em terminais para a UF<sub>w</sub>;

$C_{aero_w}$  – Capacidade aeroviária em terminais (pax.km), para a UF<sub>w</sub>.

Parcela de Capacidade para o Transporte de Pessoas em Terminais: por RGI

Dessa forma, o cálculo para cada RGI se deu conforme a Equação 31.

$$\beta_{2_{tk}} = C_{aero_k}$$

Equação 31 – Capacidade para o Transporte de Pessoas em Terminais por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{2_{tk}}$  – Parcela de capacidade para o transporte de pessoas em terminais para a RGI<sub>k</sub>.

$C_{aero_k}$  – Capacidade aeroviária em terminais (pax.km) para a RGI<sub>k</sub>.

### 3.3.1.3 Desenvolvimento Socioeconômico

No contexto do planejamento do transporte intermunicipal, o indicador avaliativo socioeconômico desempenha um papel central, pois oferece uma métrica abrangente para avaliar como as políticas e ações de transporte afetam simultaneamente o desenvolvimento regional nas dimensões econômica, social e ambiental. Esse indicador permite uma compreensão integrada dos impactos do transporte, revelando como o sistema influencia a economia local, o bem-estar das populações e a sustentabilidade ambiental, aspectos essenciais para o crescimento equilibrado e para a melhoria da qualidade de vida nas áreas atendidas pelo serviço intermunicipal.

Para calcular essa métrica de forma detalhada, foi utilizada uma metodologia baseada em duas parcelas principais: a parcela econômica e a parcela social e ambiental. A parcela econômica avalia os custos envolvidos no transporte de carga em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) da região, destacando o papel do transporte no fortalecimento econômico e na movimentação eficiente de bens. A parcela social e ambiental, por sua vez, utiliza o Índice de Progresso Social (IPS) (IPS, 2024) para medir o impacto das políticas de transporte na qualidade de vida, considerando fatores como saúde, educação, segurança e condições ambientais.

Essas duas parcelas trabalham em conjunto para fornecer uma visão aprofundada dos efeitos do transporte intermunicipal sobre a unidade de análise, permitindo que gestores e planejadores identifiquem as necessidades específicas e ajustem políticas que promovam o desenvolvimento sustentável.

#### 3.3.1.3.1 Parcela Econômica

Para representar o desenvolvimento econômico nesta parcela, foram utilizados dois importantes indicadores: Produto Interno Bruto - PIB (IBGE, 2021) e o custo total com o transporte de cargas proveniente dos resultados de simulação do cenário-base do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021). Para as unidades de análise, foram gerados resultados por UF e RGI.

Ao dividir o custo do transporte de cargas pelo PIB, objetivou-se uma métrica que permite verificar o peso relativo dos custos logísticos no contexto econômico local. Desse modo, o menor valor da parcela econômica possui uma relação direta em relação ao grau de pressão que os recursos destinados ao transporte exercem na economia, o que permite a eventual sinalização da necessidade de intervenções que aprimorem a infraestrutura logística ou otimizem os processos de transporte.

Desse modo, a parcela econômica foi metodologicamente elaborada para avaliar o impacto dos custos logísticos no crescimento econômico, pois ajuda a identificar gargalos e áreas de ineficiência que podem estar limitando o potencial de desenvolvimento regional. Além disso, serve de base para direcionar investimentos e políticas públicas que buscam reduzir os custos do transporte de cargas, aumentando a competitividade regional e promovendo um ambiente mais favorável ao desenvolvimento.

Parcela Econômica: por UF

Para obtenção da parcela econômica por UF, foi realizada a divisão dos custos com o transporte de carga pelos *links* contidos em cada estado, pelo Produto Interno Bruto - PIB respectivo de cada unidade de análise, conforme a Equação 32.

$$\alpha_{3_w} = \frac{\sum C_{UF_w}}{PIB_w}$$

Equação 32 – Parcela Econômica por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{3_w}$  – Parcela Econômica do Indicador Avaliativo Socioeconômico na UF<sub>w</sub>;

$\sum C_{UF_w}$  – Somatório do custo com o transporte de carga dos *links* contidos na UF<sub>w</sub>;

PIB<sub>w</sub> – PIB da UF<sub>w</sub>.

Parcela Econômica: por RGI

Para obtenção da parcela econômica por RGI, foi realizada a divisão dos custos com o transporte de carga pelos *links* contidos em cada região, pelo Produto Interno Bruto - PIB respectivo da unidade de análise, conforme a Equação 33.

$$\alpha_{3_k} = \frac{\sum C_{RGI_k}}{PIB_k}$$

Equação 33 – Parcela Econômica por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{3_k}$  – Parcela Econômica do Indicador Avaliativo Socioeconômico na RGI<sub>k</sub>;

$\sum C_{RGI_k}$  – Somatório do custo com o transporte de carga dos *links* contidos na RGI<sub>k</sub>;

PIB<sub>k</sub> – PIB na RGI<sub>k</sub>.

### 3.3.1.3.2 Parcela Ambiental e Social

A parcela ambiental e social do indicador socioeconômico foi concebida com o objetivo de criar uma métrica que permite integrar elementos essenciais para o desenvolvimento social, como saúde, educação, segurança e condições ambientais, oferecendo uma visão ampla da contribuição do transporte para o progresso social e ambiental.

Na busca por uma maneira de avaliar os aspectos ambientais e sociais, adotou-se o Índice de Progresso Social (IPS) (2024), que é uma ferramenta que pode ser utilizada para orientar o investimento social, medir o impacto real das iniciativas e promover um desenvolvimento sustentável e inclusivo. O IPS é uma abordagem direta de mensuração do desenvolvimento humano a partir de indicadores selecionados em três dimensões e doze componentes definidos globalmente. Esse indicador mensura o desenvolvimento humano com base em três dimensões principais: Necessidades Humanas Básicas, Fundamentos do Bem-Estar e Oportunidades. Essas dimensões abrangem aspectos essenciais para a qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável de uma sociedade. Cada uma dessas dimensões é subdividida em quatro componentes, totalizando doze componentes. Em Necessidades Humanas Básicas, os componentes são: alimentação e cuidados médicos, água e saneamento, moradia e segurança pessoal. A dimensão Fundamentos do Bem-Estar inclui: acesso ao conhecimento básico, acesso à informação e comunicação, saúde e bem-estar e qualidade ambiental. Por fim, a dimensão Oportunidades engloba: direitos individuais, liberdade pessoal e de escolha, tolerância e inclusão e acesso à educação superior.

O IPS é baseado em dados públicos e identifica se as pessoas têm o que precisam para prosperar, desde necessidades básicas, como abrigo, alimentação e segurança, até se possuem acesso à informação. O IPS não utiliza a variável renda ou qualquer outro indicador financeiro e tem uma abordagem baseada em resultados. O IPS é composto por indicadores socioambientais, de modo que não utiliza variáveis econômicas ou intermediárias. Isso se dá porque o desenvolvimento humano ou progresso social se diferencia de crescimento econômico e, portanto, é mensurado multidimensionalmente através de variáveis socioambientais.

As parcelas do indicador de desenvolvimento socioeconômico foram espacializadas em unidades territoriais por UF e por RGI, que utilizam o IPS, e a soma populacional (IBGE, 2021). Ao dividir o índice pela população, obtém-se um indicador ajustado que permite avaliar a eficiência das políticas de transporte em promoção do desenvolvimento sustentável e qualidade de vida proporcional.

A métrica obtida permite avaliar o alcance das políticas públicas de transporte na melhoria das condições de vida e ambientais. Um índice elevado indica um impacto positivo e eficiente do transporte sem progresso social e ambiental *per capita*, enquanto um índice reduzido pode indicar necessidade de aperfeiçoamento das políticas, de modo a ampliar os benefícios sociais e ambientais do sistema de transporte.

Parcela Ambiental e Social: por UF

Para obtenção da parcela ambiental e social por UF, foi realizado o somatório da população em cada estado, multiplicado pelo seu respectivo IPS, ponderado pela soma da população em unidade de análise, conforme a Equação 34.

$$\beta_{3_w} = \frac{\sum (IPS_{UF_w} \times Pop_{UF_w})}{Pop_{T_{UF}}}$$

Equação 34 – Parcela Ambiental e Social por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{3_w}$  – Parcela de Ambiental e Social na UF<sub>w</sub>.

$IPS_{UF_w}$  – IPS agregado na UF<sub>w</sub>.

$Pop_{UF_w}$  – População total na UF<sub>w</sub>.

$Pop_{T_{UF}}$  – População total, soma de todas as UFs.

Parcela Ambiental e Social: por RGI

Para obtenção da parcela ambiental e social por RGI, foi realizado o somatório da população em cada região, multiplicado pelo seu respectivo IPS, ponderado pela soma da população em unidade de análise, conforme a Equação 35.

$$\beta_{3_k} = \frac{\sum (IPS_{RGI_k} \times Pop_{RGI_k})}{Pop_{T_{RGI}}}$$

Equação 35 – Parcela Ambiental e Social por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{3_k}$  – Parcela Ambiental e Social na RGI<sub>k</sub>;

$IPS_{RGI_k}$  – IPS agregado na RGI<sub>k</sub>;

$Pop_{RGI_k}$  – População total na RGI<sub>k</sub>;

$Pop_{T_{RGI}}$  – População total, soma de todas as RGIs.

3.3.1.4 Desenvolvimento Tecnológico

A ampliação do desenvolvimento tecnológico, por meio da digitalização de serviços, incorporação de tecnologia e inteligência da informação nas atividades relativas ao transporte e logística, é um dos objetivos estabelecidos na Política Estadual de Logística e Transportes (MINAS GERAIS, 2024b). O diagnóstico do nível tecnológico do sistema de transporte foi realizado de forma geral e setorizada, considerando a carteira de empreendimentos<sup>5</sup> que está vigente, isto é, com status “contratado – em execução”. Dessa forma, para avaliar o nível de desenvolvimento tecnológico, foi realizado um mapeamento dos principais recursos, serviços e infraestruturas que representam o que há de mais avançado sobre o tema, com informações disponíveis em nível tático, sintetizados na Tabela 20.

Tabela 20 - Tecnologias que representam avanço de Desenvolvimento Tecnológico

Setor	Tecnologia	Descrição
Todos	Emprego de recurso destinado ao desenvolvimento tecnológico (RDT)	Investimento para o desenvolvimento de métodos e técnicas construtivas, tecnologia básica e aplicada, soluções técnicas para problemas específicos, soluções de integração com o meio ambiente e capacitação técnica (NR).
Rodoviário	Adesão de Programa Carbono Neutro	O Programa Carbono Zero tem como objetivo neutralizar as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) em carbono equivalente (CO2e), provenientes das atividades de operação da Concessionária no Sistema Rodoviário (EPL, 2020).
	Estação de recarga de veículo elétrico	Conjunto de softwares e equipamentos utilizados para o fornecimento de corrente alternada ou contínua ao veículo elétrico, instalado em um ou mais invólucros, com funções especiais de controle e de comunicação e localizados fora do veículo (BRASIL, 2021).
	Iluminação com Diodo Emissor de Luz ( <i>Light Emitting Diode</i> , LED)	A área da praça de pedágio será iluminada com LED ou lâmpadas de alto rendimento em uma extensão de, no mínimo, 400 m da aproximação e 400 m da saída da praça (EPL, 2020).
	Painéis de Mensagens Variáveis (fixo e móvel, PMVf e PMVm)	Implantação, revitalização e operação de Painéis de Mensagens Variáveis (PMV) na rodovia do tipo fixo e móvel, para atender situações especiais e informes de interesse dos usuários do Sistema Rodoviário (EPL, 2020).
	Rede Wireless ou tecnologia superior	Rede wireless ou superior com acesso à internet, gratuita, na área dos Serviço de Atendimento aos Usuários (SAUs) para que o usuário possa conectar-se com seu aparelho próprio, como notebook, smartphone, etc (EPL, 2020).

5 A carteira de empreendimentos está detalhada no Capítulo 6.

Setor	Tecnologia	Descrição
Rodoviário	Sistema de Apoio à Gestão de Tráfego	Trata-se de plataforma digital que integra e processa dados coletados pelos equipamentos de detecção na via e dados de usuários e meteorologia em tempo real e permite ao operador controlar os dispositivos a partir das estações de trabalho (EPL, 2020).
Rodoviário	Sistema de cobrança automática	São utilizadas tecnologias como etiqueta eletrônica ou detector de sinal de rádio, emitido por um dispositivo instalado no veículo ou outros dispositivos com resultados semelhantes, que possibilitam o pagamento da tarifa de pedágio sem necessidade de parada ou de redução significativa na velocidade do veículo (EPL, 2020).
Rodoviário	Sistema de transmissão de dados, via fibra óptica, para a operação da rodovia	Compõe o sistema operacional da rodovia, para atender aos serviços de atendimento emergencial, de informações, de assistência ao usuário e de guarda e vigilância patrimonial, devendo abranger toda a rodovia e integrar os diversos serviços de forma flexível, modular e capaz de promover a comunicação com alta velocidade e alta capacidade (EPL, 2020).

Fonte: CODEMGE.

Foram selecionadas nove medidas de tecnologia e a carteira de empreendimentos vigentes. Em seguida, calculou-se o nível de tecnologia de cada empreendimento segundo a Equação 36.

$$\alpha_{4j} = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n T_{tj}$$

Equação 36 - Indicador de Desenvolvimento Tecnológico

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{4j}$  – Indicador de Desenvolvimento Tecnológico do empreendimento j;

$T_{tj}$  - Tecnologias t identificadas para o empreendimento j;

n – Número total de tecnologias mapeadas.

#### Indicador de desenvolvimento tecnológico: por RGI

A obtenção do indicador de desenvolvimento tecnológico por RGI foi realizada com a territorialização dos empreendimentos da carteira de projetos de Minas Gerais e agregando o nível de desenvolvimento tecnológico dos empreendimentos de cada região, conforme indica a Equação 37.



$$\alpha_{4k} = \sum_{j=1}^n T_{tk}$$

Equação 37 - Indicador de Desenvolvimento Tecnológico por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{4k}$  – Indicador de Desenvolvimento Tecnológico da RGI<sub>k</sub>.

$T_{tk}$  – Tecnologias  $t$  identificadas para a RGI<sub>k</sub>.

### 3.3.1.5 Eficiência Operacional

O Indicador Avaliativo de Eficiência Operacional, ao ser abordado no contexto do transporte intermunicipal, é uma métrica que possui relação direta com os custos totais de transporte. A composição desse custo inclui não apenas os custos operacionais diretos, mas também os custos de transbordo e o valor do tempo para cargas. Esse indicador foi dividido em duas parcelas: custo total de transportes de cargas e custo total de transporte de pessoas.

A aplicação do indicador em unidades territoriais de análise permite capturar as variações nos custos operacionais entre diferentes localidades, evidenciando tanto como áreas onde o transporte é mais eficiente quanto aquelas que enfrentam desafios logísticos e financeiros. Essa abordagem detalhada facilita a formulação de políticas públicas mais eficazes, orientando estratégias estratégicas voltadas para a otimização dos custos de transporte e para a melhoria da qualidade dos serviços de mobilidade.

#### 3.3.1.5.1 Parcela de Eficiência Operacional para Cargas

Esse indicador visa refletir a composição dos custos generalizados de transportes. Os dados utilizados foram oriundos dos cenários de simulação do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021). É a soma dos custos operacionais de transporte, dos custos de transbordo e dos custos de valor do tempo para cargas. Enquanto os custos de valor do tempo dependem do produto a ser transportado, independentemente do modo ou operação, os custos operacionais de transporte são discriminados conforme o modo<sup>6</sup> e grupo de carga<sup>7</sup>. Alguns elementos logísticos não são representados, como, por exemplo: custo de armazenagem; custos por perda ou roubo da carga; ou outros custos de transação.

<sup>6</sup> Rodoviário – por quantidade de faixas de via; ferroviário – por malha; hidroviário – por restrição da hidrovia.

<sup>7</sup> Agrupamento de Macroprodutos (EPL; MINFRA, 2021) com uma mesma característica de transporte: Granel Sólido Agrícola (GSA); Granel Líquido (GL); Granel Sólido Mineral (GSM); Carga Geral Containerizável (CGC); Carga Geral Não Containerizável (CGNC); e Outros Granéis Sólidos Minerais (OGSM).

Parcela de Eficiência Operacional para Cargas: por UF

A parcela de eficiência operacional para cargas por Unidade Federativa (UF) foi dividida em duas análises, sendo que a primeira se deu pelo somatório dos valores da composição dos custos com o transporte de cargas dos *links* que pertencem à UF, conforme a Equação 38.

$$\alpha_{5.1_w} = \sum_{j=1}^n C_{c UF_j}$$

Equação 38 – Parcela de Eficiência Operacional para cargas por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{5.1_w}$  – Parcela de Eficiência Operacional para Cargas da  $UF_w$ ;

$C_{c UF_j}$  – Custo total associado ao transporte de cargas dos *links*  $j$  que pertencem à  $UF_w$ .

Além disso, foi concebida uma métrica, com o objetivo de aproximar do custo médio do transporte de 1.000 TKU para cada UF, apresentada na Equação 39.

$$\alpha_{5.2_w} = \frac{\sum_{j=1}^n C_{c UF_{jw}}}{\sum_{j=1}^n (1.000 \times TKU_w)}$$

Equação 39 – Parcela de eficiência operacional para cargas por UF (custo médio)

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{5.2_w}$  – Parcela de eficiência operacional para cargas da  $UF_w$ , custo médio para o transporte de 1.000 TKU.

$C_{c UF_{jw}}$  – Custo total associado ao transporte de cargas dos *links*  $j$  que pertencem à  $UF_w$ .

$TKU_w$  – TKU total para a  $UF_w$ .

Parcela de Eficiência Operacional para Cargas: por RGI

A métrica para a obtenção da parcela de eficiência operacional para cargas por Região Geográfica Intermediária (RGI) foi dividida em duas análises, sendo que a primeira é o somatório dos valores

da composição dos custos com o transporte de cargas dos *links* que pertencem à RGI, conforme a Equação 40.

$$\alpha_{5.1_k} = \sum_{j=1}^n C_{c\ RGI_j}$$

Equação 40 – Parcela de eficiência operacional para cargas por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{5.1_k}$  – Parcela de Eficiência Operacional para Cargas da RGI<sub>k</sub>.

$C_{c\ RGI_j}$  – Custo total associado ao transporte de cargas dos *links* j que pertencem à RGI<sub>k</sub>.

Além disso, foi concebida uma métrica, com o objetivo de aproximar do custo médio do transporte de 1.000 TKU para cada Região Geográfica Intermediária (RGI), apresentado na Equação 41.

$$\alpha_{5.2_k} = \frac{\sum_{j=1}^n C_{c\ RGI_j}}{\sum_{j=1}^n (1.000 \times TKU_k)}$$

Equação 41 – Parcela de eficiência operacional para cargas por RGI (custo médio)

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{5.2_k}$  – Parcela de Eficiência Operacional para Cargas da RGI<sub>k</sub>, custo médio para o transporte de 1.000 TKU;

$C_{c\ RGI_j}$  – Custo total associado ao transporte de cargas dos *links* j que pertencem à RGI<sub>k</sub>;

$TKU_w$  – TKU total para a RGI<sub>k</sub>.

### 3.3.1.5.2 Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas

A parcela do indicador avaliativo de eficiência operacional para pessoas avalia o custo com deslocamentos na unidade geográfica de análise, que, no caso dessa métrica foi por UF e por RGI. O custo utilizado é o associado por ligação de transportes proveniente do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021).

Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas: por UF

A parcela de eficiência operacional para pessoas por estado intercorreu com o somatório dos valores da composição dos custos com deslocamentos dos *links* que pertencem a UF, conforme a Equação 42.

$$\beta_{5_w} = \frac{\sum_{j=1}^n C_{p\ UF_j} \times D_w}{\sum_{j=1}^n D_{TOT}}$$

Equação 42 – Parcela de Eficiência de Operacional para Pessoas por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{5_w}$  – Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas da UF<sub>w</sub>;

$C_{p\ UF_j}$  – Custo total associado ao deslocamento de pessoas dos *links* j que pertencem à UF<sub>w</sub>.

$D_w$  – Demanda total de pessoas que se deslocam na UF<sub>w</sub>.

$D_{TOT}$  – Somatório da demanda total de pessoas que se deslocam nas UFs.

Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas: por RGI

A parcela de eficiência operacional para pessoas por RGI intercorreu com o somatório dos valores da composição dos custos com deslocamentos dos *links* que pertencem à região, conforme a Equação 43.

$$\beta_{5_k} = \frac{\sum_{j=1}^n C_{p\ RGI_j} \times D_k}{\sum_{j=1}^n D_{TOT}}$$

Equação 43 – Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{5_k}$  – Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas da RGI<sub>k</sub>.

$C_{p\ RGI_j}$  – Custo total associado ao deslocamento de pessoas dos *links* j que pertencem à RGI<sub>k</sub>.

$D_k$  – Demanda total de pessoas que se deslocam na RGI<sub>k</sub>.

$D_{TOT}$  – Somatório da demanda total de pessoas que se deslocam nas RGIs.

### 3.3.1.6 Integração

A metodologia de cálculo para obtenção do indicador de integração utiliza o índice de integração entre municípios, que é uma variável medida através de aplicações do método de sintaxe espacial em nível nacional proposto por Silva e Holanda (2021). Tem como objetivo avaliar três critérios-chaves da rede de infraestrutura de transportes: topologia, facilidade e complexidade. Ela permite o transporte entre Unidades Táticas de Planejamento (UTP) em um ano-base específico. Esse índice foi calculado por meio da sintaxe espacial no *software Depthmap*, que mede a facilidade de deslocamento entre diferentes municípios.

No cálculo, cada município recebe um valor de integração que reflete a acessibilidade para qualquer outro município, considerando as redes rodoviária, ferroviária, aérea e hidroviária. A integração axial global é utilizada como parâmetro, fornecendo uma visão abrangente do nível de conectividade e mobilidade na rede de transporte nacional.

#### Indicador de Integração: por UF

A Equação 44 apresenta a metodologia de cálculo do indicador de integração por UF, que foi obtido com o somatório dos valores da composição dos índices de integração entre municípios dos *links* que pertencem ao Estado.

$$\alpha_{6w} = \sum_{j=1}^n I_m$$

Equação 44 – Indicador de Integração da UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{6w}$  – Indicador de Integração da UF<sub>w</sub>.

$I_m$  – Índice de integração do município m da UF<sub>w</sub>.

#### Indicador de Integração: por RGI

A Equação 45 apresenta a metodologia de cálculo do indicador de integração por RGI, que foi obtido com o somatório dos valores da composição dos índices de integração entre municípios que pertencem à região.

$$\alpha_{6lk} = \sum_{j=1}^n I_m$$

Equação 45 – Indicador de Integração da RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{6lk}$  – Indicador de integração da RGl<sub>k</sub>.

$I_m$  – Índice de integração do município m da RGl<sub>k</sub>.

3.3.1.7 Saturação

A construção da metodologia de obtenção do indicador de saturação visa identificar infraestruturas em que há deficiências no que tange à relação entre a capacidade e a movimentação associadas a elas. De forma simples, portanto, saturação pode ser calculada dividindo esses dois atributos de uma mesma infraestrutura para um determinado intervalo de tempo.

Os dados de capacidade foram obtidos do Banco de Dados Cadastral do PELTMG. Já para os dados de movimentação, foram obtidos os dados do Cenário-Base dos Planos Setoriais da INFRA S.A. (BRASIL, 2024). Para cada *link* de simulação, há uma relação com os objetos do Banco Cadastral de Infraestruturas, sendo possível cruzar ambas as informações e obter os valores de saturação.

Diferentemente dos outros indicadores avaliativos do PELTMG de Curto Prazo, saturação é uma exceção, pois não avalia os territórios, mas sim as infraestruturas. Dessa forma, é possível identificar de maneira mais adequada locais em que existem gargalos ou em que há necessidade de intervenções mais urgentes.

Com isso, foi feito o cálculo da saturação para os recortes detalhados na Tabela 21.

Tabela 21 - Recortes de análise do indicador de saturação

Setor	Infraestrutura	Recorte
Ferrovário	Ferrovias	Nacional
Ferrovário	Linhas	Estadual
Hidroviário	Hidrovias	Nacional
Aeroportuário	Aeroportos	Nacional
Aeroportuário	Aeroportos	Estadual
Rodoviário	Rodovia	Regionais do DER-MG
Rodoviário	Rodovia	Unidades da Federação

Fonte: CODEMGE.

De forma geral, a metodologia aplicada para cada setor seguiu o mesmo princípio, ajustando apenas as ponderações específicas para atender aos recortes adequados. Com exceção do setor aeroportuário, cada recorte de infraestrutura foi composto por um conjunto de objetos cadastrais, aos quais estão associados os valores de capacidade e movimentação. Para calcular o valor médio de saturação de cada recorte, foi utilizada a média ponderada da saturação de cada *link*, considerando sua respectiva extensão. Já no caso do setor aeroportuário, o cálculo foi simplificado, consistindo apenas na divisão direta entre os valores de capacidade e movimentação para cada aeroporto. A seguir, são apresentados os detalhes da metodologia aplicada a cada setor, juntamente com as ponderações específicas adotadas.

Setor Rodoviário

Foi utilizado o carregamento dos *links* para o modo rodoviário do cenário-base da simulação do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021), sendo que foram extraídas as seguintes informações: sentido, produto (que pode ser automóvel ou ônibus, representando o transporte de pessoas), capacidade e carregamento em veículos equivalentes (valor de conversão do volume em tonelada para representar um veículo, variável para cada grupo de carga). Em seguida, foi realizada uma divisão entre veículos de carga, automóveis e ônibus.

A partir disso, é feito um ajuste na capacidade para cada *link* para veículos pesados (fhv), conforme a Equação 46.

$$fhv_i = \frac{1}{\left(1 + \left(\frac{veh_{carga_i}}{veh_{carga_i} + veh_{auto_i} + veh_{onibus_i}}\right) \times \left(\frac{veh_{auto_i}}{veh_{carga_i} + veh_{onibus_i}} - 1\right)\right)}$$

Equação 46 – Ajuste de Veículos Pesados

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$fhv_i$  - Ajuste para veículos pesados do *link* i.

$veh_{carga_i}$  - Carregamento em veículos equivalentes para o transporte de qualquer um dos  $n$  produtos de carga do *link* i.

$veh_{auto_i}$  - Carregamento em veículos equivalentes para o transporte de pessoas em veículos particulares do *link* i.

$veh_{onibus_i}$  - Carregamento em veículos equivalentes para o transporte de pessoas em veículos coletivos do *link* i.

Em seguida, a capacidade foi ajustada para um fluxo diário, já que a alocação representa todo o carregamento do *link* em um ano. A capacidade ajustada é dada pela Equação 47:

$$\alpha_{7d_i} = \left( \frac{C_i}{\frac{365}{24} \times \left\{ \begin{array}{l} SE \text{ } fhv_i > 1 \rightarrow 1 \\ SE \text{ } fhv_i \leq 1 \rightarrow fhv_i \end{array} \right\} \times 24} \right)$$

Equação 47 – Ajuste de Capacidade Diária

Fonte: CODEMGE.



Em que:

$\alpha_{7d_i}$  - Capacidade ajustada para um dia do *link* i.

$C_i$  - Capacidade anual em veículos equivalentes para o *link* i.

$f_{hv_i}$  - Carregamento em veículos equivalentes para o transporte de qualquer um dos  $n$  produtos de carga do *link* i.

Após essa etapa, foi feita a divisão do valor do carregamento por 365 para obtenção de uma média diária pela capacidade ajustada para um único dia para obtenção da saturação de cada *link*, conforme a Equação 48.

$$\alpha_{7_{rodo\ i}} = \frac{\frac{(veh_{carga_i} + veh_{auto_i} + veh_{ônibus_i})}{365}}{Cap. Dia_i}$$

Equação 48 – Saturação Ajustada do Link

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{7_{rodo\ i}}$  - Saturação rodoviária do *link* i.

$veh_{carga_i}$  - Carregamento em veículos equivalentes para o transporte de qualquer um dos  $n$  produtos de carga do *link* i.

$veh_{auto_i}$  - Carregamento em veículos equivalentes para o transporte de pessoas em veículos particulares do *link* i.

$veh_{ônibus_i}$  - Carregamento em veículos equivalentes para o transporte de pessoas em veículos coletivos do *link* i.

#### Saturação Rodoviária: por Regionais do DER-MG

Após terem sido obtidos os valores de saturação para cada *link*, foi feito o cálculo da saturação média para as unidades regionais do DER-MG, e os *links* foram agrupados dentro dessas divisões administrativas. O cálculo da saturação para esse recorte é detalhado na Equação 49.

$$\alpha_{7_{rodo\ r}} = \frac{\sum_1^n (\alpha_{7_{rodo\ i}} \times E_i)}{\sum_1^n E_{TOT\ r}}$$

Equação 49 – Saturação Média por Regional do DER-MG

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{7_{\text{rodo } r}}$  – Saturação Rodoviária média da regional  $r$ .

$\alpha_{7_{\text{rodo } i}}$  – Saturação Rodoviária do *link*  $i$ .

$E_i$  – Extensão do *link*  $i$ .

$E_{\text{TOT } r}$  – Soma das extensões de *links* contidos em todas as regionais.

#### Saturação Rodoviária: por UF

Já para o recorte das UFs, segue a mesma linha metodológica; no entanto, analisando os trechos rodoviários do Brasil como um todo. A Equação 50 detalha o cálculo da ponderação.

$$\alpha_{7_{\text{rodo } w}} = \frac{\sum_1^n (\alpha_{7_{\text{rodo } i}} \times E_i)}{\sum_1^n E_{\text{TOT } w}}$$

Equação 50 – Saturação Média por Unidade da Federação

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{7_{\text{rodo } w}}$  – Saturação Rodoviária média da UF<sub>w</sub>.

$\alpha_{7_{\text{rodo } i}}$  – Saturação Rodoviária do *link*  $i$ .

$E_i$  – Extensão do *link*  $i$ .

$E_{\text{TOT } w}$  – Soma das extensões de *links* contidos em todas as UF<sub>w</sub>.

#### Setor Hidroviário

Para o cálculo de saturação hidroviária, primeiramente foram utilizadas, do cenário-base de simulação do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021), informações de carregamento em veículo(s) equivalente(s) (veh) e de capacidade para cada *link* hidroviário e a extensão deles.

A métrica se deu com o cálculo da média ponderada da saturação pela extensão dos *links* que representem o modo hidroviário, conforme Equação 51.

$$\alpha_{7_{\text{hidro } h}} = \frac{\sum_1^n (\alpha_{7_{\text{hidro } i}} \times E_i)}{\sum_1^n E_{\text{TOT } w}}$$

Equação 51 – Saturação Ponderada por Hidrovia

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{7_{\text{hidro } h}}$  – Saturação ponderada para cada Hidrovia  $h$ .

$\alpha_{7_{\text{hidro } i}}$  – Saturação hidroviária do *link*  $i$ .

$E_i$  – Extensão do *link*  $i$ .

$E_{\text{TOT } w}$  – Soma das extensões de *links* contidos em todas as RGLs<sub>w</sub>.

O valor do carregamento é dividido pela capacidade para obtermos uma saturação daquele *link*, conforme a Equação 52.

$$\alpha_{7_{\text{hidro } i}} = \frac{\text{veh}_i}{C_i}$$

Equação 52 – Saturação por *link* Hidroviário

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{7_{\text{hidro } i}}$  – Saturação do *link*  $i$ .

$\text{veh}_i$  – Carregamento do *link* em veículos equivalentes.

$C_i$  – Capacidade (também em veículos equivalentes) daquele *link*.

### Setor Ferroviário

Para o cálculo de saturação ferroviária, foram utilizadas informações de carregamento em veículos equivalentes ( $\text{veh}$ ) e de capacidade para cada *link* e a extensão deles, provenientes dos resultados do cenário-base de simulação do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021).

A métrica foi obtida com o cálculo da média ponderada da saturação ferroviária pela extensão dos *links*. Segue fórmula por meio da Equação 53:

$$\alpha_{7_{\text{ferro } f}} = \frac{\sum_1^n (\alpha_{7_{\text{ferro } i}} \times E_i)}{\sum_1^n E_{\text{TOT } j}}$$

Equação 53 – Saturação Ponderada por Infraestrutura Ferroviária

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{7_{\text{ferro } f}}$  – Saturação ponderada para cada ferrovia  $f$ , no caso do recorte nacional, ou linha  $f$ , no caso do recorte estadual.

$\alpha_{7_{\text{ferro } i}}$  – Saturação ferroviária do *link*  $i$ .

$E_i$  – Extensão do *link*  $i$ .

$E_{\text{TOT } j}$  – Soma das extensões de *links*  $j$  contidos em todas as UF<sub>sw</sub>, para cada ferrovia  $f$ , no caso do recorte nacional, ou linha férrea, no caso do recorte estadual.

Após isso, o valor do *veh* é dividido pela capacidade para obtermos uma saturação daquele *link*, conforme a Equação 54.

$$\alpha_{7_{\text{ferro } i}} = \frac{\text{veh}_i}{C_i}$$

Equação 54 – Saturação por link Ferroviário

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{7_{\text{ferro } i}}$  – Saturação do *link* ferroviário  $i$ .

$\text{veh}_i$  – Carregamento do *link*  $i$  em veículos equivalentes.

$C_i$  – Capacidade (também em veículos equivalentes) daquele *link*.

### Setor Aeroportuário

O indicador de saturação aeroportuária se diferencia dos demais setores pelo fato de nele não necessitarmos realizar nenhuma média ou agregação. Para ambos os recortes, os aeroportos foram analisados individualmente, e o cálculo se caracterizou por uma divisão simples da capacidade pela movimentação de passageiros, conforme a Equação 55.

$$\alpha_{7_{\text{aero } a}} = \frac{M_a}{C_a}$$

Equação 55 – Saturação por Aeroporto

Fonte: CODEMGE.

Em que,

$\alpha_{7_{aero\ a}}$  – Saturação calculada para cada aeroporto a.

$M_a$  - Valor de pessoas transportadas para cada terminal aeroportuário a.

$C_a$  - Capacidade de movimentação para cada terminal aeroportuário a.

### 3.3.1.8 Segurança

A metodologia de cálculo para esse indicador utilizou como métrica avaliativa o índice de segurança, que mede a probabilidade de ocorrência de acidentes por segmento rodoviário, a partir de uma agregação dos resultados obtidos nos *links* provenientes dos cenários de simulação do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021). A utilização exclusiva do modo rodoviário se deu em função da aplicabilidade do modelo existente na metodologia atribuída para o PELTMG de Curto Prazo.

De acordo com a metodologia desenvolvida no PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021), os trechos rodoviários recebem índices de probabilidade de acidentes que variam conforme as características do trecho, isto é, se (i) o trecho tem múltiplas faixas por sentido ou apenas uma; (ii) se encontra-se em região rural ou urbana; e (iii) se o tráfego predominante é de veículos de pessoas (automóveis ou ônibus) ou veículos de cargas (pesados). A Tabela 22 apresenta de forma sintética os índices de acidentes para veículos dos tipos leves e pesados referentes ao tipo de pista em função das suas características.

Tabela 22 - Índice de acidentes por tipo de veículo

Tipo de pista	Uso do Solo	Índice de pesados	Índice de leves
Múltipla	Rural	0,0000069975	0,0000013479
Múltipla	Urbano	0,0000135247	0,0000104905
Simples	Rural	0,0000066243	0,0000023792
Simples	Urbano	0,0000230773	0,0000054801

Fonte: PNL 2035 (EPL, MINFRA, 2021)

Foi calculado o índice de segurança para cada um dos  $n$  *links* rodoviários compreendidos no universo do indicador para o cenário avaliado. A Equação 56 foi utilizada nos casos em que o tráfego de veículos pesados é estritamente maior que o tráfego de automóveis e ônibus.

$$I_{8j} = I_{pj} \times \frac{V_j}{L_j}$$

Equação 56 – Índice de Segurança para tráfego predominante de veículos pesados

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{8j}$  – Índice de Segurança no *link* j.

$I_{pj}$  – Índice de veículos pesados no *link* j.

$V_j$  – Volume de tráfego no *link* j.

$L_j$  – Comprimento do *link* j.

Para os casos em que o tráfego de veículos pesados no *link* j foi menor do que o tráfego de automóveis e ônibus, ou seja, veículos leves, foi utilizada a Equação 57.

$$I_{8j} = L_j \times \frac{V_j}{L_{TOT}}$$

Equação 57 – Índice de segurança para tráfego predominante de veículos leves

Fonte: CODEMGE.

$I_{8j}$  – Índice de segurança no *link* j.

$V_j$  – Volume de tráfego no *link* j.

$L_j$  – Comprimento do *link* j.

$L_{TOT}$  – Comprimento total.

#### Indicador de segurança: por UF

A obtenção do indicador de segurança por Unidade Federativa (UF) foi dividida em duas etapas:

Etapas 1: Calcular o índice de segurança para um estado, que foi obtido com o somatório dos valores dos índices de segurança dos *links* que pertencem à UF.

$$I_{UFw} = \sum_{j=1}^n I_{wj}$$

Equação 58 – Índice de Segurança da UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{UFw}$  – Índice de Segurança da UF<sub>w</sub>.

$I_{wj}$  – Índice de Segurança da UF<sub>w</sub> no *link* j.

Etapa 2: Para obtenção do indicador de segurança por UF, foi realizado o somatório do índice de segurança por UF pela área contida em cada UF ponderado pelo carregamento dos *links* inseridos na UF, conforme a Equação 59.

$$\alpha_{8_w} = \frac{\sum_{j=1}^n (I_{UF_w} \times X_w)}{\sum_{j=1}^n X_T}$$

Equação 59 – Indicador de Segurança da UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{8_w}$  – Indicador de Segurança da UF<sub>w</sub>.

$I_{UF_w}$  – Índice de Segurança da UF<sub>w</sub>.

$X_w$  – Área da UF<sub>w</sub>.

$X_T$  – Soma total das áreas das UFs.

#### Indicador de segurança: por RGI

De forma análoga à metodologia de obtenção do indicador de segurança por Unidade Federativa, a métrica por RGI foi dividida em duas etapas:

Etapa 1: calcular o índice de segurança para uma região, que foi obtido com o somatório dos valores dos *links* que pertencem a ela:

$$I_{RGI_k} = \sum_{j=1}^n I_{k_j}$$

Equação 60 – Índice de segurança da RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{RGI_k}$  – Índice de Segurança da RGI<sub>k</sub>.

$I_{k_j}$  – Índice de Segurança da RGI<sub>k</sub> no *link* j.



Etapa 2: Por fim, para obtenção do indicador de segurança por RGI, foi realizado o somatório do índice de segurança por região pela área contida em cada uma delas ponderado pelo carregamento dos *links* inseridos na RGI, conforme a Equação 61.

$$\alpha_{8_k} = \frac{\sum_{j=1}^n (I_{RGI_k} \times X_k)}{\sum_{j=1}^n X_T}$$

Equação 61 – Indicador de Segurança da RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{8_k}$  – Indicador de Segurança da RGI<sub>k</sub>.

$I_{RGI_k}$  – Índice de segurança da RGI<sub>k</sub>.

$X_k$  – Área da RGI<sub>k</sub>.

$X_T$  – Soma total das áreas das RGIs.

### 3.3.1.9 Sustentabilidade

A metodologia do indicador avaliativo de sustentabilidade buscou construir métricas para gestão ambiental, planejamento territorial face aos desastres naturais, identificação de áreas prioritárias para investimentos e monitoramento de mudanças climáticas e fatores de resiliência.

Esse indicador é composto por três parcelas: Parcela de Emissões de Gás Carbônico (CO<sub>2</sub>), Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos e Parcela de Risco para Deslizamentos de Terra. Com isso, é possível ter uma visão abrangente do impacto ambiental e da vulnerabilidade das unidades territoriais a serem analisadas posteriormente. O detalhamento da metodologia é apresentado nos subitens a seguir.

#### 3.3.1.9.1 Parcela de Emissões de Gás Carbônico (CO<sub>2</sub>)

A parcela de emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) utilizou os resultados da metodologia desenvolvida no PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021) e compreende a soma do volume de emissões de todos os *links* rodoviários (carga e passageiros), hidroviários e ferroviários do modelo, detalhado a seguir.

A métrica é calculada considerando os modos de transporte “k”: rodoviário, hidroviário e ferroviário e considerando o tipo de carga “w”. Além do quantitativo para os veículos de carga, o cálculo, realizado pela Equação 62, também é feito para os veículos rodoviários de pessoas, em que, para cada tipo “p” ∈ (automóvel e ônibus). Os fatores de emissões para cargas foram produzidos durante a parceria INFRA S.A. – IEMA, e sua metodologia está disponível no site do Observatório Nacional de Logística de Transportes (EPL, 2020). Já os fatores de emissões para ônibus e automóveis foram extraídos do estudo de Carvalho (2011).

$$E_j = \left( \sum_{j,k,w} F_{k,w} \times TKU_{j,k,w} \right) + \left( \sum_{j,p} F_p \times V_{j,p} \times L_j \right)$$

Equação 62 – Fator de Emissão para o *link* j

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$E_j$  – Fator de Emissão para o *link* j.

$F_{k,w}$  – Fator de emissão para o modo k e o tipo de carga w.

$F_p$  – Fator de emissão para automóveis e ônibus p.

$V_{j,p}$  – Volume de veículos do tipo p no *link* j.

$L_j$  – Comprimento do *link* j.

$TKU_{j,k,w}$  – TKU do *link* j pertencente ao modo k e o tipo de carga w.

#### Parcela de Emissão de CO<sub>2</sub>: por UF

Para obtenção da parcela de emissão de CO<sub>2</sub> por estado, foi realizado o somatório dos fatores de emissão por UF pela área contida em cada um deles ponderado pela soma total das áreas das UFs, conforme a Equação 63.

$$\alpha_{g_w} = \frac{\sum_{j=1}^n (E_{UF_w} \times X_w)}{\sum_{j=1}^n X_T}$$

Equação 63 – Parcela de Emissão de CO<sub>2</sub> por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{g_w}$  – Parcela de Emissão de CO<sub>2</sub> por UF<sub>w</sub>.

$E_{UF_w}$  – Fator de emissão de CO<sub>2</sub> da UF<sub>w</sub>.

$X_w$  – Área da UF<sub>w</sub>.

$X_T$  – Soma das áreas de todas as UFs.

Parcela de Emissão de CO<sub>2</sub>: por RGI

Para obtenção da parcela de emissão de CO<sub>2</sub> por RGI, foi realizado o somatório dos fatores de emissão por região pela área contida em cada uma delas, ponderado pela soma total das áreas, conforme a Equação 64.

$$\alpha_{g_k} = \frac{\sum_{j=1}^n (E_{RGI_k} \times X_k)}{\sum_{j=1}^n X_T}$$

Equação 64 – Parcela de Emissão de CO<sub>2</sub> por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{g_k}$  – Parcela de Emissão de CO<sub>2</sub> da RGI<sub>k</sub>.

$E_{RGI_k}$  – Fator de emissão de CO<sub>2</sub> da RGI<sub>k</sub>.

$X_k$  – Área da RGI<sub>k</sub>.

$X_T$  – Soma total das áreas das RGIs.

**3.3.1.9.2 Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos**

O índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos, segundo o AdaptaBrasil (ADAPTABRASIL, 2020), considera as características geomorfológicas, uso do solo, características geológicas e índices climáticos de chuvas intensas. Foram calculadas métricas por UF e por Região Geográfica Intermediária (RGI).

Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos: por UF

Para obtenção da parcela risco para inundações, enxurradas e alagamentos por estado, foi realizado o índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos do AdaptaBrasil (2020) da UF “w” por sua área, ponderada pela soma total das áreas, conforme a Equação 65.

$$\beta_{g_w} = \frac{\sum_{j=1}^n (Y_{UF_w} \times X_w)}{\sum_{j=1}^n X_T}$$

Equação 65 – Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{g_w}$  – Parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos da UF<sub>w</sub>.

$Y_{UF_w}$  – Índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos da UF<sub>w</sub>.

$X_w$  – Área da UF<sub>w</sub>.

$X_T$  – Soma total das áreas das UFs.

Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos: por RGI

Para obtenção da parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos por Região Geográfica Intermediária (RGI), foi realizado o índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos do AdaptaBrasil (2020) da RGI “k” pela área contida na RGI, ponderada pela soma total das áreas das RGIs, conforme a Equação 66.

$$\beta_{9_k} = \frac{\sum_{j=1}^n (Y_{RGI_k} \times X_k)}{\sum_{j=1}^n X_T}$$

Equação 66 – Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{9_k}$  – Parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos da RGI<sub>k</sub>.

$Y_{RGI_k}$  – Índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos da RGI<sub>k</sub>.

$X_k$  – Área da RGI<sub>k</sub>.

$X_T$  – Soma total das áreas das RGIs.

### 3.3.1.9.3 Parcela de Risco para Deslizamentos de Terra

O índice de risco para deslizamentos de terra, segundo o AdaptaBrasil (2020), considera as características geomorfológicas, uso do solo, características geológicas e índices climáticos de chuvas intensas. Foram calculadas métricas por UF e por RGI.

Parcela de Risco para Deslizamentos de Terra: por UF

Para obtenção da parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos por estado, foi realizado o índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos do AdaptaBrasil (2020) da UF “w” por sua área, ponderada pela soma total das áreas das UFs, conforme a Equação 67.

$$Y_{9_w} = \frac{\sum_{j=1}^n (Z_{UF_w} \times X_w)}{\sum_{j=1}^n X_T}$$

Equação 67 – Parcela de Risco para Deslizamentos de Terra por UF

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$Y_{9_w}$  – Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos da  $UF_w$ .

$Z_{UF_w}$  – Índice de risco para deslizamentos de terra da  $UF_w$ .

$X_w$  – Área da  $UF_w$ .

$X_T$  – Soma total das áreas das UFs.

#### Parcela de Risco para Deslizamentos de Terra: por RGI

Para obtenção da parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos por RGI, foi realizado o índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos do AdaptaBrasil (2020) da região “k” por sua área, ponderada pela soma total das áreas das RGIs, conforme a Equação 68.

$$Y_{9_k} = \frac{\sum_{j=1}^n (Z_{RGI_k} \times X_k)}{\sum_{j=1}^n X_T}$$

Equação 68 – Parcela de risco para deslizamentos de terra por RGI

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$Y_{9_k}$  – Parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos da  $RGI_k$ .

$Z_{RGI_k}$  – Índice de risco para deslizamentos de terra da  $RGI_k$ .

$X_k$  – Área da  $RGI_k$ .

$X_T$  – Soma total das áreas das RGIs.

### 3.3.2 Resultados

O resultado da aplicação da metodologia de cálculo para os indicadores avaliativos, desenvolvida para o PELT de Curto Prazo, é detalhado a seguir. A avaliação é realizada em âmbito nacional, com o objetivo de qualificar o Estado de Minas Gerais em relação às demais Unidades Federativas (UFs), utilizando *benchmarking* para estabelecer um parâmetro comparativo para diagnóstico.

Além disso, os resultados são apresentados por Região Geográfica Intermediária (RGI), permitindo traçar parâmetros de referência dentro do próprio Estado e identificar quais regiões necessitam de melhorias na infraestrutura de transporte.

### 3.3.2.1 Acessibilidade

A Política Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2024b) tem entre seus objetivos estratégicos prover um sistema acessível para a mobilidade de pessoas e bens.

Os subitens a seguir apresentam os resultados dos indicadores do elemento de acessibilidade para cargas e pessoas, respectivamente.

#### 3.3.2.1.1 Tempo médio ponderado para o transporte de cargas

O indicador escolhido para representar a acessibilidade de cargas foi o tempo médio ponderado para o transporte de cargas, por UF e por RGI. Nesse contexto, a análise sinaliza que quanto maior o tempo necessário para o deslocamento da carga, menor é o nível da acessibilidade do sistema.

Minas Gerais registrou um tempo médio de 80,6 seg/km, posicionando o Estado como o 18º com o menor tempo médio para o transporte de cargas entre as Unidades Federativas do Brasil. O Estado apresenta uma diferença de -28,8% em relação à referência para o Brasil, de 113,28 seg/km.

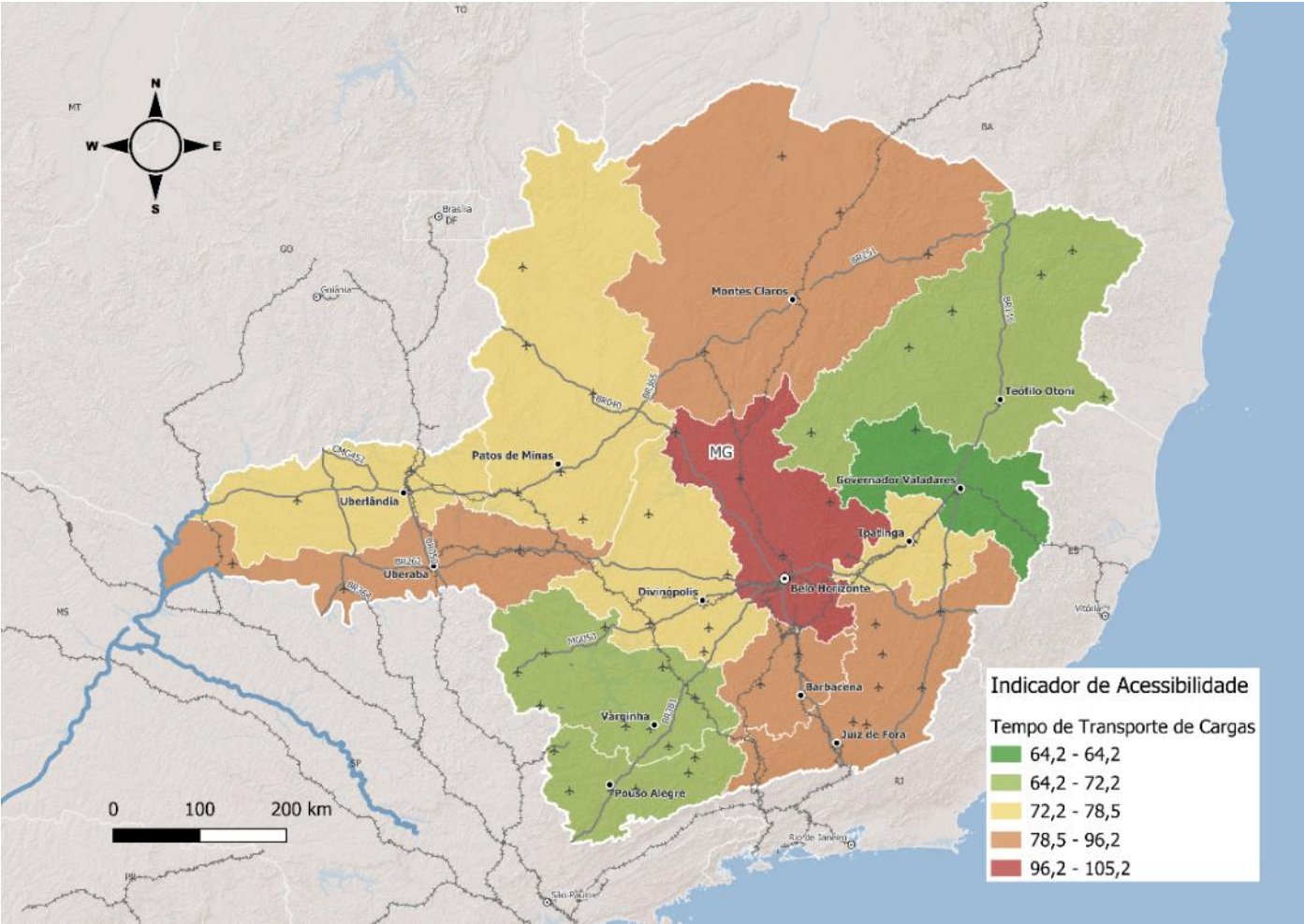
A Tabela 23 exibe os resultados do indicador de tempo médio ponderado do transporte de cargas entre as RGIs de Minas Gerais.

Na Figura 14 observam-se as diferenças no tempo de transporte de cargas entre as regiões intermediárias do Estado de Minas Gerais. A região de Belo Horizonte apresenta um tempo médio de 105,2 seg/km, o que representa o pior tempo médio identificado, 34% maior que o valor do tempo de referência para o Estado (78,5 seg/km).

Observa-se ainda que outras quatro regiões apresentam um tempo médio de cargas superior ao valor de referência, sendo essas: Barbacena (96,1 seg/km); Juiz de Fora (84,2 seg/km); Uberaba (82,8 seg/km) e Montes Claros (81 seg/km).

Por outro lado, as regiões que apresentam os melhores tempos médios para transportes de cargas são: Governador Valadares (64,2 seg/km), Varginha (69,8 seg/km), Pouso Alegre (70,2 seg/km) e Teófilo Otoni (72,2 seg/km).

Figura 14 - Tempo médio ponderado para o transporte de cargas por RGI



Fonte: CODEMGE.

Tabela 23 - Tempo médio ponderado para o transporte de cargas por RGI

Benchmark: 78,5 seg/km		
RGI	Valor	Diferença
Belo Horizonte	105,2	34,0%
Barbacena	96,2	22,5%
Juiz de Fora	84,2	7,3%
Uberaba	82,8	5,5%
Montes Claros	81,1	3,2%
Ipatinga	78,5	0,0%
Uberlândia	75,2	-4,2%
Divinópolis	75,2	-4,2%
Patos de Minas	74,0	-5,7%
Teófilo Otoni	72,2	-8,1%
Pouso Alegre	70,2	-10,5%
Varginha	69,9	-11,0%
Governador Valadares	64,2	-18,2%

Fonte: CODEMGE.



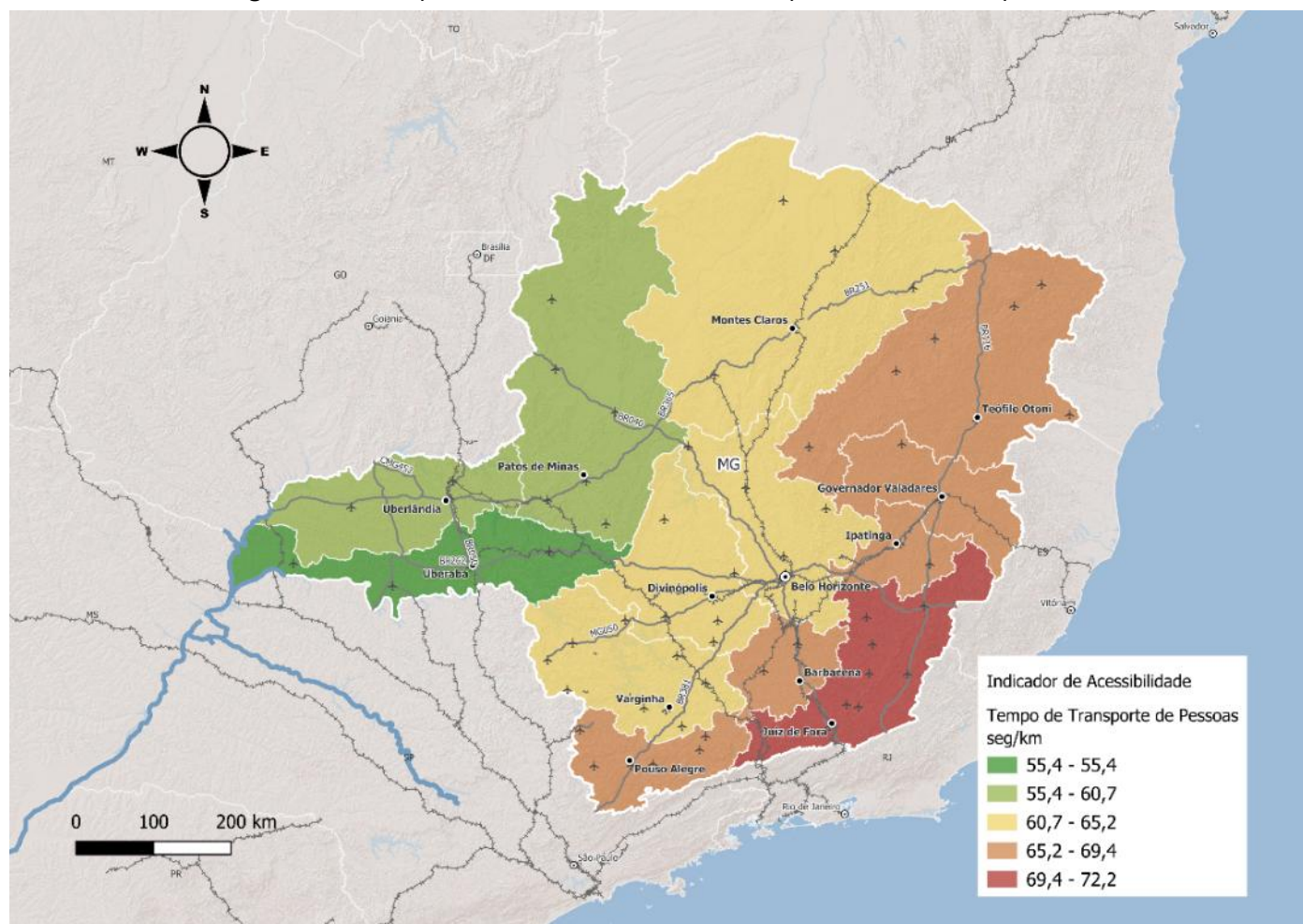
### 3.3.2.1.2 Tempo médio ponderado de transporte de pessoas

Para avaliar a acessibilidade para o transporte intermunicipal de pessoas analisou-se o tempo Médio ponderado de transporte de pessoas, por UF e por RGI. Nesse indicador, Minas Gerais apresentou um tempo menor de transporte quando comparado ao de carga, obtendo um resultado de 65,3 seg/km, porém uma classificação pior no comparativo entre as UFs, posicionando-se como o 5º maior tempo, valor este 15,3% maior que a referência, que é de 56,3 seg/km.

Em escala nacional, o indicador revelou que 16 estados apresentaram um valor superior ao valor de referência. No caso de Minas Gerais, o Estado apresentou um tempo menor apenas em relação aos seguintes estados: Pará (68,75 seg/km); Sergipe (67,02 seg/km); Espírito Santo (66,87 seg/km), e Maranhão (66,78 seg/km).

Do ponto de vista das Regiões Geográficas Intermediárias, a Figura 15 mostra os resultados. Nesse contexto, a região de Juiz Fora apresenta o pior resultado, com um tempo médio de 72,2 seg/km. Os resultados revelam ainda outras 5 regiões com valores de tempo superiores ao valor de referência mineira, sendo elas: Pouso Alegre (69,3 seg/km); Teófilo Otoni (68,7 seg/km); Ipatinga (68,5 seg/km); Governador Valadares (67,5 seg/km), e Barbacena (67,4 seg/km), o que contrasta com os resultados obtidos para o transporte de cargas.

Figura 15 - Tempo Médio Ponderado de Transporte de Pessoas por RGI



Fonte: CODEMGE.

O Triângulo Mineiro destacou-se positivamente no indicador, sendo Uberaba a região com melhor tempo, 55,4 seg/km, seguida de Uberlândia, com um tempo de 59,1 seg/km, além de Pato de Minas, que apresenta um bom tempo médio de 60,7 seg/km.

A Tabela 24 indica o resumo do indicador de tempo médio ponderado do transporte de pessoas na RGI.

Tabela 24 - Tempo médio ponderado do transporte de pessoas na RGI

Benchmark: 65,2 seg/km		
RGI	Valor	Diferença
Juiz de Fora	72,2	10,8%
Pouso Alegre	69,4	6,4%
Teófilo Otoni	68,7	5,4%
Ipatinga	68,5	5,1%
Governador Valadares	67,5	3,6%
Barbacena	67,4	3,5%
Divinópolis	65,2	0,0%
Varginha	63,2	-3,1%
Belo Horizonte	63,1	-3,1%
Montes Claros	63,0	-3,3%
Patos de Minas	60,7	-6,8%
Uberlândia	59,2	-9,2%
Uberaba	55,4	-14,9%

Fonte: CODEMGE.

3.3.2.2 Desenvolvimento da Infraestrutura

O desenvolvimento da infraestrutura, por meio da ampliação dos serviços de transporte de passageiros e cargas, configura-se como um dos objetivos estratégicos do PELT Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2024b).

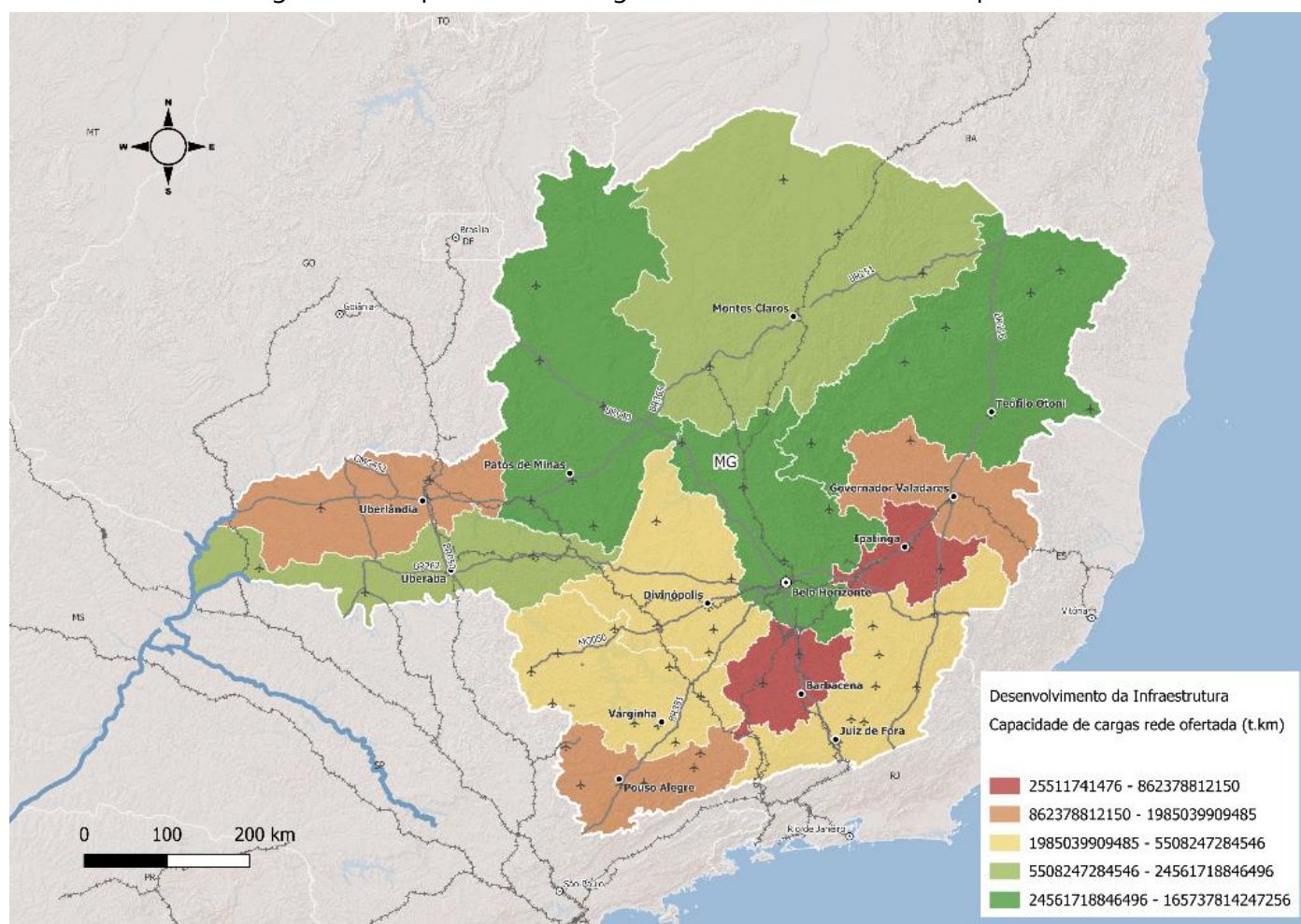
Nos subitens seguintes, são apresentados os resultados dos indicadores selecionados para avaliação das capacidades da rede ofertada e dos terminais para o transporte de cargas e pessoas, por Unidade Federativa (UF) e por Região Geográfica Intermediária (RGI) de Minas Gerais.

### 3.3.2.2.1 Capacidade de cargas da rede ofertada em tonelada-quilômetro (t.km)

Dentre os indicadores para a avaliação do desenvolvimento da infraestrutura, é analisada a capacidade de cargas da rede ofertada em tonelada-quilômetro (t.km). Os resultados posicionam Minas Gerais como 5º melhor Estado em capacidade de cargas da rede, com um valor próximo a 4,8 trilhões de toneladas por quilômetro, superando em 144,6% a capacidade referencial medida para as Unidades da Federação.

No que tange aos resultados por RGI, a capacidade tem como valor de referência 293 bilhões t.km. Como pode ser observado na Figura 16, as regiões que apresentam uma maior capacidade de cargas na rede e com maiores valores percentuais em relação ao valor referencial são: Belo Horizonte (55,8%), Patos de Minas (49,2%), Teófilo Otoni (45,7%) e Montes Claros (41,9%).

Figura 16 - Capacidade de cargas da rede ofertada em t.km por RGI



Fonte: CODEMGE.

Por outro lado, as quatro regiões que apresentaram as menores capacidades de cargas na rede t.km são: Barbacena (-39,0%), Ipatinga (-38,3%), Pouso Alegre (-16,6%) e Governador Valadares (-7,9%).

A Tabela 25 sintetiza os resultados do indicador de capacidade de cargas da rede ofertada em toneladas por quilômetro entre as RGIs de Minas Gerais.

Tabela 25 - Capacidade de cargas da rede ofertada na RGI

<b>Benchmark: 292.947.630.797 t.km</b>		
<b>RGI</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
Belo Horizonte	456.544.260.920	55,85%
Barbacena	437.216.345.745	49,25%
Juiz de Fora	426.869.047.778	45,72%
Uberaba	415.647.637.975	41,88%
Montes Claros	391.380.372.447	33,60%
Ipatinga	351.804.913.518	20,09%
Uberlândia	337.244.960.021	15,12%
Divinópolis	336.657.158.516	14,92%
Patos de Minas	292.947.630.797	0,00%
Teófilo Otoni	269.792.614.323	-7,90%
Pouso Alegre	244.109.538.000	-16,67%
Varginha	180.506.744.494	-38,38%
Governador Valadares	178.544.382.947	-39,05%

Fonte: CODEMGE.

### 3.3.2.2.2 Capacidade de cargas dos terminais em toneladas (t)

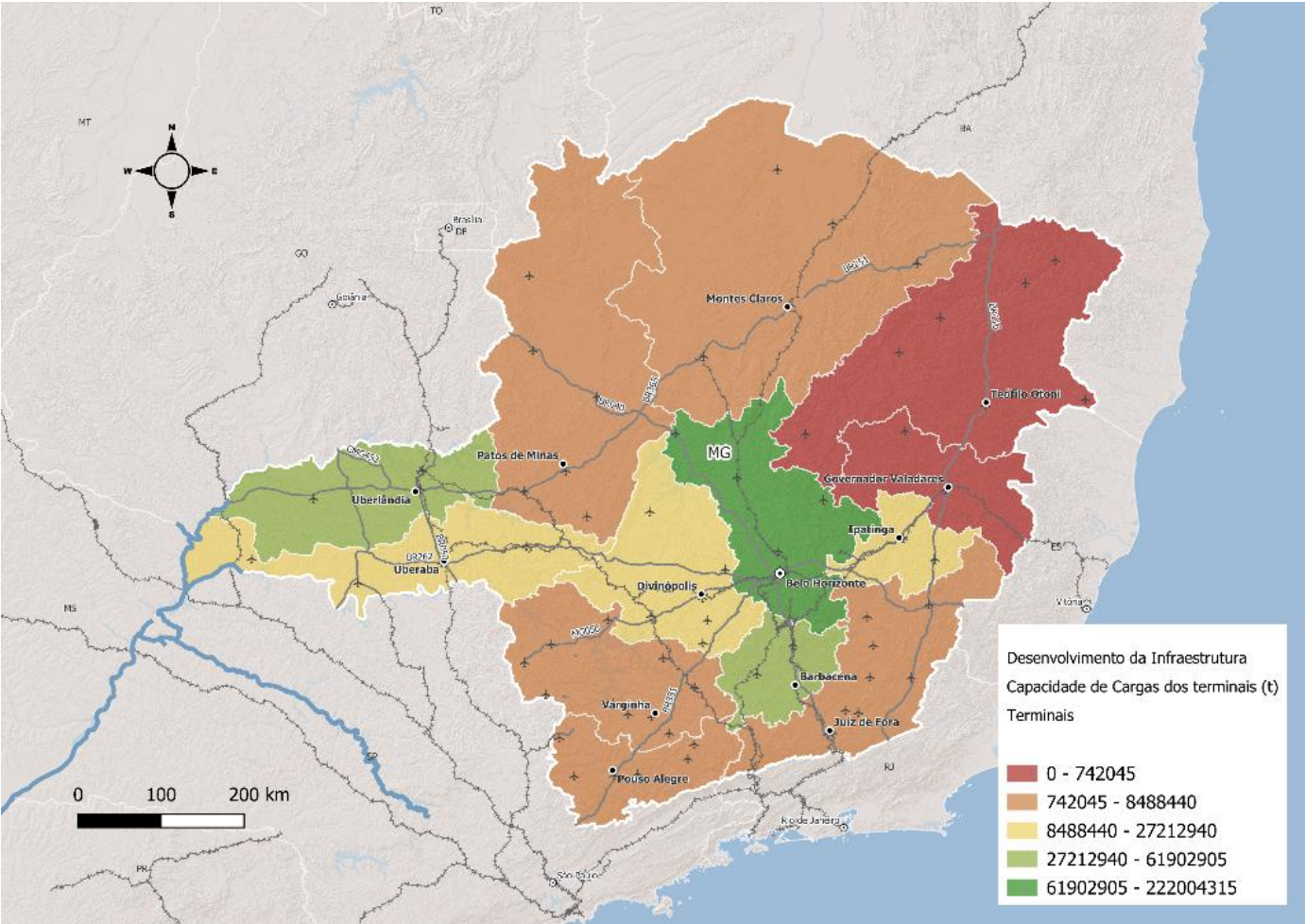
Para avaliar o desenvolvimento da infraestrutura, analisou-se ainda a Capacidade de Cargas dos Terminais em toneladas (t). Minas Gerais destaca-se nesse indicador, apresentando o 2º melhor resultado entre as UFs, com uma capacidade de cargas dos terminais em torno de 414 milhões de toneladas, ficando atrás apenas de São Paulo (448 Mt).

Como pode ser observado na Figura 17, as regiões intermediárias de Teófilo Otoni (resultado zero) e Governador Valadares (742 mil t) apresentam os piores indicadores de capacidade de carga dos terminais, destacando que 6 regiões estão abaixo do valor de referência, de 8,5 milhões de toneladas, como mostra a Tabela 26.

Já as regiões de Belo Horizonte, com capacidade de 222 milhões de toneladas de cargas em terminais, e Barbacena, com 61,9 milhões de toneladas, apresentam os melhores indicadores. As regiões de Pouso Alegre (48 Mt), Teófilo Otoni (27 Mt), Montes Claros (22 Mt) e Governador Valadares (16 Mt) também apresentam resultados superiores ao valor referencial das RGIs de Minas Gerais.



Figura 17 - Capacidade de cargas dos terminais em toneladas (t) por RGI



Fonte: CODEMGE.

Tabela 26 - Capacidade de cargas dos terminais em toneladas (t)

Benchmark: 8.488.440 t		
RGI	Valor	Diferença
Belo Horizonte	222.004.315	2515,37%
Uberlândia	61.902.905	629,26%
Pouso Alegre	48.271.250	468,67%
Teófilo Otoni	27.212.940	220,59%
Montes Claros	22.393.115	163,81%
Governador Valadares	16.417.700	93,41%
Barbacena	8.488.440	0,00%
Patos de Minas	2.144.375	-74,74%
Divinópolis	1.892.160	-77,71%
Ipatinga	1.866.975	-78,01%
Varginha	1.244.650	-85,34%
Uberaba	742.045	-91,26%
Juiz de Fora	0,00	-100,00%

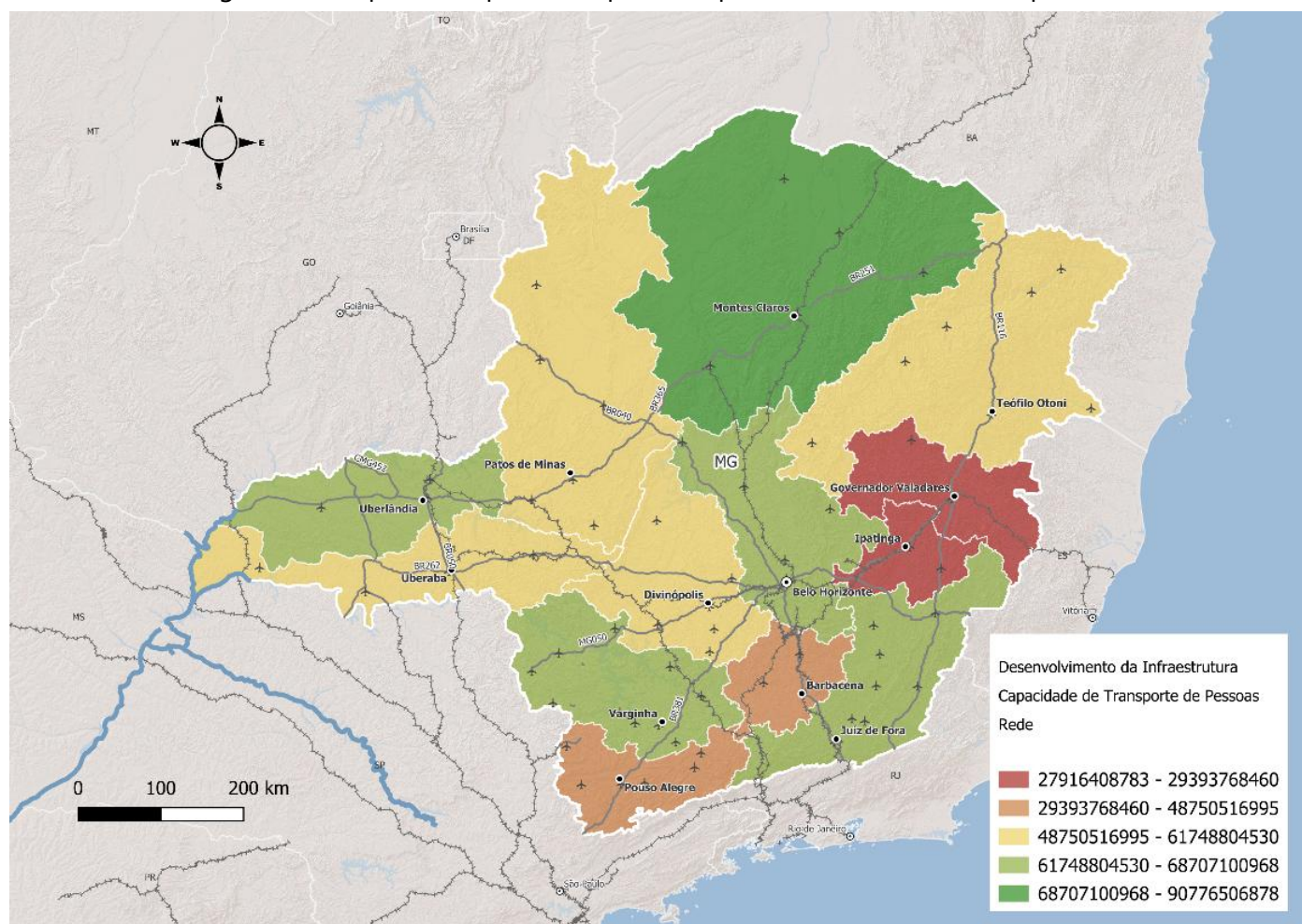
Fonte: CODEMGE.

### 3.3.2.2.3 Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada em passageiro quilômetro (pax.km)

Para avaliar como o desenvolvimento da infraestrutura possibilita o transporte de pessoas, analisa-se o indicador de capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada em passageiro por quilômetro (pax.km). Minas Gerais ocupa uma posição de destaque em comparação com as demais Unidades Federativas brasileiras, apresentando uma rede com capacidade de transportar aproximadamente 829 bilhões de pessoas por quilômetro, valor muito superior ao de referência para o Brasil (288.4 bilhões de pax.km), destacando-se como o 2º melhor estado brasileiro neste indicador.

Em termos territoriais, a Figura 18 mostra a capacidade de transporte pax.km dentre as regiões intermediárias mineiras. Governador Valadares (23.3 bilhões pax.km) e Ipatinga (27.9 bilhões pax.km) apresentam os piores resultados no Estado. Já Montes Claros (90.7 bilhões pax.km), Varginha (68.2 bilhões pax.km), Belo Horizonte (66.3 bilhões pax.km) e Uberlândia (65.2 bilhões pax.km) possuem os melhores indicadores de transportes de pessoas na rede.

Figura 18 - Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada por RGI



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 27 sintetiza os resultados do indicador de capacidade de transporte de pessoas da rede ofertada para as RGI de Minas Gerais.

Tabela 27 - Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada (pax.km)

<b>Benchmark: 4.875.051.699,5 pax.km</b>		
<b>RGI</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
Montes Claros	90.776.506.878	86,21%
Juiz de Fora	68.707.100.968	40,94%
Varginha	68.186.462.949	39,87%
Belo Horizonte	66.327.866.233	36,06%
Uberlândia	65.247.670.931	33,84%
Teófilo Otoni	61.748.804.530	26,66%
Divinópolis	59.015.396.521	21,06%
Patos de Minas	56.538.764.092	15,98%
Uberaba	56.436.379.546	15,77%
Pouso Alegre	48.750.516.995	0,00%
Barbacena	32.554.054.192	-33,22%
Governador Valadares	29.393.768.460	-39,71%
Ipatinga	27.916.408.783	-42,74%

Fonte: CODEMGE.

#### 3.3.2.2.4 Capacidade para transporte de pessoas em terminais (pax)

Além da capacidade da rede, avalia-se ainda a capacidade para transporte de pessoas em terminais (pax). Nesse indicador, Minas Gerais também apresenta resultados positivos em relação aos demais estados do Brasil, com uma capacidade de transporte de 26,1 milhões de passageiros em terminais, ocupando a 3ª melhor posição, um valor 208% maior que o valor de referência brasileiro.

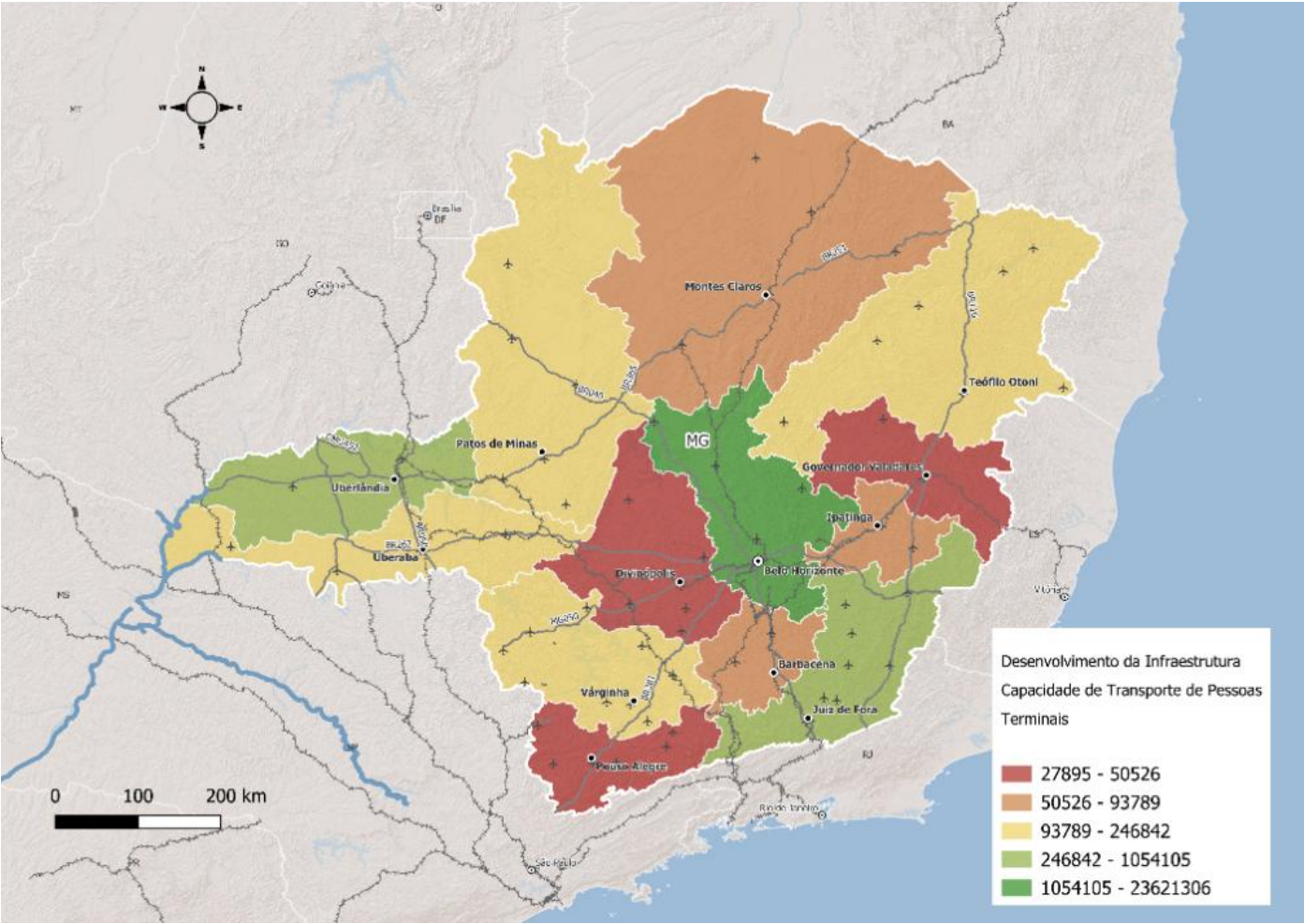
Do ponto de vista regional, a Figura 19 mostra a capacidade de transporte de pessoas em terminais para as regiões intermediárias mineiras. Governador Valadares (27,5 mil pax), Divinópolis (48,1 mil pax) e Pouso Alegre (50,5 mil pax) apresentam os piores resultados no Estado, posicionando-se abaixo do valor de referência, que é de 246,8 mil passageiros.

Por outro lado, a região de Belo Horizonte destaca-se com uma capacidade de transporte em terminais de 23,6 milhões de passageiros. Outras regiões que apresentam resultados elevados são: Juiz de Fora (1,05 milhão de pax), Uberlândia (446 mil pax) e Varginha (246,8 mil pax), revelando-se como as regiões com melhor capacidade de transporte de pessoas em terminais.

A Tabela 28 sintetiza os resultados do indicador de capacidade de transporte de pessoas em terminais para as RGI de Minas Gerais.



Figura 19 - Capacidade para transporte de pessoas em terminais (pax) por RGI



Fonte: CODEMGE.

Tabela 28 - Capacidade para transporte de pessoas em terminais (pax)

Benchmark: 93.789,00 pax		
RGI	Valor	Diferença
Belo Horizonte	23.621.306	25.085,58%
Juiz de Fora	1.054.105	1.023,91%
Uberlândia	446.344	375,90%
Varginha	246.842	163,19%
Patos de Minas	141.989	51,39%
Uberaba	121.263	29,29%
Teófilo Otoni	107.589	14,71%
Barbacena	93.789	0,00%
Montes Claros	86.842	-7,41%
Ipatinga	69.632	-25,76%
Pouso Alegre	50.526	-46,13%
Divinópolis	48.153	-48,66%
Governador Valadares	27.895	-70,26%

Fonte: CODEMGE.



### 3.3.2.3 Desenvolvimento Socioeconômico

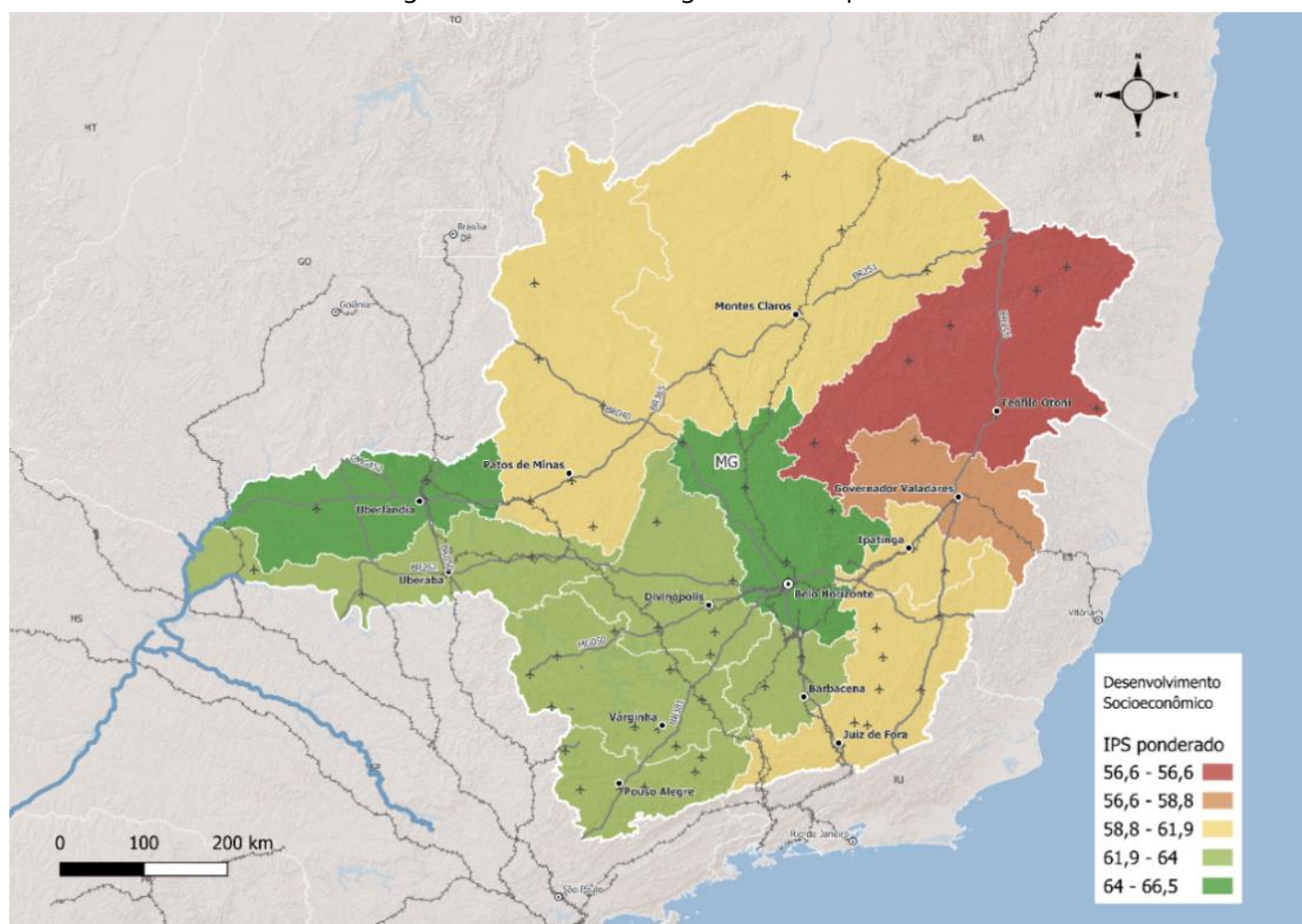
A geração do desenvolvimento socioeconômico do Estado de Minas Gerais configura-se em um dos objetivos estratégicos do PELT (MINAS GERAIS, 2024b). Para avaliar essa dimensão, são analisados dois indicadores: o Indicador de Progresso Social e o Percentual dos Custos de Transporte no PIB, para as UFs e RGI de Minas.

#### 3.3.2.3.1 Índice de Progresso Social

No Índice de Progresso Social ponderado pela população, Minas Gerais obteve uma pontuação de 63,11, posicionando-se como o 5º melhor nível de desenvolvimento econômico entre as UFs brasileiras, resultado superior ao valor de referência para o Brasil (58,23), ficando atrás apenas do Distrito Federal (71,2), São Paulo (66,2), Santa Catarina (64,2) e Paraná (63,4).

No entanto, apesar do bom resultado geral, a realidade observada em termos territoriais revela ainda disparidades socioeconômicas entre as regiões mineiras. Como pode ser observado na Figura 20, a região de Teófilo Otoni (56,65) foi a que apresentou o pior resultado entre as treze regiões intermediárias, acompanhada pela região de Governador Valadares (58,82), que também apresentou um baixo indicador de desenvolvimento econômico.

Figura 20 - Índice de Progresso Social por RGI



Fonte: CODEMGE.

As regiões de Minas Gerais que apresentaram os melhores resultados são: Uberlândia (66,47); Belo Horizonte (65,5); Varginha (63,36); Pouso Alegre (63,77); Uberaba (63,99); Divinópolis (63,49); e Varginha (63,36). A Tabela 29 sintetiza os resultados do Indicador de Progresso Social ponderado pela população das RGI de Minas Gerais.

Tabela 29 - Indicador de Progresso Social ponderado pela população

<b>Benchmark: 58,23</b>		
<b>RGI</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
Uberlândia	66,47	13,01%
Belo Horizonte	65,50	11,36%
Uberaba	63,99	8,79%
Pouso Alegre	63,77	8,42%
Divinópolis	63,49	7,94%
Varginha	63,36	7,72%
Barbacena	62,89	6,92%
Juiz de Fora	61,86	5,17%
Ipatinga	61,57	4,68%
Patos de Minas	61,42	4,42%
Montes Claros	60,31	2,53%
Governador Valadares	58,82	0,00%
Teófilo Otoni	56,65	-3,69%

Fonte: CODEMGE.

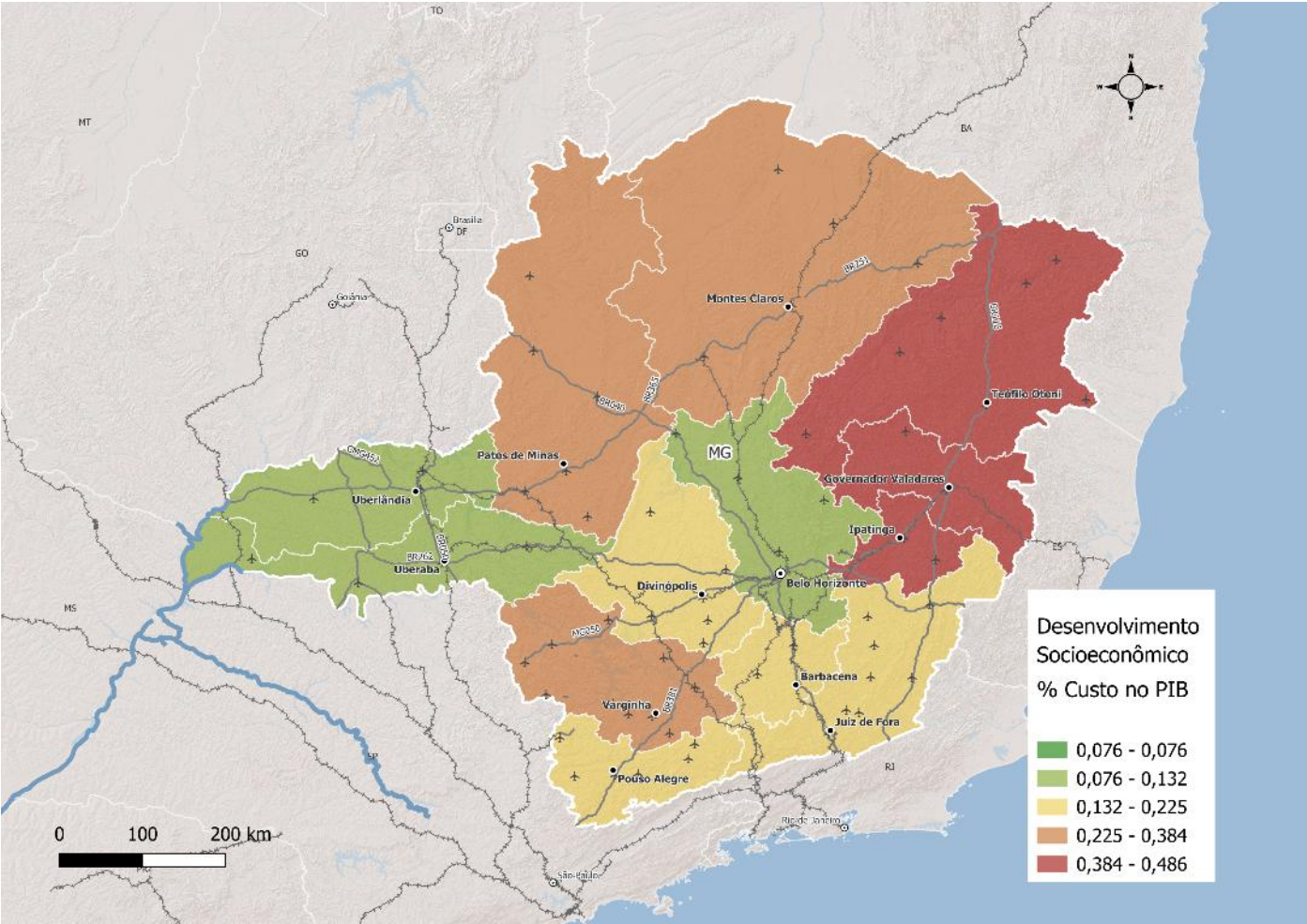
### 3.3.2.3.2 Percentual de Custos de Transporte no PIB

Na esfera dos indicadores socioeconômicos, avalia-se ainda o potencial impacto percentual dos custos de transporte no PIB, ou seja, o impacto na economia. Em Minas Gerais, o custo de transportes pode onerar 17,21% do PIB. Esse valor é superior ao valor de referência dos estados brasileiros em 7,17%, posicionando o Estado como o segundo maior custo de transportes potenciais sobre o índice estudado, no Brasil.

Na análise regionalizada, o valor de referência intrarregional eleva-se para um potencial impacto dos custos de transportes sobre o PIB, de 22%. Como pode ser observado na Figura 21, as regiões intermediárias de Teófilo Otoni (49%), Governador Valadares (45%), Ipatinga (38%), Patos de Minas (27%), Varginha (25%) e Montes Claros (25%) apresentam indicadores de potencial impacto dos custos de transporte no PIB na região intermediária, acima do valor de referência.

Por outro lado, as regiões intermediárias de Belo Horizonte (8%) e Uberlândia (9%) apresentam o menor impacto relativo do custo de transporte sobre o PIB, acompanhadas das regiões de Uberaba (13%), Barbacena (18%), Juiz de Fora (20%) e Pouso Alegre (21%) apresentam resultados inferiores ao valor referencial. A Tabela 30 sintetiza os resultados do Percentual de Custos de Transporte no PIB das RGI de Minas Gerais.

Figura 21 - Percentual de Custos de Transporte no PIB por RGI



Fonte: CODEMGE.

Tabela 30 - Percentual de Custos de Transporte no PIB

Benchmark: 22%		
RGI	Valor	Diferença
Belo Horizonte	8%	-66,32%
Uberlândia	9%	-58,06%
Uberaba	13%	-41,43%
Barbacena	18%	-19,75%
Juiz de Fora	20%	-10,06%
Pouso Alegre	21%	-6,35%
Divinópolis	22%	0,00%
Montes Claros	25%	9,76%
Varginha	25%	10,33%
Patos de Minas	27%	19,30%
Ipatinga	38%	70,88%
Governador Valadares	45%	99,32%
Teófilo Otoni	49%	116,25%

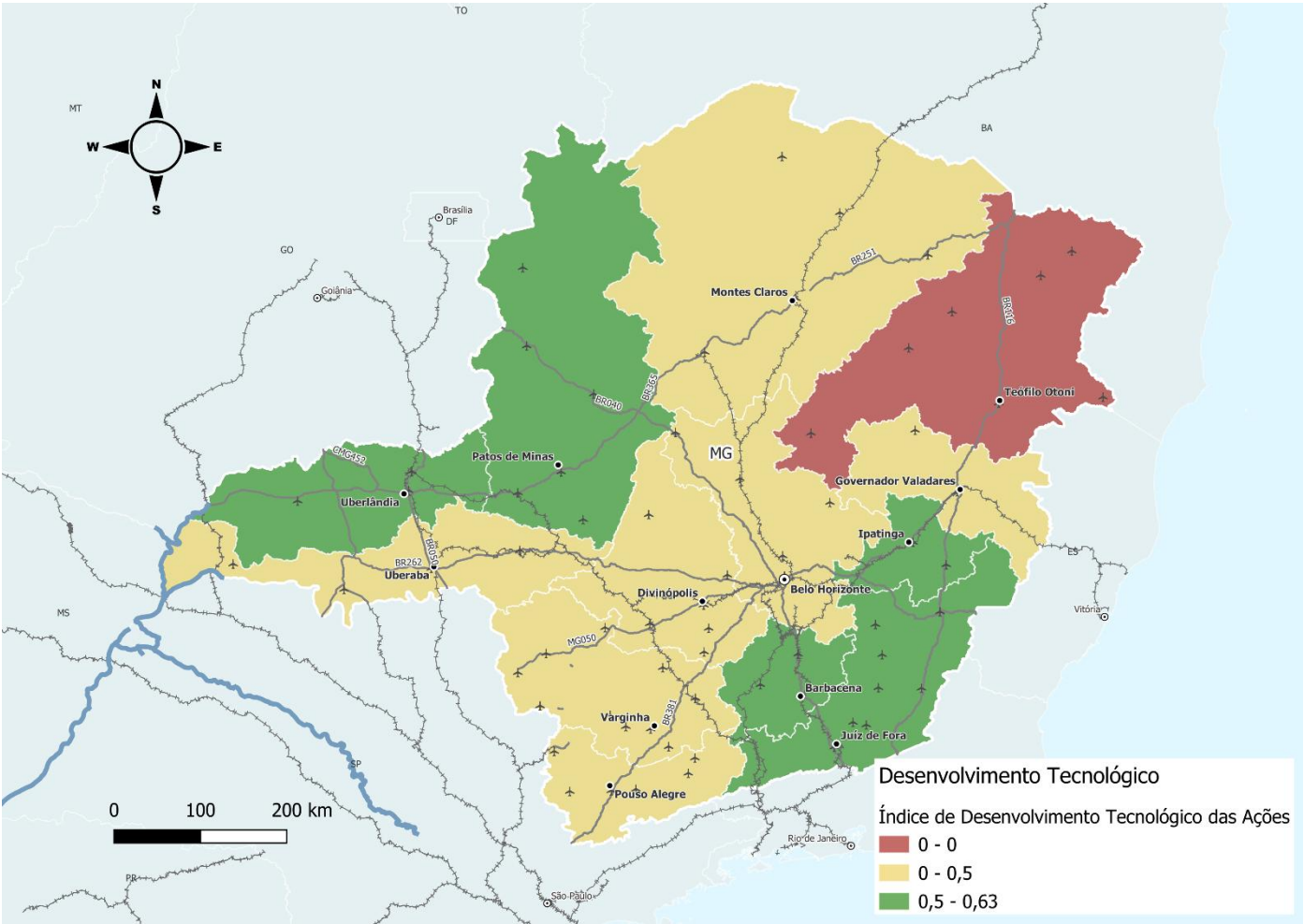
Fonte: CODEMGE.



3.3.2.4 Desenvolvimento Tecnológico

No indicador de desenvolvimento tecnológico, as Regiões Geográficas Intermediárias que apresentaram os melhores resultados para o transporte intermunicipal foram Juiz de Fora, Ipatinga e Uberlândia, isto é, essas regiões concentram empreendimentos que receberam os maiores valores nos medidores de desenvolvimento tecnológico. Por outro lado, Teófilo Otoni foi a região com o pior desempenho, com valor igual a zero. O resultado do indicador é ilustrado na Figura 22 e detalhado na Tabela 31.

Figura 22 - Desenvolvimento tecnológico nas RGIs de Minas Gerais



Fonte: CODEMGE

Tabela 31 - Desenvolvimento tecnológico por RGI

Benchmark: 0,40		
RGI	Valor	Diferença
Juiz de Fora	0,63	57%
Ipatinga	0,56	39%
Uberlândia	0,55	37%
Patos de Minas	0,52	31%
Barbacena	0,52	29%
Belo Horizonte	0,50	26%
Uberaba	0,50	25%
Pouso Alegre	0,49	23%
Montes Claros	0,47	18%
Divinópolis	0,47	18%
Varginha	0,45	12%
Governador Valadares	0,40	0%
Teófilo Otoni	0,00	-100%

Fonte: CODEMGE.

3.3.2.5 Eficiência Operacional

No âmbito do PELT (MINAS GERAIS, 2024b), um dos objetivos estratégicos estabelecidos é o de aumentar a eficiência do sistema de transportes, com otimização de custos e redução do tempo de viagem.

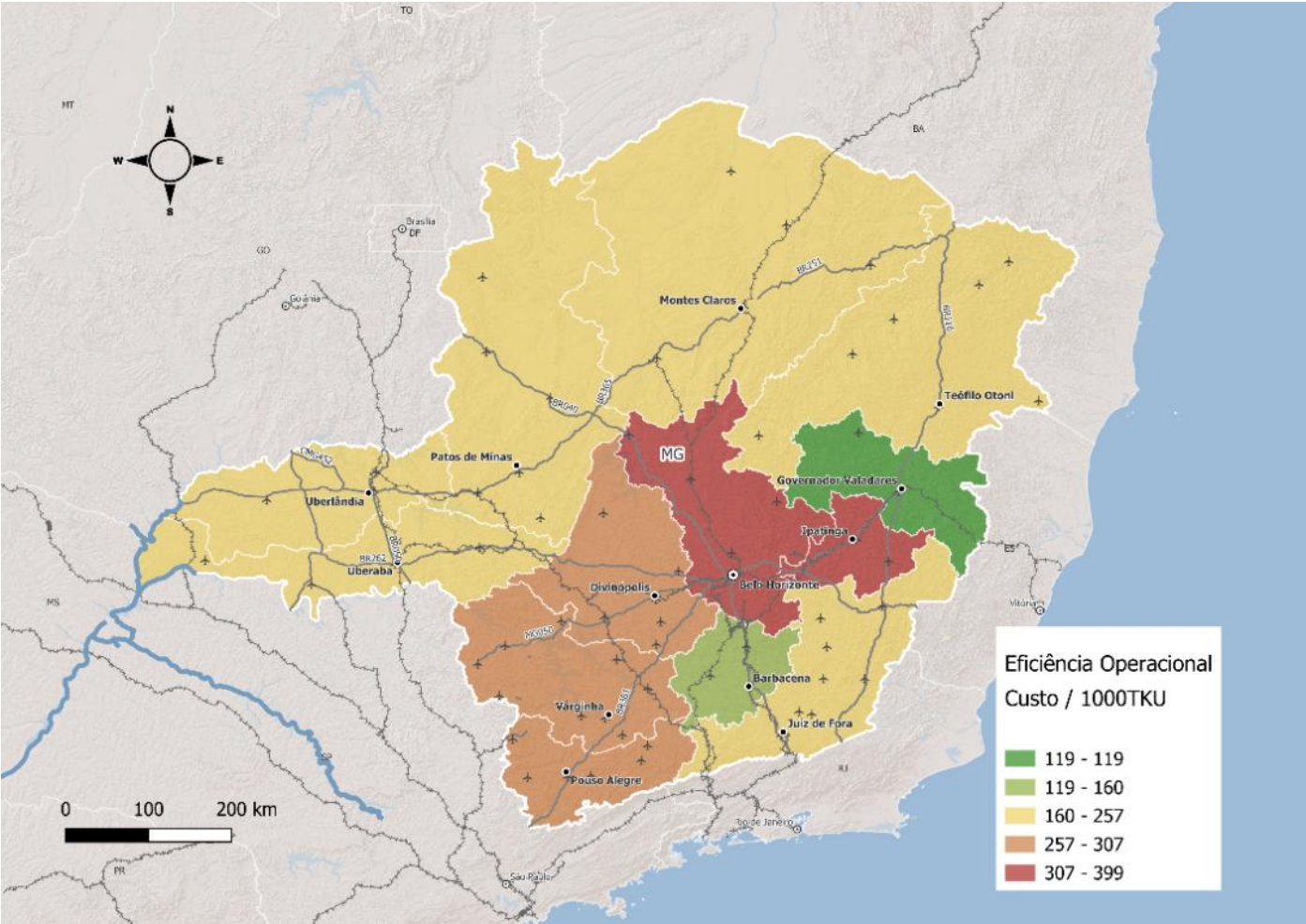
Para avaliar as questões relacionadas à eficiência operacional do sistema de transportes, apresentam-se nos subitens seguintes os indicadores relacionados aos custos de transporte de cargas e de pessoas.

3.3.2.5.1 Custo médio de transporte ponderado pelo carregamento

A análise do indicador de custo médio de transporte ponderado pelo carregamento (R\$/10<sup>3</sup>TKU) aponta que Minas Gerais tem um custo médio de R\$ 265,37 para o transporte de mil toneladas por quilômetro útil. Esse valor representa a referência para as Unidades Federativas brasileiras. Apesar de estar no limite de eficiência, esse resultado coloca Minas apenas na 16ª posição em termos de custos médios de transporte de cargas.

Na perspectiva intrarregional de Minas, o custo médio referencial é R\$ 257 para mil toneladas por quilômetro útil. Como pode ser observado na Figura 23, as regiões que apresentam um maior custo médio, acima do valor referencial, são Belo Horizonte (R\$ 398,85), Ipatinga (R\$ 383,74), Divinópolis (R\$ 307,34), Varginha (R\$ 299,03) e Pouso Alegre (R\$ 280,65).

Figura 23 - Custo médio com o transporte de cargas por RGI



Fonte: CODEMGE.

Por sua vez, entre as regiões que apresentam menores custos médios em relação ao valor referencial, têm-se: Governador Valadares (R\$ 118,80), Barbacena (R\$ 160,00) e Montes Claros (R\$ 217,50).

A Tabela 32 apresenta uma síntese dos resultados do custo médio de transporte ponderado pelo carregamento das RGI de Minas Gerais.

Tabela 32 - Custo médio de transporte ponderado pelo carregamento (cargas) por RGI Gerais

<b>Benchmark: R\$ 257,14</b>		
<b>RGI</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
Governador Valadares	118,79	-53,80%
Barbacena	160,07	-37,75%
Montes Claros	217,49	-15,42%
Juiz de Fora	232,23	-9,69%
Uberlândia	234,88	-8,66%
Uberaba	241,24	-6,18%
Patos de Minas	254,72	-0,94%
Teófilo Otoni	257,14	0,00%
Pouso Alegre	280,65	9,14%
Varginha	299,03	16,29%
Divinópolis	307,34	19,52%
Ipatinga	383,74	49,23%
Belo Horizonte	398,85	55,11%

Fonte: CODEMGE.

### 3.3.2.5.2 Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda (R\$/pax)

Na esfera dos indicadores de eficiência operacional, avalia-se ainda o custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda (R\$/pax). Minas Gerais se destaca como um dos estados com menor custo médio de transporte de pessoas, apresentando o 5º melhor resultado dentre as Unidades Federativas brasileiras, tendo como valor de custo médio R\$ 90,59/pax, valor 49% inferior ao valor de referência.

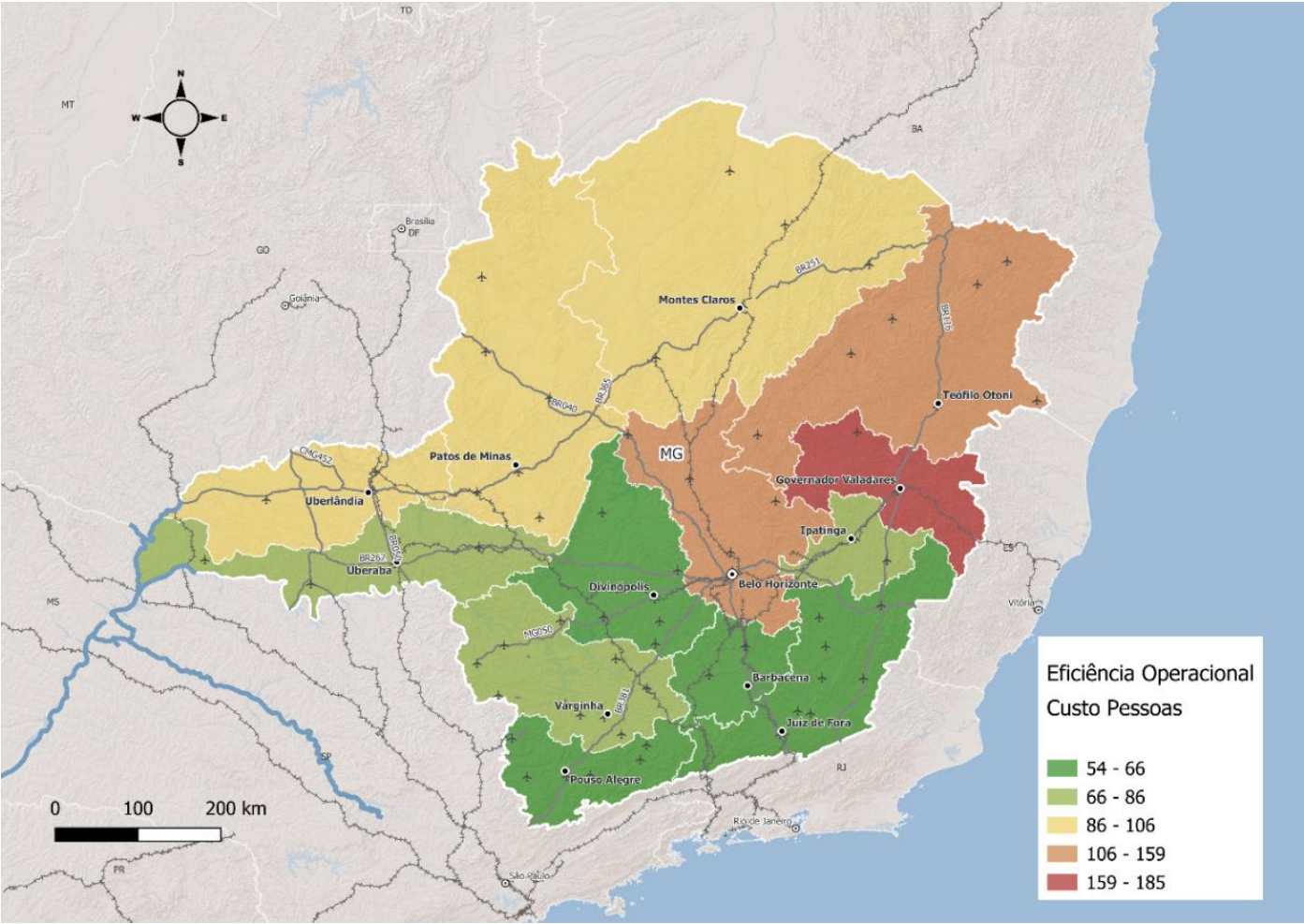
Como pode ser observado na Figura 24, a região intermediária de Governador Valadares é a que apresenta o maior custo médio de transporte de pessoas no Estado, com um valor de R\$ 185/pax, seguida pelas regiões de Teófilo Otoni (R\$ 159,44/pax) e Belo Horizonte.

Já as regiões de Divinópolis, com um custo médio de R\$ 54,3/pax, Barbacena (R\$ 57,9/pax) e Pouso Alegre (R\$ 58,1/pax) apresentam os melhores resultados, com menores custos médios de transporte de pessoas.

Na Tabela 33, são sintetizados os resultados do custo médio de transporte ponderado pelo carregamento ponderado pela população das RGI de Minas Gerais.



Figura 24 - Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda por RGI



Fonte: CODEMGE

Tabela 33 - Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda por RGI

Benchmark: R\$ 86,21		
RGI	Valor	Diferença
Governador Valadares	185,02	114,62%
Teófilo Otoni	159,44	84,94%
Belo Horizonte	117,22	35,97%
Patos de Minas	105,56	22,45%
Uberlândia	102,35	18,72%
Montes Claros	99,65	15,59%
Ipatinga	86,21	0,00%
Uberaba	84,29	-2,23%
Varginha	82,03	-4,85%
Juiz de Fora	66,44	-22,93%
Pouso Alegre	58,12	-32,58%
Barbacena	57,87	-32,87%
Divinópolis	54,30	-37,01%

Fonte: CODEMGE.



### 3.3.2.6 Integração

A promoção da cooperação e da integração física e operacional entre os diferentes modos de transporte configura-se como um dos objetivos estratégicos do PELT (MINAS GERAIS, 2024b).

Desse modo, os subitens desta seção apresentam os resultados dos indicadores de integração, sendo eles: o índice de integração de pessoas e o índice de integração de cargas.

#### 3.3.2.6.1 Índice de integração de pessoas

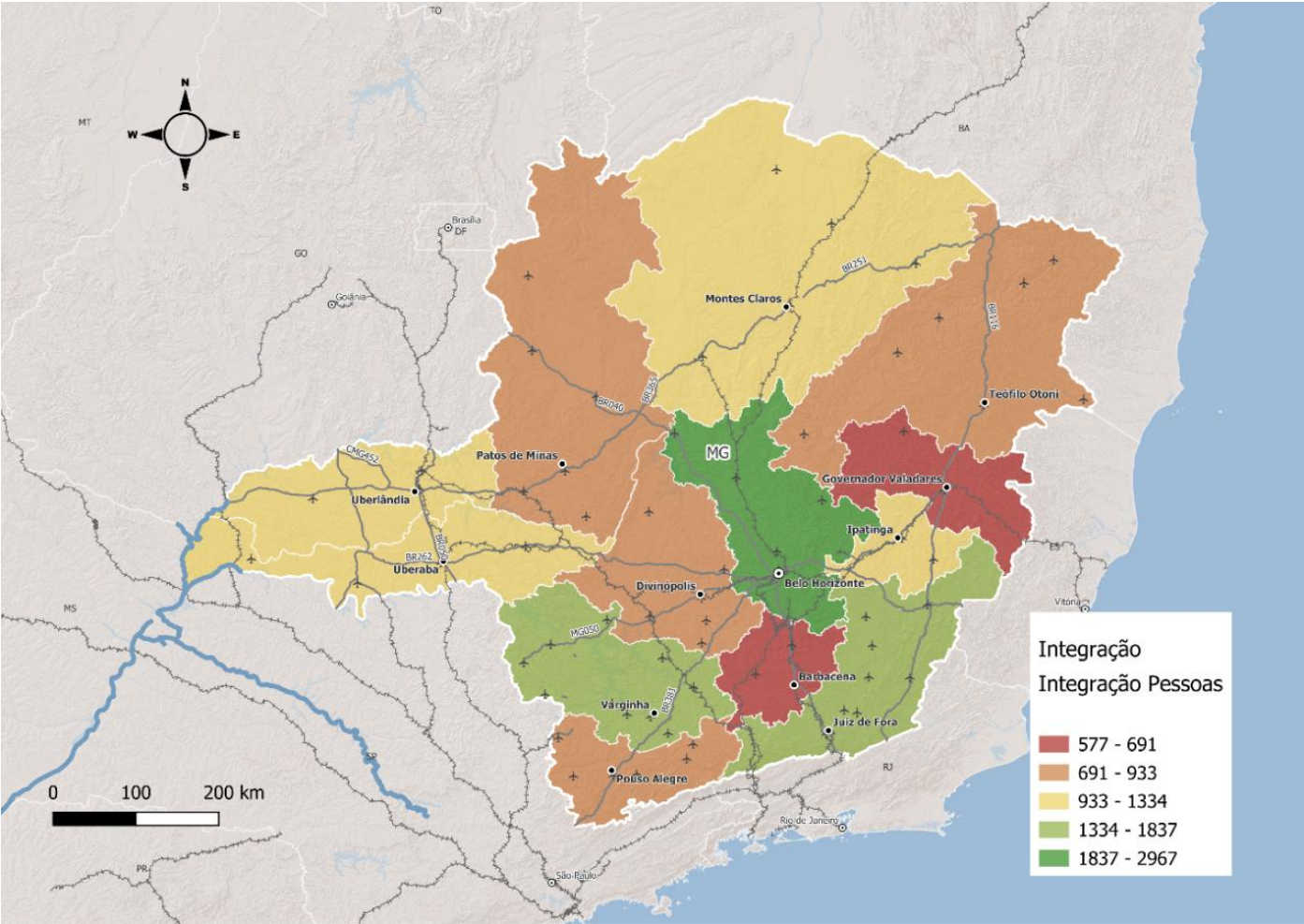
O índice de integração de pessoas permite avaliar como as infraestruturas e os serviços de transporte promovem a conexão entre cidades, facilitando a interação entre pessoas de diferentes localidades. Os resultados apontam que Minas Gerais tem um nível de integração de 16.282,58 e colocam o Estado como segundo melhor em níveis de integração dentre as Unidades Federativas do Brasil, superando em 343% o valor de referência nacional (3.674,68). Minas fica atrás apenas de São Paulo, com um índice de integração de 30.752,92.

Na Figura 25, observa-se o nível de integração das regiões intermediárias no Estado de Minas Gerais e a viabilidade de conexão com base nos serviços e infraestruturas de transporte disponíveis dentro dessas áreas e nas regiões vizinhas. A região de Belo Horizonte apresenta o maior nível de integração, com uma pontuação de 2.966,83, seguido das regiões de Juiz de Fora (1.836,6) e Varginha (1.602,5).

Por outro lado, as regiões que apresentam os piores níveis de integração, com menores valores do indicador, são: Barbacena (577,2), Governador Valadares (691,1), Teófilo Otoni (895,02), Patos de Minas (898,15) e Pouso Alegre (921,05).

A Tabela 34 sintetiza os resultados do índice de integração de pessoas para as Regiões Intermediárias de Minas Gerais.

Figura 25 - Índice de integração de pessoas por RGI



Fonte: CODEMGE

Tabela 34 - Índice de integração de pessoas por RGI

Benchmark: 932,88		
RGI	Valor	Diferença
Belo Horizonte	2.966,83	218,03%
Juiz de Fora	1.836,58	96,87%
Varginha	1.602,52	71,78%
Uberlândia	1.334,14	43,01%
Uberaba	1.236,36	32,53%
Montes Claros	1.212,97	30,02%
Ipatinga	1.177,70	26,24%
Divinópolis	932,88	0,00%
Pouso Alegre	921,05	-1,27%
Patos de Minas	898,15	-3,72%
Teófilo Otoni	895,02	-4,06%
Governador Valadares	691,14	-25,91%
Barbacena	577,26	-38,12%

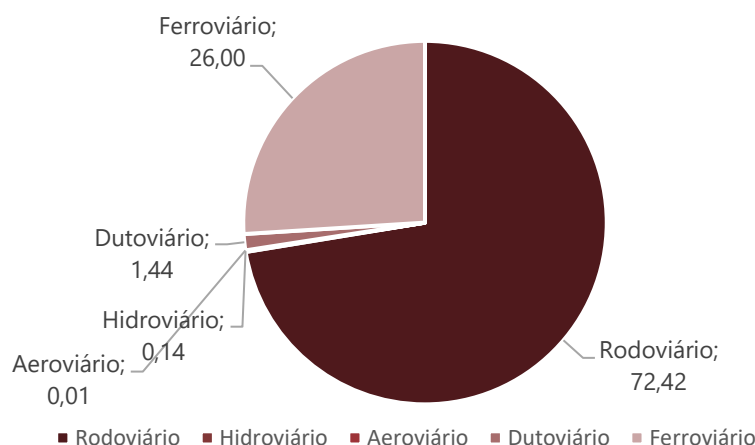
Fonte: CODEMGE.

### 3.3.2.6.2 Índice de integração de cargas

O índice de integração de cargas em toneladas avalia a posição de Minas Gerais dentro do contexto nacional. Os resultados mais representativos estão associados ao modo de transporte rodoviário, no qual Minas Gerais apresenta o valor de 74,42 em termos de tonelada por quilômetro útil (TKU), o que representa 6,18% acima do valor de referência nacional (68,2). Já em termos de valor por quilômetro útil (VKU), o resultado para Minas Gerais é de 95,85, diferenciando-se em 13,3% do valor de referência nacional. A Figura 26 e a Figura 27 mostram a representação percentual dos níveis de integração de Minas Gerais para os modos de transportes avaliados.

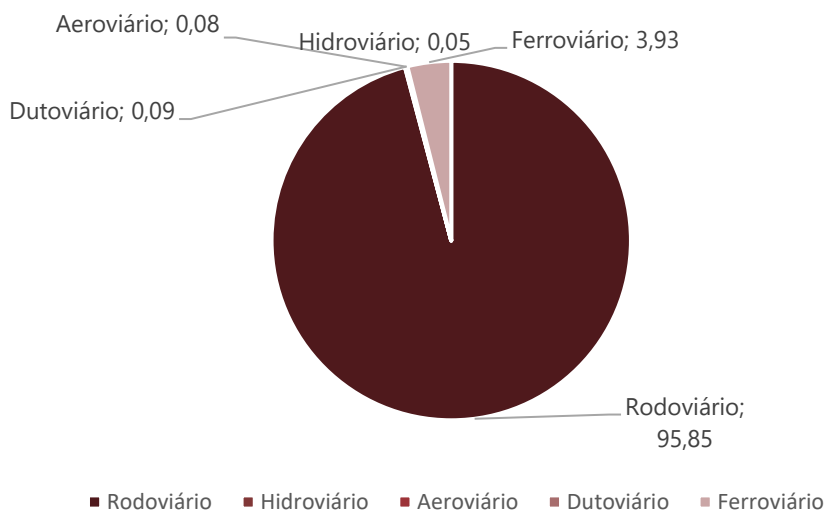
Em relação aos outros modos de transporte, o ferroviário também tem contribuído para o processo de integração de cargas em Minas Gerais. Apesar dos resultados menores, a integração de cargas em TKU por meio ferroviário corresponde a 26%. Em termos de valor por quilômetro útil, o ferroviário representa 3,93%.

Figura 26 - Integração de Cargas em TKU – MG



Fonte: CODEMGE.

Figura 27 - Integração de Cargas em VKU – MG



Fonte: CODEMGE.

3.3.2.7 Saturação

A promoção de um sistema de transporte mais eficiente, que reduza o tempo de viagem e seja mais acessível, configura-se como um objetivo estratégico do PELTMG (MINAS GERAIS, 2024b). Nessa direção, os subitens desta seção apresentam os indicadores selecionados para avaliação da saturação do sistema de transporte.

3.3.2.7.1 Saturação de Ferrovias e Linhas Férreas

Para avaliar o nível de saturação do modo de transporte ferroviário no âmbito do PELT Minas Gerais, foi analisada a saturação média das vias ponderadas pela extensão, tanto das ferrovias que cortam o estado de Minas, como também para linhas/trechos específicos dessas ferrovias.

Nesse contexto, observa-se na Tabela 35 que, das 13 ferrovias que operam no Brasil, 4 delas passam pelo território mineiro, e os resultados do grau de saturação delas em relação ao Brasil foram positivos em termos nacionais. A Rumo Malha Central foi a que apresentou o melhor resultado, com um nível de saturação de 3%, o que representa 94% abaixo do valor referencial. Já a Ferrovia Centro-Atlântica ficou com um indicador de 25% de saturação. Da mesma forma, as Ferrovias MRS Logística (27%) e Estrada de Ferro Vitória a Minas (32%) ficaram abaixo do valor referencial brasileiro.

Tabela 35 - Saturação média das vias ponderadas por extensão (Ferrovias)

Benchmark: 49%		
Ferrovia	Valor	Diferença
Rumo Malha Central	3%	-94%
Rumo Malha Oeste	13%	-74%
Rumo Malha Sul	17%	-64%
Ferrovia Centro-Atlântica	25%	-49%
Estrada de Ferro Paraná Oeste	26%	-47%
MRS Logística	27%	-45%
Ferrovia Tereza Cristina	29%	-41%
Estrada de Ferro Vitória a Minas	32%	-34%
Ferrovia Norte-Sul Tramo Norte	37%	-24%
Rumo Malha Norte	44%	-10%
Estrada de Ferro Carajás	49%	0%
Rumo Malha Paulista	64%	32%
Ferrovia Transnordestina Logística	109%	124%

Fonte: CODEMGE.

Apesar de as ferrovias que cruzam o território mineiro apresentarem um nível de saturação abaixo da referência nacional, do ponto de vista dos trechos operados pelas ferrovias podem ser observados na Tabela 36 alguns pontos de saturação acima do valor de referência entre esses

trechos. O trecho com maior saturação é Calafate-Pedreira Rio das Velhas, da FCA, com uma saturação de 110%, seguido pelo trecho Ramal Córrego do Feijão, da RMS, com saturação de 94%. Outros trechos com saturação acima da referência são: Ferrugem-Eldorado (FCA), com saturação de 63%; Ramal Conceição (EFVM), com saturação de 71%; Araguari-Roncador (FCA), com saturação de 77%; e Casa Branca-Uberaba (FCA), com saturação de 80%.

Tabela 36 - Saturação média das vias ponderadas por extensão (Linhas Férreas)

<b>Benchmark: 44%</b>			
<b>Ferrovias</b>	<b>Linha</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
EFVM	Ramal de Fábrica	44%	0%
EFVM	Porto Velho - Itabira	30%	-32%
EFVM	Ramal Ouro Branco	1%	-98%
EFVM	Costa Lacerda - Capitão Eduardo	17%	-62%
EFVM	Ramal João Paulo	26%	-42%
EFVM	Ramal Conceição	71%	62%
FCA	Eng. Bhering - Garças de Minas	26%	-40%
FCA	Garças de Minas - Calafate	14%	-68%
FCA	Garças de Minas - Araguari	15%	-65%
FCA	Ibiá - Uberaba	5%	-89%
FCA	Mapele - Monte Azul	13%	-71%
FCA	Angra dos Reis - Eng. Bhering	15%	-65%
FCA	Araguari - Roncador Novo	77%	74%
FCA	Ramal de Pirapora	3%	-94%
FCA	Ferrugem - Eldorado	63%	42%
FCA	Ramal de Caldas	0%	-100%
FCA	Casa Branca - Uberaba	80%	82%
FCA	Uberaba - Araguari	12%	-73%
FCA	Capitão Eduardo - Monte Azul	7%	-85%
FCA	Calafate - Pedreira Rio das Velhas	110%	149%
MRS	Ramal Córrego do Feijão	94%	113%
MRS	Ramal do Terminal da Açominas	23%	-48%
MRS	Variante do Paraopeba	33%	-26%
MRS	Ramal de Águas Claras	16%	-63%
MRS	Ligação Jeceaba - P1-07	12%	-73%
MRS	Ligação Alça Dupla - Posto Alfa	12%	-73%
MRS	Posto km 452 - Miguel Burnier (Linha do Centro)	24%	-46%
MRS	Ferrovias do Aço	15%	-65%
MRS	Posto km 64 - 452 (Linha do Centro)	30%	-31%
MRS	Ligação Caetano Lopes - Alça Dupla	23%	-48%
RMC	Ouro Verde - Estrela D'Oeste	3%	-93%

Fonte: CODEMGE.

### 3.3.2.7.2 Saturação de Hidrovias

No âmbito do PELTMG de Curto Prazo, foi avaliado o nível de saturação das hidrovias, por meio do indicador de saturação média das hidrovias ponderada pela extensão, tendo como referência as hidrovias nacionais, e a análise dos poucos trechos hidroviários que têm no território mineiro parte da bacia hidrográfica. Por se tratar de um modo de transporte com baixa representatividade na divisão modal do país, o nível de saturação referencial nacional foi de 3%.

Das hidrovias em que a bacia hidrográfica passa por Minas Gerais, têm-se a HN-916 Rio Paranaíba, com saturação de 1% abaixo do nível de referência nacional, e a HN-900 Rio Paraná, também com saturação de 1%.

### 3.3.2.7.3 Saturação Rodoviária

O nível de saturação rodoviária foi avaliado por meio do indicador de saturação média das rodovias por extensão. Para tanto, são analisados os níveis de saturação para as UFs brasileiras e, do ponto de vista do Estado de Minas Gerais, a saturação das rodovias por divisão regional do DER-MG.

Comparando a saturação das rodovias no âmbito da extensão nos estados, observa-se que Minas Gerais apresenta um valor 53% menor que o nível de referência nacional, com uma saturação de 19%, ocupando a 11ª posição entre os estados. As UFs que apresentam os maiores níveis de saturação rodoviária são: Pernambuco (41%), Rio de Janeiro (57%) e Distrito Federal (109%).

Tabela 37 - Saturação média das vias ponderadas por extensão por UFs

Benchmark: 41%					
UF	Valor	Diferença	UF	Valor	Diferença
Roraima	2%	-94%	Mato Grosso do Sul	21%	-50%
Acre	4%	-90%	Goiás	21%	-48%
Amazonas	4%	-89%	Rio Grande do Sul	22%	-47%
Rio Grande do Norte	7%	-82%	Sergipe	25%	-39%
Tocantins	8%	-80%	Ceará	25%	-39%
Mato Grosso	10%	-74%	Paraíba	28%	-32%
Piauí	14%	-65%	Paraná	29%	-29%
Pará	15%	-65%	Alagoas	33%	-20%
Amapá	15%	-63%	Santa Catarina	36%	-12%
Rondônia	17%	-59%	São Paulo	40%	-1%
Minas Gerais	19%	-55%	Pernambuco	41%	0%
Bahia	19%	-53%	Rio de Janeiro	57%	40%
Maranhão	20%	-51%	Distrito Federal	109%	167%

Espírito Santo	20%	-51%	
----------------	-----	------	--

Fonte: CODEMGE.

Já na perspectiva regional, a partir da divisão regional pela gestão do DER-MG, observa-se na Tabela 38 que a regional de Belo Horizonte apresenta o maior nível de saturação rodoviária, com o indicador de 55%, valor 114% superior ao referencial regional. As regionais de Poços de Caldas (38%), Itajubá (37%), Varginha (31%) e Manhumirim (30%) também apresentam níveis de saturação rodoviária acima do valor de referência.

Tabela 38 - Saturação média das vias ponderadas por extensão por Regionais DER-MG

<b>Benchmark: 26%</b>					
<b>Regionais</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>	<b>Regionais</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
1ª CRG - Belo Horizonte	55%	114%	12ª CRG - Itabira	16%	-37%
15ª CRG - Poços de Caldas	38%	47%	25ª CRG - Uberaba	16%	-39%
19ª CRG - Itajubá	37%	46%	11ª CRG - Uberlândia	15%	-40%
10ª CRG - Varginha	31%	22%	14ª CRG - Patos de Minas	14%	-46%
29ª CRG - Manhumirim	30%	18%	31ª CRG - Ituiutaba	14%	-47%
16ª CRG - Oliveira	26%	0%	35ª CRG - Abaeté	12%	-52%
40ª CRG - Coronel Fabriciano	24%	-7%	2ª CRG - Guanhães	11%	-56%
20ª CRG - Formiga	23%	-11%	32ª CRG - Janaúba	11%	-57%
5ª CRG - Ubá	22%	-13%	22ª CRG - Araçuaí	10%	-61%
18ª CRG - Monte Carmelo	21%	-17%	13ª CRG - Brasília de Minas	9%	-64%
24ª CRG - Passos	20%	-21%	8ª CRG - Diamantina	9%	-65%
4ª CRG - Barbacena	20%	-22%	33ª CRG - Pirapora	9%	-65%
26ª CRG - Paracatu	20%	-23%	28ª CRG - Teófilo Otoni	9%	-67%
36ª CRG - Arinos	19%	-26%	6ª CRG - Montes Claros	9%	-67%
3ª CRG - Pará de Minas	18%	-28%	23ª CRG - Governador Valadares	8%	-67%
30ª CRG - Juiz de Fora	18%	-31%	27ª CRG - Pedra Azul	8%	-68%
17ª CRG - Ponte Nova	17%	-34%	34ª CRG - Salinas	8%	-68%
9ª CRG - Curvelo	17%	-34%	38ª CRG - Capelinha	8%	-69%
7ª CRG - Araxá	17%	-34%	39ª CRG - João Pinheiro	6%	-77%
37ª CRG - Januária	16%	-37%	21ª CRG - Jequitinhonha	3%	-87%

Fonte: CODEMGE.

Por outro lado, as regionais com menores níveis de saturação das rodovias são: Jequitinhonha, com apenas 3% de saturação; João Pinheiro, com 6%; Pedra Azul, Salinas e Capelinha, as três com 8% de saturação.



### 3.3.2.7.4 Saturação Aeroportuária

Por fim, avalia-se o indicador de saturação aeroportuária, medido pela saturação média de terminais para transporte de pessoas. No contexto do PELT, a análise é feita comparando a saturação dos terminais aeroportuários por UFs e na perspectiva dos aeroportos de Minas Gerais.

Na perspectiva nacional, a Tabela 39 apresenta os resultados do indicador de saturação dos terminais aeroportuários. Pode-se observar que os terminais com maior nível de saturação são os dos seguintes estados: São Paulo, com uma saturação de 9521%, valor 680% superior ao nível de saturação referencial; Paraíba, com saturação de 4623%; Piauí, com 1730% de saturação dos terminais, e Tocantins, com 583%. Minas Gerais apresentou uma saturação de 155%, valor 87% inferior ao de referência, posicionando o Estado na 12ª posição em nível de saturação aeroportuária. O Estado do Acre é o que apresenta o menor nível de saturação com um nível de 24% de saturação dos seus terminais aeroportuários.

Em relação aos aeroportos distribuídos entre as regiões do Estado de Minas Gerais, é possível avaliar o nível de saturação desses aeroportos. Os resultados da Tabela 40 mostram que, em Minas Gerais, os aeroportos com maior saturação dos seus terminais são: Mário Ribeiro, em Montes Claros, com 1212% de saturação; o aeroporto da Usiminas, em Santana do Paraíso, com 299%; o aeroporto Aviator César Bombonato, em Uberlândia, com 279%; e o aeroporto Altino Machado, em Governador Valadares, com 261% de saturação.

Tabela 39 - Saturação média de terminais – Aeroportos – Unidades Federativas

<b>Benchmark: 1220%</b>					
<b>UF</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>	<b>UF</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
São Paulo	9521%	680%	Maranhão	140%	-88%
Paraíba	4623%	279%	Goiás	127%	-90%
Piauí	1730%	42%	Rio Grande do Sul	118%	-90%
Tocantins	583%	-52%	Roraima	117%	-90%
Bahia	300%	-75%	Distrito Federal	107%	-91%
Ceará	289%	-76%	Espírito Santo	106%	-91%
Paraná	263%	-78%	Alagoas	101%	-92%
Santa Catarina	240%	-80%	Mato Grosso do Sul	77%	-94%
Pará	223%	-82%	Rondônia	73%	-94%
Sergipe	188%	-85%	Rio Grande do Norte	42%	-97%
Mato Grosso	175%	-86%	Amapá	41%	-97%
Minas Gerais	155%	-87%	Amazonas	34%	-97%
Pernambuco	153%	-87%	Acre	24%	-98%
Rio de Janeiro	150%	-88%			

Fonte: CODEMGE.

Já os aeroportos Elias Breder, em Manhuaçu, e o de Paracatu apresentaram o menor nível de saturação entre os aeroportos mineiros, com apenas 1%, acompanhados dos aeroportos Brigadeiro Trompowsky, em Varginha, e Romeu Zema, em Araxá, com 4% de saturação nos terminais aeroportuários.

Tabela 40 - Saturação média de terminais – MG

<b>Benchmark: 122%</b>			
<b>Aeroporto</b>	<b>Município</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
Mário Ribeiro	Montes Claros	1212%	893%
Usiminas	Santana do Paraíso	299%	145%
Tem. Cel. Aviador César Bombonato	Uberlândia	279%	128%
Coronel Altino Machado	Governador Valadares	261%	114%
Mário de Almeida Franco	Uberaba	122%	0%
Tancredo Neves	Confins	42%	-65%
Regional da Zona da Mata	Goianá	25%	-80%
Juscelino Kubitschek	Teófilo Otoni	14%	-89%
Patos de Minas	Patos de Minas	11%	-91%
Romeu Zema	Araxá	4%	-96%
Major Brigadeiro Trompowsky	Varginha	4%	-97%
Paracatu	Paracatu	1%	-99%
Aeroporto Elias Breder	Manhuaçu	1%	-99%

Fonte: CODEMGE.

### 3.3.2.8 Segurança

O PELT estabelece entre os seus objetivos estratégicos propor instrumentos para garantir a segurança operacional e a redução de acidentes nos modos de transportes.

Nesse sentido, avalia-se inicialmente o índice de segurança rodoviária ponderada pela população, que se baseia na quantidade de acidentes.

#### 3.3.2.8.1 Índice de Segurança Rodoviária ponderada pela população

O Índice de Segurança Rodoviária permite avaliar o grau de segurança viária do transporte rodoviário, considerando o tamanho da população das regiões em análise.

Nesse contexto, a análise revela que Minas apresenta um indicador de 0,09, um valor expressivamente superior ao valor de referência para Unidades Federativas brasileiras (0,0012), posicionando-se como o 9º estado com pior indicador de segurança das rodovias.

Na Figura 28 e na Tabela 41, observam-se os níveis de segurança rodoviária entre as regiões intermediárias do Estado de Minas Gerais. A região de Ipatinga apresenta o maior risco de segurança rodoviária, com um índice de 0,24, seguido das regiões de Barbacena (0,17), Uberaba e Pouso Alegre, ambas com um índice de 0,16. Já as regiões com melhores níveis de segurança são: Montes Claros (0,038) e Belo Horizonte (0,04), sendo este o valor de referência das regiões mineiras.

Figura 28 - Índice de Segurança Rodoviária ponderada pela população por RGI

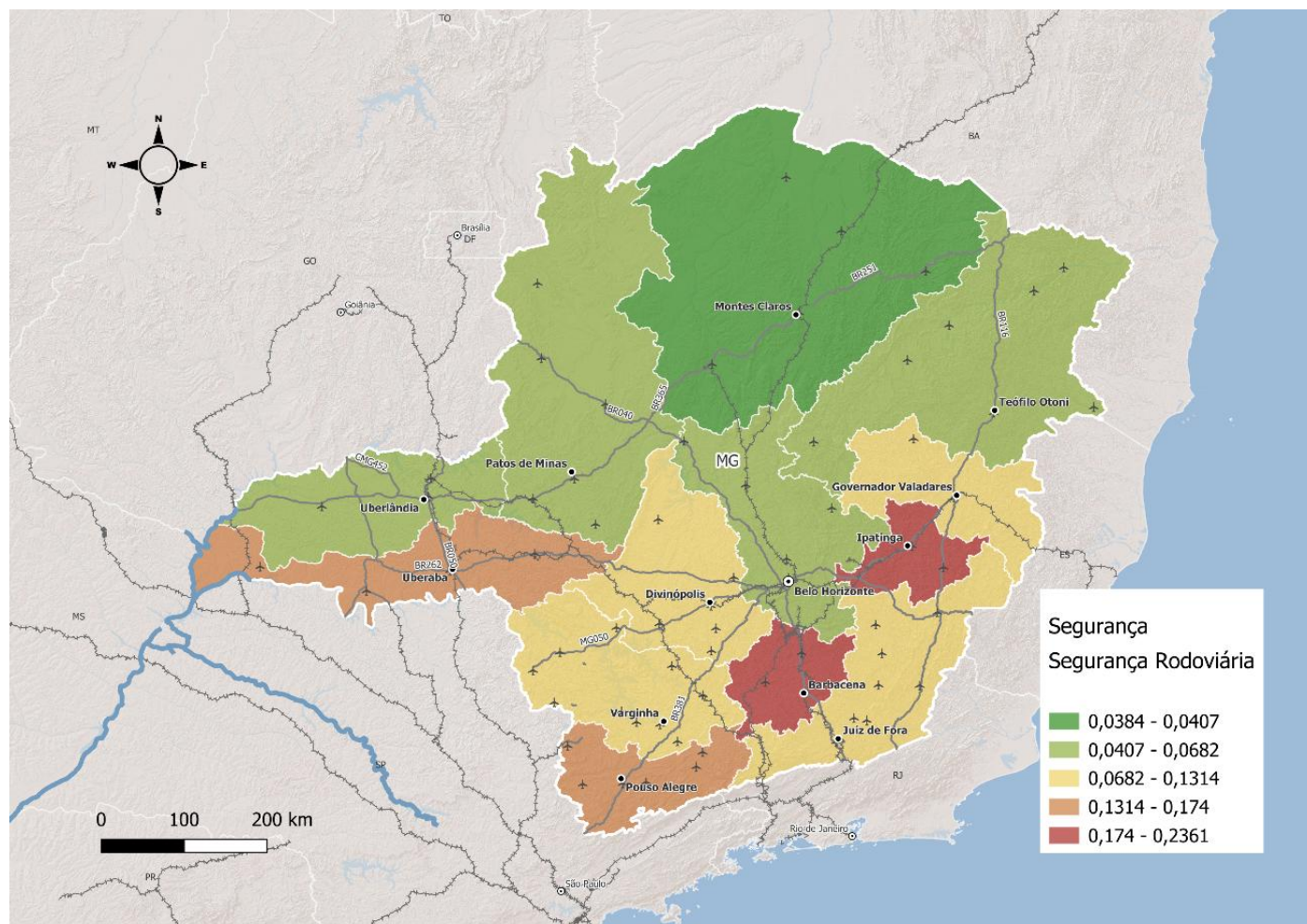


Tabela 41 - Índice de Segurança Rodoviária ponderada pela população por RGI

<b>Benchmark: 0,04</b>		
<b>RGI</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
Ipatinga	0,2361	479,89%
Barbacena	0,1740	327,38%
Uberaba	0,1620	297,85%
Pouso Alegre	0,1611	295,65%
Varginha	0,1314	222,77%
Juiz de Fora	0,1251	207,28%
Governador Valadares	0,1188	191,84%
Divinópolis	0,1165	186,24%
Uberlândia	0,0682	67,58%
Teófilo Otoni	0,0593	45,74%
Patos de Minas	0,0574	40,96%
Belo Horizonte	0,0407	0,00%
Montes Claros	0,0384	-5,72%

Fonte: CODEMGE.

### 3.3.2.9 Sustentabilidade

O PELTMG também apresenta entre seus objetivos estratégicos caminhos para atuar como vetor do desenvolvimento sustentável e mitigar os impactos ambientais decorrentes das atividades relacionadas ao transporte.

Nessa direção, os subitens seguintes apresentam os indicadores selecionados para avaliação da sustentabilidade, sendo eles: o indicador de riscos de alagamento, riscos de deslizamento e emissão de CO<sub>2</sub>.

#### 3.3.2.9.1 Riscos de alagamento

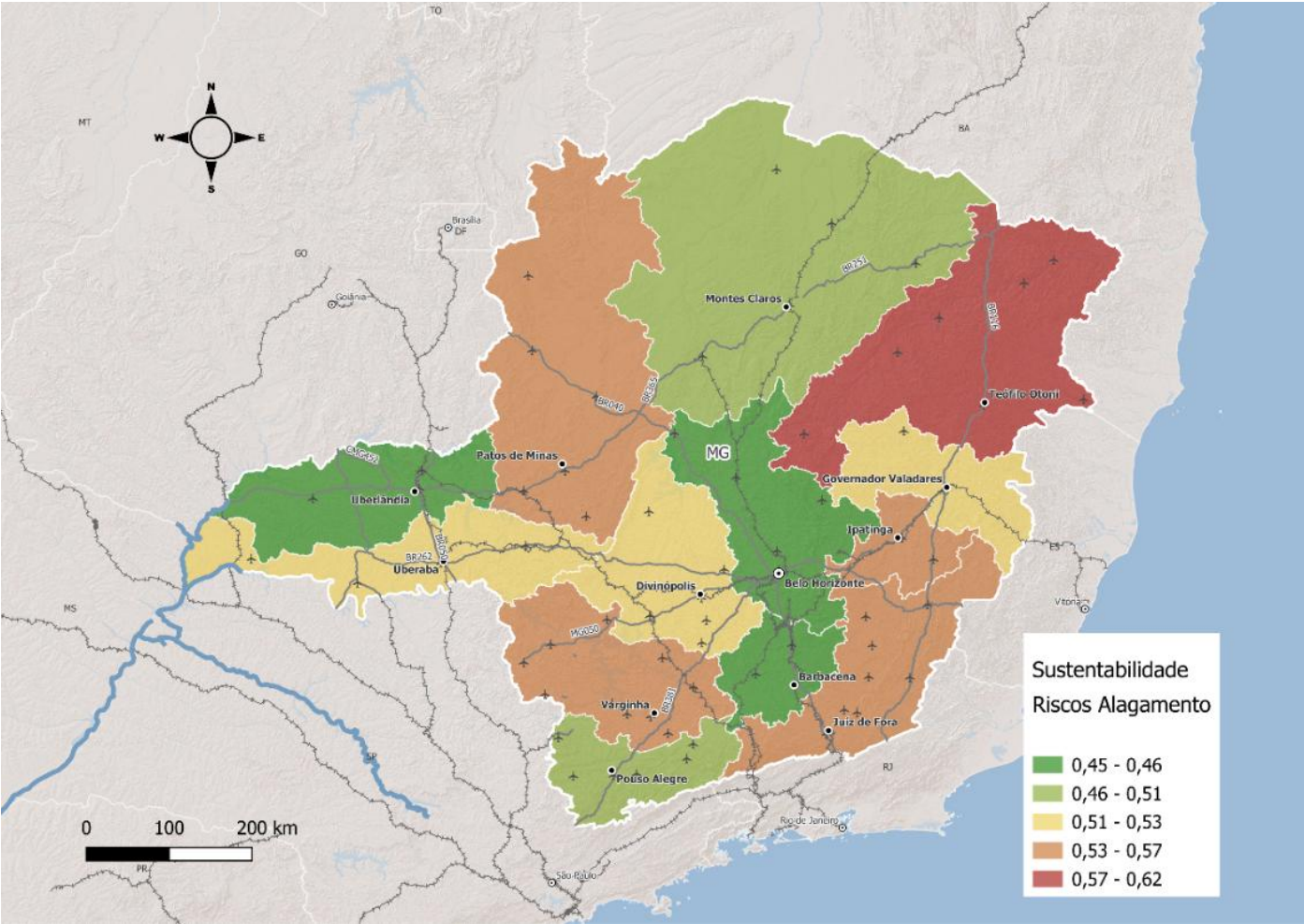
Dentre os indicadores que avaliam o tema da sustentabilidade, analisam-se os potenciais riscos de alagamento em Minas Gerais e suas regiões, que podem afetar os fluxos de transporte e logístico.

Nesse contexto, a análise revela que Minas apresenta um risco de alagamento de 0,53, valor acima da referência calculado para Unidades Federativas brasileiras (0,29). Esse resultado coloca Minas como 13º estado com maior risco de alagamento, superando em 82,7% o valor referencial.

Na Figura 29, observam-se os riscos de alagamento entre as regiões intermediárias do Estado de Minas Gerais. A região de Teófilo Otoni é a que apresenta o maior risco de alagamento, com um índice de 0,62, acompanhado pelas regiões de Varginha (0,57), Juiz de Fora (0,56), Ipatinga (0,55) e Patos de Minas (0,54).



Figura 29 - Riscos de Alagamento por RGI



Fonte: CODEMGE.

Já as regiões que apresentam menores riscos de alagamento são: Barbacena e Uberlândia, ambas com um risco de 0,45, regiões que estão abaixo do valor referencial das regiões. Já Belo Horizonte apresenta o valor de referência 0,46. A Tabela 42 mostra uma síntese dos dados apresentados.

Tabela 42 - Riscos de Alagamento por RGI

<b>Benchmark: 0,46</b>		
<b>RGI</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
Barbacena	0,45	-2,17%
Uberlândia	0,45	-2,17%
Belo Horizonte	0,46	0,00%
Montes Claros	0,50	8,70%
Pouso Alegre	0,51	10,87%
Uberaba	0,52	13,04%
Divinópolis	0,52	13,04%
Governador Valadares	0,53	15,22%
Patos de Minas	0,54	17,39%
Ipatinga	0,55	19,57%
Juiz de Fora	0,56	21,74%
Varginha	0,57	23,91%
Teófilo Otoni	0,62	34,78%

Fonte: CODEMGE.

### 3.3.2.9.2 Risco de deslizamento

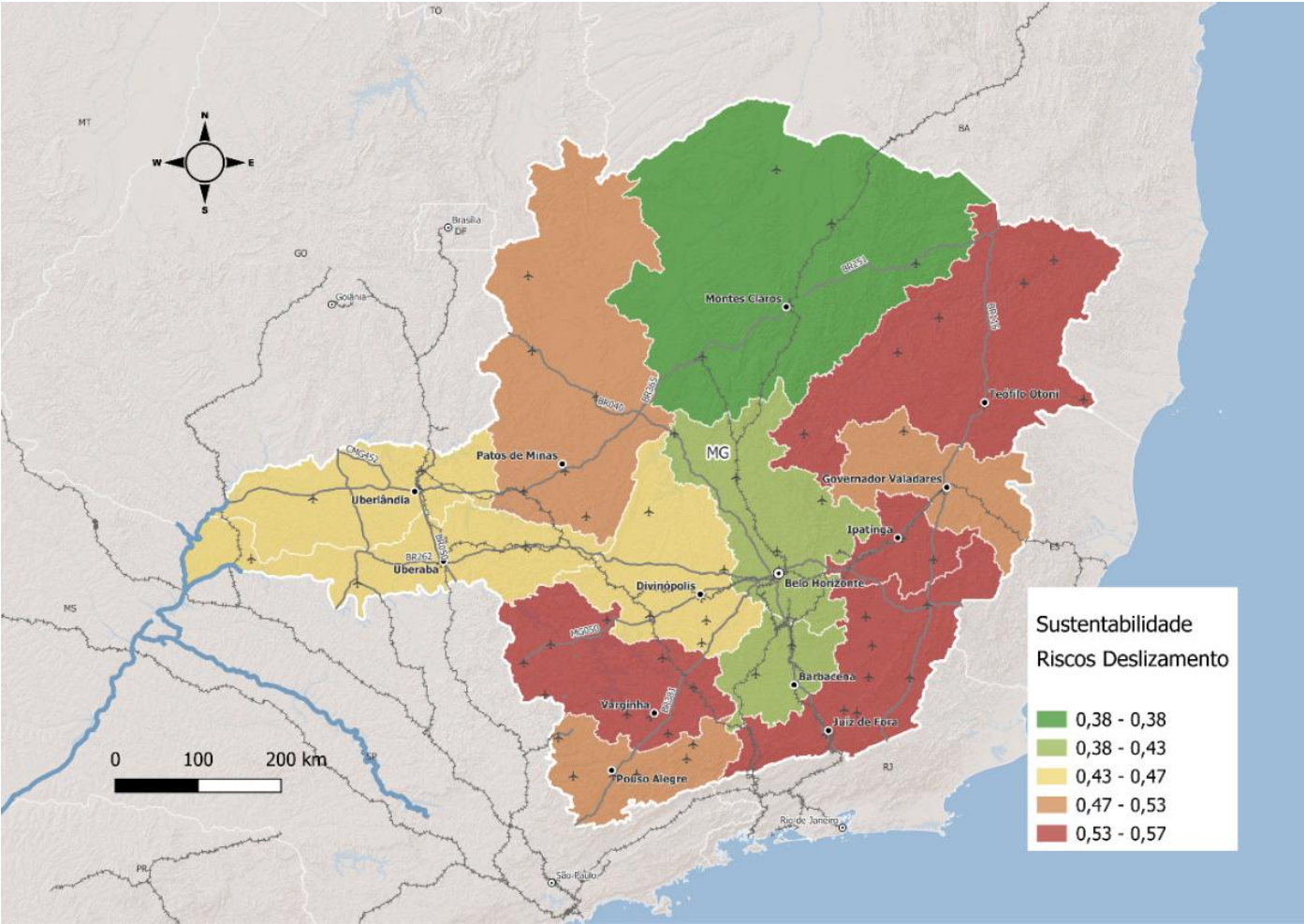
No quesito da sustentabilidade, avalia-se ainda a exposição dos sistemas de transportes aos riscos de deslizamento em Minas Gerais e suas regiões.

Nesse sentido, a análise revela que Minas apresenta um risco de deslizamento de 0,48, valor acima da referência calculado para Unidades Federativas brasileiras (0,21). Esse resultado coloca Minas como 12º estado com maior risco de deslizamento, superando em 128,6% o valor referencial nacional.

A Figura 30 indica os riscos de deslizamento entre as regiões intermediárias do Estado de Minas Gerais. As regiões de Ipatinga, Teófilo Otoni e Varginha são as que apresentam o maior risco de deslizamento, com um índice de 0,57, nas três localidades. Já a região que apresenta menor risco de deslizamento é a de Montes Claros (0,38), sendo a única abaixo do valor de referência, seguida por Barbacena (0,43) e Uberlândia (0,45).

A Tabela 43 apresenta de forma sintética os riscos de deslizamento para cada região intermediária mineira.

Figura 30 - Riscos de Deslizamento por RGI



Fonte: CODEMGE.

Tabela 43 - Riscos de Deslizamento por RGI

Benchmark: 0,38		
RGI	Valor	Diferença
Montes Claros	0,38	0,00%
Belo Horizonte	0,42	10,53%
Barbacena	0,43	13,16%
Uberlândia	0,45	18,42%
Uberaba	0,46	21,05%
Divinópolis	0,47	23,68%
Patos de Minas	0,49	28,95%
Governador Valadares	0,50	31,58%
Pouso Alegre	0,53	39,47%
Juiz de Fora	0,56	47,37%
Teófilo Otoni	0,57	50,00%
Ipatinga	0,57	50,00%
Varginha	0,57	50,00%

Fonte: CODEMGE.

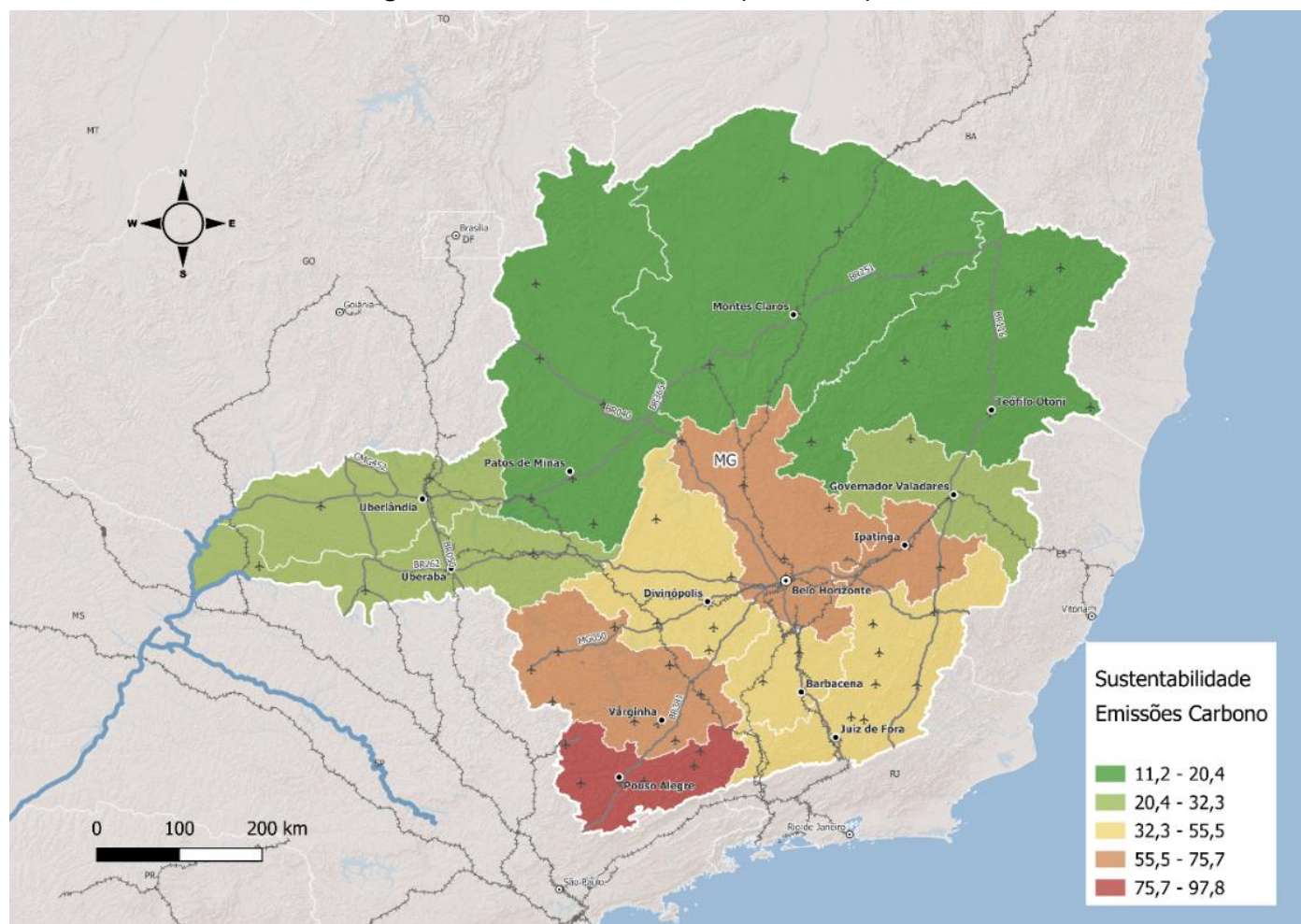


### 3.3.2.9.3 Emissões de CO<sub>2</sub> equivalente por área

Por fim, no eixo da sustentabilidade, avalia-se o nível de emissões de CO<sub>2</sub> por área (Gg/km<sup>2</sup>). Minas Gerais configura-se no grupo de estados brasileiros com maiores níveis de emissão de CO<sub>2</sub> no Brasil, com um valor 35,11 Gg/km<sup>2</sup>, valor 243% maior que o valor de referência nacional, sendo o nono maior emissor.

Na Figura 31, observam-se os níveis de emissão de CO<sub>2</sub> entre as regiões intermediárias do Estado de Minas Gerais. A região de Pouso Alegre é a que mais emite CO<sub>2</sub> no Estado, com um nível de 97,7 Gg/km<sup>2</sup>, seguido por Belo Horizonte (75,2 Gg/km<sup>2</sup>) e Ipatinga (67,3 Gg/km<sup>2</sup>).

Figura 31 - Emissões de CO<sub>2</sub> equivalente por RGI



Fonte: CODEMGE.

Por outro lado, as regiões com menores níveis de emissão são: Montes Claros (11,2 Gg/km<sup>2</sup>), Teófilo Otoni (17,3 Gg/km<sup>2</sup>) e Patos de Minas (20,4 Gg/km<sup>2</sup>), sendo as três regiões abaixo do valor de referência.

A Tabela 44 mostra de forma sintética o nível de emissão de CO<sub>2</sub> por área nas Regiões Intermediárias de Minas Gerais.

Tabela 44 – Emissões de CO<sub>2</sub> equivalente por RGI

<b>Benchmark: 20,40</b>		
<b>RGI</b>	<b>Valor</b>	<b>Diferença</b>
Montes Claros	11,25	-44,85%
Teófilo Otoni	17,36	-14,88%
Patos de Minas	20,40	0,00%
Governador Valadares	26,82	31,52%
Uberaba	31,56	54,74%
Uberlândia	32,30	58,35%
Divinópolis	51,34	151,73%
Juiz de Fora	55,29	171,09%
Barbacena	55,48	172,00%
Varginha	61,30	200,54%
Ipatinga	67,34	230,16%
Belo Horizonte	75,17	268,55%
Pouso Alegre	97,77	379,37%

Fonte: CODEMGE.

### 3.3.2.10 Síntese dos Resultados

Os resultados dos indicadores avaliativos adotados no âmbito do PELT revelam que o Estado de Minas Gerais apresenta mais resultados positivos em relação aos valores referenciais dos indicadores mensurados entre as Unidades Federativas brasileiras. Observa-se na Tabela 45 que o Estado se destaca positivamente nos indicadores do elemento de Desenvolvimento da Infraestrutura, no qual todos possuem uma diferença muito elevada em relação ao valor referencial. Apresenta, ainda, resultado expressivamente superior no Índice de Integração de Pessoas.

Os indicadores em que Minas Gerais apresenta pior desempenho em relação ao valor referencial das UFs englobam elementos da acessibilidade, do desenvolvimento socioeconômico, e especialmente os campos da segurança e sustentabilidade.

Já na perspectiva das regiões intermediárias, a Tabela 46 mostra que as regiões intermediárias com maior incidência de piores resultados em relação ao valor referencial das RGIs são: Governador Valadares, com 10 indicadores piores em relação ao valor referencial; Ipatinga com 9; Pouso Alegre e Teófilo Otoni, ambas com 8 indicadores; e Barbacena, com 7.

Tabela 45 - Síntese dos resultados por UF

Elemento	Indicador	Unidade	Valor Minas Gerais	Benchmark UFs Brasil	Avaliação	Diferença
Acessibilidade	Tempo médio ponderado do transporte de cargas no Estado	s/km	80,6	113,3	Abaixo da referência	-28,8%
	Tempo médio ponderado do transporte de pessoas no Estado	s/km	65,3	56,3	Acima da referência	15,9%
Desenvolvimento da Infraestrutura	Capacidade de cargas da rede ofertada em tonelada-quilômetro	t.km	4.856.607.862.303	1.985.039.909.485	Acima da referência	145%
	Capacidade de cargas dos terminais em toneladas	t	414.580.870	68.189.665	Acima da referência	508%
	Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada em passageiro-quilômetro	pax.km	829.839.377.013	288.474.681.867	Acima da referência	188%
	Capacidade para transporte de pessoas em terminais	pax	26.116.276	8.468.892	Acima da referência	208%
Desenvolvimento Socioeconômico	% de representação dos custos de transporte no PIB	%	17,21%	10%	Acima da referência	7,21%
	Índice de progresso social ponderado pela população	-	63,1	58,2	Acima da referência	8,38%
Eficiência Operacional	Custo médio de transporte ponderado pelo carregamento	R\$/10 <sup>3</sup> TKU	265,4	265,4	Valor de referência	-
	Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda	R\$/pax	90,59	178,9	Abaixo da referência	-49,1%
Integração	Índice de integração de pessoas	-	16.283,0	3.674,68	Acima da referência	343%
	Índice de integração de cargas Rodoviário	TKU	72,42	68,2	Acima da referência	6,2%
	Índice de integração de cargas Rodoviário	VKU	95,85	84,6	Acima da referência	13,3%
Segurança	Índice de Segurança Rodoviário ponderado pela população	-	0,09	0,0012	Acima da referência	74%
Sustentabilidade	Emissões de CO2 equivalente	Gg/km <sup>2</sup>	35.11	10,21	Acima da referência	243,91%
	Risco de Alagamento	-	0,53	0,29	Acima da referência	82,76%
	Risco de Deslizamento	-	0,48	0,21	Acima da referência	128,57%

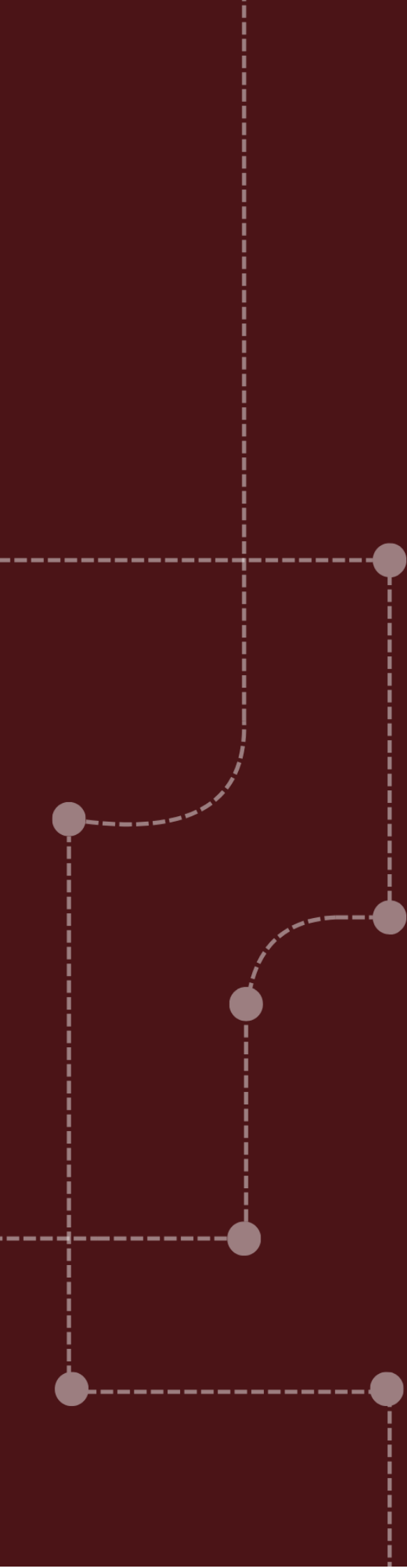
Tabela 46 - Síntese dos resultados por RGI

RGI	Acessibilidade		Desenvolvimento da Infraestrutura				Desenvolvimento Socioeconômico		Desenvolvimento Tecnológico	Eficiência Operacional		Integração	Segurança	Sustentabilidade
	Cargas	Pessoas	Cargas - Vias	Cargas - Terminais	Pessoas - Vias	Pessoas - Terminais	% PIB	IPS		Cargas	Pessoas	Pessoas	Pessoas	Emissões por área
	Tempo médio ponderado do transporte de cargas	Tempo médio ponderado do transporte de pessoas	Capacidade de cargas da rede ofertada em toneladas-quilômetro	Capacidade de cargas dos terminais em toneladas	Capacidade para transporte de pessoas da rede ofertada em passageiro-quilômetro	Capacidade para transporte de pessoas em terminais	% de representação dos custos de transporte no PIB	Índice de progresso social ponderado pela população	Impacto de desenvolvimento tecnológico de ações no cenário	Custo médio de transporte ponderado pelo carregamento	Custo médio de transporte de pessoas ponderado pela demanda	Índice de integração	Índice de Segurança Rodoviário ponderado pela População	Emissões de CO2 equivalent e por área
Belo Horizonte	Acima da referência									Acima da referência	Acima da referência			Acima da referência
Montes Claros	Acima da referência					Abaixo da referência	Acima da referência				Acima da referência			
Teófilo Otoni		Acima da referência		Abaixo da referência			Acima da referência	Abaixo da referência	Abaixo da referência		Acima da referência	Abaixo da referência	Acima da referência	
Governador Valadares		Acima da referência	Abaixo da referência	Abaixo da referência	Abaixo da referência	Abaixo da referência	Acima da referência				Acima da referência	Abaixo da referência	Acima da referência	Acima da referência
Ipatinga		Acima da referência	Abaixo da referência		Abaixo da referência	Abaixo da referência	Acima da referência			Acima da referência	Acima da referência		Acima da referência	Acima da referência
Juiz de Fora	Acima da referência	Acima da referência		Abaixo da referência									Acima da referência	Acima da referência
Barbacena	Acima da referência	Acima da referência	Abaixo da referência		Abaixo da referência							Abaixo da referência	Acima da referência	Acima da referência
Varginha				Abaixo da referência			Acima da referência			Acima da referência			Acima da referência	Acima da referência
Pouso Alegre		Acima da referência	Abaixo da referência	Abaixo da referência		Abaixo da referência				Acima da referência		Abaixo da referência	Acima da referência	Acima da referência
Uberaba	Acima da referência												Acima da referência	Acima da referência
Uberlândia											Acima da referência		Acima da referência	Acima da referência
Patos de Minas				Abaixo da referência			Acima da referência				Acima da referência	Abaixo da referência	Acima da referência	
Divinópolis						Abaixo da referência				Acima da referência			Acima da referência	Acima da referência

Fonte: CODEMGE.

# 4

## CORREDORES ESTRATÉGICOS



## 4 CORREDORES ESTRATÉGICOS

Na análise da dimensão estratégica, segundo o Modelo de 5 Dimensões, busca-se o alinhamento do plano com as políticas econômicas e de desenvolvimento mais amplos do Estado. A metodologia adotada para quantificar esse alinhamento, em parâmetros objetivos e que permitam uma Carteira Recomendada para o PELTMG, foi a verificação de aderência dos empreendimentos avaliados com os **corredores estratégicos de logística e transportes de Minas Gerais**. A seguir, são apresentadas as metodologias e os resultados obtidos para a definição dos corredores estratégicos de cargas e de pessoas, respectivamente.

### 4.1 CORREDORES ESTRATÉGICOS DE CARGAS

O ponto de partida para a definição dos corredores estratégicos de cargas de Minas Gerais foi responder à seguinte pergunta: quais são os produtos estratégicos de Minas Gerais? Para além dos produtos historicamente e culturalmente conhecidos, como o minério de ferro e o café, foram adotadas as seguintes premissas para a seleção desses produtos:

- Produtos de alta relevância para a economia do Estado;
- Produtos presentes em políticas de fomento, incentivo ou desenvolvimento contidos em planos de Estado ou em legislações vigentes.

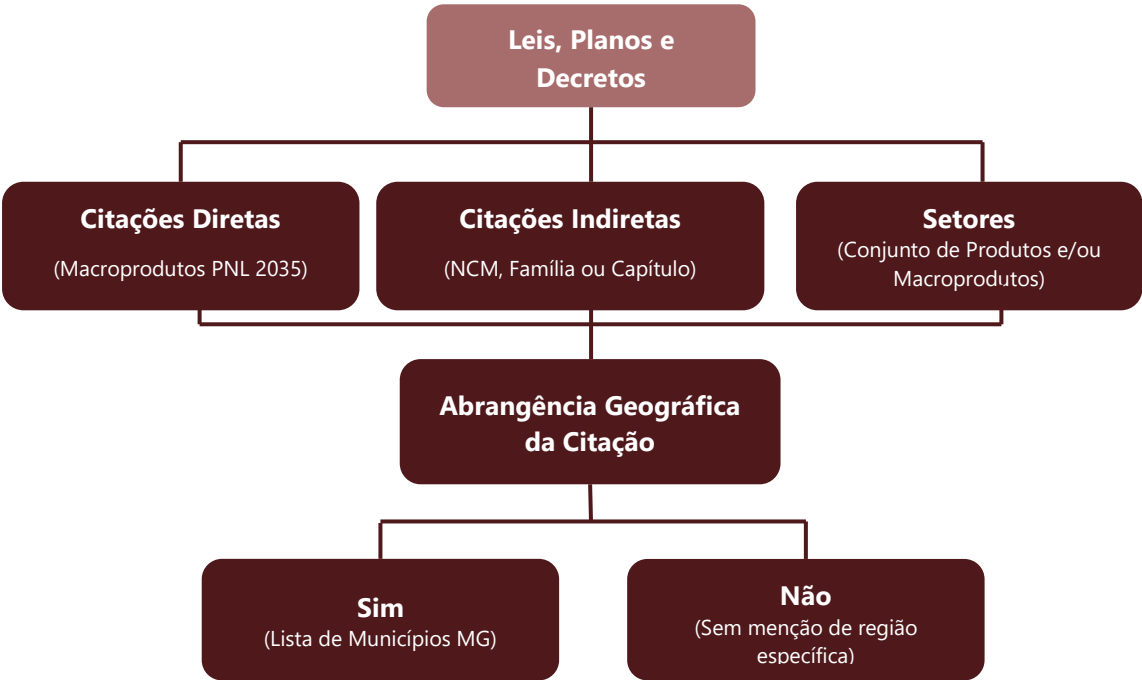
Dessa forma, para a definição dos corredores estratégicos de cargas, buscou-se selecionar não apenas os produtos economicamente significativos ou expressivos em termos de valor em reais de produção, mas também aqueles que apresentam um caráter prioritário e estratégico para a economia do Estado. Para produtos dessa natureza, foi atribuído o termo “produto estratégico”.

Para identificar os produtos estratégicos de Minas Gerais em termos de relevância econômica, utilizaram-se os dados das Matrizes Origem-Destino (MODs) de 2017 provenientes do Plano Nacional de Logística 2035 (EPL; MINFRA, 2021). Foram classificados como produtos estratégicos os macroprodutos que apresentaram mais que 2% de relevância em valor transportado com origem ou destino no Estado. Esse percentual foi definido por meio de uma análise de sensibilidade para verificar o percentual que resultasse em uma quantidade de produtos adequada para o estudo dos corredores.

Também foi realizado um amplo levantamento dos produtos estratégicos presentes em políticas de Estado: planos, leis e decretos estaduais. Para serem considerados como estratégicos, esses documentos oficiais deveriam indicar algum tipo de incentivo, fomento, previsão de fundos, criação de polos e Arranjos Produtivos Locais (APLs) ou desenvolvimento de tecnologias no Estado como um todo ou em regiões específicas.

Em seguida, foram identificados os produtos que exibiam uma correspondência direta ou indireta com os macroprodutos das matrizes do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021). Também houve casos em que as citações faziam referência a setores, como a agricultura, abrangendo diversos produtos. Caso a correspondência fosse indireta, foram relacionados os códigos da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) para o cálculo do valor monetário e do percentual transportado desse produto na matriz do estado. Se a citação correspondeu a algum setor, identificaram-se os macroprodutos das matrizes do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021) com que ela se relacionava. A Figura 32 demonstra como foi realizada a definição dos produtos estratégicos.

Figura 32 – Metodologia de definição dos produtos estratégicos para Minas Gerais



Fonte: CODEMGE.

Foram examinados o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado – PMDI (SEPLAG, 2019), os Arranjos Produtivos Locais (APLs) (BRASIL, 2024), o Plano Plurianual de Ação Governamental 2024-2027 (MINAS GERAIS, 2024a), o Plano Estadual de Ação Climática de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2023), programas ambientais e todas as leis e decretos publicados pela Assembleia Legislativa de Minas Gerais desde 1980. A Tabela 47 exhibe o resultado do levantamento por tipo de legislação.

Tabela 47 - Quantidade de Citações por Tipo de Legislação

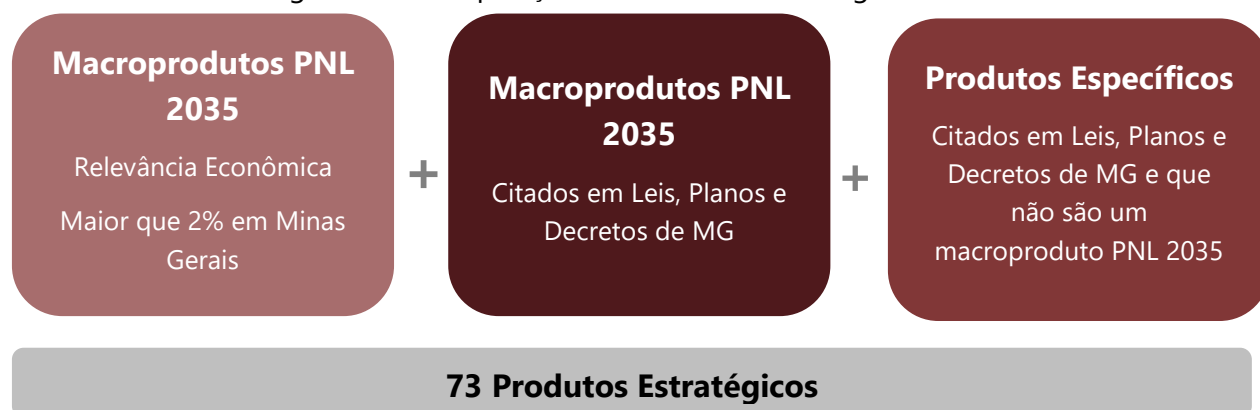
Tipo de Legislação	Quantidade de Citações
Lei	111
Plano	46
Decreto	3
<b>Total</b>	<b>160</b>

Fonte: CODEMGE.



O resultado do mapeamento das citações com base nos critérios de definição de produtos estratégicos permitiu a identificação de 73 produtos, conforme ilustrado na Figura 33.

Figura 33 - Composição dos Produtos Estratégicos de MG



Fonte: CODEMGE.

Conforme ilustrado na Figura 33, o levantamento resultou em 73 produtos estratégicos, que estão detalhados na Tabela 48. Observa-se que o macroproduto "Outros Cereais" (ID 26) possui o maior número de produtos estratégicos, totalizando 18 itens, o que reflete uma legislação robusta de incentivo ao setor agrícola em Minas Gerais. É importante destacar que os produtos estratégicos identificados com o termo "(outros)" referem-se aos demais produtos que estavam originalmente incluídos no macroproduto homônimo das MODs PNL (EPL; MINFRA, 2021), mas que foram segregados devido ao resultado da metodologia de classificação de produtos estratégicos, com o objetivo de abranger todos os itens da matriz.

Tabela 48 - Produtos Estratégicos

N	Produto estratégico	Macroproduto PNL	Proporção do produto na matriz PNL (%)	Proporção do produto na matriz total de MG (%)
1	Açúcares	Açúcares	100,0	1,0
2	Alimentos processados (outros)	Alimentos processados	94,1	2,6
3	Biscoitos e bolachas		5,9	0,1
4	Peixe	Animais vivos	1,2	0,0
5	Aves		29,4	0,5
6	Suínos		0,1	0,0
7	Animais vivos (outros)		69,4	0,2
8	Bebidas - Cervejas de malte	Bebidas cervejas de malte	100,0	1,0
9	Bebidas, exceto cervejas de malte (outros)	Bebidas, exceto cervejas de malte	91,9	0,5
10	Cachaça		2,4	0,0
11	Cana-de-açúcar (Bebida)		5,6	0,1
12	Carnes	Carnes	100,0	1,7

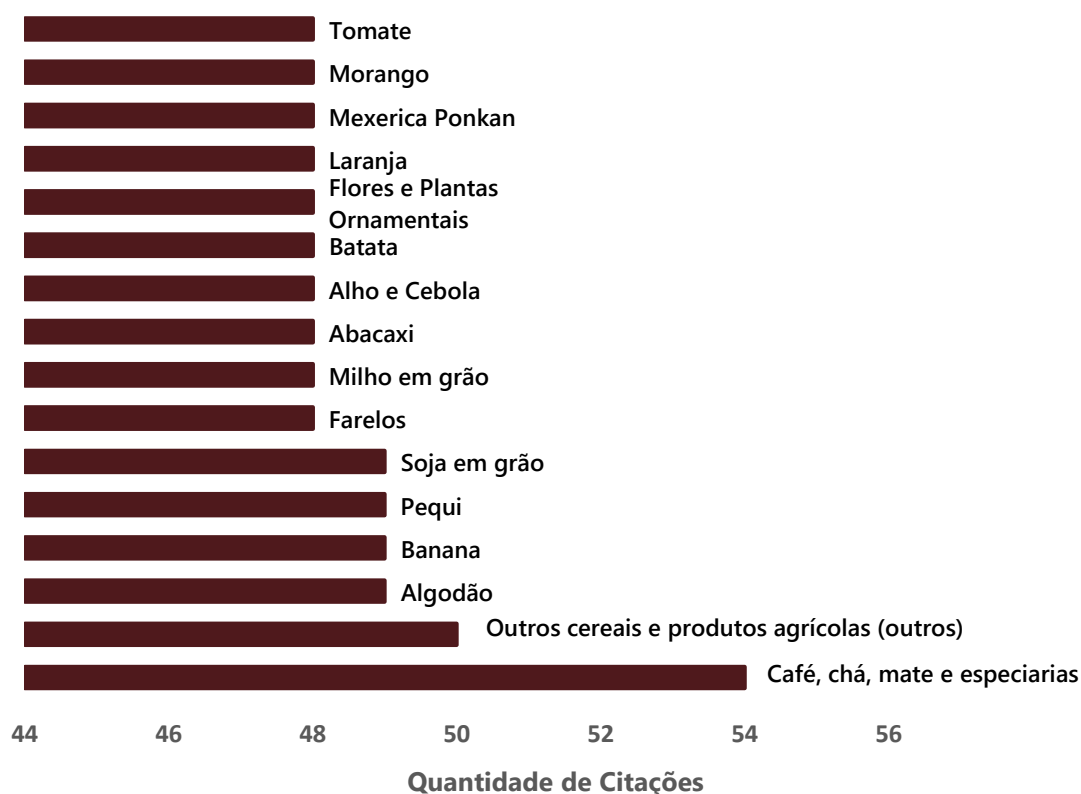
N	Produto estratégico	Macroproduto PNL	Proporção do produto na matriz PNL (%)	Proporção do produto na matriz total de MG (%)
13	Farelos	Farelos	100,0	1,0
14	Fármacos	Fármacos	100,0	1,8
15	Biogás	Gás Natural	0,0	0,0
16	Gás Natural		100,0	0,5
17	Leite	Laticínios	1,6	0,1
18	Laticínios (outros)		80,3	2,0
19	Queijo		18,0	0,6
20	Equipamentos e materiais utilizados em sistemas de energia solar	Máquinas e equipamentos elétricos	0,0	0,0
21	Máquinas e equipamentos elétricos (outros)		100,0	4,8
22	Máquinas e equipamentos mecânicos		100,0	8,4
23	Máquinas pesadas	Máquinas pesadas	100,0	1,1
24	Ferro fundido, ferro e aço	Metais e suas obras	100,0	6,6
25	Metais e suas obras (outros)		99,3	2,3
26	Aço Inox		0,7	0,0
27	Milho em grão	Milho em grão	100,0	0,3
28	Minério de ferro	Minério de ferro	100,0	5,4
29	Mobiliário	Mobiliário	100,0	1,1
30	Obras de ferro fundido, ferro ou aço	Obras de ferro fundido, ferro ou aço	100,0	3,2
31	Banana	Outros cereais	1,4	0,0
32	Batata		2,5	0,1
33	Cana-de-açúcar		1,7	0,1
34	Feijão		1,0	0,0
35	Flores e Plantas Ornamentais		0,6	0,0
36	Laranja		0,9	0,0
37	Mamona		0,0	0,0
38	Café, chá, mate e especiarias		100,0	5,1
39	Mexerica Ponkan		0,2	0,0
40	Morango		0,5	0,0
41	Mudas		0,2	0,0
42	Pequi		0,4	0,0
43	Tomate		1,2	0,0
44	Bucha vegetal		0,0	0,3
45	Mandioca		0,1	0,0
46	Outros cereais e produtos agrícolas (outros)		89,0	1,8

N	Produto estratégico	Macroproduto PNL	Proporção do produto na matriz PNL (%)	Proporção do produto na matriz total de MG (%)
47	Abacaxi	Outros CGC	0,3	0,0
48	Alho e Cebola		0,0	0,0
49	Mel		0,1	0,0
50	Outros CGC (outros)		97,2	2,2
51	Algodão		100,0	0,7
52	Cerâmica		2,8	0,1
53	Pedras e metais preciosos e suas obras		100,0	1,4
54	Vestuário, tecidos e acessórios (outros)		91,4	2,9
55	Bolsas e Calçados		4,5	0,3
56	Couro		0,0	0,0
57	Lingerie		4,1	0,2
58	Eucalipto	Outros CGNC	5,1	0,0
59	Bambu		0,0	0,0
60	Fogos de Artifício		0,8	0,0
61	Terras raras	Outros minerais	0,0	0,0
62	Quartzito		0,0	0,0
63	Outros minerais (outros)		89,9	2,1
64	Petroquímicos	Petroquímicos	100,0	2,2
65	Plásticos e suas obras (outros)	Plásticos e suas obras	67,8	1,8
66	Embalagens e Reciclagem de Plástico		32,2	0,7
67	Produtos químicos industriais	Produtos químicos industriais	100,0	3,5
68	Lítio		6,1	0,1
69	Grafeno		0,1	0,0
70	Soja em grão	Soja em grão	100,0	0,7
71	Subprodutos do minério de ferro	Subprodutos do minério de ferro	100,0	0,4
72	Nióbio		4,0	0,1
73	Veículos	Veículos	100,0	14,1

Fonte: CODEMGE.

Em relação ao número de citações por produto estratégico (Figura 34), destacam-se "Café, Chá e Especiarias", com um total de 54 citações, seguidos por produtos do setor agrícola, como algodão e soja. Na Figura 34, são destacados os produtos com o maior número de citações, todos pertencentes ao setor agrícola.

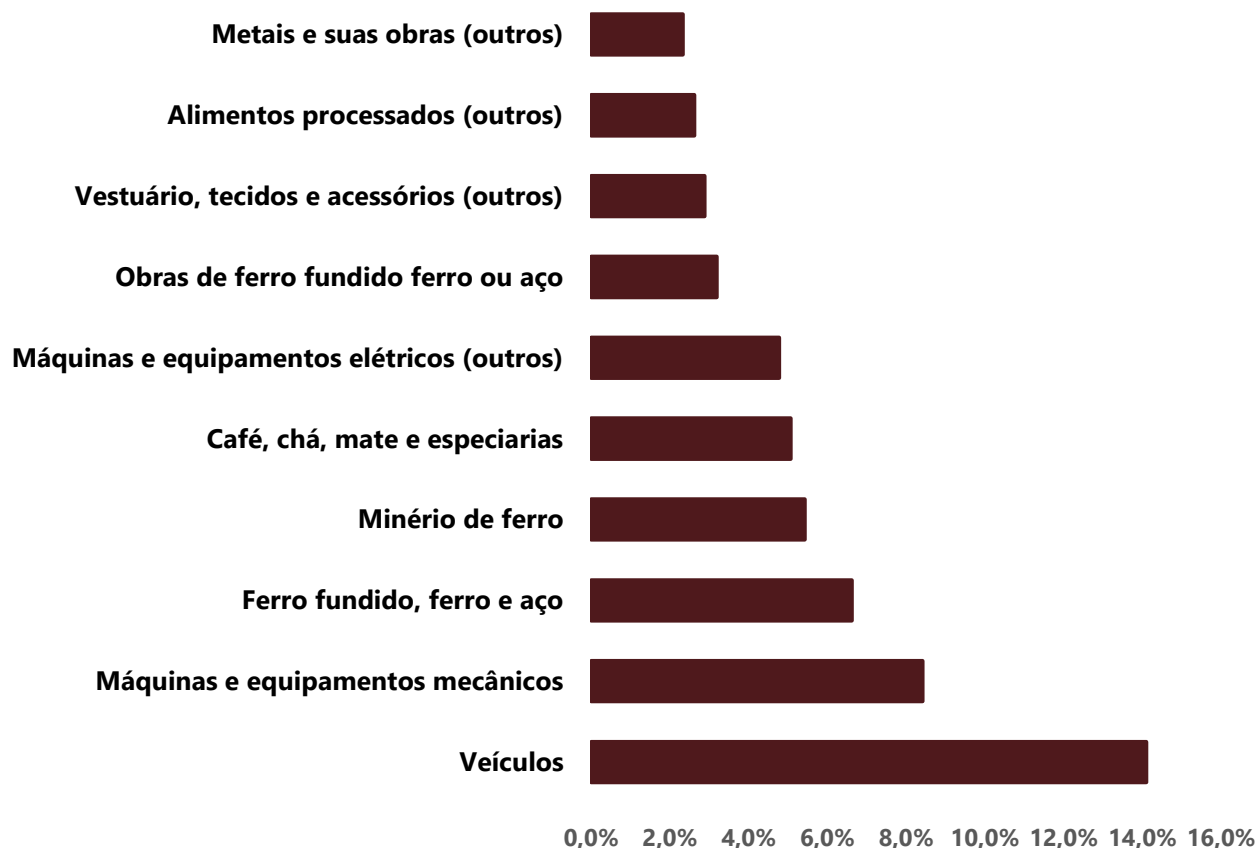
Figura 34 - Citação por Produtos Estratégicos (resumo)



Fonte: CODEMGE.

Em termos de representatividade econômica na economia de Minas Gerais, outros produtos estratégicos também se destacam. "Veículos" apresentam uma participação significativa, representando 14% da economia, seguidos por produtos estratégicos do setor de mineração, como ferro fundido e minério de ferro, além de produtos estratégicos da indústria alimentícia e do setor de vestuário, tecidos e acessórios, conforme exibe a Figura 35.

Figura 35 - Representatividade dos Produtos Estratégicos em MG



Fonte: CODEMGE.

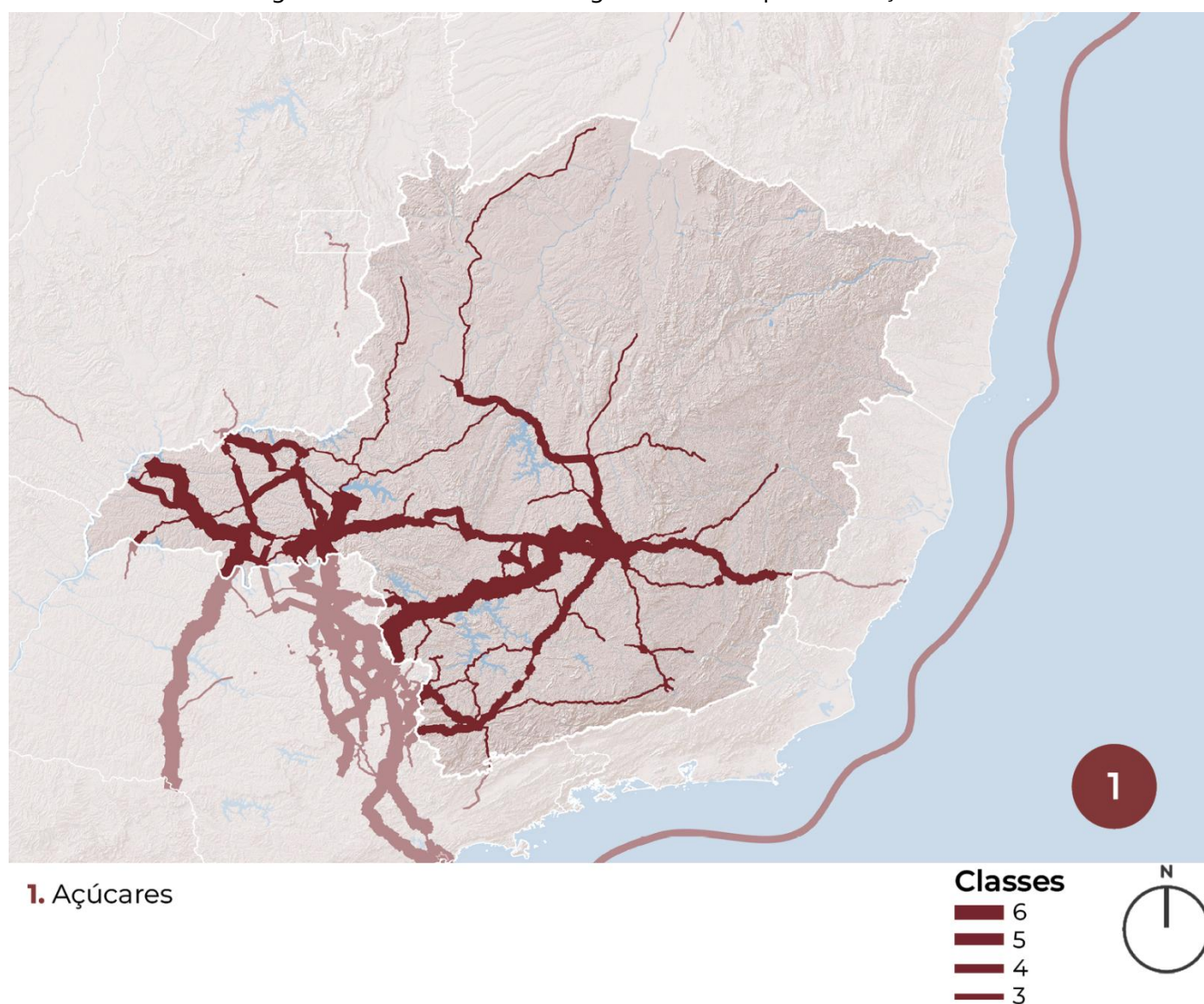
Uma vez definidos os produtos estratégicos, a etapa seguinte consistiu em realizar a associação entre os produtos estratégicos e as infraestruturas de transportes. Para isso, utilizaram-se duas fontes de dados: (1) a base de rotas do cenário-base do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021), que contém a quantidade e o detalhamento das rotas dos macroprodutos com origem ou destino em Minas Gerais; e (2) a relação de municípios abrangidos pelas citações de cada produto estratégico.

Os corredores de infraestruturas de cada produto estratégico foram definidos inicialmente por meio da identificação dos trechos de maior volume, em toneladas, das rotas acima de 5 toneladas transportadas, pertencentes ao macroproduto relacionado ao produto estratégico em questão. Para isso, utilizou-se o método de quebras naturais de *jenks* em seis classes e adotou-se a premissa de que os trechos correspondentes ao corredor do produto estratégico foram aqueles que se encaixaram dentro das três maiores classes, com exceção dos macroprodutos Milho em grão, Farelos, Metais, Cerveja e Mobiliário, que, devido à natureza dos fluxos serem mais dispersos, adotou as duas maiores classes.

Além do critério de maior volume, também foram adicionadas as infraestruturas que foram utilizadas em rotas que possuíam origem em municípios identificados no levantamento das citações (leis, decretos e planos) dos produtos estratégicos que tinham por definida a sua abrangência específica para uma região do Estado.

Posto isso, os corredores de infraestrutura dos 73 produtos estratégicos de Minas Gerais foram definidos, incluindo todos os modos de transporte e infraestruturas que vão além do limite territorial do Estado. Assim, é possível mapear a logística da cadeia produtiva dos principais produtos do Estado sob a ótica do setor de infraestrutura de transportes, para que as ações da Carteira Recomendada do setor possam também levar em consideração os corredores estratégicos de carga, demonstrados da Figura 36 até a Figura 63, e o resultado completo está disponível no Apêndice C: CORREDORES ESTRATÉGICOS DE CARGAS.

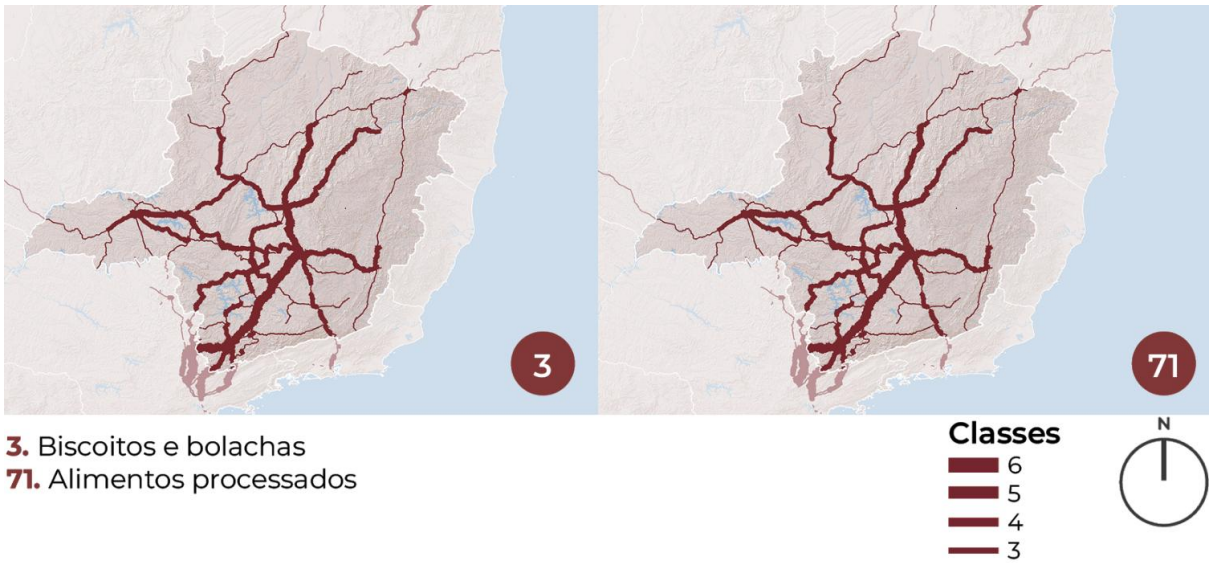
Figura 36 – Corredores Estratégicos do Macroproduto: Açúcares



Fonte: CODEMGE.

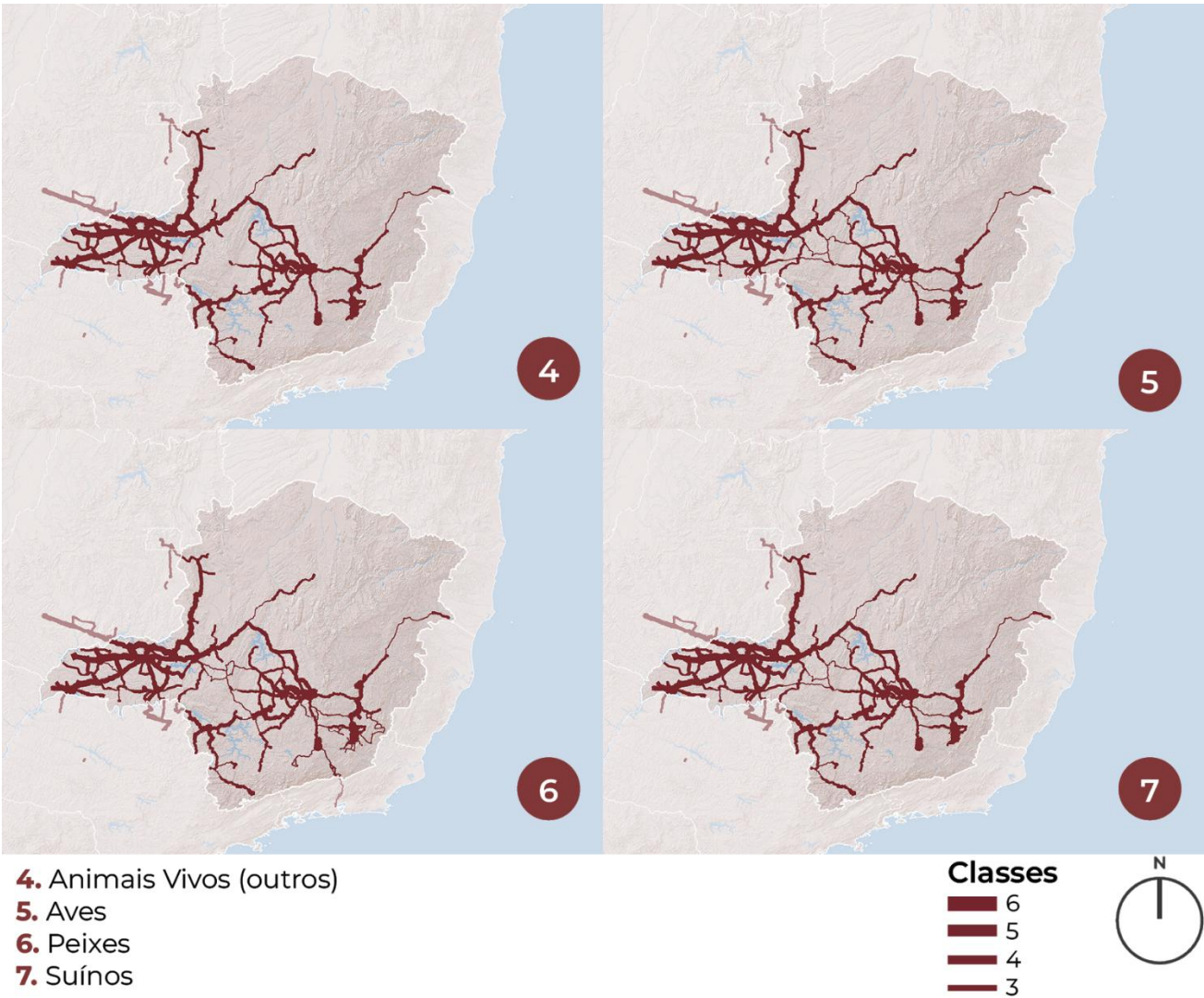


Figura 37 – Corredores Estratégicos do Macroproduto: Alimentos Processados



Fonte: CODEMGE.

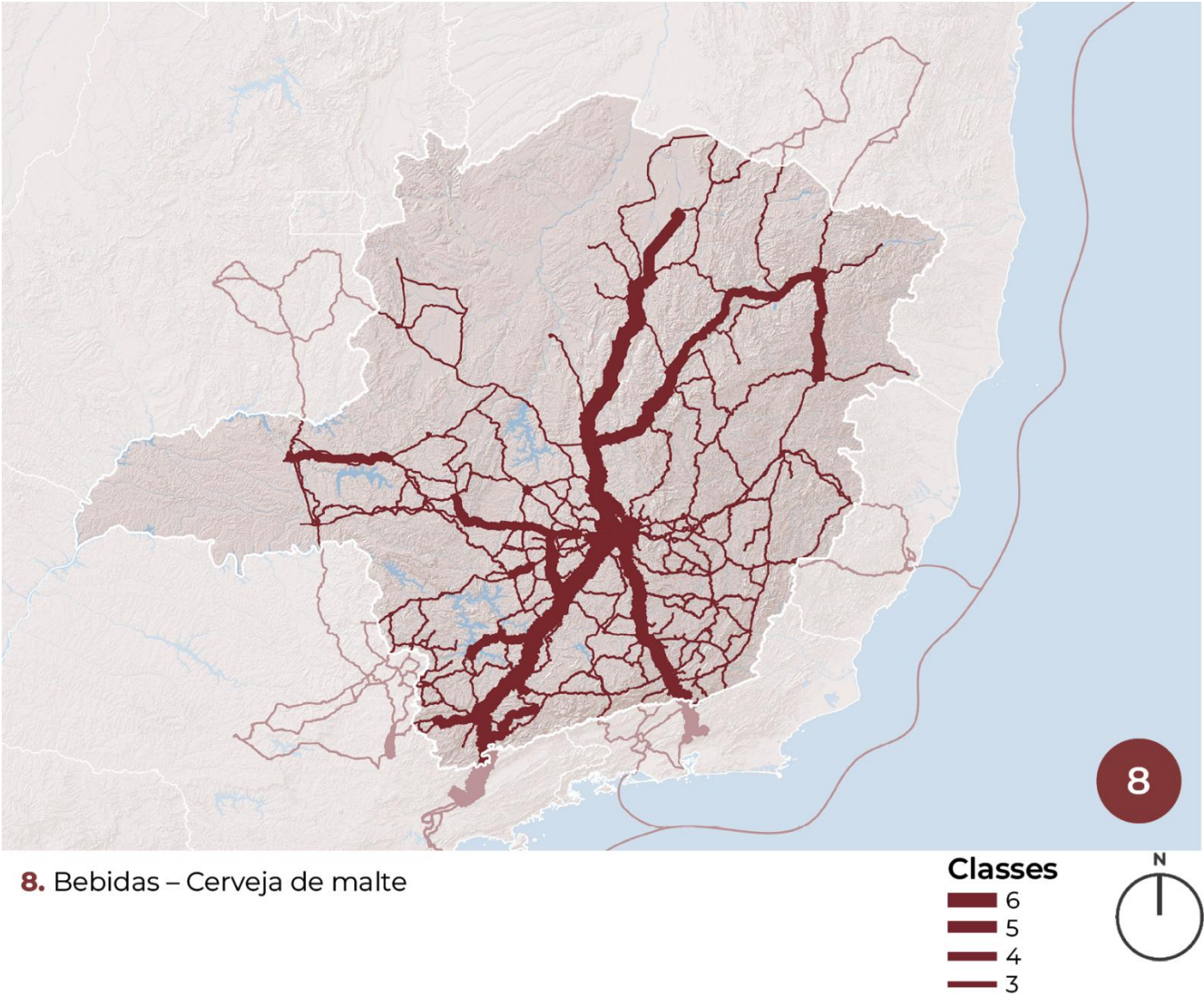
Figura 38 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Animais Vivos



Fonte: CODEMGE.

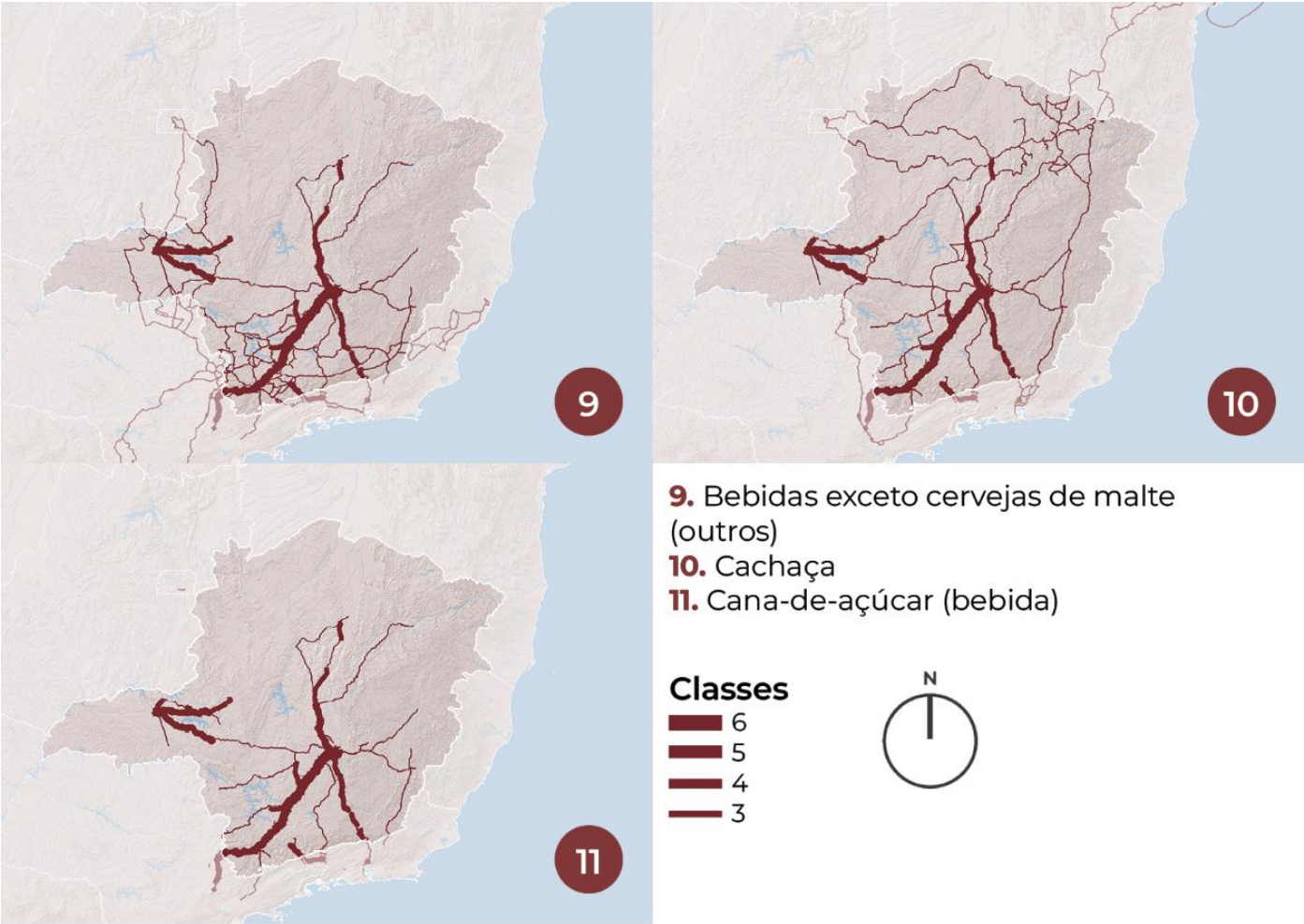


Figura 39 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Bebidas (Cerveja de Malte)



Fonte: CODEMGE.

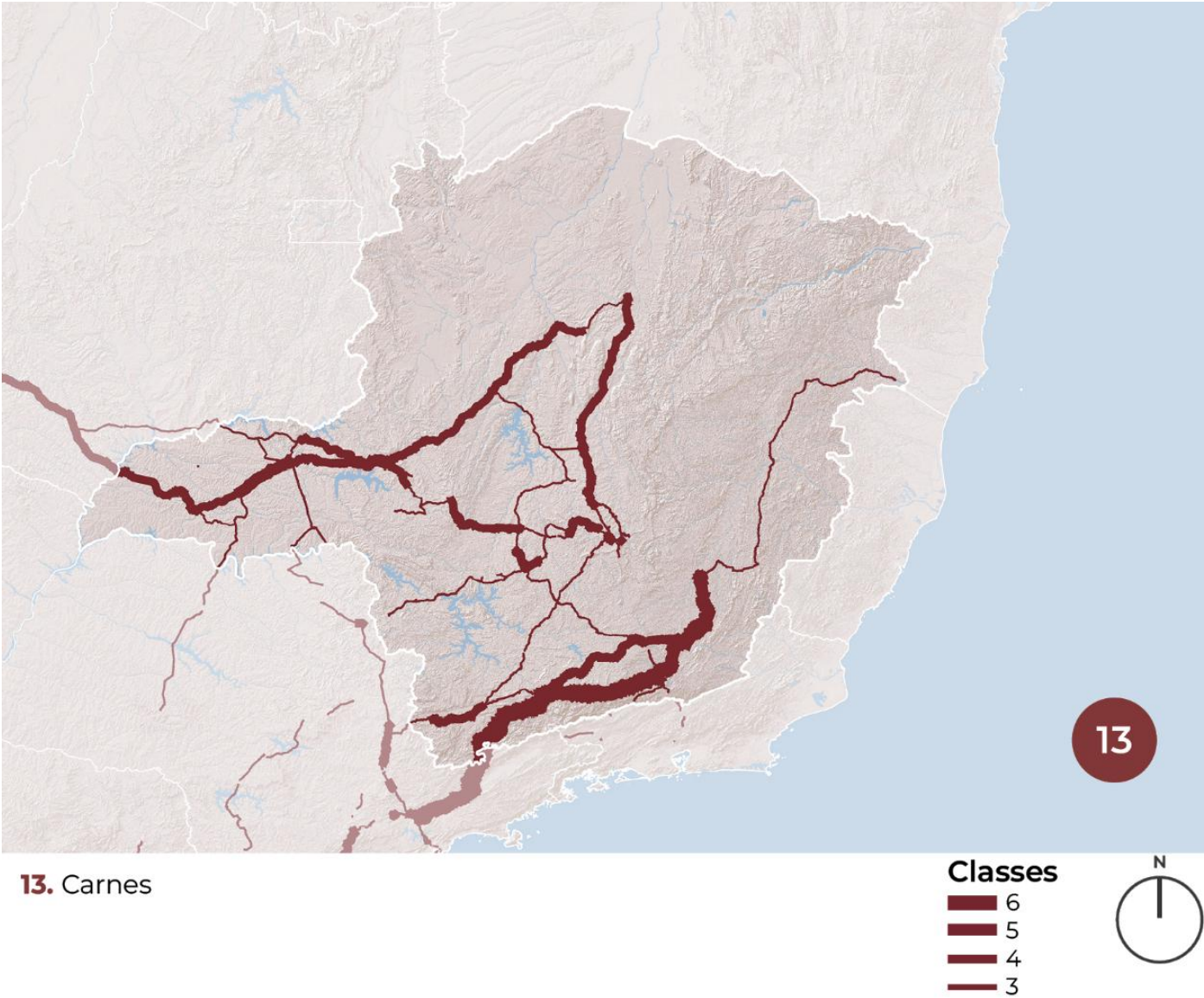
Figura 40 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Bebidas, exceto Cervejas de Malte



Fonte: CODEMGE.

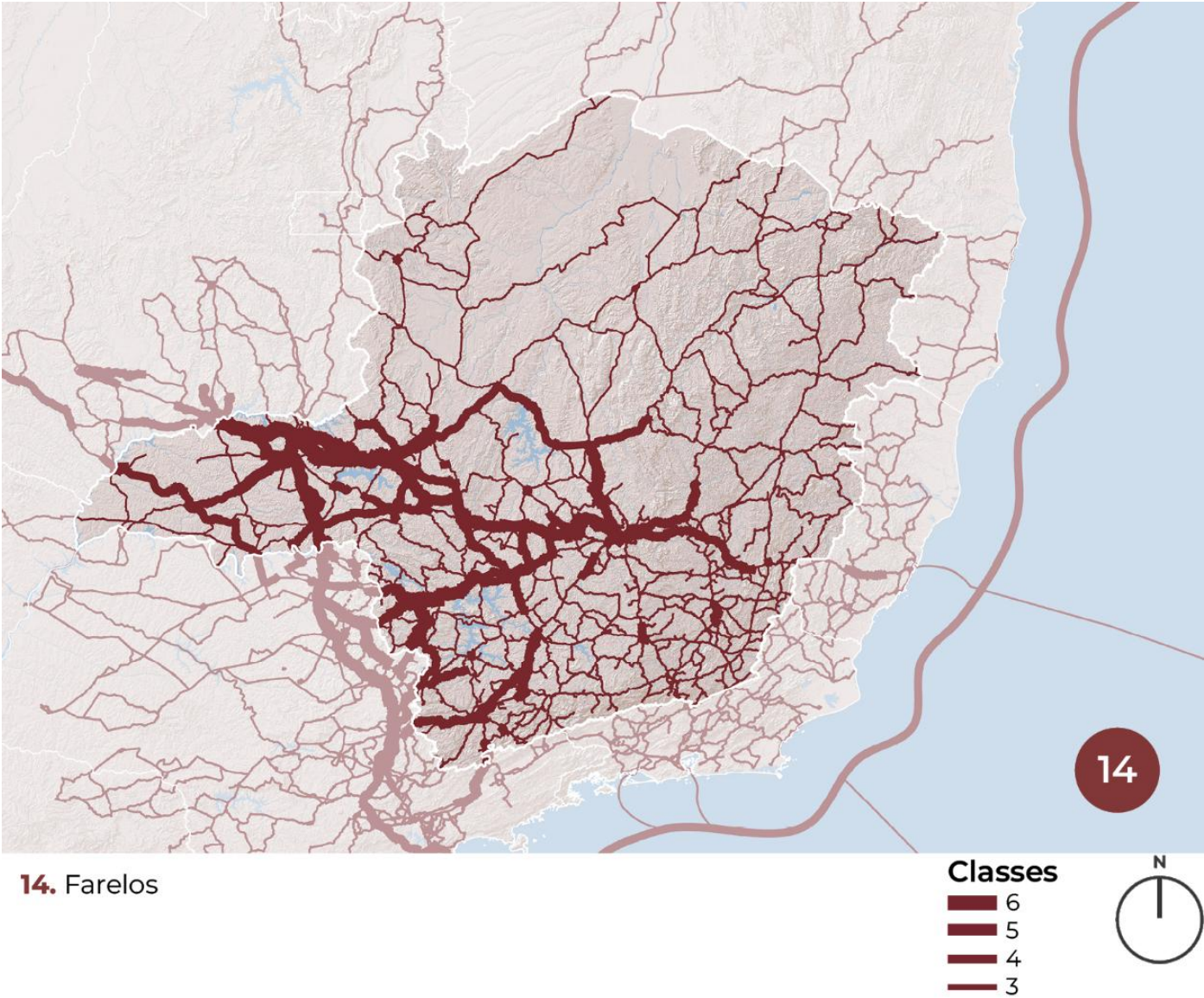


Figura 41 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Carnes



Fonte: CODEMGE.

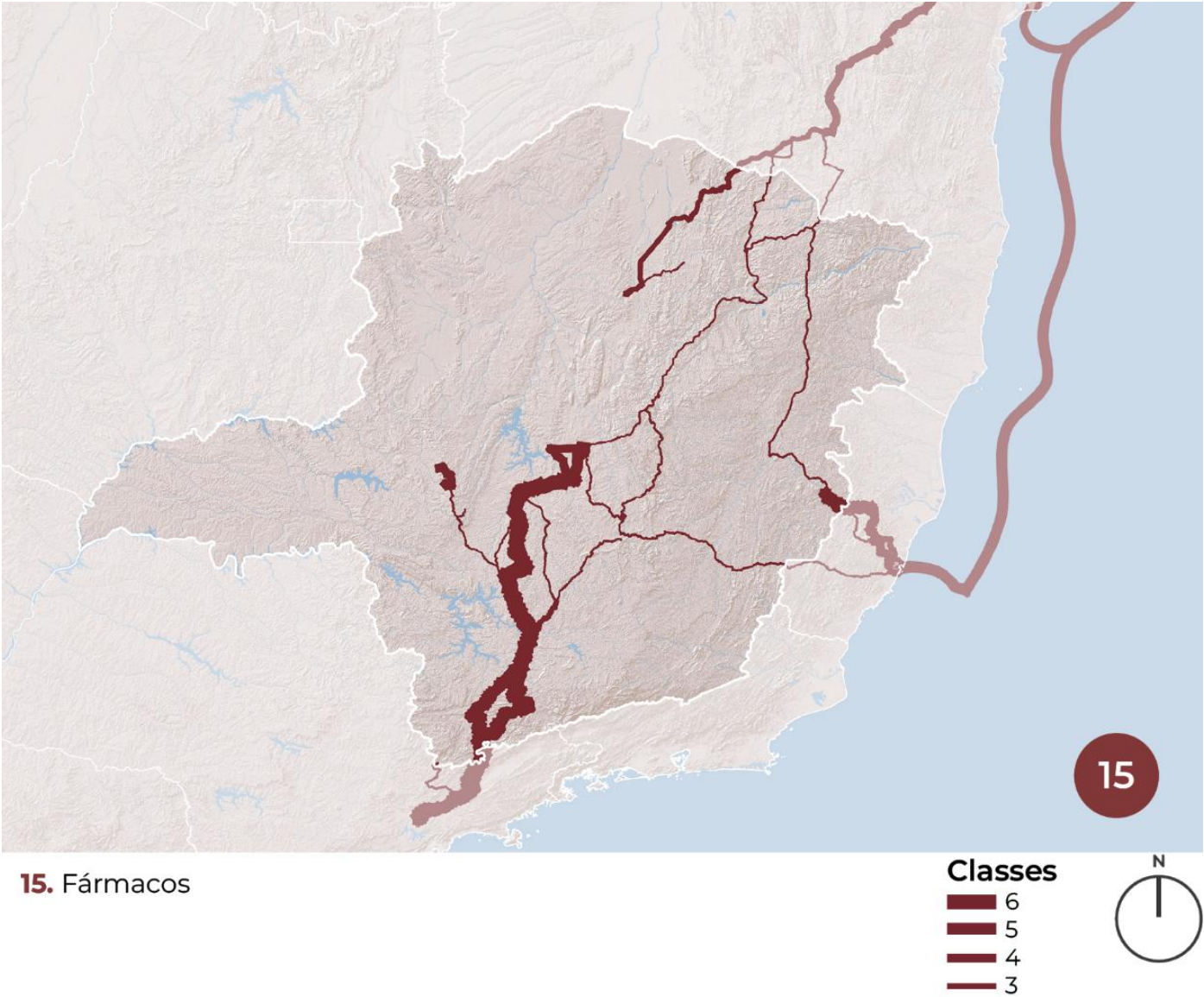
Figura 42 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Farelos



Fonte: CODEMGE.

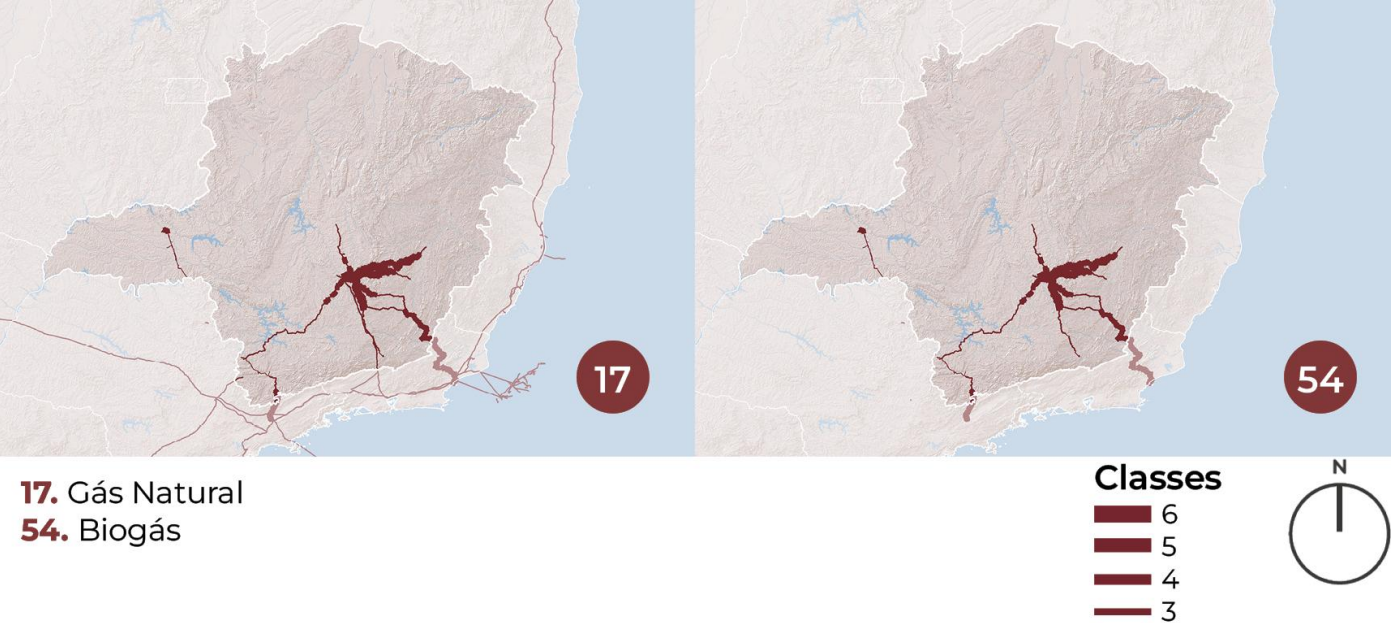


Figura 43 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Fármacos



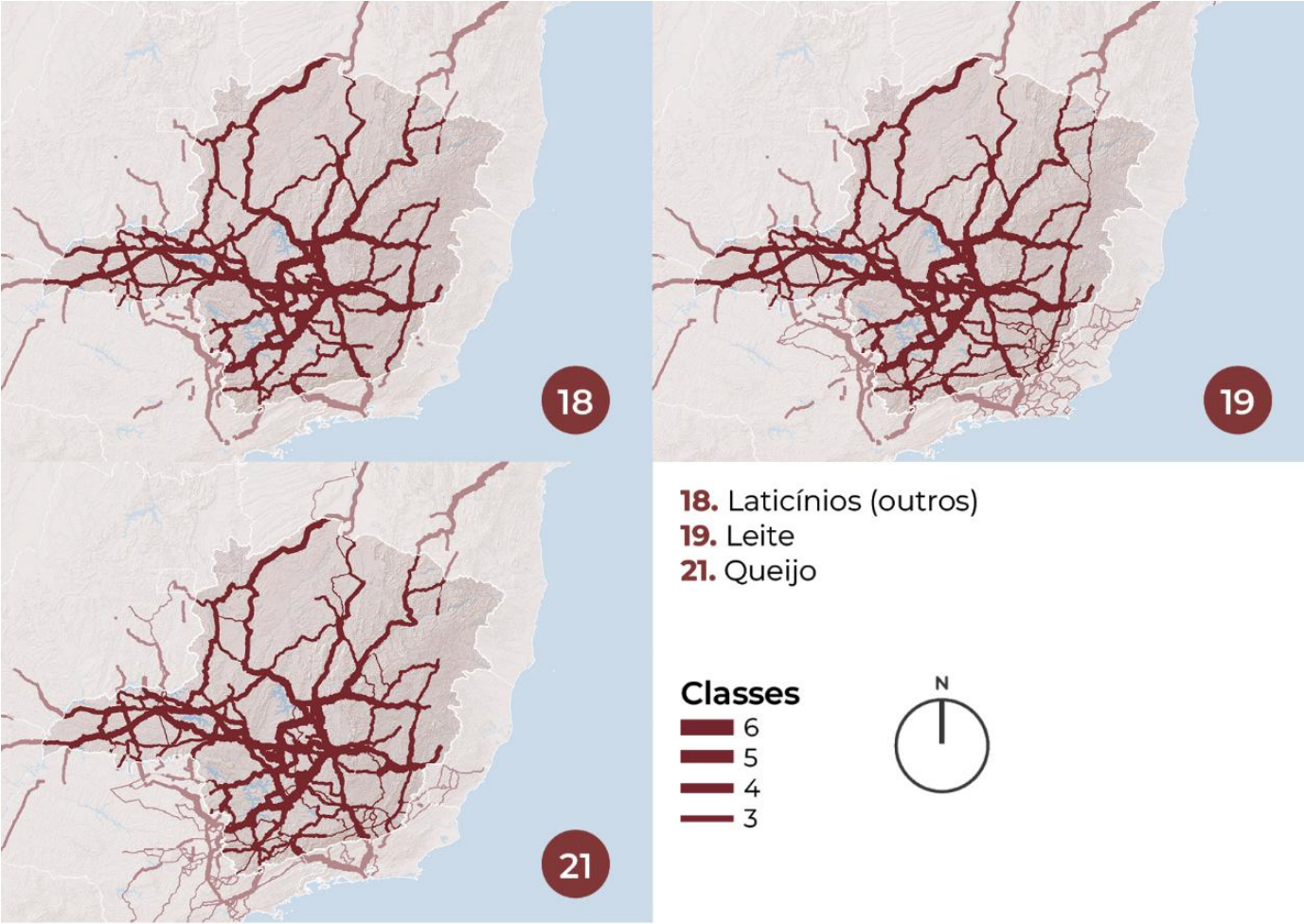
Fonte: CODEMGE.

Figura 44 – Corredores Estratégicos do Macroproduto: Gás Natural



Fonte: CODEMGE.

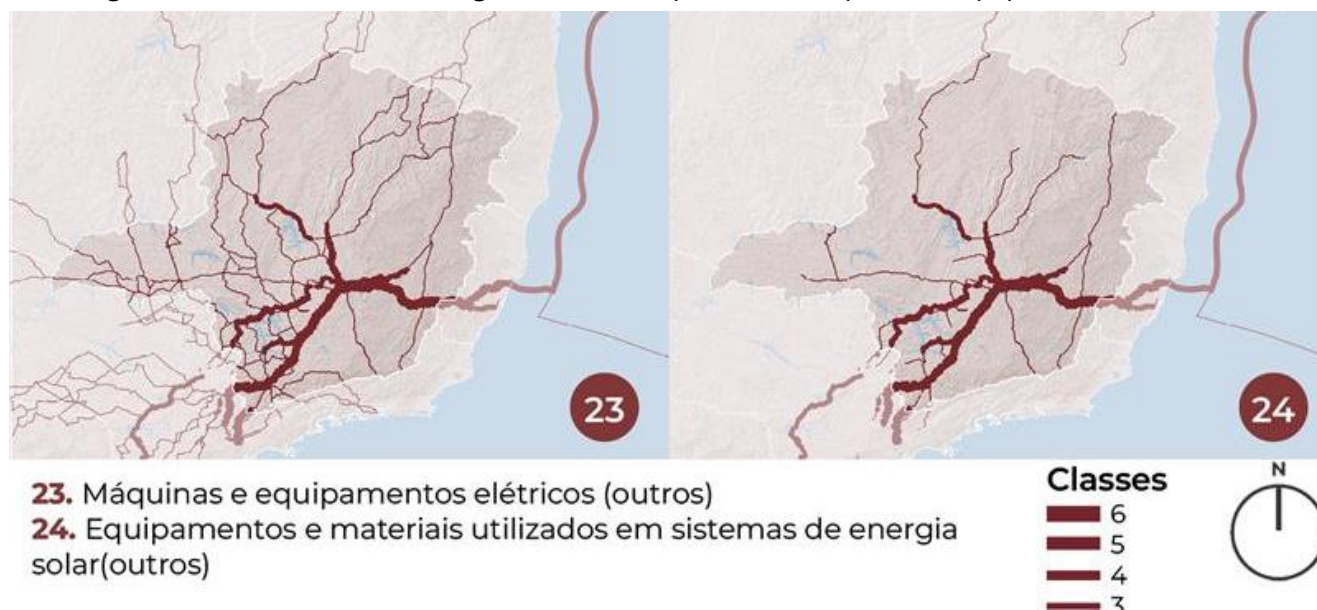
Figura 45 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Laticínios



Fonte: CODEMGE.

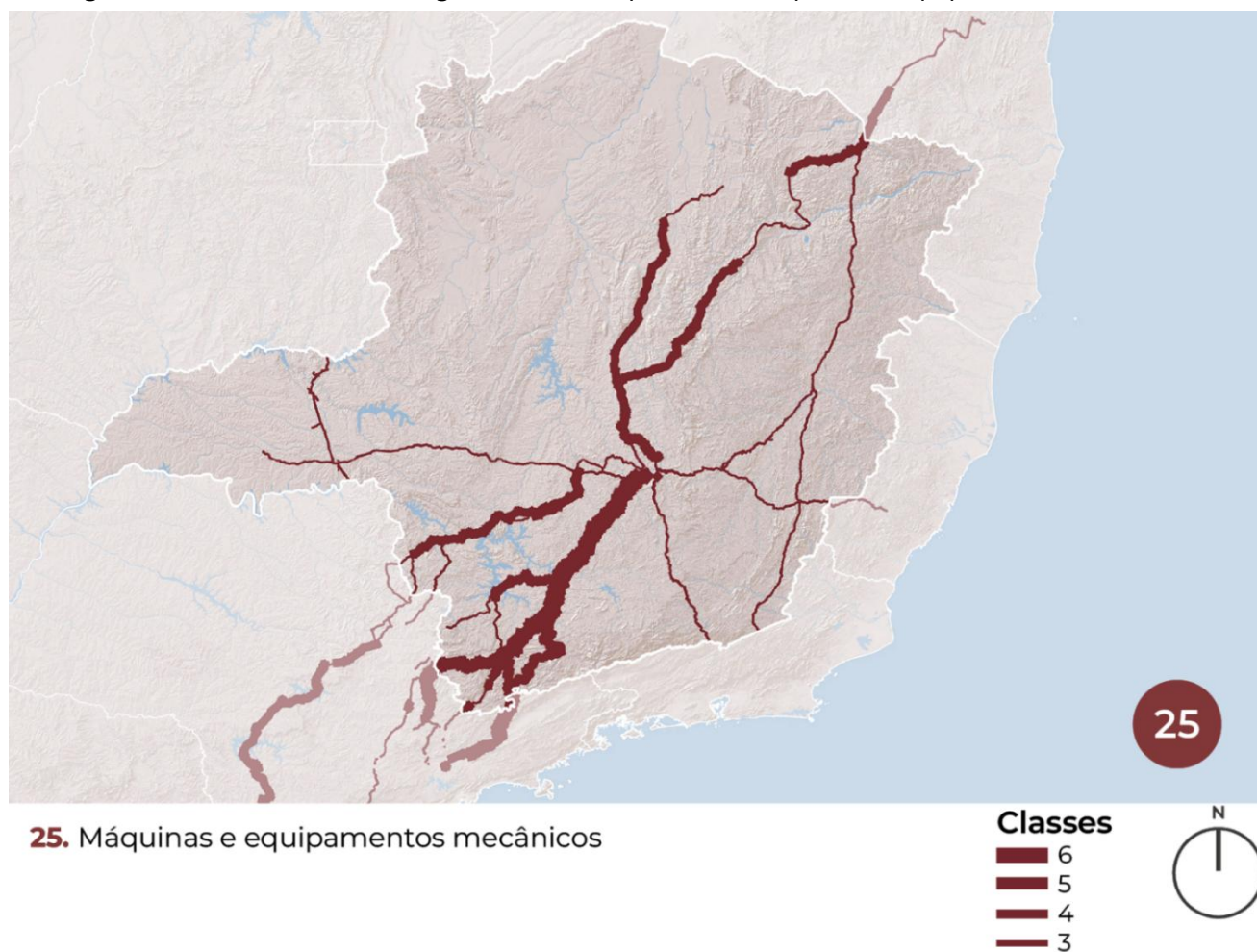


Figura 46 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Máquinas e Equipamentos Elétricos



Fonte: CODEMGE.

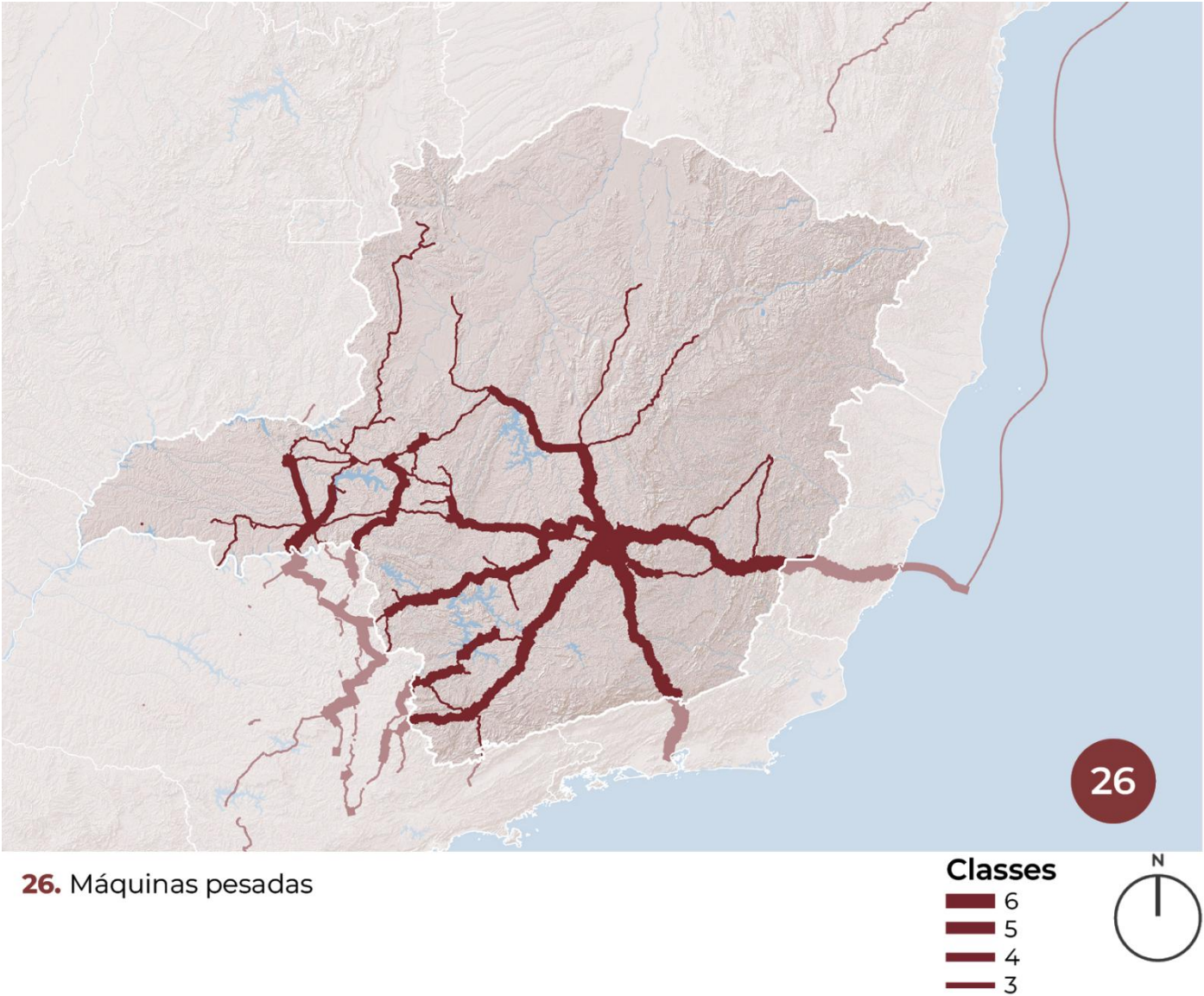
Figura 47 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Máquinas e Equipamentos Mecânicos



Fonte: CODEMGE.

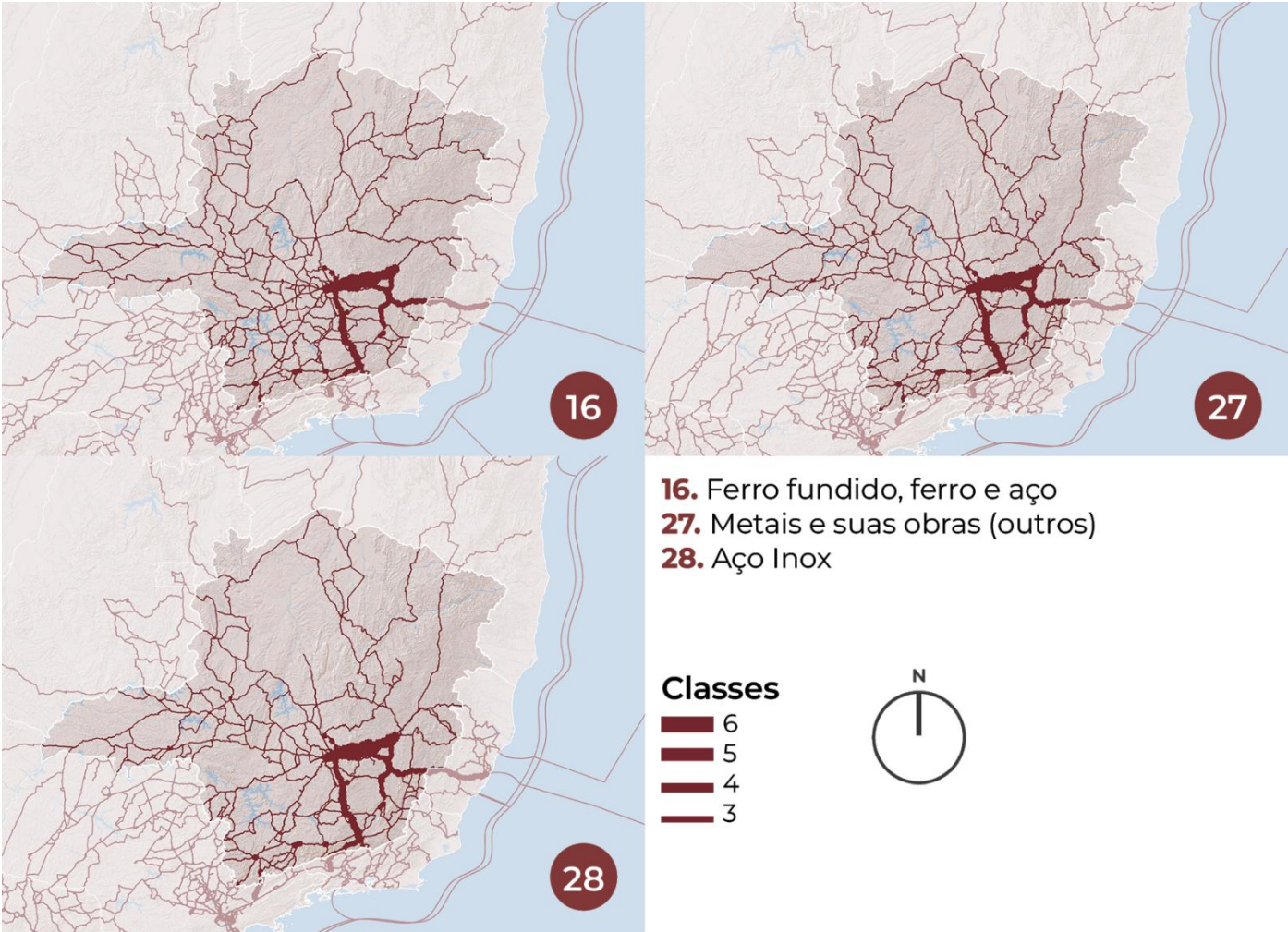


Figura 48 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Máquinas Pesadas



Fonte: CODEMGE.

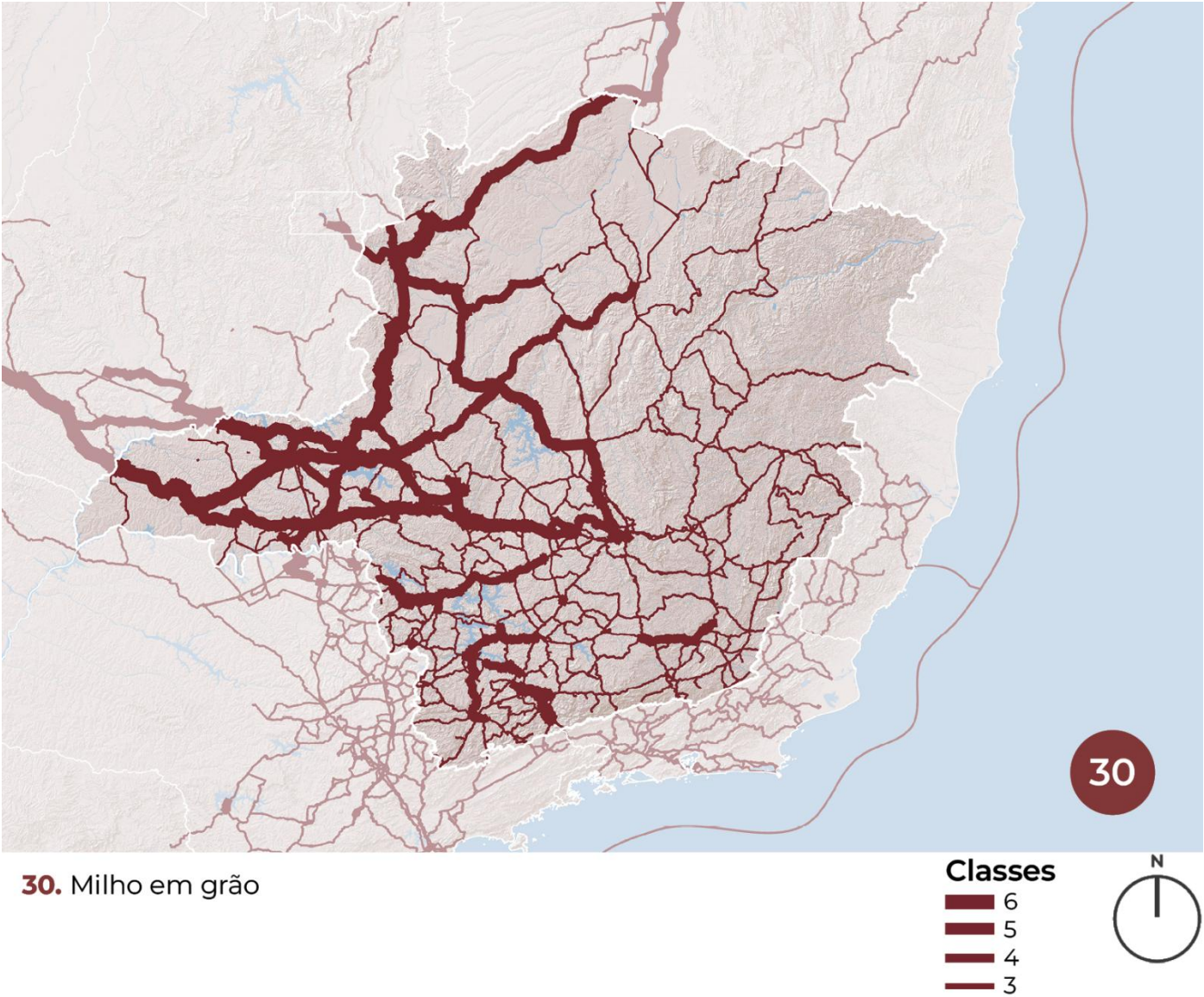
Figura 49 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Metais e suas Obras



Fonte: CODEMGE.

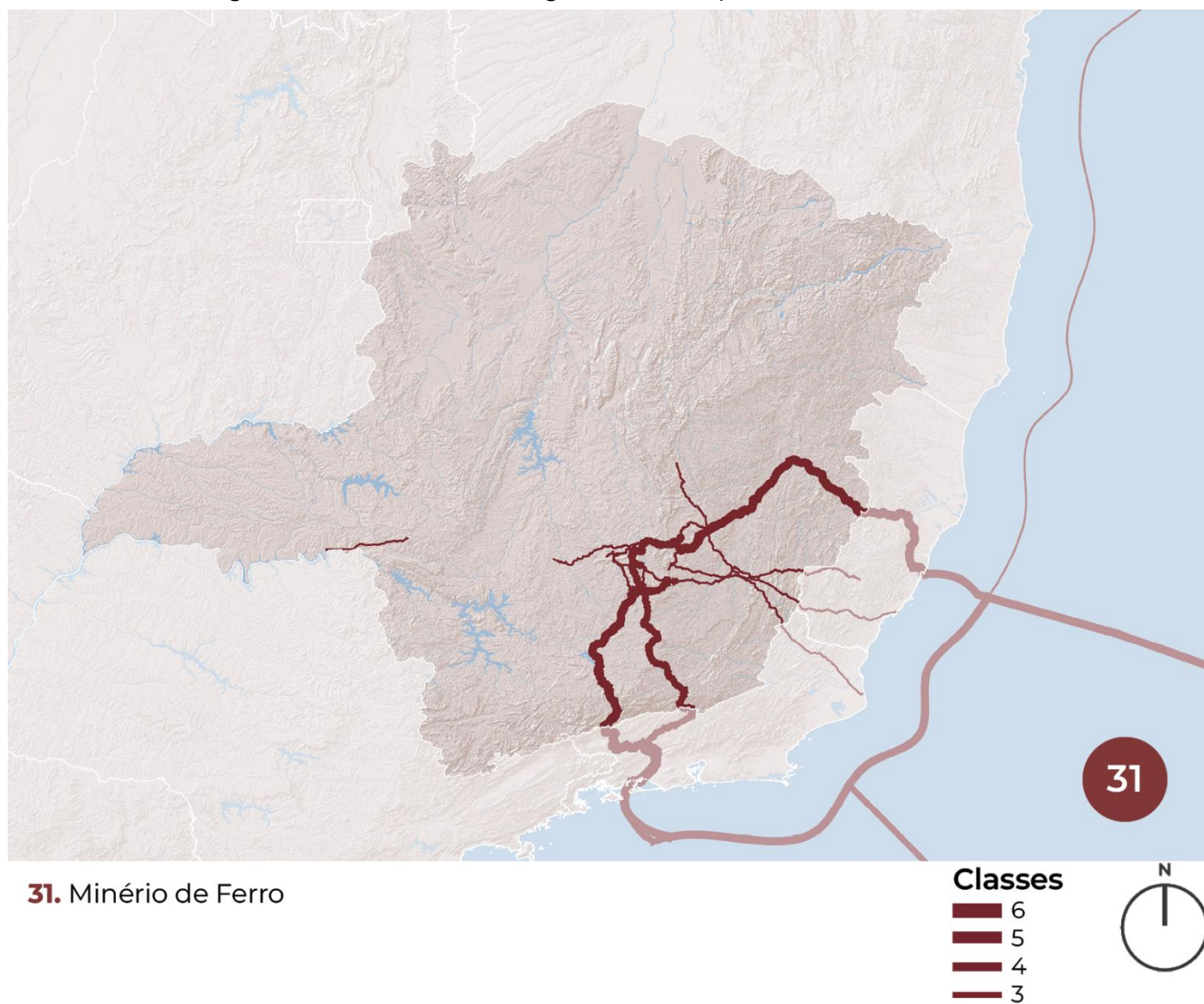


Figura 50 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Milho em Grão



Fonte: CODEMGE.

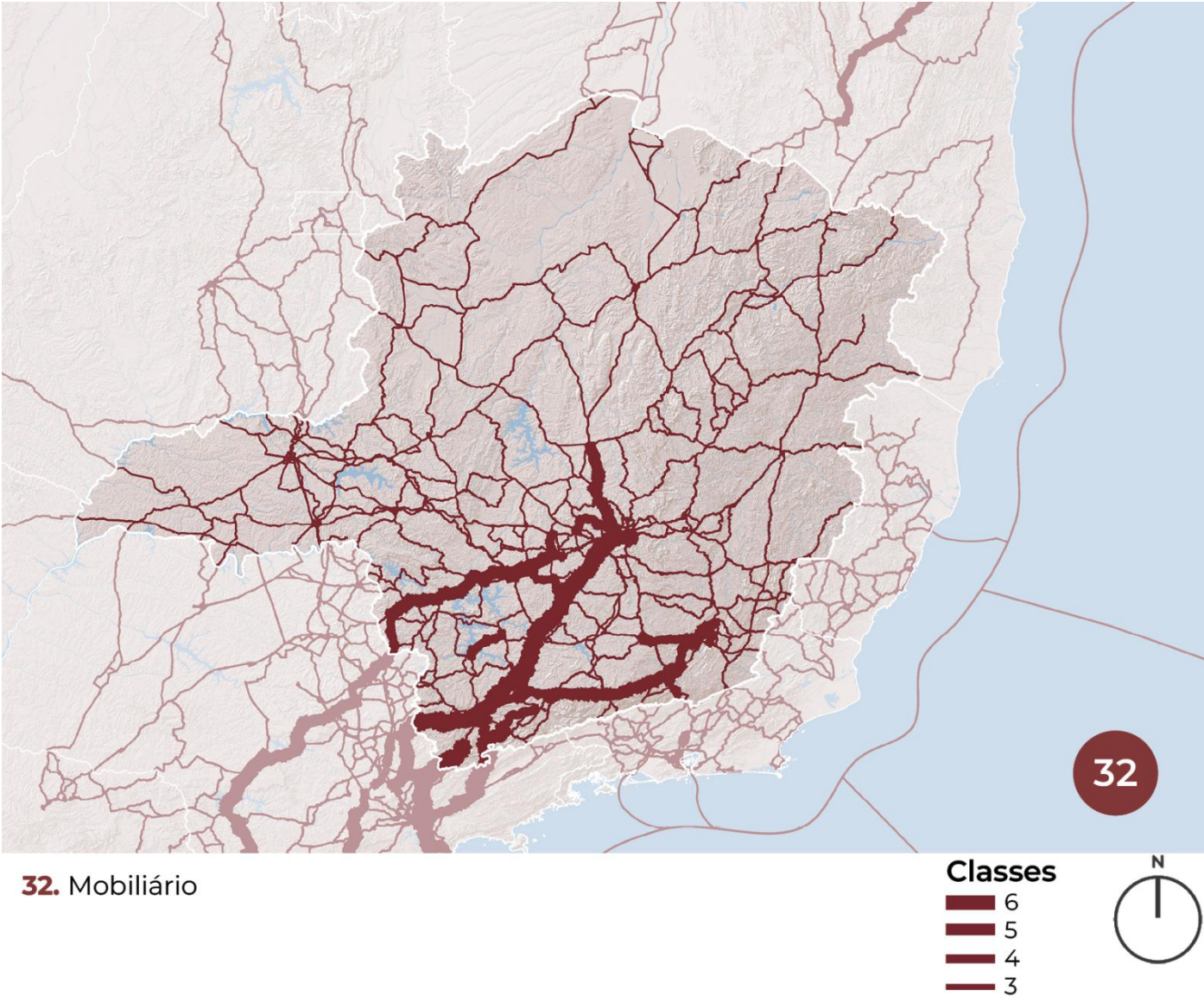
Figura 51 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Minério de Ferro



Fonte: CODEMGE.

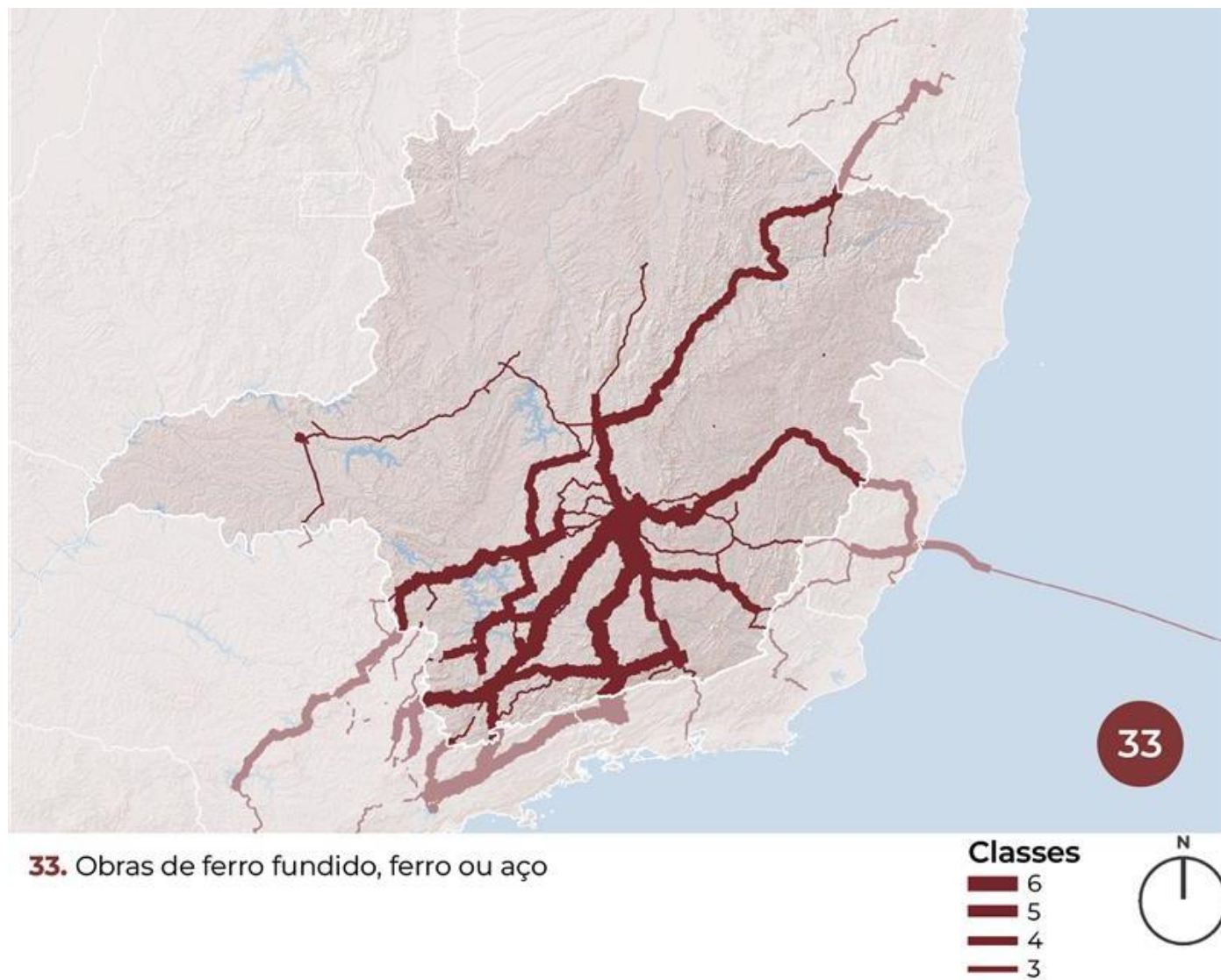


Figura 52 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Mobiliário



Fonte: CODEMGE.

Figura 53 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Obras de Ferro Fundido, Ferro ou Aço



Fonte: CODEMGE.



Figura 54 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Outros Cereais

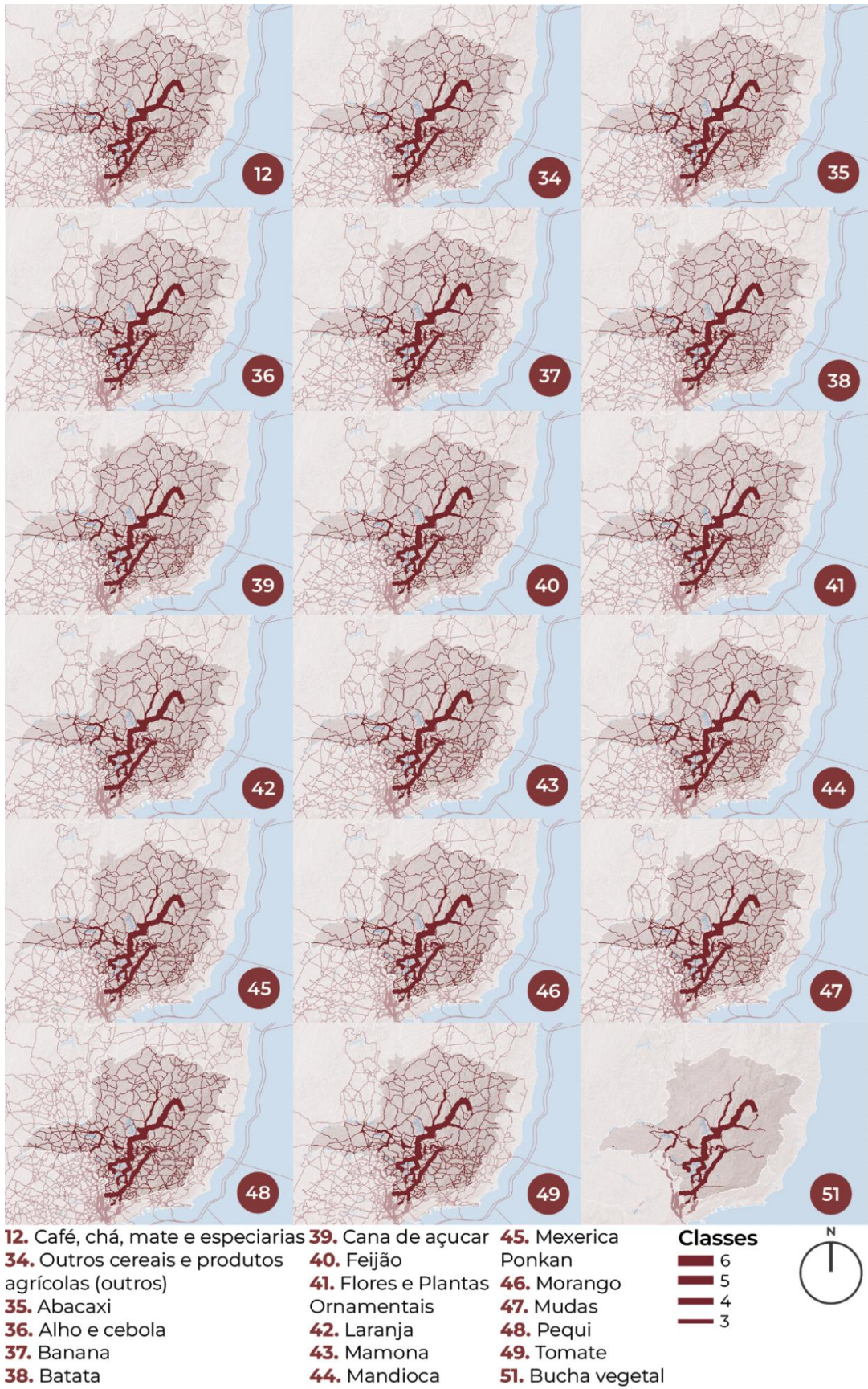
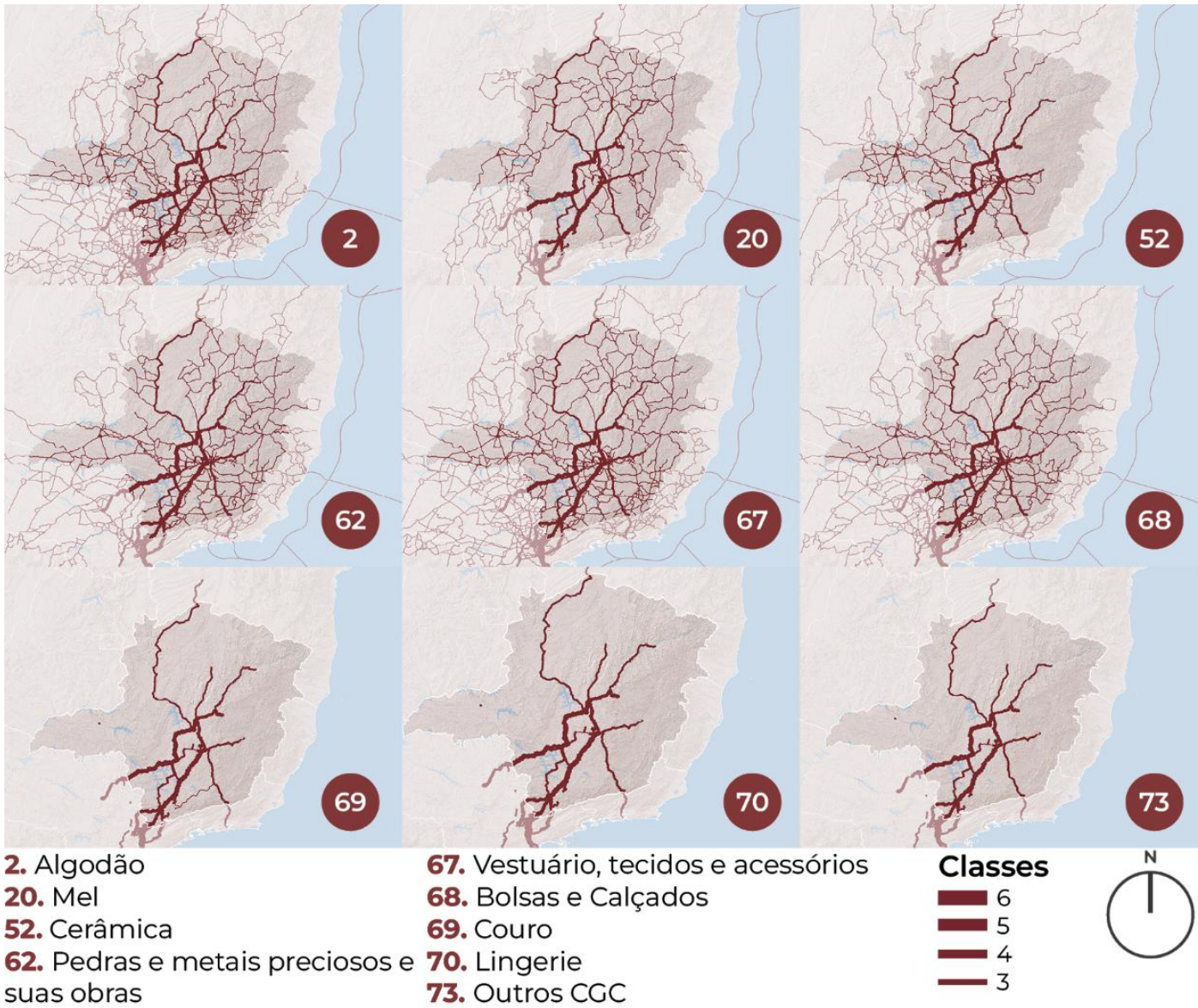


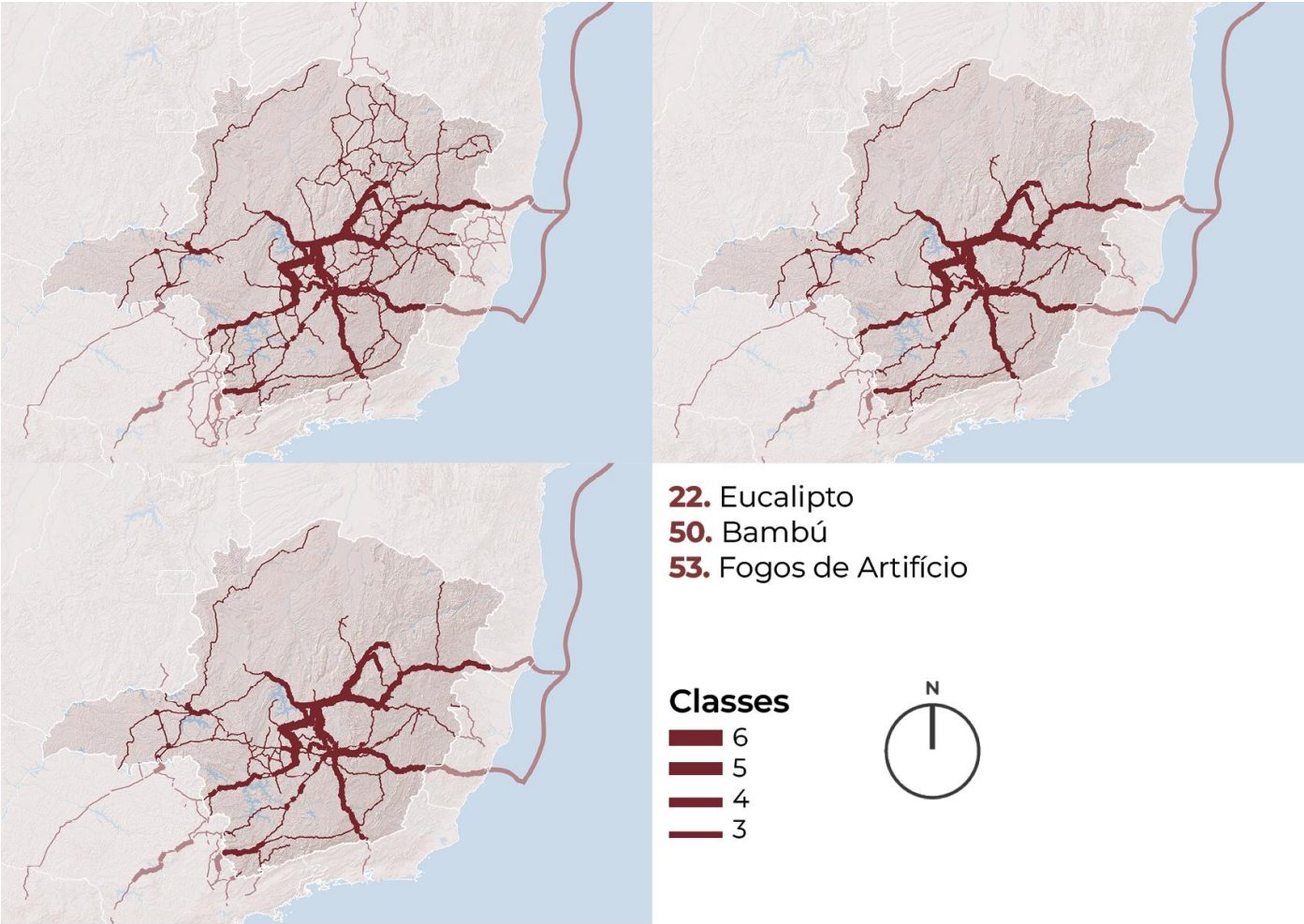


Figura 55 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Outros CGC



Fonte: CODEMGE.

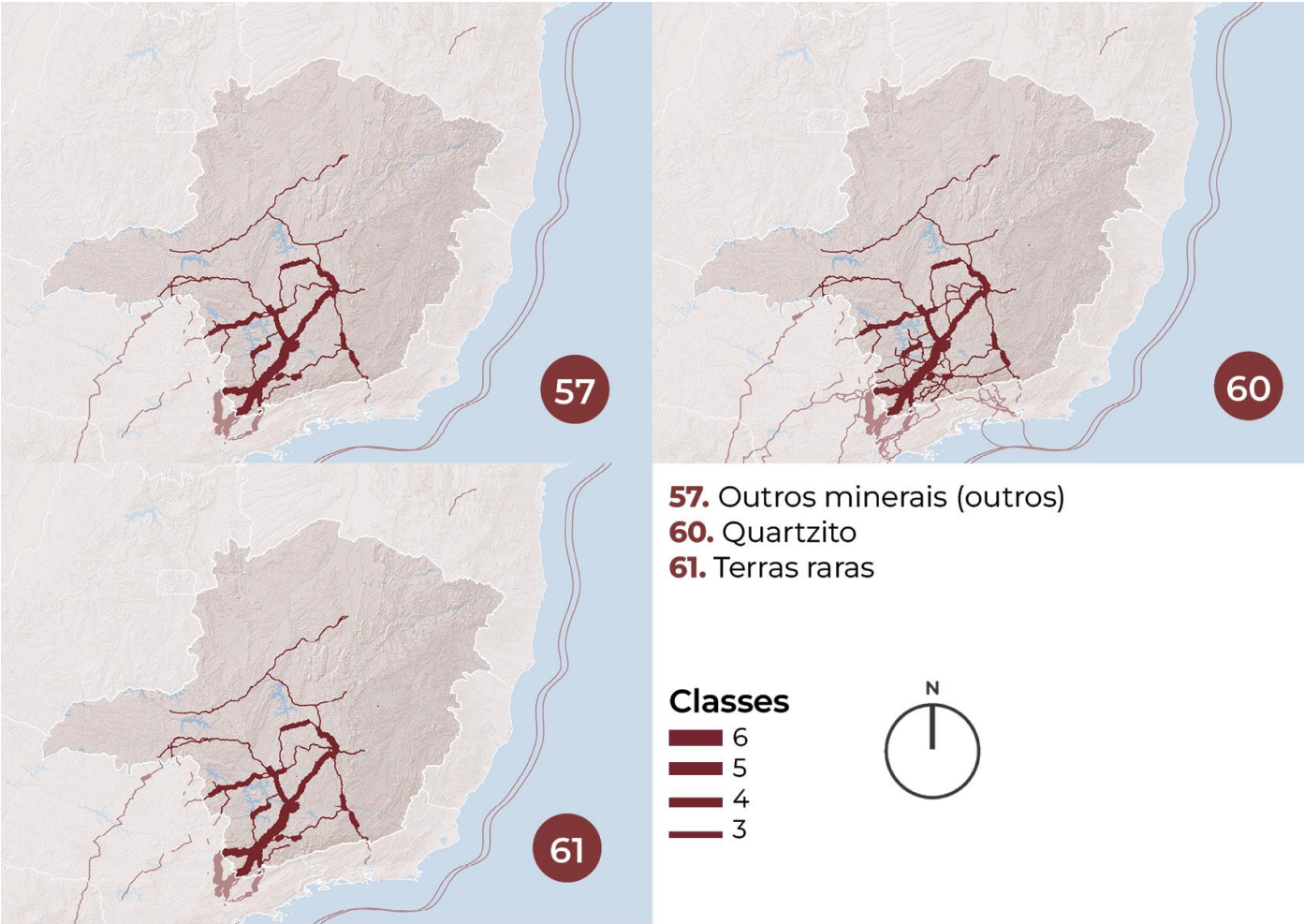
Figura 56 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Outros CGNC



Fonte: CODEMGE.



Figura 57 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Outros Minerais



Fonte: CODEMGE.

Figura 58 – Corredores Estratégicos do Macroproduto: Petroquímicos

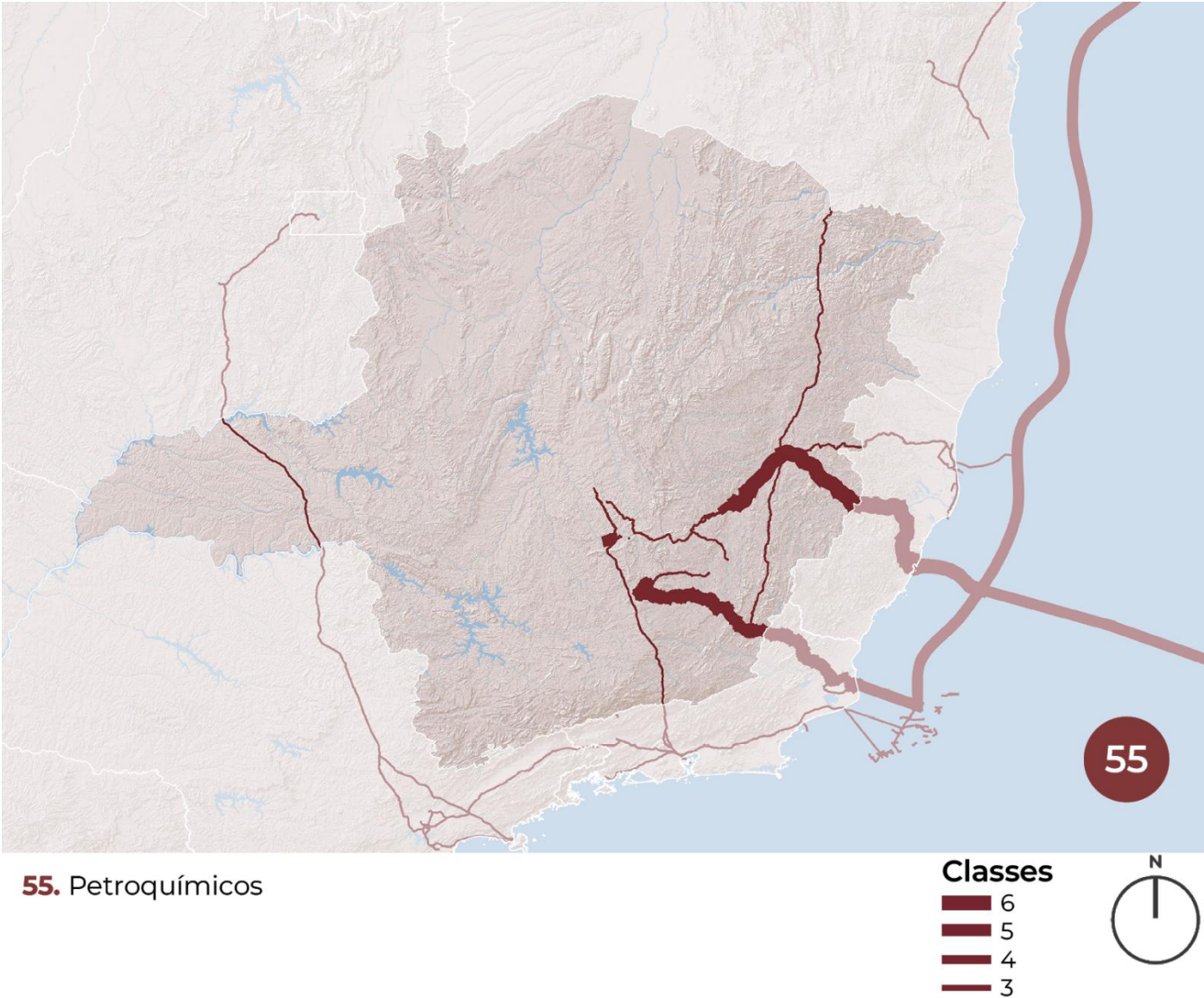
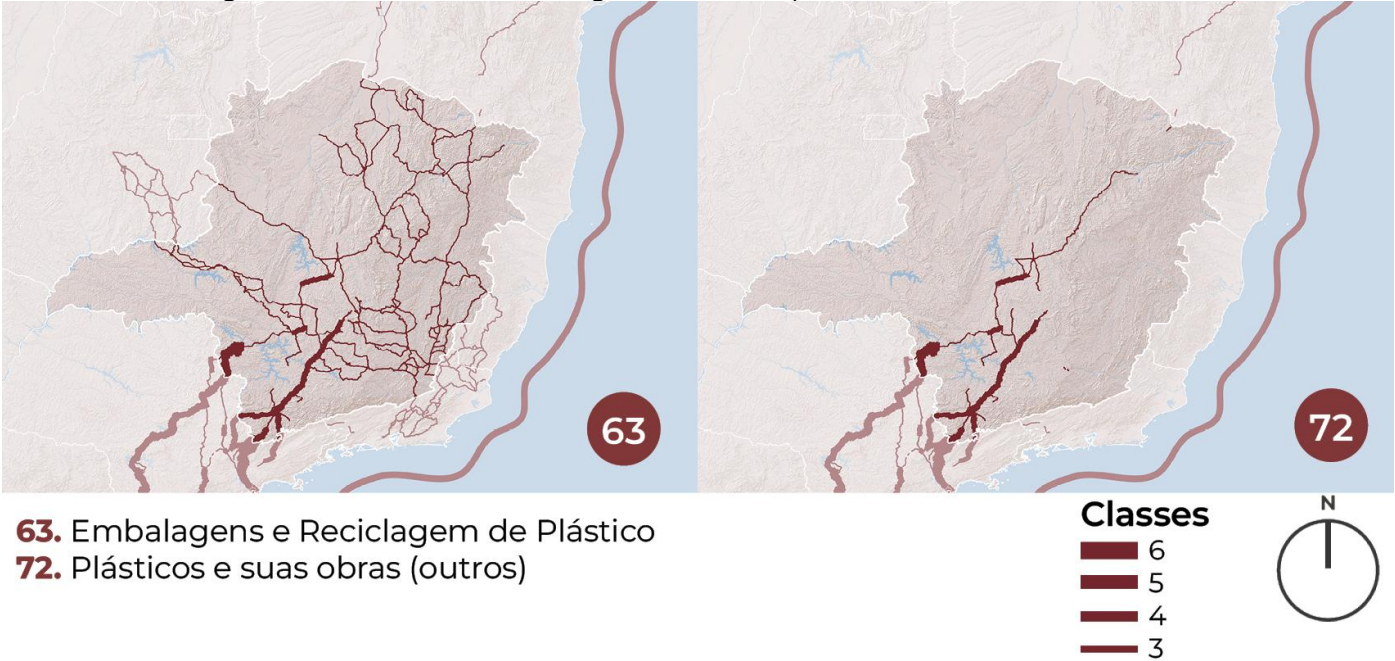


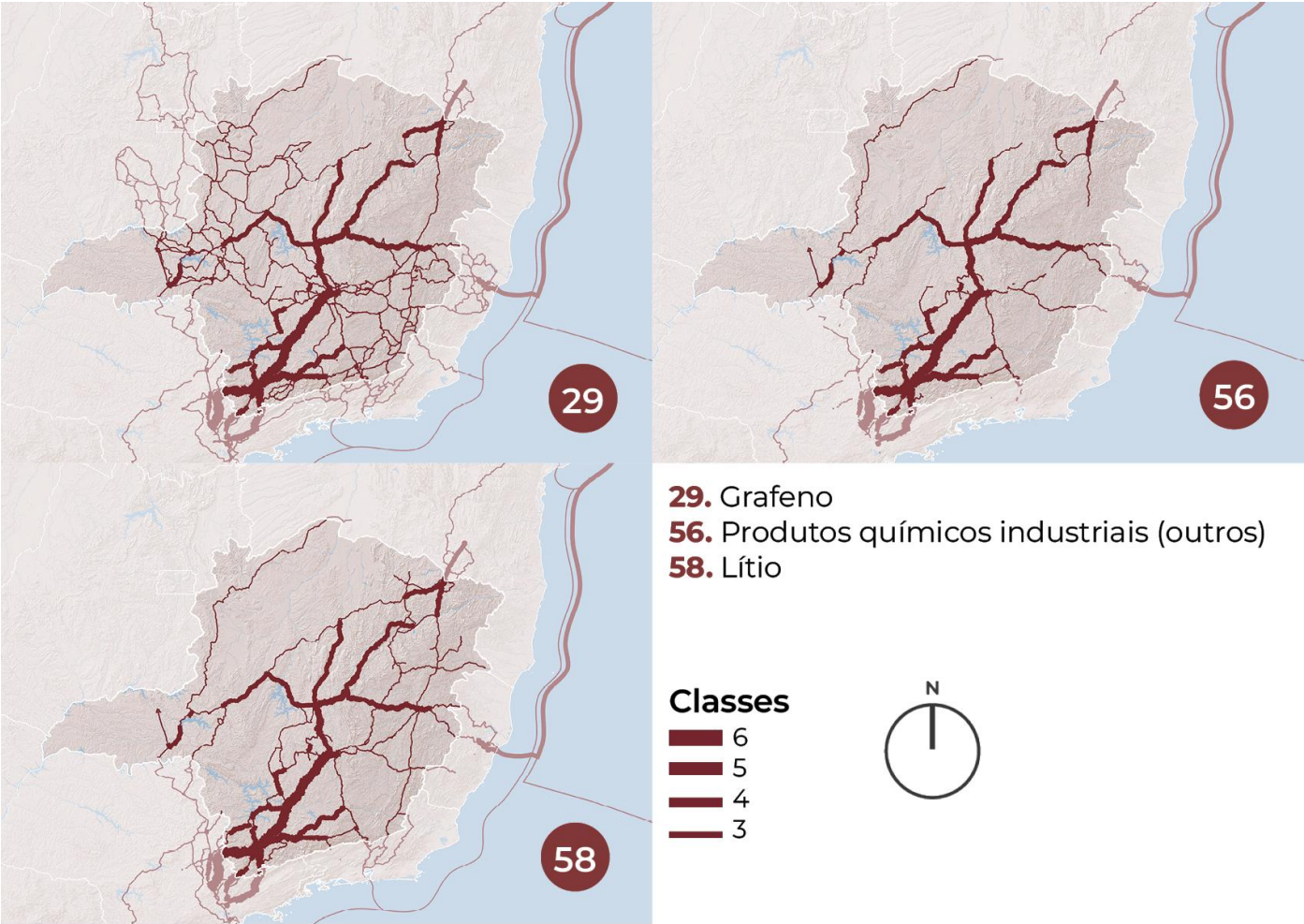
Figura 59 – Corredores Estratégicos do Macroproduto: Plásticos e suas Obras



Fonte: CODEMGE.



Figura 60 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Produtos Químicos Industriais



Fonte: CODEMGE.

Figura 61 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Soja em Grão

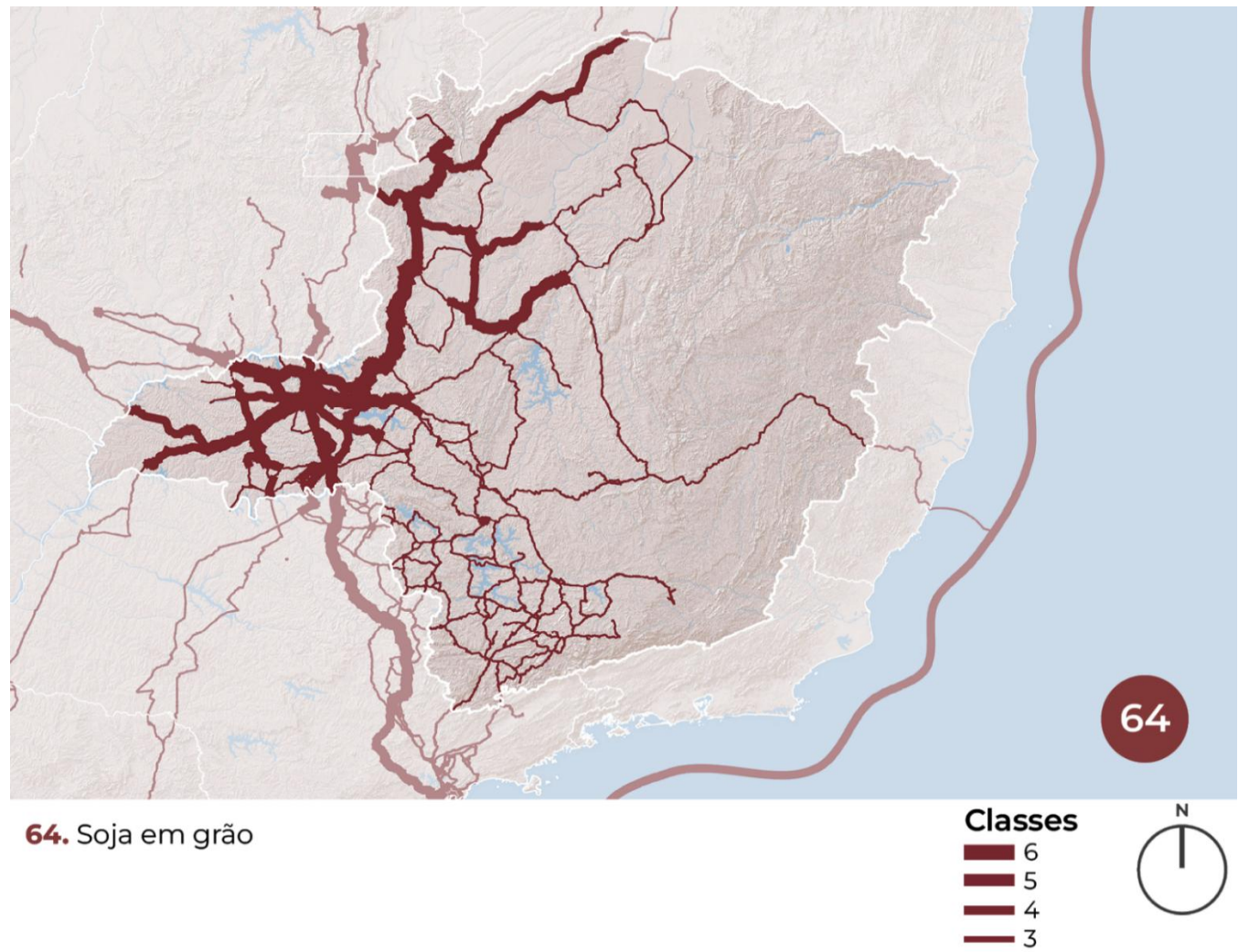
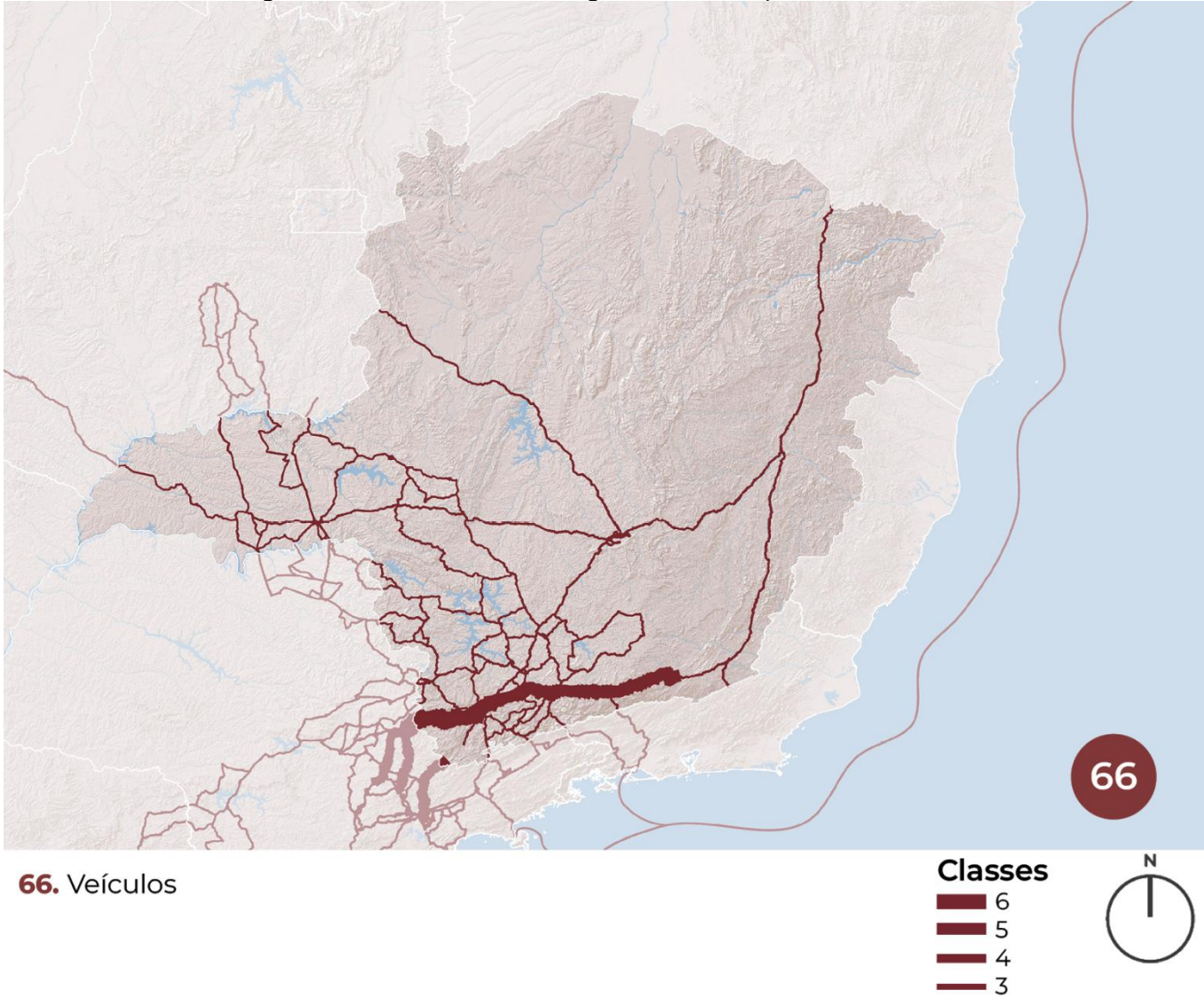


Figura 62 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Subprodutos do Minério de Ferro





Figura 63 - Corredores Estratégicos do Macroproduto: Veículos



Fonte: CODEMGE.

## 4.2 CORREDORES ESTRATÉGICOS DE PESSOAS

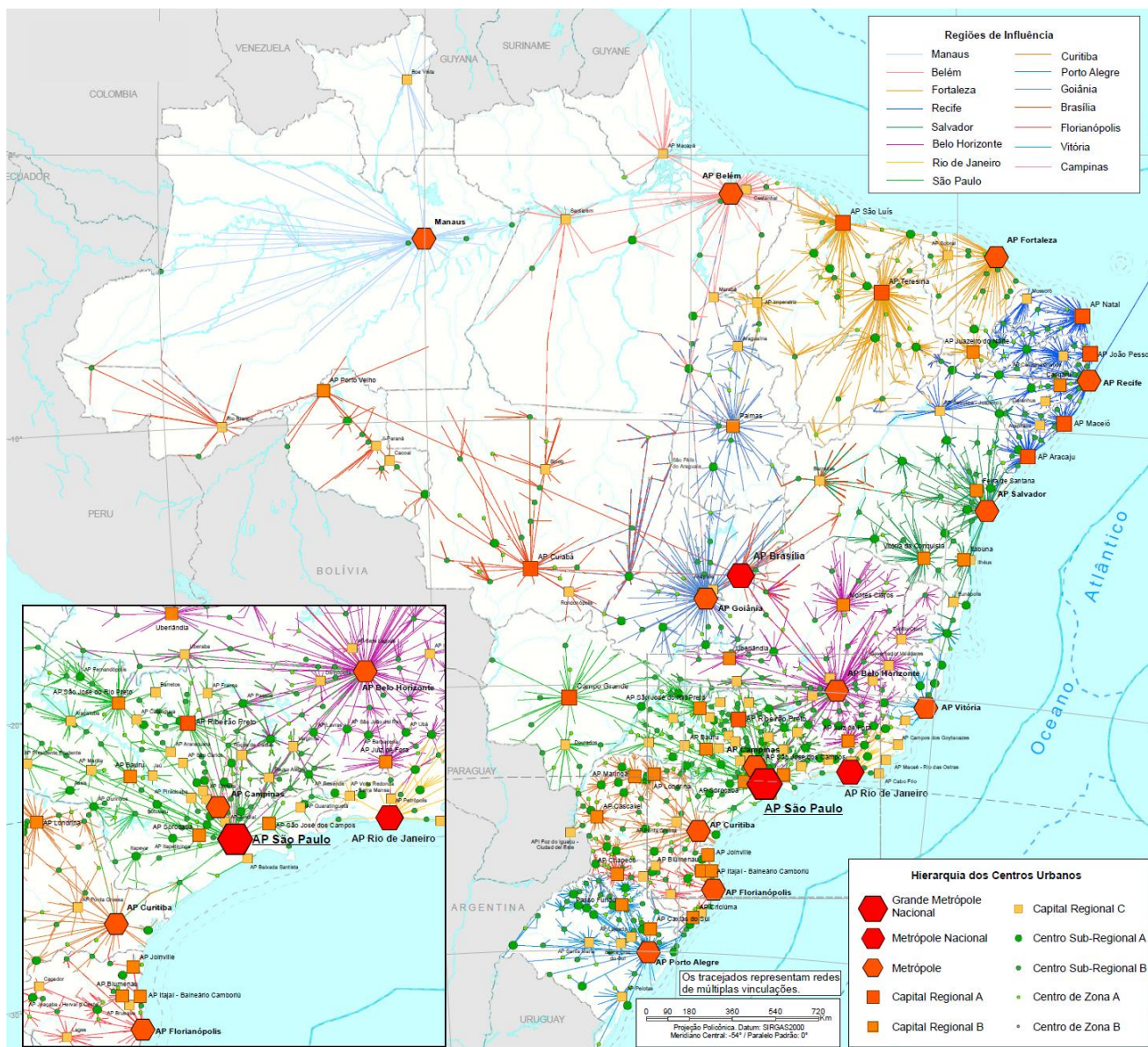
Os corredores estratégicos de pessoas devem indicar as infraestruturas que garantem a mobilidade interurbana de pessoas de forma adequada. Para isso, utilizou-se como principal fonte de dados a visão territorial no planejamento de transportes, visando captar os diferentes níveis de relações sociais, econômicas e culturais entre os municípios e as hierarquias da rede urbana brasileira estabelecidas no relatório sobre as Regiões de Influência das Cidades (REGIC) (IBGE, 2018).

O estudo desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2018) considerou dados e análises recentes, pautados em informações de deslocamento de pessoas e nos agrupamentos de municípios em arranjos populacionais e concentrações urbanas, mais focados nas questões funcionais da relação entre municípios do que, por exemplo, nas definições legais de regiões metropolitanas. Por isso, encontra aderência com os conceitos utilizados no presente plano.

Assim como na primeira versão do REGIC (IBGE, 2008), o estudo baseou-se na análise de uma série de variáveis econômicas e sociais para estabelecer uma hierarquia e as respectivas relações entre cidades brasileiras. Na rede proposta pelo IBGE, 15 principais centros urbanos no país foram definidos como metrópoles, que possuem ampla influência sobre todo o território nacional. Além delas, 97 capitais regionais, que são centros urbanos com alta concentração de atividades de gestão, mas com influências em territórios menores, foram denominadas capitais regionais. As metrópoles e capitais regionais também possuem subdivisões relacionadas ao nível de influência dessas cidades. Os demais níveis de hierarquia na rede urbana proposta pelo IBGE dizem respeito às cidades com influências mais locais, divididas em Centros Sub-Regionais, Centros de Zona ou Centros Locais. A Figura 64 representa a rede urbana hierarquizada proposta no REGIC (IBGE, 2018).



Figura 64 - Rede Urbana – Brasil – 2018



Fonte: IBGE (2020).

As cidades brasileiras possuem relações econômicas e sociais e centralidades correlacionadas com seu porte. Como tratado na própria publicação, a rede urbana brasileira se caracteriza por centros urbanos de menor hierarquia, ligando-se a centros maiores, até convergirem nas 15 metrópoles, que são nós terminais da articulação reticular (IBGE, 2018). Buscando visualizar o papel de uma rede de transportes que subsidiaria tais relações, é possível vislumbrar um sistema tronco-alimentador, onde as cidades com maiores influência e centralidade, desde que conectadas com infraestrutura e serviços adequados, desempenhariam o papel de uma rede estratégica-estruturante essencial, e estas seriam *hubs* alimentados pelas demandas provenientes das cidades de menor porte.

Ao prover uma rede de transporte que proporcione boa mobilidade interurbana entre as metrópoles e capitais regionais, poderíamos confirmar que o Estado está desempenhando seu papel estratégico de construção do território no que tange ao transporte interurbano das pessoas.

Logo, a rede de corredores estratégicos para o transporte interurbano de pessoas de Minas Gerais é aquela que agrega o conjunto de infraestruturas e serviços de transporte interurbano às relações reticulares da rede estratégica-estruturante essencial para esse tipo de transporte, independentemente do modo de transporte (rodoviário, aéreo, ferroviário ou aquaviário) e independentemente da instância administrativa com jurisdição da infraestrutura (federal, estadual ou municipal).

É importante observar também que a identificação de tais corredores não deve se limitar, a princípio, ao Estado de Minas Gerais, visto que as cidades possuem relações externas, tanto nos níveis hierárquicos maiores como em polos regionais. Minas Gerais possui regiões com tais características, como os municípios mais a noroeste do Estado, que possuem fortes relações econômicas e sociais com o Distrito Federal; ao Sul, com São Paulo e Rio de Janeiro; e o Triângulo Mineiro, com fortes relações tanto com São Paulo como com cidades de Goiás.

O primeiro e o segundo níveis de hierarquia dos centros urbanos brasileiros (as 112 metrópoles ou capitais regionais<sup>8</sup>) devem ser interligados de modo que os níveis de hierarquia inferior consigam boas relações de acessibilidade proporcionadas por essa rede estratégica-estruturante essencial.

Por ter funcionalidade troncal, as ações e os investimentos realizados em infraestrutura ou serviços que afetem essa rede teriam seus impactos potencialmente distribuídos em todo o território, em um olhar compatível com a dimensão estratégica do plano. Ao mesmo tempo, a construção de uma rede de transporte concisa nesse nível, que garanta as relações socioeconômicas entre as cidades, é a favor da eficiência da rede, pois uma superoferta de ligações acessíveis entre todos os municípios de um Estado, por exemplo, implicaria altos investimentos e custos e não encontraria coerência com as necessidades da população, que, de fato, demanda o transporte entre os centros urbanos com influência nacional e, desses, para regiões mais próximas (com impacto regional).

A determinação da rede estratégica-estruturante essencial foi embasada em algumas premissas que guiam a metodologia de sua construção, compatíveis com a análise realizada para a definição dos corredores de produtos estratégicos. A primeira delas foi a garantia da própria definição de uma rede, ou seja, todos os nós deveriam estar conectados, formando uma rede, independentemente da topologia resultante. Em termos práticos, significa dizer que as metrópoles e capitais regionais devem ser conectadas por infraestruturas e serviços de transportes que possibilitem o acesso a cada uma delas de forma direta ou indireta.

---

<sup>8</sup> As 112 metrópoles ou capitais regionais estão presentes em 109 UTP. São Paulo e Campinas, por exemplo, são consideradas pelo IBGE como centros urbanos separados, enquanto na ótica do planejamento de transporte interurbano é conveniente agregar esses municípios em uma UTP única, pois grande parte das viagens realizadas entre esses centros possuem características mais de deslocamentos urbanos (pendularidade e essencialidade) do que interurbanos (discricionariedade).

A seleção dos “links” da rede, até que ela seja formada interligando todos os nós, também tem relação com a hierarquia da rede. As ligações interurbanas entre metrópoles e capitais regionais foram identificadas por meio das ligações da matriz de transporte interurbano provenientes do Plano Nacional de Logística 2035 (EPL; MINFRA, 2021) com maior demanda. Porém, houve formações de “ilhas” que não se caracterizavam como uma rede. À medida que mais níveis de hierarquia dos links (em relação à demanda) foram adicionados a essa rede, mais conectada ela se apresentou.

Após análises desses níveis de demanda das ligações, observou-se que a seleção das sete maiores ligações interurbanas de cada metrópole ou capital regional (algumas, coincidentes) gerou uma “quase” rede, com a necessidade de poucos ajustes para conexão de todas as “ilhas” (em nível nacional), que se realizou utilizando o critério de existência de ligação com demanda ao “vizinho mais próximo”.

A rede formada apresentou uma variação interessante de ligações de longa, média e curta distâncias, e obedecem ao princípio de Pareto. Dos mais de 75 mil pares Origem-Destino (O/D) da matriz, 650 (menos de 1%) corresponderam a mais de 50% de toda a demanda por transporte interurbano nacional atual ou futura.

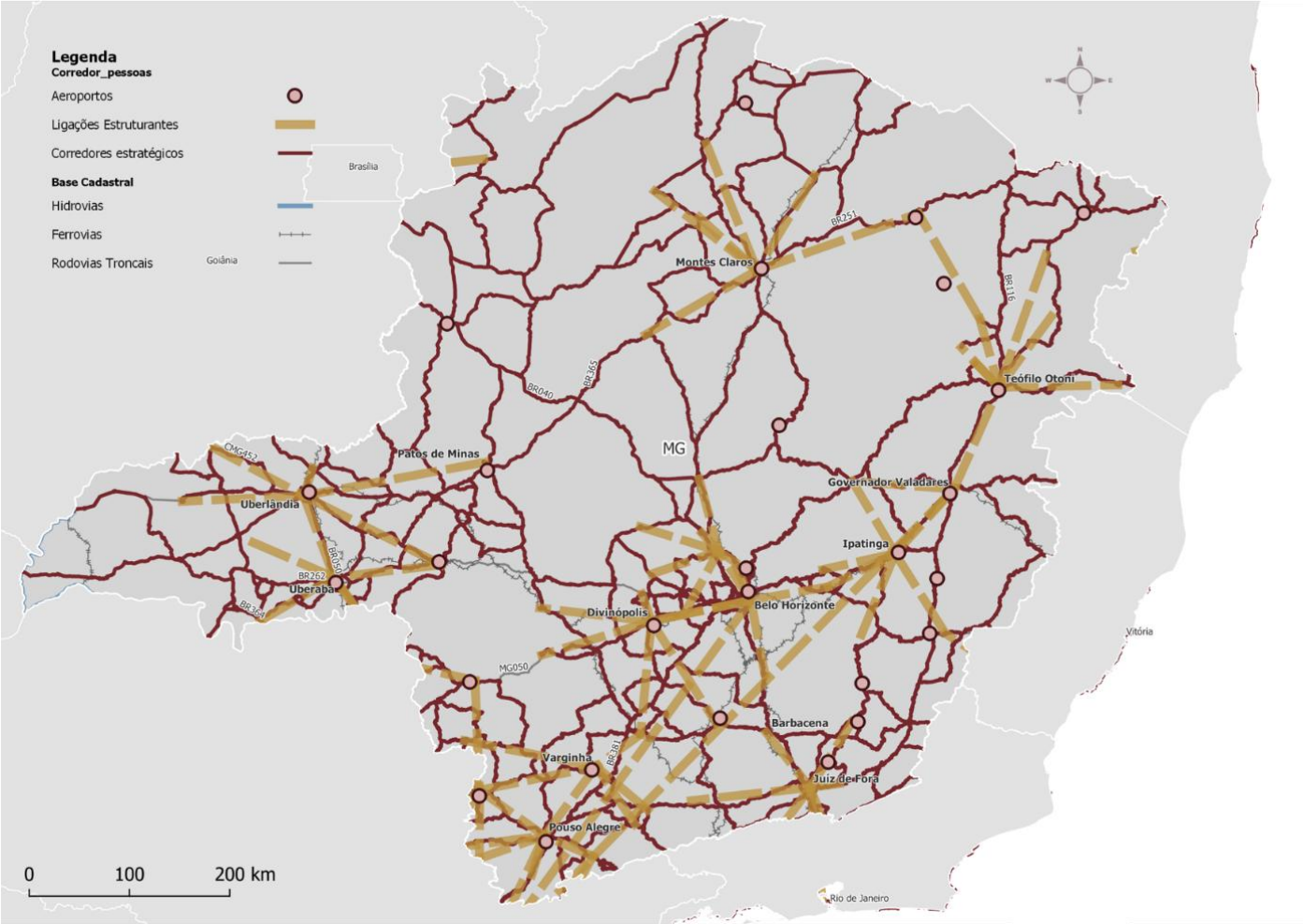
Embasando-se nessa visão inicial de rede, foram agregadas visões adicionais e as informações de infraestrutura e serviços ofertados para chegar aos corredores estratégicos para o transporte interurbano de pessoas, por meio das seguintes etapas:

- Determinação dos nós que compõem a rede:
  - Seleção das UTPs que representam as metrópoles e capitais regionais - níveis 1A a 2C, segundo REGIC (IBGE, 2018) e incorporação da rede estratégica-estruturante essencial;
  - Avaliação da existência de aeroportos com voos regulares ou planejados nas UTPs, conforme previsões, utilizando-se a metodologia de classificação aeroportuária do PAN 2018-2038 (MTPA, 2018a) e incorporação na rede estratégica-estruturante essencial.
- Determinação das ligações que compõem a rede:
  - Seleção dos sete links com maiores demandas a partir dos nós que representam as metrópoles e capitais regionais: níveis 1A a 2C, segundo REGIC (IBGE, 2018);
  - Seleção dos pares O/D entre os centros urbanos sem aeroportos operantes ou previstos e a localidade absorvedora de sua demanda;
  - Avaliação da rede conectada (nenhum nó ou redes isoladas) e ajuste, por meio da seleção de pares O/D com demanda manifestada que interligam os pontos mais próximos das redes separadas.
- Alocação das demandas das ligações dessa rede, para identificação dos caminhos possíveis, infraestruturas e serviços de transporte interurbano de pessoas que fazem parte dos corredores estratégicos de transporte interurbano de pessoas.



Por fim, a Figura 65 exibe o resultado do relacionamento da rede estratégica-estruturante com as infraestruturas de Minas Gerais, gerando o corredor estratégico para o transporte de pessoas.

Figura 65 - Corredores Estratégicos para o Transporte Interurbano de Pessoas em Minas Gerais



Fonte: CODEMGE

# 5

## CARTEIRA DE ANÁLISE



## 5 CARTEIRA DE ANÁLISE

A Carteira de Análise levantada em cada setor de transportes é o *input* inicial para as análises e prognósticos que resultam no Plano de Ações caracterizado como o principal resultado de um ciclo de planejamento.

As ações podem ser classificadas em empreendimentos e iniciativas. Essas ações visam alterações em propriedades, componentes ou no ambiente do sistema.

O empreendimento corresponde a um agrupamento de uma ou mais obras de um único setor, alocados a um mesmo responsável. É a unidade de avaliação e gestão resultante do plano para o Governo de Minas Gerais e outras instâncias táticas ou estratégicas.

A obra é uma intervenção específica por setor que afeta uma infraestrutura linear ou pontual, de determinado status, que pode resultar em uma alteração da rede do sistema de transporte.

A Carteira de Análise é constituída por um levantamento prévio de obras individuais e empreendimentos consolidados em diferentes status<sup>9</sup> (ex.: em concepção, em estudo, em projeto, em licitação, em andamento, etc.), realizado principalmente junto aos agentes públicos estaduais e também abrangendo ações identificadas junto à iniciativa privada.

É essencial destacar que a Carteira de Análise possui uma visão de Estado. Diferentes ciclos de governo podem até ajustar a organização dos empreendimentos, considerando o momento macroeconômico, o contexto fiscal-orçamentário e o nível de otimismo do mercado, mas os resultados táticos tendem a ser consideravelmente parecidos em termos da rede como um todo.

Assim, a construção inicial da Carteira de Análise, e sua adequada manutenção (enquanto atividade continuada de gestão), mesmo considerando os ajustes naturais entre diferentes ciclos de governo, minimizando retrabalhos, garante continuidade no planejamento na visão de Estado e evita a perda de bons projetos.

No nível estratégico de planejamento, a avaliação é centrada nas mudanças desejadas no Sistema de Transporte, enquanto no nível tático de planejamento há a necessidade de avaliar tanto os impactos de um setor (ou subsistema de transporte) como os efeitos marginais potenciais causados pelas ações simuladas em cada cenário, a fim de permitir classificá-las.

Pode-se afirmar que o foco do Planejamento Tático é o de identificar o maior número de ações potenciais, para que, após a realização do diagnóstico, busque-se identificar quais ações têm maior efeito transformador sobre a situação atual do sistema de transporte, com vistas a direcionar seu estado geral da forma mais assertiva possível para o atendimento dos objetivos estratégicos e táticos definidos na Política Estadual de Logística e Transportes.

## 5.1 ORGANIZAÇÃO DA CARTEIRA

Parte fundamental para análise e avaliação coerente do impacto de cada ação na carteira passa pela correta organização de cada empreendimento e iniciativa. Nesse sentido, a seguir são apresentadas as etapas para organização da Carteira de Análise.

- Coleta inicial, para fins de estruturação da base de dados de ações;
- Organização, para fins de padronização da base de dados:
  - Nesta fase, foram compatibilizadas as informações vindas das diferentes instituições respondentes em um formato único, comparável. Também foi realizada uma primeira triagem entre as diversas intervenções levantadas, classificando-as em obras individuais, empreendimentos ou iniciativas.
- Análise e tratamento, para fins de complemento de informações necessárias para as análises:
  - Todas as obras são tipificadas quanto a seu grupo de intervenção, tipo de intervenção e infraestrutura afetada, para a classificação dos custos econômicos (CAPEX e OPEX);
  - O foco principal desta etapa foi garantir uma coerência de que todas as ações e intervenções identificadas pudessem ser modeladas num nível mais desagregado (obras e serviços), mas também pudessem ser posteriormente avaliadas em nível mais agregado (empreendimentos e iniciativas);
  - As atividades de agregação ou desagregação de ações buscaram sempre garantir uma coerência técnica e orçamentária entre cada ação tática (empreendimentos e iniciativas) e suas atividades operacionais (obras e serviços).
- Vinculação de cada obra às infraestruturas que são por ela afetadas:
  - Nesta fase, cada obra cadastrada no banco de dados recebe uma vinculação, declarada em tabela associativa específica no banco de dados, indicando quais objetos de infraestrutura individuais são afetados (ex.: uma mesma obra de “duplicação de rodovia”

pode afetar diferentes trechos do Plano Nacional de Viação, e isso deve ser indicado no banco de dados).

A organização da carteira para o PELT de Curto Prazo limita-se às quatro etapas supracitadas. Todavia, no PELT de Longo Prazo, as atividades de organização da carteira se estendem às seguintes etapas:

- Análise para categorização das obras desagregadas em relação aos impactos prováveis de sua possível concretização:
  - Nesta etapa, cada atividade operacional (obras e serviços) será avaliada individualmente para estimar qualitativamente os impactos modeláveis e simuláveis no ambiente de simulação do Planejamento Integrado de Transportes (PIT);
  - Busca-se identificar efeitos que alterem geometrias e configurações físicas das infraestruturas; implantação e construção de novas infraestruturas e serviços; alterações de capacidades e custos; e alterações em tipologias e aspectos complementares (índices de acidentes ou ocorrências, variações potenciais nas emissões de gases de efeito estufa, entre outras).
- Quantificação de efeitos, seja por meio da simulação de cenários no modelo de macrosimulação da rede de transportes, seja por modelos/critérios complementares:
  - Todos os efeitos qualitativos previamente identificados passarão por uma quantificação para ser aplicado nos modelos e ferramentas de simulação do PIT.

## 5.2 CLASSIFICAÇÃO DA CARTEIRA

Essa é uma atividade do ciclo de planejamento em nível tático, onde cada ação é avaliada quanto aos seus resultados potenciais nos cenários futuros.

A classificação da carteira será realizada por meio da avaliação das cinco dimensões de análise, isto é, pelo Índice de Classificação (IC), composto pelo resultado dos indicadores de impacto das ações nas dimensões Estratégica, Socioeconômica, Financeira, Comercial e Gerencial.

A partir do resultado do IC, serão realizadas as classificações em relação ao nível do impacto de cada ação para o alcance dos objetivos da Política (alta, média, baixa relevância) e em relação à recomendação de vocação (Poder Público, Parceria Público-Privada e Privado).

---

### 5.3 ABRANGÊNCIA DA CARTEIRA A SER LEVANTADA

Todas as ações relacionadas às interferências físicas nos componentes do subsistema de transporte em cada setor, ou seja, as que geram alterações na infraestrutura, instalações ou equipamentos, foram organizadas como empreendimentos para fins do planejamento tático.

Fazem parte da carteira de empreendimentos e obras cadastrados e modelados para simulações nos cenários de horizonte futuro:

- Concessões em fase de estudos, estruturação ou processo de delegação à iniciativa privada;
- Empreendimentos de arrendamentos (quando aplicável), autorizações ou outros modelos de outorgas e parcerias junto à iniciativa privada;
- Obras em andamento, efetivadas pelo Poder Público;
- Obras planejadas a curto prazo, previstas para serem efetivadas pelo Poder Público;
- Obras em estudo e concepção;
- Obras levantadas ou propostas em planos anteriores, quando complementares à carteira levantada inicialmente;
- Obras levantadas junto a planos federais e estaduais;
- Obras solicitadas ou levantadas junto à sociedade civil, através de consultas públicas, audiências públicas ou outros meios de participação social;
- Intervenções de operação ou manutenção de infraestruturas que tragam efeitos relevantes em termos de custos operacionais significativos (OPEX) que devam ser considerados na modelagem econômica.

### 5.4 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DE ORGANIZAÇÃO DA CARTEIRA

A Carteira de Análise levantada em cada setor de transportes é o dado inicial para as análises e prognósticos que resultarão no Plano de Ações que se caracteriza como o principal resultado do PELT. Esses dois elementos não devem ser confundidos entre si.

A construção da carteira de análise inicial foi constituída por três etapas principais:

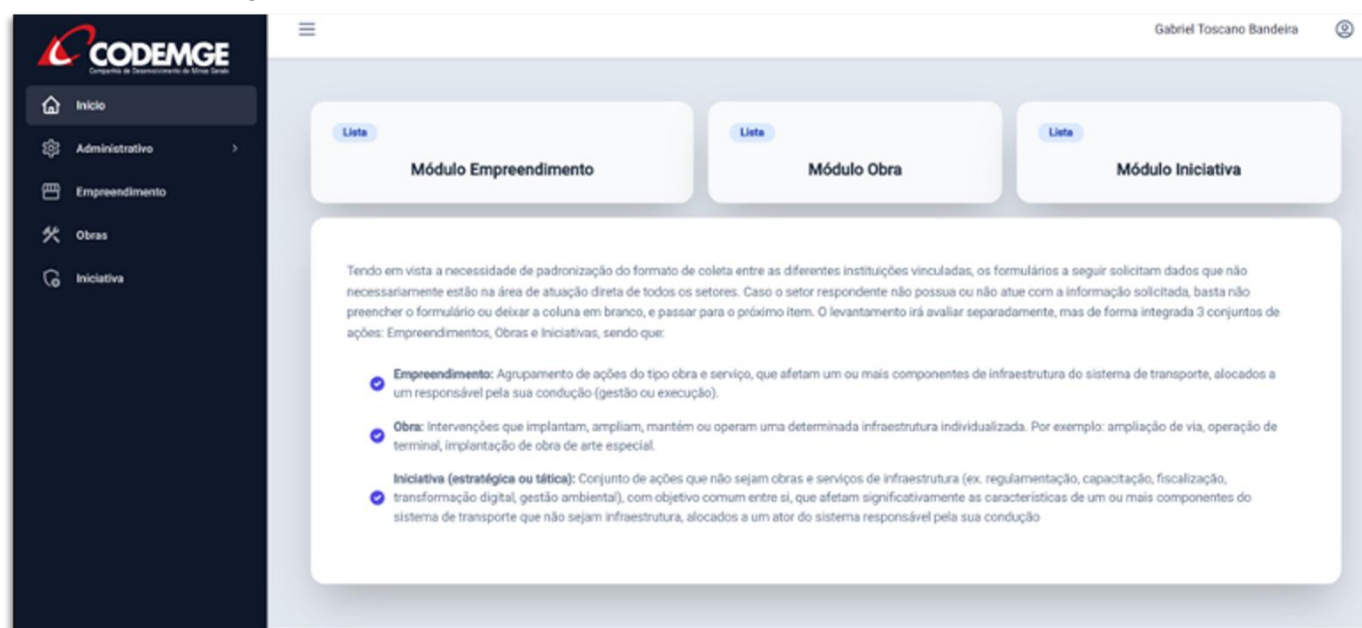
- Levantamento prévio de obras individuais e de empreendimentos consolidados;
- Agrupamento das obras individuais em empreendimentos;
- Tratamento, organização e complementação dos dados levantados.

Para construção da carteira de análise do PELT, foi realizado um levantamento de intervenções, principalmente junto ao Poder Público, mas também abrangendo ações identificadas junto à iniciativa privada. Em seguida, foi realizada uma primeira triagem entre as diversas intervenções levantadas, classificando-as em obras individuais, empreendimentos ou iniciativas.

---

Além disso, a atividade de levantamento da carteira de análise foi amplamente divulgada em uma rodada de *workshops* para coleta de subsídios que ocorreu nas cidades de Belo Horizonte, Diamantina, Viçosa, Ipatinga, Divinópolis e Poços de Caldas no primeiro semestre de 2024. Para coletar os dados de empreendimentos de forma padronizada e estruturada, foi elaborado um *software* on-line, que ficou disponível durante seis meses para que técnicos de transportes, instituições públicas e privadas, grupos de estudo e associações inserissem obras e empreendimentos de interesse para Minas Gerais, ilustrado na Figura 66.

Figura 66 – Tela de entrada do sistema de coleta de dados desenvolvido



Fonte: CODEMGE

Durante o levantamento dessas ações, buscou-se identificar a maior quantidade de informações disponíveis sobre cada uma delas. No entanto, por se tratar de informações advindas de diferentes organizações, os formatos em que esses dados foram apresentados eram diversos, de forma que foi necessária uma padronização no cadastro de obras e iniciativas para um formato único e comparável.

Obras levantadas em nível mais operacional foram agrupadas em empreendimentos de grandeza tática. De forma equivalente, empreendimentos levantados em nível mais agregado foram decompostos em obras intermediárias, para que seus efeitos individuais pudessem ser modelados.

As atividades de agregação ou desagregação de ações buscaram sempre garantir uma coerência técnica e orçamentária entre cada ação tática (empreendimentos e iniciativas) e suas atividades operacionais (obras e serviços).



Não ocorreram, nessa fase, quaisquer recomendações de ordenamento das ações. Na etapa inicial, a coleta de dados teve caráter meramente estruturante, para viabilizar as ações posteriores de análise tática, classificação de impactos e eventual ordenamento em grupos, quando aplicável.

Fez parte da etapa de Planejamento Estadual analisar as ações potenciais para que se busque identificar quais ações têm maior efeito transformador sobre a situação atual do sistema de transporte, com vistas a direcionar seu estado geral da forma mais assertiva possível para o atendimento dos Objetivos da Política Estadual de Logística e Transportes do Estado de Minas Gerais.

## 5.5 ATRIBUTOS DAS AÇÕES DA CARTEIRA DE ANÁLISE

Um atributo em um banco de dados é uma propriedade ou característica que descreve uma entidade, representando informações específicas sobre essa entidade. Os atributos podem ser classificados em diferentes tipos, dependendo de sua natureza e função. O banco de dados do PELTMG possui uma série de atributos, descritos na sequência.

### 5.5.1 Conjunto de Atributos das Obras

Cada obra possui uma série de atributos, que são essenciais à sua modelagem e representação no ambiente de macrossimulação do PELTMG, conforme apresentado na Tabela 49.

Tabela 49 – Conjunto de atributos das obras/serviços componentes do PELTMG

Atributo	Definição
ID	Código numérico único identificador da obra ou serviço.
Descrição da obra	Nome da obra ou serviço, que deve indicar o tipo de intervenção e a infraestrutura afetada.
Setor	Identificador que representa o modo de transporte.
Origem	Entidade ou organização detentora dos dados declarados.
ID Empreendimento	Atributo que indica a qual empreendimento a obra ou serviço está vinculado, sendo que cada obra/serviço pode estar associado a apenas um empreendimento por cenário.
Tipo de infraestrutura	Classificação da infraestrutura afetada.
Status	Estágio de andamento das obras e serviços.
Intervenção	Classificação da intervenção a ser realizada.
Instrumento	Esse atributo indica qual instrumento de planejamento anterior recomendou uma dada obra/serviço. Pode ser representado por número de contrato, edital, processo, etc.
Nome da Infraestrutura	Identificação da infraestrutura afetada pelo serviço.

Atributo	Definição
Data de início	Data esperada para início dos serviços.
Data de conclusão	Data esperada para conclusão dos serviços e consequente percepção dos efeitos pelo sistema de transportes
Valor global	Valor declarado para realização dos serviços.
Mês-base do orçamento	Refere-se ao mês de referência específico no tempo a partir do qual são calculados os indicadores financeiros. Essa data-base é utilizada como referência para iniciar a atualização de valores, considerando índices econômicos ou indexadores. A partir da data-base, são calculadas as variações monetárias que incidem sobre os valores envolvidos.
Percentual financeiro executado	Refere-se à proporção do valor total de uma obra ou serviço que foi efetivamente executada ou desembolsada até um determinado momento, em relação ao valor global

Fonte: CODEMGE.

#### 5.5.1.1 Setor

Atributo que define a qual modo de transporte se refere a obra/serviço, compreendendo os 6 (seis) tipos a seguir:

- Rodoviário;
- Ferroviário;
- Hidroviário;
- Portuário;
- Dutoviário;
- Aeroportoário.

#### 5.5.1.2 Tipo de Infraestrutura

Esse atributo define a classificação da infraestrutura afetada, abarcando as seguintes tipologias, conforme Tabela 50:

Tabela 50 – Tipos de infraestruturas em função do setor

Setor	Tipo de Infraestrutura
Rodoviário	Trecho Rodoviário
	OAE Rodoviária
	Faixa Adicional
	Terminal de Passageiros (rodoviário)
	Outros (rodoviário)
	Acesso Rodoviário
	Contorno/Variante (rodoviário)
	Interseção
	Passarela
	Ciclovía
	Acostamento
	Rotatória
	Retorno
	Via Lateral
Ferroviário	Contorno/Variante (ferroviário)
	Estação
	OAE Ferroviária
	Pátio Ferroviário
	Pátio de Transbordo de Cargas
	Terminal de Cargas (ferroviário)
	Terminal de Passageiros (ferroviário)
	Trecho Ferroviário
	Outros (ferroviário)
Hidroviário	Barragem
	Eclusa
	Trecho Hidroviário
	Estrutura Hidroviária
	Outros (hidroviário)
Portuário	Acesso Aquaviário

Setor	Tipo de Infraestrutura
	Acesso Ferroviário (portuário)
	Acesso Rodoviário (portuário)
	Edificações
	Equipamentos (portuário)
	Estação de Transbordo de Cargas
	Estrutura Hidroviária (portuário)
	IP4
	Instalação Portuária de Turismo
	Porto
	Subestação
	Terminal de Uso Privado
	Terminal de Cargas (portuário)
	Terminal de Passageiros (portuário)
	Outros (portuário)
Aeroportuário	Seção de Combate a Incêndio
	Pista de Pouso e Decolagem
	Pátio de Aeronaves
	Pista de Táxi
	Terminal de Passageiros (aeroportuário)
	Estacionamento de veículos
	Terminal de Cargas (aeroportuário)
	Hangar
	Cerca Patrimonial
	Outros (aeroportuário)
Dutoviário	Oleoduto
	Gasoduto
	Poliduto
	Multifásico
	Linha de Serviço
	Terminal de Cargas (dutoviário)

Fonte: CODEMGE.

### 5.5.1.3 Status

Os níveis de status adotados para o PELTMG são:

- **Em concepção:** indica uma obra que está em discussão ou avaliação inicial, já possui um contorno de escopo esperado razoavelmente definido, mas que ainda não recebeu nenhuma ação formal de detalhamento; esse status é adotado quando não existe qualquer estudo de viabilidade conhecido sobre o empreendimento ou obra;
- **Em estudo:** obras que estão em fases iniciais de detalhamento técnico ou sendo analisadas quanto à sua viabilidade, mas que ainda não possuem projetos técnicos detalhados; os principais exemplos são empreendimentos que estão em elaboração de EVTEA, modelagem financeira, estudos de viabilidade jurídica de outorgas ou estruturação inicial de empreendimentos;
- **Em projeto:** obras que estão em fase de elaboração formal de projetos básicos, executivos, ou planos de exploração;
- **Em análise prévia (TCU/TCE/Audiência/Consulta Pública):** obras que estão em fase de análise, seja pelos órgãos de controle, seja em coleta de contribuições por meio de participação social;
- **Em contratação (Licitação/Autorização/Adesão):** obra que já esteja em tramitação para contratação; incluem-se aqui também projetos e empreendimentos em análise prévia por órgãos de controle interno e externo;
- **Contratado – execução não iniciada:** obra que já tenha tido seu início autorizado, por meio de licitação, ato administrativo válido ou ação privada declarada, mas que por qualquer razão ainda não esteja em andamento (ex.: contrato de autorização de implantação de terminal portuário já publicado, mas que o investidor ainda esteja em detalhamento de projeto executivo ou buscando financiamento; ou obra pública já licitada e contratada, mas ainda aguardando emissão de ordem de serviço);
- **Contratado – em execução:** obra que esteja sendo realizada de fato, contratada ou autorizada, e com atividades em execução de produção de seus resultados finalísticos esperados;
- **Paralisado:** obra para a qual existe contrato ou instrumento formal estabelecido, mas não existem serviços sendo atualmente desenvolvidos, por qualquer impedimento;
- **Encerrado:** obra cujo contrato ou instrumento formal foi finalizado, cancelado ou descontinuado por qualquer motivo, estando em monitoramento na carteira até o fim do ciclo de planejamento corrente, para fins de governança;
- **Cancelado:** obra que está defasada, teve seu escopo alterado ou foi substituída por outra obra de natureza similar ou idêntica.



### 5.5.1.4 Intervenção

As ações do tipo empreendimento afetam os componentes do sistema de transporte, alterando os resultados ou as propriedades dele. No entanto, a natureza da alteração tem relação com o grupo de intervenção e tipo de intervenção na infraestrutura, para cada modo de transporte.

No âmbito do PELTMG, consideram-se os seguintes tipos de intervenção, exibidos na Tabela 51.

Tabela 51 - Grupos de intervenção e intervenções levantadas no âmbito do PELTMG

Grupo de Intervenção	Setor	Intervenção
Ampliação	Aeroportuário, Ferroviário, Hidroviário e Portuário	Ampliação
		Ampliação
	Dutoviário	Duplicação
		Ampliação
		Duplicação
Implantação	Aeroportuário, Dutoviário e Ferroviário	Implantação
		Derrocamento
		Dragagem de Aprofundamento
		Implantação
		Sinalização - Implantação/Ampliação
	Hidroviário	Derrocamento
		Dragagem de Aprofundamento
		Implantação
		Obras Complementares
		Sinalização e Segurança - Ampliação/Implantação
	Portuário	Derrocamento
		Dragagem de Aprofundamento
		Implantação
		Obras Complementares
		Sinalização e Segurança - Ampliação/Implantação
	Rodoviário	Implantação
		Pavimentação
		Reabilitação de OAE
Manutenção	Aeroportuário, Dutoviário, Ferroviário, Portuário	Manutenção
		Manutenção
	Hidroviário	Sinalização - Manutenção
		Manutenção
		Desobstrução e Destocamento
	Rodoviário	Dragagem de Manutenção
		Conservação
		Manutenção

Grupo de Intervenção	Sector	Intervenção
Operação	Aeroportuário, Dutoviário, Ferroviário e Portuário	Melhoramento
		Recuperação
		Trabalhos Iniciais
	Hidroviário	Operação
		Batimetria
	Rodoviário	Operação
		Operação
		Pesagem
		Sinalização e Segurança

Fonte: CODEMGE.

Os grupos de intervenção representam o agrupamento de intervenções que possuem finalidades semelhantes. A seguir, são exibidas as suas particularidades:

- **Ampliação:** Ação de ampliar, duplicar ou realizar melhoramentos em algum atributo de uma infraestrutura existente, por exemplo, extensão, capacidade, disponibilidade;
- **Implantação:** Ação de construir ou implantar uma nova infraestrutura;
- **Manutenção:** Atividades de manutenção preventiva, corretiva e/ou preditiva das infraestruturas e/ou veículos durante a vida útil do empreendimento;
- **Operação:** Atividades de contratação de mão de obra e aquisição e reposição de infraestruturas e/ou equipamentos que garantam a adequada prestação do serviço ao qual o empreendimento se propõe, durante a vida útil do empreendimento.

As intervenções podem possuir o mesmo significado e serem homônimas dos grupos de intervenção ou não. Quando isso não acontece, deve-se a alguma especificidade do setor. Portanto, a seguir são detalhados os tipos de intervenções específicas por setor.

#### 5.5.1.4.1 Setor Rodoviário

- **Ampliação:** Consiste na ampliação da capacidade em rodovia já implantada;
- **Conservação:** Destina-se a preservar as características técnicas e físico-operacionais de rodovias por meio de operações rotineiras, periódicas ou emergenciais. A conservação é uma atividade frequente que deve ocorrer enquanto a rodovia estiver operacional. De acordo com o Manual de Conservação Rodoviária (DNIT, 2006), os serviços<sup>10</sup> desta intervenção podem ser divididos nos grupos de atividades seguintes:

<sup>10</sup> A intervenção de Conservação considera as seguintes famílias de serviços: (i) terraplenagem; (ii) drenagem e OAC; (iii) aquisição e transporte de materiais betuminosos; (iv) pavimentação; (v) obras complementares; (vi) proteção ambiental; (vii) sinalização.

- Conservação corretiva rotineira;
  - Conservação preventiva periódica;
  - Conservação de emergência;
  - Tarefas de melhoramentos;
  - Serviços auxiliares.
- **Duplicação:** Atividade de implantação de uma pista adicional paralela a uma rodovia existente que será restaurada, com o objetivo de aumentar a capacidade de tráfego, melhorar a segurança e reduzir o tempo de viagem;
  - **Implantação:** Implantação de trecho rodoviário de acordo com as normas rodoviárias de projeto geométrico e que se enquadram em determinada classe estabelecida pelo DNIT (BRASIL, 2011). Refere-se à implantação em um terreno de leito natural desde a terraplenagem, drenagem, Obras de Arte Correntes (OAC), pavimentação, sinalização, proteção ambiental e obras complementares;
  - **Manutenção:** Compreende o conjunto de intervenções físicas<sup>11</sup> que serão realizadas com o objetivo de manter e aprimorar as características técnicas e operacionais das estruturas físicas do sistema rodoviário, dentro de padrões estabelecidos, ou, ainda, prevenir que sejam alcançados níveis indesejados, podendo envolver ações de reabilitação ou restauração de partes do sistema. A manutenção é uma atividade frequente que deve ocorrer enquanto a rodovia estiver operacional;
  - **Operação:** Compreende os serviços típicos de operação rodoviária (OPEX), subdivididos em (i) Frente de conservação (pavimentação, sinalização e elementos de proteção e segurança viária, OAE, Sistema de Drenagem e OACs, Terraplenos e Estruturas de Contenção, Recuperação das Edificações e Instalações Operacionais, Sistemas Elétricos e de Iluminação); (ii) Frentes de serviços operacionais (Sistemas de Gestão e Controle Operacional, Sistemas de Controle e Monitoração de Tráfego, Sistemas de Pedágio e Controle de Arrecadação, Serviço de Atendimento ao Usuário, Sistema de Comunicação, Sistema de Pesagem, Sistema de Transmissão de Dados, Sistema de Guarda e Vigilância Patrimonial);
  - **Pesagem:** Compreende a ativação de um ponto de pesagem;
  - **Pavimentação:** Consiste em uma rodovia implantada que apresenta sua superfície com pavimento asfáltico ou de concreto cimento (quando o trecho está implantado, haverá apenas a intervenção de pavimentação).
  - **Sinalização e Segurança:** Implementação de sinalização e elementos de segurança;

---

<sup>11</sup> A intervenção de Manutenção considera as seguintes famílias de serviços: (i) aquisição e transporte de materiais betuminosos; (ii) pavimentação; (iii) obras complementares; e (iv) sinalização.

---

- **Melhoramento:** Compreende as obras que introduzem características novas à rodovia, com o objetivo de atender a demandas operacionais e adequar a capacidade e segurança de tráfego. Desdobram-se em dois grupos: complementação e modificação. São exemplos de melhoramentos: correções de traçado, curvas horizontais e verticais, melhoria de interseção e de segmentos críticos, alargamento de plataforma, etc.;
- **Recuperação:** Recuperação dos atributos funcionais e estruturais do pavimento (DNIT, 2006) deve ser aplicada a pavimentos desgastados, a fim de conferir um novo ciclo de vida a eles. Ainda de acordo com a publicação, fazem parte da recuperação dois principais grupos: (1) restauração - processo aplicado a pavimentos que ainda apresentam devida habilitação e que se encontram próximos de atingir o fim de seu ciclo de vida; (2) reabilitação: processo utilizado em pavimentos que não possuem mais devida habilitação, tendo, então, ultrapassado significativamente o fim de seu ciclo de vida.
- **Trabalhos Iniciais:** Engloba o conjunto de obras e intervenções iniciais no trecho rodoviário, de reparos de caráter corretivo, visando proporcionar trafegabilidade com parâmetros técnicos e de segurança mínimos ao usuário da rodovia;
- **Reabilitação de OAE:** Compreendem os serviços de alargamento e reforço das Obras de Arte Especiais, isto é, ponte e viaduto.

#### 5.5.1.4.2 Setor Hidroviário

- Batimetria;
- Derrocamento;
- Desobstrução e Destocamento;
- Dragagem de Aprofundamento;
- Dragagem de Manutenção;
- Sinalização – Implantação/Ampliação;
- Sinalização – Manutenção.

#### 5.5.1.5 Georreferenciamento

O processo de georreferenciamento de obras de infraestrutura lineares, como rodovias, ferrovias, dutos e outras, bem como das obras de infraestruturas pontuais, como terminais portuários, terminais ferroviários, terminais aeroportuários, é fundamental para garantir a precisão e a integridade das informações georreferenciadas. Essa abordagem é essencial em Minas Gerais.

O processo de georreferenciamento envolve várias etapas, começando com o planejamento e a coleta de dados geográficos. Esses dados são então processados utilizando *softwares* de georreferenciamento para garantir sua precisão e consistência.

---

Os dados georreferenciados são aplicados sobre o Sistema de Referência Geodésico Brasileiro (SIRGAS2000), e as obras de infraestrutura linear são mapeadas e representadas de forma precisa no banco de dados de ações, incluindo informações como trajetória, extensão, localização geográfica, entre outros detalhes.

Após o mapeamento, são realizadas análises para verificar a integridade dos dados georreferenciados e a precisão das informações representadas, com verificações cruzadas com outras fontes de dados e informações para garantir a consistência e a confiabilidade dos resultados.

### 5.5.2 Conjunto de Atributos dos Empreendimentos

Para a etapa de agregação das obras/serviços para o nível tático, foi considerado que o empreendimento é formado por um conjunto de obras ou serviços que afetam uma infraestrutura comum, atribuído a um único responsável em sua implantação, num determinado recorte geográfico (unidade tática, região hidrográfica, estado, município, etc.).

De forma análoga às obras, os empreendimentos também possuem uma série de atributos decorrentes das obras que o compõem, conforme Tabela 52 a seguir.

Tabela 52 – Conjunto de atributos dos empreendimentos componentes do PELTMG

Atributo	Definição
ID	Código numérico único identificador do empreendimento.
Nome do Empreendimento	Nome da obra ou serviço, que deve indicar o tipo de intervenção e a infraestrutura afetada.
Setor	Identificador que representa o modo de transporte.
Origem	Entidade ou organização proponente do agrupamento de obras e intervenções.
Natureza do Empreendimento	Refere-se ao tipo de transporte realizado, isto é, transporte de pessoas e/ou cargas.
Status	Estágio de andamento das obras que compõem o empreendimento.
Fonte de Financiamento	Indicação sobre a fonte de financiamento previamente estabelecida, sendo pública ou privada.
Grupo da Intervenção Principal	Indica se o empreendimento é abrangido majoritariamente por obras de implantação ( <i>greenfield</i> ), ampliação ( <i>brownfield</i> ), manutenção e operação.
Intervenção Principal	Corresponde à combinação da obra de intervenção e tipo de infraestrutura principal do empreendimento.

Fonte: CODEMGE.



Cabe destacar que o responsável do empreendimento é o proponente das obras principais. Todavia, em alguns casos a CODEMGE complementou os empreendimentos com obras adicionais para possibilitar a modelagem financeira dos empreendimentos e padronizar as premissas de intervenções consideradas, a fim de possibilitar uma análise comparativa adequada.

Ressalta-se que as obras e os empreendimentos possuem outros atributos essenciais à sua modelagem, em especial a econômico-financeira, que são tratados em capítulo específico sobre o tema.

#### 5.5.2.1 Setor

Um setor de transportes é composto por um conjunto de infraestrutura de transporte, bem como um conjunto de empresas que prestam serviços de movimentação de pessoas ou mercadorias. Tecnicamente, o transporte é um subgrupo do setor industrial. Em outras palavras, o setor de transportes engloba todas as atividades relacionadas ao movimento de bens e pessoas entre diferentes locais. Isso inclui desde a operação de veículos (como caminhões, trens, aviões e navios) até a gestão de infraestruturas como rodovias, ferrovias, portos, hidrovias, dutovias e aeroportos.

Refere-se às diferentes áreas que compõem o sistema de transporte de um país ou região. Cada setor possui características específicas, infraestruturas, regulamentações e tecnologias próprias. No contexto de Minas Gerais, os setores de transportes abrangem os meios de transporte terrestre, aquático, aéreo e dutoviário. Cada um desses setores desempenha um papel fundamental na movimentação de pessoas e mercadorias, contribuindo para a integração e o desenvolvimento econômico do Estado.

No âmbito do PELTMG, os principais setores de transportes incluem:

- **Rodoviário:** Transporte realizado por veículos automotores que circulam em estradas e rodovias (federais, estaduais e municipais), como veículos particulares, veículos de carga e ônibus;
- **Ferrovário:** Transporte realizado por trens que circulam sob trilhos. É amplamente utilizado para o transporte de grandes volumes de cargas pesadas, como minerais e produtos agrícolas, e também para o transporte de passageiros em algumas regiões;
- **Aeroportuário:** Transporte de bens e pessoas realizado por aeronaves;
- **Hidroviário:** Transporte realizado para o transporte de cargas e pessoas em áreas interiores por embarcações que navegam em rios e lagos;

- **Portuário:** Pontos de transbordo e armazenagem da carga, abrangendo locais onde são ofertados serviços de carga e descarga dos veículos, transbordo da carga, consolidação e/ou desconsolidação, armazenagem, serviços aduaneiros e, ainda, outros que agregam valor à mercadoria. Englobam também a transferência de modos no transporte de pessoas entre os modos terrestres e o modo hidroviário (CNT, 2019);
- **Dutoviário:** Transporte realizado por meio de dutos, utilizado majoritariamente para o transporte de minérios, líquidos e gases.

Embora separados conceitualmente, a rede de infraestrutura opera de forma multimodal (integração de dois ou mais modos de transporte para otimizar a logística e a eficiência no deslocamento de cargas e pessoas), envolvendo a coordenação entre diferentes setores para garantir uma cadeia de transporte contínua e eficaz.

#### 5.5.2.2 Origem

O atributo origem representa o ente que cadastrou a ação, podendo ele ser proponente, estruturador, fiscalizador, gestor ou executor, seja pertencente ao Poder Público de forma direta, seja em parceria com a iniciativa privada, como ocorre nos casos de concessões e autorizações, por exemplo.

#### 5.5.2.3 Responsável pela Gestão da Infraestrutura

O atributo responsável pela gestão da infraestrutura corresponde ao ente responsável por gerir a operação da infraestrutura atualmente. No caso de infraestruturas que possuem gestão pública, o responsável será a instituição de jurisdição federal, estadual ou municipal. No caso de infraestruturas que se encontram atualmente sob gestão de um ente privado, o responsável será o arrendatário ou concessionária.

#### 5.5.2.4 Natureza do Empreendimento

A atributo natureza do empreendimento refere-se ao tipo de transporte realizado. Divide-se em: transporte de pessoas; transporte de cargas; e transporte de cargas e pessoas.

Um empreendimento dedicado ao transporte de pessoas é aquele cuja infraestrutura disponível é exclusivamente ocupada para o deslocamento intermunicipal de pessoas, a exemplo dos trens turísticos.

Em contrapartida, empreendimentos dedicados ao transporte exclusivo de cargas não permitem o transporte de pessoas pelas infraestruturas dedicadas, tais quais as linhas ferroviárias de cargas.

Por fim, também existem empreendimentos em que a infraestrutura se presta ao transporte de bens e pessoas, de acordo com a demanda alocada, como ocorre nas rodovias.

#### 5.5.2.5 Status

O atributo de status dos empreendimentos segue a lógica descrita no item 0, que é função no nível de maturidade. Como regra, cada empreendimento adota o status da obra/serviço com menor nível de maturidade dentre o conjunto de obras/serviços que o contempla. Esse atributo pode ser utilizado como um dos critérios para a composição dos cenários de prognóstico, conforme descrito no Relatório 1.

#### 5.5.2.6 Fonte de Financiamento

Esse atributo refere-se à fonte de recursos primária a ser despendida na implementação do empreendimento, categorizado em público ou privado. Essa classificação pode sofrer alteração após o resultado da carteira recomendada, com exceção dos empreendimentos classificados como: em contratação; contratado – execução não iniciada; ou contratado – execução iniciada, dado o estágio avançado de andamento da ação.

#### 5.5.2.7 Grupo de modelagem

Tendo em vista a variedade de empreendimentos observados na carteira, as ações do tipo empreendimento foram divididas em seis agrupamentos, sendo eles:

- **Caso geral – infraestruturas lineares:** Empreendimentos de trechos que possuem os serviços essenciais para serem avaliados sob o ponto de vista de viabilidade financeira, isto é, que possuem receitas e despesas operacionais, podem possuir investimentos ou não, característicos de cada setor. A maioria dos empreendimentos levantados foram enquadrados nessa tipologia;
  - **Caso geral – infraestruturas pontuais:** Empreendimentos de Obras de Arte Especiais (OAE) característicos de cada setor;
  - **Conservação rodoviária:** empreendimentos exclusivos da intervenção de conservação rodoviária, sem expectativa de viabilidade financeira para uma possível indicação de concessão ou Parceria Público-Privada (PPP);
  - **Recuperação rodoviária:** Empreendimentos exclusivos da intervenção de recuperação rodoviária, sem expectativa de viabilidade financeira para uma possível indicação de concessão ou PPP;
-

- **Terminais de passageiros:** Empreendimentos pontuais exclusivos para o transporte de passageiros que possuem os serviços essenciais para serem avaliados sob o ponto de vista de viabilidade financeira, isto é, que possuem receitas e despesas operacionais, podem possuir investimentos ou não, característicos de cada setor;
- **Empreendimentos de terminais de cargas:** Empreendimentos pontuais exclusivos para o transporte de cargas que possuem os serviços essenciais para serem avaliados sob o ponto de vista de viabilidade financeira, isto é, que possuem receitas e despesas operacionais, podem possuir investimentos ou não, característicos de cada setor.

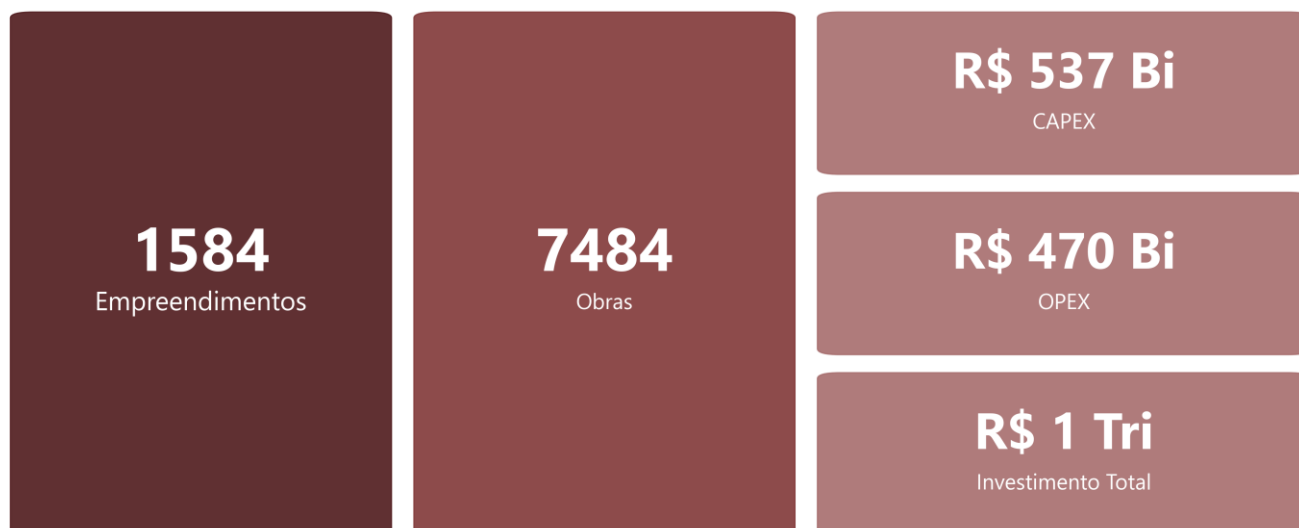
Destaca-se que as tipologias supracitadas foram agrupadas em função das características similares que os empreendimentos da Carteira de Análise apresentaram entre si. Esses agrupamentos se dão em função das especificidades da carteira levantada para tratar da modelagem financeira. Para a etapa de priorização, os grupos de modelagem auxiliam a organização da carteira para orientar a classificação, recomendação de vocação e os responsáveis do plano de ações.

## 5.6 COMPOSIÇÃO DA CARTEIRA DE ANÁLISE

De acordo com a metodologia apresentada neste relatório, foi desenvolvido um banco de dados de ações, englobando as iniciativas e os empreendimentos propostos para a carteira de análise, resumidos na Figura 67.

O detalhamento dos empreendimentos levantados pode ser acessado no **Painel Interativo do PELTMG de Curto Prazo**, na seção de Empreendimentos.

Figura 67 – Levantamento da Carteira de Análise



Fonte: CODEMGE.

Os **Valores de Investimento** apresentados no PELT de Curto Prazo são valores declarados pelos instrumentos de origem de cada empreendimento, atualizados para o mês-base de agosto de 2024. Esses valores serão recalculados e atualizados para o contexto do PELT de Longo Prazo. Todavia, é importante ressaltar que, à medida que os estudos e projetos avançam em maturidade, as estimativas tornam-se mais precisas, refletindo com maior fidelidade o orçamento necessário para a execução dos investimentos.

Os itens a seguir apresentam a disposição dessa carteira de acordo com os principais atributos dos empreendimentos que compõem a carteira do PELTMG de Curto Prazo.

5.6.1 Empreendimentos por Setor

A distribuição dos empreendimentos por setor é apresentada na Tabela 53, evidenciando a predominância desse modo na composição da carteira, seguido pelos setores ferroviário e aeroportuário. A Tabela 54 complementa essa análise ao demonstrar a divisão dos investimentos entre CAPEX e OPEX, destacando a relevância dos aportes no setor ferroviário.

Tabela 53 – Quantidade de Empreendimentos do PELTMG por modo de transporte

Setor	N° de Empreendimentos	%
Aeroportuário	32	2,02
Dutoviário	17	1,07
Ferrovário	105	6,63
Hidroviário	7	0,44
Portuário	8	0,51
Rodoviário	1.415	89,33
Total	1.584	100,00

Fonte: CODEMGE.

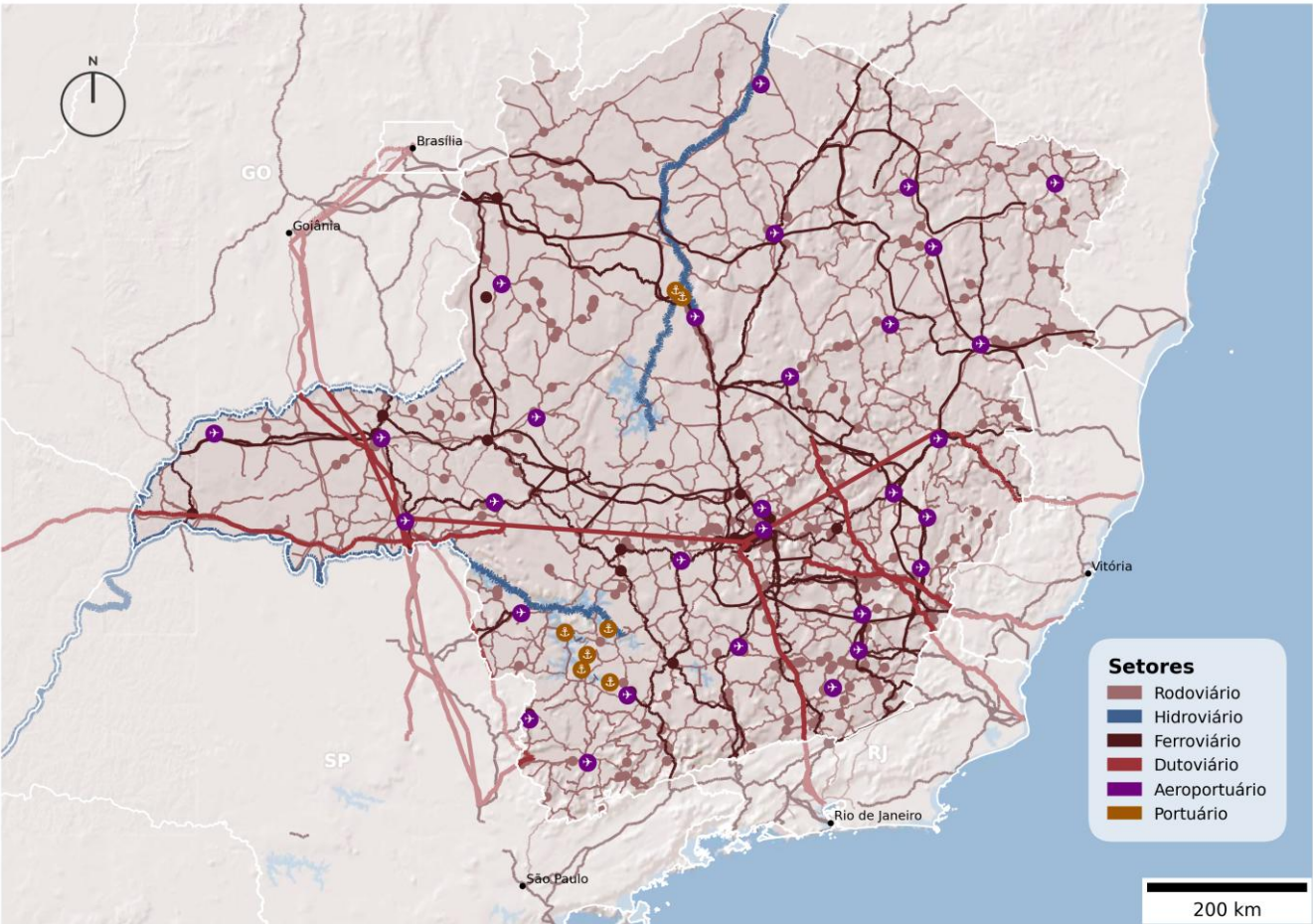
Tabela 54 - Divisão dos investimentos da Carteira de Análise por setor

Setor	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)	Percentual do Investimento (%)
Aeroportuário	18.462.111.926	3.394.084.607	21.856.196.533	2,17
Dutoviário	38.044.176.007	0	38.044.176.007	3,77
Ferrovário	296.975.078.311	359.139.094.685	656.114.172.996	65,09
Hidroviário	3.708.666.000	3.683.323.322	7.391.989.322	0,73
Portuário	918.000.000	89.328.000	1.007.328.000	0,10
Rodoviário	179.175.785.982	104.479.023.743	283.654.809.725	28,14
Total	537.283.818.226	470.784.854.357	1.008.068.672.583	100,00

Fonte: CODEMGE.

Para uma melhor compreensão da abrangência territorial dessas iniciativas, a Figura 67 apresenta a localização geográfica dos empreendimentos que compõem a Carteira de Análise, permitindo visualizar a rede de infraestrutura de transportes em Minas Gerais e sua interconexão com estados vizinhos.

Figura 68 - Empreendimentos que compõem a Carteira de Análise (todos os setores)



Fonte: CODEMGE.

5.6.2 Empreendimentos por Natureza

Outro agrupamento feito foi quanto à natureza de transporte. A Tabela 55 sumariza essa visão.

Tabela 55 – Quantidade de Empreendimentos do PELTMG por natureza de transporte

Natureza	Nº de Empreendimentos	%
Transporte de Cargas	111	7,01
Transporte de Cargas e Pessoas	1.427	90,09
Transporte de Pessoas	46	2,90
Total	1.584	100,00

Fonte: CODEMGE.



### 5.6.3 Empreendimentos por Status

A Tabela 56 e a Tabela 57 apresentam a metodologia de categorização dos empreendimentos do PELTMG de Curto Prazo com base em seu status de desenvolvimento. A classificação adotada visa organizar os projetos conforme seu estágio de maturação, possibilitando uma visão estruturada para planejamento e acompanhamento.

Tabela 56 - Quantidade de Empreendimentos do PELTMG por status

ID	Status	Nº de Empreendimentos	%
1	Concepção	923	58,27
2	Estudo	268	16,92
3	Projeto	137	8,65
4	Análise prévia (TCE/TCU/Audiência Pública/Consulta Pública)	7	0,44
5	Em contratação (Licitação/Autorização/Adesão)	25	1,58
6	Contratado - execução não iniciada	106	6,69
7	Contratado - em execução	100	6,31
8	Paralisado	18	1,14
Total	-	1.584	100,00

Fonte: CODEMGE.

A Tabela 56 quantifica os empreendimentos segundo seu status, abrangendo desde as fases iniciais, como concepção e estudo, até estágios mais avançados, como execução contratada e paralisação. Essa segmentação permite identificar o volume de projetos em cada etapa do processo. A seguir, a Tabela 57 complementa essa abordagem ao incluir o número total de obras associadas a cada status de empreendimento.

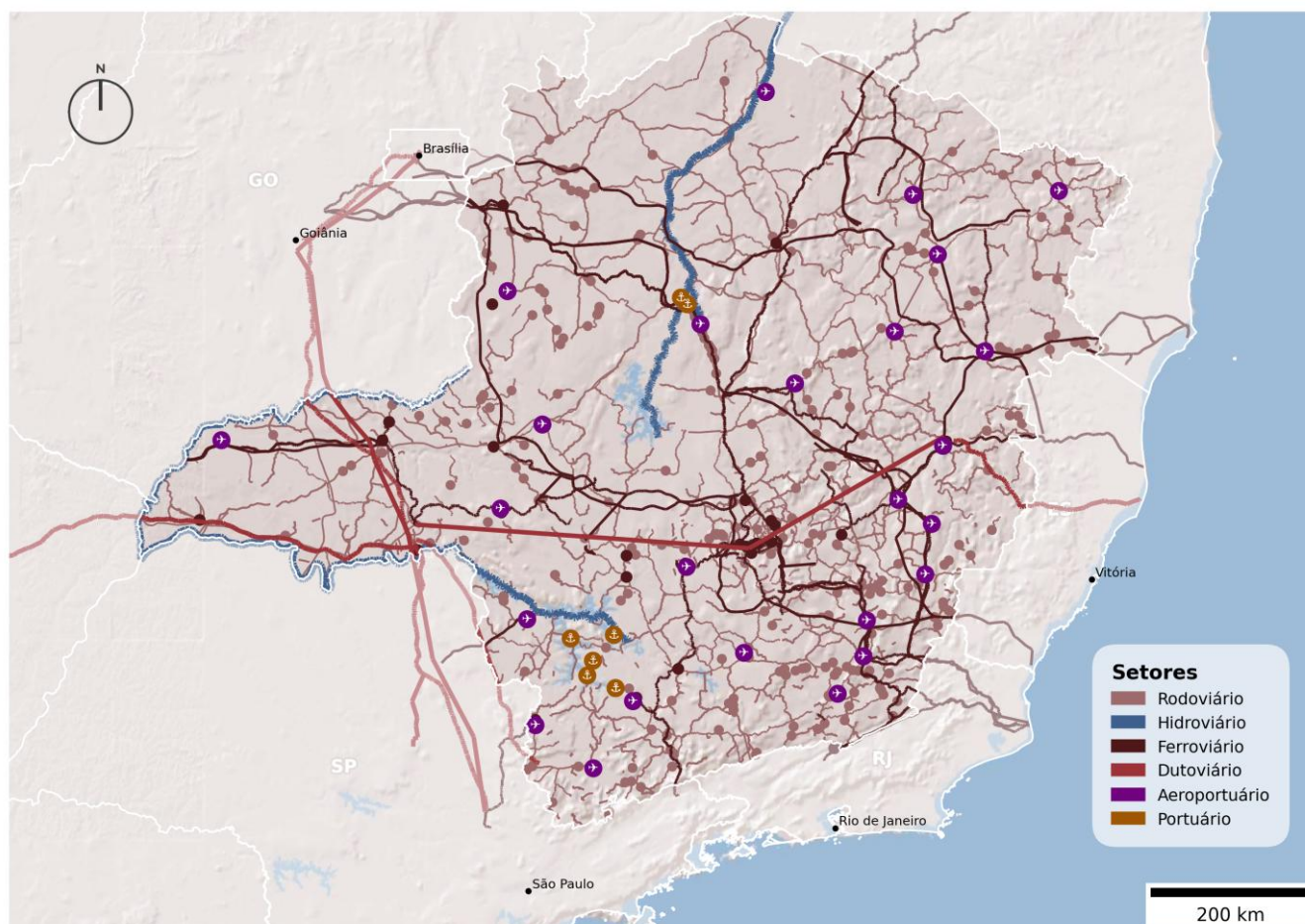
Tabela 57 - Total de empreendimentos e obras por status

Status	Número de Empreendimentos	Número de Obras
Concepção	923	2.301
Estudo	268	2.331
Projeto	137	420
Análise prévia (TCE/TCU/Audiência Pública/Consulta Pública)	7	266
Em contratação (Licitação/Autorização/Adesão)	25	35
Contratado - execução não iniciada	106	1.162
Contratado - em execução	100	936
Paralisado	18	33
Total	1.584	7.484

Fonte: CODEMGE.

Na Figura 69, temos os empreendimentos de todos os setores que se encontram em estágios iniciais: concepção, estudo e projeto.

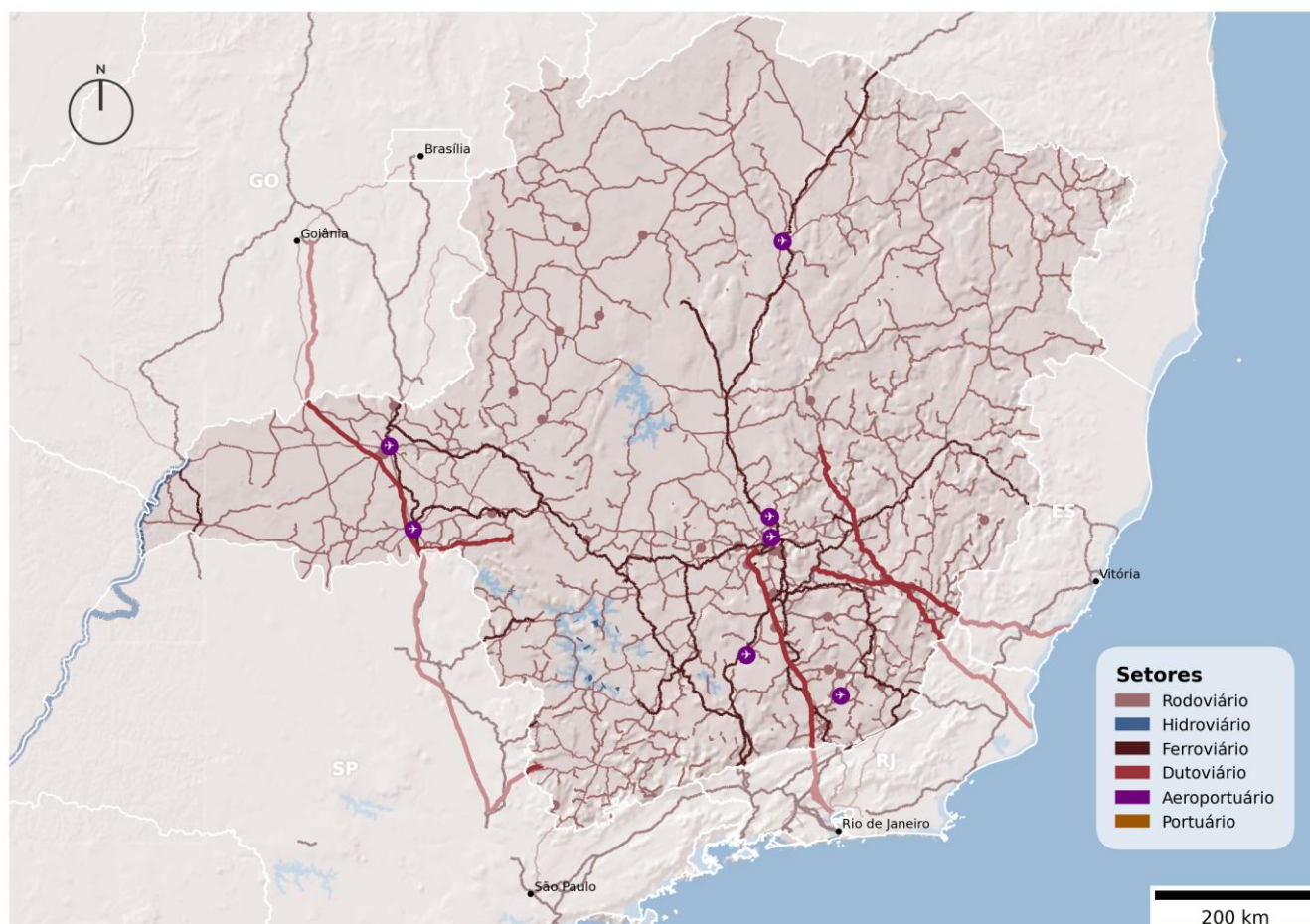
Figura 69 - Empreendimentos em estágios iniciais (concepção, estudo e projeto)



Fonte: CODEMGE.

Na Figura 70, foi realizado um agrupamento dos empreendimentos que se encontram em estágios avançados, onde foram considerados os status: em processo de contratação e execução.

Figura 70 - Empreendimentos em estágios avançados (execução, em processo de contratação)



Fonte: CODEMGE.

#### 5.6.4 Empreendimentos por Origem

A responsabilidade pelo empreendimento, de acordo com a declaração inicial dos respondentes, materializada na Tabela 58, exibe a fonte de declaração após o tratamento dos dados.

Tabela 58 – Quantidade de Empreendimentos do PELTMG em função da origem

Responsável	Nº de Empreendimentos	%
ANAC	4	0,25
ANTT	32	2,02
ARMVA	7	0,44
CODEMGE	149	9,41
CODEMGE/DER-MG	670	42,30
DER-MG	550	34,72
DNIT	22	1,39
FURNAS	1	0,06
INFRASA	13	0,82
MT_SNTF	4	0,25
NDF	8	0,51
ONGtrem	1	0,06
PEF 2021	55	3,47
PELT 2007	20	1,26
PHE	1	0,06
PIG 2022	2	0,13
PIO 2022	2	0,13
PNL 2035	10	0,63
Prefeitura Municipal de São João del-Rei	1	0,06
SEINFRA	28	1,77
TGBC	1	0,06
VLI	3	0,19
Total	1.584	100,00

Fonte: CODEMGE.

### 5.6.5 Empreendimentos por Intervenção Principal

A intervenção principal é o atributo que possibilita a caracterização preliminar de um empreendimento, identificando a obra de maior relevância e impacto transformador na rede de transportes. Esse critério destaca a intervenção mais significativa dentro do conjunto de obras associadas a cada empreendimento. A seguir, são apresentados os quantitativos e o valor de investimento para as principais intervenções por setor. Na Tabela 59, temos o agrupamento para o setor rodoviário.

Tabela 59 - Quantidade de empreendimentos e o investimento total do setor rodoviário categorizados por intervenção principal

Intervenção Principal	Número de Empreendimentos	Investimento Total (R\$)
Ampliação de OAE	4	29.311.717.334
Ampliação de trecho rodoviário	44	137.221.773.144
Implantação de OAE	221	1.621.630.687
Implantação de terminal	1	3.887.496
Implantação de trecho rodoviário	264	85.264.043.506
Manutenção de OAE	51	29.415.219
Manutenção de trecho rodoviário	809	29.021.826.179

Fonte: CODEMGE.

A Tabela 60 apresenta o quantitativo categorizado por intervenção principal e por investimento total, para o setor ferroviário.

Tabela 60 - Quantidade de empreendimentos e o investimento total do setor ferroviário categorizados por intervenção principal

Intervenção Principal	Número de Empreendimentos	Investimento Total (R\$)
Ampliação de trecho ferroviário	17	207.579.596.663
Implantação de terminal de cargas	27	4.162.985.780
Implantação de terminal de passageiros	6	4.269.046.650
Implantação de trecho ferroviário	52	439.758.143.903
Manutenção de trecho ferroviário	1	0
Operação de terminal de cargas	1	204.400.000

Fonte: CODEMGE.

A Tabela 61 apresenta o quantitativo categorizado por intervenção principal e por investimento total, para os setores hidroviário e portuário.

Tabela 61 - Quantidade de empreendimentos e investimento total dos setores hidroviário e portuário categorizados por tipo de intervenção principal

Intervenção Principal	Número de Empreendimentos	Investimento Total (R\$)
Implantação de terminal de cargas	1	168.168.000
Implantação de trecho hidroviário	1	2.632.788.074
Manutenção de trecho hidroviário	4	4.660.653.590
Operação de trecho hidroviário	1	0
Operação portuária	7	839.160.000

Fonte: CODEMGE.

A Tabela 62 apresenta o quantitativo categorizado por intervenção principal e por investimento total, para o setor aeroportuário.

Tabela 62 - Quantidade de empreendimentos e investimento total do setor aeroportuário categorizados por intervenção principal

Intervenção Principal	Número de Empreendimentos	Investimento Total (R\$)
Ampliação de infraestruturas aeroportuárias	1	51.190.580
Ampliação de terminal de passageiros	24	4.271.254.607
Implantação de terminal de passageiros	2	3.463.922.346
Operação de terminal de passageiros	5	14.069.829.000

Fonte: CODEMGE.

A Tabela 63 apresenta o quantitativo categorizado por intervenção principal e por investimento total, para o setor dutoviário.

Tabela 63 - Quantidade de empreendimentos e investimento total do setor dutoviário categorizados por intervenção principal

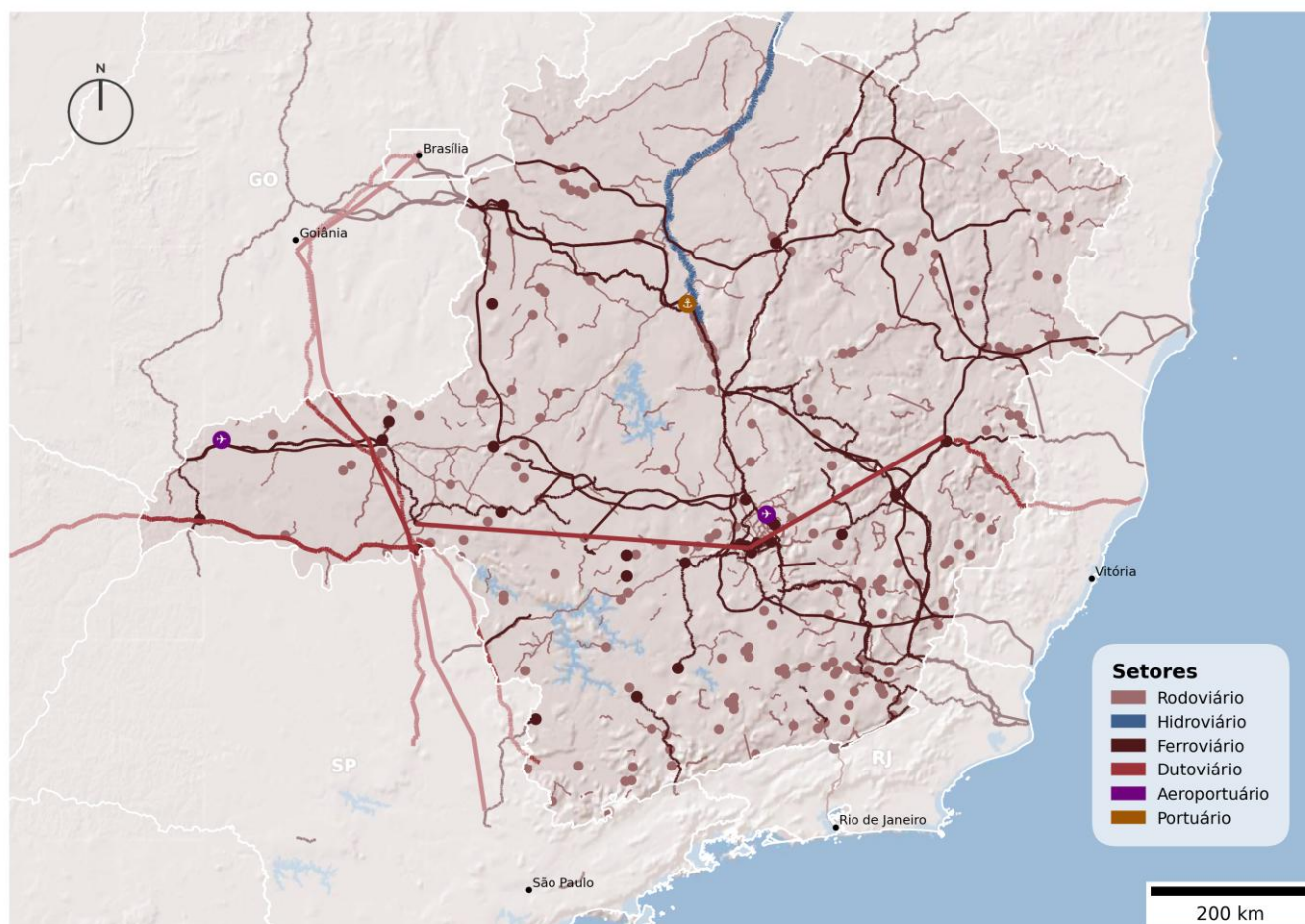
Intervenção Principal	Número de Empreendimentos	Investimento Total (R\$)
Ampliação de dutovia	1	4.310.347.285
Implantação de dutovia	7	33.733.828.722
Operação de dutovia	6	0

Fonte: CODEMGE.



A Figura 71 apresenta os empreendimentos categorizados pela intervenção principal de implantação.

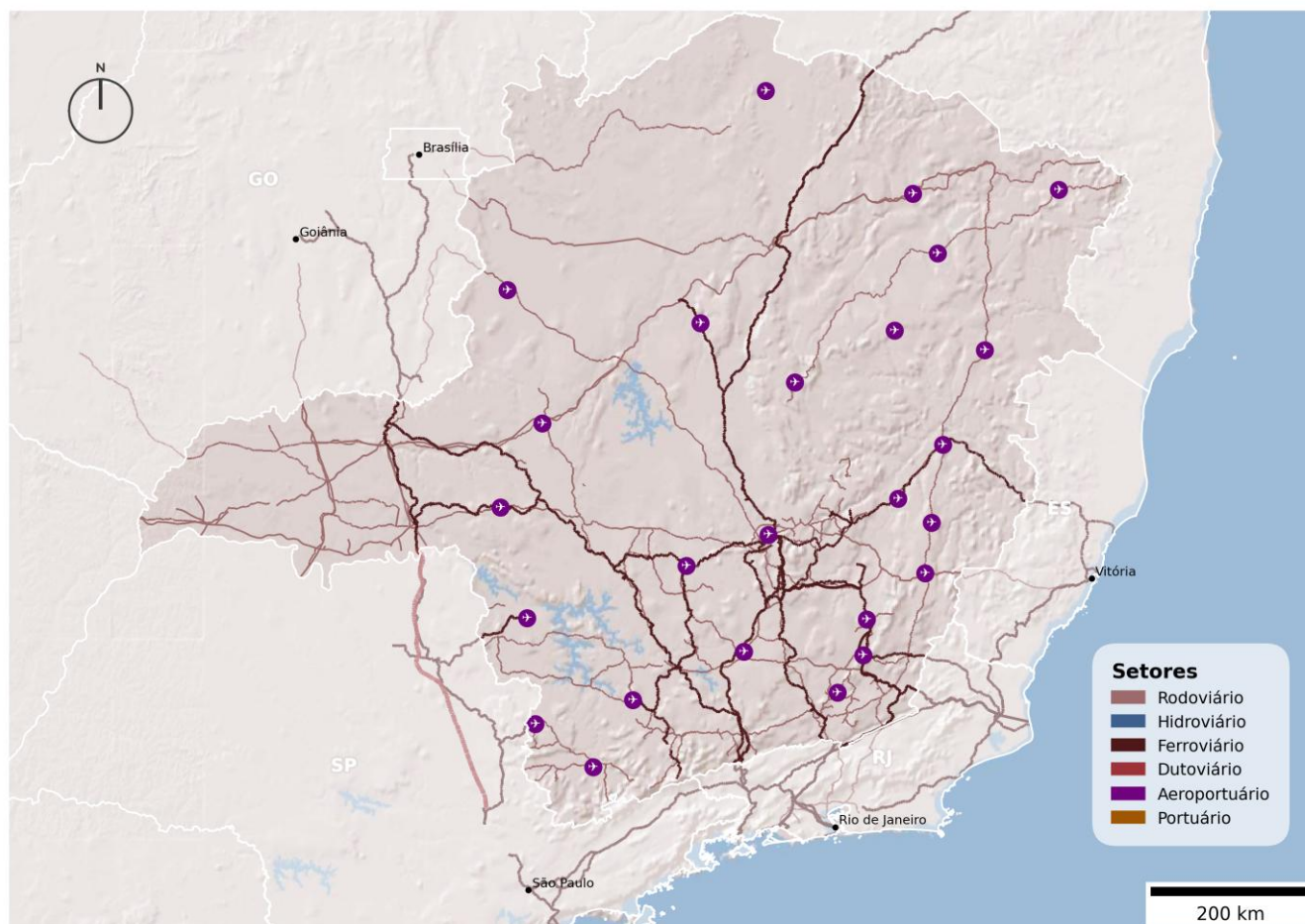
Figura 71 - Empreendimentos de Implantação (todos os setores)



Fonte: CODEMGE.

A Figura 72 apresenta os empreendimentos categorizados pela intervenção principal de ampliação.

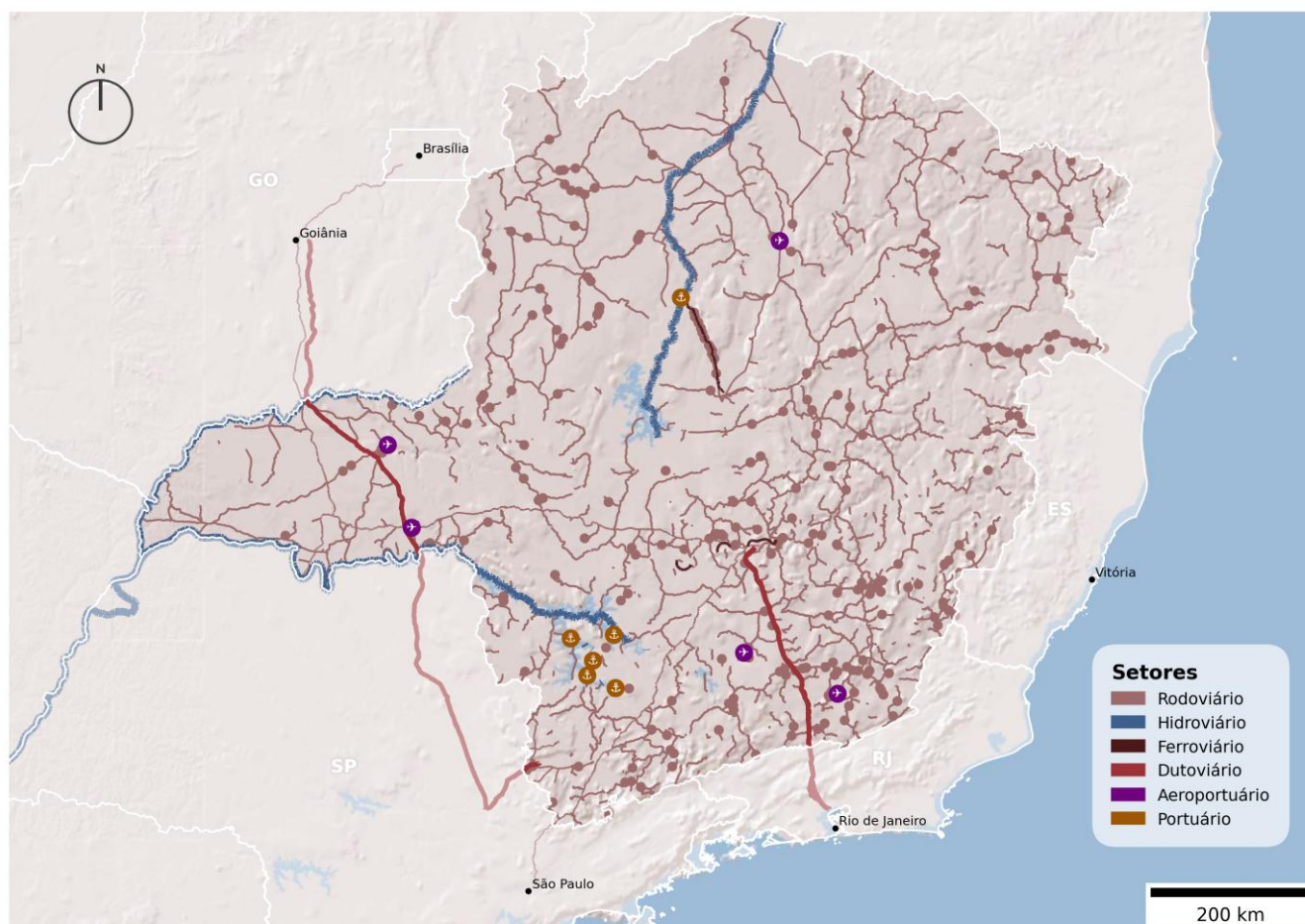
Figura 72 - Empreendimentos de Ampliação (todos os setores)



Fonte: CODEMGE.

A Figura 73 apresenta os empreendimentos categorizados pela intervenção principal de manutenção e operação.

Figura 73 - Empreendimentos de Manutenção e Operação (todos os setores)



Fonte: CODEMGE.

## 5.7 EMPREENDIMENTOS POR FONTE DE FINANCIAMENTO

O panorama inicial de fonte de financiamento da Carteira de Análise é apresentado na Tabela 64. Com os resultados de prognóstico, cada empreendimento será avaliado, na dimensão Econômica, quanto à predisposição de viabilidade econômica, fornecendo uma indicação inicial para os empreendimentos com fonte de financiamento indefinido, ou mesmo alteração na classificação inicial declarada.

Tabela 64 - Quantidade de Empreendimentos do PELTMG em função do tipo de fonte de financiamento

Fonte de Financiamento	Nº de Empreendimentos
Público	1.290
Privado	294
Total	1.584

Fonte: CODEMGE.

# 6

## ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO MODELO DE 5 DIMENSÕES



**PELTMG**  
Plano Estadual de Logística e Transportes de Minas Gerais



## 6 ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO – MODELO DE 5 DIMENSÕES

A metodologia de análise e classificação de relevância das ações deste plano possui o objetivo de quantificar, de forma objetiva, efeitos sociais, econômicos e ambientais potenciais das ações, de modo a orientar a organização e priorização da Carteira de Análise. Considerando que toda ação tem um custo e que os recursos públicos ou privados devem ser aplicados na ótica de eficiência para alcance dos objetivos comuns ao território, essa etapa de desenvolvimento do plano caracteriza-se como essencial para agregar efetividade e uma visão concreta do plano de ações resultante.

O Governo Britânico, por meio do *Guide to Developing the Programme Business Case* (HM TREASURY, 2018), emitiu orientações sobre as melhores práticas para o uso do Modelo de 5 Dimensões (M5D) no desenvolvimento de um *Business Case*.

O M5D é uma referência para a análise e resolução de problemas de negócios. Ele fornece uma abordagem estruturada para entender o contexto de um problema, definir seu escopo, avaliar opções potenciais e fazer recomendações. Originalmente, este modelo é composto por cinco dimensões principais: Estratégica, Econômica, Comercial, Financeira e Gerencial. Essas dimensões trabalham juntas para fornecer uma análise abrangente de um problema de negócios, tornando-o uma ferramenta eficaz para os tomadores de decisões.

No contexto do Plano Estadual de Logística e Transportes do Estado de Minas Gerais, o Modelo de 5 Dimensões pode ser aplicado para orientar a definição de ações em um plano de ação resultante.

A presente metodologia de classificação apresenta uma proposta de Carteira Recomendada na adaptação do Modelo de 5 Dimensões aplicado ao Planejamento de Transportes. O procedimento de aplicação é demonstrado nos itens a seguir, e o resultado completo das 5 dimensões está disponível no Apêndice D: RESULTADO DAS 5 DIMENSÕES.



## 6.1 METODOLOGIA DO ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO (IC)

Os empreendimentos da Carteira de Análise foram avaliados pelo Índice de Classificação (IC). O IC é composto pelos cinco índices das dimensões de análise: Dimensão Financeira ( $D_{Financeira}$ ), Dimensão Socioeconômica ( $D_{Socioeconômica}$ ), Dimensão Estratégica ( $D_{Estratégica}$ ), Dimensão Comercial ( $D_{Comercial}$ ) e Dimensão Gerencial ( $D_{Gerencial}$ ).

Uma vez que os componentes de cada indicador podem ser medidos por variáveis qualitativas e quantitativas, fez-se necessário transformar os dados qualitativos e dados quantitativos ordinais em dados escalares utilizáveis, em que os intervalos entre os valores reflitam graus de diferença. Ademais, padronizaram-se as medidas de critérios para uma escala comum, de 0 a 1.

Os componentes padronizados são multiplicados por pesos para obter as pontuações do índice. A Equação 69 define o IC como um modelo de regressão múltipla linear das cinco vertentes de índices ponderados pelos coeficientes de pesos  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$ ,  $\lambda_4$  e  $\lambda_5$ .

$$IC = \lambda_1 D_{Financeira} + \lambda_2 D_{Socioeconômica} + \lambda_3 D_{Estratégica} + \lambda_4 D_{Comercial} + \lambda_5 D_{Gerencial}$$

Equação 69 - Índice de Classificação

Fonte: CODEMGE.

Em que:

IC – Índice de Classificação;

$\lambda_1$  – Coeficiente com o peso atribuído à Dimensão Financeira;

$\lambda_2$  – Coeficiente com o peso atribuído à Dimensão Socioeconômica;

$\lambda_3$  – Coeficiente com o peso atribuído à Dimensão Estratégica;

$\lambda_4$  – Coeficiente com o peso atribuído à Dimensão Comercial;

$\lambda_5$  – Coeficiente com o peso atribuído à Dimensão Gerencial;

$D_{Financeiro}$  – Índice Financeiro;

$D_{Socioeconômico}$  – Índice Socioeconômico;

$D_{Estratégico}$  – Índice Estratégico;

$D_{Comercial}$  – Índice Comercial;

$D_{Gerencial}$  – Índice Gerencial.

Os coeficientes de cada dimensão estão listados na Tabela 65.

Tabela 65 - Coeficientes das dimensões

$\lambda$	Dimensão	Peso
$\lambda_1$	Dimensão Financeira	0,20132
$\lambda_2$	Dimensão Socioeconômica	0,22430
$\lambda_3$	Dimensão Estratégica	0,23663
$\lambda_4$	Dimensão Comercial	0,22558
$\lambda_5$	Dimensão Gerencial	0,11217

Fonte: CODEMGE.

Todos os empreendimentos da carteira receberam o mesmo tratamento para o cálculo do Índice de Classificação (IC) para os empreendimentos da carteira. Todavia, foram realizados agrupamentos para garantir que os empreendimentos similares fossem comparados entre si. Por exemplo, não é adequado comparar a implantação de um aeroporto para transporte de pessoas com a implantação de uma ferrovia para transporte de cargas.

Dessa forma, foram considerados os seguintes atributos para realizar a segmentação da Carteira Recomendada: (1) setor, (2) grupo de modelagem e (3) dimensões avaliadas.

A primeira etapa correspondeu à divisão por setor, de modo a evitar a comparação de empreendimentos de setores totalmente distintos, ao criar listas de empreendimentos por tipo de impacto específicas por setor, sem priorizar um sobre o outro.

Além da divisão por setor, foi necessária uma divisão adicional, denominada Grupo de Modelagem, que segmentou a carteira pelas características físicas dos empreendimentos e outras especificidades, como empreendimentos dedicados exclusivamente ao transporte de passageiros.

Por fim, a última divisão necessária para gerar os ICs consistiu em definir quais grupos de empreendimentos seriam analisados em cada uma das cinco dimensões do Modelo de 5 Dimensões do Tesouro Britânico (HM TREASURY, 2018).

Essa limitação decorre de o fato do plano possuir o objetivo de fornecer uma indicação expedita aos gestores em relação aos empreendimentos que possuem os maiores impactos para a sociedade no biênio 2025–2026, de modo que não foi possível, neste relatório, gerar indicadores para todas as dimensões para toda a Carteira de Análise.

Por outro lado, diversos planos e estudos prévios recentes realizaram a avaliação de diversos empreendimentos da carteira, como o Plano Estratégico Ferroviário (SEINFRA, 2021), o Plano Setorial de Transporte Rodoviário (MT, 2024), o Plano Nacional de Logística (EPL; MINFRA, 2021), além de diversos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) estruturados a partir do Programa de Concessões e Parcerias do Governo do Estado de Minas Gerais (MINAS

GERAIS, 2024b). Assim, realizaram-se a consolidação e a incorporação dos dados, indicadores e resultados provenientes desses documentos na metodologia do PELTMG de Curto Prazo para realizar a primeira recomendação da Carteira de Curto Prazo.

Em relação à coleta dos dados de entrada para o cálculo dos índices de cada dimensão, a Dimensão Financeira<sup>12</sup> foi a que apresentou a maior escassez de dados. Dada a alta interdependência entre as Dimensões Financeiras e Comercial, os empreendimentos que não apresentaram resultado para o índice financeiro também não obtiveram resultado para o índice comercial.

É importante destacar que essa limitação será superada no PELT de Longo Prazo, em que toda a Carteira de Análise será avaliada sob as mesmas premissas e em todas as dimensões do Modelo de 5 Dimensões (HM TREASURY, 2018).

Posto isso, subdividiu-se a carteira em empreendimentos que exibiram dados para serem avaliados nas cinco dimensões e para aqueles que não apresentaram os dados necessários para a análise das Dimensões Financeira e Comercial.

Com base nas três classificações, foram gerados os agrupamentos que possibilitaram classificar os empreendimentos por tipo de impacto, isto é, alto, médio ou baixo impacto, de acordo com o Índice de Classificação calculado para cada ação.

Conforme mencionado anteriormente, alguns empreendimentos no PELT de Curto Prazo foram avaliados apenas nas Dimensões Estratégica, Socioeconômica e Gerencial.

O resultado dessa subdivisão pode ser consultado no Apêndice J: FLUXOGRAMA DE CLASSIFICAÇÃO DAS CARTEIRAS.

A partir da amostra obtida em cada agrupamento, realizou-se a normalização dos valores de IC, com base na Equação 70.

$$IC_{\text{normalizado}} = \frac{IC_i - IC_{\min}}{IC_{\max} - IC_{\min}}$$

Equação 70 – Normalização do IC

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$IC_{\text{normalizado}}$  – Índice de Classificação do Empreendimento  $i$  normalizado;

$IC_i$  – Índice de Classificação do empreendimento  $i$ ;

$IC_{\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor IC dos empreendimentos do grupo;

<sup>12</sup> O índice da Dimensão Financeira é representado pela Taxa Interna de Retorno (TIR).

$IC_{\max}$  – Limite máximo, ou seja, maior IC dos empreendimentos do grupo.

Em seguida, para a classificação do impacto, utilizou-se o método de Quebras Naturais (*Natural Breaks*) para subdividir as amostras em três categorias — alto, médio ou baixo impacto. Esse método, amplamente utilizado para identificar padrões em conjuntos de dados, agrupa valores semelhantes e maximiza as diferenças entre os grupos. A classificação foi realizada conforme a Equação 71, que segue o modelo descrito por Jenks (1967).

$$J = \sum_{i=1}^k n_i \times \text{var}(i)$$

Equação 71 - Cálculo dos limites das quebras naturais do IC

Fonte: Jenks (1967).

Em que:

J – Soma das variâncias intraclasses, minimizada para determinar os melhores limites das quebras;

k – Número de classes definidas (neste caso, 3);

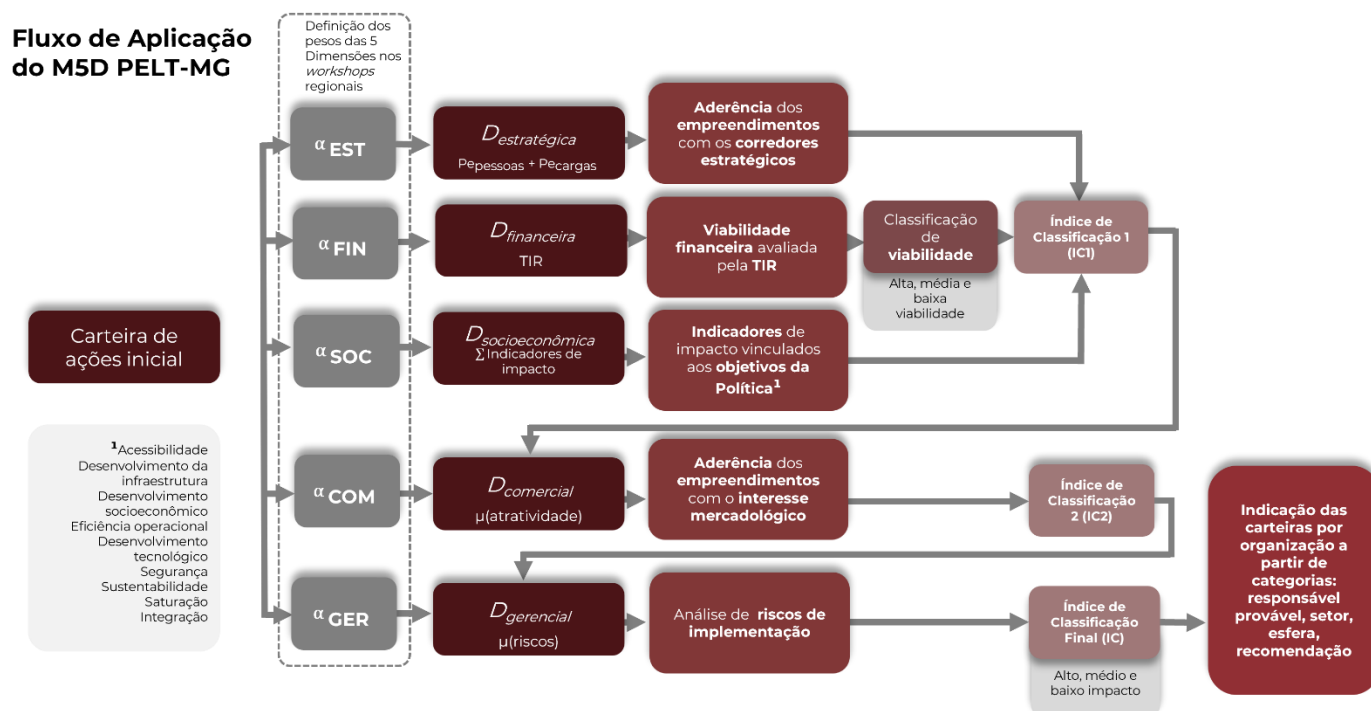
$n_i$  – Número de elementos na classe i;

$\text{var}(i)$  – Variância da classe i.

O fluxo de cálculo do IC foi realizado em 3 etapas, conforme demonstra a Figura 74:

- **Índice de Classificação 1:** Dimensões Estratégica, Socioeconômica e Financeira;
- **Índice de Classificação 2:** Dimensões Estratégica, Socioeconômica, Financeira e Comercial;
- **Índice de Classificação 3:** Dimensões Estratégica, Socioeconômica, Financeira, Comercial e Gerencial.

Figura 74 - Fluxo de cálculo do IC



Fonte: CODEMGE.

As Dimensões Financeira, Estratégica e Socioeconômica foram calculadas por meio de dados obtidos de planos ou estudos externos, gerando o Índice de Classificação 1. Por outro lado, as Dimensões Comercial e Gerencial tiveram seus resultados provenientes de avaliações realizadas em dinâmicas promovidas em *workshops*, nas quais foram coletadas as visões mercadológica e gerencial para chegar aos índices comercial e gerencial, respectivamente.

Com a apresentação das três dimensões, realizou-se a dinâmica de interesse mercadológico para adição da Dimensão Comercial e, por conseguinte, gerou-se a Classificação de Impacto 2. Em seguida, com o resultado prévio das quatro dimensões, foi realizada a dinâmica de avaliação gerencial para a inclusão da Dimensão Gerencial, chegando, assim, à Classificação de Impacto 3, resultado final da Carteira Recomendada.

### 6.1.1 Dimensão Estratégica

O Índice da Dimensão Estratégica ( $D_{Estratégica}$ ) incorpora a aderência dos empreendimentos às políticas públicas estratégicas do Estado em um dado ciclo de planejamento. Sua métrica foi composta pelas parcelas estratégicas para transportes de cargas ( $Pe_{cargas}$ ) e de pessoas ( $Pe_{pessoas}$ ), conforme Equação 72.

$$D_{\text{Estratégica}} = 0,5 \times Pe_{\text{pessoas}} + 0,5 \times Pe_{\text{cargas}}$$

Equação 72 - Índice Estratégico

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$D_{\text{Estratégica}}$  - Índice da Dimensão Estratégica;

$Pe_{\text{pessoas}}$  - Parcela estratégica para o transporte de pessoas;

$Pe_{\text{cargas}}$  - Parcela estratégica para o transporte de cargas;

Nos subitens a seguir, é detalhado como as Parcelas Estratégicas para o Transporte de Cargas e Pessoas foram calculadas, respectivamente.



### 6.1.1.1 Parcela Estratégica para o Transporte de Cargas

O cálculo do peso dos corredores visa criar uma métrica para avaliar o grau de relevância dos produtos mais estratégicos para o Estado de Minas Gerais. Assim, após a definição dos 73 produtos e dos corredores estratégicos, a atribuição de um peso para cada produto estratégico torna-se uma etapa essencial para a avaliação da dimensão estratégica do PELTMG de Curto Prazo. Para calcular o peso dos corredores, foram consideradas tanto as citações desses produtos nas legislações quanto a representatividade econômica do produto na economia do Estado. Sobre as legislações, foi atribuído um peso específico a cada tipo de legislação, com valores definidos por ordem de relevância, conforme a Tabela 66.

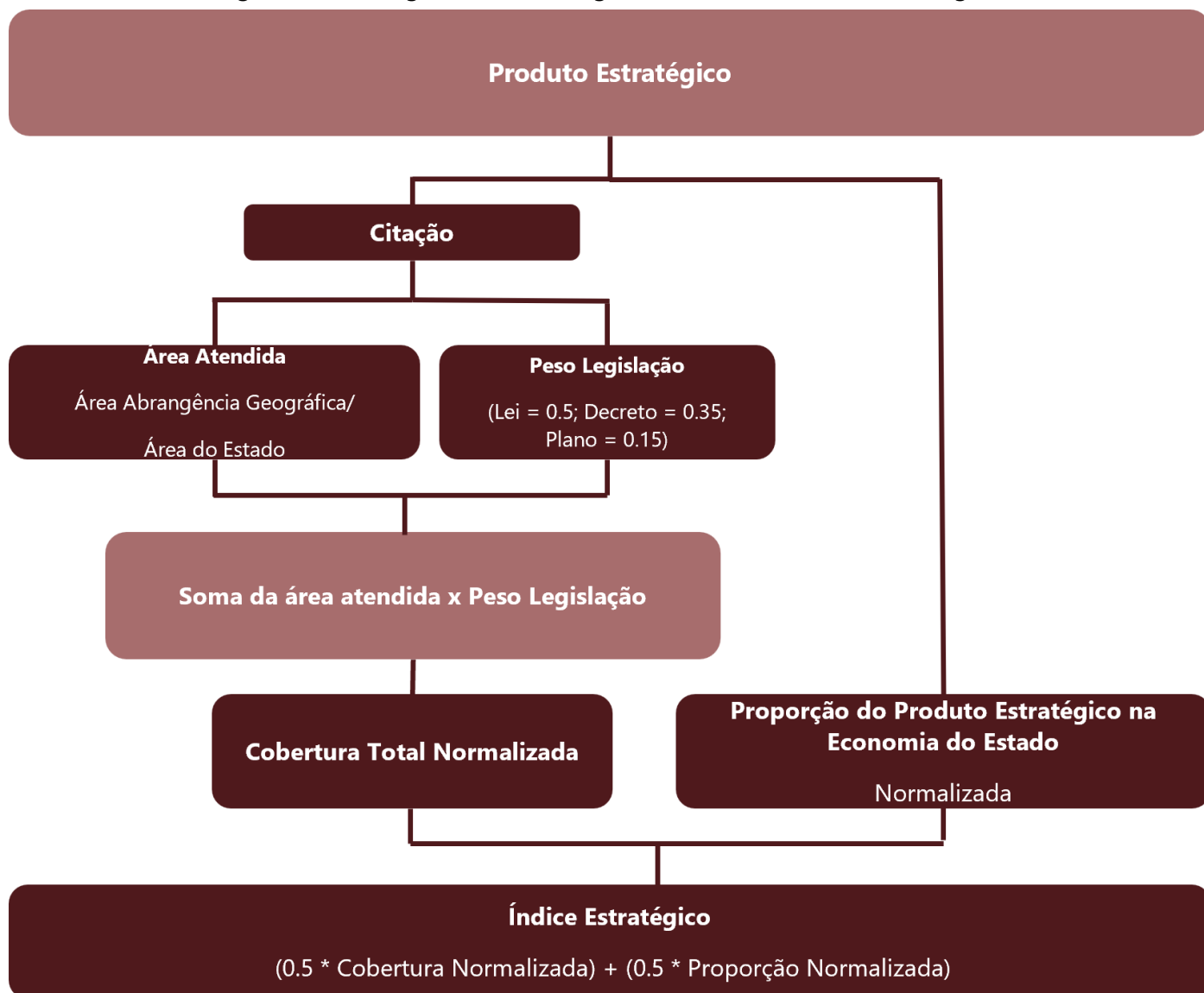
Tabela 66 - Peso por tipo de legislação

Tipo Legislação	Peso
Leis	0,5
Decretos	0,35
Planos	0,15

Fonte: CODEMGE.

Em relação às citações (Figura 75), foi calculada a área atendida para cada citação. Para citações que mencionam uma região específica, somou-se a área de todos os municípios abrangidos pela citação, dividida pela área total do Estado. Em seguida, multiplicou-se a área atendida pelo peso da legislação correspondente, e o resultado foi normalizado entre zero e um. Em paralelo, foi feito um levantamento da contribuição percentual de cada produto estratégico na economia de Minas Gerais. Por fim, o cálculo do índice estratégico é composto por 50% do valor da cobertura normalizada somados a 50% da contribuição econômica de cada produto para Minas Gerais.

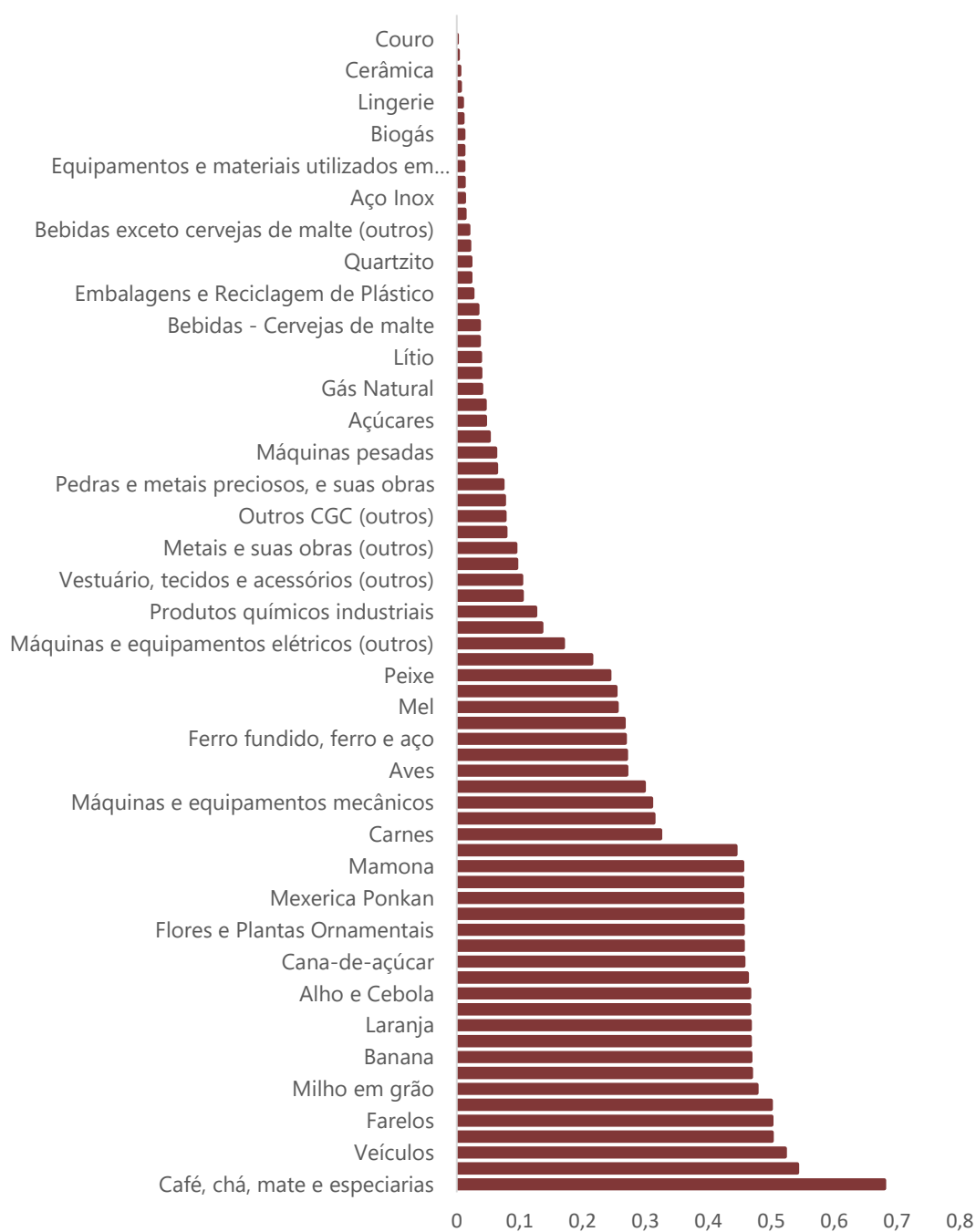
Figura 75 - Fluxograma metodológico de cálculo do Índice Estratégico



Fonte: CODEMGE.

No gráfico de produtos estratégicos por citação (Figura 76), "Café, chá mate e especiarias" é o grupo de produto estratégico com o maior índice estratégico, sendo o mais citado e com grande participação na economia de Minas Gerais. Ele é seguido por "Veículos", produtos do setor agrícola e produtos do setor de mineração. Como mencionado anteriormente, os valores foram normalizados de 1 a 0, em que "Couro" apresentou o menor valor no índice, enquanto "Café, chá mate e especiarias" obteve o valor mais alto.

Figura 76 - Produtos Estratégicos por Citação



Fonte: CODEMGE.

Como é possível observar na distribuição dos valores no gráfico e na ordem crescente dos produtos estratégicos, ou seja, do menor para o maior, identifica-se a importância de avaliar os produtos estratégicos não apenas pela coleta de citações nas legislações relevantes para o Estado, mas também pela sua relevância econômica. Isso destaca a diversidade dos produtos estratégicos de diferentes setores, evidenciando que, ao analisar apenas as citações, há uma concentração nos produtos do setor agrícola.

Após a definição do índice estratégico e seu valor referente a cada produto estratégico, foi associado esse índice aos empreendimentos para que cada um deles tivesse uma pontuação na parcela estratégica de cargas. Para isso, era importante pontuar os empreendimentos equivalentes à sua porção que perpassa pelos corredores estratégicos de cada produto. Como o PELTMG possui empreendimentos pontuais e lineares, a quantidade de municípios foi definida como a variável para mensurar esse aspecto. Assim, a Equação 73 descreve o cálculo do índice estratégico ponderado para cada empreendimento.

$$Pe_{cargas} = \sum \left( \frac{n_{emp}}{T_{mun}} j \times i_{estratégico} \right)$$

Equação 73 - Parcela Estratégica para Transporte de Cargas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$Pe_{cargas}$  - Parcela Estratégica para o Transporte de Cargas;

$n_{emp}$  - Número de municípios do empreendimento  $j$  relacionados ao corredor do produto estratégico;

$T_{mun}$  - Total de municípios do empreendimento  $j$ ;

$i_{estratégico}$  - Índice associado ao produto estratégico.

Assim, foram ponderados os índices estratégicos de todos os produtos estratégicos associados ao empreendimento e normalizados posteriormente, obtendo, assim, a Parcela Estratégica para Transporte de Cargas para todos os empreendimentos, com valores entre 0 e 1.

### 6.1.1.2 Parcela Estratégica para Transporte de Pessoas

A parcela estratégica para transporte de pessoas é composta pela soma dos valores obtidos para empreendimentos lineares e pontuais, representados, respectivamente, pela Equação 74 e pela Equação 75. Sua metodologia seguiu a lógica da empregada para a parcela estratégica para o transporte de cargas, porém não utiliza o índice estratégico, já que os corredores de pessoas não foram um estudo voltado para os produtos estratégicos. Para essa métrica, foram considerados os empreendimentos rodoviários e aeroportuários.

A Equação 74 demonstra o cálculo para empreendimentos lineares, ou seja, que estão inseridos na abrangência territorial de mais de um município.

$$Pep_{linear} = \frac{n}{T_{mun}}$$

Equação 74 - Parcela Estratégica de Pessoas - Empreendimentos Lineares

Fonte: CODEMGE

Em que:

$Pep_{linear}$  - Parcela Estratégica para Transporte de Pessoas – Empreendimentos lineares;

$n$  - Número de municípios do empreendimento relacionados ao corredor de pessoas;

$T_{mun}$  - Total de municípios do corredor de pessoas.

A Equação 75 apresenta os empreendimentos pontuais, ou seja, que estão na área de abrangência territorial de apenas um município.

$$Pep_{pontual} = \frac{1}{n}$$

Equação 75 - Parcela Estratégica para Transporte de Pessoas - empreendimentos pontuais

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$Pep_{pontual}$  - Parcela Estratégica para Transporte de Pessoas - Empreendimentos pontuais;

$n$  - Número de municípios do empreendimento relacionados ao corredor de pessoas.

### 6.1.2 Dimensão Socioeconômica

O cálculo da Dimensão Socioeconômica foi feito através de uma análise multicritério de nove elementos. Esses elementos foram definidos com base na Política Estadual de Logística e Transportes (MINAS GERAIS, 2024b). Para cada elemento, foi calculado um valor normalizado entre 0 e 1, utilizando um ou mais indicadores ou parcelas para compor sua nota final e, através dos pesos definidos nos workshops realizados pelo Estado, foi obtida uma nota através da equação multicritério abaixo (Equação 76).

$$D_{Socioeconômica} = \lambda_1 I_{1j} + \lambda_2 I_{2j} + \lambda_3 I_{3j} + \lambda_4 I_{4j} + \lambda_5 I_{5j} + \lambda_6 I_{6j} + \lambda_7 I_{7j} + \lambda_8 I_{8j} + \lambda_9 I_{9j}$$

Equação 76 – Índice Socioeconômico

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$D_{\text{Socioeconômica}}$  – É o valor da Dimensão Socioeconômica para o empreendimento  $j$ ;

$\lambda_1$  – Peso associado à Dimensão de Acessibilidade;

$\lambda_2$  – Peso associado à Dimensão de Desenvolvimento da Infraestrutura;

$\lambda_3$  – Peso associado à Dimensão de Desenvolvimento Socioeconômico;

$\lambda_4$  – Peso associado à Dimensão de Desenvolvimento Tecnológico;

$\lambda_5$  – Peso associado à Dimensão de Eficiência Operacional;

$\lambda_6$  – Peso associado à Dimensão de Integração;

$\lambda_7$  – Peso associado à Dimensão de Saturação;

$\lambda_8$  – Peso associado à Dimensão de Segurança;

$\lambda_9$  – Peso associado à Dimensão de Sustentabilidade;

$I_{1j}$  – Resultado do indicador de Acessibilidade para o empreendimento  $j$ ;

$I_{2j}$  – Resultado do indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura para o empreendimento  $j$ ;

$I_{3j}$  – Resultado do indicador de Desenvolvimento Socioeconômico para o empreendimento  $j$ ;

$I_{4j}$  – Resultado do indicador de Desenvolvimento Tecnológico para o empreendimento  $j$ ;

$I_{5j}$  – Resultado do indicador de Eficiência Operacional para o empreendimento  $j$ ;

$I_{6j}$  – Resultado do indicador de Integração para o empreendimento  $j$ ;

$I_{7j}$  – Resultado do indicador de Saturação para o empreendimento  $j$ ;

$I_{8j}$  – Resultado do indicador de Segurança para o empreendimento  $j$ ;

$I_{9j}$  – Resultado do indicador de Sustentabilidade para o empreendimento  $j$ .

Nos subitens a seguir, são detalhados os passos realizados para obter os valores para cada elemento que compõe a Dimensão Socioeconômica, sendo que foi aplicada a territorialização dos resultados por Unidades Táticas de Planejamento (UTP).



6.1.2.1 Acessibilidade

Para o elemento de acessibilidade, foram selecionados os indicadores de tempo médio ponderado para o transporte de cargas e pessoas. Em resumo, esse indicador mede o tempo necessário para uma carga ou pessoa percorrer um quilômetro de infraestrutura, de forma que a unidade de medida do indicador é “segundos por quilômetro” (seg/km).

Além disso, esse indicador é crucial para a formulação de políticas públicas que visam à integração regional, promovendo o desenvolvimento equilibrado e sustentável. Por meio da análise do tempo de viagem, é possível priorizar investimentos em infraestrutura e promover iniciativas que melhorem a conectividade entre municípios.

Nesse sentido, a proposta conceitual avaliou os empreendimentos que exibiram intervenções em infraestruturas com maior potencial de redução do tempo médio ponderado de cargas e de pessoas em relação ao cenário-base do ano de 2021 (MT, 2024). O cálculo é dividido em duas parcelas, de modo que o indicador final é composto pelo somatório delas, conforme detalhado nos subitens seguintes.

6.1.2.1.1 Parcela de Acessibilidade para Cargas

O indicador de tempo médio ponderado de cargas foi calculado para empreendimentos que apresentaram, minimamente, as intervenções descritas na Tabela 67, em razão das intervenções de ampliação e implantação aumentarem a capacidade da rede de transportes, de modo que o tempo para deslocamento seja reduzido.

Tabela 67 – Intervenções que impactam a parcela de acessibilidade para cargas

Modo	Tipo de Intervenção
Rodoviário	Ampliação
	Duplicação
	Implantação
	Pavimentação
	Recuperação
	Trabalhos Iniciais
	Reabilitação de OAE
Ferroviário	Ampliação
	Implantação

Fonte: CODEMGE.

Dessa forma, pontuaram-se os empreendimentos conforme a Equação 77.

$$X_{1ji} = \begin{cases} \text{se o empreendimento possuir as intervenções que promovem a acessibilidade de cargas, então } 1 \\ \text{se o empreendimento não possuir as intervenções que promovem a acessibilidade de cargas, então } 0 \end{cases}$$

Equação 77 – Verificação de Acessibilidade para Cargas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$X_{1ji}$  – Valor obtido da verificação de intervenções que promovem a acessibilidade para cargas do empreendimento j para o modo i.

A partir da verificação de empreendimentos que apresentaram as intervenções supracitadas, realizou-se a associação dos tempos médios ponderados, resultantes do cenário-base de 2021, de cada Unidade Territorial de Planejamento (UTP) com a geometria do empreendimento, de maneira que a parcela de acessibilidade para cargas de um empreendimento j foi calculada com base no somatório dos tempos associados ponderado pela extensão deste, conforme a Equação 78.

$$\alpha_{1ji} = X_{1ji} \times \frac{\sum_{w=1}^n (T_{cargas_{UTPw}} \times Ext_{jw})}{\sum_{w=1}^n Ext_j}$$

Equação 78 – Parcela de Acessibilidade para Cargas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{1ji}$  – Parcela de Acessibilidade para Cargas para o empreendimento j do modo i;

$X_{1ji}$  – Valor obtido da verificação de intervenções que promovem a acessibilidade para cargas do empreendimento j para o modo i;

$T_{cargas_{UTPw}}$  – Tempo de fluxo de cargas na UTP<sub>w</sub>;

$Ext_{jw}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta a UTP<sub>w</sub>;

$Ext_j$  – Extensão total do empreendimento j;

n – Número total de UTPs interceptadas pelo empreendimento j.

Em seguida, foi realizada a normalização positiva para obtenção da parcela normalizada de acessibilidade para cargas, conforme a Equação 79.

$$\alpha_{1j \text{ normalizada}} = \frac{\alpha_{1ji} - \alpha_{1\min}}{\alpha_{1\max} - \alpha_{1\min}}$$

Equação 79 – Parcela Normalizada de Acessibilidade para Cargas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{1j \text{ normalizada}}$  – Parcela Normalizada de Acessibilidade para Cargas do empreendimento j para o modo i.

$\alpha_{1ji}$  – Parcela de acessibilidade para cargas para o empreendimento j do modo i.

$\alpha_{1\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor parcela de acessibilidade para cargas em relação aos empreendimentos catalogados.

$\alpha_{1\max}$  – Limite máximo, ou seja, maior parcela de acessibilidade para cargas em relação aos empreendimentos catalogados.

#### 6.1.2.1.2 Parcela de Acessibilidade para Pessoas

A lógica empregada para o cálculo da Parcela de Acessibilidade para Pessoas foi a mesma empregada no item para cargas. Todavia, as intervenções que promovem a acessibilidade para pessoas são diferentes, devido à natureza do transporte de pessoas. Foram consideradas no cálculo do indicador para os empreendimentos avaliados na Carteira de Análise as intervenções detalhadas na Tabela 68.

Tabela 68 – Intervenções que impactam a parcela de acessibilidade de pessoas

Modo	Tipo de Intervenção
Rodoviário	Ampliação
Rodoviário	Duplicação
Rodoviário	Implantação
Rodoviário	Pavimentação
Rodoviário	Reabilitação de OAE
Rodoviário	Recuperação
Portuário	Todas as intervenções
Aeroportuário	Todas as intervenções

Fonte: CODEMGE.

Dessa forma, pontuaram-se os empreendimentos conforme a Equação 80.

$$Y_{1ji} = \begin{cases} \text{se o empreendimento possuir as intervenções que promovem a acessibilidade de pessoas, então } 1 \\ \text{se o empreendimento não possuir as intervenções que promovem acessibilidade de pessoas, então } 0 \end{cases}$$

Equação 80 – Verificação de Acessibilidade para Pessoas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$Y_{1ji}$  – Valor obtido da verificação de intervenções que promovem a acessibilidade para pessoas do empreendimento j para o modo i.

Em seguida, os resultados por UTP do tempo médio ponderado de pessoas no cenário-base foram assimilados à rede de empreendimentos; por conseguinte, foi realizado o somatório dos tempos médios de pessoas, ponderado pela extensão de cada empreendimento, conforme exhibe a Equação 81.

$$\beta_{1ji} = Y_{1ji} \times \frac{\sum_{w=1}^n (T_{\text{pessoas}}_{UTP\ w} \times Ext_{jw})}{\sum_{w=1}^n Ext_j}$$

Equação 81 – Parcela de acessibilidade para pessoas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{1ji}$  - Parcela de acessibilidade para pessoas para o empreendimento j do modo i;

$Y_{1ji}$  – Valor obtido da verificação de intervenções que promovem a acessibilidade para pessoas do empreendimento j para o modo i;

$T_{\text{pessoas}}_{UTP\ w}$  – Tempo de fluxo de pessoas na UTP<sub>w</sub>;

$Ext_{jw}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta a UTP<sub>w</sub>;

$Ext_j$  – Extensão total do empreendimento j;

n – Número total de UTPs interceptadas pelo empreendimento j.

A partir disso, é obtida a parcela normalizada de acessibilidade para pessoas em função do empreendimento, conforme a Equação 82.

$$\beta_{1j \text{ normalizada}} = \frac{\beta_{1ji} - \beta_{1\min}}{\beta_{1\min} - \beta_{1\max}}$$

Equação 82 – Parcela Normalizada de Acessibilidade para Pessoas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{1j \text{ normalizada}}$  – Parcela Normalizada de Acessibilidade para Pessoas para o empreendimento j;

$\beta_{1ji}$  – Parcela de acessibilidade para pessoas para o empreendimento j do modo i;

$\beta_{1\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor parcela de acessibilidade para pessoas em relação aos empreendimentos catalogados;

$\beta_{1\max}$  – Limite máximo, ou seja, maior parcela de acessibilidade para pessoas em relação aos empreendimentos catalogados.

#### 6.1.2.1.3 Indicador do Elemento de Acessibilidade

O indicador do elemento de acessibilidade, conforme exige a Equação 83, é composto pelas parcelas de cargas e deslocamento de pessoas.

$$I_{1j} = 0,5 \times \alpha_{1j \text{ normalizada}} + 0,5 \times \beta_{1j \text{ normalizada}}$$

Equação 83 - Indicador do elemento de acessibilidade

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{1j}$  - Indicador de acessibilidade para o empreendimento j;

$\alpha_{1j \text{ normalizada}}$  – Parcela de acessibilidade para cargas normalizada do empreendimento j;

$\beta_{1j \text{ normalizada}}$  – Parcela de acessibilidade para pessoas normalizada do empreendimento j.

### 6.1.2.2 Desenvolvimento da Infraestrutura

O elemento de desenvolvimento da infraestrutura tem como objetivo identificar os empreendimentos que impactam de forma mais significativa a capacidade das infraestruturas afetadas pelas obras de cada ação. Para isso, foi realizada uma análise associando cada empreendimento analisado no PELT de Curto Prazo a uma ou mais infraestruturas presentes no Banco de Dados Cadastral desenvolvido pela CODEMGE.

Com essa associação estabelecida, tornou-se possível calcular a capacidade das infraestruturas impactadas por cada empreendimento e, conseqüentemente, identificar as ações de maior impacto com base nesse elemento.

Nos itens a seguir, serão detalhados os cálculos realizados e as considerações adotadas para determinar a nota do elemento de desenvolvimento da infraestrutura para cada empreendimento.

#### Setor Rodoviário

O primeiro passo para calcular a nota do indicador para os empreendimentos do setor rodoviário foi identificar as combinações entre Intervenções e Tipos de Infraestrutura que poderiam impactar a capacidade das infraestruturas. Em seguida, com base na associação entre os empreendimentos e a Base Cadastral, foi possível determinar o tipo de superfície física de cada trecho rodoviário existente.

Com a integração desses três fatores — intervenções, tipos de infraestrutura e tipo de superfície física —, foram definidos valores padronizados de capacidade a serem atribuídos a cada trecho, garantindo consistência no cálculo do indicador.



A Tabela 69 detalha quais os valores que foram considerados para cada combinação desses elementos supracitados.

Tabela 69 - Delta de Capacidade por Intervenção, Tipo de Infraestrutura e Superfície

Intervenções	Tipos de Infraestrutura	Superfícies Rodoviárias Atuais	Capacidade Adicionada (veh/ano)
Ampliação	Acesso Rodoviário, Acostamento e Interseção	Acesso Rodoviário, Baixa Capacidade, Baixíssima Capacidade, Duplicada, Simples e Terceira Faixa	22.680.000
Ampliação, Duplicação, Implantação e Pavimentação	OAE Rodoviária e Trecho Rodoviário	Balsa, Duplicada, Planejada, Simples e Terceira Faixa	90.720.000
Ampliação, Duplicação, Implantação e Reabilitação de OAE	Acesso Rodoviário, Acostamento, Faixa Adicional, Interseção, OAE Rodoviária e Trecho Rodoviário	Acesso Rodoviário, Baixa Capacidade, Baixíssima Capacidade, Duplicada, Simples e Terceira faixa	4.536.000
Ampliação, Implantação, Pavimentação e Reabilitação de OAE	OAE Rodoviária e Trecho Rodoviário	Acesso Rodoviário, Baixa Capacidade, Baixíssima Capacidade	3.024.000
Duplicação	Trecho Rodoviário	Acesso Rodoviário, Baixa Capacidade e Baixíssima Capacidade	12.096.000
Duplicação	Trecho Rodoviário	Duplicada	18.144.000

Fonte: CODEMGE.

Para definição dos valores de capacidade adicionada, foi considerada a unidade de Veículos Equivalentes por Ano (veh/ano). Isso porque os valores de capacidade rodoviária consideram a unidade da simulação.

Em seguida, para cada *link* que as obras do empreendimento com essas combinações tocam, foi multiplicado o valor da capacidade adicionada pela extensão de cada *link* e, em seguida, esse valor foi somado, obtendo assim o valor de capacidade adicionada total do empreendimento, conforme a Equação 84.

$$\alpha_{2j} = \sum_{l=1}^n (\Delta Cap_{lj} \times Ext_{lj})$$

Equação 84 – Delta de Capacidade do Empreendimento Rodoviário

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{2j}$  – Resultado da Capacidade adicionada dos *links* afetados pelo empreendimento j;

$\Delta Cap_{lj}$  – Capacidade adicionada para cada *link* l associado ao empreendimento j;

$Ext_{lj}$  – Extensão de cada *link* l associado ao empreendimento j;

n – Número total de *links* associados ao empreendimento j.

No entanto, algumas exceções foram identificadas para essa regra, para os casos em que o empreendimento continha apenas OAEs rodoviárias como seus tipos de infraestruturas afetadas, o valor de  $\alpha_{2j}$  foi obtido somando apenas o valor de  $\Delta Cap_{lj}$ , conforme a Equação 85.

$$\alpha_{2j} = \sum_{l=1}^n (\Delta Cap_{lj})$$

Equação 85 – Delta de Capacidade do Empreendimento Rodoviário

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{2j}$  – Resultado da Capacidade adicionada dos *links* afetados pelo empreendimento j;

$\Delta Cap_{lj}$  – Capacidade adicionada para cada *link* l associado ao empreendimento j;

n – Número total de *links* associados ao empreendimento j.

Em seguida, foi realizada a normalização positiva para obtenção do indicador de desenvolvimento da infraestrutura para o setor rodoviário, conforme a Equação 86.

$$I_{2 \text{ rodo}} = \frac{\alpha_{2j} - \alpha_{2\min}}{\alpha_{2\max} - \alpha_{2\min}}$$

Equação 86 – Indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura para o Setor Rodoviário

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{2 \text{ rodo}}$  – Resultado do indicador de Desenvolvimento de Infraestrutura para o empreendimento j;

$\alpha_{2j}$  – Resultado da Capacidade Adicionada dos *links* afetados pelo empreendimento j;

$\alpha_{2\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor capacidade adicionada em relação aos empreendimentos catalogados;

$\alpha_{2_{\max}}$  – Limite máximo, ou seja, maior capacidade adicionada em relação aos empreendimentos catalogados.

#### Setor Ferroviário/Hidroviário/Aeroportuário

Para os outros setores, a análise de capacidade diferenciou-se por setor e tipo de infraestrutura, com as seguintes unidades de medida:

- Hidroviário - infraestruturas lineares: t.km;
- Ferroviário - infraestruturas lineares: t.km;
- Ferroviário - infraestruturas pontuais: TU;
- Aeroportuário - infraestruturas pontuais: PAX.

O objetivo do indicador foi favorecer os empreendimentos associados a infraestruturas de menor capacidade no cenário-base.

Além disso, apenas empreendimentos que continham certas intervenções receberam pontuação. A Tabela 70 detalha quais intervenções têm um impacto na melhoria do desenvolvimento da infraestrutura nesses setores.

Tabela 70 – Intervenções que impactam o desenvolvimento da infraestrutura

Modo	Tipo de Intervenção
Aeroportuário	Ampliação
	Implantação
Ferroviário	Ampliação
	Implantação
Hidroviário	Ampliação
	Derrocamento
	Dragagem de Aprofundamento
	Dragagem de Manutenção
	Implantação

Fonte: CODEMGE.

O cálculo do indicador de desenvolvimento da infraestrutura dos setores ferroviário, hidroviário e aeroportuário foi realizado a partir do somatório das capacidades das infraestruturas associadas a eles (Equação 87) e, em seguida, normalizando inversamente os resultados por setor para que os empreendimentos que afetam infraestruturas com menores capacidades no cenário-base recebessem maiores notas do que os empreendimentos em infraestruturas que já possuem maiores capacidades (Equação 88).

$$\alpha_{2j} = \sum_{i=1}^n (\text{Cap}_{ij})$$

Equação 87 – Capacidade Associada aos Empreendimentos

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{2j}$  – Resultado da capacidade associada dos *links* afetados pelo empreendimento *j*;

$\text{Cap}_{ij}$  – Capacidade de cada *link* *i* associado ao empreendimento *j*;

*n* – Número total de links associados ao empreendimento *j*.

$$I_{2j} = 1 - \left( \frac{\alpha_{2j} - \alpha_{2\min}}{\alpha_{2\max} - \alpha_{2\min}} \right)$$

Equação 88 – Indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{2j}$  – Resultado do indicador de desenvolvimento da infraestrutura para o empreendimento *j*;

$\alpha_{2j}$  – Resultado da capacidade associada dos *links* afetados pelo empreendimento *j*;

$\alpha_{2\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor capacidade associada em relação aos empreendimentos catalogados;

$\alpha_{2\max}$  – Limite máximo, ou seja, maior capacidade associada em relação aos empreendimentos catalogados.

### 6.1.2.3 Desenvolvimento Socioeconômico

Para o elemento de desenvolvimento socioeconômico, o indicador buscou medir o impacto marginal de um empreendimento no atendimento das necessidades ambientais, sociais e econômicas do Estado de Minas Gerais. Na mensuração do impacto, foi utilizada a combinação de dois indicadores: Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* (IBGE, 2021) dividido pelo investimento e Índice de Progresso Social (IPS) (2024), que representam, respectivamente, a influência dos empreendimentos no âmbito econômico e no atendimento às necessidades ambientais e sociais.

### 6.1.2.3.1 Parcela Econômica

A mensuração dos impactos econômicos dos empreendimentos foi obtida utilizando o investimento (CAPEX) do empreendimento dividido pelo PIB *per capita* ponderado dos municípios em que a ação está localizada.

O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, estado ou cidade, geralmente em um ano. O PIB municipal é um indicador que consolida as informações da atividade econômica dos municípios e tem como objetivo demonstrar a dinâmica e a performance econômica do município.

Optou-se por utilizar o PIB *per capita* de um município, que representa o valor do PIB municipal dividido pela população do mesmo ano. O PIB *per capita* indica a contribuição média de cada habitante para a formação do PIB, ou, reciprocamente, a participação média de cada habitante na sua absorção. Os valores são apresentados em reais correntes, não sendo aplicado nenhum deflator ou fator de correção.

Primeiramente, calculou-se o PIB *per capita* ponderado. Para essa variável, realizou-se a verificação do empreendimento quanto a sua geometria, linear (Trechos Rodoviários, Ferroviários, Dutovias) ou pontual (OAEs, Terminais, Aeroportos). Caso o empreendimento fosse linear, foi realizada a ponderação pela extensão do empreendimento que intercepta cada município, conforme a Equação 89.

$$PIB_{per\ capita\ j} = \frac{\sum_{k=1}^n PIB_{per\ capita\ k} \times Ext_{jk}}{\sum_{k=1}^n Ext_j}$$

Equação 89 – PIB ponderado pela extensão que o empreendimento intercepta os municípios

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$PIB_{per\ capita\ j}$  – PIB *per capita* ponderado dos municípios em que o empreendimento j está inserido;

$PIB_{per\ capita\ k}$  – PIB *per capita* do município k;

$Ext_{jk}$  – Extensão do município que intercepta o município k;

$Ext_j$  – Extensão total do empreendimento j;

n – Número total de municípios interceptados pelo empreendimento j.

Para os casos em que o empreendimento era pontual, calculou-se a média simples do PIB *per capita* dos municípios interceptados pelo empreendimento, conforme a Equação 90.

$$PIB_{\text{per capita } j} = \frac{\sum_{k=1}^n PIB_{\text{per capita } k}}{n}$$

Equação 90 – PIB per capita médio dos municípios interceptados pelo empreendimento j

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$PIB_{\text{per capita } j}$  – PIB *per capita* médio dos municípios que o empreendimento j intercepta;

$PIB_{\text{per capita } k}$  – PIB *per capita* do município k;

n – Número total de municípios interceptados pelo empreendimento j.

Em seguida, dividiu-se o valor total do investimento (CAPEX) associado pelo PIB *per capita* associado a cada empreendimento, conforme a Equação 91.

$$\alpha_{3ji} = \frac{CAPEX_j}{PIB_{\text{per capita } j}}$$

Equação 91 – Parcela Econômica

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{3ji}$  – Parcela Econômica do empreendimento j para o modo i;

$PIB_{\text{per capita } j}$  – PIB *per capita* médio do(s) município(s) interceptado(s) pelo empreendimento j;

$CAPEX_j$  – Valor investido em CAPEX no empreendimento j.

Por fim, a parcela econômica que compõe o indicador de desenvolvimento socioeconômico foi obtida por meio da normalização negativa. A Equação 92 apresenta a formulação descrita.

$$\alpha_{3j \text{ normalizada}} = 1 - \left( \frac{\alpha_{3ji} - \alpha_{3\min}}{\alpha_{3\max} - \alpha_{3\min}} \right)$$

Equação 92 – Parcela Econômica normalizada do indicador socioeconômico

Fonte: CODEMGE.



Em que:

$\alpha_{3ji}$  – Parcela econômica normalizada do indicador socioeconômico do empreendimento j para o modo i;

$\alpha_{3j}$  – Parcela econômica normalizada do empreendimento j;

$\alpha_{3\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor parcela econômica em relação aos empreendimentos catalogados;

$\alpha_{3\max}$  – Limite máximo, ou seja, maior parcela econômica em relação aos empreendimentos catalogados.

#### 6.1.2.3.2 Parcela Ambiental e Social

No cálculo da parcela das necessidades ambientais e sociais, utilizou-se o IPS médio dos municípios interceptados pelo empreendimento. Para os empreendimentos lineares, foi calculado um IPS ponderado pela extensão que o empreendimento intercepta o município, conforme a Equação 93.

$$\beta_{3ji} = \frac{\sum_{k=1}^n (IPS_k \times Ext_{kj})}{\sum_{k=1}^n Ext_j}$$

Equação 93 – Parcela Ambiental e Social

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{3ji}$  – Parcela Ambiental e Social do empreendimento j para o modo i;

$IPS_k$  – IPS do município k;

$Ext_{kj}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta o município k;

$Ext_j$  – Extensão total do empreendimento j;

n – Número de municípios interceptados pelo empreendimento j.

Para os empreendimentos pontuais, a métrica se deu com a média simples do IPS dos municípios interceptados pelo empreendimento, conforme Equação 94.

$$\beta_{3ji} = \frac{\sum_{k=1}^n \text{IPS}_k}{n}$$

Equação 94 – IPS médio dos municípios interceptados pelo empreendimento j

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{3ji}$  – Parcela ambiental e social do empreendimento j para o modo i;

$\text{IPS}_k$  – IPS do município k;

n – Número total de municípios interceptados pelo empreendimento j;

Após isso, foi realizada uma normalização negativa para obtenção da parcela do indicador, conforme exibe a Equação 95.

$$\beta_{3ji\text{normalizada}} = 1 - \left( \frac{\beta_{3ji} - \beta_{3\min}}{\beta_{3\max} - \beta_{3\min}} \right)$$

Equação 95 – Parcela Ambiental e Social

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{3ji\text{normalizada}}$  – Parcela Ambiental e Social normalizada do empreendimento j para o modo i;

$\beta_{3ji}$  – Parcela Ambiental e Social do empreendimento j para o modo i;

$\beta_{3\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor IPS ponderado em relação aos empreendimentos catalogados;

$\beta_{3\max}$  – Limite máximo, ou seja, maior IPS ponderado em relação aos empreendimentos catalogados.

#### 6.1.2.3.3 Indicador do Elemento de Desenvolvimento Socioeconômico

O indicador de desenvolvimento socioeconômico, conforme demonstra a Equação 96, é a composição das notas atribuídas para os empreendimentos em função das duas parcelas avaliadas, sendo que cada uma delas possui um peso de 0,5.

$$I_{3j} = 0,5 \times \alpha_{3j\text{normalizado}} + 0,5 \times \beta_{3j\text{normalizado}}$$

Equação 96 - Indicador de Desenvolvimento Socioeconômico

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{3j}$ - Indicador de Desenvolvimento Socioeconômico para o empreendimento j;

$\alpha_{3j\text{normalizado}}$  – Parcela econômica normalizada do indicador socioeconômico para o empreendimento j;

$\beta_{3j\text{normalizado}}$  – Parcela ambiental e social normalizada do indicador socioeconômico para o empreendimento j.

#### 6.1.2.4 Desenvolvimento Tecnológico

A avaliação do desenvolvimento tecnológico dos empreendimentos consistiu nas três etapas a seguir: i) proposição dos indicadores de avaliação, ii) seleção dos empreendimentos para avaliação e iii) aplicação da avaliação.

A proposição de indicadores teve como objetivo identificar e selecionar tecnologias inovadoras para o setor de transportes com base em uma breve revisão da literatura. A principal referência utilizada para a escolha dos indicadores foi o Programa de Exploração da Rodovia (PER) dos empreendimentos contemplados na avaliação. O PER estabelece parâmetros técnicos e de desempenho para os serviços e obras, além de prazos, a fim de assegurar a adequada exploração da infraestrutura rodoviária. Os indicadores selecionados para a avaliação estão descritos na Tabela 71.

Em seguida, os empreendimentos passíveis de avaliação foram selecionados. Para tal, foram considerados aqueles caracterizados como: fonte de financiamento privado e status do empreendimento em análise prévia ou em contratação ou contratado (em execução ou execução não iniciada). A seleção resultou em 25 empreendimentos, sendo 18 do modo rodoviário e 7 do modo ferroviário.

Tabela 71 - Tecnologias que cooperam para o Desenvolvimento Tecnológico

Setor	Tecnologia	Descrição
Rodoviário	Adesão de Programa Carbono Neutro	O Programa Carbono Zero tem como objetivo neutralizar as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) em carbono equivalente (CO <sub>2</sub> e), provenientes das atividades de operação da Concessionária no Sistema Rodoviário (EPL, 2020).
Todos	Emprego de recurso destinado ao desenvolvimento tecnológico (RDT)	Investimento para o desenvolvimento de métodos e técnicas construtivas, tecnologia básica e aplicada, soluções técnicas para problemas específicos, soluções de integração com o meio ambiente e capacitação técnica (NR).
Rodoviário	Estação de recarga de veículo elétrico	Conjunto de softwares e equipamentos utilizados para o fornecimento de corrente alternada ou contínua ao veículo elétrico, instalado em um ou mais invólucros, com funções especiais de controle e de comunicação e localizados fora do veículo (BRASIL, 2021).
Rodoviário	Iluminação com Diodo Emissor de Luz ( <i>Light Emitting Diode</i> , LED)	A área da praça de pedágio será iluminada com LED ou lâmpadas de alto rendimento em uma extensão de, no mínimo, 400 m da aproximação e 400 m da saída da praça (EPL, 2020).
Rodoviário	Painéis de Mensagens Variáveis (fixo e móvel, PMVf e PMVm)	Implantação, revitalização e operação de Painéis de Mensagens Variáveis (PMV) na rodovia do tipo fixo e móvel, para atender situações especiais e informes de interesse dos usuários do Sistema Rodoviário (EPL, 2020).
Rodoviário	Rede Wireless ou tecnologia superior	Rede Wireless ou superior com acesso à internet, gratuita, na área dos Serviço de Atendimento aos Usuários (SAUs) para que o usuário possa conectar-se com seu aparelho próprio, como notebook, smartphone, etc (EPL, 2020).
Rodoviário	Sistema de Apoio à Gestão de Tráfego	Trata-se de plataforma digital que integra e processa dados coletados pelos equipamentos de detecção na via e dados de usuários e meteorologia em tempo real e permite ao operador controlar os dispositivos a partir das estações de trabalho (EPL, 2020).
Rodoviário	Sistema de cobrança automática	São utilizadas tecnologias como etiqueta eletrônica ou detector de sinal de rádio, emitido por um dispositivo instalado no veículo ou outros dispositivos com resultados semelhantes, que possibilitam o pagamento da tarifa de pedágio sem necessidade de parada ou de redução significativa na velocidade do veículo (EPL, 2020).
Rodoviário	Sistema de transmissão de dados, via fibra óptica, para a operação da rodovia	Compõe o sistema operacional da rodovia, para atender aos serviços de atendimento emergencial, de informações, de assistência ao usuário e de guarda e vigilância patrimonial, devendo abranger toda a rodovia e integrar os diversos serviços de forma flexível, modular e capaz de promover a comunicação com alta velocidade e alta capacidade (EPL, 2020).

Fonte: CODEMGE.

A avaliação foi realizada com base nas 9 tecnologias inovadoras em transportes identificadas previamente. Para cada empreendimento, foi atribuída a nota 1 se ele já utilizava ou previa a adoção de determinada tecnologia caso contrário, a nota atribuída foi 0. Para o modo rodoviário, foram avaliadas 9 tecnologias (com peso proporcional a cada uma), e, para o setor ferroviário uma tecnologia. Dessa forma, a nota final de cada empreendimento rodoviário foi calculada multiplicando o peso proporcional do conjunto de tecnologias pelo somatório das notas de todas as tecnologias, conforme apresentado na Equação 97.

$$I_{4j} = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n \text{Tecnologias}_{jt}$$

Equação 97 - Indicador de Desenvolvimento Tecnológico

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{4j}$  – Indicador de Desenvolvimento Tecnológico do empreendimento  $j$ ;

$\text{Tecnologias}_{jt}$  – Tecnologias  $t$  identificadas para o empreendimento  $j$ ;

$n$  – Número total de tecnologias mapeadas.

#### 6.1.2.5 Eficiência Operacional

O transporte intermunicipal é um importante pilar da economia, com a função de conectar mercadorias e pessoas. Sua eficiência está diretamente ligada ao custo desse transporte. Dessa forma, o indicador que representa o elemento de eficiência operacional é o de custo total de transporte, isto é, a soma dos custos operacionais de transporte, dos custos de transbordo e dos custos de valor do tempo para cargas.

O indicador do elemento de eficiência operacional é composto por duas parcelas que consideram o transporte de cargas e pessoas, respectivamente: (1) custo total de transportes de cargas e (2) custo total de transporte de pessoas, de modo que o indicador final foi composto pelo somatório deles, conforme detalhado nos subitens seguintes.

Nesse sentido, a proposta conceitual avaliou os empreendimentos que exibiram intervenções em infraestruturas com maior potencial de redução do custo total de transportes em relação ao Cenário-Base dos Planos Setoriais (MT, 2024).

6.1.2.5.1 Parcela de Eficiência Operacional para Cargas

A parcela que compõe a eficiência operacional para cargas é obtida por meio da avaliação de empreendimentos com o maior potencial de redução dos custos associados ao transporte de cargas. Para os setores Ferroviário, Hidroviário e Portuário, a avaliação foi realizada por meio da constatação das intervenções exibida, na Tabela 72.

Tabela 72 – Intervenções que pontuam na parcela de Eficiência Operacional para Cargas

Modo	Tipo de intervenção
Rodoviário	Ampliação
	Duplicação
	Implantação
	Pavimentação
	Recuperação
	Trabalhos Iniciais
	Reabilitação de OAE
Ferroviário	Todas as intervenções
Hidroviário	Todas as intervenções
Portuário	Todas as intervenções

Fonte: CODEMGE.

O cálculo da parcela de eficiência operacional para cargas em função dos empreendimentos é feito a partir da análise dos custos de transporte associados a cada município, com base em dados do Cenário-Base dos Planos Setoriais (MT, 2024). Dessa forma, é possível analisar quais regiões estão necessitando de maiores intervenções que melhorem a eficiência operacional. Para isso, é necessário calcular uma média dos municípios que o empreendimento intercepta. Caso o empreendimento seja linear, o cálculo é expresso na Equação 98.

$$\alpha_{5ji} = \frac{\sum_{k=1}^n (C_{total\ c_k} \times Ext_{kj})}{\sum_{k=1}^n Ext_j}$$

Equação 98 – Parcela de Eficiência Operacional para Cargas (empreendimentos lineares)

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{5ji}$  - Parcela de eficiência operacional para cargas para o empreendimento j do modo i;

$C_{total\ c_k}$  – Custo total associado ao transporte de carga no município k;

$Ext_{kj}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta o município k;



$Ext_j$  – Extensão total do empreendimento  $j$ ;

$n$  – Número total de municípios que o empreendimento  $j$  intercepta.

Para os casos em que o empreendimento era pontual (OAEs, Terminais, Aeroportos, etc), o cálculo foi realizado considerando uma média simples do custo associado aos municípios em que o empreendimento está localizado, conforme mostra a Equação 99.

$$\alpha_{5ji} = \frac{\sum_{k=1}^n C_{total\ c_k}}{n}$$

Equação 99 – Parcela de Eficiência Operacional para Cargas (empreendimentos pontuais)

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{5ji}$  – Parcela de eficiência operacional para cargas para o empreendimento  $j$  do modo  $i$ ;

$C_{total\ c_k}$  – Custo total associado ao transporte de carga no município  $k$ ;

$n$  – Número total de municípios que o empreendimento  $j$  intercepta.

A partir disso, é obtida a parcela normalizada de eficiência operacional para cargas em função do empreendimento, conforme a Equação 100.

$$\alpha_{5j\ normalizada} = \frac{\alpha_{5ji} - \alpha_{5min}}{\alpha_{5max} - \alpha_{5min}}$$

Equação 100 – Parcela Normalizada de Eficiência Operacional para Cargas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{5ji\ normalizada}$  – Parcela de eficiência operacional normalizada para cargas do empreendimento  $j$ ;

$\alpha_{5ji}$  – Parcela de eficiência operacional para cargas para o empreendimento  $j$  do modo  $i$ ;

$\alpha_{5min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor parcela de acessibilidade para cargas em relação aos empreendimentos catalogados;

$\alpha_{5max}$  – Limite máximo, ou seja, maior parcela de acessibilidade para cargas em relação aos empreendimentos catalogados.

### 6.1.2.5.2 Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas

Para a obtenção da parcela de eficiência operacional para cargas dos empreendimentos, foi realizada a associação com o custo associado por ligação de transportes proveniente do PNL 2035 (EPL, MINFRA, 2021). Esse custo da ligação é associado a uma Unidade Territorial de Planejamento (UTP), de forma a espacializar um custo de transporte de pessoas por cada divisão. Em seguida, calculou-se o custo médio de transporte de pessoas associado a cada empreendimento, considerando cada UTP interceptada por ele.

Foram considerados os empreendimentos que contêm intervenções que promovem a melhoria na eficiência operacional de pessoas, isto é, a redução de custos de transportes, conforme Tabela 73.

Tabela 73 – Intervenções que pontuam na Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas

Modo	Tipo de intervenção
Rodoviário	Ampliação
	Duplicação
	Implantação
	Pavimentação
	Recuperação
	Trabalhos Iniciais
	Reabilitação de OAE

Fonte: CODEMGE.

Caso a ação seja linear, realizou-se uma média ponderada pela extensão de interseção do empreendimento com a UTP, conforme a Equação 101.

$$\beta_{5ji} = \frac{\sum_{k=1}^n (C_{total\ p_k} \times Ext_{kj})}{\sum_{k=1}^n Ext_j}$$

Equação 101 – Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas (empreendimentos lineares)

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{5ji}$  – Parcela de eficiência operacional para pessoas para o empreendimento j do modo i;

$C_{total\ p_k}$  – Custo associado à UTP k para transporte de pessoas;

$Ext_{kj}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta a UTP k;

$Ext_j$  – Extensão total do empreendimento j;

$n$  – Número total de UTPs que o empreendimento  $j$  intercepta.

De forma análoga, para os empreendimentos pontuais, a métrica se deu com o cálculo de média simples do custo de transporte de pessoas, conforme a Equação 102.

$$\beta_{5ji} = \frac{\sum_{k=1}^n C_{\text{total } p_k}}{n}$$

Equação 102 – Parcela de Eficiência Operacional para Pessoas (empreendimentos pontuais)

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{5ji}$  – Parcela de eficiência operacional para pessoas para o empreendimento  $j$  do modo  $i$ ;

$C_{\text{total } p_k}$  – Custo associado a UTP  $k$  para transporte de pessoas;

$n$  – Número total de UTPs em que o empreendimento  $j$  está inserido.

A partir disso, é obtida a parcela normalizada de acessibilidade para pessoas em função do empreendimento, conforme a Equação 103.

$$\beta_{5j \text{ normalizada}} = \frac{\beta_{5ji} - \beta_{5\min}}{\beta_{5\max} - \beta_{5\min}}$$

Equação 103 – Parcela Normalizada de Eficiência Operacional para Pessoas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{5j \text{ normalizada}}$  – Parcela normalizada de eficiência operacional para pessoas do empreendimento  $j$ ;

$\beta_{5ji}$  – Parcela de eficiência operacional para pessoas para o empreendimento  $j$  do modo  $i$ ;

$\beta_{5\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor parcela de eficiência operacional para pessoas em relação aos empreendimentos catalogados;

$\beta_{5\max}$  – Limite máximo, ou seja, maior parcela de eficiência operacional para pessoas em relação aos empreendimentos catalogados.

### 6.1.2.5.3 Indicador do Elemento de Eficiência Operacional

O indicador do elemento de eficiência operacional, conforme exibe a Equação 104, foi definido pela composição das parcelas de eficiência operacional para cargas e para pessoas, cada uma com o peso de 0,5.

$$I_{5j} = 0,5 \times \alpha_{5j \text{ normalizada}} + 0,5 \times \beta_{5j \text{ normalizada}}$$

Equação 104 - Indicador de Eficiência Operacional

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{5j}$  – Indicador de eficiência operacional para o empreendimento  $j$ ;

$\alpha_{5j \text{ normalizada}}$  – Parcela normalizada de eficiência operacional para cargas do empreendimento  $j$ ;

$\beta_{5j \text{ normalizada}}$  – Parcela normalizada de eficiência operacional para pessoas do empreendimento  $j$ .

### 6.1.2.6 Integração

O indicador de integração tem o objetivo de avaliar o quanto uma ação contribui para a melhoria desse elemento, tanto para o transporte de pessoas como para o transporte de cargas. Para isso, o indicador de integração é composto de duas parcelas, a de carga e a de pessoas, que são detalhadas nos subitens a seguir.

#### 6.1.2.6.1 Parcela de Integração de Cargas

A parcela que compõe a integração intermunicipal para o escoamento de cargas foi obtida por meio da avaliação de empreendimentos que possibilitem o intercâmbio de carga entre modos distintos. Para os setores Aeroportuário, Dutoviário, Ferroviário, Hidroviário e Portuário, a avaliação foi realizada por meio da constatação das intervenções e dos tipos de infraestrutura para cada empreendimento, exibida na Tabela 74.

Tabela 74 – Critério de pontuação para a integração de cargas

Modo	Tipo de intervenção	Tipo de infraestrutura
Ferroviário	Ampliação, Implantação, Manutenção e Operação	Pátio Ferroviário, Pátio de Transbordo de Cargas, Terminal de Cargas
Hidroviário	Ampliação, Implantação, Manutenção e Operação	Eclusa
Portuário	Ampliação, Implantação e Operação	IP4
Aeroportuário	Implantação, Manutenção, Sinalização e Segurança - Ampliação/Implantação e Operação	Terminal de Cargas
Dutoviário	Ampliação, Implantação e Manutenção	Terminal de Cargas

Fonte: CODEMGE.

A avaliação da parcela de integração de cargas para o modal rodoviário foi realizada por meio de uma análise espacial baseada na intermodalidade. Caso o empreendimento possuisse as intervenções de Ampliação, Duplicação, Implantação, Pavimentação ou Reabilitação de OAE, verificamos se, em um raio de 200 km, o empreendimento possui acesso a pátios de transbordo ferroviário operacionais ou a portos em funcionamento. Com base nisso, os empreendimentos foram pontuados conforme a Equação 105.

$$\alpha_{6j} = \begin{cases} \text{se o empreendimento atender as condicionantes, então } 1 \\ \text{e se o empreendimento não atender, então } 0 \end{cases}$$

Equação 105 – Parcela de Integração de Cargas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{6j}$  – Parcela de integração de cargas do empreendimento j.

#### 6.1.2.6.2 Parcela de Integração de Pessoas

A parcela para o transporte de pessoas do indicador de integração tem como base a metodologia proposta por Silva e Holanda (2021) e possui o objetivo de avaliar a topologia, a facilidade e o nível de complexidade da rede de infraestruturas para realizar o transporte de pessoas entre Unidades Táticas de Planejamento (UTP). Para tanto, utilizou-se a medida de integração axial global por meio do *software Depthmap* para realizar o cálculo. A integração global foi calculada para as redes rodoviária, ferroviária, aérea e hidroviária.

O resultado do indicador foi espacializado para o nível de agregação de UTP, e realizou-se a associação da camada espacializada de integração com a geometria do empreendimento. Em seguida, foi calculado um valor do índice de integração ponderado pela extensão que cada empreendimento intersecciona com as UTPs, conforme apresentado na Equação 106.

$$\beta_{6ji} = \frac{\sum_{k=1}^n (X_{UTP\ k} \times Ext_{kj})}{\sum_{k=1}^n Ext_j}$$

Equação 106 – Parcela de Integração de Pessoas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{6ji}$  – Parcela de integração de pessoas para o empreendimento j para o modo i;

$X_{UTP\ k}$  – Índice de integração calculado para a UTP<sub>k</sub>;

$Ext_{kj}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta a UTP<sub>k</sub>;

$Ext_j$  – Extensão total do empreendimento j;

n – Número total de UTPs interceptadas pelo empreendimento k.

Em seguida, foi realizada a normalização negativa da parcela de integração de pessoas para cada empreendimento, de forma que os empreendimentos inseridos em UTPs com baixos índices de integração foram beneficiados em comparação aos que já estão situados em regiões com altos índices. A Equação 106 apresenta a formulação descrita.

$$\beta_{6i\ normalizada} = 1 - \left( \frac{\beta_{6ji} - \beta_{6\ min}}{\beta_{6\ max} - \beta_{6\ min}} \right)$$

Equação 107 – Parcela Normalizada de Integração de Pessoas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{6j\ normalizada}$  – Parcela de integração de pessoas normalizada do empreendimento j para o modo i;

$\beta_{6ji}$  – Parcela de integração para o empreendimento j para o modo i;

$\beta_{6\ min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor parcela de integração de pessoas em relação aos empreendimentos catalogados;



$\beta_{6_{\max}}$  – Limite máximo, ou seja, maior parcela de integração de pessoas em relação aos empreendimentos catalogados.

#### 6.1.2.6.3 Indicador do Elemento de Integração

Para o elemento de integração, o indicador apresentado na Equação 108 é composto das parcelas atribuídas para os empreendimentos em função da integração de cargas e pessoas.

$$I_{6j} = 0,5 \times \alpha_{6j \text{ normalizada}} + 0,5 \times \beta_{6j \text{ normalizada}}$$

Equação 108 - Indicador de Integração

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{6j}$  – Indicador de integração para o empreendimento j para o modo i;

$\alpha_{6j \text{ normalizada}}$  – Parcela normalizada de integração de cargas do empreendimento j;

$\beta_{6j \text{ normalizada}}$  – Parcela normalizada de integração de pessoas do empreendimento j.

#### 6.1.2.7 Saturação

O indicador de saturação tem como objetivo avaliar os empreendimentos que mais contribuem para a redução da saturação das infraestruturas associadas a eles. Conforme descrito na seção 6.1.2.2, cada empreendimento está vinculado a um conjunto de infraestruturas mapeadas no Banco de Dados Cadastral.

Seguindo a mesma abordagem utilizada no indicador de desenvolvimento da infraestrutura, foi possível determinar a saturação associada a cada objeto cadastral. Esse cálculo foi realizado com base nos resultados de movimentação do Cenário-Base dos Planos Setoriais (MT, 2024).

Esse cálculo foi feito apenas para os empreendimentos que apresentem pelo menos uma intervenção que contribui para a melhoria da saturação das infraestruturas. A Tabela 75 detalha as intervenções para cada setor que contribuem para a melhoria da saturação.

Tabela 75 – Intervenções que impactam na melhoria da Saturação

Modo	Tipo de Intervenção
Rodoviário	Ampliação
	Duplicação
	Implantação
	Pavimentação
	Reabilitação de OAE
Aeroportuário	Ampliação
	Implantação
Ferroviário	Ampliação
	Implantação
Hidroviário	Ampliação
	Derrocamento
	Dragagem de Aprofundamento
	Implantação

Fonte: CODEMGE.

A primeira etapa para obtenção do indicador consistiu em calcular a saturação média associada a cada empreendimento. Para os empreendimentos lineares (Hidrovias, Ferrovias e Rodovias), o cálculo foi feito ponderando a saturação dos *links* associados a eles pela extensão desses *links*. A Equação 109 detalha o cálculo.

$$\alpha_{7j} = \frac{\sum_{l=1}^n (\text{Saturação}_l \times \text{Ext}_{lj})}{\sum_{l=1}^n \text{Ext}_j}$$

Equação 109 – Saturação ponderada pela extensão

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{7j}$  – Saturação ponderada pela extensão dos *links* l associados ao empreendimento;

$\text{Saturação}_l$  – Saturação de cada *link* l;

$\text{Ext}_{lj}$  – Extensão dos *links* l associados ao empreendimento j;

$\text{Ext}_j$  – Extensão total do empreendimento j;

n – Número total de *links* l associados ao empreendimento j.

Já para os empreendimentos pontuais (Terminais Ferroviários ou Aeroportos), foi calculada uma média simples das saturações associadas a eles, conforme Equação 110.

$$\alpha_{7j} = \frac{\sum_{l=1}^n (\text{Saturação}_l)}{n}$$

Equação 110 – Saturação Média

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{7j}$  – Saturação média dos objetos cadastrais l associados ao empreendimento j;

Saturação<sub>l</sub> – Saturação de objeto cadastral l;

n – Número total de objetos cadastrais l associados ao empreendimento j.

Após determinar a saturação média associada a cada empreendimento, o valor do indicador do elemento de saturação foi calculado por meio da normalização dos resultados. Esse processo garantiu que empreendimentos com maior saturação associada recebessem notas mais altas, e aqueles com menor saturação associada recebessem notas mais baixas.

A Equação 111 detalha o cálculo do indicador, demonstrando como os valores foram ajustados para refletir essa lógica.

$$I_{7j} = \frac{\alpha_{7j} - \alpha_{7\min}}{\alpha_{7\max} - \alpha_{7\min}}$$

Equação 111 – Indicador de Saturação

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{7j}$  – Indicador do elemento de saturação para o empreendimento j;

$\alpha_{7j}$  – Saturação média dos objetos cadastrais associados ao empreendimento j;

$\alpha_{7\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor saturação em relação aos empreendimentos catalogados;

$\alpha_{7\max}$  – Limite máximo, ou seja, maior saturação em relação aos empreendimentos catalogados.

### 6.1.2.8 Segurança

O indicador do elemento de segurança tem o objetivo de avaliar os empreendimentos com o maior potencial de redução do número de acidentes na rede de transportes mineira.

Devido às diferentes características de cada modo de transporte, a métrica utilizada para calcular o indicador de segurança foi dividida por setor. Foram avaliados apenas os setores ferroviário, hidroviário e rodoviário. O setor aéreo não foi incluído no cálculo devido ao fato de os acidentes aéreos serem relativamente raros, em razão de diversos fatores, como regulamentação e manutenção rigorosas, tecnologias avançadas, protocolos de segurança, entre outros. Para os setores portuários e dutoviários, há uma falta de dados ou metodologia para realizar o cálculo de um indicador dentro do escopo do PELTMG de Curto Prazo.

Em linhas gerais, para o setor ferroviário, foi avaliado o percentual do empreendimento que intercepta áreas urbanizadas. O indicador de segurança para o modo hidroviário pontuou empreendimentos que possuem intervenções de sinalização e segurança. Já para o setor rodoviário, foi utilizado o mesmo modelo probabilístico para obtenção do índice de ocorrência de acidentes descrito no Plano Nacional de Logística 2035 (PNL 2035) (EPL, MINFRA, 2021), que leva em conta o tipo da via e o seu uso do solo e o maior tráfego simulado nas rodovias. A descrição mais detalhada da metodologia adotada para cada setor é apresentada nos itens a seguir.

#### Setor Ferroviário

O indicador de segurança do setor ferroviário foi desenvolvido para medir o impacto dos empreendimentos com base na região em que serão implantados. Esse indicador favorece empreendimentos localizados em áreas não urbanas ou com menor proximidade a regiões densamente povoadas, uma vez que, nessas áreas, a probabilidade de acidentes envolvendo terceiros é reduzida, promovendo maior segurança viária.

Os dados de áreas urbanizadas foram obtidos do estudo feito pelo IBGE, identificando as áreas em que há uma densidade populacional, para serem consideradas como não rurais.

Sendo assim, para o resultado do indicador de segurança ferroviário, foi calculado o somatório do percentual de extensão do empreendimento contido em área(s) urbana(s), ponderado pela extensão do empreendimento.

$$\alpha_{8j} = \frac{\sum_{k=1}^n \text{Ext}_{kj}}{\text{Ext}_j}$$

Equação 112 – Percentual da extensão que passa por áreas urbanizadas

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{8j}$  – Percentual da extensão do empreendimento j que passa por áreas urbanizadas.

$Ext_{kj}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta a área urbanizada k.

$Ext_j$  – Extensão total do empreendimento j.

n – Número total de áreas urbanizadas interceptadas pelo empreendimento j.

A partir disso, foi realizada uma normalização negativa para obter o indicador, conforme demonstra a Equação 113.

$$I_{\text{ferro } 8j} = 1 - \left( \frac{\alpha_{8j} - \alpha_{8_{\min}}}{\alpha_{\text{máx}} - \alpha_{8_{\min}}} \right)$$

Equação 113 – Indicador de Segurança Ferroviário do empreendimento

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{\text{ferro } 8j}$  – Indicador de segurança ferroviário do empreendimento j.

$\alpha_{8j}$  – Percentual da extensão do empreendimento j que passa por áreas urbanizadas.

$\alpha_{8_{\min}}$  – Limite mínimo, ou seja, menor percentual de extensão em áreas urbanizadas em relação aos empreendimentos catalogados, para o modo ferroviário.

$\alpha_{\text{máx}}$  – Limite máximo, ou seja, maior percentual de extensão em áreas urbanizadas em relação aos empreendimentos catalogados, para o modo ferroviário.

### Setor Hidroviário

Para o indicador de segurança para o modo hidroviário, foi utilizada uma variável binária que avaliou os empreendimentos hidroviários que apresentaram intervenções relacionadas à segurança, isto é: Sinalização – Implantação/Ampliação ou Sinalização - Manutenção, de modo a garantir um sistema hidroviário mais seguro.

Sendo assim, o cálculo do indicador de segurança hidroviário está expresso na Equação 114.

$$I_{\text{hidro } 8j} = \begin{cases} \text{se o empreendimento possui intervenções de sinalização, } 1 \\ \text{e se o empreendimento não possui intervenções de sinalização, } 0 \end{cases}$$

Equação 114 – Indicador de Segurança Hidroviário

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{\text{hidro } 8j}$  – Indicador de segurança hidroviário para o empreendimento j.

### Setor Rodoviário

O indicador de segurança foi calculado para empreendimentos que apresentaram, minimamente, as intervenções descritas na Tabela 76, em razão da contribuição delas para a segurança viária. A lógica aplicada para esse indicador foi favorecer os empreendimentos implementados em regiões com maiores probabilidades de ocorrência de acidentes.

Tabela 76 – Intervenções rodoviárias consideradas para o indicador de impacto de segurança

Intervenção
Ampliação
Duplicação
Implantação
Pavimentação
Recuperação
Reabilitação de OAE
Trabalhos Iniciais
Sinalização e segurança

Fonte: CODEMGE.

Dessa forma, os empreendimentos foram avaliados conforme a Equação 115.

$$Y_{8j} = \begin{cases} \text{se o empreendimento possuir as intervenções listadas na Tabela 6, } 1 \\ \text{se o empreendimento não possuir as intervenções listadas na Tabela 6, } 0 \end{cases}$$

Equação 115 – Variável do indicador de segurança rodoviária

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$Y_{8j}$  – Valor obtido da avaliação do empreendimento j para a segurança do indicador rodoviário.

A partir da verificação de empreendimentos que apresentaram as intervenções supracitadas, foi verificada a relação dos empreendimentos rodoviários com o território, através de UTP e Região Geográfica Intermediária e seus índices agregados de probabilidade de ocorrência de acidentes.

A metodologia para cálculo desse índice seguiu modelo probabilístico utilizado e desenvolvido para o PNL 2035 (EPL, MINFRA, 2021). De modo geral, avaliou-se a probabilidade de ocorrência de um



acidente fatal de acordo com características do segmento “k” da via, conforme apresentado na Tabela 77.

Tabela 77 - Índice de acidentes (C)

Tipo de pista	Uso do Solo	Índice de pesados	Índice de leves
Múltipla	Rural	0,0000069975	0,0000013479
Múltipla	Urbano	0,0000135247	0,0000104905
Simples	Rural	0,0000066243	0,0000023792
Simples	Urbano	0,0000230773	0,0000054801

Fonte: CODEMGE.

A Equação 116 apresenta a formulação do modelo proposto.

$$\mu_w = \frac{Veh_w}{Ext_w} \times C_w$$

Equação 116 – Índice de Acidentes

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\mu_w$  - Índice de acidentes do segmento w;

$Veh_w$  - Quantidade de veículos, de passeio ou de cargas, que passaram pelo segmento w;

$Ext_w$  - Extensão do segmento w, em quilômetros;

$C_w$  - Índice de acidentes que depende das características da via, apresentado na Tabela 77.

Em seguida, somou-se o índice agregando-o para as UTPs e Regiões Geográficas Intermediárias (RGIs). Essa divisão foi necessária, pois o índice é calculado apenas para *links* de simulação considerados pela metodologia do PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021), o que resulta em algumas UTPs sem *links* de interesse. Nesses casos, o cálculo foi realizado utilizando a agregação por RGI, conforme apresentado na Equação 117.

$$IndiceSeguranca_k = \sum_{w=1}^n \mu_w$$

Equação 117 – Índice de Acidentes

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\mu_w$  - Índice de acidentes do segmento w;

IndiceSeguranca<sub>k</sub> – Índice de Segurança agregado para o território k;

n – Número total de segmentos w contidos no território k.

Para ser obtido o valor do índice de segurança para os empreendimentos, é feita a ponderação do índice de acidentes por extensão do empreendimento que intercepta cada território (UTP ou RGI) e considerando a ocorrência das intervenções detalhadas na Tabela 76, conforme apresentado na Equação 118.

$$\beta_{8_j} = Y_{8_j} \times \frac{\sum_{k=1}^n (\text{Ext}_{kj} \times \text{IndiceSeguranca}_k)}{\sum_{k=1}^n \text{Ext}_j}$$

Equação 118 – Índice de Acidentes ponderado por empreendimento

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{8_j}$  – Índice de acidentes ponderado do empreendimento j;

$Y_{8_j}$  – Valor obtido da avaliação do empreendimento j para a segurança do indicador rodoviário;

IndiceSeguranca<sub>k</sub> – Índice de segurança agregado para o território k;

$\text{Ext}_{kj}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta o território k;

$\text{Ext}_j$  – Extensão total do empreendimento j;

n – Número total de territórios interceptados pelo empreendimento j.

A partir disso, foi realizada uma normalização positiva para obter o indicador de segurança rodoviário, conforme a Equação 119.

$$I_{\text{rodo } 8_j} = \frac{\beta_{8_j} - \beta_{8_{\min}}}{\beta_{8_{\max}} - \beta_{8_{\min}}}$$

Equação 119 – Indicador de Segurança Rodoviário

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{\text{rodo } 8_j}$  – Indicador de segurança rodoviário para o empreendimento j;

$\beta_{8_j}$  – Índice de acidentes ponderado do empreendimento  $j$ ;

$\beta_{8_{\min}}$  – Limite mínimo, ou seja, menor índice de acidentes em relação aos empreendimentos catalogados;

$\beta_{8_{\max}}$  – Limite máximo, ou seja, maior índice de acidentes em relação aos empreendimentos catalogados.

### 6.1.2.9 Sustentabilidade

O indicador que avalia o elemento de sustentabilidade é composto pela avaliação dos impactos ambientais dos empreendimentos em termos de emissões de CO<sub>2</sub> equivalente, impacto da interação dos empreendimentos em áreas com maior suscetibilidade a desastres ambientais no âmbito de alagamentos e deslizamentos.

Em aderência ao PNL 2035 (EPL; MINFRA, 2021), o indicador de CO<sub>2</sub> equivalente estima a quantidade emitida pelo transporte que passa pelas infraestruturas simuladas em cada cenário. Como os setores rodoviário e aeroportuário são considerados modos que emitem elevadas quantidades de poluentes, ações que incentivem o uso desses setores não foram beneficiadas. Para levar em consideração a suscetibilidade a desastres ambientais no âmbito de deslizamentos e alagamentos, utilizaram-se os índices do Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas - AdaptaBrasil (2020), o Índice de Risco para deslizamento de terra e o Índice de Risco para inundações, enxurradas e alagamentos, respectivamente.

Uma vez que desastres geo-hidrológicos impactam de maneira negativa nos empreendimentos, quanto maior a probabilidade de ocorrência nas áreas de abrangência direta dos empreendimentos, menor é o impacto positivo para o ambiente e a sociedade.

O detalhamento da metodologia é apresentado nos subitens a seguir.

#### 6.1.2.9.1 Parcela de Emissões de Gás Carbônico (CO<sub>2</sub>)

Para os dados de emissão de CO<sub>2</sub>, foram utilizados os resultados advindos da simulação do PNL 2035 (EPL, MINFRA, 2021), com dados atualizados para o ano-base dos Planos Setoriais (PSTT, PSPORT e PSH) (MT, 2024). Cada *link* de simulação tem um valor estimado de emissões de CO<sub>2</sub> devido ao carregamento em tonelada emitida por quilômetro útil (Gg). Em seguida, foram agregados os valores por município, obtendo um valor de emissões por território, conforme a Equação 120.

$$E_{9_k} = \sum_{l=1}^n E_l$$

Equação 120 – Índice de Emissões de CO<sub>2</sub> em Gg por município

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$E_{9_k}$  – Índice de emissões de gás carbônico para o município k, em toneladas de CO<sub>2</sub>;

$E_l$  – Emissões de gás carbônico para cada *link* l que está inserido no município k;

n – Número total de *links* inseridos no município k.

Após obtidos os valores por cada município, foram ponderados pela extensão do empreendimento que intercepta cada território, conforme a Equação 121.

$$\alpha_{9_j} = \frac{\sum_{k=1}^n (E_{9_k} \times Ext_{kj})}{\sum_{k=1}^n Ext_{kj}}$$

Equação 121 – Parcela de emissões de CO<sub>2</sub>

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{9_j}$  - Parcela de emissões de CO<sub>2</sub> para o empreendimento j;

$E_{9_k}$  – Índice de emissões de gás carbônico para o município k, em toneladas de CO<sub>2</sub>;

$Ext_{kj}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta o município k;

$Ext_j$  – Extensão total do empreendimento j;

n – Número total de municípios interceptados pelo empreendimento j.

A partir disso, foi realizada uma normalização positiva para obter a parcela normalizada de emissões de gás carbônico, conforme a Equação 122.

$$\alpha_{9_j \text{ normalizada}} = \frac{\alpha_{9_j} - \alpha_{9_{\min}}}{\alpha_{9_{\max}} - \alpha_{9_{\min}}}$$

Equação 122 – Parcela normalizada de emissões de CO<sub>2</sub>

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\alpha_{9_j \text{ normalizada}}$  – Parcela de emissões de CO<sub>2</sub> normalizada para o empreendimento j;

$\alpha_{9j}$  - Parcela de emissões de CO<sub>2</sub> para o empreendimento j;

$\alpha_{9_{\min}}$  – Limite mínimo, ou seja, menor parcela de emissões de CO<sub>2</sub> em relação aos empreendimentos catalogados;

$\alpha_{9_{\max}}$  – Limite máximo, ou seja, maior parcela de emissões de CO<sub>2</sub> em relação aos empreendimentos catalogados.

É importante ressaltar que, em geral, empreendimentos rodoviários e aeroportuários resultam em um aumento da demanda reprimida por esses modos de transporte, o que consequentemente impacta de forma negativa as emissões de poluentes. Com base nisso os empreendimentos desses modos pontuam com a nota zero para a dimensão de emissões de CO<sub>2</sub>.

#### 6.1.2.9.2 Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos

O índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos, segundo o AdaptaBrasil (2020), considera as características geomorfológicas, uso do solo, geológicas e índices climáticos de chuvas intensas. Os resultados são municipalizados portanto, foram espacializados no território e ponderados pela extensão que cada empreendimento intercepta nos territórios, para se obter a parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos, conforme Equação 123.

$$\beta_{9j} = \frac{\sum_{k=1}^n (Y_k \times \text{Ext}_{kj})}{\sum_{k=1}^n \text{Ext}_j}$$

Equação 123 – Parcela de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{9j}$  - Parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos do empreendimento j;

$Y_{kk}$  – Índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos do município k;

$\text{Ext}_{kj}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta o município k;

$\text{Ext}_j$  – Extensão total do empreendimento j;

n – Número total de municípios interceptados pelo empreendimento j.

Após isso, foi realizada uma normalização negativa para obtenção da parcela do indicador, conforme exige a Equação 124.

$$\beta_{9j \text{ normalizada}} = 1 - \left( \frac{\beta_{9j} - \beta_{9\min}}{\beta_{9\max} - \beta_{9\min}} \right)$$

Equação 124 – Parcela Normalizada de Risco para Inundações, Enxurradas e Alagamentos

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\beta_{9j \text{ normalizada}}$  - Parcela normalizada de risco para inundações, enxurradas e alagamentos do empreendimento j;

$\beta_{9j}$  - Parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos do empreendimento j;

$\beta_{9\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos em relação aos empreendimentos catalogados;

$\beta_{9\max}$  – Limite máximo, ou seja, maior parcela de risco para inundações, enxurradas e alagamentos em relação aos empreendimentos catalogados.

#### 6.1.2.9.3 Parcela de Risco para Deslizamentos de Terra

O índice de risco para deslizamentos de terra, segundo o AdaptaBrasil (2020), considera as características geomorfológicas, uso do solo, características geológicas e índices climáticos de chuvas intensas. Os resultados são municipalizados; portanto, foram ponderados pela extensão do empreendimento em cada município.

$$\gamma_{9j} = \frac{\sum_{k=1}^n (Z_k \times \text{Ext}_{kj})}{\sum_{k=1}^n \text{Ext}_j}$$

Equação 125 – Parcela de Risco para Deslizamentos de Terra

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$\gamma_{9j}$  - Parcela de risco para deslizamentos de terra do empreendimento j;

$Z_k$  – Índice de risco para deslizamentos de terra do município k;

$\text{Ext}_{kj}$  – Extensão do empreendimento j que intercepta o município k;

$\text{Ext}_j$  – Extensão total do empreendimento j;



$n$  – Número total de municípios interceptados pelo empreendimento  $j$ .

Após isso, foi realizada uma normalização negativa para obtenção da parcela do indicador, conforme exhibe a Equação 126.

$$Y_{9j \text{ normalizada}} = 1 - \left( \frac{Y_{9j} - Y_{9\min}}{Y_{9\max} - Y_{9\min}} \right)$$

Equação 126 – Parcela Normalizada de Risco para Deslizamentos de Terra

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$Y_{9j \text{ normalizada}}$  - Parcela de risco para deslizamentos de terra normalizada do empreendimento  $j$ ;

$Y_{9j}$  - Parcela de risco para deslizamentos de terra do empreendimento  $j$ ;

$Y_{9\min}$  – Limite mínimo, ou seja, menor risco para deslizamentos de terra em relação aos empreendimentos catalogados;

$Y_{9\max}$  – Limite máximo, ou seja, risco para deslizamentos de terra em relação aos empreendimentos catalogados.

#### 6.1.2.9.4 Indicador do Elemento de Sustentabilidade

O indicador do elemento de sustentabilidade, conforme exhibe a Equação 127, foi composto pelas parcelas: emissões de carbono, risco para inundações, enxurradas e alagamentos e risco de deslizamento de terra.

$$I_{9j} = \frac{(\alpha_{9j \text{ normalizada}} + \beta_{9j \text{ normalizada}} + Y_{9j \text{ normalizada}})}{3}$$

Equação 127 - Indicador de Sustentabilidade

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{9j}$  - Indicador de sustentabilidade para o empreendimento  $j$ ;

$\alpha_{9j \text{ normalizada}}$  – Parcela normalizada de emissões de CO<sub>2</sub> para o empreendimento  $j$ ;

$\beta_{9j \text{ normalizada}}$  – Parcela normalizada de risco para inundações, enxurradas e alagamentos do empreendimento  $j$ ;

$Y_{9j \text{ normalizada}}$  – Parcela de risco para deslizamentos de terra normalizada do empreendimento  $j$ .

### 6.1.3 Dimensão Financeira

A Dimensão Financeira ( $D_{Financeira}$ ) reflete a viabilidade financeira direta de cada empreendimento. Indica principalmente a possibilidade de interesse de parceria privada na execução do empreendimento. A Equação 128 define a  $D_{Financeira}$ , que é representada pela Taxa Interna de Retorno (TIR) do empreendimento em questão.

$$D_{Financeira} = \delta_1 TIR$$

Equação 128 – Índice Financeiro

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$D_{Financeira}$  – Índice da dimensão financeira;

$\delta_1 TIR$  – Taxa Interna de Retorno (TIR) do empreendimento em questão.

A TIR empregada no PELTMG de Curto Prazo refere-se ao indicador financeiro de planos e estudos de pré-viabilidade e viabilidade preexistentes, como, por exemplo, o Plano Setorial Terrestre Rodoviário (PSTR) (MT, 2024) e o Plano Estratégico Ferroviário (PEF) (SEINFRA, 2021). No PELTMG de Longo Prazo, onde haverá a construção de cenários futuros, o cálculo da dimensão financeira será feito para todos os empreendimentos da carteira sob as mesmas premissas.

O índice da  $D_{Financeira}$  é normalizado para gerar pontuações entre 0 e 1 para cada ação, por meio do procedimento descrito pela Equação 129:

$$Z_i \text{ normalizado} = \frac{Z_j - Z_{\min}}{Z_{\max} - Z_{\min}} \times 100$$

Equação 129 – Normalização da Dimensão Financeira

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$Z_i$  normalizado – Índice normalizado da dimensão financeira;

$z_j$  – Variável Z do empreendimento j;

$Z_{\min}$  – Valor mínimo da variável Z;

$Z_{\max}$  – Valor máximo da variável Z.

### 6.1.3.1 Classificação por Viabilidade e Vocação

A vocação do empreendimento tem o objetivo de recomendar os modelos de contratação a partir dos resultados da viabilidade financeira obtidos da Dimensão Financeira. A vocação recomendada utiliza os resultados da Taxa Interna de Retorno (TIR) (BARBIERI, 2007), a fonte de financiamento e o status do empreendimento.

É importante destacar que essa vocação não representa uma orientação definitiva, dado que se trata de uma análise preliminar. Recomenda-se, portanto, um estudo de demanda mais aprofundado e uma modelagem econômica detalhada para fundamentar melhor as decisões. No entanto, essa classificação fornece uma indicação de prioridades e para orientar decisões de investimento futuras no empreendimento, destacando os aspectos que podem exigir maior atenção em etapas subsequentes de análise.

Ademais, para o PELTMG de Curto Prazo, adotaram-se dados históricos dos empreendimentos. Assim sendo, a recomendação dessa classificação é justificada pelos respectivos planos, estudos ou documentos de origem dos empreendimentos. Uma nova análise de viabilidade para todos os empreendimentos será realizada ao longo do desenvolvimento do PELTMG de Longo Prazo; essa, sim, como resultado da metodologia padronizada.

O primeiro passo para definir a vocação do empreendimento foi identificar quais possuem informações financeiras suficientes para embasar essa classificação. Apenas os empreendimentos que apresentavam algum resultado financeiro prévio, obtido de outros planos ou estudos específicos, foram avaliados sob a ótica da Dimensão Financeira. Além disso, alguns empreendimentos não têm expectativa de receitas em suas análises prévias ao PELT, de forma que não têm a sua viabilidade calculada.

A vocação utiliza o valor da TIR calculada para cada empreendimento, classificando-os em alta, média ou baixa viabilidade. Para balizar os limites de vocação de um empreendimento, foi utilizado o valor de 10,26% no resultado da TIR como referência. Esse valor reflete o número do Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC) adotado pela SEINFRA/MG nos projetos de PPPs recentemente modelados. A Tabela 78 detalha os limites e as respectivas viabilidades calculadas.

Tabela 78 - Limites de Vocação do Empreendimento

Limite Inferior (TIR)	Limite Superior (TIR)	Viabilidade	Vocação
10,26%	$+\infty$	Alta	Concessão comum
0	10,26%	Média	Parceria Público-Privada
$-\infty$	0	Baixa	Execução pública

Fonte: CODEMGE

Outro aspecto relevante é que a recomendação da vocação tem o objetivo de orientar a decisão do modelo contratual para os empreendimentos cujos status são: em concepção, estudo e projeto. Para empreendimentos em fase de contratação e contratados, em função da fonte de financiamento, o resultado da análise de pré-viabilidade é apenas classificatório e não tem o objetivo de alterar a vocação preestabelecida.

A Tabela 79 apresenta as regras e vocações possíveis, detalhando as condições em que cada vocação se aplica, de modo a guiar as decisões de investimento de acordo com a situação particular de cada empreendimento.

Tabela 79 - Regras de Vocação

<b>Viabilidade</b>	<b>Status</b>	<b>Fonte de Financiamento</b>	<b>Vocação</b>
Alta	Concepção, Estudo e Projeto	Todas	Alta viabilidade – Investimento em parceria
Alta	Contratado	Público	Alta viabilidade – Execução pública em andamento
Alta	Contratado	Privado	Alta viabilidade – Execução privada em andamento
Alta	Em análise prévia e em contratação	Todas	Alta viabilidade – Em andamento
Média	Concepção, Estudo e Projeto	Todas	Média viabilidade – Investimento em parceria
Média	Contratado	Público	Média viabilidade – Execução pública em andamento
Média	Contratado	Privado	Média viabilidade – Execução privada em andamento
Média	Em análise prévia e em contratação	Todas	Média viabilidade – Em andamento
Baixa	Todos	Todas	Baixa viabilidade

Fonte: CODEMGE.

#### 6.1.4 Dimensão Comercial

A Dimensão Comercial representa a quarta dimensão do Modelo de 5 Dimensões utilizado no plano. O objetivo dessa etapa foi considerar a visão de mercado e identificar as oportunidades de Concessões e Parcerias Público-Privadas (PPPs) com maior interesse mercadológico.

No dia 16 de outubro de 2024, foi realizado um *workshop* com investidores de forma remota, durante o qual estiveram presentes associações empresariais dos setores de transportes e logística, empresas de infraestrutura de transportes e logística, empresas com experiência em PPPs com os Governos Federal e Estadual, empresas estruturadoras de projetos e investidores/financiadores.

Além do resultado prévio das Dimensões Estratégica, Socioeconômica e Financeira, foram apresentados os dados gerais dos empreendimentos e o detalhamento de obras. Em seguida, solicitou-se aos participantes a avaliação da carteira de empreendimentos.

Por meio de formulários individuais por empreendimento, os participantes ponderaram os riscos associados a cada empreendimento, sendo avaliados em uma escala de 1 (menor risco) a 5 (maior risco). Os riscos considerados foram os seguintes:

- Riscos financeiros: Referem-se a possíveis alterações em atributos que influenciam os indicadores de viabilidade, como receitas, custos de investimentos, custos operacionais e tributação;
- Riscos ambientais: Envolvem fatores que podem aumentar os custos, modificar o escopo ou até mesmo inviabilizar a implementação do empreendimento;
- Riscos regulatórios: Resultam de mudanças em regulamentações, legislações, normas e/ou exigências que possam impactar negativamente o negócio;
- Riscos de desapropriação: Relacionam-se a áreas urbanas que podem requerer desapropriações de terrenos ou benfeitorias nas áreas de influência do empreendimento;
- Riscos de interfaces externas: Abrangem fatores externos que podem impactar o sucesso da implementação do empreendimento e que não foram contemplados nas demais categorias de risco.

Para complementar a avaliação realizada pelos investidores, foi solicitado que estes indicassem o tipo de concessão que consideravam mais adequado para cada empreendimento, sendo avaliados em uma escala de 1 (menor adesão para o tipo de concessão) a 5 (maior adesão para o tipo de concessão). As opções apresentadas foram:

- Empreendimento estruturado como uma concessão comum, com base nos dados financeiros disponíveis;
  - Empreendimento estruturado como uma concessão patrocinada, onde haverá uma contrapartida por parte do Estado para viabilizar o investimento.
-

Para a determinação do Índice da Dimensão Comercial ( $D_{Comercial}$ ) de cada empreendimento, realizou-se a seguinte indagação: "O empreendimento é estruturado como uma concessão comum, com base nos dados financeiros disponíveis?" Nesse contexto, o índice comercial de cada empreendimento foi avaliado individualmente, em uma escala de 1 a 5, conforme as respostas obtidas no formulário preenchido pelos participantes do *workshop* comercial, sendo o significado de cada escala descrito na Tabela 80.

Tabela 80 - Interpretação das escalas do Índice Comercial

Escala	Interpretação
1	Nenhuma atratividade
2	Pouca atratividade
3	Atratividade moderada
4	Atratividade alta
5	Atratividade altíssima

Fonte: CODEMGE.

Dessa forma, a Dimensão Comercial foi calculada conforme a Equação 130.

$$D_{Comercial} = \frac{\sum (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5)}{n}$$

Equação 130 - Índice da Dimensão Comercial

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$D_{Comercial}$  – Índice da Dimensão Comercial;

$\alpha_1$  – Coeficiente normalizado da escala Likert para escala 1 igual a 0;

$\alpha_2$  – Coeficiente normalizado da escala Likert para escala 2 igual a 0,25;

$\alpha_3$  – Coeficiente normalizado da escala Likert para escala 3 igual a 0,5;

$\alpha_4$  – Coeficiente normalizado da escala Likert para escala 4 igual a 0,75;

$\alpha_5$  – Coeficiente normalizado da escala Likert para escala 5 igual a 1,0.



### 6.1.5 Dimensão Gerencial

A Dimensão Gerencial corresponde à última dimensão de análise do Modelo de 5 Dimensões. Para realizar essa etapa, a Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (CODEMGE) e a Secretaria de Estado de Infraestrutura, Mobilidade e Parcerias (SEINFRA) realizaram um *workshop* para a alta gestão no dia 30 de outubro de 2024, em Belo Horizonte. Na oportunidade, foram apresentados os resultados da avaliação da carteira de projetos de curto prazo dos setores rodoviário, ferroviário, aeroportuário e aquaviário aos gestores participantes, de acordo com o resultado das 4 dimensões anteriores.

Os objetivos do *workshop* gerencial foram, coletar percepções dos gestores do Estado em relação aos resultados preliminares do plano; ajustar as carteiras de investimentos com outras informações relevantes sobre os projetos; e realizar avaliações de riscos para aprimorar a classificação das prioridades.

As dinâmicas realizadas foram divididas em três fases:

- Avaliação dos grupos de empreendimentos resultantes das dimensões anteriores:
  - Forma de avaliação: Análise das listas de empreendimentos distribuídas de acordo com a ação e o responsável recomendados;
  - Objetivo: Identificar o que falta e o que sobra dentro de cada grupo.
- Avaliação de limitações para implementação das ações:
  - Forma de avaliação: Análise das ações na ótica do provável responsável, em relação a limitações operacionais, orçamentárias e/ou de tempo para a execução da carteira, por meio de questionário online;
  - Objetivo: Adicionar limitantes para a execução das ações em curto prazo.
- Avaliação de cada empreendimento de acordo com riscos e outras variáveis de gestão:
  - Forma de avaliação: Análise das fichas dos empreendimentos e avaliação por meio de questionário online;
  - Objetivo: Reclassificar as prioridades dos grupos de empreendimentos.

Para possibilitar a adequada análise dos participantes e auxiliar na implementação do plano, os empreendimentos avaliados foram divididos em etapas seguintes para atuação, de acordo com cada responsável. Para essa divisão, adotou-se a divisão conforme Tabela 81.

Buscando alinhar as etapas seguintes com as áreas e instituições responsáveis pela execução, foram formados grupos de análise, conforme disposto na Tabela 82.

Para a primeira fase de avaliação, cada grupo recebeu um portfólio de empreendimentos com dados gerais, os resultados prévios das 4 Dimensões e o detalhamento das obras. Também foi possível consultar as informações da carteira total pelo painel interativo desenvolvido. Durante essa fase, foram respondidas as seguintes perguntas para cada empreendimento:

- Há algum dado que está incorreto ou precisa ser atualizado (status, extensão, obras, intervenção ou tipo de infraestrutura)? Qual(is)?
- Este empreendimento não deveria pertencer a esse grupo, considerando a etapa seguinte? Justifique.

No final do portfólio, foi questionado: Falta algum empreendimento que deveria constar nesse grupo, considerando as ações previstas? Quais? (Descrição do empreendimento/justificativa/contato).

As carreiras apresentadas a seguir, a partir dos resultados das categorizações realizadas no Capítulo 5 e do Índice de Classificação (IC), representam os empreendimentos que serão avaliados no âmbito do PELTMG de Curto Prazo.

Tabela 81 – Lógica de separação dos empreendimentos em etapas seguintes para implementação do Plano

Etapa Seguinte				Estadual			Federal		
				Impacto					
Setor	Quantidade	Status	Viabilidade	Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa
Rodoviário	1.415	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia	Alta	Contratar/continuar estruturação (SUBPPP)		Avaliar PELT-LP	Alinhar prioridades (MT/ANTT/DNIT)	Avaliar PELT-LP	
			Média	Contratar/continuar PPP patrocinada (SUBPPP)					
			Baixa	Contratar/continuar exec. pública (DER)			Avaliar PELT-LP		
			Sem avaliação	Contratar exec. pública (DER)					
		Em contratação; Contratado	Alta	Acompanhar execução com prioridade (ARTEMIG e DER)		Acompanhar execução (ARTEMIG e DER)	Acompanhar execução com prioridade (?)	Acompanhar execução (?)	
			Média						
			Baixa						
			Sem avaliação						
Ferroviário	105	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia;	Alta					Alinhar prioridades (MT/ANTT); contratar projeto; buscar alternativas de implantação	Avaliar PELT-LP
			Média						
			Baixa						
			Sem avaliação						
		Em contratação; Contratado	Alta	Avaliar PELT-LP				Acompanhar execução com prioridade (?)	Acompanhar execução (?)
			Média						
			Baixa						
			Sem avaliação						

Etapa Seguinte				Estadual			Federal					
				Impacto								
Setor	Quantidade	Status	Viabilidade	Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa			
Aeroportuário	32	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia	Alta	Contratar estrut. Conc. Adm. (SUBPPP)		Avaliar PELT-LP	Alinhar prioridades (MPOR); contratar estruturação; buscar alternativas de implantação		Avaliar PELT-LP			
			Média									
			Baixa	Alinhar prioridades (MPOR); contratar estruturação; buscar alternativas de implantação								
			Sem avaliação	Avaliar PELT-LP								
		Em contratação; Contratado	Alta	Acompanhar execução com prioridade (ARTEMIG) ou assumir gestão		Acompanhar execução (ARTEMIG)	Acompanhar execução com prioridade		Acompanhar execução			
			Média									
			Baixa									
			Sem avaliação									
Portuário	8	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia	Alta	Avaliar PELT-LP (necessidade de vinculação com empreendimentos hidroviários)								
			Média									
			Baixa									
			Sem avaliação									
		Em contratação; Contratado	Alta									
			Média									
			Baixa									
			Sem avaliação									
Hidroviário	7	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia	Alta	Avaliar PELT-LP			Alinhar prioridades (MPOR); contratar estruturação ou projeto; buscar alternativas de implantação		Avaliar PELT-LP			
			Média									
			Baixa				Avaliar PELT-LP					
			Sem avaliação									
		Em contratação; Contratado	Alta							Acompanhar execução com prioridade		Acompanhar execução
			Média									
			Baixa									
			Sem avaliação									

Etapa Seguinte				Estadual			Federal		
				Impacto					
Setor	Quantidade	Status	Viabilidade	Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa
Dutoviário	17	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia	Alta	Alinhar com o privado e contratar estrut. (SUBPPP)		Avaliar PELT-LP	Alinhar com o privado e contratar estrut. (SUBPPP)		Avaliar PELT-LP
			Média	Alinhar com o privado e contratar estrut. (SUBPPP) PPP patrocinada ou cruzada			Alinhar com o privado e contratar estrut. (SUBPPP) PPP patrocinada ou subsídio cruzado		
			Baixa						
			Sem avaliação						
		Em contratação; Contratado	Alta	Acompanhar execução com prioridade		Acompanhar execução	Acompanhar execução com prioridade		
			Média						
			Baixa						
			Sem avaliação						

Fonte: CODEMGE.

Tabela 82 – Grupos de avaliação, conforme etapas seguintes e características dos empreendimentos

Grupo	Setor	Status	Viabilidade	Esfera	Etapas Seguintes	Formação recomendada
1	Rodoviário	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia	Alta; Média	Estadual	Contratar/Continuar estruturação de Concessão; Contratar/continuar PPP patrocinada	SUBPPP; Diretoria CODEMGE
2	Rodoviário	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia	Baixa	Estadual	Contratar execução pública	DER-MG
3	Rodoviário	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia	Alta; Média	Federal	Alinhar prioridades junto ao Governo Federal (MT, ANTT e DNIT)	Sec. Adjunto; Gabinete Seinfra; SUBMOB
4	Aeroportuário; Ferroviário; Rodoviário	Em contratação; Contratado	-	-	Acompanhar contratos e execução, conforme a prioridade	DER-MG; ARTEMIG
5	Ferroviário	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia	Alta; Média	Federal	Alinhar prioridades (MT/ANTT); Contratar projeto; Buscar alternativas de implantação	Gabinete SEINFRA; SUBMOB
6	Aeroportuário	Concepção; Estudo; Projeto; Análise Prévia	-	-	Alinhar prioridades (MPOR); Contratar estruturação (PPP ou Concessão Administrativa); Buscar alternativas de implantação	ARTEMIG; SUBPPP; SUBMOB
7	Dutoviário; Hidroviário; Portuário	-	-	-	Alinhar prioridades (MPOR); Acompanhamento e monitoramento da execução das obras; Contratar estruturação ou projeto; Buscar alternativas de implantação; Alinhar com investidores privados (dutos); Contratar estruturação de PPPs, patrocinadas ou subsídio cruzados	Gabinete SEINFRA; ARTEMIG; SUBPPP; SUBMOB

Fonte: CODEMGE.



Para as fases de avaliação seguintes, os empreendimentos são divididos, especificamente, por carteiras de etapas seguintes e alocados às prováveis áreas ou instituições responsáveis por sua execução, de acordo com a Tabela 83.

Tabela 83 - Separação de carteiras de empreendimentos de acordo com os prováveis responsáveis e etapas seguintes.

Nome da Carteira	Setor	Esfera	Status	Viabilidade	Impacto	Etapas Seguintes
PPP1	Rodoviário	Estadual	Concepção, estudo, projeto e análise prévia	Alta	Alto e médio	Contratação ou continuidade da estruturação de Concessão
PPP2	Rodoviário	Estadual	Concepção, estudo, projeto e análise prévia	Média	Alto e médio	Contratação ou continuidade da estruturação de Concessão Patrocinada
PPP3	Aeroportuário	Estadual e Municipal	Concepção, estudo, projeto e análise prévia	Alta e média	Alto e médio	Contratação ou continuidade da estruturação de Concessão Administrativa
PPP4	Hidroviário	Federal	Concepção, estudo, projeto e análise prévia	Alta, média e baixa	Alto e médio	Contratação ou continuidade da estruturação de Concessão Patrocinada
PPP5	Dutoviário	Federal, Estadual, Municipal e Indefinido	Concepção, estudo, projeto e análise prévia	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto e médio	Contratação ou continuidade da estruturação de Concessão ou Concessão Patrocinada
RodoPub1	Rodoviário	Estadual	Concepção, estudo, projeto e análise prévia	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto	Contratação ou continuidade dos estudos/projetos para execução com recursos públicos
RodoPub2	Rodoviário	Estadual	Concepção, estudo, projeto e análise prévia	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto, médio e baixo <sup>13</sup>	Contratados ou em processo de contratação, para acompanhamento e monitoramento da execução das obras
PLAN1	Rodoviário	Federal	Concepção, estudo, projeto e análise prévia	Alta, média e baixa	Alto e médio	Alinhar as prioridades com os órgãos responsáveis pela sua gestão

<sup>13</sup> Foram incluídos na carteira RodoPub2 todos os empreendimentos de conservação rodoviária independentemente da classificação de impacto (alto, médio ou baixo).

Nome da Carteira	Setor	Esfera	Status	Viabilidade	Impacto	Etapa Seguinte
PLAN2	Ferrovário	Federal	Concepção, estudo, projeto e análise prévia	Alta, média e baixa	Alto e médio	Alinhar as prioridades com os órgãos responsáveis pela sua gestão
PLAN3	Aeroportuário	Federal, Estadual e Municipal	Concepção, estudo, projeto e análise prévia	Baixa	Alto e médio	Alinhar as prioridades com os órgãos responsáveis pela sua gestão
Reg/Monit 1	Rodoviário	Estadual	Em contratação e contratado	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto, médio e baixo	Acompanhar a execução com prioridade
Reg/Monit 2	Rodoviário	Federal	Em contratação e contratado	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto, médio e baixo	Acompanhar a execução
Reg/Monit 3	Ferrovário	Federal	Em contratação e contratado	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto, médio e baixo	Acompanhar a execução
Reg/Monit 4	Aeroportuário	Estadual e Municipal	Em contratação e contratado	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto, médio e baixo	Acompanhar a execução ou assumir a gestão
Reg/Monit 5	Aeroportuário	Federal	Em contratação e contratado	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto, médio e baixo	Acompanhar a execução
Reg/Monit 6	Hidroviário; portuário	Federal	Em contratação e contratado	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto, médio e baixo	Acompanhar a execução com prioridade
Reg/Monit 7	Dutoviário	Federal, Estadual, Municipal e Indefinido	Em contratação e contratado	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto, médio e baixo	Acompanhar a execução
Reg/Monit 8	Hidroviário	Estadual	Em contratação e contratado	Alta, média, baixa e sem avaliação	Alto, médio e baixo	Acompanhar e monitorar a execução das obras

Fonte: CODEMGE.

Cada responsável recebeu o portfólio de empreendimentos para avaliação de cada carteira, buscando coletar as informações abaixo:

- A execução desse tipo de carteira e respectivos empreendimentos já são executados pela unidade?
- A execução desse tipo de carteira e respectivos empreendimentos são atribuições previstas para execução da unidade segundo o normativo vigente?
- Se não, existe outra unidade com essa atribuição/responsabilidade?
- A unidade possui equipe com especialidade técnica e ferramentas adequadas para executar os empreendimentos?
- Se não, o que precisa ser desenvolvido?
- A unidade possui capacidade operacional (corpo técnico e recursos operacionais) para a execução da carteira dentro do biênio 2025-2026?
- Se não, quais as limitações operacionais e capacidades de execução das ações existentes?
- A unidade possui capacidade orçamentária para execução da carteira dentro do biênio 2025-2026?
- Qual a referência orçamentária para execução das ações sob a responsabilidade da unidade para o biênio 2025-2026?

Essas informações foram úteis para adequação dos responsáveis por cada carteira de empreendimento e, principalmente, para avaliar a exequibilidade da carteira em relação a restrições orçamentárias ou temporais.

Na terceira fase de avaliação, foram coletadas percepções dos atores gerenciais em relação aos riscos envolvidos em cada empreendimento da sua carteira, de acordo com os seguintes critérios, além da coleta sobre a percepção de importância entre os critérios:

- Risco orçamentário;
- Risco de judicialização;
- Risco de complexidade regulatória;
- Risco de desapropriação;
- Risco ambiental;
- Risco de alinhamento à Política Pública de Governo;
- Risco político;
- Risco de tempo necessário para a execução;
- Outros fatores.

Por meio de fichas com as principais informações sobre o empreendimento e um formulário específico, foram coletados os dados que permitiram atribuir uma taxa de riscos envolvidos na

execução da ação para o empreendimento, o que resulta no índice considerado na classificação para a Dimensão Gerencial.

O cálculo do Índice Gerencial ( $D_{\text{Gerencial}}$ ) foi feito através de uma equação multicritério das oito categorias de riscos. Os participantes do *workshop* de alta gestão responderam para cada empreendimento a avaliação de riscos em cinco níveis de categorias, conforme uma escala Likert de 1 a 5, com os coeficientes apresentados na Tabela 84.

Dessa forma, foi atribuído a cada uma das oito categorias de riscos supracitadas um valor de coeficiente que foi empregado na Equação 131.

Tabela 84 - Escala de riscos da dinâmica gerencial

Peso da escala Likert	Categoria de risco
0	Não há riscos
1	Poucos riscos
2	Riscos moderados
3	Muitos riscos
4	Riscos excessivos

Fonte: CODEMGE.

$$D_{\text{Gerencial}} = (I_{1j} + I_{2j} + I_{3j} + I_{4j} + I_{5j} + I_{6j} + I_{7j} + I_{8j})$$

Equação 131 - Índice Gerencial

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$D_{\text{Gerencial}}$  – É o valor do Índice Gerencial para o empreendimento  $j$ ;

$I_{1j}$  – Risco orçamentário para o empreendimento  $j$ ;

$I_{2j}$  – Risco de judicialização para o empreendimento  $j$ ;

$I_{3j}$  – Risco de complexidade regulatória para o empreendimento  $j$ ;

$I_{4j}$  – Risco de desapropriação para o empreendimento  $j$ ;

$I_{5j}$  – Risco ambiental para o empreendimento  $j$ ;

$I_{6j}$  – Risco de alinhamento à Política Pública de Governo para o empreendimento  $j$ ;

$I_{7j}$  – Risco político para o empreendimento  $j$ ;

$I_{8j}$  – Risco de tempo necessário para a execução para o empreendimento  $j$ .

O risco para cada uma das categorias de riscos é dado conforme a normalização inversa indicada na Equação 132.

$$I_{xj_{\text{normalizado}}} = 1 - \left( \frac{I_{xj} - I_{k_{\min}}}{I_{k_{\max}} - I_{k_{\min}}} \right)$$

Equação 132 – Risco Normalizado por Categoria.

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$I_{xj_{\text{normalizado}}}$  – Risco da categoria x para o empreendimento j normalizado;

$I_{xj}$  – Risco do tipo x para o empreendimento j;

$I_{k_{\min}}$  – Menor risco x avaliado na carteira de projetos k;

$I_{k_{\max}}$  – Menor risco x avaliado na carteira de projetos k.

### 6.1.6 Coeficientes das Dimensões

Neste capítulo, é abordada a metodologia de obtenção dos pesos que foram utilizados para cada uma das dimensões, bem como os resultados obtidos.

#### 6.1.6.1 Metodologia e Coleta de Dados

O processo de mensuração do Índice de Classificação (IC) é realizado por meio de coeficientes que representam o peso de cada dimensão para a classificação dos empreendimentos, isto é, do IC. Nesta seção, são apresentados a metodologia e os resultados obtidos para os pesos de cada dimensão.

De maneira similar à mensuração do IC, a avaliação da Dimensão Socioeconômica ( $D_{\text{Socioeconômica}}$ ) adota a metodologia de pesos atribuídos aos elementos multicritérios constitutivos desse indicador. Assim, também é avaliado o nível de prioridade dos elementos, do maior ao menor grau de importância, mensurados pelos pesos aqui calculados. Dessa forma, os pesos são ponderados aos nove indicadores que compõem essa dimensão, sendo eles: Desenvolvimento Socioeconômico (DS), Integração (INT), Desenvolvimento Tecnológico (DTEC), Saturação (SAT), Acessibilidade (ACES), Eficiência Operacional (EFI), Segurança (SEG), Sustentabilidade (SUST) e Desenvolvimento da Infraestrutura (DINF).

Para tanto, os pesos foram desenvolvidos com base no Método Plackett-Luce de ranqueamento de escolhas e preferências particionadas (LUCE, 1977); (TURNER et al., 2020); (MA et al., 2021).

O método Plackett-Luce é comumente utilizado para modelar preferências entre alternativas. No PELT de Curto Prazo, esse método foi aplicado para o ranqueamento das dimensões. Para tanto, o



método atribui uma probabilidade a cada uma das dimensões, indicando a chance de ser escolhida ao ser comparada às outras dimensões. Em suma, o modelo indica que a probabilidade de uma dimensão ser escolhida é proporcional à sua atratividade relativa no que tange às outras dimensões do conjunto.

Em termos operacionais do cálculo, entende-se que cada dimensão tem uma medida de atratividade, representando sua preferência relativa no que concerne às outras dimensões. A probabilidade da dimensão  $i$  ser ranqueada com o valor mais alto em um conjunto  $D$  de dimensões dependerá do valor de atratividade  $a_i$  dessa dimensão em relação à soma das atratividades de todas as dimensões no conjunto.

Sendo assim, a probabilidade  $P(i|D)$  de escolha da dimensão  $i$  em um conjunto  $D$  é dada por:

$$P(i|D) = \frac{a_i}{\sum_{j \in D} a_j}$$

Equação 133 – Probabilidade de maior Atratividade

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$P(i|D)$  – Probabilidade de maior atratividade da dimensão  $i$  ter a maior classificação;

$a_i$  – Atratividade da dimensão  $i$ ;

$\sum_{j \in D} a_j$  – Soma das atratividades de todas as dimensões no conjunto.

De maneira análoga, a mesma equação é adotada para avaliar os pesos dos indicadores da dimensão socioeconômica, onde o fator " $i$ " são os indicadores, o fator " $a_i$ " é a atratividade do indicador, e " $D$ " é o conjunto de indicadores.

Os dados para construção dos pesos foram obtidos por meio da aplicação de questionários na Oficina de Pesos com os participantes dos *workshops* do PELTMG, realizados nas seguintes cidades: Belo Horizonte, Diamantina, Divinópolis, Ipatinga, Poços de Caldas e Uberlândia, no período de janeiro a junho de 2024.

As Oficinas de Pesos foram divididas em dois blocos de atividades. O primeiro avaliou os multicritérios da Classificação das Dimensões, e o segundo ranqueou os aspectos referentes à Classificação dos Indicadores constitutivos da dimensão socioeconômica.

A título explicativo, ao responder o questionário da classificação das Dimensões, o respondente ranqueou as cinco dimensões por ordem de preferência. Então para o cálculo da probabilidade, supondo que a probabilidade da Dimensão Financeira ( $D_{Financeira}$ ) ocupe a primeira posição na preferência deste respondente, então essa dimensão recebeu o fator de atratividade 5, sendo atribuído o fator 1 à dimensão menor ranqueada. A título ilustrativo, suponha que seja a Dimensão Gerencial ( $D_{Gerencial}$ ), conforme a Equação 134 e a Equação 135:

$$P(D_{\text{Financeira}}|D) = \frac{a_i}{\sum_{j \in D} a_j} = \frac{5}{5+4+3+2+1} = 0,5$$

Equação 134 – Probabilidade da Dimensão Financeira

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$P(D_{\text{Financeira}}|D)$  – Probabilidade de a Dimensão Financeira ter a maior classificação;

$a_i$ – Atratividade da Dimensão Financeira;

$\sum_{j \in D} a_j$ – Soma das atratividades de todas as dimensões no conjunto.

$$P(D_{\text{Gerencial}}|D) = \frac{a_i}{\sum_{j \in D} a_j} = \frac{1}{5+4+3+2+1} = 0,1$$

Equação 135 – Probabilidade da Dimensão Gerencial

Fonte: CODEMGE.

Em que:

$P(D_{\text{Gerencial}}|D)$  – Probabilidade de a Dimensão Gerencial ter a maior classificação;

$a_i$ – Atratividade da Dimensão Gerencial;

$\sum_{j \in D} a_j$ – Soma das atratividades de todas as dimensões no conjunto.

### 6.1.6.2 Resultados

Sendo assim, aplicados os questionários, foram obtidas 226 respostas junto a lideranças e atores centrais da área de Logística e Transportes do Estado de Minas Gerais. Segundo a Tabela 85, dentre as cinco dimensões avaliadas, a considerada mais importante foi a Dimensão Estratégica, seguida das dimensões Comercial e Socioeconômica, para a definição dos coeficientes do Índice de Classificação.

Tabela 85 - Classificação de Preferências das Dimensões

Dimensão	Peso
Dimensão Estratégica	0,236631
Dimensão Comercial	0,225585
Dimensão Socioeconômica	0,224299
Dimensão Financeira	0,201319
Dimensão Gerencial	0,112166

Fonte: CODEMGE.

Por sua vez, é possível observar, na Tabela 86, os indicadores que compõem a Dimensão Socioeconômica e seus respectivos pesos, sendo os indicadores com maiores pesos: Desenvolvimento da Infraestrutura, Acessibilidade e Eficiência Operacional. Já os indicadores com menores pesos de prioridade foram: Sustentabilidade, Saturação e Segurança.

Tabela 86 - Classificação das Preferências dos Indicadores da Dimensão Socioeconômica

Dimensão	Peso
Desenvolvimento da Infraestrutura	0,1603
Acessibilidade	0,1464
Eficiência Operacional	0,1354
Desenvolvimento Socioeconômico	0,1300
Integração	0,1110
Desenvolvimento Tecnológico	0,1106
Segurança	0,0890
Saturação	0,0732
Sustentabilidade	0,0441

Fonte: CODEMGE.

## 6.2 RESULTADOS DO ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO (IC)

Neste capítulo, apresentam-se os resultados do IC, destacando os cinco empreendimentos por setor com maior relevância em relação às dimensões analisadas: Dimensão Financeira ( $D_{Financeira}$ ), Dimensão Socioeconômica ( $D_{Socioeconômica}$ ), Dimensão Estratégica ( $D_{Estratégica}$ ), Dimensão Comercial ( $D_{Comercial}$ ) e Dimensão Gerencial ( $D_{Gerencial}$ ).

Os resultados são organizados de forma a evidenciar as pontuações obtidas por cada empreendimento dentro das respectivas dimensões, possibilitando a comparação entre diferentes projetos e setores.

### 6.2.1 Dimensão Estratégica

A Tabela 87 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação em cada setor, destacando seus desempenhos por parcela e o resultado final do índice da  $D_{Estratégica}$ . A estrutura dos dados permite uma visão clara da importância relativa de cada projeto dentro de seu respectivo setor, considerando essa dimensão. O resultado completo da Dimensão Estratégica está disponível no Apêndice E: RESULTADO DO ÍNDICE ESTRATÉGICO.

Tabela 87 - Resultados da Dimensão Estratégica por Setor

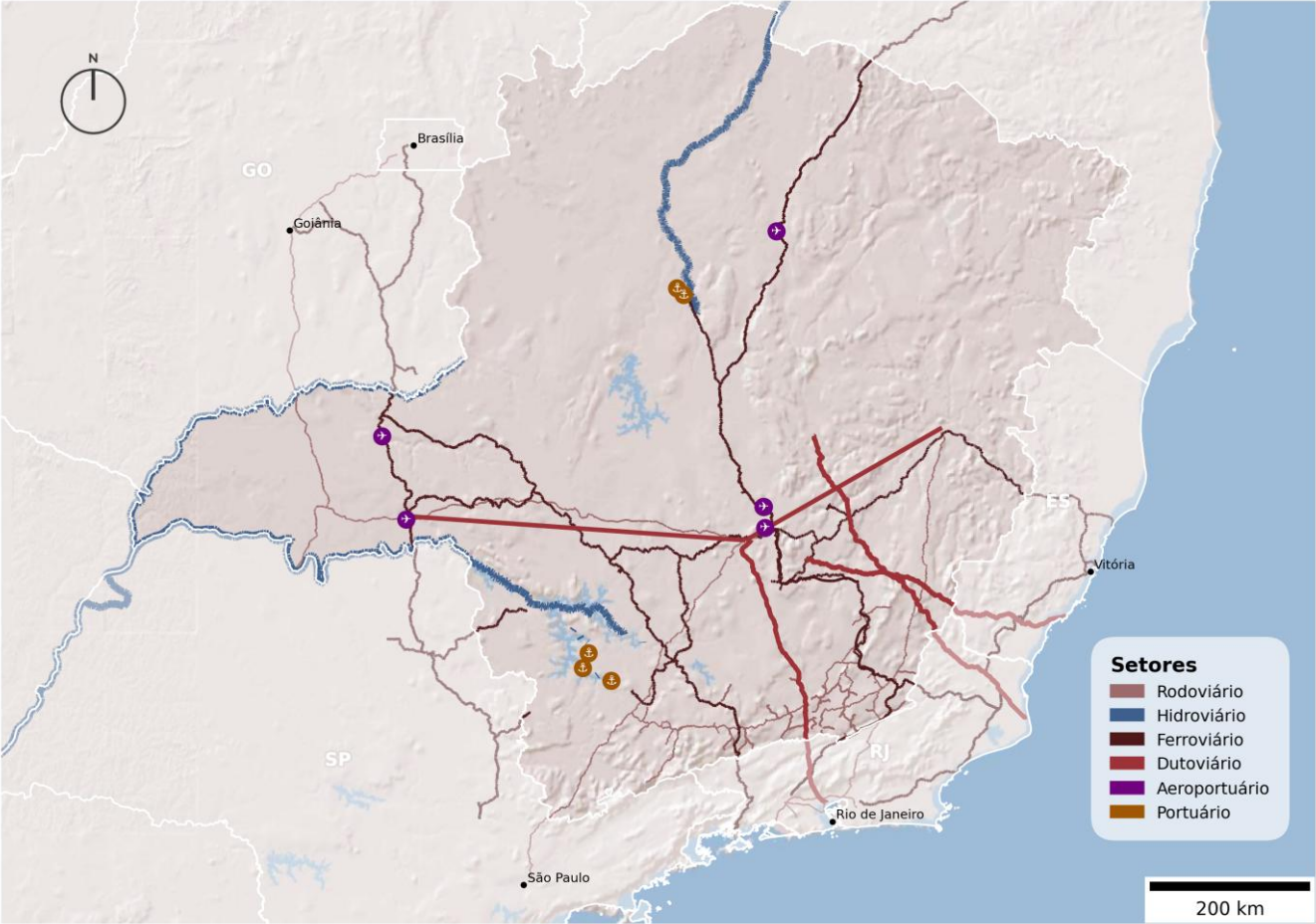
Empreendimento	Setor	Índice da Dimensão Estratégica de Cargas	Índice da Dimensão Estratégica de Pessoas	Índice da Dimensão Estratégica
1925 - Operação de terminal de passageiros do Aeroporto de Belo Horizonte/Pampulha-MG - Carlos Drummond de Andrade	Aeroportuário	1,00	1,00	1,00
999 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Mário de Almeida Franco (Uberaba/MG) - UBA	Aeroportuário	0,95	1,00	0,97
998 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Tenente Coronel Aviador César Bombonato (Uberlândia/MG) - UDI	Aeroportuário	0,86	1,00	0,93
1000 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Mário Ribeiro (Montes Claros/MG) - MOC	Aeroportuário	0,83	1,00	0,91
997 - Implantação de terminal de passageiros em BH Airport (Confins/MG) - SBCF	Aeroportuário	0,60	1,00	0,80
1886 - Operação do Mineroduto Minas-Rio	Dutoviário	1,00	0,00	0,50
1885 - Operação do Mineroduto Samarco	Dutoviário	0,56	0,00	0,28
714 - Implantação de dutovia em Projeto Dutoviário D2: Construção do Poliduto Regap – Uberaba/MG	Dutoviário	0,53	0,00	0,26
715 - Implantação de dutovia em Projeto Dutoviário D3: Construção do Poliduto Regap – Governador Valadares/MG	Dutoviário	0,36	0,00	0,18
1884 - Operação de dutovia em ORBEL II	Dutoviário	0,31	0,00	0,15
100 - Ampliação de trecho ferroviário em Estrada de Ferro Vitória a Minas (Vale S.A.) - EFVM	Ferrovário	0,20	1,00	0,60
113 - Renovação da Concessão da Malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S.A.) - FCA	Ferrovário	1,00	0,00	0,50
1025 - Ampliação de trecho ferroviário em Linha Mineira	Ferrovário	0,14	0,82	0,48
108 - Ampliação de trecho ferroviário em Malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S.A.) - FCA	Ferrovário	0,88	0,00	0,44
975 - RP 1426: Belo Horizonte - Montes Claros - Janaúba	Ferrovário	0,00	0,58	0,29
122 - Manutenção de trecho hidroviário na Hidrovia do Rio Paraná	Hidroviário	0,24	1,00	0,62

Empreendimento	Setor	Índice da Dimensão Estratégica de Cargas	Índice da Dimensão Estratégica de Pessoas	Índice da Dimensão Estratégica
722 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H2: Criação do Corredor do Rio Grande entre o Lago de Furnas e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	1,00	0,00	0,50
723 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H3: Criação do Corredor do Rio Paranaíba entre o Lago da Emborcação e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	0,57	0,00	0,29
1006 - Operação de trecho hidroviário em Lago de Furnas	Hidroviário	0,29	0,27	0,28
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	Hidroviário	0,41	0,00	0,21
705 - Implantação e Operação - Porto de Alfenas	Portuário	0,00	0,00	0,00
706 - Melhoramento no Porto de Varginha	Portuário	0,00	0,00	0,00
707 - Obras de Melhoramento dos Terminais-MG	Portuário	0,00	0,00	0,00
708 - Implantação e Operação - IP4 de Pirapora/MG	Portuário	0,00	0,00	0,00
709 - Implantação e Operação - Porto Campo do Meio	Portuário	0,00	0,00	0,00
56 - Manutenção de trecho rodoviário na BR-060/153/262/DF/GO/MG (Concebra)	Rodoviário	0,21	1,00	0,61
796 - Lote 9 - Zona da Mata	Rodoviário	0,19	0,98	0,59
105 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-116/465/493/RJ/MG (EcoRioMinas)	Rodoviário	0,12	0,79	0,46
123 - Manutenção de trecho rodoviário na BR-381/MG/SP (Autopista Fernão Dias)	Rodoviário	0,19	0,71	0,45
1097 - Conservação dos trechos rodoviários da 30ª CRG - Juiz de Fora	Rodoviário	0,13	0,77	0,45

Fonte: CODEMGE.

A Figura 77 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados na Dimensão Estratégica.

Figura 77 - Top 5 Empreendimentos da Dimensão Estratégica



Fonte: CODEMGE.



## 6.2.2 Dimensão Socioeconômica

A dimensão socioeconômica foi determinada a partir da regressão múltipla linear dos nove indicadores que a compõem. Para uma melhor compreensão e análise dos dados, os resultados são apresentados de forma individualizada por elemento, permitindo uma visão mais detalhada do desempenho de cada empreendimento sob essa perspectiva. O resultado completo da Dimensão Socioeconômica está disponível no Apêndice F: RESULTADO DO ÍNDICE SOCIOECONÔMICO.

### 6.2.2.1 Acessibilidade

A Tabela 88 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação para os setores de transportes avaliados no indicador de acessibilidade, com suas parcelas para cargas e pessoas consolidadas da Dimensão Socioeconômica.

Tabela 88 - Resultados do indicador Acessibilidade por Setor

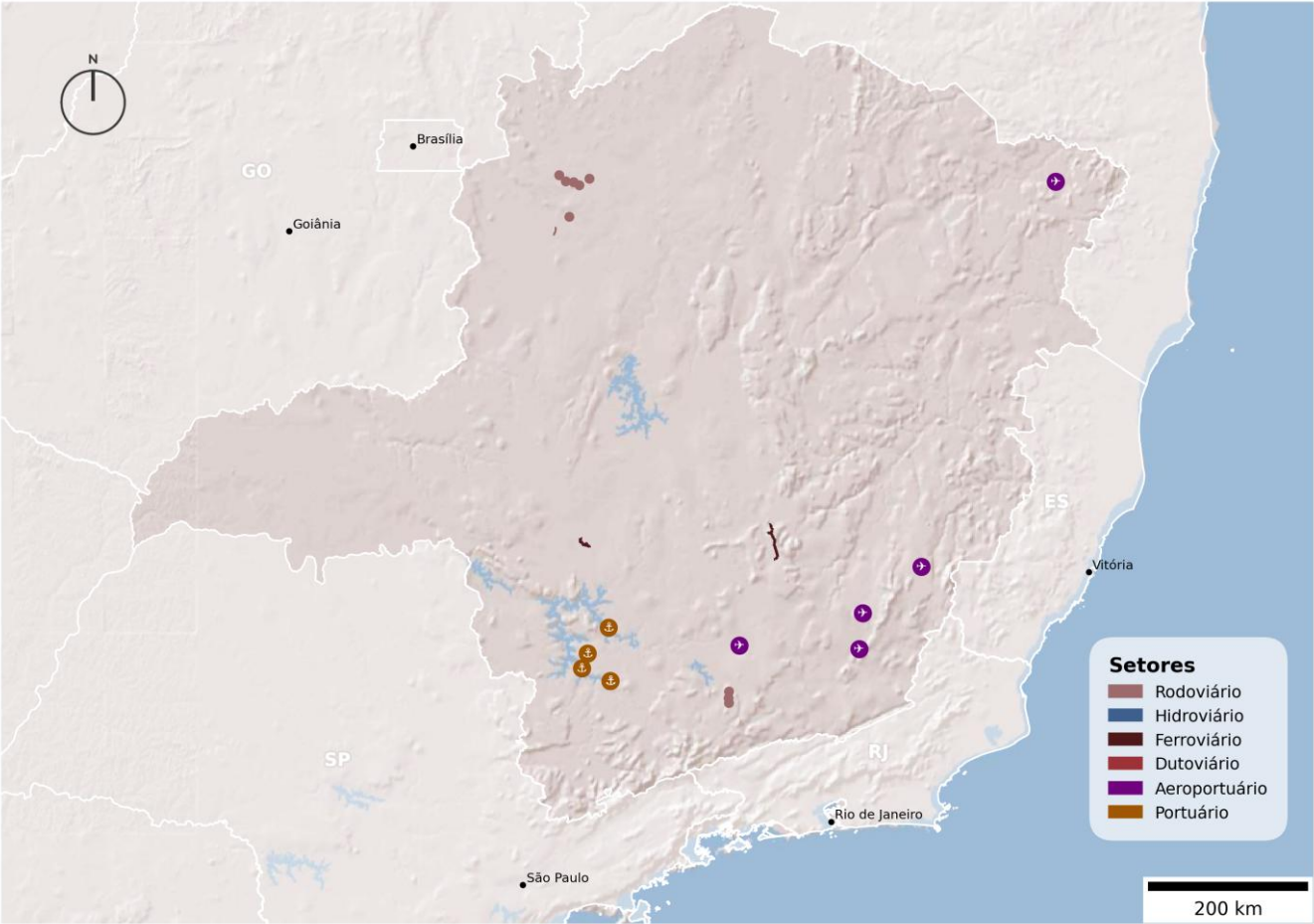
Empreendimento	Setor	Indicador de Acessibilidade
1055 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Viçosa/MG - SNVC	Aeroportuário	0,50
1038 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Ubá/MG - SNUB	Aeroportuário	0,48
1058 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Cirilo Queiróz (Almenara/MG) - SNAR	Aeroportuário	0,42
1045 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Elias Breder (Manhuaçu/MG) - SNJM	Aeroportuário	0,37
1044 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Prefeito Octávio de Almeida Neves (São João del-Rei/MG) - SNJR	Aeroportuário	0,37
79 - Resolução de Conflitos Ferroviários nos Meios Urbanos dos Municípios de Bambuí e Santa Luzia, no Estado de Minas Gerais	Ferroviário	0,50
719 - Projeto Ferroviário F4: Travessia de Belo Horizonte	Ferroviário	0,48
737 - Ampliação de trecho ferroviário em FC 47A Capitão Eduardo (Município de Santa Luzia) - Pedreira do Rio das Velhas (Município de Sabará)	Ferroviário	0,48
738 - Implantação de trecho ferroviário em FC 48A, Extensão da Ferrovia do Aço, do Terminal de Otávio Dapieve (Município de Rio Acima) até Belo Horizonte (Caetano Furquim)	Ferroviário	0,48

Empreendimento	Setor	Indicador de Acessibilidade
739 - Implantação de trecho ferroviário em FC 48C - Extensão da Ferrovia do Aço, do Terminal de Otávio Dapieve (Município de Rio Acima) até Belo Horizonte (Caetano Furquim)	Ferrovário	0,48
709 - Implantação e Operação - Porto Campo do Meio	Portuário	0,50
705 - Implantação e Operação - Porto de Alfenas	Portuário	0,10
706 - Melhoramento no Porto de Varginha	Portuário	0,10
711 - Implantação e Operação - Porto Ilícinea	Portuário	0,10
712 - Implantação e Operação - Porto Varginha	Portuário	0,10
322 - Implantação de OAE: LMG-638 (Riachinho a Garapuava)	Rodoviário	0,91
348 - Implantação de OAE na CMG-494 (Entr. BR-383 (B) a Andrelândia)	Rodoviário	0,84
366 - Manutenção de trecho rodoviário: Bonfinópolis de Minas - Natalândia	Rodoviário	0,46
675 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio Urucuia do trecho Urucuia - Riachinho	Rodoviário	0,46
1707 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-251 a início perímetro urbano de Dom Bosco - 39ª CRG - João Pinheiro	Rodoviário	0,46

Fonte: CODEMGE

A Figura 78 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do indicador de acessibilidade.

Figura 78 - Top 5 empreendimentos do indicador de Acessibilidade



Fonte: CODEMGE.

### 6.2.2.2 Desenvolvimento da Infraestrutura

A Tabela 89 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação para os setores de transportes avaliados do indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura que compõe a Dimensão Socioeconômica.

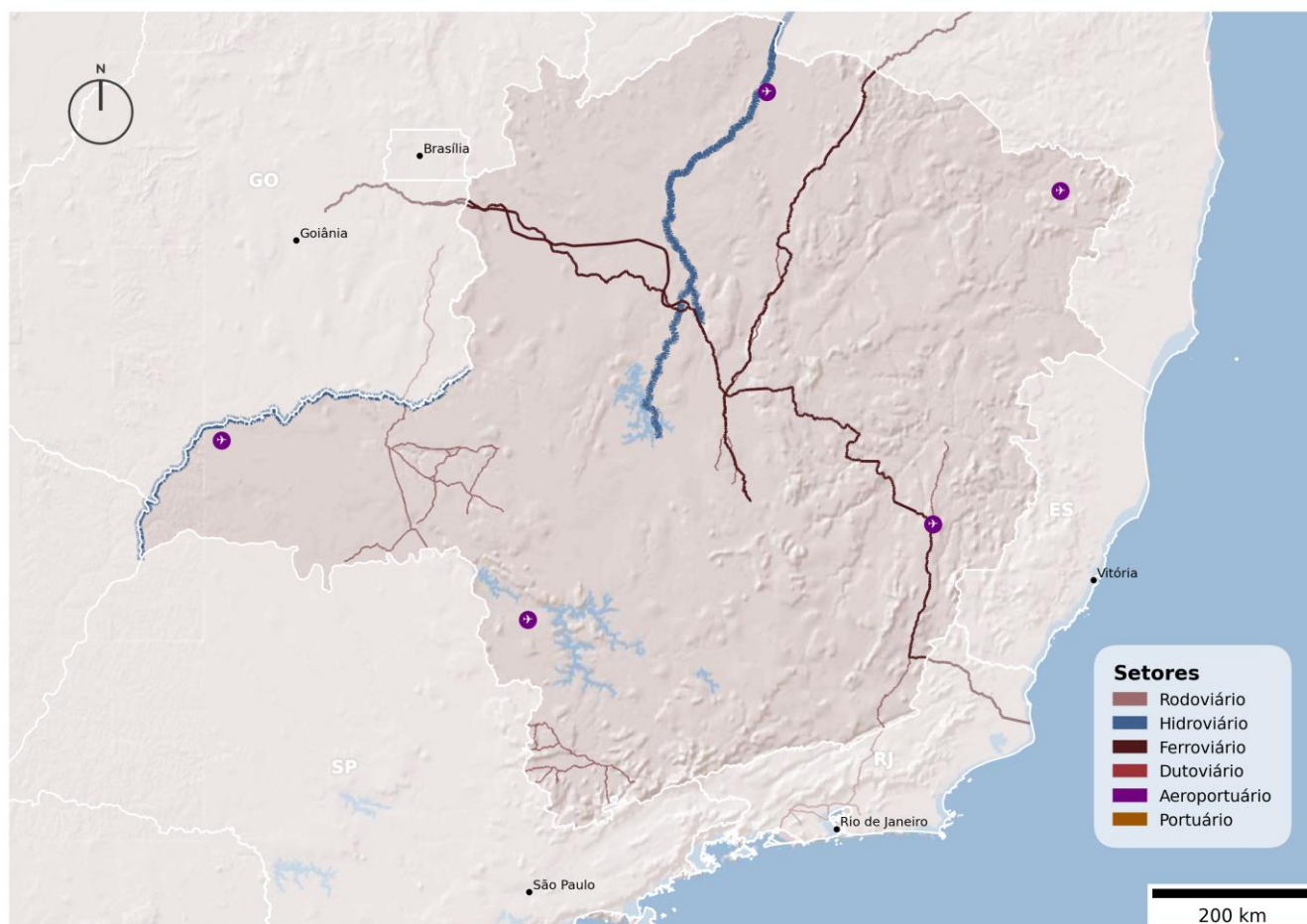
Tabela 89 - Resultados do indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura por Setor

Empreendimento	Setor	Indicador de Desenv. da Infraestrutura
1060 - Implantação de terminal de passageiros do Aeroporto de Santa Vitória/MG	Aeroportuário	1,00
1043 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Mociminho (Jaíba/MG) - SNMK	Aeroportuário	1,00
1057 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Caratinga/Ubaporanga (Ubaporanga/MG) - SNCT	Aeroportuário	1,00
1058 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Cirilo Queiróz (Almenara/MG) - SNAR	Aeroportuário	1,00
1042 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Municipal José Figueiredo (Passos/MG) - SNOS	Aeroportuário	1,00
147 - Ampliação de trecho ferroviário em Linha Corinto/MG – Salvador/BA	Ferroviário	1,00
726 - Implantação de trecho ferroviário em FC 39 Corinto - Montes Claros - Janaúba - Entr° C / FIOLE - Salvador	Ferroviário	1,00
724 - Implantação de trecho ferroviário em FC 36 Pirapora - Corinto - Prudente de Moraes / Sete Lagoas	Ferroviário	1,00
734 - Implantação de trecho ferroviário em FC 45C Luziânia/GO - Unaí - Pirapora - Prudente de Moraes / Sete Lagoas	Ferroviário	1,00
742 - Implantação de trecho ferroviário em FC 101 Anápolis/GO - Unaí - Pirapora - Corinto - Ipatinga - Porto do Açu/RJ	Ferroviário	1,00
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	Hidroviário	1,00
721 - Ampliação do Corredor do Rio São Francisco a partir da Represa de Três Marias	Hidroviário	1,00
723 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H3: Criação do Corredor do Rio Paranaíba entre o Lago da Emborcação e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	0,28
788 - Lote 1 - Triângulo Mineiro	Rodoviário	1,00
105 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-116/465/493/RJ/MG (EcoRioMinas)	Rodoviário	0,71
789 - Lote 2 - Sul de Minas	Rodoviário	0,67
829 - Eco 135 - BR-135/MG-231/LMG-754	Rodoviário	0,66
104 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-050/GO/MG (Eco050)	Rodoviário	0,65

Fonte: CODEMGE

A Figura 79 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura.

Figura 79 - Top 5 empreendimentos do indicador de Desenvolvimento da Infraestrutura



Fonte: CODEMGE.

### 6.2.2.3 Desenvolvimento Socioeconômico

A Tabela 90 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação para os setores de transportes avaliados no indicador de Desenvolvimento Socioeconômico, com as suas parcelas socioeconômica e financeira consolidadas, que compõe a Dimensão Socioeconômica.

Tabela 90 - Top 5 empreendimentos do indicador de Desenvolvimento Socioeconômico

Empreendimento	Setor	Indicador de Desenv. Socioeconômico
1000 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Mário Ribeiro (Montes Claros/MG) - MOC	Aeroportuário	0,53
1057 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Caratinga/Ubaporanga (Ubaporanga/MG) - SNCT	Aeroportuário	0,50
1045 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Elias Breder (Manhuaçu/MG) - SNJM	Aeroportuário	0,50
1043 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Mocimbinho (Jaíba/MG) - SNMK	Aeroportuário	0,49
1059 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Cidade Capelinha (Capelinha/MG) - SICK	Aeroportuário	0,47
993 - Implantação de dutovia em Oleoduto Uberaba/MG - Cuiabá/MT	Dutoviário	0,86
996 - Implantação de dutovia em Gasoduto Linhares/ES - Gov. Valadares/MG	Dutoviário	0,83
992 - Implantação de dutovia em Gasoduto Brasil Central (São Carlos/SP - Brasília/DF)	Dutoviário	0,69
995 - Implantação de dutovia em Gasoduto Jacutinga/MG - Uberaba/MG	Dutoviário	0,51
715 - Implantação de dutovia em Projeto Dutoviário D3: Construção do Poliduto Regap – Governador Valadares/MG	Dutoviário	0,46
726 - Implantação de trecho ferroviário em FC 39 Corinto - Montes Claros - Janaúba - Entrº C / FIOLE - Salvador	Ferroviário	0,90
108 - Ampliação de trecho ferroviário em Malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S.A.) - FCA	Ferroviário	0,72
147 - Ampliação de trecho ferroviário em Linha Corinto/MG – Salvador/BA	Ferroviário	0,61
743 - Implantação de trecho ferroviário em FC 102 Araçuaí - Teófilo Otoni - Nanuque - T. de Freitas - Caravelas	Ferroviário	0,59
742 - Implantação de trecho ferroviário em FC 101 Anápolis/GO - Unaí - Pirapora - Corinto - Ipatinga - Porto do Açu/RJ	Ferroviário	0,59
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	Hidroviário	0,88
721 - Ampliação do Corredor do Rio São Francisco a partir da Represa de Três Marias	Hidroviário	0,65
1926 - Balsa Manga-Matias Cardoso	Hidroviário	0,51
723 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H3: Criação do Corredor do Rio Paranaíba entre o Lago da Emborcação e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	0,19
722 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H2: Criação do Corredor do Rio Grande entre o Lago de Furnas e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	0,15
709 - Implantação e Operação - Porto Campo do Meio	Portuário	1,00

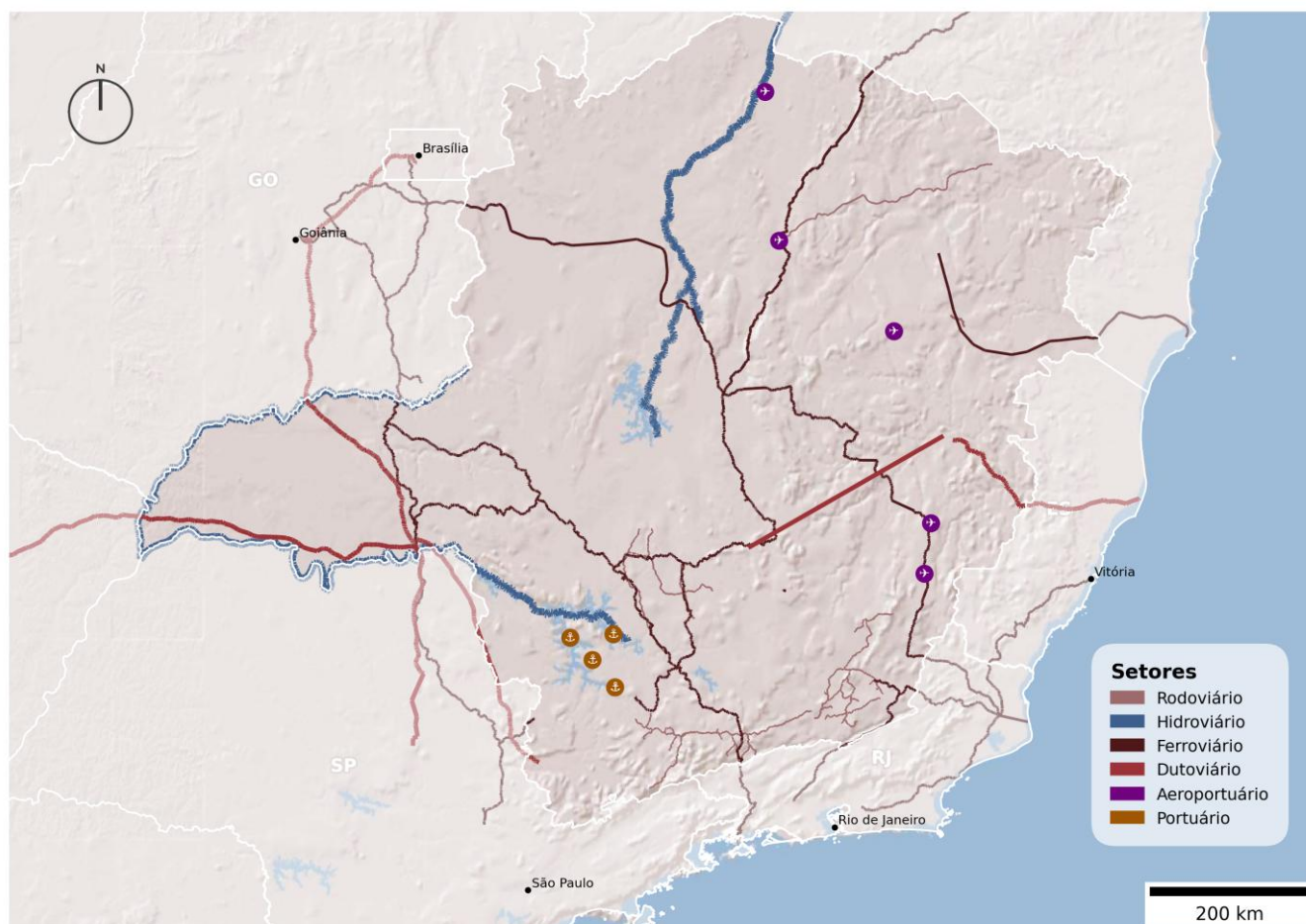


Empreendimento	Setor	Indicador de Desenv. Socioeconômico
710 - Implantação e Operação - Porto Carmo do Rio Claro	Portuário	0,62
711 - Implantação e Operação - Porto Ilicínea	Portuário	0,58
706 - Melhoramento no Porto de Varginha	Portuário	0,45
712 - Implantação e Operação - Porto Varginha	Portuário	0,45
796 - Lote 9 - Zona da Mata	Rodoviário	0,69
792 - Lote 5 - Itapecerica-Lagoa da Prata	Rodoviário	0,61
1152 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-229 - Entr. BR-120 (Senhora do Porto) a Senhora do Porto - 2ª CRG - Guanhães	Rodoviário	0,50
12 - Ampliação de trecho rodoviário na BR 251: Montes Claros a Entr. BR-116	Rodoviário	0,48
434 - Implantação de trecho rodoviário: Novo Cruzeiro - Ladainha	Rodoviário	0,47

Fonte: CODEMGE.

A Figura 80 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do indicador de Desenvolvimento Socioeconômico.

Figura 80 - Top 5 empreendimentos do indicador de Desenvolvimento Socioeconômico



Fonte: CODEMGE.

#### 6.2.2.4 Desenvolvimento Tecnológico

A Tabela 91 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação para os setores ferroviário e rodoviário avaliados no indicador de Desenvolvimento Tecnológico que compõe a Dimensão Socioeconômica.

Tabela 91 - Top 5 empreendimentos do indicador de Desenvolvimento Tecnológico

Empreendimento	Setor	Indicador de Desenv. Tecnológico
57 - Ampliação de trecho ferroviário em Renovação da Concessão da Malha Sudeste (MRS Logística S.A.)	Ferrovário	1,00
107 - Implantação de trecho ferroviário em Ferrovia Norte-Sul Tramo Central e Extensão Sul (Rumo Malha Central S.A.) - FNSTC	Ferrovário	1,00
113 - Renovação da Concessão da Malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S.A.) - FCA	Ferrovário	1,00
67 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-381/MG (BH - Governador Valadares)	Rodoviário	1,00
50 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/495/MG/RJ	Rodoviário	0,78
105 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-116/465/493/RJ/MG (EcoRioMinas)	Rodoviário	0,78
128 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/GO/MG - Rota dos Cristais	Rodoviário	0,78
991 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/MG - Belo Horizonte/MG a Juiz de Fora/MG - Via Mineira	Rodoviário	0,78

Fonte: CODEMGE.

A Figura 81 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do indicador de Desenvolvimento Tecnológico.

Figura 81 - Top 5 empreendimentos do indicador de Desenvolvimento Tecnológico

Fonte: CODEMGE.

### 6.2.2.5 Eficiência Operacional

A Tabela 92 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação para os setores de transportes avaliados no indicador de Eficiência Operacional, com as suas parcelas para cargas e pessoas consolidadas, que compõe a Dimensão Socioeconômica.

Tabela 92 - Top 5 empreendimentos do indicador de Eficiência Operacional

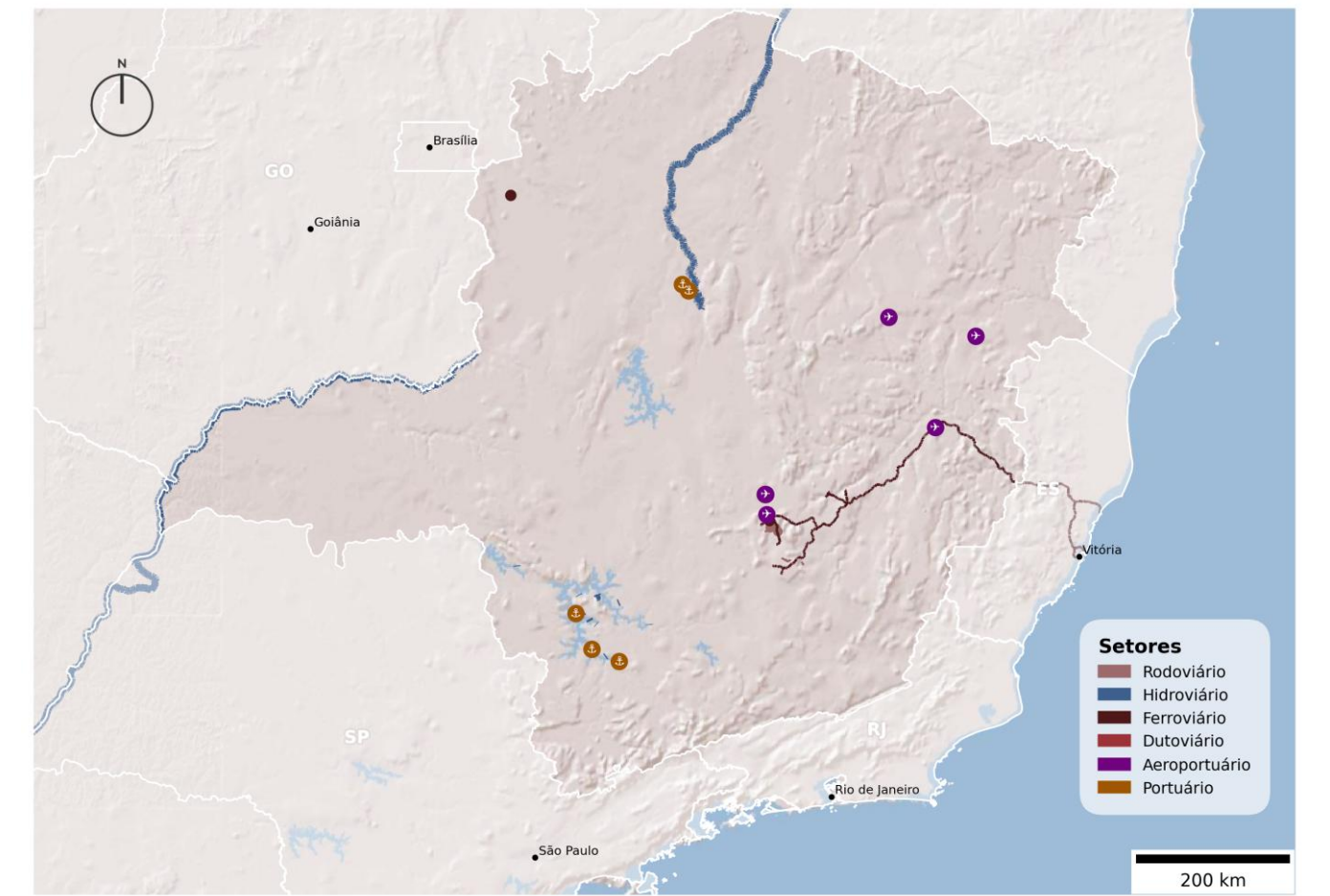
Empreendimento	Setor	Indicador de Eficiência Operacional
1052 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Coronel Altino Machado (Governador Valadares/MG) - SBGV	Aeroportuário	0,50
1039 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Juscelino Kubitschek (Teófilo Otoni/MG) - SNT0	Aeroportuário	0,49
1059 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Cidade Capelinha (Capelinha/MG) - SICK	Aeroportuário	0,26
997 - Implantação de terminal de passageiros em BH Airport (Confins/MG) - SBCF	Aeroportuário	0,20
1925 - Operação de terminal de passageiros do Aeroporto de Belo Horizonte/Pampulha-MG - Carlos Drummond de Andrade	Aeroportuário	0,20
1028 - Implantação de trecho ferroviário em Calafate - Barreiro	Ferrovário	0,67
100 - Ampliação de trecho ferroviário em Estrada de Ferro Vitória a Minas (Vale S.A.) - EFVM	Ferrovário	0,55
96 - Implantação de terminal ferroviário de cargas em Unaí	Ferrovário	0,50
802 - Implantação de Pátio de Transbordo de Cargas na APL de Belo Horizonte	Ferrovário	0,50
738 - Implantação de trecho ferroviário em FC 48A, Extensão da Ferrovia do Aço, do Terminal de Otávio Dapieve (Município de Rio Acima) até Belo Horizonte (Caetano Furquim)	Ferrovário	0,46
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	Hidroviário	0,50
1926 - Balsa Manga-Matias Cardoso	Hidroviário	0,50
1006 - Operação de trecho hidroviário em Lago de Furnas	Hidroviário	0,45
723 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H3: Criação do Corredor do Rio Paranaíba entre o Lago da Emborcação e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	0,34
122 - Manutenção de trecho hidroviário na Hidrovia do Rio Paraná	Hidroviário	0,33
710 - Implantação e Operação - Porto Carmo do Rio Claro	Portuário	0,50
707 - Obras de Melhoramento dos Terminais-MG	Portuário	0,34
708 - Implantação e Operação - IP4 de Pirapora/MG	Portuário	0,34
705 - Implantação e Operação - Porto de Alfenas	Portuário	0,12
706 - Melhoramento no Porto de Varginha	Portuário	0,12
204 - Bairro Alvorada Nova Lima	Rodoviário	0,56
260 - Viaduto RFFSA - Entrº p/ Nova Lima	Rodoviário	0,56

Empreendimento	Setor	Indicador de Eficiência Operacional
395 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. BR-040 - São Sebastião das Águas Claras	Rodoviário	0,56
702 - Manutenção de trecho rodoviário: Ouro Preto - Ouro Branco	Rodoviário	0,53
1124 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-440 - Entr. BR-356 (Cachoeira do Campo) à Entr. MG-030 (Engenheiro Correia) - 1ª CRG - Belo Horizonte	Rodoviário	0,53

Fonte: CODEMGE.

A Figura 82 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do indicador de Eficiência Operacional.

Figura 82 - Top 5 empreendimentos do indicador de Eficiência Operacional



Fonte: CODEMGE.

### 6.2.2.6 Integração

A Tabela 93 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação para os setores de transportes avaliados no indicador de Integração, com as suas parcelas para cargas e pessoas consolidadas, que compõe a Dimensão Socioeconômica.

Tabela 93 - Top 5 empreendimentos do indicador de Integração

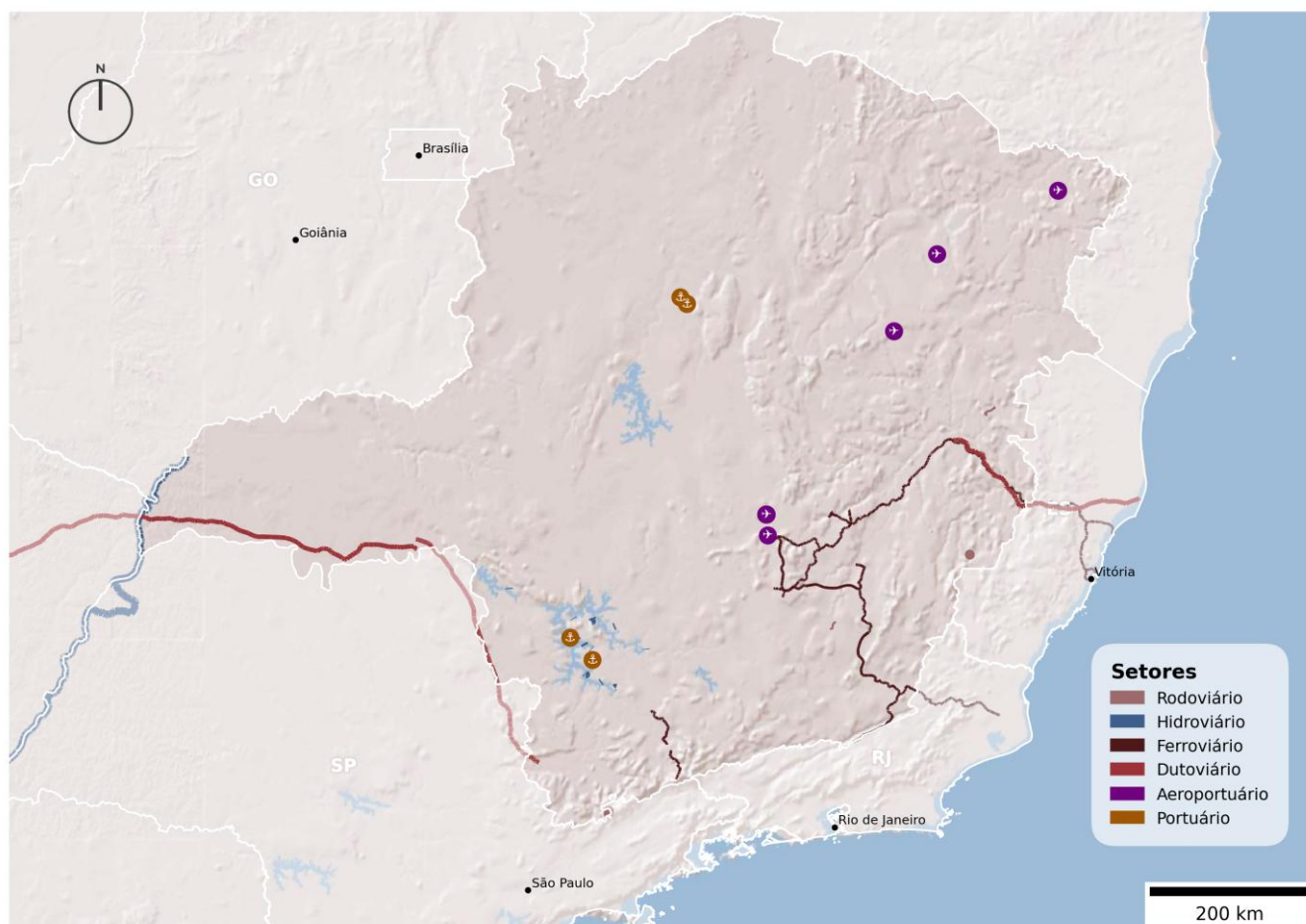
Empreendimento	Setor	Indicador de Integração
997 - Implantação de terminal de passageiros em BH Airport (Confin's/MG) - SBCF	Aeroportuário	0,50
1059 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Cidade Capelinha (Capelinha/MG) - SICK	Aeroportuário	0,50
1925 - Operação de terminal de passageiros do Aeroporto de Belo Horizonte/Pampulha-MG - Carlos Drummond de Andrade	Aeroportuário	0,50
1056 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Araçuaí/MG - SNUI	Aeroportuário	0,50
1058 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Cirilo Queiróz (Almenara/MG) - SNAR	Aeroportuário	0,50
993 - Implantação de dutovia em Oleoduto Uberaba/MG - Cuiabá/MT	Dutoviário	0,50
995 - Implantação de dutovia em Gasoduto Jacutinga/MG - Uberaba/MG	Dutoviário	0,50
996 - Implantação de dutovia em Gasoduto Linhares/ES - Gov. Valadares/MG	Dutoviário	0,50
1031 - Ampliação de trecho ferroviário em São Lourenço - Passa Quatro	Ferrovário	0,99
1032 - Ampliação de trecho ferroviário em Ponte Nova - Dom Silvério	Ferrovário	0,95
1025 - Ampliação de trecho ferroviário em Linha Mineira	Ferrovário	0,89
1030 - Ampliação de trecho ferroviário em Três Corações - Soledade de Minas	Ferrovário	0,88
100 - Ampliação de trecho ferroviário em Estrada de Ferro Vitória a Minas (Vale S.A.) - EFVM	Ferrovário	0,85
1006 - Operação de trecho hidroviário em Lago de Furnas	Hidroviário	0,55
122 - Manutenção de trecho hidroviário na Hidrovia do Rio Paraná	Hidroviário	0,54
1926 - Balsa Manga-Matias Cardoso	Hidroviário	0,50
709 - Implantação e Operação - Porto Campo do Meio	Portuário	0,50
710 - Implantação e Operação - Porto Carmo do Rio Claro	Portuário	0,50
707 - Obras de Melhoramento dos Terminais-MG	Portuário	0,43
708 - Implantação e Operação - IP4 de Pirapora/MG	Portuário	0,43
444 - Implantação de trecho rodoviário: São José do Divino - São Félix de Minas	Rodoviário	1,00
569 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Baú do trecho Ponte sobre Rio Baú Sapucaí-Mirim - Divisa SP	Rodoviário	1,00
571 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio Paiolzinho do trecho Paraisópolis - Sapucaí-Mirim	Rodoviário	1,00
647 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Córrego Água Limpa do trecho - Chalé - Lajinha	Rodoviário	1,00
454 - Implantação de trecho rodoviário: Presidente Bernardes - Brás Pires	Rodoviário	1,00

Fonte: CODEMGE.



A Figura 83 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do indicador de Integração.

Figura 83 - Top 5 empreendimentos do indicador de Integração



Fonte: CODEMGE.

### 6.2.2.7 Saturação

A Tabela 94 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação para os setores ferroviário e rodoviário avaliados no indicador de Saturação, que compõe a Dimensão Socioeconômica.

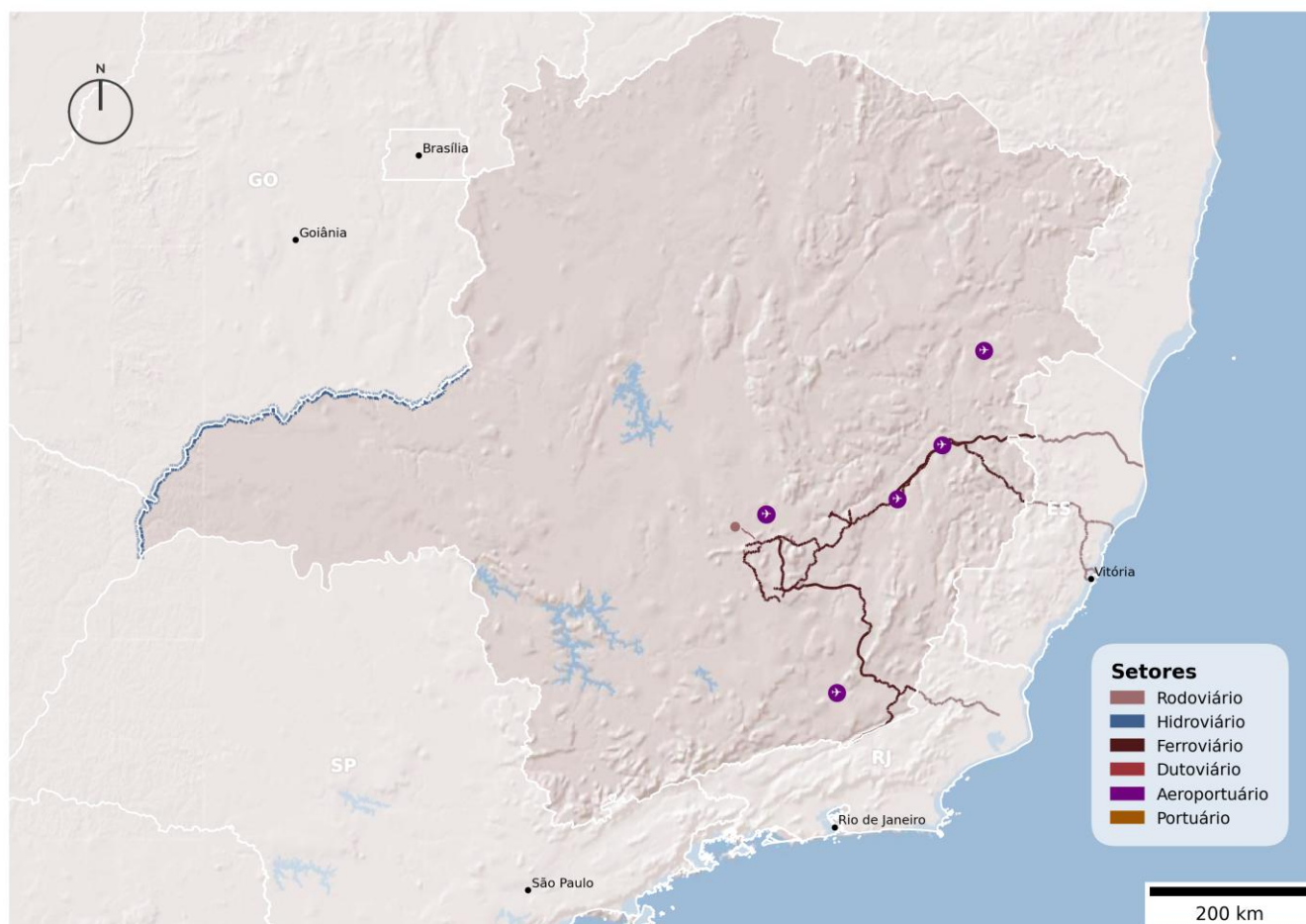
Tabela 94 - Top 5 empreendimentos do indicador de Saturação

Empreendimento	Setor	Indicador de Saturação
1051 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Usiminas (Santana do Paraíso/MG) - SBIP	Aeroportuário	0,02
1052 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Coronel Altino Machado (Governador Valadares/MG) - SBGV	Aeroportuário	0,02
997 - Implantação de terminal de passageiros em BH Airport (Confins/MG) - SBCF	Aeroportuário	0,00
1048 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Regional da Zona da Mata (Goianá/MG) - SBZN	Aeroportuário	0,00
1039 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Juscelino Kubitschek (Teófilo Otoni/MG) - SNT0	Aeroportuário	0,00
1025 - Ampliação de trecho ferroviário em Linha Mineira	Ferroviário	0,05
1027 - Implantação de trecho ferroviário em Contagem - Betim	Ferroviário	0,04
1029 - Implantação de trecho ferroviário em Barreiro - Congonhas - J. Murtinho	Ferroviário	0,02
100 - Ampliação de trecho ferroviário em Estrada de Ferro Vitória a Minas (Vale S.A.) - EFVM	Ferroviário	0,02
97 - Implantação de trecho ferroviário em São Mateus/ES a Ipatinga/MG	Ferroviário	0,02
723 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H3: Criação do Corredor do Rio Paranaíba entre o Lago da Emborcação e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	0,03
285 - Implantação de trecho rodoviário: Caeté - Sabará (Implantação de Variante)	Rodoviário	0,07
1906 - Implantação de trecho rodoviário: Contorno de Caeté	Rodoviário	0,07
494 - Implantação de OAE: Ponte s/ Rib. Filipão do trecho Esmeraldas - São José da Varginha	Rodoviário	0,04
590 - Implantação de trecho rodoviário: Nova Contagem - Entrº MG-432 (Caracóis)	Rodoviário	0,04
481 - Implantação de trecho rodoviário: Entr. BR-381 - Mário Campos (Terminal de Cargas de Sarzedo) (Ampliação de Capacidade)	Rodoviário	0,04

Fonte: CODEMGE.

A Figura 84 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do indicador de Saturação.

Figura 84 - Top 5 empreendimentos do indicador de Saturação



Fonte: CODEMGE.

### 6.2.2.8 Segurança

A Tabela 95 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação para os setores ferroviário e rodoviário avaliados no indicador de Segurança, que compõe a Dimensão Socioeconômica.

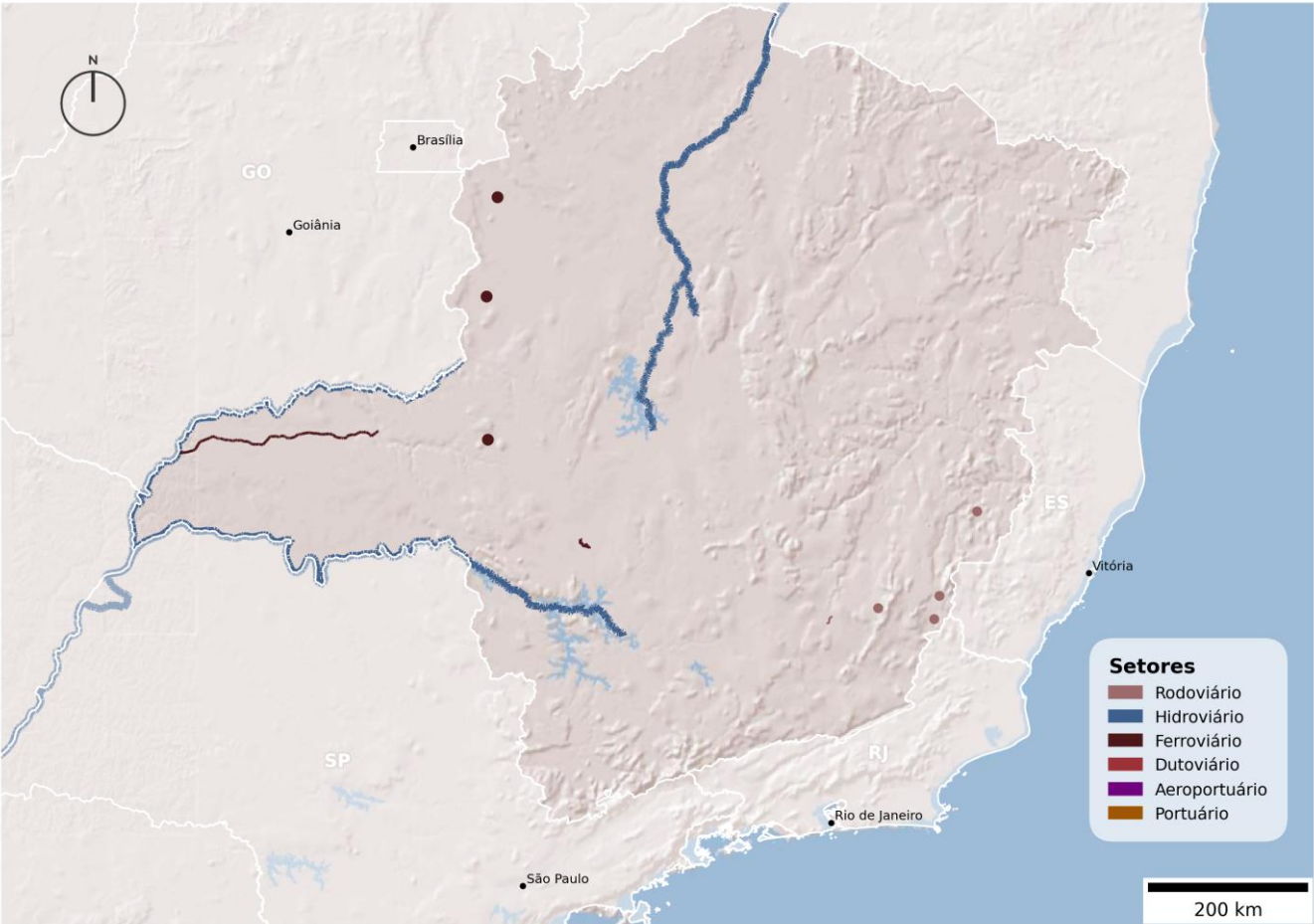
Tabela 95 - Top 5 empreendimentos do indicador de Segurança

Empreendimento	Setor	Indicador de Segurança
58 - Implantação de terminal ferroviário de cargas em Paracatu	Ferrovário	1,00
79 - Resolução de Conflitos Ferrovários nos Meios Urbanos dos Municípios de Bambuí e Santa Luzia, no Estado de Minas Gerais	Ferrovário	1,00
83 - Implantação de trecho ferroviário em Uberlândia/MG a Chaveslândia (Contrato de Adesão nº18)	Ferrovário	1,00
95 - Implantação de terminal ferroviário de cargas em Patrocínio	Ferrovário	1,00
96 - Implantação de terminal ferroviário de cargas em Unaí	Ferrovário	1,00
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	Hidroviário	1,00
122 - Manutenção de trecho hidroviário na Hidrovia do Rio Paraná	Hidroviário	1,00
721 - Ampliação do Corredor do Rio São Francisco a partir da Represa de Três Marias	Hidroviário	1,00
722 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H2: Criação do Corredor do Rio Grande entre o Lago de Furnas e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	1,00
723 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H3: Criação do Corredor do Rio Paranaíba entre o Lago da Emborcação e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	1,00
202 - Alargamento da Ponte sobre Ferrovia da Vale - Caeté-Barão de Cocais e Contorno de Barão de Cocais	Rodoviário	1,00
454 - Implantação de trecho rodoviário: Presidente Bernardes - Brás Pires	Rodoviário	1,00
559 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Casca do trecho S. Miguel do Anta - Canil	Rodoviário	1,00
642 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio São Mateus do trecho Carangola - Tombos	Rodoviário	1,00
643 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Gramarim do trecho Manhumirim - Divino	Rodoviário	1,00

Fonte: CODEMGE.

A Figura 85 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do indicador de Segurança.

Figura 85 - Top 5 empreendimentos do indicador de Segurança



Fonte: CODEMGE.

6.2.2.9 Sustentabilidade

A Tabela 96 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação para os setores de transportes avaliados no indicador de Sustentabilidade, com suas parcelas consolidadas da Dimensão Socioeconômica.

Tabela 96 - Top 5 empreendimentos do indicador de Sustentabilidade

Empreendimento	Setor	Indicador de Sustentabilidade
997 - Implantação de terminal de passageiros em BH Airport (Confins/MG) - SBCF	Aeroportuário	0,67
1048 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Regional da Zona da Mata (Goianá/MG) - SBZN	Aeroportuário	0,64
1066 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Regional da Zona da Mata (Goianá/MG) - SBZN	Aeroportuário	0,64
1043 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Mocimbinho (Jaíba/MG) - SNMK	Aeroportuário	0,55

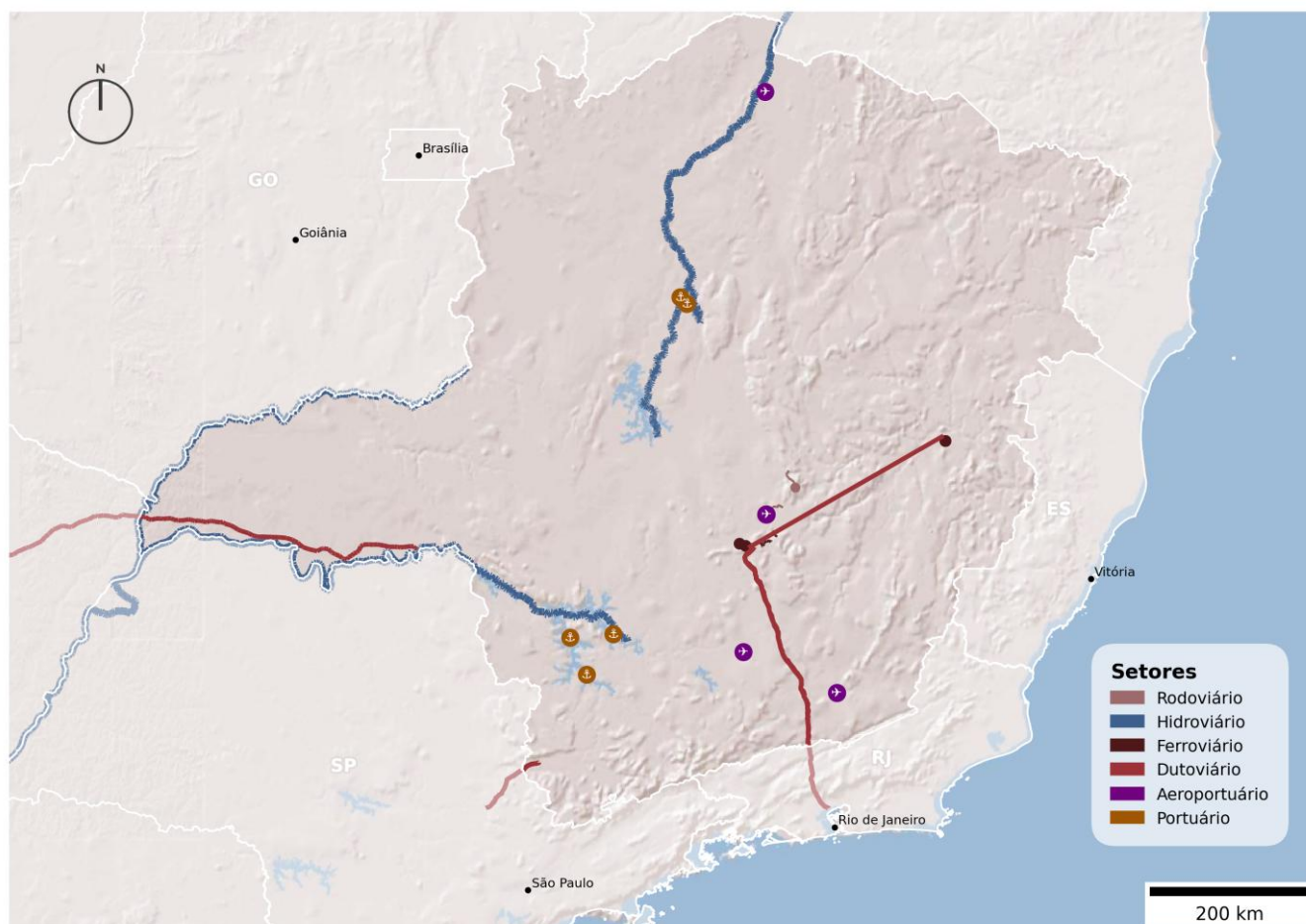
Empreendimento	Setor	Indicador de Sustentabilidade
1044 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Prefeito Octávio de Almeida Neves (São João del-Rei/MG) - SNJR	Aeroportuário	0,50
993 - Implantação de dutovia em Oleoduto Uberaba/MG - Cuiabá/MT	Dutoviário	0,92
715 - Implantação de dutovia em Projeto Dutoviário D3: Construção do Poliduto Regap – Governador Valadares/MG	Dutoviário	0,80
1887 - Operação de dutovia em GASBEL - II (Trecho 2: Tapinhoá/Rio das Flores - Betim)	Dutoviário	0,78
1891 - Operação de dutovia em Paulínia-Jacutinga	Dutoviário	0,76
1884 - Operação de dutovia em ORBEL II	Dutoviário	0,72
1028 - Implantação de trecho ferroviário em Calafate - Barreiro	Ferrovário	1,00
737 - Ampliação de trecho ferroviário em FC 47A Capitão Eduardo (Município de Santa Luzia) - Pedreira do Rio das Velhas (Município de Sabará)	Ferrovário	0,76
1027 - Implantação de trecho ferroviário em Contagem - Betim	Ferrovário	0,67
807 - Implantação de Pátio de Transbordo de Cargas na APL de Gov. Valadares	Ferrovário	0,64
803 - Implantação de Pátio de Transbordo de Cargas na APL de Betim	Ferrovário	0,56
723 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H3: Criação do Corredor do Rio Paranaíba entre o Lago da Emborcação e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	0,82
122 - Manutenção de trecho hidroviário na Hidrovia do Rio Paraná	Hidroviário	0,80
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	Hidroviário	0,76
722 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H2: Criação do Corredor do Rio Grande entre o Lago de Furnas e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	0,50
721 - Ampliação do Corredor do Rio São Francisco a partir da Represa de Três Marias	Hidroviário	0,43
707 - Obras de Melhoramento dos Terminais-MG	Portuário	0,73
708 - Implantação e Operação - IP4 de Pirapora/MG	Portuário	0,62
705 - Implantação e Operação - Porto de Alfenas	Portuário	0,59
710 - Implantação e Operação - Porto Carmo do Rio Claro	Portuário	0,43
711 - Implantação e Operação - Porto Ilícinia	Portuário	0,34
315 - Pavimentação de trecho rodoviário em estrada vicinal em Jaboticatubas/ Lagoa Santa	Rodoviário	0,67
318 - Implantação de trecho rodoviário: Jaboticatubas	Rodoviário	0,67
466 - Manutenção de OAE: Cardeal Mota - Lagoa Santa	Rodoviário	0,67
1744 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-816 - Entr. LMG-511 (Alto da Mangabeira) à Entr. MG-010 (Serra do Cipó) - 1ª CRG - Belo Horizonte	Rodoviário	0,66
1877 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-816 - início perímetro urbano Santana do Riacho a Entr. LMG-511 (Alto Mangabeira) - 1ª CRG - Belo Horizonte	Rodoviário	0,66

Fonte: CODEMGE.



A Figura 86 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do indicador de Sustentabilidade.

Figura 86 - Top 5 empreendimentos do indicador de Sustentabilidade



Fonte: CODEMGE.

### 6.2.3 Dimensão Financeira

A Tabela 97 apresenta os cinco empreendimentos com maior Índice Financeiro, representado pela Taxa Interna de Retorno (TIR) normalizada em cada setor. A metodologia de classificação dos dados proporciona uma visão clara da atratividade financeira de cada empreendimento, auxiliando na priorização daqueles que oferecem maior retorno potencial dentro da Dimensão Financeira.

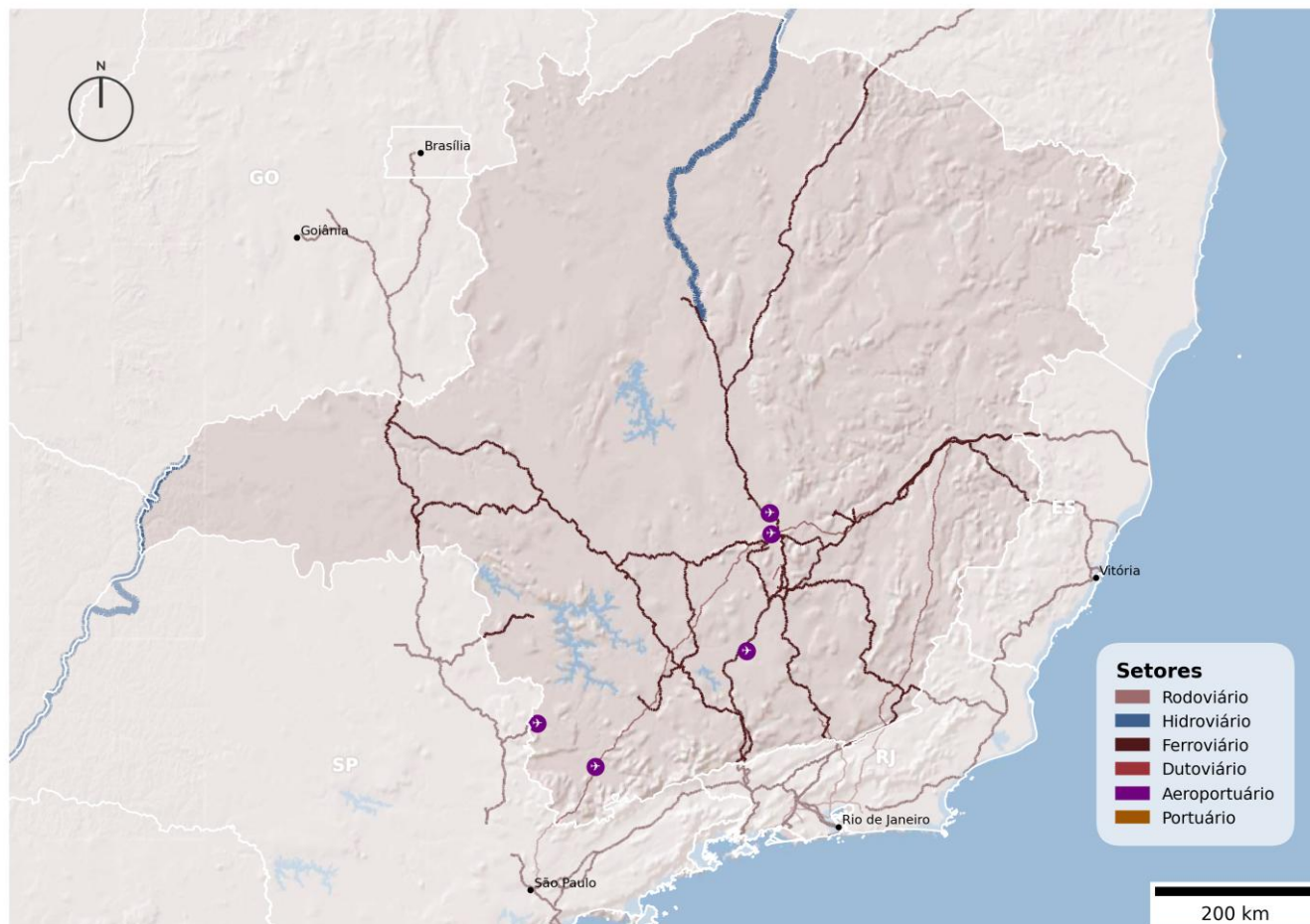
Tabela 97 - Top 5 da Dimensão Financeira por Setor

Empreendimento	Setor	TIR (%)
997 - Implantação de terminal de passageiros em BH Airport (Confins/MG) - SBCF	Aeroportuário	12,68
1925 - Operação de terminal de passageiros do Aeroporto de Belo Horizonte/Pampulha-MG - Carlos Drummond de Andrade	Aeroportuário	8,10
1037 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Pouso Alegre/MG - SNZA	Aeroportuário	4,25
1050 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Embaixador Walther Moreira Salles (Poços de Caldas/MG) - SBPC	Aeroportuário	0,15
1044 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Prefeito Octávio de Almeida Neves (São João del-Rei/MG) - SNJR	Aeroportuário	-3,01
737 - Ampliação de trecho ferroviário em FC 47A Capitão Eduardo (Município de Santa Luzia) - Pedreira do Rio das Velhas (Município de Sabará)	Ferroviário	41,48
80 - Ampliação de trecho ferroviário na MRS Logística S.A.	Ferroviário	23,80
113 - Renovação da Concessão da Malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S.A.) - FCA	Ferroviário	23,80
100 - Ampliação de trecho ferroviário em Estrada de Ferro Vitória a Minas (Vale S.A.) - EFVM	Ferroviário	19,21
97 - Implantação de trecho ferroviário em São Mateus/ES a Ipatinga/MG	Ferroviário	17,14
122 - Manutenção de trecho hidroviário na Hidrovia do Rio Paraná	Hidroviário	24,68
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	Hidroviário	14,34
1926 - Balsa Manga-Matias Cardoso	Hidroviário	13,21
971 - Implantação de trecho rodoviário: Estrada Pico-Fábrica	Rodoviário	17,28
65 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/MG/RJ (Concer)	Rodoviário	16,46
67 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-381/MG (BH - Governador Valadares)	Rodoviário	16,46
105 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-116/465/493/RJ/MG (EcoRioMinas)	Rodoviário	16,46
123 - Manutenção de trecho rodoviário na BR-381/MG/SP (Autopista Fernão Dias)	Rodoviário	16,46

Fonte: CODEMGE.

A Figura 87 mostra a localização dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados na Dimensão Financeira. O resultado completo da Dimensão Financeira está disponível no Apêndice G: RESULTADO DO ÍNDICE FINANCEIRO.

Figura 87 – Top 5 da Dimensão Financeira por Setor



Fonte: CODEMGE.

### 6.2.4 Dimensão Comercial

A consolidação dos resultados obtidos no *workshop* com investidores do mercado, aliado ao planejamento intermunicipal de transportes, permitiu avaliar os empreendimentos sob a ótica do interesse comercial e dos riscos percebidos pelo setor privado. A partir das pontuações atribuídas aos riscos analisados na dinâmica, a Tabela 98 apresenta os cinco empreendimentos com maior pontuação em cada setor, destacando aqueles com maior potencial de atratividade para investimentos.

Tabela 98 - Top 5 empreendimentos da Dimensão Comercial

Empreendimento	Setor	Índice Comercial
85 - Implantação de trecho ferroviário em Sete Lagoas/MG a Anápolis/GO	Ferroviário	0,75
733 - Implantação de trecho ferroviário em FC 45B Anápolis/GO - Unaí - Pirapora - Prudente de Moraes / Sete Lagoas/MG	Ferroviário	0,75
738 - Implantação de trecho ferroviário em FC 48A, Extensão da Ferrovia do Aço, do Terminal de Otávio Dapieve (Município de Rio Acima) até Belo Horizonte (Caetano Furquim)	Ferroviário	0,75
739 - Implantação de trecho ferroviário em FC 48C - Extensão da Ferrovia do Aço, do Terminal de Otávio Dapieve (Município de Rio Acima) até Belo Horizonte (Caetano Furquim)	Ferroviário	0,75
973 - Implantação de trecho ferroviário em Itabirito/MG a Santa Rita Durão/MG - Shortline Ferroviária	Ferroviário	0,75
148 - Ampliação de trecho ferroviário em Três Rios/RJ a São João da Barra/RJ	Ferroviário	0,50
746 - Implantação de trecho ferroviário em FC 105A Ferroanel da Região Metropolitana de Belo Horizonte - 1	Ferroviário	0,50
747 - Implantação de trecho ferroviário em FC 105C Ferroanel da Região Metropolitana de Belo Horizonte - 2	Ferroviário	0,50
741 - Implantação de trecho ferroviário em FC 100 Ramal de Igarapé	Ferroviário	0,25

Fonte: CODEMGE.

O resultado completo da Dimensão Comercial está disponível no Apêndice H: RESULTADO DO ÍNDICE COMERCIAL. A Figura 88 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados da Dimensão Comercial.

Figura 88 - Top 5 empreendimentos da Dimensão Comercial



Fonte: CODEMGE.

### 6.2.5 Dimensão Gerencial

A Dimensão Gerencial apresenta a composição de todos os riscos associados aos empreendimentos avaliados nas dinâmicas gerenciais. A Tabela 99 apresenta os resultados dos empreendimentos que foram destaques para cada um dos setores.

Tabela 99 - Top 5 empreendimentos da Dimensão Gerencial

Empreendimento	Setor	Índice Gerencial
1046 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Brigadeiro Antônio Cabral (Divinópolis/MG) - SNDV	Aeroportuário	0,31
1052 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Coronel Altino Machado (Governador Valadares/MG) - SBGV	Aeroportuário	0,31
1051 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Usiminas (Santana do Paraíso/MG) - SBIP	Aeroportuário	0,34
1054 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Várzea da Palma/MG - SNVZ	Aeroportuário	0,44
1056 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Araçuaí/MG - SNUI	Aeroportuário	0,44
713 - Implantação de um Oleoduto para Transporte de Etanol na Faixa da Osbra (Paulínia – Brasília)	Dutoviário	1,00
714 - Implantação de dutovia em Projeto Dutoviário D2: Construção do Poliduto Regap – Uberaba/MG	Dutoviário	1,00
715 - Implantação de dutovia em Projeto Dutoviário D3: Construção do Poliduto Regap – Governador Valadares/MG	Dutoviário	1,00
992 - Implantação de dutovia em Gasoduto Brasil Central (São Carlos/SP - Brasília/DF)	Dutoviário	1,00
993 - Implantação de dutovia em Oleoduto Uberaba/MG - Cuiabá/MT	Dutoviário	1,00
742 - Implantação de trecho ferroviário em FC 101 Anápolis/GO - Unaí - Pirapora - Corinto - Ipatinga - Porto do Açu/RJ	Ferroviário	0,22
109 - Implantação de trecho ferroviário em Caravelas/BA a Araçuaí/MG, com ramal até Teixeira de Freitas/BA e Mucuri/BA	Ferroviário	0,25
733 - Implantação de trecho ferroviário em FC 45B Anápolis/GO - Unaí - Pirapora - Prudente de Moraes / Sete Lagoas/MG	Ferroviário	0,25
738 - Implantação de trecho ferroviário em FC 48A, Extensão da Ferrovia do Aço, do Terminal de Otávio Dapieve (Município de Rio Acima) até Belo Horizonte (Caetano Furquim)	Ferroviário	0,25
82 - Implantação de trecho ferroviário em Barra de São Francisco/ES a Brasília/DF	Ferroviário	0,28
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	Hidroviário	0,44
122 - Manutenção de trecho hidroviário na Hidrovia do Rio Paraná	Hidroviário	1,00
721 - Ampliação do Corredor do Rio São Francisco a partir da Represa de Três Marias	Hidroviário	1,00
722 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H2: Criação do Corredor do Rio Grande entre o Lago de Furnas e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	1,00
723 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H3: Criação do Corredor do Rio Paranaíba entre o Lago da Emborcação e o Pontal do Triângulo	Hidroviário	1,00
705 - Implantação e Operação - Porto de Alfenas	Portuário	1,00

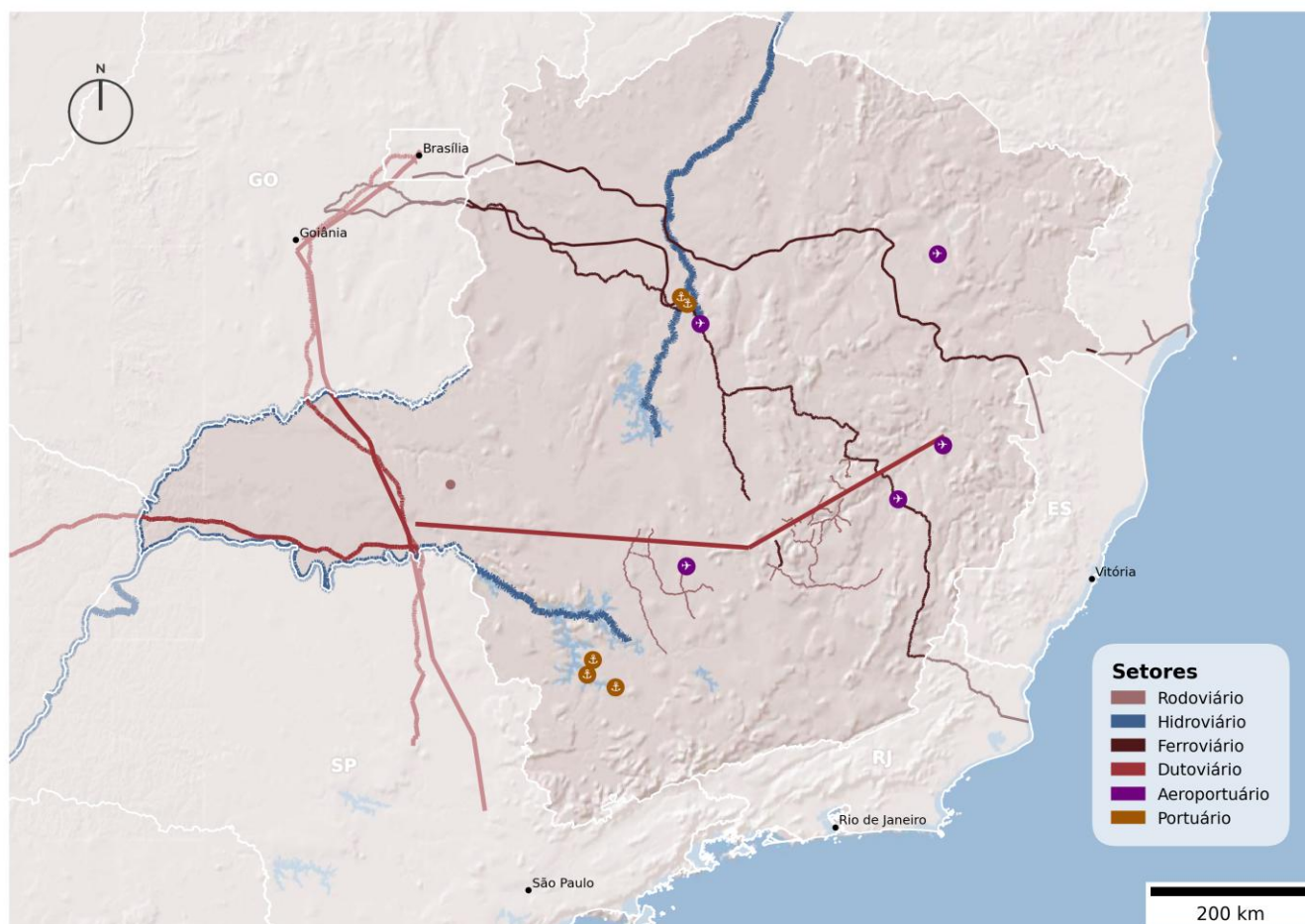


Empreendimento	Setor	Índice Gerencial
706 - Melhoramento no Porto de Varginha	Portuário	1,00
707 - Obras de Melhoramento dos Terminais-MG	Portuário	1,00
708 - Implantação e Operação - IP4 de Pirapora/MG	Portuário	1,00
709 - Implantação e Operação - Porto Campo do Meio	Portuário	1,00
971 - Implantação de trecho rodoviário: Estrada Pico-Fábrica	Rodoviário	0,03
798 - Lote 11 - Quadrilátero Ferrífero	Rodoviário	0,25
121 - Implantação do Terminal Rodoviário de Santa Juliana	Rodoviário	0,28
792 - Lote 5 - Itapecerica-Lagoa da Prata	Rodoviário	0,38
794 - Lote 7 - Ouro Preto	Rodoviário	0,41

Fonte: CODEMGE.

**Erro! Autoreferência de indicador não válida.** Figura 89 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados da Dimensão Comercial listados na Tabela 99. O resultado completo da Dimensão Gerencial está disponível no Apêndice I: RESULTADO DO ÍNDICE GERENCIAL.

Figura 89 - Top 5 empreendimentos da Dimensão Gerencial



Fonte: CODEMGE.

# 7

## CARTEIRA RECOMENDADA

## 7 CARTEIRA RECOMENDADA

Os principais resultados do PELTMG de Curto Prazo estão nos itens 7.1 e 7.2. Além disso, são apresentados de forma sintetizada os principais resultados por Classificação de Impacto, Classificação de Viabilidade e Classificação por Carteiras Gerenciais. A divisão da classificação das carteiras está disponível no Apêndice J: FLUXOGRAMA DE CLASSIFICAÇÃO DAS CARTEIRAS.

A Carteira Recomendada se difere da Carteira de Análise (Capítulo 5), pois a primeira corresponde ao resultado da aplicação do método de priorização a que todos os empreendimentos da carteira de análise foram submetidos. Neste capítulo, estão agrupados os empreendimentos recomendados pelo PELT de Curto Prazo.

### 7.1 INVESTIMENTOS PARA TOMADA DE DECISÃO E ENCAMINHAMENTO ATÉ 2026

Os empreendimentos abordados nesta seção constituem um dos principais resultados do PELT de Curto Prazo.

Neste bloco, estão os empreendimentos em fases iniciais de maturidade, isto é, em **concepção, estudo, projeto ou análise prévia**. Por isso, podem ter diversas **etapas seguintes**, a partir do processo amplo e objetivo de análise da carteira, acompanhados dos argumentos técnicos que justificam sua indicação como aqueles que melhor contribuem para o desenvolvimento do Estado, com base na metodologia adotada. A Figura 90 consolida os principais resultados financeiros para os empreendimentos que demandarão investimentos para tomada de decisão e encaminhamento até o ano de 2026.

Figura 90 - Visão Geral - Investimentos para tomada de decisão e encaminhamento até 2026

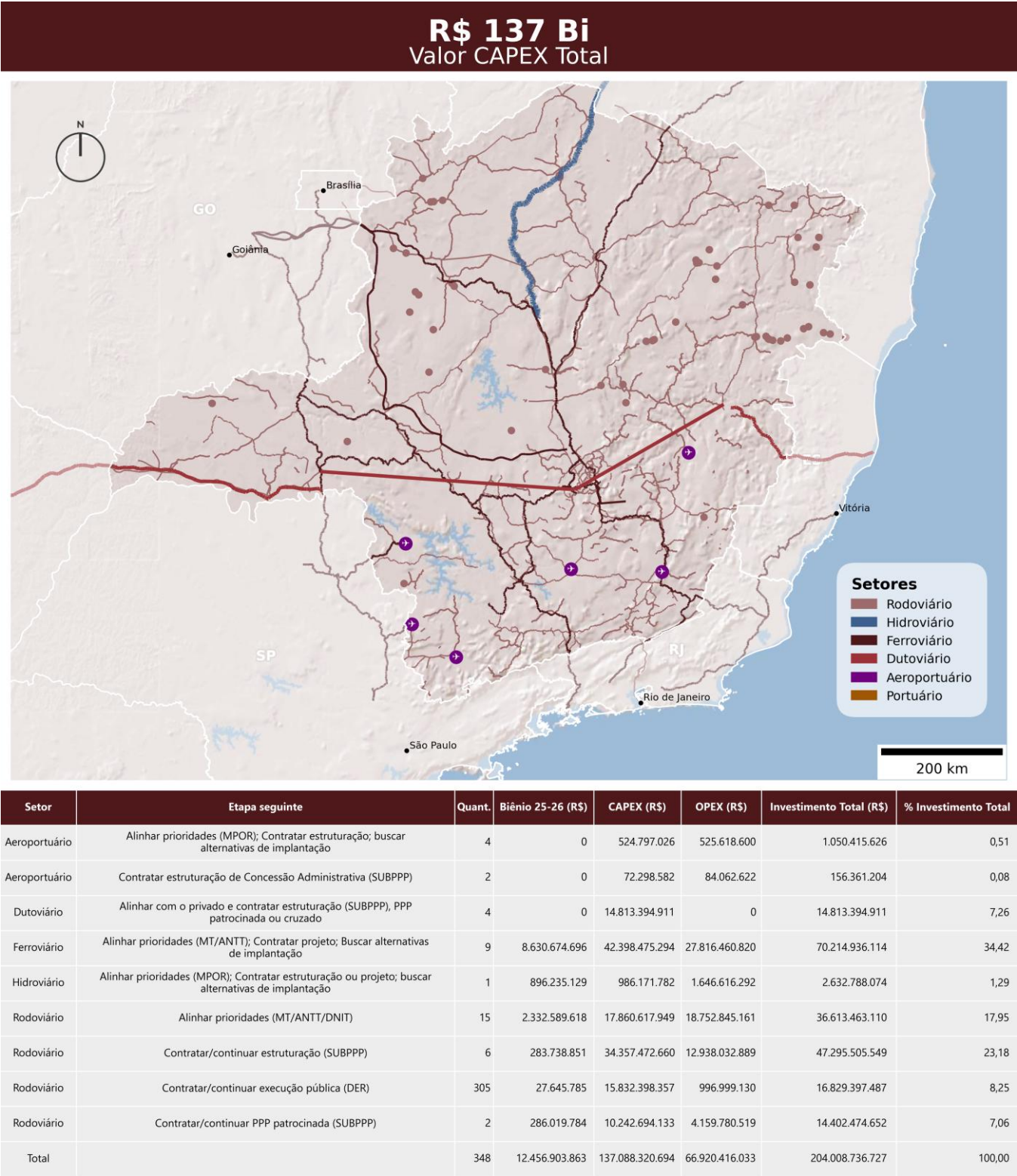


Fonte: CODEMGE.

Cada etapa seguinte no PELT de Curto Prazo vincula um grupo de empreendimentos a seu encaminhamento, com vistas à sua efetivação. Ressalta-se que as ações não têm a finalidade de assegurar que os investimentos serão aplicados ou iniciados no biênio 2025-2026, uma vez que cada grupo de empreendimentos, assim como cada empreendimento individualmente considerado, possui seu respectivo status de implementação. Alguns demandam a elaboração de projetos, enquanto outros requerem alinhamento entre entes governamentais, entre outras etapas.

O PELT de Curto Prazo consolida, prioriza e indica os próximos passos para o avanço dos empreendimentos considerados prioritários em seu processo de implementação, garantindo a continuidade e a eficiência na gestão da infraestrutura. Nesse contexto, a Figura 91 apresenta espacialmente os empreendimentos desse bloco e categoriza por setor e por etapas seguintes com resultados a serem desembolsados no biênio 2025–2026 e no horizonte de tempo até 2055.

Figura 91 – Consolidação dos resultados para os empreendimentos em fases iniciais de maturidade



Fonte: CODEMGE.



## 7.2 INVESTIMENTOS PARA ACOMPANHAMENTO E GESTÃO ATÉ 2055

Os empreendimentos compreendidos desta seção são aqueles cujos investimentos já estão **em fase de contratação ou contratados** para aplicação nas infraestruturas de logística e transportes de Minas Gerais, seja por meio de contratos de concessão já assinados e/ou em execução, seja em fase de contratação, ou ainda por meio de investimentos públicos já em andamento para execução a partir do ano de 2025. A Figura 92 consolida os principais resultados financeiros para os empreendimentos que demandarão investimentos para acompanhamento e gestão até o ano de 2055.

Figura 92 - Visão Geral - Investimentos para acompanhamento e gestão até 2055

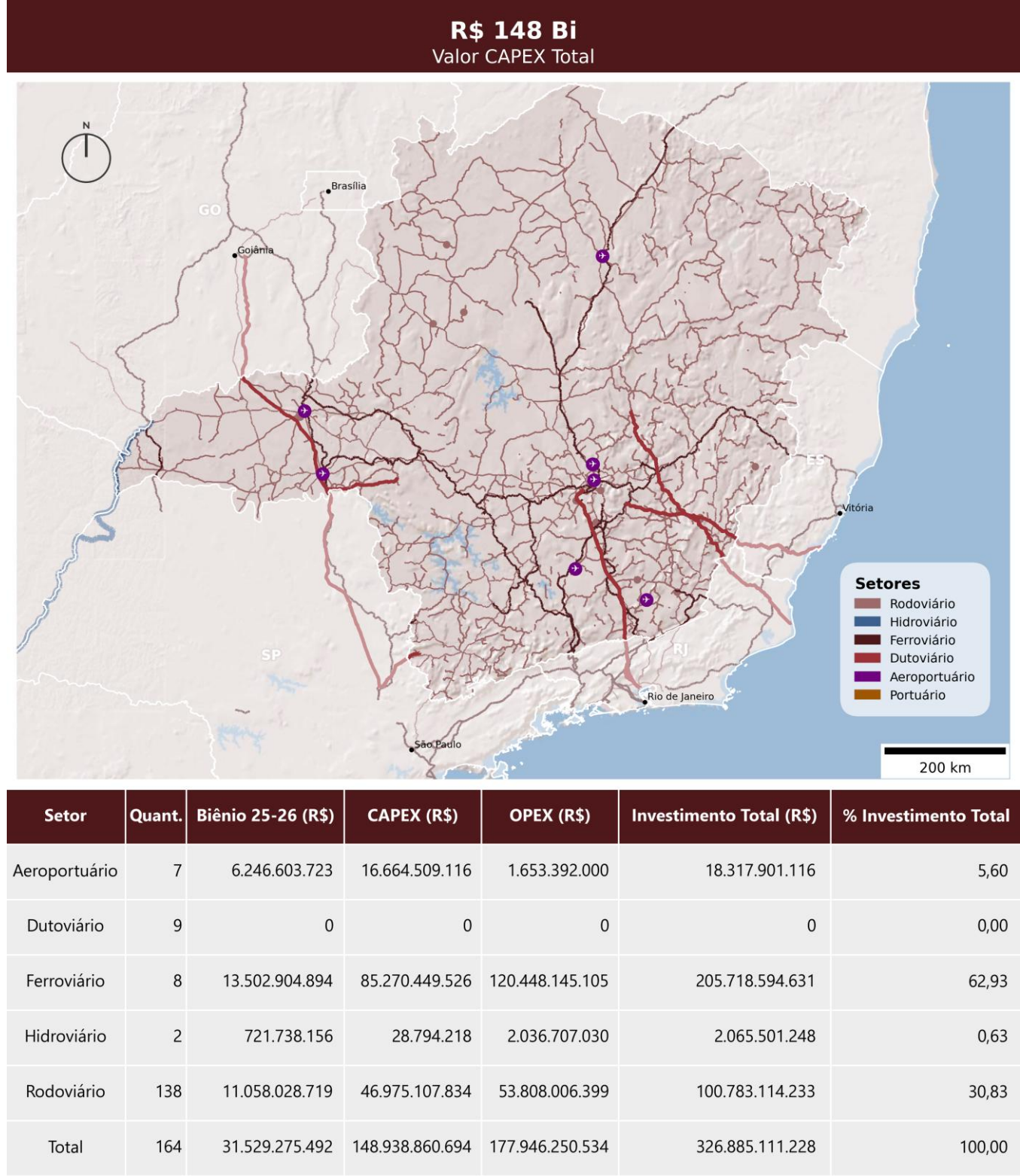


Fonte: CODEMGE.

Essa também é uma contribuição significativa do PELT de Curto Prazo, pois permite o monitoramento da gestão das infraestruturas de forma mais eficiente. As informações dos empreendimentos e investimentos em infraestruturas de logística e transportes em Minas Gerais, até então, eram dispersas e segmentadas por competência das instituições e esferas administrativas. O PELT reuniu e priorizou esses empreendimentos, e, com isso, é possível visualizar, acompanhar e induzir os investimentos que já estão contratados para Minas Gerais.

A Figura 93 apresenta espacialmente os empreendimentos desse bloco e categoriza por setor e por etapas seguintes com resultados a serem desembolsados no biênio 2025–2026 e no horizonte de tempo até 2055.

Figura 93 – Consolidação dos resultados para os empreendimentos cujos investimentos estão em fase de contratação ou contratados



Fonte: CODEMGE.

## 7.3 CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTO

O impacto de uma ação no PELT de Curto Prazo é determinado por uma análise dentro das cinco dimensões do Modelo de Cinco Dimensões. Esse impacto é quantificado pelo Índice de Classificação (IC), calculado a partir de uma análise multicritério, com pesos definidos em *workshops* realizados em diversas regiões de Minas Gerais. A seguir, serão apresentados os resultados obtidos para o PELT de Curto Prazo.

Neste item, estão listados os 10 empreendimentos com os maiores Índices de Classificação por setor, acompanhados de mapas. A Tabela 100 consolida os resultados do setor aeroportuário, incluindo a origem e o impacto de cada empreendimento.

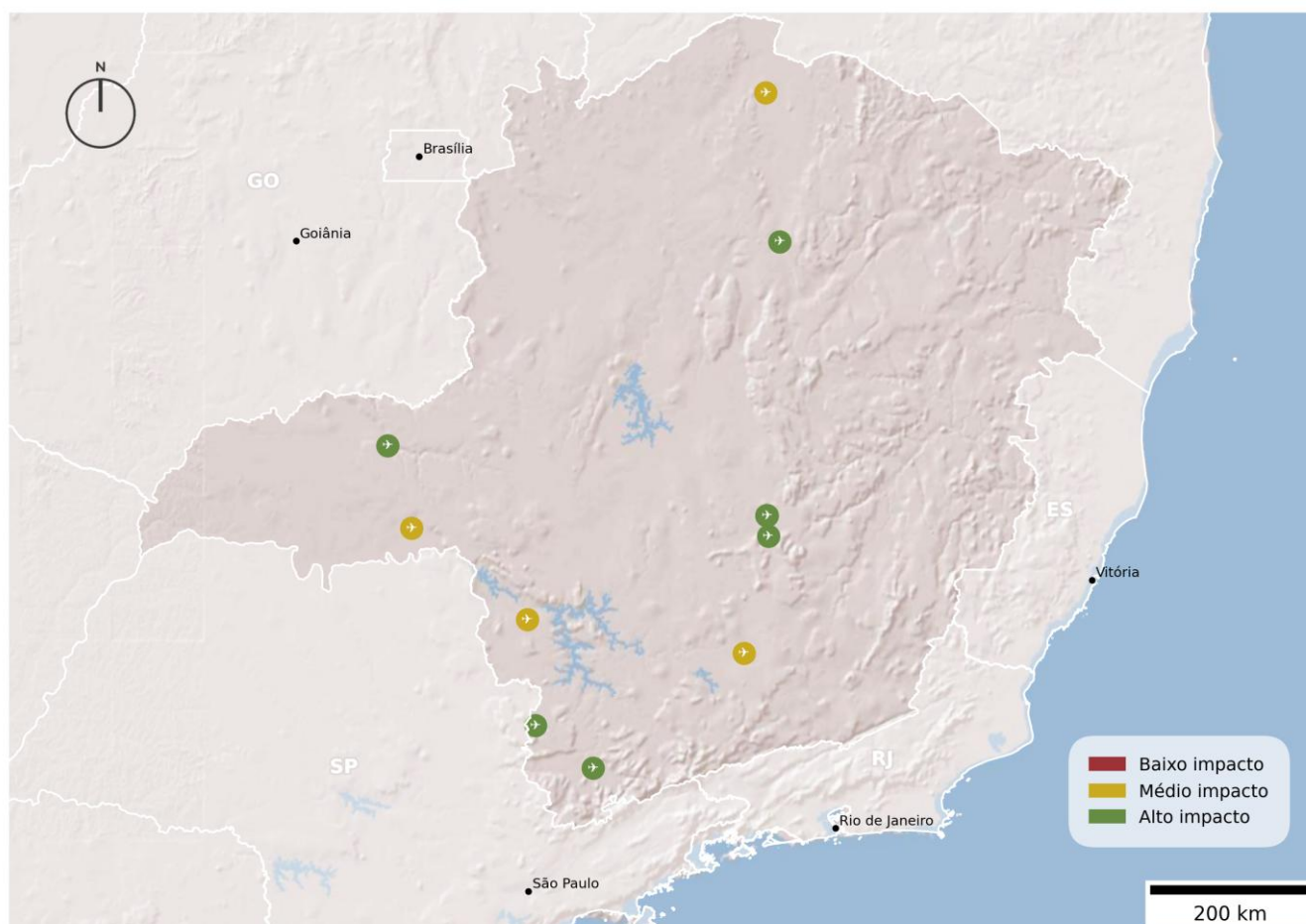
Tabela 100 – Top 10 IC – Aeroportuário

Empreendimento	Origem do Empreendimento	Impacto	Índice de Classificação
1925 - Aeroporto de Belo Horizonte/Pampulha-MG - Carlos Drummond de Andrade	CODEMGE	Alto impacto	0,54
997 - Implantação de terminal de passageiros em BH Airport (Confins/MG) - SBCF	ANAC	Alto impacto	0,51
1037 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Pouso Alegre/MG - SNZA	CODEMGE	Alto impacto	0,43
1050 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Embaixador Walther Moreira Salles (Poços de Caldas/MG) - SBPC	CODEMGE	Alto impacto	0,41
998 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Tenente Coronel Aviador César Bombonato (Uberlândia/MG) - UDI	ANAC	Alto impacto	0,40
1000 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Mário Ribeiro (Montes Claros/MG) - MOC	ANAC	Alto impacto	0,35
1044 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Prefeito Octávio de Almeida Neves (São João del-Rei/MG) - SNJR	CODEMGE	Médio impacto	0,34
999 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Mário de Almeida Franco (Uberaba/MG) - UBA	ANAC	Médio impacto	0,34
1042 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Municipal José Figueiredo (Passos/MG) - SNOS	CODEMGE	Médio impacto	0,33
1043 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Mociminho (Jaíba/MG) - SNMK	CODEMGE	Médio impacto	0,31

Fonte: CODEMGE.

A Figura 94 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do IC para o setor aeroportuário.

Figura 94 - Empreendimentos por impacto (Aeroportuário)



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 101 consolida os resultados do setor dutoviário, incluindo a origem e o impacto de cada empreendimento.

Tabela 101 – Top 10 IC – Dutoviário

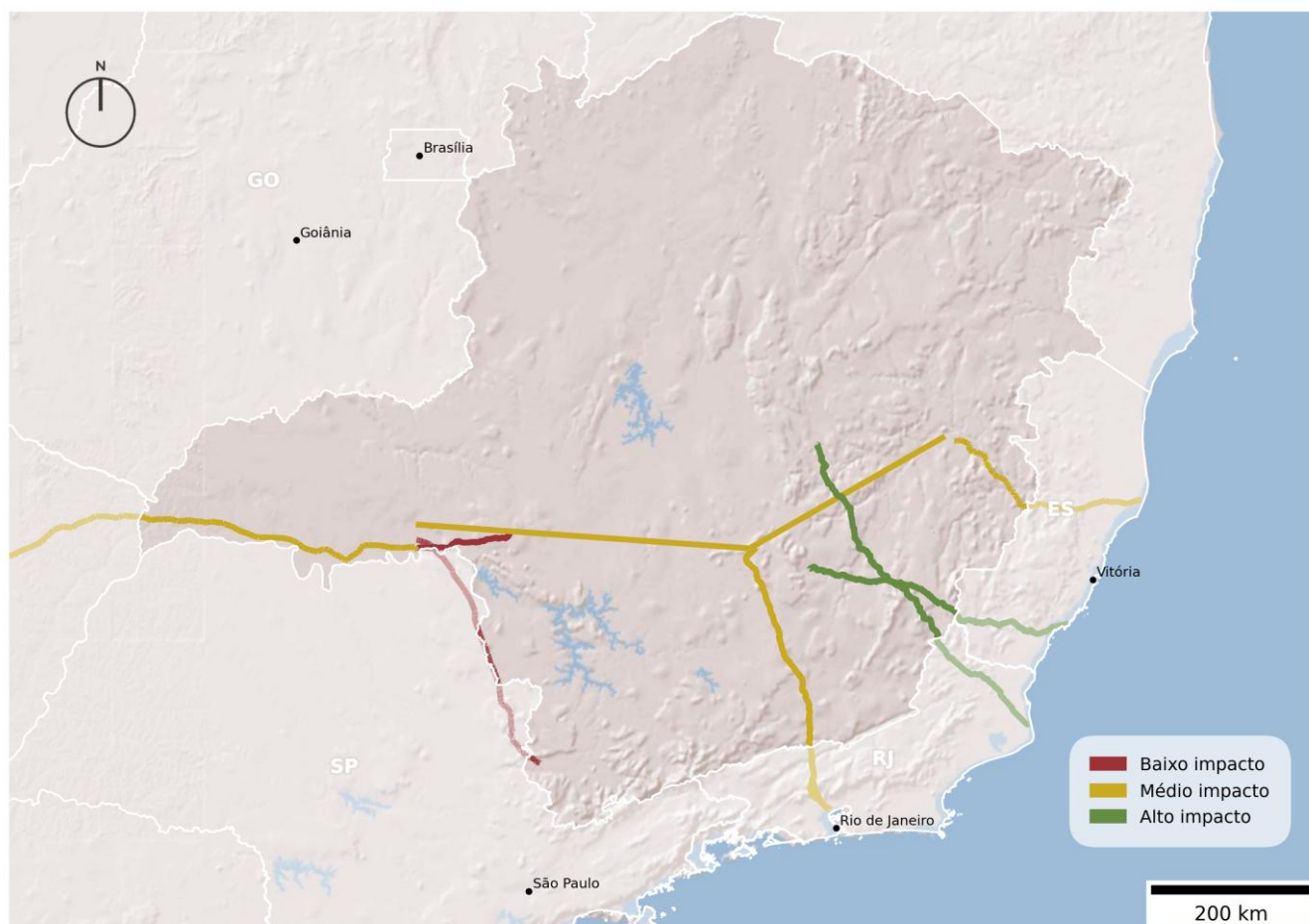
Empreendimento	Origem do Empreendimento	Impacto	Índice de Classificação
1886 - Operação do Mineroduto Minas-Rio	CODEMGE	Alto impacto	0,25
1885 - Operação do Mineroduto Samarco	CODEMGE	Alto impacto	0,19
714 - Implantação de dutovia em Projeto Dutoviário D2: Construção do Poliduto Regap – Uberaba/MG	PELT 2007	Médio impacto	0,19
993 - Implantação de dutovia em Oleoduto Uberaba/MG - Cuiabá/MT	PIO 2022	Médio impacto	0,18
715 - Implantação de dutovia em Projeto Dutoviário D3: Construção do Poliduto Regap – Governador Valadares/MG	PELT 2007	Médio impacto	0,18
1884 - Operação de dutovia em ORBEL II	CODEMGE	Médio impacto	0,17
1888 - Operação de dutovia em ORBEL I	CODEMGE	Médio impacto	0,17
996 - Implantação de dutovia em Gasoduto Linhares/ES - Gov. Valadares/MG	PIG 2022	Médio impacto	0,16
995 - Implantação de dutovia em Gasoduto Jacutinga/MG - Uberaba/MG	PIG 2022	Baixo impacto	0,15
1883 - Operação do Mineroduto Vale Tapira-Uberaba	CODEMGE	Baixo impacto	0,15

Fonte: CODEMGE.



A Figura 95 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do IC para o setor dutoviário.

Figura 95 - Empreendimentos por Impacto (Dutoviário)



Fonte: CODEMGE.



A Tabela 102 consolida os resultados do setor ferroviário, incluindo a origem e o impacto de cada empreendimento.

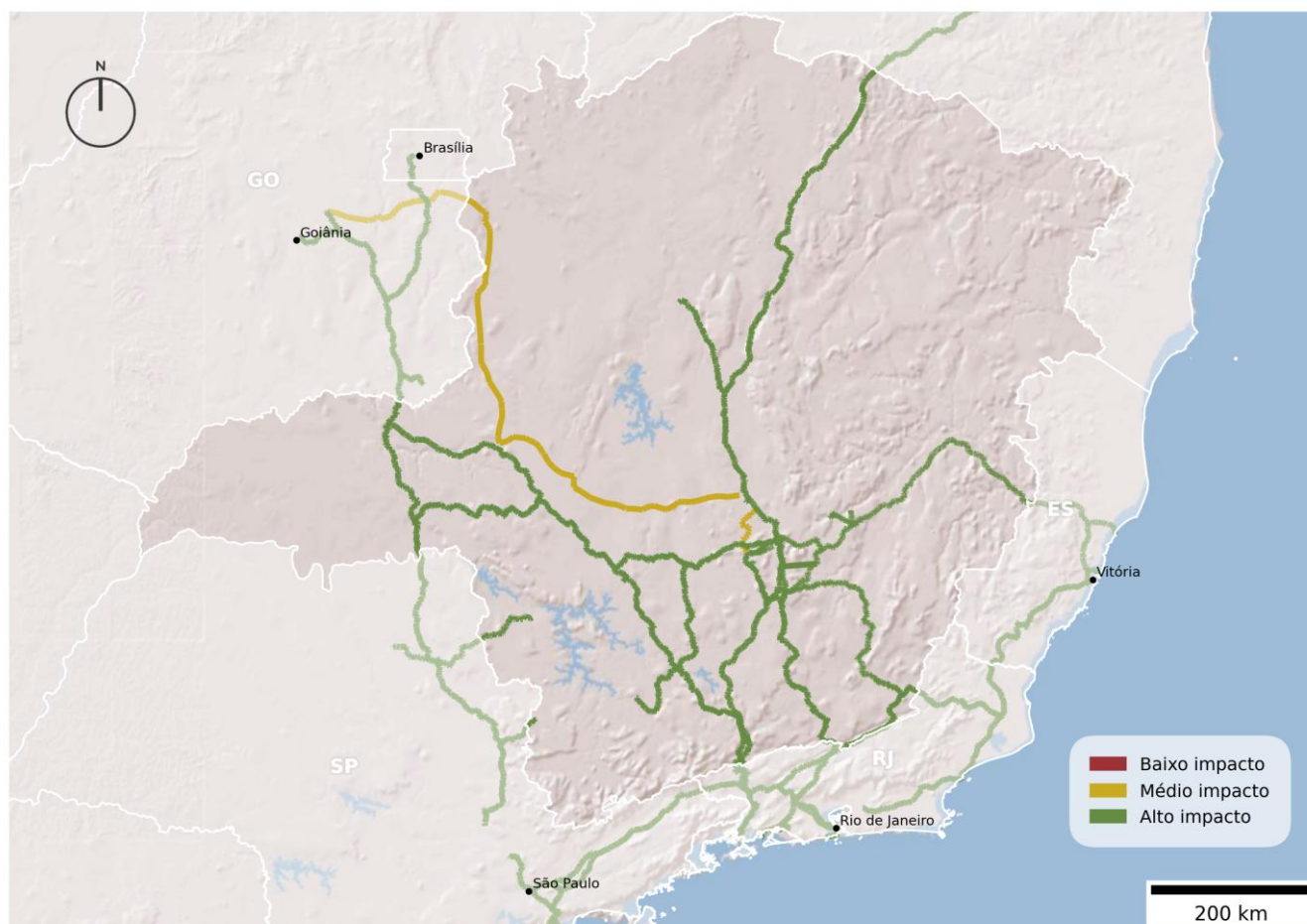
Tabela 102 – Top 10 IC – Ferroviário

Empreendimento	Origem do Empreendimento	Impacto	Índice de Classificação
80 - Ampliação de trecho ferroviário na MRS Logística S.A.	ANTT	Alto impacto	0,51
113 - Renovação da Concessão da Malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S.A.) - FCA	ANTT	Alto impacto	0,49
739 - Implantação de trecho ferroviário em FC 48C - Extensão da Ferrovia do Aço, do Terminal de Otávio Dapieve (Município de Rio Acima) até Belo Horizonte (Caetano Furquim)	PEF 2021	Alto impacto	0,43
100 - Ampliação de trecho ferroviário em Estrada de Ferro Vitória a Minas (Vale S.A.) - EFVM	ANTT	Alto impacto	0,42
973 - Implantação de trecho ferroviário em Itabirito/MG a Santa Rita Durão/MG - Shortline Ferroviária	SEINFRA	Alto impacto	0,41
57 - Ampliação de trecho ferroviário em Renovação da Concessão da Malha Sudeste (MRS Logística S.A.)	ANTT	Alto impacto	0,39
108 - Ampliação de trecho ferroviário em Malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S.A.) - FCA	ANTT	Alto impacto	0,39
85 - Implantação de trecho ferroviário em Sete Lagoas/MG a Anápolis/GO	ANTT	Médio impacto	0,38
747 - Implantação de trecho ferroviário em FC 105C Ferroanel da Região Metropolitana de Belo Horizonte - 2	PEF 2021	Médio impacto	0,37
737 - Ampliação de trecho ferroviário em FC 47A Capitão Eduardo (Município de Santa Luzia) - Pedreira do Rio das Velhas (Município de Sabará)	PEF 2021	Médio impacto	0,36

Fonte: CODEMGE.

A Figura 96 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do IC para o setor ferroviário.

Figura 96 - Empreendimentos por Impacto (Ferroviário)



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 103 consolida os resultados para os setores hidroviário e portuário, incluindo a origem e o impacto de cada empreendimento.

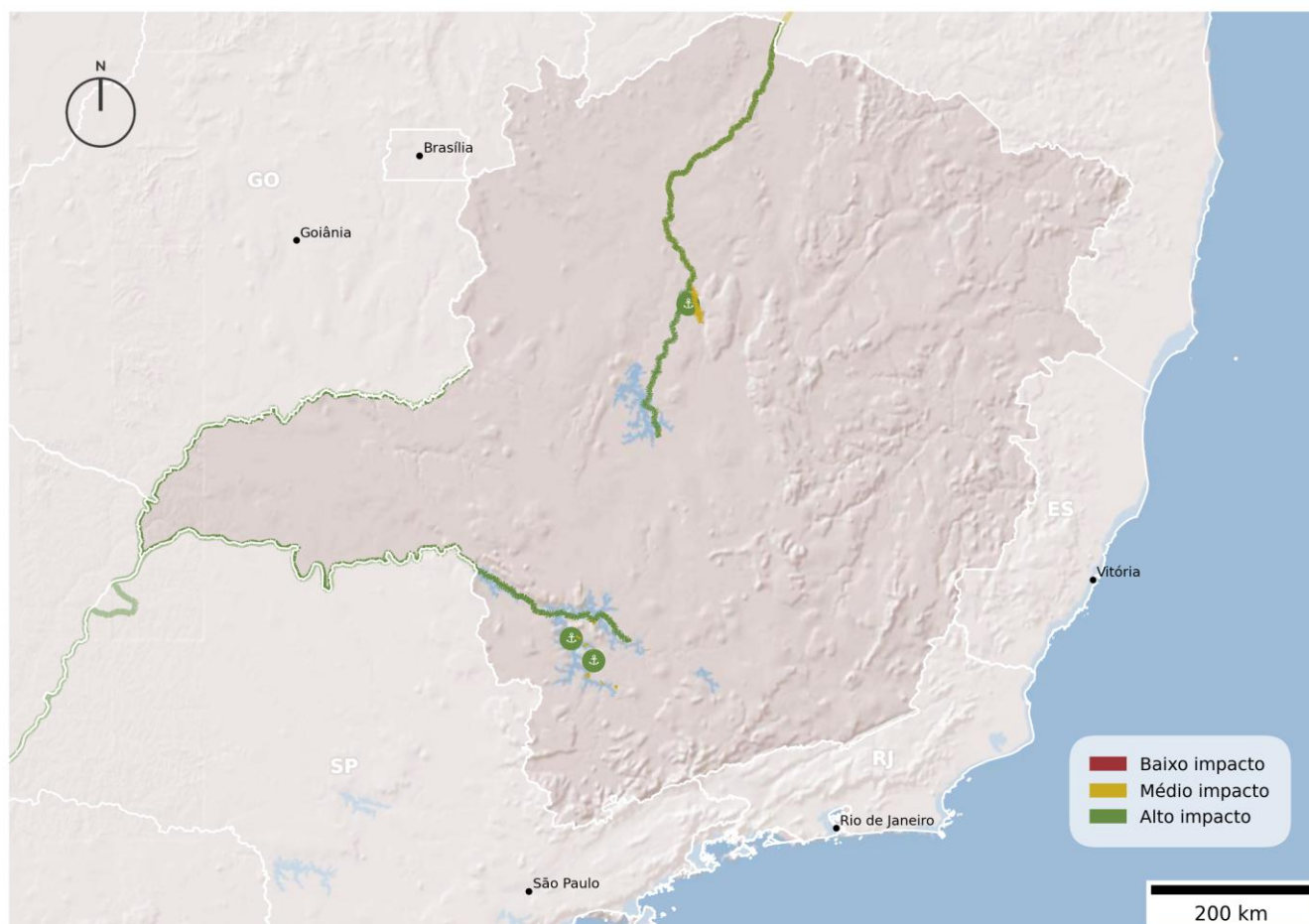
Tabela 103 – Top 10 IC – Hidroviário e Portuário

Empreendimento	Origem do Empreendimento	Impacto	Índice de Classificação
122 - Manutenção de trecho hidroviário na Hidrovia do Rio Paraná	INFRASA	Alto impacto	0,48
721 - Ampliação do Corredor do Rio São Francisco a partir da Represa de Três Marias	PELT 2007	Alto impacto	0,27
722 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H2: Criação do Corredor do Rio Grande entre o Lago de Furnas e o Pontal do Triângulo	PELT 2007	Alto impacto	0,26
723 - Manutenção de trecho hidroviário em Projeto Hidroviário H3: Criação do Corredor do Rio Paranaíba entre o Lago da Emborcação e o Pontal do Triângulo	PELT 2007	Alto impacto	0,22
1926 - Balsa Manga-Matias Cardoso	CODEMGE	Médio impacto	0,19
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	PHE	Médio impacto	0,18
1006 - Operação de trecho hidroviário em Lago de Furnas	FURNAS	Médio impacto	0,18
709 - Implantação e Operação - Porto Campo do Meio	DNIT	Alto impacto	0,17
710 - Implantação e Operação - Porto Carmo do Rio Claro	DNIT	Alto impacto	0,17
707 - Obras de Melhoramento dos Terminais-MG	DNIT	Alto impacto	0,16

Fonte: CODEMGE.

A Figura 97 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do IC para os setores hidroviário e portuário.

Figura 97 - Empreendimentos por Impacto (Hidroviário e Portuário)



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 104 consolida os resultados do setor rodoviário, incluindo a origem e o impacto de cada empreendimento.

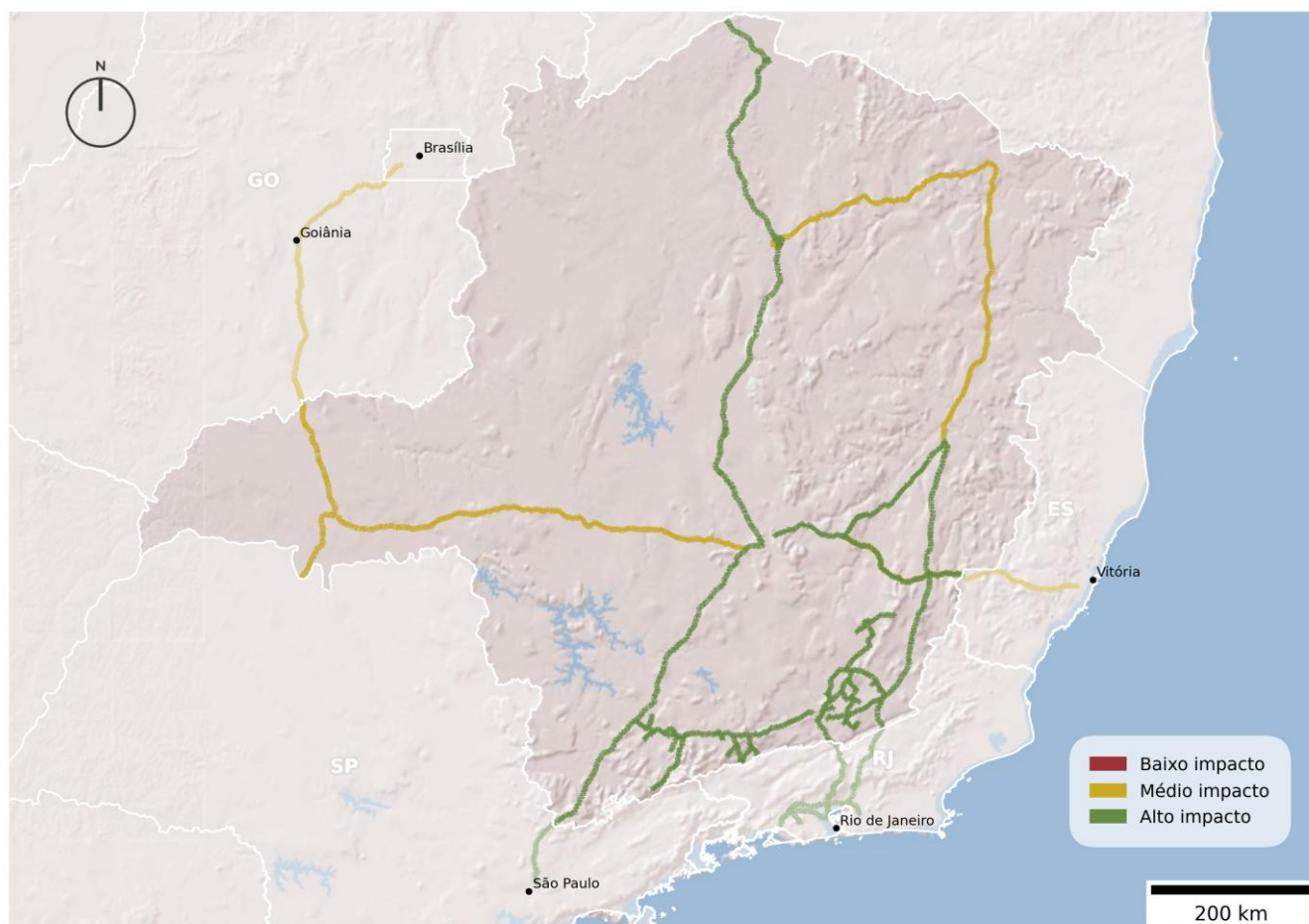
Tabela 104 – Top 10 IC – Rodoviário

Empreendimento	Origem do Empreendimento	Impacto	Índice de Classificação
105 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-116/465/493/RJ/MG (EcoRioMinas)	ANTT	Alto impacto	0,51
123 - Manutenção de trecho rodoviário na BR-381/MG/SP (Autopista Fernão Dias)	ANTT	Alto impacto	0,46
67 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-381/MG (BH - Governador Valadares)	ANTT	Alto impacto	0,46
796 - Lote 9 - Zona da Mata	SEINFRA	Alto impacto	0,41
65 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/MG/RJ (Concer)	ANTT	Alto impacto	0,39
141 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-262/ES/MG	ANTT	Médio impacto	0,38
56 - Manutenção de trecho rodoviário na BR-060/153/262/DF/GO/MG (Concebra)	ANTT	Médio impacto	0,37
46 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-116 / 251 / MG: Contratação BNDES (1600 km) - Lote 1	ANTT	Médio impacto	0,36
140 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-262/MG - PAC	INFRASA	Alto impacto	0,35
81 - Implantação de trecho rodoviário na BR-135/MG (Itacarambi - Divisa MG/BA)	PNL 2035	Alto impacto	0,35

Fonte: CODEMGE.

A Figura 98 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados do IC para o setor rodoviário.

Figura 98 - Empreendimentos por Impacto (Rodoviário)



Fonte: CODEMGE.



## 7.4 CLASSIFICAÇÃO DE VIABILIDADE

Neste item, são apresentados as listas e os mapas dos 10 empreendimentos que exibiram os maiores resultados de viabilidade divididos por setor. A Tabela 105 exibe, de forma sintética, a classificação de viabilidade e o investimento total dividido por setor.

Tabela 105 – Total do Investimento por viabilidade

Setor	Vocação	Investimento Total (R\$)
Aeroportuário	Alta viabilidade	3.365.519.199
Aeroportuário	Média viabilidade	1.038.914.121
Aeroportuário	Baixa viabilidade	11.666.711.543
Ferrovário	Alta viabilidade	193.932.820.188
Ferrovário	Média viabilidade	304.722.717.959
Ferrovário	Baixa viabilidade	16.213.939.562
Hidroviário	Alta viabilidade	4.698.289.322
Rodoviário	Alta viabilidade	91.071.864.779
Rodoviário	Média viabilidade	108.175.423.015

Fonte: CODEMGE.

A Tabela 106 consolida os resultados do setor aeroportuário, com os 10 maiores valores de TIR, incluindo a origem e a viabilidade de cada empreendimento.

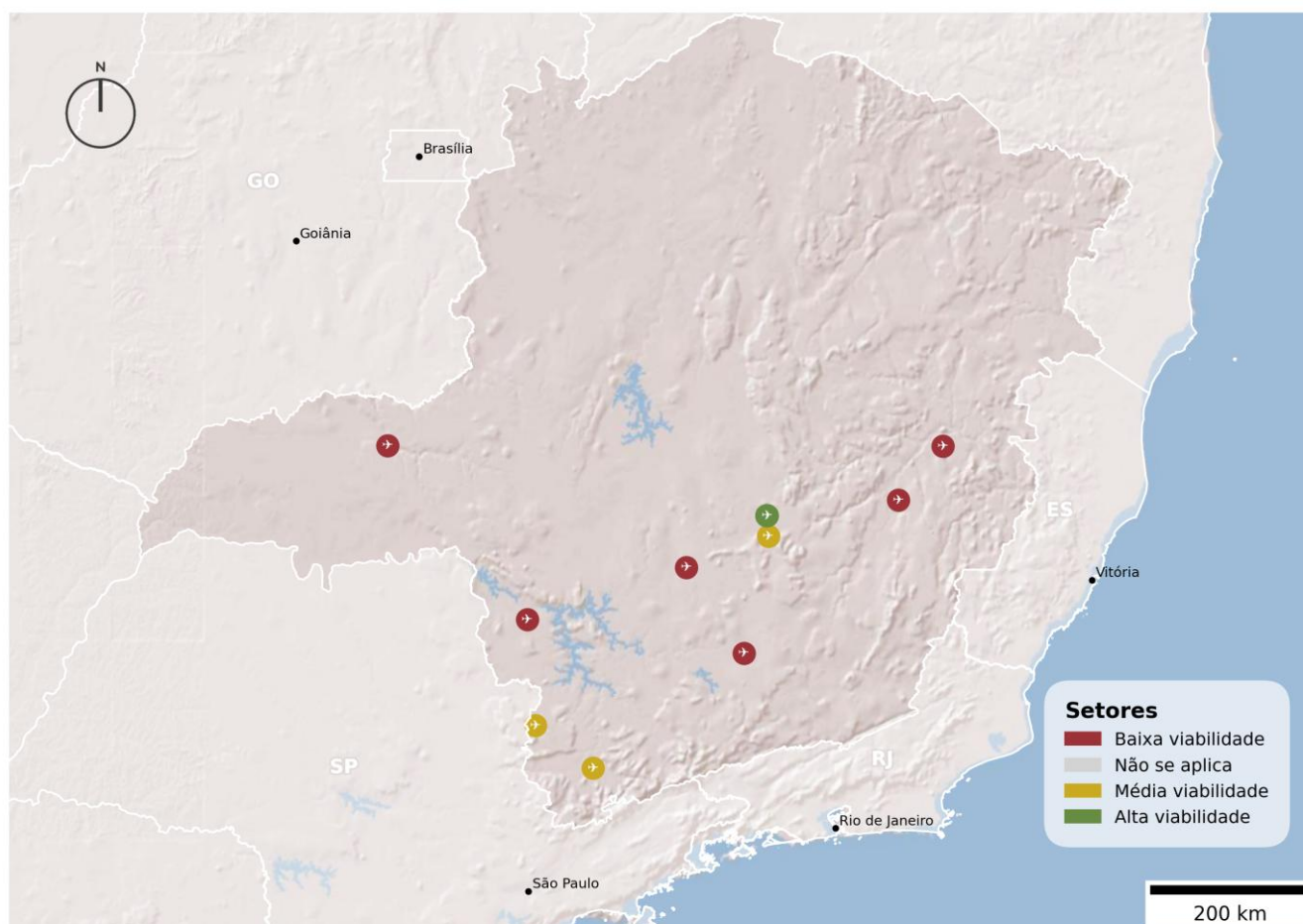
Tabela 106 – Top 10 TIR – Aeroportuário

Empreendimento	Origem do Empreendimento	TIR (%)	Viabilidade	Investimento Total (R\$)
997 - Implantação de terminal de passageiros em BH Airport (Confins/MG) - SBCF	ANAC	12,68	Alta viabilidade	3.365.519.199
1925 - Aeroporto de Belo Horizonte/Pampulha-MG - Carlos Drummond de Andrade	CODEMGE	8,10	Média viabilidade	882.552.917
1037 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Pouso Alegre/MG - SNZA	CODEMGE	4,25	Média viabilidade	72.187.056
1050 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Embaixador Walther Moreira Salles (Poços de Caldas/MG) - SBPC	CODEMGE	0,15	Média viabilidade	84.174.148
1044 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Prefeito Octávio de Almeida Neves (São João del-Rei/MG) - SNJR	CODEMGE	-3,01	Baixa viabilidade	374.935.587
1042 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Municipal José Figueiredo (Passos/MG) - SNOS	CODEMGE	-4,32	Baixa viabilidade	86.498.472
1051 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Usiminas (Santana do Paraíso/MG) - SBIP	CODEMGE	-4,95	Baixa viabilidade	350.569.113
998 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Tenente Coronel Aviador César Bombonato (Uberlândia/MG) - UDI	ANAC	-5,12	Baixa viabilidade	3.445.181.548
1046 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Brigadeiro Antônio Cabral (Divinópolis/MG) - SNDV	CODEMGE	-9,83	Baixa viabilidade	373.802.939
1052 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Coronel Altino Machado (Governador Valadares/MG) - SBGV	CODEMGE	-12,75	Baixa viabilidade	230.284.880

Fonte: CODEMGE.

A Figura 99 apresenta a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados de viabilidade para o setor aeroportuário.

Figura 99 - Mapa da Viabilidade dos Top 10 TIR - Aeroportuário



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 107 consolida os resultados do setor ferroviário, com os 10 maiores valores de TIR, incluindo a origem e a viabilidade de cada empreendimento.

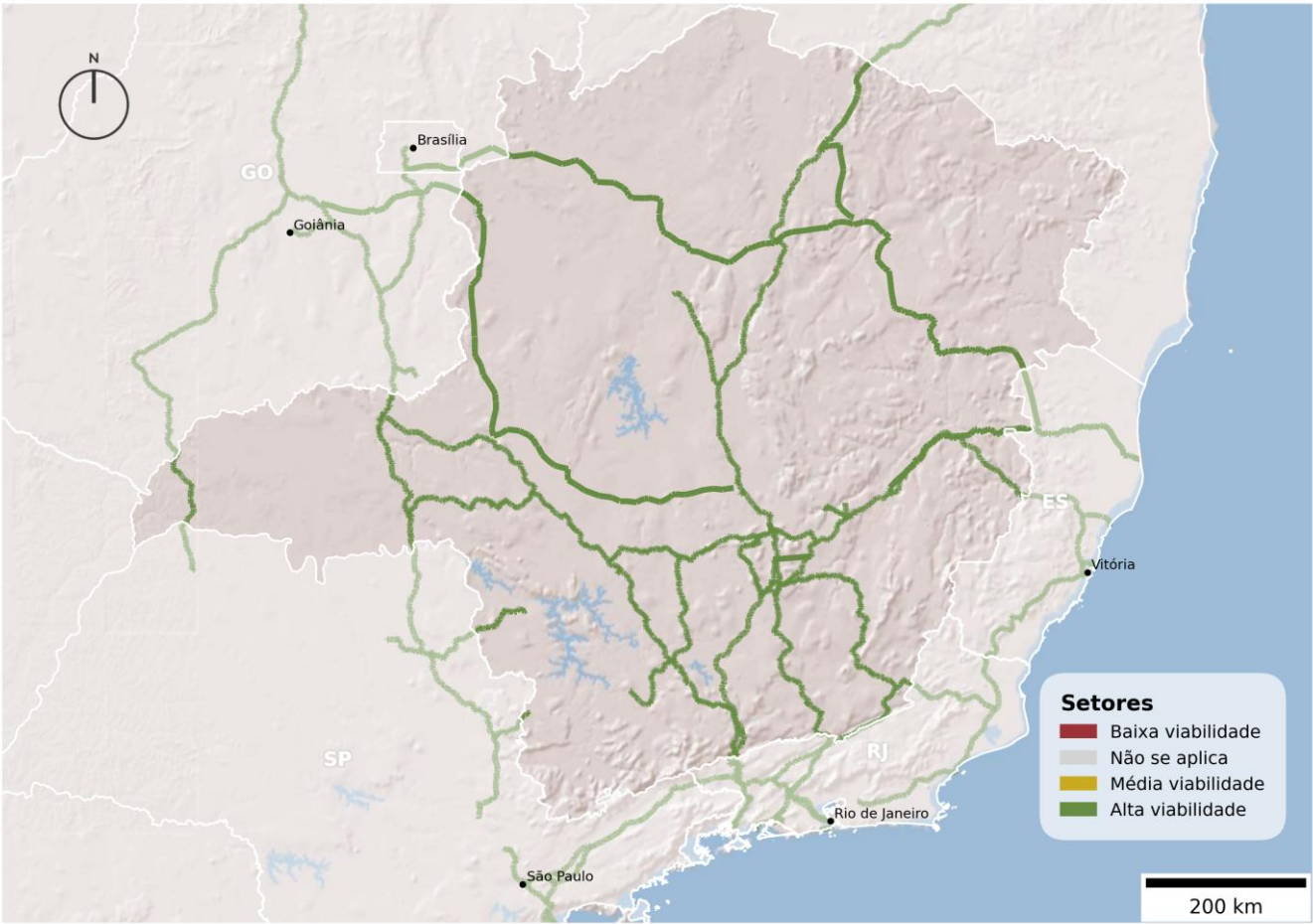
Tabela 107 – Top 10 TIR – Ferroviário

Empreendimento	Origem do Empreendimento	TIR (%)	Viabilidade	Investimento Total (R\$)
737 - Ampliação de trecho ferroviário em FC 47A Capitão Eduardo (Município de Santa Luzia) - Pedreira do Rio das Velhas (Município de Sabará)	PEF 2021	41,48	Alta viabilidade	1.222.865.248
113 - Renovação da Concessão da Malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S.A.) - FCA	ANTT	23,80	Alta viabilidade	25.697.721.140
80 - Ampliação de trecho ferroviário na MRS Logística S.A.	ANTT	23,80	Alta viabilidade	32.649.504.790
100 - Ampliação de trecho ferroviário em Estrada de Ferro Vitória a Minas (Vale S.A.) - EFVM	ANTT	19,21	Alta viabilidade	27.934.965.888
97 - Implantação de trecho ferroviário em São Mateus/ES a Ipatinga/MG	ANTT	17,14	Alta viabilidade	10.671.174.341
82 - Implantação de trecho ferroviário em Barra de São Francisco/ES a Brasília/DF	ANTT	16,55	Alta viabilidade	15.074.089.252
85 - Implantação de trecho ferroviário em Sete Lagoas/MG a Anápolis/GO	ANTT	15,21	Alta viabilidade	0
107 - Implantação de trecho ferroviário em Ferrovia Norte-Sul Tramo Central e Extensão Sul (Rumo Malha Central S.A.) - FNSTC	ANTT	15,18	Alta viabilidade	19.333.450.122
973 - Implantação de trecho ferroviário em Itabirito/MG a Santa Rita Durão/MG - Shortline Ferroviária	SEINFRA	14,98	Alta viabilidade	462.630.794
736 - Implantação de trecho ferroviário em FC 46B Grão Mogol - Janaúba - Entrocamento com a FIOF	PEF 2021	13,83	Alta viabilidade	25.415.057.380

Fonte: CODEMGE.

A Figura 100 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados de viabilidade para o setor ferroviário.

Figura 100 - Mapa da Viabilidade dos Top 10 TIR – Ferroviário



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 108 consolida os resultados do setor hidroviário, com os 2 maiores valores de TIR, incluindo a origem e a viabilidade de cada empreendimento.

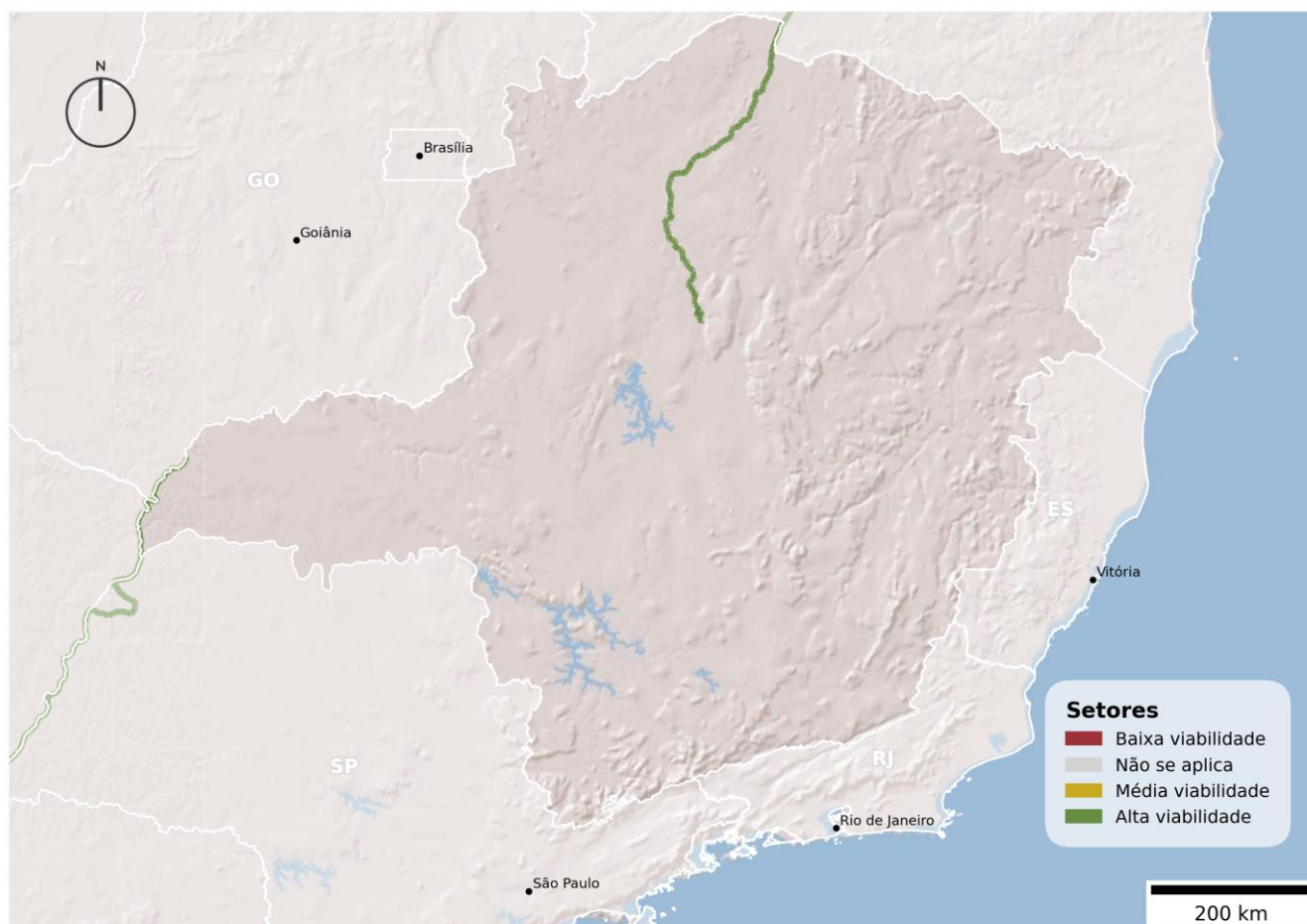
Tabela 108 – Top 2 TIR – Hidroviário

Empreendimento	Origem do Empreendimento	TIR (%)	Viabilidade	Investimento Total (R\$)
122 - Manutenção de trecho hidroviário na Hidrovia do Rio Paraná	INFRASA	24,68	Alta viabilidade	1.966.953.590
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	PHE	14,34	Alta viabilidade	2.632.788.074
1926 - Balsa Manga-Matias Cardoso	CODEMGE	13,21	Alta viabilidade	98.547.658

Fonte: CODEMGE.

A Figura 101 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados de viabilidade para o setor hidroviário.

Figura 101 - Mapa da Viabilidade dos Top 2 TIR – Hidroviário



Fonte: CODEMGE.



A Tabela 109 consolida os resultados do setor rodoviário, com os 10 maiores valores de TIR, incluindo a origem e a viabilidade de cada empreendimento.

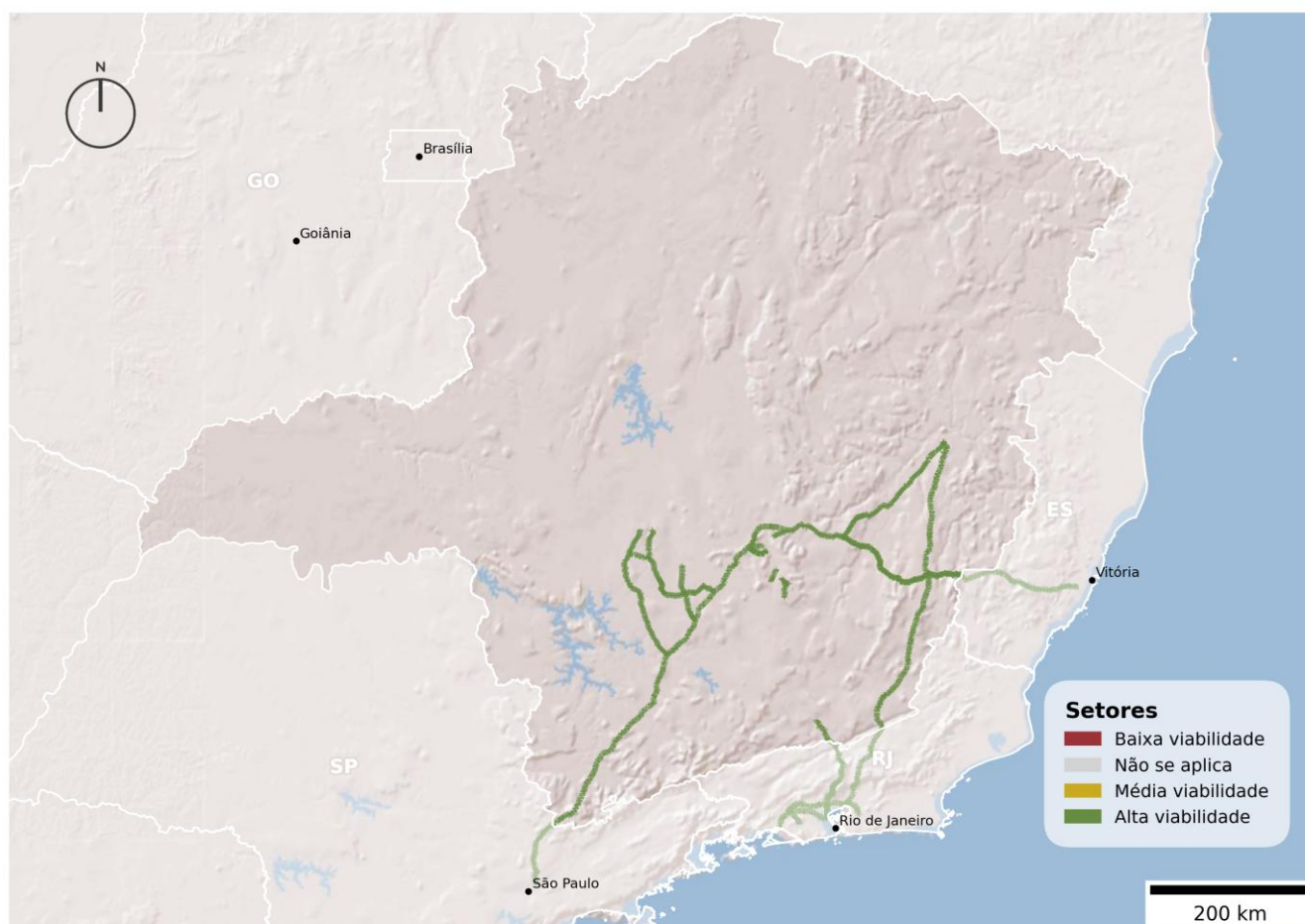
Tabela 109 – Top 10 TIR – Rodoviário

Empreendimento	Origem do Empreendimento	TIR (%)	Viabilidade	Investimento Total (R\$)
971 - Implantação de trecho rodoviário: Estrada Pico-Fábrica	SEINFRA	17,28	Alta viabilidade	185.955.603
67 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-381/MG (BH - Governador Valadares)	ANTT	16,46	Alta viabilidade	2.314.965.339
105 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-116/465/493/RJ/MG (EcoRioMinas)	ANTT	16,46	Alta viabilidade	9.288.721.484
123 - Manutenção de trecho rodoviário na BR-381/MG/SP (Autopista Fernão Dias)	ANTT	16,46	Alta viabilidade	5.152.917.788
65 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/MG/RJ (Concer)	ANTT	16,46	Alta viabilidade	1.619.501.210
140 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-262/MG - PAC	INFRASA	14,86	Alta viabilidade	0
792 - Lote 5 - Itapecerica-Lagoa da Prata	SEINFRA	14,34	Alta viabilidade	17.446.592.275
130 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/MG - PAC	INFRASA	14,04	Alta viabilidade	689.914.308
141 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-262/ES/MG	ANTT	12,94	Alta viabilidade	4.718.676.676
960 - Pavimentação de trecho rodoviário de Ouro Branco/MG até Santo Antônio do Leite/MG	CODEMGE	12,31	Alta viabilidade	472.993.747

Fonte: CODEMGE.

A Figura 102 mostra a representação espacializada dos empreendimentos que apresentaram maiores resultados de viabilidade para o setor rodoviário.

Figura 102 - Mapa da Viabilidade dos Top 10 TIR – Rodoviário



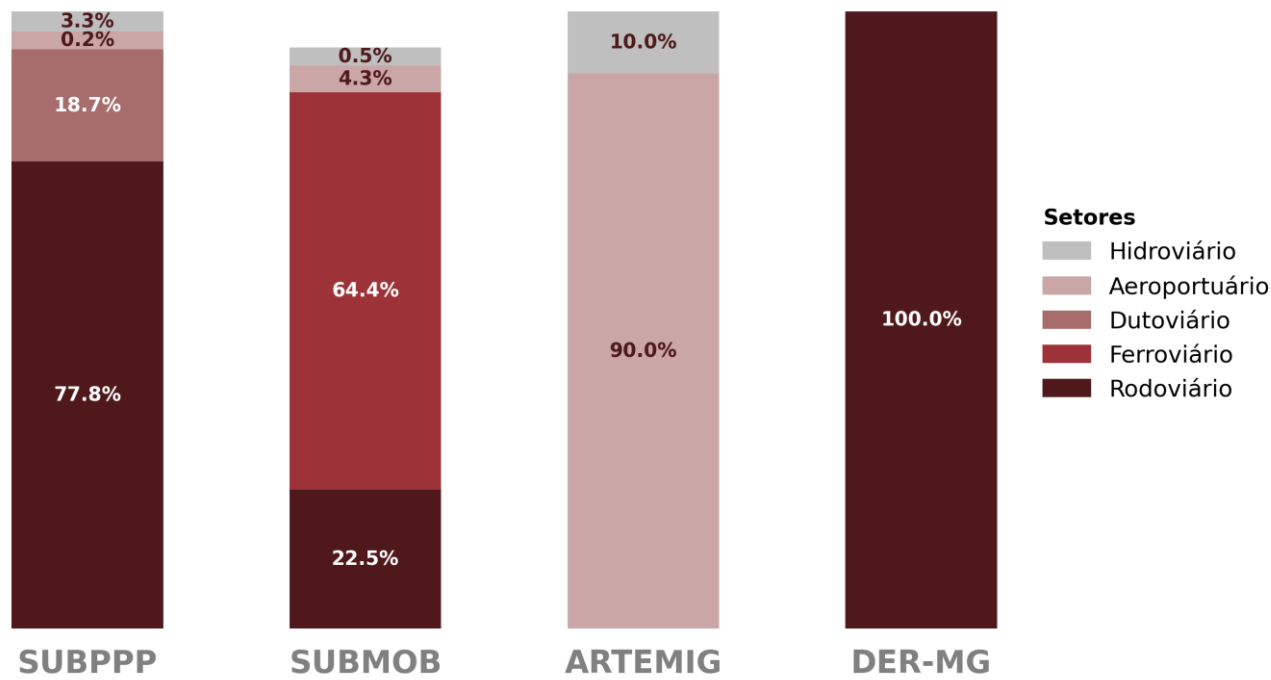
Fonte: CODEMGE.

## 7.5 CLASSIFICAÇÃO POR CARTEIRAS GERENCIAIS

Esta seção apresenta os resultados por carteira gerencial. Foram definidas 18 carteiras gerenciais agrupadas pelos prováveis responsáveis, segundo a quantidade e o investimento exibidos na Tabela 110, com a subdivisão de setor apresentada na Figura 103.

Nos subitens seguintes, são detalhados os critérios adotados para a seleção de cada carteira e o resultado da lista de empreendimentos com a classificação de impacto, os dados financeiros e os empreendimentos espacializados.

Figura 103 - Percentual de Investimento por Setor e Responsável



Fonte: CODEMGE.

Tabela 110 – Quantitativo e Investimento por Carteiras

Carteira	Provável Responsável	Número de Empreendimentos	Investimento Total (R\$)
Carteira para Concessão e Parcerias Público-Privadas	SUBPPP	15	79.300.524.390
Carteira para Prospecção de Investimentos	SUBMOB	71	392.968.668.288
Carteira para Empreendimentos Contratados	ARTEMIG	9	36.675.478.073
Carteira para Empreendimentos em Rodovias Estaduais de Execução Pública	DER-MG	417	21.949.177.204

Fonte: CODEMGE.

## 7.5.1 Carteiras para Concessão e Parcerias Público-Privadas

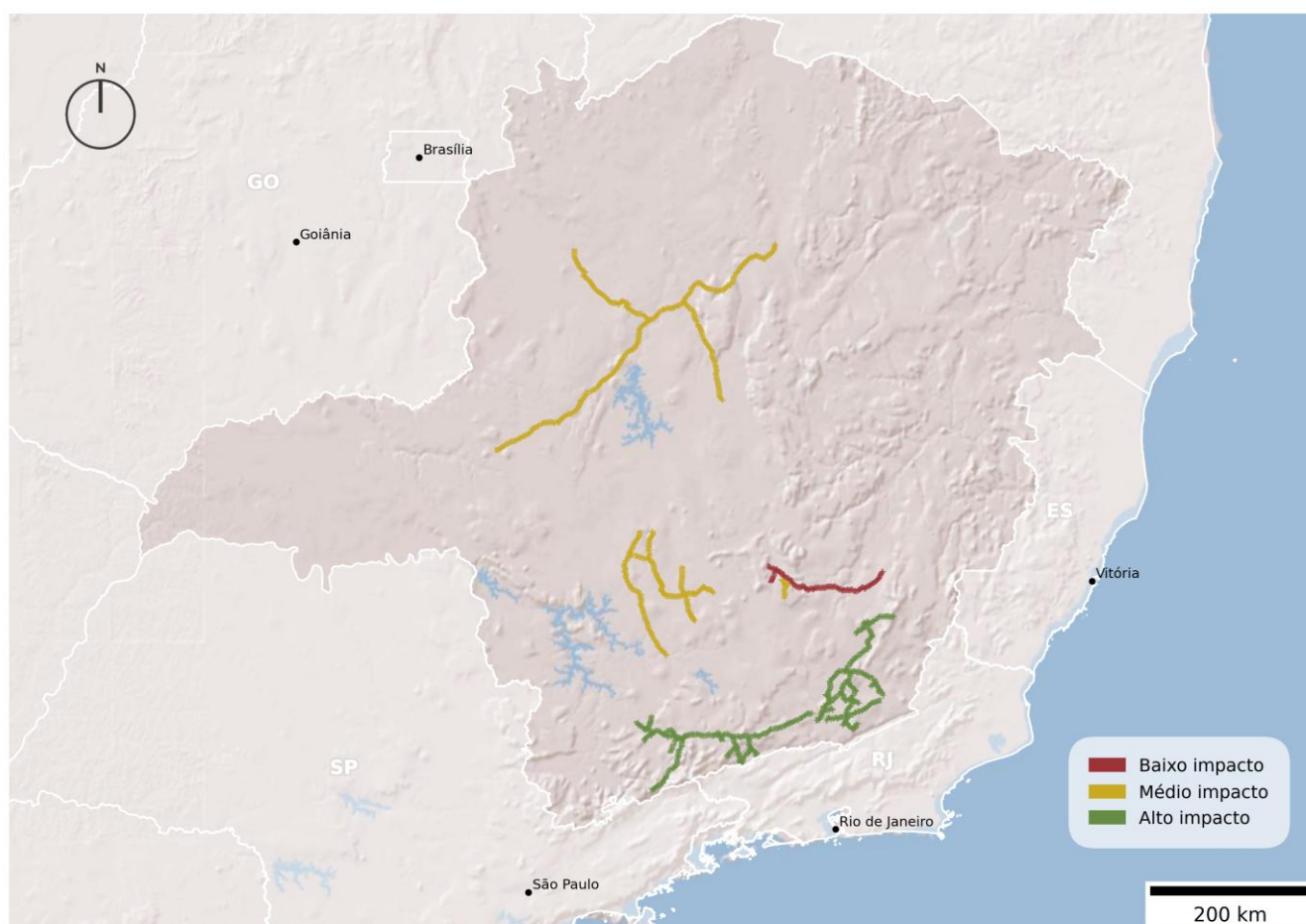
### 7.5.1.1 Carteira PPP1 - Empreendimentos rodoviários estaduais para contratação ou continuidade da estruturação de concessão

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Rodoviário;
- **Esfera:** Estadual;
- **Status:** Concepção, estudo, projeto e análise prévia;
- **Viabilidade:** Alta;
- **Impacto:** Alto e médio.

Figura 104 Figura 104 ilustra a espacialização dos empreendimentos que compõem a Carteira PPP1.

Figura 104 - Mapa de Empreendimentos da Carteira PPP1



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 111 apresenta uma síntese de dados de previsão de custos dos empreendimentos categorizados por impacto.

Tabela 111 – Empreendimentos da Carteira PPP1 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Baixo impacto	2	2.477.208.957	2.530.076.527	283.738.851	5.007.285.484
Médio impacto	3	20.048.704.537	4.545.201.933	0	24.593.906.470
Alto impacto	1	11.831.559.166	5.862.754.429	0	17.694.313.595
Total	6	34.357.472.660	12.938.032.889	283.738.851	47.295.505.549

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é a contratação ou continuidade da estruturação de concessão comum. A Tabela 112 apresenta a lista dos empreendimentos que compõem a Carteira PPP1.

Tabela 112 – Carteira PPP1

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
796 - Lote 9 - Zona da Mata	0,41332	Alto impacto	11,02	Alta viabilidade	11.831.559.166	5.862.754.429	17.694.313.595
792 - Lote 5 - Itapecerica-Lagoa da Prata	0,33195	Médio impacto	14,34	Alta viabilidade	15.503.489.505	1.943.102.770	17.446.592.275
797 - Lote 10 - Noroeste	0,32148	Médio impacto	11,02	Alta viabilidade	4.404.277.341	2.270.043.107	6.674.320.448
960 - Pavimentação de trecho rodoviário de Ouro Branco/MG até Santo Antônio do Leite/MG	0,31267	Médio impacto	12,31	Alta viabilidade	140.937.691	332.056.056	472.993.747
794 - Lote 7 - Ouro Preto	0,24663	Baixo impacto	11,07	Alta viabilidade	2.418.488.465	2.402.841.416	4.821.329.881
971 - Implantação de trecho rodoviário: Estrada Pico-Fábrica	0,25811	Baixo impacto	17,28	Alta viabilidade	58.720.492	127.235.111	185.955.603
Total	----- -	----- -	----- -	-----	34.357.472.660	12.938.032.889	47.295.505.549

Fonte: CODEMGE.

### 7.5.1.2 Carteira PPP2 - Empreendimentos rodoviários estaduais para contratação ou continuidade da estruturação de concessão patrocinada

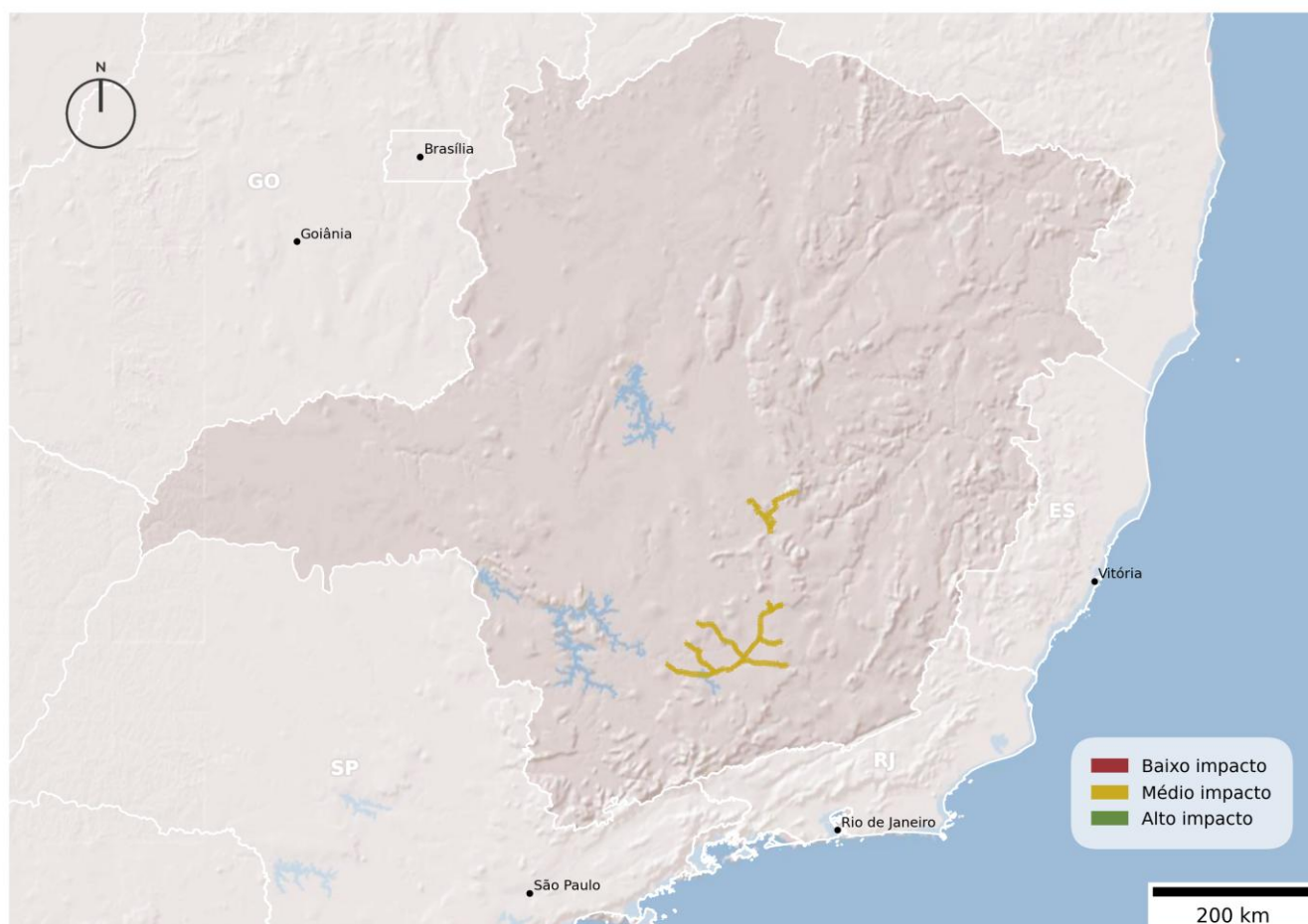
Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Rodoviário;
- **Esfera:** Estadual;
- **Status:** Concepção, estudo, projeto e análise prévia;
- **Viabilidade:** Média;
- **Impacto:** Alto e médio.

A

Figura 105 exibe a espacialização dos empreendimentos que compõem a Carteira PPP2.

Figura 105 - Mapa de Empreendimentos da Carteira PPP2



Fonte: CODEMGE.



A Tabela 113 apresenta um resumo dos dados de previsão de custos dos empreendimentos categorizados por impacto.

Tabela 113 – Empreendimentos da Carteira PPP2 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Médio impacto	2	10.242.694.133	4.159.780.519	286.019.784	14.402.474.652
Total	2	10.242.694.133	4.159.780.519	286.019.784	14.402.474.652

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é a contratação ou continuidade da estruturação de concessão patrocinada. A Tabela 114 exibe a lista dos empreendimentos que integram a Carteira PPP2.

Tabela 114 – Carteira PPP2

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
791 - Lote 4 - São João del-Rei	0,32809	Médio impacto	8,77	Média viabilidade	7.290.180.135	2.812.969.189	10.103.149.324
795 - Lote 8 - Vetor Norte	0,29422	Médio impacto	10,03	Média viabilidade	2.952.513.998	1.346.811.330	4.299.325.328
Total	----- -	----- -	----- -	-----	10.242.694.133	4.159.780.519	14.402.474.652

Fonte: CODEMGE.



A Tabela 115 exibe uma síntese dos dados de previsão de custos dos empreendimentos, organizados de acordo com o impacto.

Tabela 115 – Empreendimentos da Carteira PPP3 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Alto impacto	2	72.298.582	84.062.622	0	156.361.204
Total	2	72.298.582	84.062.622	0	156.361.204

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é a contratação ou continuidade da estruturação de concessão administrativa. A Tabela 116 apresenta a relação dos empreendimentos que compõem a Carteira PPP3.

Tabela 116 - Carteira PPP3

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1037 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Pouso Alegre/MG - SNZA	0,43139	Alto impacto	4,25	Média viabilidade	30.155.745	42.031.311	72.187.056
1050 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Embaixador Walther Moreira Salles (Poços de Caldas/MG) - SBPC	0,40622	Alto impacto	0,15	Média viabilidade	42.142.837	42.031.311	84.174.148
Total	----- -	----- -	----- -	-----	72.298.582	84.062.622	156.361.204

Fonte: CODEMGE.

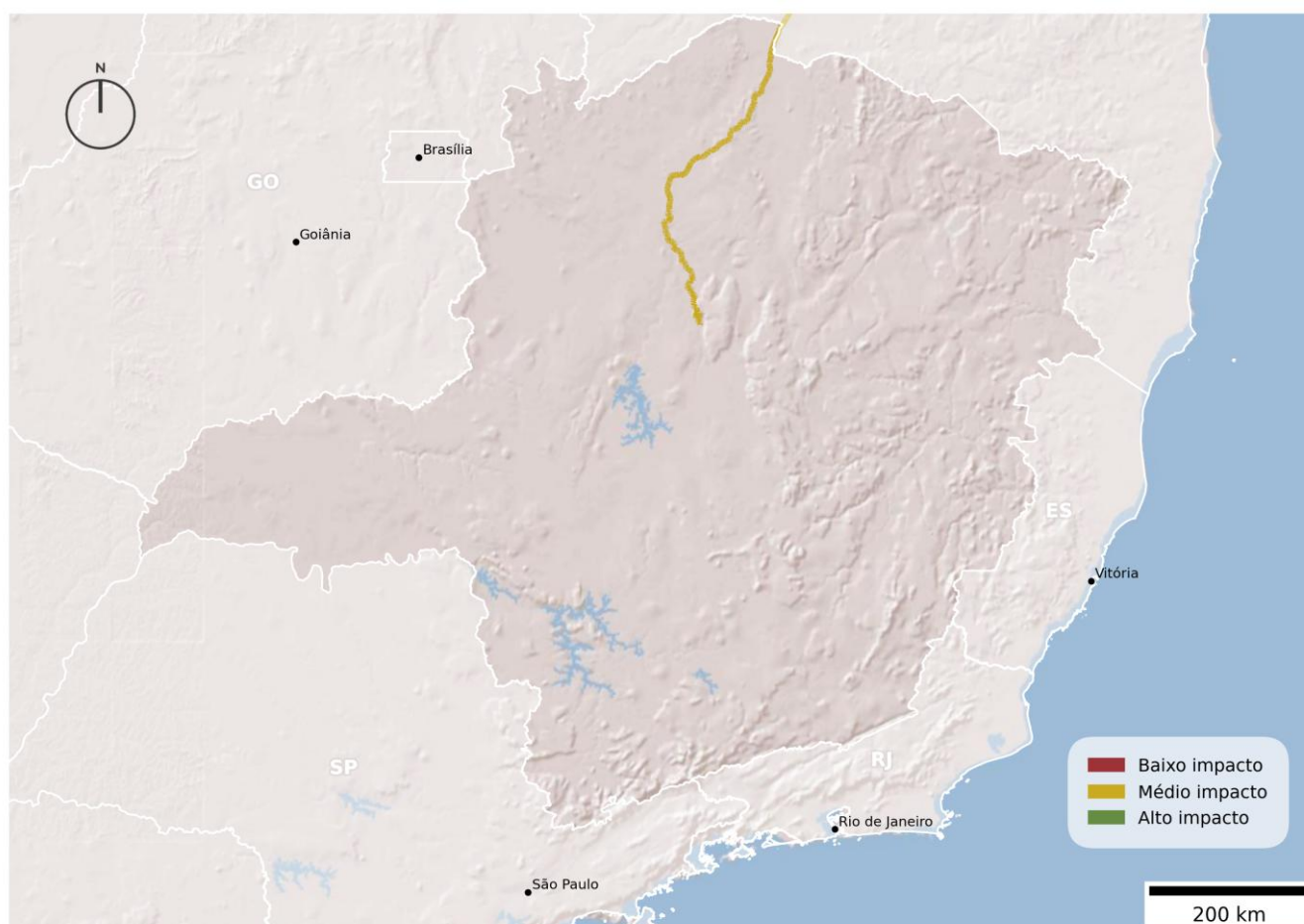
#### 7.5.1.4 Carteira PPP4 - Empreendimentos hidroviários para contratação ou continuidade da estruturação de concessão ou concessão patrocinada

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Hidroviário;
- **Esfera:** Federal;
- **Status:** Concepção, estudo, projeto e análise prévia;
- **Viabilidade:** Alta, média e baixa;
- **Impacto:** Alto e médio.

Na Figura 107, é exibida a espacialização dos empreendimentos que fazem parte da Carteira PPP4.

Figura 107 - Mapa de Empreendimentos da Carteira PPP4



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 117 fornece uma visão geral dos dados de previsão de custos dos empreendimentos, organizados conforme o impacto.

Tabela 117 – Empreendimentos da Carteira PPP4 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Médio impacto	1	986.171.782	1.646.616.292	896.235.129	2.632.788.074
Total	1	986.171.782	1.646.616.292	896.235.129	2.632.788.074

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é a contratação ou continuidade da estruturação de concessão patrocinada. A Tabela 118 exibe os empreendimentos que fazem parte da Carteira PPP4.

Tabela 118 – Carteira PPP4

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
48 - Implantação de trecho hidroviário na Hidrovia do São Francisco - Pirapora/MG a Ibotirama/BA	0,18332	Médio impacto	14,34	Alta viabilidade	986.171.782	1.646.616.292	2.632.788.074
Total	----- -	----- -	----- -	-----	986.171.782	1.646.616.292	2.632.788.074

Fonte: CODEMGE.

### 7.5.1.5 Carteira PPP5 - Empreendimentos dutoviários para contratação ou continuidade da estruturação de concessão ou concessão patrocinada

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Dutoviário;
- **Esfera:** Federal, estadual, municipal e indefinido;
- **Status:** Concepção, estudo, projeto e análise prévia;
- **Viabilidade:** Alta, média, baixa e sem avaliação;
- **Impacto:** Alto e médio.

A Figura 108 apresenta a distribuição geográfica dos empreendimentos que integram a Carteira PPP5.

Figura 108 - Mapa de Empreendimentos da Carteira PPP5



Fonte: CODEMGE.



A Tabela 119 fornece um resumo dos dados de previsão de custos dos empreendimentos, classificados por impacto.

Tabela 119 – Empreendimentos da Carteira PPP5 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Médio impacto	4	14.813.394.911	0	0	14.813.394.911
Total	4	14.813.394.911	0	0	14.813.394.911

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é a contratação ou continuidade da estruturação de concessão patrocinada. A Tabela 120 apresenta a relação dos empreendimentos que compõem a Carteira PPP5.

Tabela 120 – Carteira PPP5

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
714 - Implantação de dutovia em Projeto Dutoviário D2: Construção do Poliduto Regap – Uberaba/MG	0,18862	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	200.000.000	0	200.000.000
715 - Implantação de dutovia em Projeto Dutoviário D3: Construção do Poliduto Regap – Governador Valadares/MG	0,17589	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	90.000.000	0	90.000.000
993 - Implantação de dutovia em Oleoduto Uberaba/MG - Cuiabá/MT	0,17599	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	9.916.722.126	0	9.916.722.126
996 - Implantação de dutovia em Gasoduto Linhares/ES - Gov. Valadares/MG	0,15699	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	4.606.672.785	0	4.606.672.785
Total	----- -	----- -	----- -	-----	14.813.394.911	0	14.813.394.911

Fonte: CODEMGE.

## 7.5.2 Carteiras para Prospecção de Investimentos

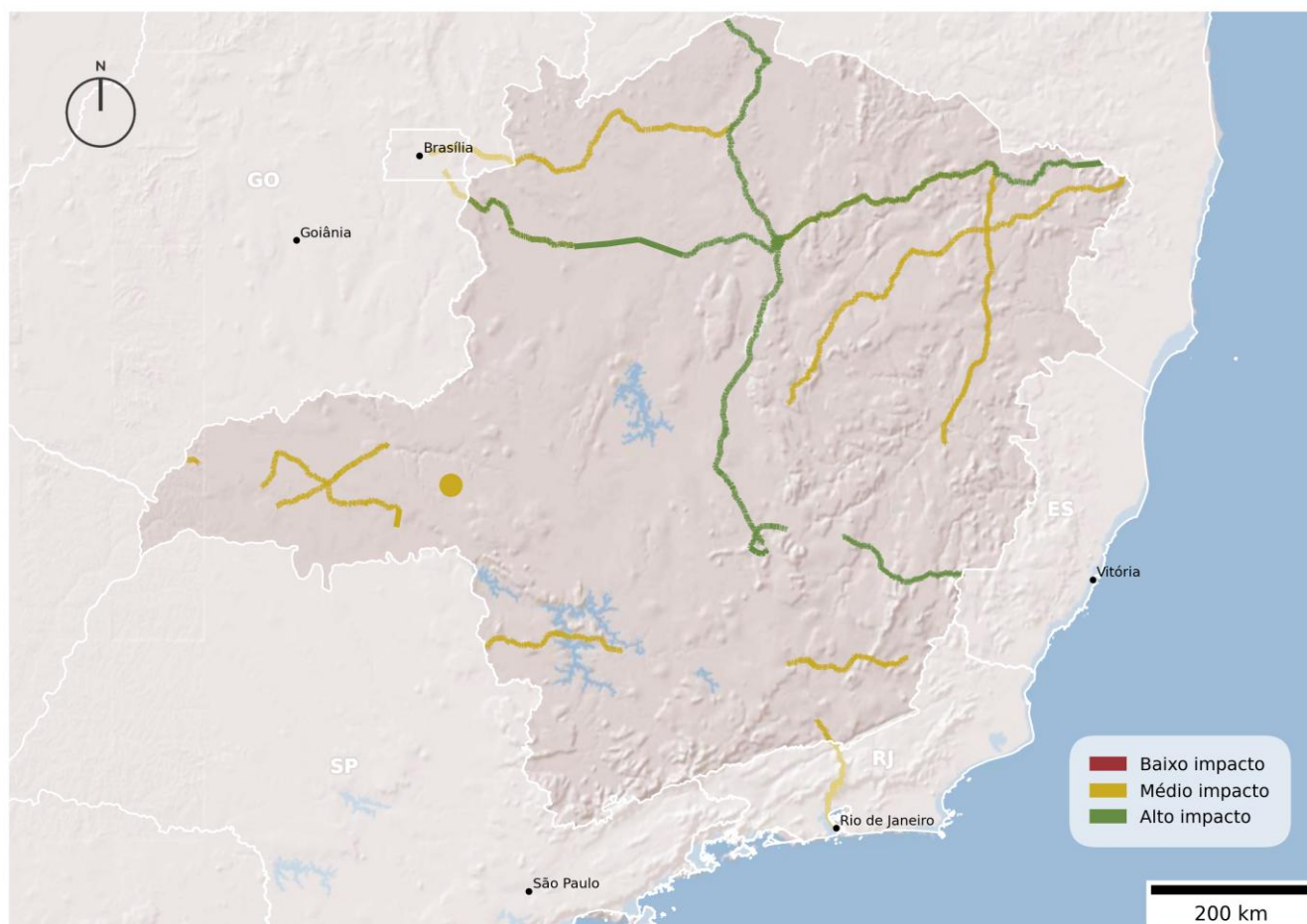
### 7.5.2.1 Carteira Plan1 - Empreendimentos rodoviários federais para alinhamento de investimentos

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos dessa carteira foram:

- **Setor:** Rodoviário;
- **Esfera:** Federal;
- **Status:** Concepção, estudo, projeto e análise prévia;
- **Viabilidade:** Alta, média e baixa;
- **Impacto:** Alto e médio.

A Figura 109 exibe a espacialização dos empreendimentos que compõem a Carteira Plan1.

Figura 109 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Plan1



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 121 apresenta uma síntese de dados de previsão de custos dos empreendimentos categorizados por impacto.

Tabela 121 – Empreendimentos da Carteira Plan1 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Médio impacto	11	9.562.975.376	13.465.605.295	1.235.580.408	23.028.580.671
Alto impacto	4	8.297.642.573	5.287.239.866	1.097.009.210	13.584.882.439
Total	15	17.860.617.949	18.752.845.161	2.332.589.618	36.613.463.110

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos com essas características, recomenda-se alinhar as prioridades com os órgãos responsáveis pela sua gestão. A Tabela 122 exhibe a lista dos empreendimentos que integram a Carteira Plan1.

Tabela 122 – Carteira Plan1

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
81 - Implantação de trecho rodoviário na BR-135/MG (Itacarambi - Divisa MG/BA)	0,35037	Alto impacto	9,05	Média viabilidade	4.044.906.985	2.221.851.907	6.266.758.892
112 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-251/MG	0,29673	Alto impacto	9,06	Média viabilidade	3.866.908.098	2.761.301.141	6.628.209.239
130 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/MG - PAC	0,34721	Alto impacto	14,04	Alta viabilidade	385.827.490	304.086.818	689.914.308
140 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-262/MG - PAC	0,35049	Alto impacto	14,86	Alta viabilidade	0	0	0
46 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-116 / 251 / MG: Contratação BNDES (1600 km) - Lote 1	0,35907	Médio impacto	11,88	Alta viabilidade	1.716.093.170	5.279.508.474	6.995.601.644
50 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/495/MG/RJ	0,32698	Médio impacto	11,17	Alta viabilidade	233.826.663	2.213.739.336	2.447.565.999
60 - Implantação de trecho rodoviário na BR-154/MG	0,16626	Médio impacto	7,29	Média viabilidade	262.640.577	144.267.462	406.908.039
68 - Lotes 8 e 9 - BR-367/MG	0,23977	Médio impacto	7,77	Média viabilidade	2.453.199.550	1.751.793.046	4.204.992.596
69 - Lote 10 - BR-265/MG	0,26090	Médio impacto	9,04	Média viabilidade	1.527.634.214	1.740.160.698	3.267.794.912
70 - Lote 19 - BR-464/497/MG	0,22229	Médio impacto	8,44	Média viabilidade	1.453.025.788	1.031.265.321	2.484.291.109
75 - Lote 40 - BR-479/DF/GO/MG	0,20045	Médio impacto	6,76	Média viabilidade	1.834.271.217	1.261.807.951	3.096.079.168
106 - Lote 11 - BR-251/DF/GO/MG	0,22510	Médio impacto	9,30	Média viabilidade	0	0	0
121 - Implantação do Terminal Rodoviário de Santa Juliana	0,07737	Médio impacto	0,00	Média viabilidade	3.887.496	0	3.887.496
131 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-251/MG - PAC	0,22982	Médio impacto	9,23	Média viabilidade	0	0	0
138 - Implantação de trecho rodoviário na BR-364/MG - PAC	0,23503	Médio impacto	9,62	Média viabilidade	78.396.701	43.063.007	121.459.708
Total	----- -	----- -	----- -	-----	17.860.617.949	18.752.845.161	36.613.463.110

Fonte: CODEMGE.

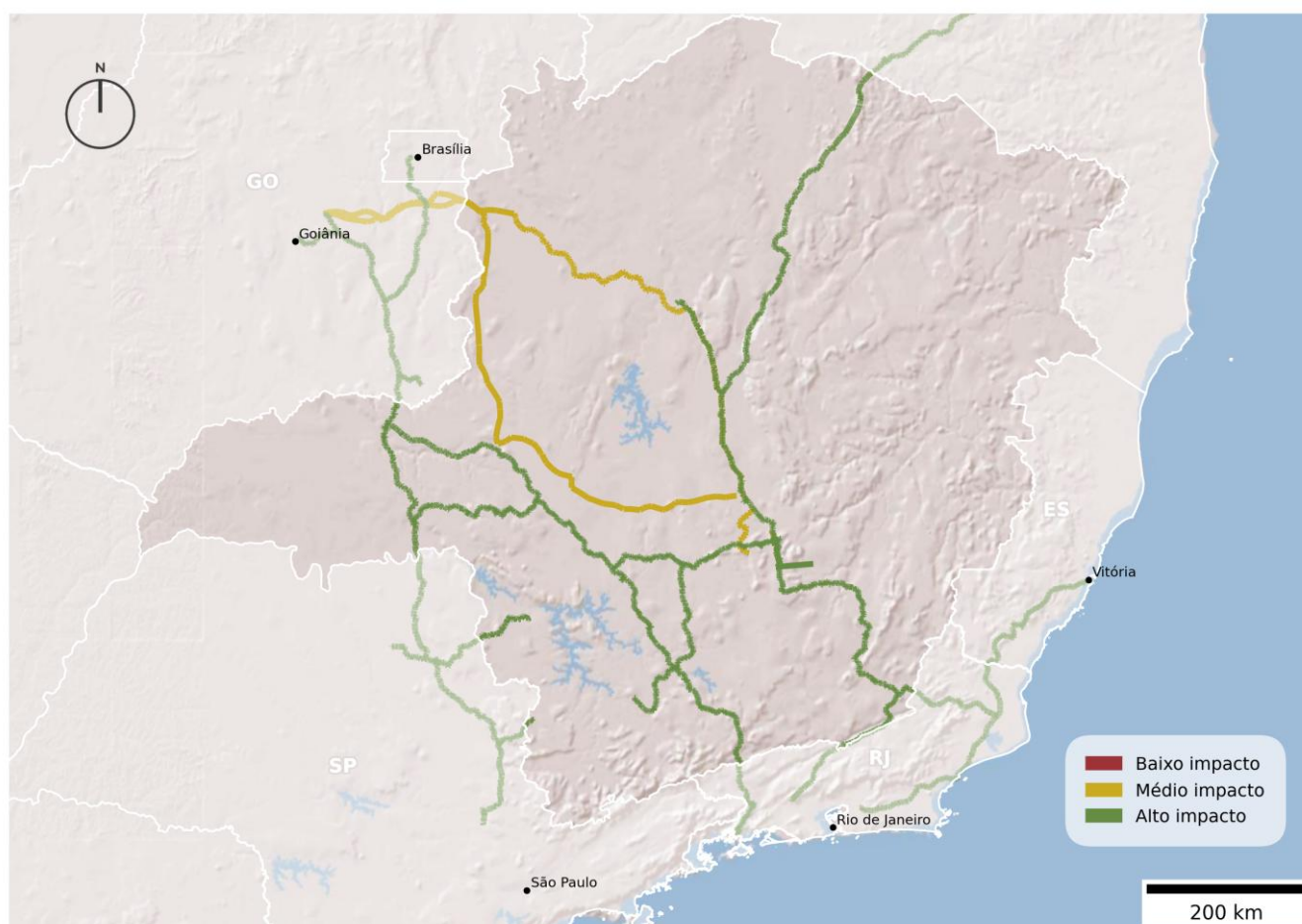
### 7.5.2.2 Carteira Plan2 – Empreendimentos ferroviários federais para alinhamento de investimentos

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Ferroviário;
- **Esfera:** Federal;
- **Status:** Concepção, estudo, projeto e análise prévia;
- **Viabilidade:** Alta, média e baixa;
- **Impacto:** Alto e médio.

Na Figura 110, é exibida a espacialização dos empreendimentos que fazem parte da Carteira Plan2.

Figura 110 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Plan2



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 123 oferece uma visão geral dos dados de previsão de custos dos empreendimentos, classificados por impacto.

Tabela 123 – Empreendimentos da Carteira Plan2 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Médio impacto	6	16.467.384.783	18.908.389.170	0	35.375.773.953
Alto impacto	3	25.931.090.511	8.908.071.650	8.630.674.696	34.839.162.161
Total	9	42.398.475.294	27.816.460.820	8.630.674.696	70.214.936.114

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos com essas características, recomenda-se o alinhamento das prioridades com os órgãos responsáveis pela sua gestão; a contratação do projeto; ou, quando aplicável, a busca por alternativas viáveis de implantação. A Tabela 124 apresenta a relação dos empreendimentos que fazem parte da Carteira Plan2.



Tabela 124 – Carteira Plan2

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
113 - Renovação da Concessão da Malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S.A.) - FCA	0,48515	Alto impacto	23,80	Alta viabilidade	18.881.477.333	6.816.243.807	25.697.721.140
739 - Implantação de trecho ferroviário em FC 48C - Extensão da Ferrovia do Aço, do Terminal de Otávio Dapieve (Município de Rio Acima) até Belo Horizonte (Caetano Furquim)	0,43226	Alto impacto	2,06	Média viabilidade	6.590.521.624	2.088.288.603	8.678.810.227
973 - Implantação de trecho ferroviário em Itabirito/MG a Santa Rita Durão/MG - Shortline Ferroviária	0,41196	Alto impacto	14,98	Alta viabilidade	459.091.554	3.539.240	462.630.794
85 - Implantação de trecho ferroviário em Sete Lagoas/MG a Anápolis/GO	0,37776	Médio impacto	15,21	Alta viabilidade	0	0	0
733 - Implantação de trecho ferroviário em FC 45B Anápolis/GO - Unai - Pirapora - Prudente de Moraes / Sete Lagoas/MG	0,35417	Médio impacto	10,25	Média viabilidade	14.350.555.956	16.426.219.932	30.776.775.888
737 - Ampliação de trecho ferroviário em FC 47A Capitão Eduardo (Município de Santa Luzia) - Pedreira do Rio das Velhas (Município de Sabará)	0,36040	Médio impacto	41,48	Alta viabilidade	94.343.999	1.128.521.249	1.222.865.248
738 - Implantação de trecho ferroviário em FC 48A, Extensão da Ferrovia do Aço, do Terminal de Otávio Dapieve (Município de Rio Acima) até Belo Horizonte (Caetano Furquim)	0,32160	Médio impacto	-4,62	Baixa viabilidade	0	0	0
746 - Implantação de trecho ferroviário em FC 105A Ferroanel da Região Metropolitana de Belo Horizonte - 1	0,30456	Médio impacto	5,05	Média viabilidade	2.022.484.828	1.353.647.989	3.376.132.817
747 - Implantação de trecho ferroviário em FC 105C Ferroanel da Região Metropolitana de Belo Horizonte - 2	0,37157	Médio impacto	2,49	Média viabilidade	0	0	0
Total	----- -	----- -	----- -	-----	42.398.475.294	27.816.460.820	70.214.936.114

Fonte: CODEMGE.

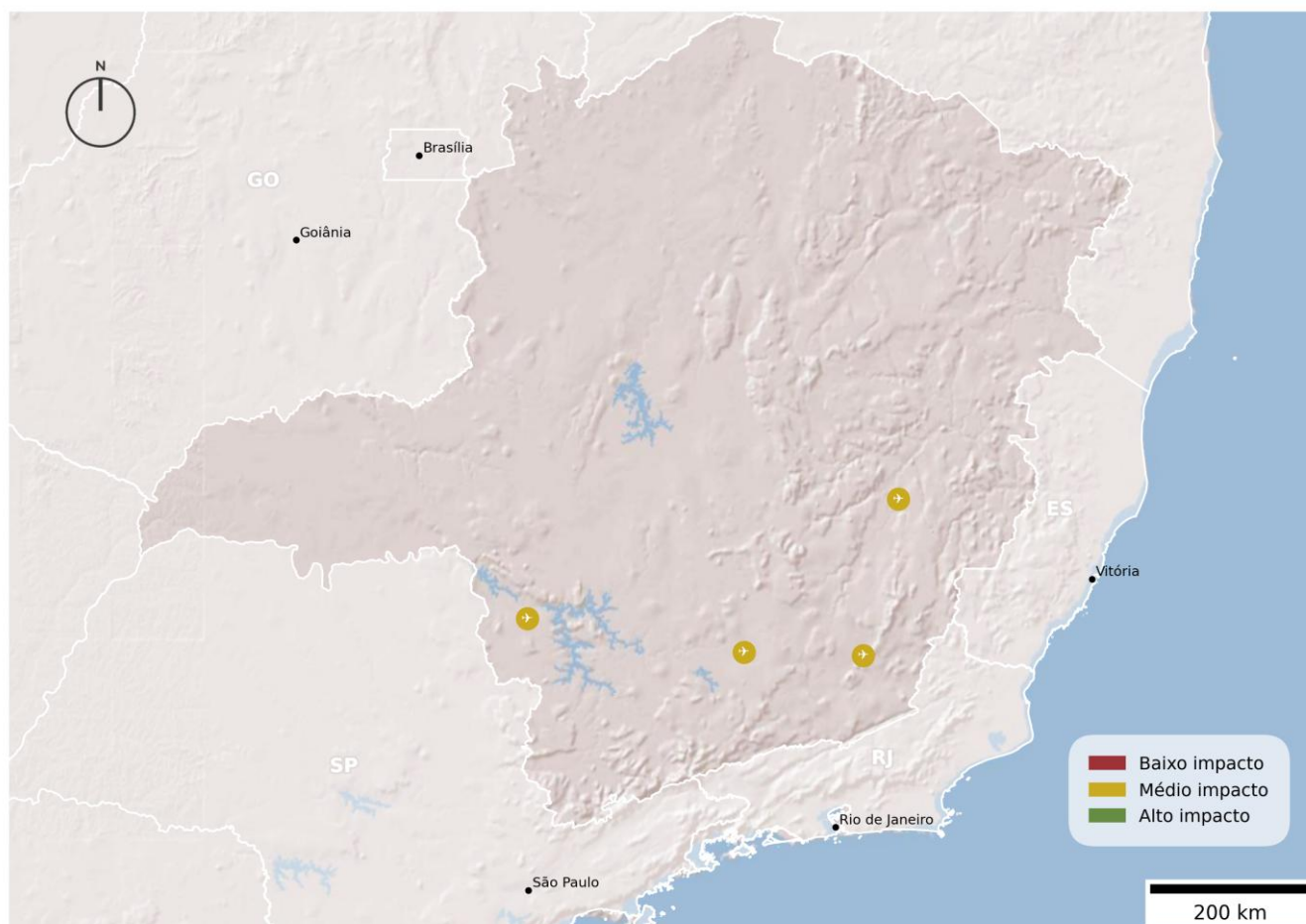
### 7.5.2.3 Carteira Plan3 – Empreendimentos aeroportuários federais para alinhamento de investimentos

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Aeroportuário;
- **Esfera:** Federal, estadual e municipal;
- **Status:** Concepção, estudo, projeto e análise prévia;
- **Viabilidade:** Baixa;
- **Impacto:** Alto e médio.

A Figura 111 apresenta a distribuição geográfica dos empreendimentos que integram a Carteira Plan3.

Figura 111 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Plan3



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 125 fornece um panorama dos dados de previsão de custos dos empreendimentos, categorizados por impacto.

Tabela 125 – Empreendimentos da Carteira Plan3 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Médio impacto	4	524.797.026	525.618.600	0	1.050.415.626
Total	4	524.797.026	525.618.600	0	1.050.415.626

Fonte: CODEMGE.

Recomenda-se alinhamento de prioridades com os órgãos competentes; contratação do projeto; ou, quando aplicável, busca por alternativas de implantação. A Tabela 126 apresenta os empreendimentos incluídos na Carteira Plan3.

Tabela 126 – Carteira Plan3

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1038 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto de Ubá/MG - SNUB	0,29896	Médio impacto	-15,30	Baixa viabilidade	155.280.215	83.132.239	238.412.454
1042 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Municipal José Figueiredo (Passos/MG) - SNOS	0,33329	Médio impacto	-4,32	Baixa viabilidade	44.467.161	42.031.311	86.498.472
1044 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Prefeito Octávio de Almeida Neves (São João del-Rei/MG) - SNJR	0,33639	Médio impacto	-3,01	Baixa viabilidade	174.708.062	200.227.525	374.935.587
1051 - Ampliação de terminal de passageiros do Aeroporto Usiminas (Santana do Paraíso/MG) - SBIP	0,29875	Médio impacto	-4,95	Baixa viabilidade	150.341.588	200.227.525	350.569.113
Total	----- -	----- -	----- -	-----	524.797.026	525.618.600	1.050.415.626

Fonte: CODEMGE.

### 7.5.3 Carteiras para Empreendimentos Contratados

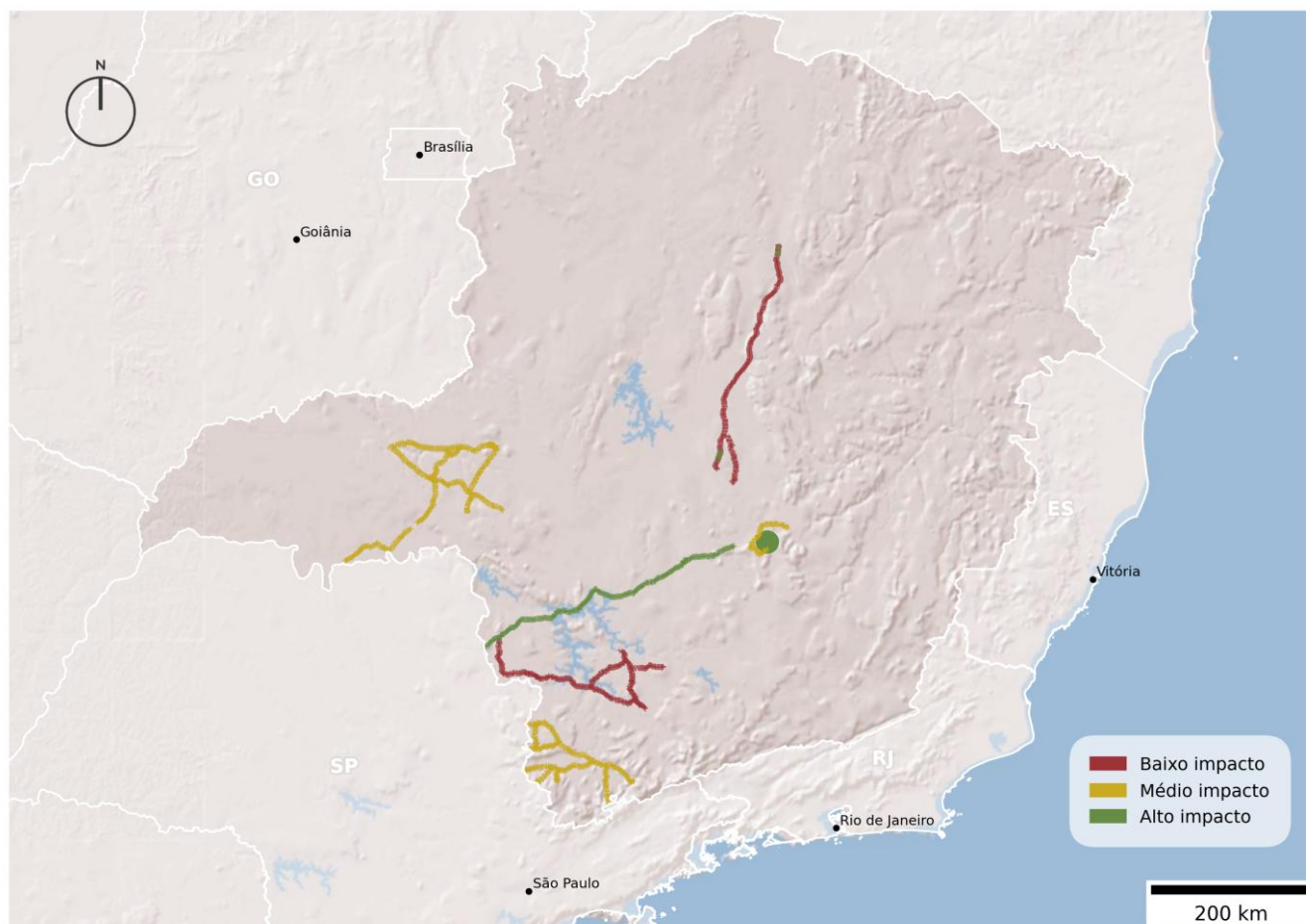
#### 7.5.3.1 Carteira Reg/Monit1 – Empreendimentos rodoviários estaduais contratados ou em processo de contratação para gestão dos contratos e monitoramento da execução das obras

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Rodoviário;
- **Esfera:** Estadual;
- **Status:** Em contratação e contratado;
- **Viabilidade:** Alta, média, baixa e sem avaliação;
- **Impacto:** Alto, médio e baixo.

Na Figura 112, é ilustrada a distribuição dos empreendimentos que fazem parte da Carteira Reg/Monit1.

Figura 112 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit1



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 127 apresenta um panorama abrangente dos dados de previsão de custos dos empreendimentos, organizados conforme o impacto.

Tabela 127 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit1 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Baixo impacto	2	5.684.203.656	8.304.081.947	2.129.852.124	13.988.285.603
Médio impacto	3	9.085.290.295	7.400.077.156	1.866.253.849	16.485.367.451
Alto impacto	2	4.810.989.310	2.989.200.772	377.013.245	7.800.190.082
Total	7	19.580.483.261	18.693.359.875	4.373.119.218	38.273.843.136

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é acompanhar a execução com prioridade. A Tabela 128 apresenta a lista dos empreendimentos que compõem a Carteira Reg/Monit1.

Tabela 128 – Carteira Reg/Monit1

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
830 - Concessão Tergip	0,15455	Alto impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	1.037.262.697	1.037.262.697
842 - AB Nascentes das Gerais - MG-050/BR-265/BR-491	0,26085	Alto impacto	Não se aplica	Não se aplica	4.810.989.310	1.951.938.075	6.762.927.385
788 - Lote 1 - Triângulo Mineiro	0,28626	Médio impacto	9,25	Média viabilidade	3.168.469.854	2.768.402.815	5.936.872.669
789 - Lote 2 - Sul de Minas	0,31326	Médio impacto	10,32	Alta viabilidade	5.314.929.555	3.691.362.286	9.006.291.841
831 - Rodoanel Metropolitano de Belo Horizonte	0,32488	Médio impacto	11,20	Alta viabilidade	601.890.886	940.312.055	1.542.202.941
790 - Lote 3 - Varginha   Furnas	0,27554	Baixo impacto	9,25	Média viabilidade	2.572.736.745	2.560.936.086	5.133.672.831
829 - Eco 135 - BR-135/MG-231/LMG-754	0,27332	Baixo impacto	9,41	Média viabilidade	3.111.466.911	5.743.145.861	8.854.612.772
Total	----- -	----- -	----- -	-----	19.580.483.261	18.693.359.875	38.273.843.136

Fonte: CODEMGE.

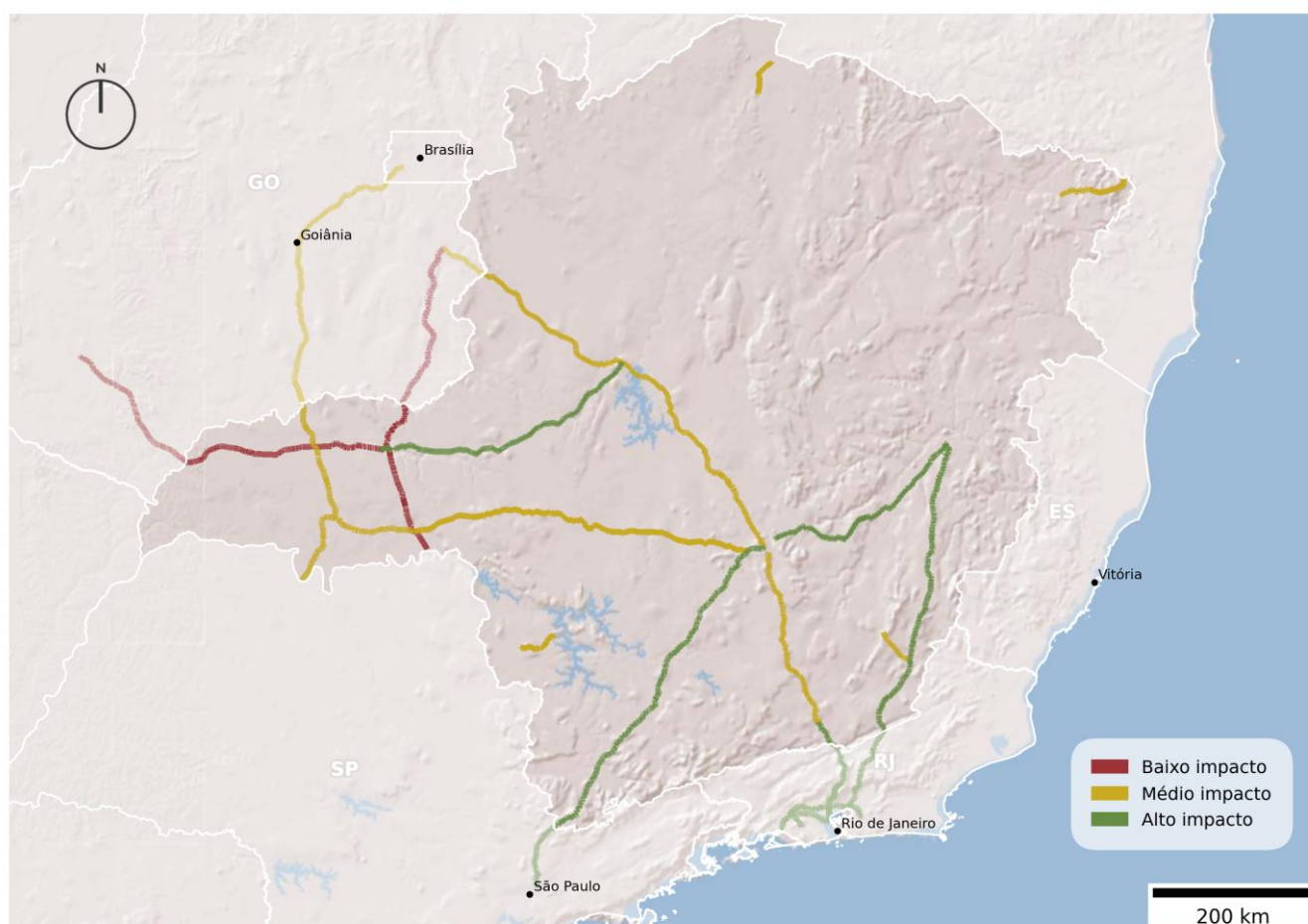
### 7.5.3.1.2 Carteira Reg/Monit2 - Empreendimentos rodoviários federais contratados ou em processo de contratação para acompanhamento e monitoramento da execução das obras

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Rodoviário;
- **Esfera:** Federal;
- **Status:** Em contratação e contratado;
- **Viabilidade:** Alta, média, baixa e sem avaliação;
- **Impacto:** Alto, médio e baixo.

Na Figura 113, é exibida a espacialização dos empreendimentos que compõem a Carteira Reg/Monit2.

Figura 113 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit2



Fonte: CODEMGE.



A Tabela 129 fornece um resumo dos dados de previsão de custos dos empreendimentos, organizados conforme os diferentes níveis de impacto.

Tabela 129 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit2 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Baixo impacto	2	1.337.522.618	5.744.002.223	127.732.845	7.081.524.841
Médio impacto	12	18.555.245.776	11.112.500.451	1.924.766.109	29.667.746.227
Alto impacto	5	3.607.506.227	17.032.714.085	2.662.770.776	20.640.220.312
Total	19	23.500.274.621	33.889.216.759	4.715.269.730	57.389.491.380

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é acompanhar a execução com prioridade. A Tabela 130 exhibe a relação de empreendimentos que estão incluídos na Carteira Reg/Monit2.

Tabela 130 – Carteira Reg/Monit2

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
65 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/MG/RJ (Concer)	0,38893	Alto impacto	16,46	Alta viabilidade	58.414.812	1.561.086.398	1.619.501.210
67 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-381/MG (BH - Governador Valadares)	0,45721	Alto impacto	16,46	Alta viabilidade	139.195.406	2.175.769.933	2.314.965.339
105 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-116/465/493/RJ/MG (EcoRioMinas)	0,50637	Alto impacto	16,46	Alta viabilidade	1.949.707.734	7.339.013.750	9.288.721.484
123 - Manutenção de trecho rodoviário na BR-381/MG/SP (Autopista Fernão Dias)	0,46095	Alto impacto	16,46	Alta viabilidade	139.300.183	5.013.617.605	5.152.917.788
132 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-365/MG - PAC	0,26802	Alto impacto	6,72	Média viabilidade	1.320.888.092	943.226.399	2.264.114.491
56 - Manutenção de trecho rodoviário na BR-060/153/262/DF/GO/MG (Concebra)	0,37337	Médio impacto	7,69	Média viabilidade	8.321.594.022	3.709.977.634	12.031.571.656
1033 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-135/MG entre São João das Missões e Manga	0,15998	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
991 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/MG - Belo Horizonte/MG a Juiz de Fora/MG - Via Mineira	0,17409	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	4.974.974.215	2.438.236.034	7.413.210.249
139 - Implantação de trecho rodoviário na BR-367/MG - PAC	0,23408	Médio impacto	7,86	Média viabilidade	499.986.703	274.640.779	774.627.482
137 - Implantação de trecho rodoviário na BR-356/MG - PAC	0,22533	Médio impacto	6,79	Média viabilidade	257.688.719	141.547.425	399.236.144
135 - Implantação de trecho rodoviário na BR-265/MG - PAC	0,20253	Médio impacto	5,73	Média viabilidade	261.522.417	143.653.261	405.175.678
129 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-262/MG - Rota do Zebu	0,30540	Médio impacto	7,55	Média viabilidade	0	0	0
1034 - Implantação de trecho rodoviário na BR-265/MG entre Jacuí e Alpinópolis	0,16813	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
128 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-040/GO/MG - Rota dos Cristais	0,32209	Médio impacto	9,04	Média viabilidade	3.946.408.005	4.277.256.430	8.223.664.435
63 - Implantação de trecho rodoviário na BR-367/MG	0,15789	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
134 - Implantação de trecho rodoviário na BR-135/MG - PAC	0,23875	Médio impacto	7,93	Média viabilidade	231.548.835	127.188.888	358.737.723

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1035 - Implantação de trecho rodoviário na BR-440/MG	0,16554	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	61.522.860	0	61.522.860
104 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-050/GO/MG (Eco050)	0,27637	Baixo impacto	6,76	Média viabilidade	925.921.647	2.604.562.949	3.530.484.596
103 - Ampliação de trecho rodoviário na BR-364/365/MG/GO (Ecovias do Cerrado)	0,22776	Baixo impacto	3,55	Média viabilidade	411.600.971	3.139.439.274	3.551.040.245
Total	----- -	----- -	----- -	-----	23.500.274.621	33.889.216.759	57.389.491.380

Fonte: CODEMGE.

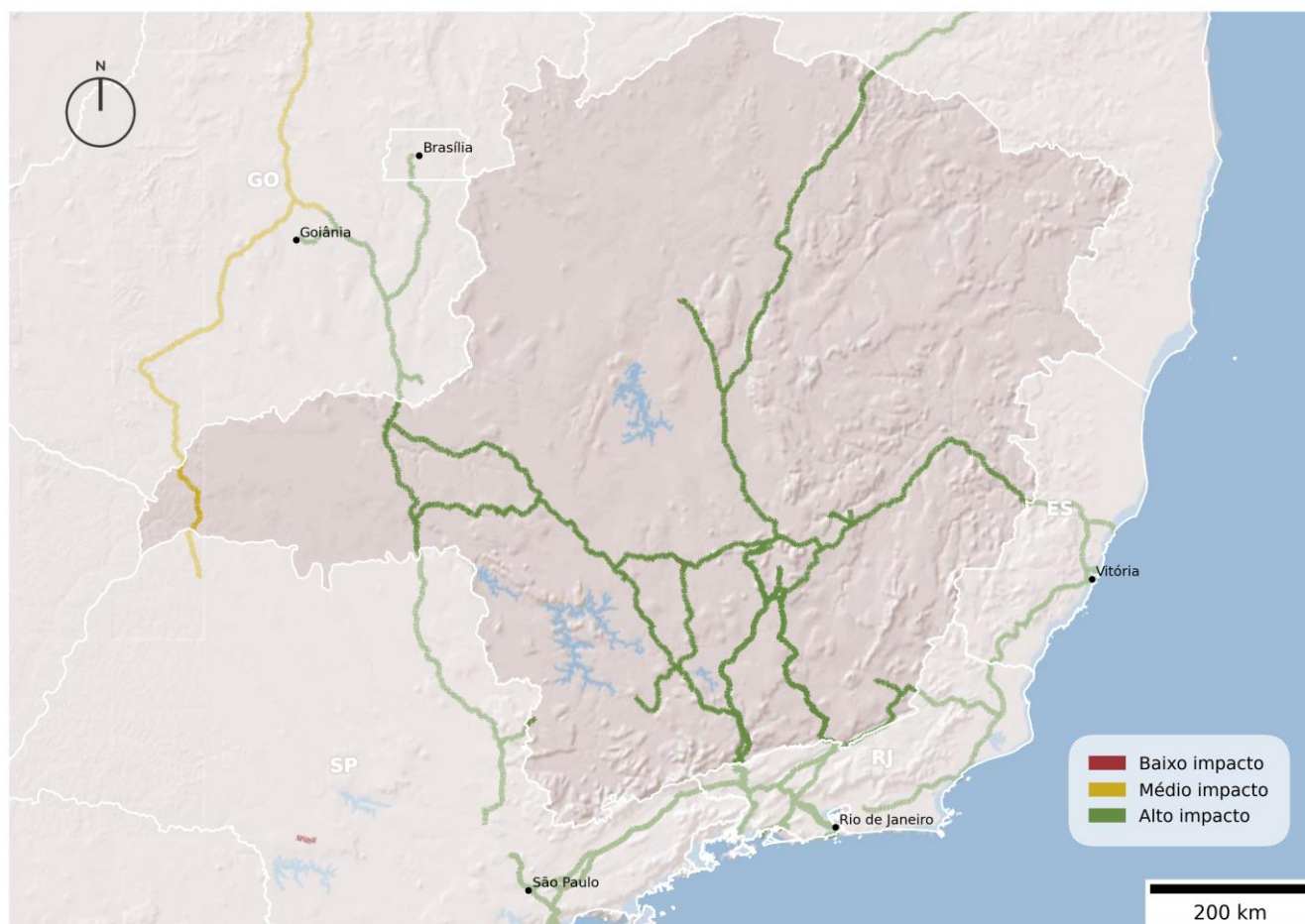
### 7.5.3.1.3 Carteira Reg/Monit3 - Empreendimentos ferroviários federais contratados ou em processo de contratação para acompanhamento e monitoramento da execução das obras

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Ferroviário;
- **Esfera:** Federal;
- **Status:** Em contratação e contratado;
- **Viabilidade:** Alta, média, baixa e sem avaliação;
- **Impacto:** Alto, médio e baixo.

A Figura 114 demonstra a espacialização dos empreendimentos que compõem a Carteira Reg/Monit3.

Figura 114 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit3



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 131 apresenta um resumo dos dados de previsão de custos dos empreendimentos categorizados por impacto.

Tabela 131 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit3 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Baixo impacto	3	5.460.075.630	37.095.000.000	507.264.358	42.555.075.630
Médio impacto	1	9.785.070.073	9.548.380.049	179.720.369	19.333.450.122
Alto impacto	4	70.025.303.823	73.804.765.056	12.815.920.167	143.830.068.879
Total	8	85.270.449.526	120.448.145.105	13.502.904.894	205.718.594.631

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é acompanhar a execução com prioridade. A Tabela 132 exhibe os empreendimentos que integram a Carteira Reg/Monit3.

Tabela 132 – Carteira Reg/Monit3

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
57 - Ampliação de trecho ferroviário em Renovação da Concessão da Malha Sudeste (MRS Logística S.A.)	0,39398	Alto impacto	Não se aplica	Não se aplica	246.791.553	38.711.670.604	38.958.462.157
80 - Ampliação de trecho ferroviário na MRS Logística S.A.	0,51429	Alto impacto	23,80	Alta viabilidade	20.028.767.943	12.620.736.847	32.649.504.790
100 - Ampliação de trecho ferroviário em Estrada de Ferro Vitória a Minas (Vale S.A.) - EFVM	0,41665	Alto impacto	19,21	Alta viabilidade	10.193.615.470	17.741.350.418	27.934.965.888
108 - Ampliação de trecho ferroviário em Malha Centro-Leste (Ferrovia Centro-Atlântica S.A.) - FCA	0,39038	Alto impacto	7,91	Média viabilidade	39.556.128.857	4.731.007.187	44.287.136.044
107 - Implantação de trecho ferroviário em Ferrovia Norte-Sul Tramo Central e Extensão Sul (Rumo Malha Central S.A.) - FNSTC	0,33430	Médio impacto	15,18	Alta viabilidade	9.785.070.073	9.548.380.049	19.333.450.122
52 - Manutenção/Recuperação do Pátio Ferroviário de Santos Dumont/MG	0,14575	Baixo impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
78 - Adequação da Linha Férrea em Juiz de Fora/MG	0,19432	Baixo impacto	0,00	Média viabilidade	301.834.631	37.095.000.000	37.396.834.631
114 - Resolução de Conflitos Urbanos Ferroviários	0,21483	Baixo impacto	Não se aplica	Não se aplica	5.158.240.999	0	5.158.240.999
Total	----- -	----- -	----- -	-----	85.270.449.526	120.448.145.105	205.718.594.631

Fonte: CODEMGE.



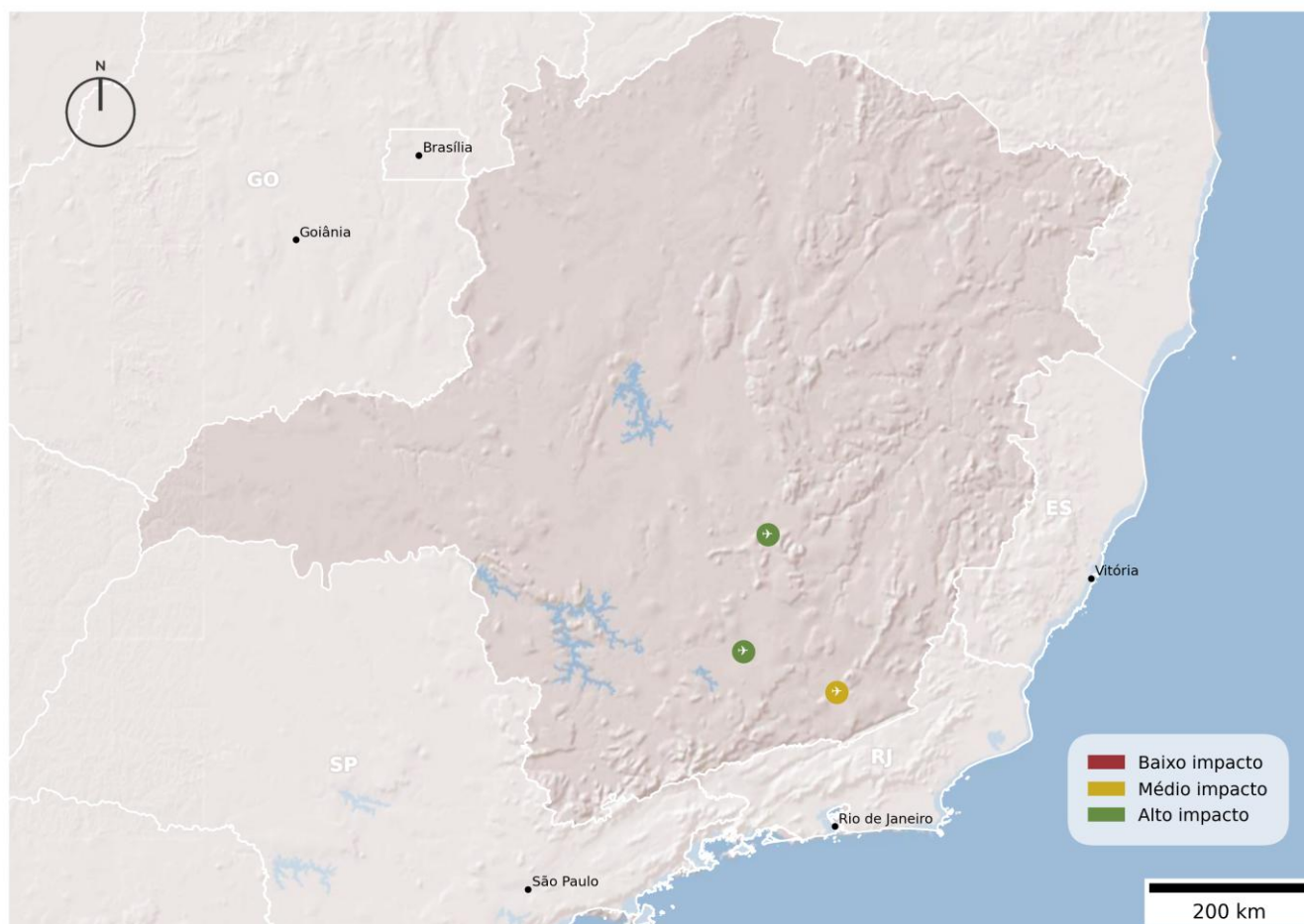
#### 7.5.3.1.4 Carteira Reg/Monit4 - Empreendimentos aeroportuários estaduais contratados ou em processo de contratação para gestão dos contratos e monitoramento da execução das obras

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Aeroportuário;
- **Esfera:** Estadual e municipal;
- **Status:** Em contratação e contratado;
- **Viabilidade:** Alta, média, baixa e sem avaliação;
- **Impacto:** Alto, médio e baixo.

Na Figura 115, são espacializados os empreendimentos da Carteira Reg/Monit4.

Figura 115 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit4



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 133 apresenta um panorama dos dados de previsão de custos dos empreendimentos, classificados de acordo com o impacto.

Tabela 133 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit4 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Médio impacto	1	0	0	0	0
Alto impacto	2	196.413.854	686.139.063	60.134.477	882.552.917
Total	3	196.413.854	686.139.063	60.134.477	882.552.917

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é acompanhar a execução com prioridade. A Tabela 134 exhibe os empreendimentos que integram a Carteira Reg/Monit4. Os dados financeiros dos empreendimentos da carteira não estavam disponíveis e, por isso, não são exibidos.

Tabela 134 – Carteira Reg/Monit4

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1067 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Prefeito Octávio De Almeida Neves (São João Del Rei/MG) - SNJR	0,21535	Alto impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
1925 - Aeroporto de Belo Horizonte/Pampulha-MG - Carlos Drummond de Andrade	0,54295	Alto impacto	8,10	Média viabilidade	196.413.854	686.139.063	882.552.917
1066 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Regional da Zona da Mata (Goianá/MG) - SBZN	0,20329	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
Total	----- -	----- -	----- -	-----	196.413.854	686.139.063	882.552.917

Fonte: CODEMGE.

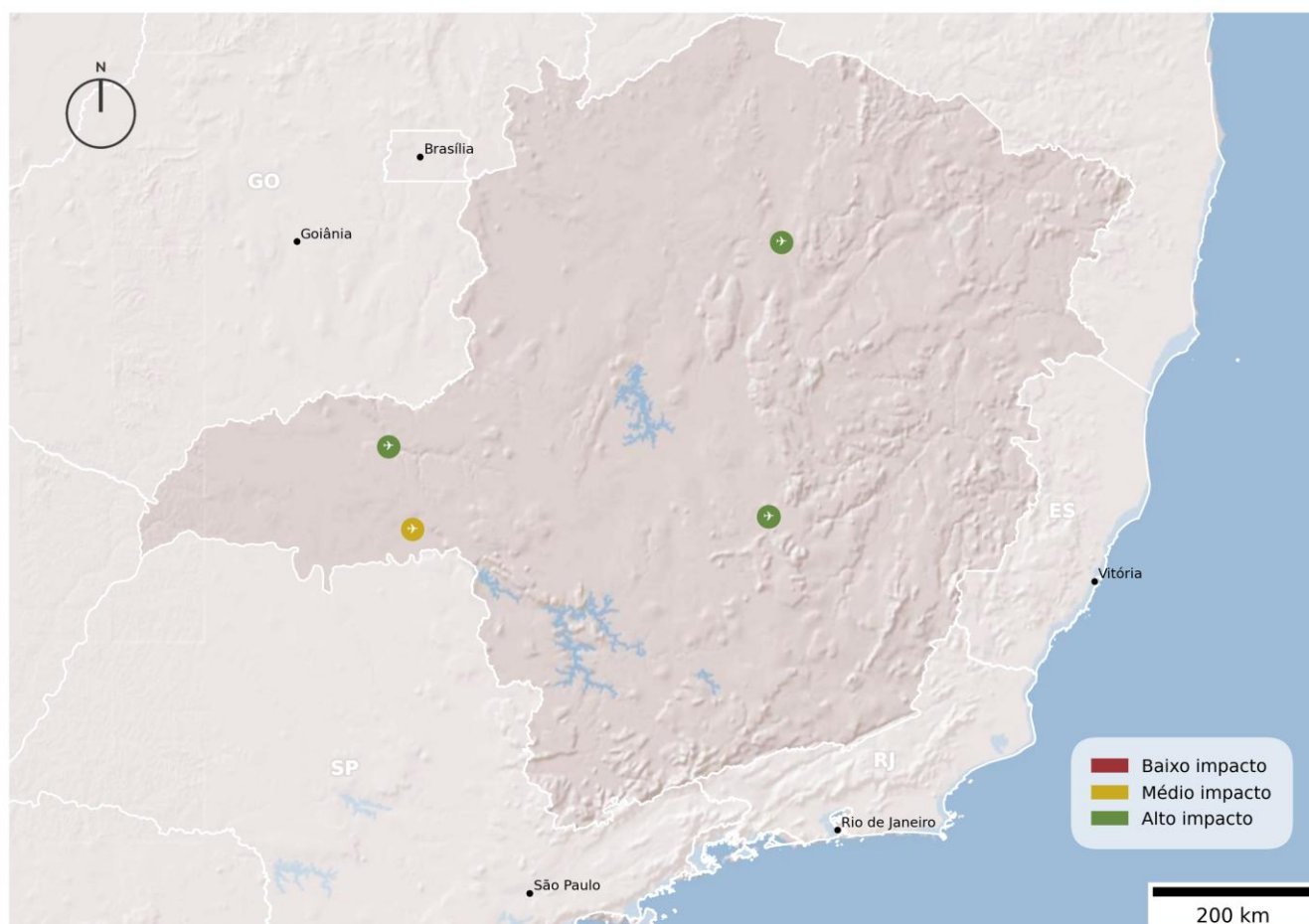
### 7.5.3.1.5 Carteira Reg/Monit5 - Empreendimentos aeroportuários federais contratados ou em processo de contratação para acompanhamento e monitoramento da execução das obras

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Aeroportuário;
- **Esfera:** Federal;
- **Status:** Em contratação e contratado;
- **Viabilidade:** Alta, média, baixa e sem avaliação;
- **Impacto:** Alto, médio e baixo.

Na Figura 116, é ilustrada a distribuição geográfica dos empreendimentos que fazem parte da Carteira Reg/Monit5.

Figura 116 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit5



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 135 fornece uma visão geral dos dados projetados de custos dos empreendimentos, organizados conforme os diferentes níveis de impacto.

Tabela 135 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit5 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Médio impacto	1	3.887.717.486	169.903.416	1.793.680.967	4.057.620.902
Alto impacto	3	12.580.377.776	797.349.521	4.392.788.279	13.377.727.297
Total	4	16.468.095.262	967.252.937	6.186.469.246	17.435.348.199

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é acompanhar a execução com prioridade. A Tabela 136 apresenta a relação dos empreendimentos que fazem parte da Carteira Reg/Monit5.

Tabela 136 – Carteira Reg/Monit5

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
997 - Implantação de terminal de passageiros em BH Airport (Confins/MG) - SBCF	0,50825	Alto impacto	12,68	Alta viabilidade	3.066.958.201	298.560.998	3.365.519.199
998 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Tenente Coronel Aviador César Bombonato (Uberlândia/MG) - UDI	0,40297	Alto impacto	-5,12	Baixa viabilidade	3.146.620.550	298.560.998	3.445.181.548
1000 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Mário Ribeiro (Montes Claros/MG) - MOC	0,35330	Alto impacto	-13,64	Baixa viabilidade	6.366.799.025	200.227.525	6.567.026.550
999 - Operação de terminal de passageiros em Aeroporto Mário de Almeida Franco (Uberaba/MG) - UBA	0,33528	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	3.887.717.486	169.903.416	4.057.620.902
Total	----- -	----- -	----- -	-----	16.468.095.262	967.252.937	17.435.348.199

Fonte: CODEMGE.

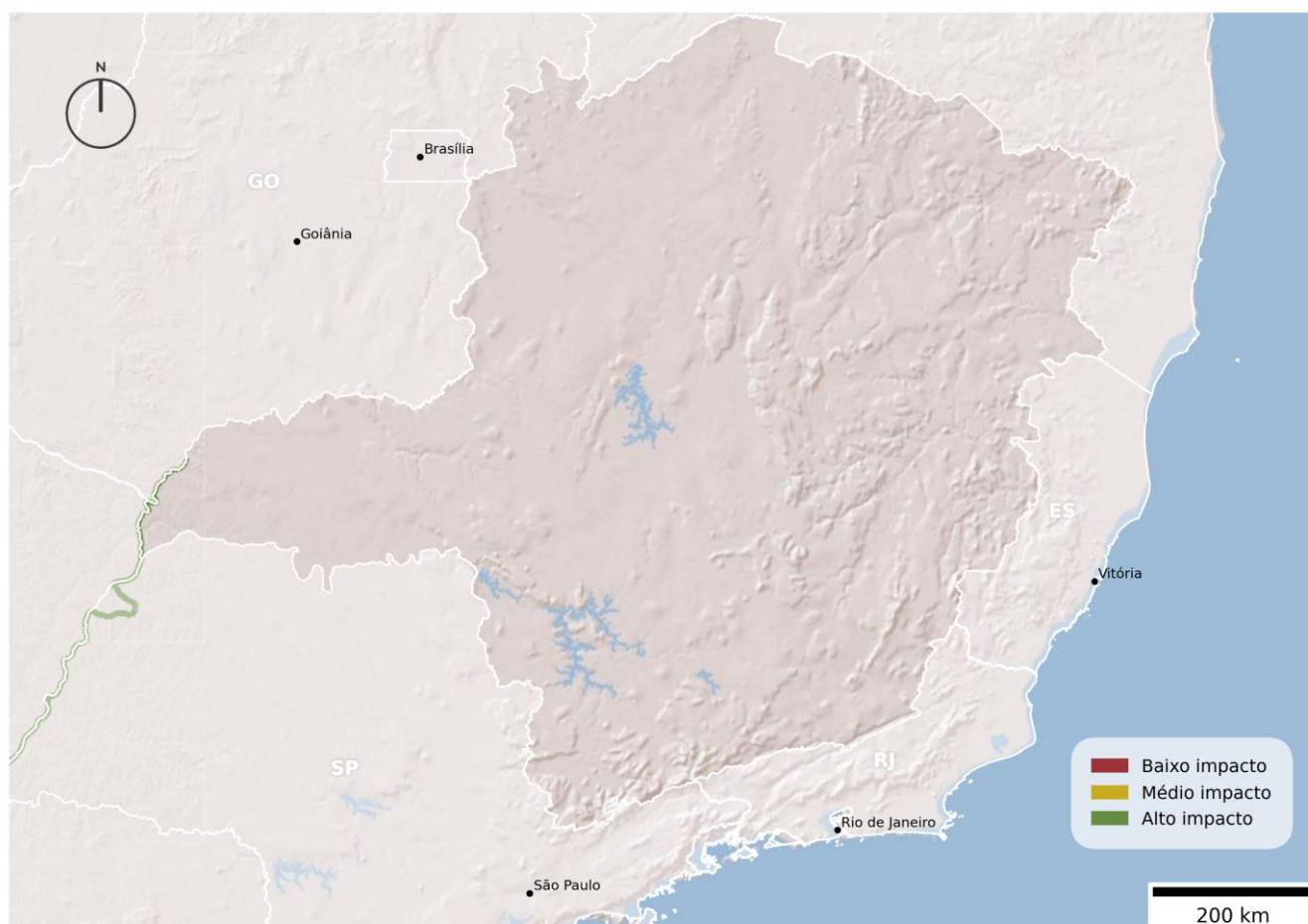
### 7.5.3.1.6 Carteira Reg/Monit6 - Empreendimentos hidroviários e portuários federais contratados ou em processo de contratação para acompanhamento e monitoramento da execução das obras

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Hidroviário e portuário;
- **Esfera:** Federal;
- **Status:** Em contratação e contratado;
- **Viabilidade:** Alta, média, baixa e sem avaliação;
- **Impacto:** Alto, médio e baixo.

Na Figura 117, é mostrada a distribuição espacial dos empreendimentos que fazem parte da Carteira Reg/Monit6.

Figura 117 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit6



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 137 oferece um resumo abrangente das previsões de custos dos empreendimentos, classificados conforme os diferentes níveis de impacto.

Tabela 137 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit6 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Alto impacto	1	13.587.041	1.953.366.549	721.738.156	1.966.953.590
Total	1	13.587.041	1.953.366.549	721.738.156	1.966.953.590

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é acompanhar a execução com prioridade. A Tabela 138 exhibe os empreendimentos que fazem parte da Carteira Reg/Monit6.

Tabela 138 – Carteira Reg/Monit6

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
122 - Manutenção de trecho hidroviário na Hidrovia do Rio Paraná	0,48184	Alto impacto	24,68	Alta viabilidade	13.587.041	1.953.366.549	1.966.953.590
Total	----- -	----- -	----- -	-----	13.587.041	1.953.366.549	1.966.953.590

Fonte: CODEMGE.



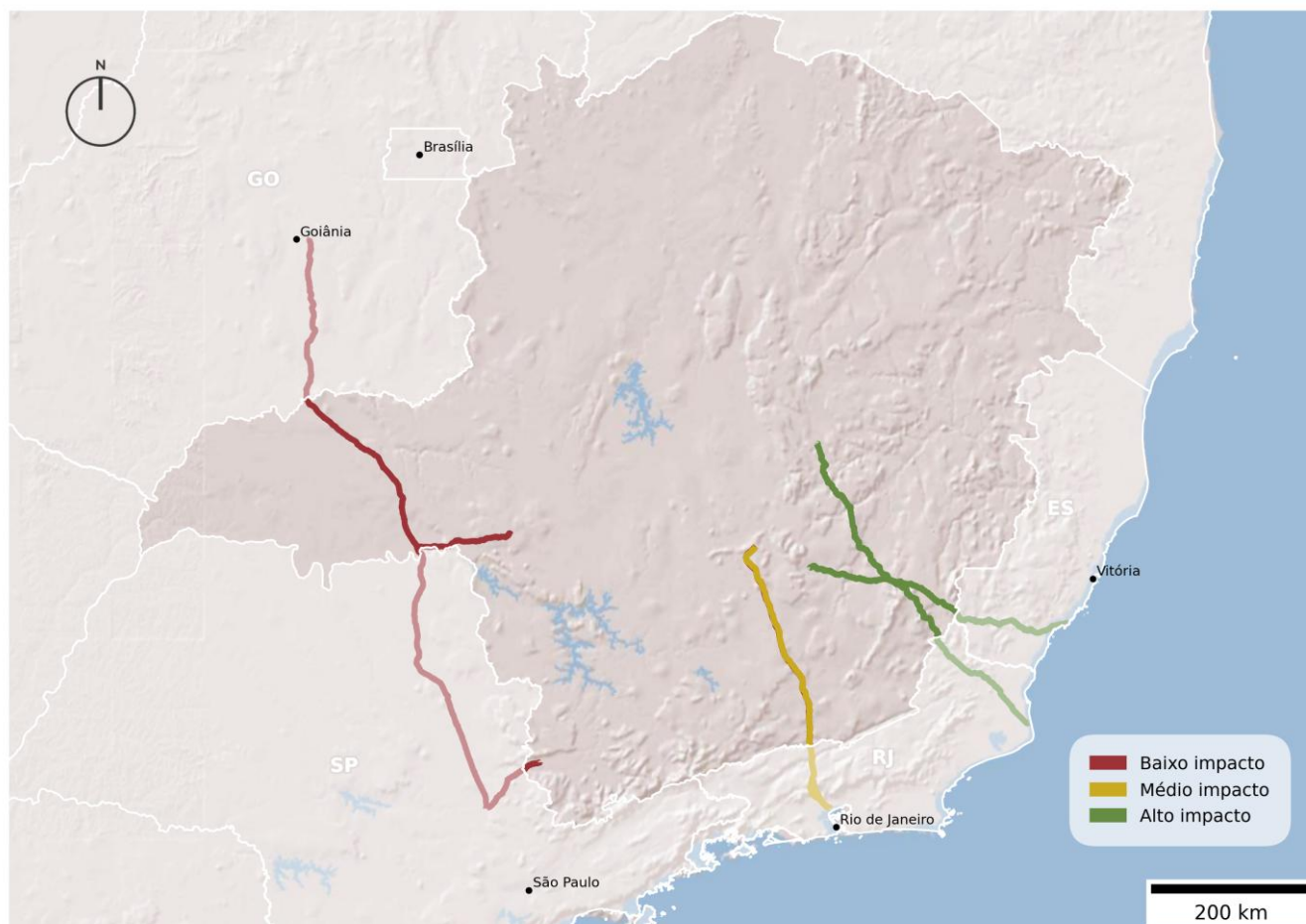
### 7.5.3.1.7 Carteira Reg/Monit7 - Empreendimentos dutoviários contratados ou em processo de contratação, para gestão dos contratos e monitoramento da execução das obras

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Dutoviário;
- **Esfera:** Federal, estadual, municipal e indefinido;
- **Status:** Em contratação e contratado;
- **Viabilidade:** Alta, média, baixa e sem avaliação;
- **Impacto:** Alto, médio e baixo.

Na Figura 118, é exibida a espacialização dos empreendimentos que integram a Carteira Reg/Monit7.

Figura 118 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit7



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 139 fornece um resumo das previsões de custos dos empreendimentos, organizadas conforme os diferentes níveis de impacto.

Tabela 139 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit7 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Baixo impacto	5	0	0	0	0
Médio impacto	2	0	0	0	0
Alto impacto	2	0	0	0	0
Total	9	0	0	0	0

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é acompanhar a execução com prioridade. A Tabela 140 apresenta a relação dos empreendimentos que compõem a Carteira Reg/Monit7. Os dados financeiros desses empreendimentos não estão disponíveis e, por isso, não são exibidos.

Tabela 140 – Carteira Reg/Monit7

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1885 - Operação do Mineroduto Samarco	0,19171	Alto impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
1886 - Operação do Mineroduto Minas-Rio	0,24532	Alto impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
1884 - Operação de dutovia em ORBEL II	0,16753	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
1888 - Operação de dutovia em ORBEL I	0,16740	Médio impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
1883 - Operação do Mineroduto Vale Tapira-Uberaba	0,15027	Baixo impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
1887 - Operação de dutovia em GASBEL - II (Trecho 2: Tapinhoá/Rio das Flores - Betim)	0,14505	Baixo impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
1889 - Operação de dutovia em OSBRA 20 POL (REPLAN - Senador Canedo)	0,12970	Baixo impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
1890 - Operação de dutovia em GASBEL (REDUC/REGAP)	0,14720	Baixo impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
1891 - Operação de dutovia em Paulínia-Jacutinga	0,12040	Baixo impacto	Não se aplica	Não se aplica	0	0	0
Total	----- -	----- -	----- -	-----	0	0	0

Fonte: CODEMGE.

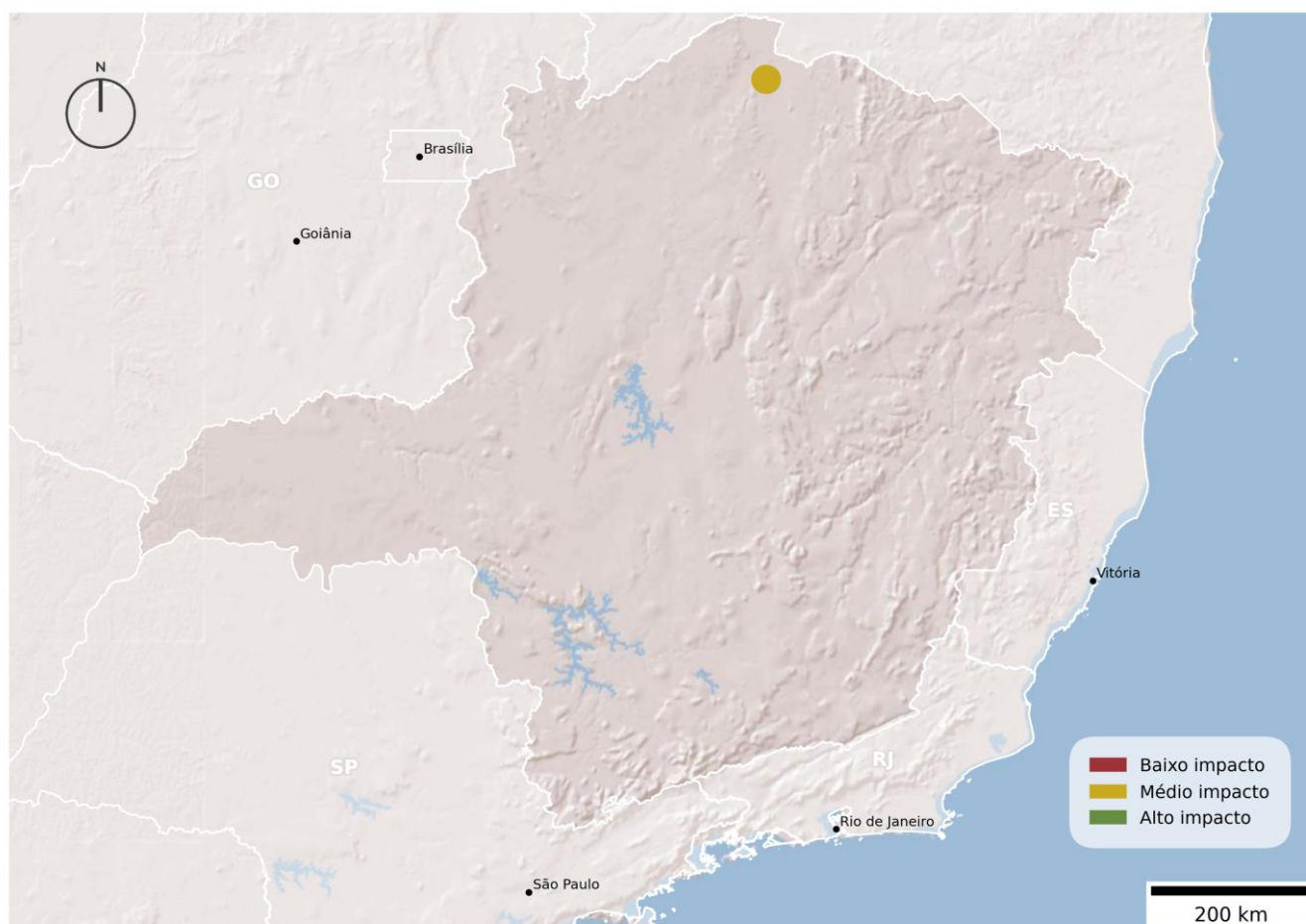
### 7.5.3.1.8 Carteira Reg/Monit8 - Empreendimentos hidroviários e portuários Estaduais contratados ou em processo de contratação, para acompanhamento e monitoramento da execução das obras

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Hidroviário;
- **Esfera:** Estadual;
- **Status:** Em contratação e contratado;
- **Viabilidade:** Alta, média, baixa e sem avaliação;
- **Impacto:** Alto, médio e baixo.

Na Figura 119, é exibida a espacialização dos empreendimentos que integram a Carteira Reg/Monit8.

Figura 119 - Mapa de Empreendimentos da Carteira Reg/Monit8



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 141 fornece um resumo das previsões de custos dos empreendimentos, organizadas conforme os diferentes níveis de impacto.

Tabela 141 – Empreendimentos da Carteira Reg/Monit8 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Médio impacto	1	15.207.177	83.340.481	0	98.547.658
Total	1	15.207.177	83.340.481	0	98.547.658

Fonte: CODEMGE.

Para empreendimentos que apresentaram essas características, a etapa seguinte é acompanhar a execução com prioridade. A Tabela 142 apresenta a relação dos empreendimentos que compõem a Carteira Reg/Monit8. Os dados financeiros desses empreendimentos não estão disponíveis e, por isso, não são exibidos.

Tabela 142 – Carteira Reg/Monit8

Empreendimento	IC	Impacto	TIR (%)	Viabilidade	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1926 - Balsa Manga-Matias Cardoso	0,18507	Médio impacto	13,21	Alta viabilidade	15.207.177	83.340.481	98.547.658
Total	----- -	----- -	----- -	-----	15.207.177	83.340.481	98.547.658

Fonte: CODEMGE.

## 7.5.4 Carteiras para Empreendimentos em Rodovias Estaduais de Execução Pública

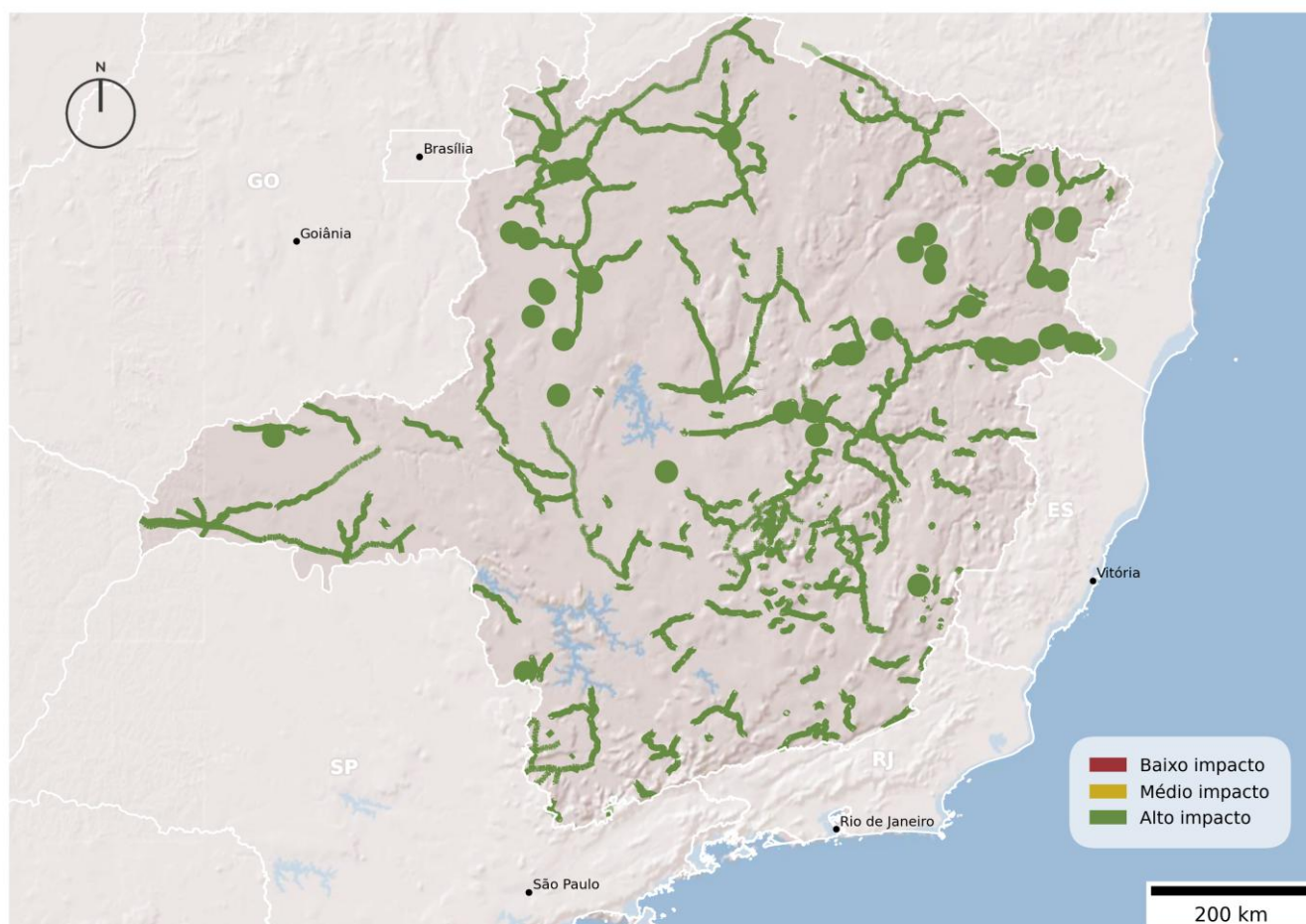
### 7.5.4.1 Carteira RodoPub1 - Empreendimentos rodoviários para contratação ou continuidade dos estudos/projetos para execução com recursos públicos

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram:

- **Setor:** Rodoviário;
- **Esfera:** Estadual;
- **Status:** Concepção, estudo, projeto e análise prévia;
- **Viabilidade:** Baixa viabilidade e sem avaliação;
- **Impacto:** Alto.

Na Figura 120, são especializados os empreendimentos que integram a Carteira RodoPub1.

Figura 120 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub1



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 143 apresenta uma síntese de dados de previsão de custos dos empreendimentos categorizados por impacto.

Tabela 143 – Empreendimentos da Carteira RodoPub1 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Alto impacto	305	15.832.398.357	996.999.130	27.645.785	16.829.397.487
Total	305	15.832.398.357	996.999.130	27.645.785	16.829.397.487

Fonte: CODEMGE.

Para os empreendimentos que apresentaram essas características, a recomendação é contratar ou dar continuidade à execução, conforme o caso. Devido ao grande número de empreendimentos que integram a carteira RodoPub1, o resultado da classificação foi dividido por intervenção principal, conforme apresentado na Tabela 144 e detalhado nos próximos subitens.

Tabela 144 – Resumo por Intervenção da Carteira RodoPub1

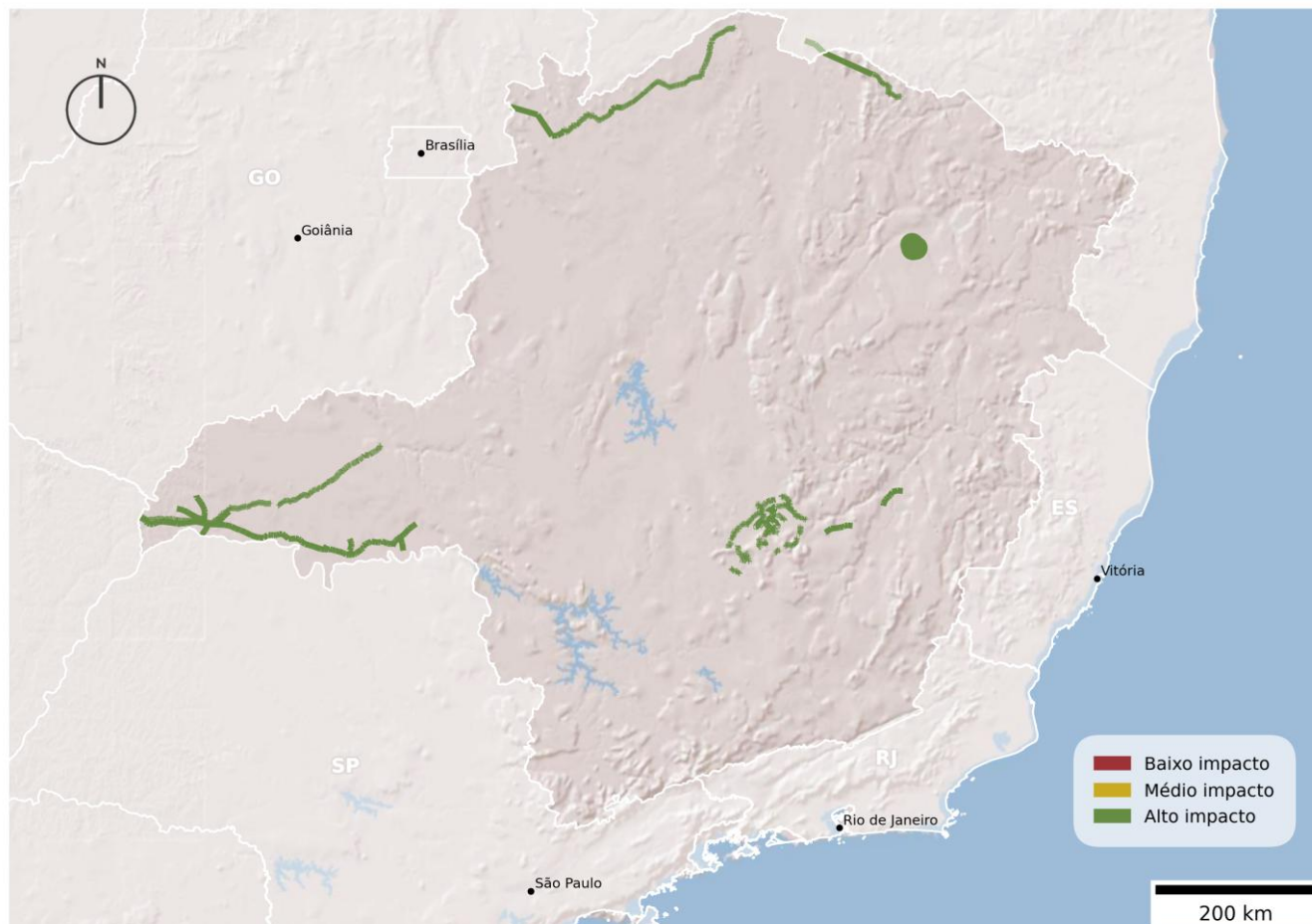
Intervenção Principal	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)	Investimento Total (%)
Ampliação de OAE	1	760.439.906	996.999.130	1.757.439.036	10,44
Ampliação de trecho rodoviário	2	4.072.309.198	0	4.072.309.198	24,20
Implantação de trecho rodoviário	9	5.014.330.945	0	5.014.330.945	29,80
Implantação de OAE	53	379.333.510	0	379.333.510	2,25
Manutenção de trecho rodoviário	239	5.605.984.798	0	5.605.984.798	33,31
Total	305	15.832.398.357	996.999.130	16.829.397.487	100,00

Fonte: CODEMGE.



Na Figura 121, são especializados os empreendimentos de Ampliação e Implantação de Trecho Rodoviário que integram a Carteira RodoPub1.

Figura 121 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub1 - Ampliação e Implantação de Trecho Rodoviário



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 145 apresenta a lista dos empreendimentos que compõem a Carteira RodoPub1, cuja intervenção principal consiste na Ampliação e Implantação de Trecho Rodoviário.

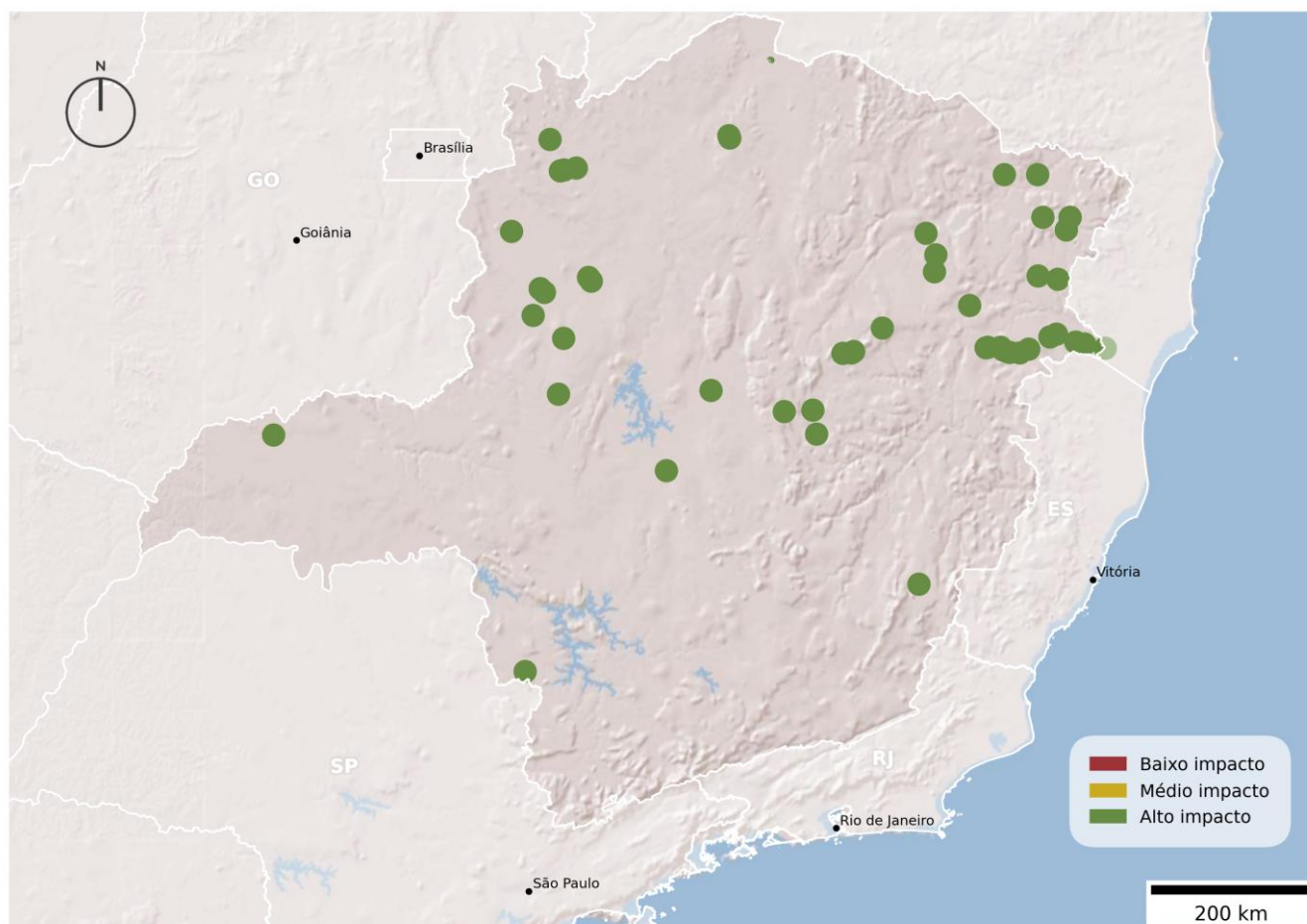
Tabela 145 - Carteira RodoPub1 - Ampliação e Implantação de Trecho Rodoviário

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
833 - Implantação de trecho rodoviário: Redes Locais	0,21029	Alto impacto	686.460.502	0	686.460.502
835 - Implantação de trecho rodoviário: Entre Redes	0,19986	Alto impacto	575.843.405	0	575.843.405
29 - Lote 16 - Uberaba / Iturama	0,19242	Alto impacto	2.785.631.491	0	2.785.631.491
866 - Implantação de trecho Rodoviário entre a divisa com Goiás e Montalvânia/MG	0,19144	Alto impacto	2.011.652.812	0	2.011.652.812
1011 - Ampliação de trecho rodoviário na CMG-497	0,19125	Alto impacto	1.286.677.707	0	1.286.677.707
837 - Implantação de trecho rodoviário: Anel Urbano	0,18814	Alto impacto	289.479.558	0	289.479.558
907 - Implantação de trecho Rodoviário entre Pindorama/BA e Montezuma/MG	0,18723	Alto impacto	814.549.915	0	814.549.915
1010 - Implantação de trecho rodoviário: Anel Viário de Ipatinga/MG	0,18701	Alto impacto	171.624.830	0	171.624.830
916 - Implantação de trecho Rodoviário entre São Gonçalo do Rio Abaixo/MG e Nova Era/MG	0,18444	Alto impacto	177.878.203	0	177.878.203
836 - Implantação de trecho rodoviário: Centralidade Norte	0,17906	Alto impacto	280.059.847	0	280.059.847
418 - Implantação de trecho rodoviário: Virgem da Lapa - Entr. LMG-677	0,15526	Alto impacto	6.781.873	0	6.781.873
Total	-----	-----	9.086.640.143	0	9.086.640.143

Fonte: CODEMGE.

A Figura 122 apresenta a espacialização dos empreendimentos de Implantação de OAE que compõem a Carteira RodoPub1.

Figura 122 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub1 - Implantação de OAE



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 146 exibe os empreendimentos que fazem parte da Carteira RodoPub1, cuja intervenção principal envolve a Implantação de OAE.

Tabela 146 – Carteira RodoPub1 – Implantação de OAE

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
248 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio São Francisco - Entr. MGC-135 (Manga) - Porto Matias e Variante na Rodovia MG-401	0,15699	Alto impacto	152.051.817	0	152.051.817
686 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Itanguá do trecho Senador Modestino - Itamarandiba	0,15665	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
547 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Ribeirão Salitre do trecho Presidente Olegário - Galena	0,15654	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
622 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Córrego Pedra Branca do trecho Entr. BR-116 - Pedra Azul	0,15649	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
435 - Implantação de OAE na MG-406 (Rubim a Rio do Prado)	0,15639	Alto impacto	96.364	0	96.364
676 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio Jaboticaba do trecho Arinos - Unaí	0,15603	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
678 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio Urucuia do trecho Arinos - Unaí	0,15603	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
677 - Implantação de OAE: Ponte sobre o rib. Capas do trecho Arinos - Unaí	0,15603	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
621 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Córrego Santa Rosa do trecho Pedra Grande - Pedra Azul	0,15590	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
610 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Ribeirão Japy do trecho Guaxupé - São Pedro da União	0,15578	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
638 - Implantação de OAE: Ponte sobre cór. São Félix do trecho Santa Margarida - Entr. BR-262	0,15543	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
530 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Ribeirão de Areia do trecho Camilinho - Rio Paraúna	0,15514	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
529 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Córrego Capim Branco do trecho Ent. Alvorada de Minas - Ent. Itapanhoacanga	0,15361	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
635 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Pau Alto do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,15343	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
617 - Implantação de OAE: Ponte sobre rib. Cangalha do trecho Unaí - Paracatu	0,15341	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
290 - Implantação de OAE: Serro - Milho Verde (Pte. Rib. Três Barras)	0,15327	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
623 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Santo Antônio do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,15310	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
626 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Santaninha do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,15299	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
624 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio São Jacinto do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,15299	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
625 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Santana do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,15299	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
627 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Todos os Santos do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,15299	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
628 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Canabrava do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,15299	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
636 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio Preto II do trecho Itaipé - Santa Cruz	0,15287	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
680 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio São Francisco do trecho Pedras de Maria Cruz - Januária	0,15040	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
681 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Poeira do trecho Pedras de Maria Cruz - Januária	0,15040	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
688 - Implantação de OAE: Ponte sobre o rib. Cercado do trecho Caratinga - Brasilândia de Minas	0,15037	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
687 - Implantação de OAE: Ponte sobre o rib. Tronco do trecho Caatinga - Brasilândia de Minas	0,15037	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
616 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Córrego Engenho Velho do trecho Paracatu - João Pinheiro	0,15033	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
583 - Implantação de OAE: Ponte sobre cór. Barra Nova do trecho Felisburgo - Jequitinhonha	0,15023	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
288 - Implantação de OAE: Porto Buriti - Entr. BR-040 (João Pinheiro)	0,15020	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
679 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio Urucuia do trecho Buritis - Formoso	0,14997	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
328 - Implantação de OAE: LMG-714 (Entr. BR-040 a Porto Diamante)	0,14978	Alto impacto	159.135	0	159.135
533 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio Bicudo do trecho Ent. para Diamante - Rio Bicudo	0,14926	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
632 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio São Domingos do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,14886	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
629 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Laje do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,14870	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
631 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Uruçu do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,14870	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
630 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Quejeme do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,14870	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
684 - Implantação de OAE: Ponte sobre Cór. Olaria do trecho Senador Modestino - Itamarandiba	0,14795	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
683 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio São Domingos do trecho Senador Modestino - Itamarandiba	0,14795	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
685 - Implantação de OAE: Ponte sobre Cór. Veneno do trecho Senador Modestino - Itamarandiba	0,14795	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
579 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Córrego Medeia do trecho Rubim - Rio do Prado	0,14782	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
582 - Implantação de OAE: Ponte sobre rib. Bandeira do trecho Rubim - Rio do Prado	0,14782	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
674 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio São Francisco do trecho Entr. BR-352 - Pompéu	0,14746	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
581 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio Alcobaça do trecho Machacalis - Umburatiba	0,14739	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
634 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Ene do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,14642	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
633 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Sangue do trecho Nanuque - Teófilo Otoni	0,14642	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
585 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Jequitinhonha do trecho Araçuaí - Coronel Murta	0,14559	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997

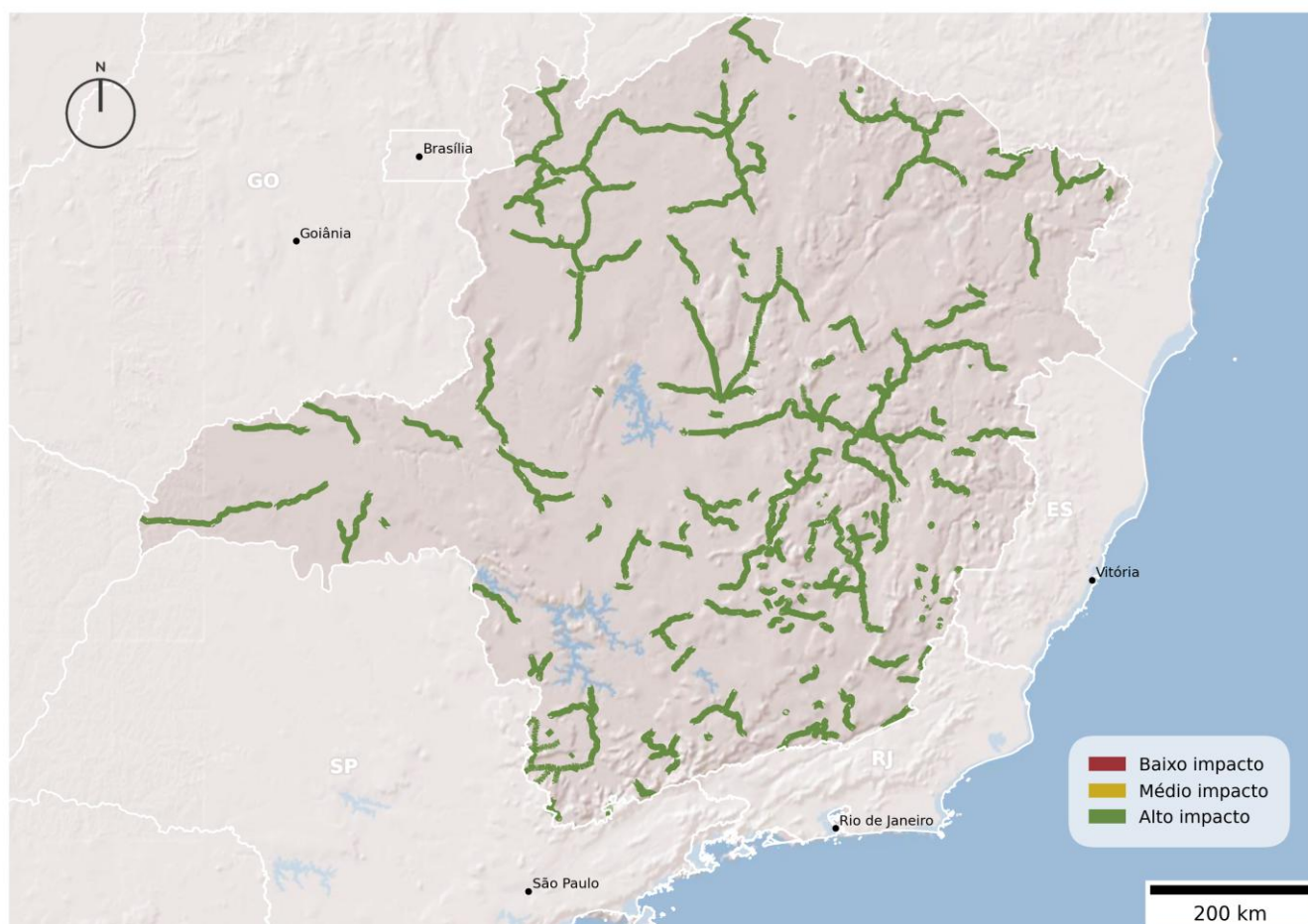


Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
580 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Córrego Pam Pam do trecho Machacalis - Águas Formosas	0,14559	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
682 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Itamarandiba do trecho Entr. Capetinha - Itamarandiba	0,14518	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
584 - Implantação de OAE: Ponte sobre Rio Araçuaí do trecho Araçuaí - Virgem da Lapa	0,14461	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
586 - Implantação de OAE: Ponte sobre o cór. Morgado do trecho Araçuaí - Novo Cruzeiro	0,14439	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
392 - Implantação de OAE: Capinópolis - Entr. BR-365 (Ituiutaba)	0,14335	Alto impacto	1.528.341	0	1.528.341
615 - Implantação de OAE: Ponte sobre o Rio Escuro do trecho BR-040 - Vazante	0,14231	Alto impacto	4.601.997	0	4.601.997
Total	-----	-----	379.333.510	0	379.333.510

Fonte: CODEMGE.

Na Figura 123, é apresentada a espacialização dos empreendimentos de Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário que fazem parte da Carteira RodoPub1.

Figura 123 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub1 - Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 147 apresenta os empreendimentos da Carteira RodoPub1, nos quais a intervenção principal é a Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário.

Tabela 147 - Carteira RodoPub1 – Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
31 - Lote 18 - Montes Claros	0,18667	Alto impacto	2.312.297.104	0	2.312.297.104
18 - Lote 5 - Pouso Alegre	0,18205	Alto impacto	0	0	0
1138 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-259 - Entr. MG-314 (Conceição de Tronqueiros) a Sabinópolis (início trecho urbano) - 2ª CRG - Guanhães	0,17184	Alto impacto	57.871.902	0	57.871.902
1265 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-259 - Sabinópolis (início trecho urbano) a início perímetro urbano de Gouveia) - 8ª CRG - Diamantina	0,16663	Alto impacto	85.369.935	0	85.369.935
1136 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-040 - Crucilândia a Brumadinho - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,16605	Alto impacto	14.243.871	0	14.243.871
1787 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-460 - Lambari (fim trecho urbano) a Entr. MG-347 (Carmo de Minas) - 10ª CRG-Varginha	0,16578	Alto impacto	28.433.101	0	28.433.101
1715 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-758 - Entr. MG-C259 à Entr. BR-381 - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,16571	Alto impacto	48.323.937	0	48.323.937
1343 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-179 - Entr. BR-491 (Alfenas) à Entr. BR-459 (p/ Pouso Alegre) - 15ª CRG - Poços de Caldas	0,16560	Alto impacto	32.900.016	0	32.900.016
1137 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-120 - Entr. p/ M dos Homens (div. 38/02 CRG) a div. 02/12 - 2ª CRG - Guanhães	0,16496	Alto impacto	33.577.216	0	33.577.216
1649 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-635 - final perímetro urbano Gameleiras à Entr. MG-C122 C (p/Mato Verde) - 32ª CRG - Janaúba	0,16475	Alto impacto	14.265.181	0	14.265.181
1750 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-010 - Conceição do Mato Dentro à Entr. MG-229 (Sapo) (div. 02/08 CRG) - 2ª CRG - Guanhães	0,16474	Alto impacto	48.707.585	0	48.707.585
1612 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-353 - Entr. BR-040 B (p/ Rio de Janeiro) a Rio Preto (div. MG/RJ) - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,16453	Alto impacto	22.663.144	0	22.663.144

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1267 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-259 - Ponte sobre o Rio Paraúna (div. 8/9 CRG) à Entr. BR-040 (Felixlândia) - 9ª CRG - Curvelo	0,16452	Alto impacto	50.704.920	0	50.704.920
1681 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-202 - Entr. MG-402 (p/ Urucuia) à Entr. MG-400/CMG-479 (Farofão) - 36ª CRG - Arinos	0,16427	Alto impacto	24.642.713	0	24.642.713
1713 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-181 - Riachinho (div. 36/39 CRG) a Ribeirão Canastra - 39ª CRG - João Pinheiro	0,16422	Alto impacto	46.879.724	0	46.879.724
1737 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-425 - Entr. BR-381 (Coronel Fabriciano) à Entr. LMG-760 (Cava Grande) - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,16365	Alto impacto	8.722.441	0	8.722.441
1383 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-356 à Ouro Preto A - 17ª CRG - Ponte Nova	0,16362	Alto impacto	6.606.346	0	6.606.346
1826 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-356 à Ouro Preto B - 17ª CRG - Ponte Nova	0,16362	Alto impacto	483.967	0	483.967
408 - Manutenção de trecho rodoviário: Cangalhas - Boqueirão	0,16362	Alto impacto	60.060.000	0	60.060.000
1124 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-440 - Entr. BR-356 (Cachoeira do Campo) à Entr. MG-030 (Engenheiro Correia) - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,16362	Alto impacto	1.540.405	0	1.540.405
1717 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-760 - Entr. MG-425 (Cava Grande) à Entr. MG-320 (p/São José Goiabal) - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,16359	Alto impacto	22.032.433	0	22.032.433
1802 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-434 - Entr. BR-381 (p/ Belo Horizonte) a início perímetro urbano Itabira - 12ª CRG - Itabira	0,16358	Alto impacto	9.433.128	0	9.433.128
1658 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-635 - final perímetro urbano Santo Antônio do Retiro (div. 32/34 CRG) à Entr. BR-342(B) Montezuma - 34ª CRG - Salinas	0,16337	Alto impacto	3.882.619	0	3.882.619
1799 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-779 - Itabira (Parque de Exposições) a João Monlevade - 12ª CRG - Itabira	0,16335	Alto impacto	5.119.660	0	5.119.660

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1591 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-111 à Caparaó - 29ª CRG - Manhumirim	0,16328	Alto impacto	2.678.335	0	2.678.335
1551 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-610 - Divisópolis a Pedra Azul - 27ª CRG - Pedra Azul	0,16317	Alto impacto	4.402.477	0	4.402.477
1464 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-381 - div. ES/MG à Entr. BR-259(A) (São Vitor) - 23ª CRG - Governador Valadares	0,16291	Alto impacto	91.136.886	0	91.136.886
1592 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-474 à Taparuba - 29ª CRG - Manhumirim	0,16269	Alto impacto	1.707.365	0	1.707.365
1722 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-381 a Antônio Dias - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,16265	Alto impacto	1.621.279	0	1.621.279
1720 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-232 - Entr. BR-381 (Ipatinga) a Braúnas (div. 40/2 CRG) - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,16249	Alto impacto	17.825.981	0	17.825.981
1125 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-442 - Entr. BR-040 (p/ Congonhas) a Belo Vale - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,16247	Alto impacto	12.504.106	0	12.504.106
1163 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-238 - Entr. BR-040 (div. 1/3 CRG) à Entr. MG-060 (Maravilhas) - 3ª CRG - Pará de Minas	0,16238	Alto impacto	12.080.678	0	12.080.678
1645 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MGC-122 a Mamonas - 32ª CRG - Janaúba	0,16237	Alto impacto	1.478.726	0	1.478.726
1189 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-030 - km 106,5 (div. 1/4 CRG) à Entr. BR-040 - 4ª CRG - Barbacena	0,16221	Alto impacto	6.027.642	0	6.027.642
1307 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-232 - Morro do Pilar a Gruta Nossa Entr. MG-010 (Alto do Palácio) - 12ª CRG - Itabira	0,16216	Alto impacto	5.728.491	0	5.728.491
1261 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-220 - Rodeador a Rodeador - 8ª CRG - Diamantina	0,16200	Alto impacto	0	0	0
1391 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-120 - acesso Cajuri) a Dom Silvério - 17ª CRG - Ponte Nova	0,16169	Alto impacto	60.048.194	0	60.048.194

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1719 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-123 - Entr. BR-381 (João Monlevade) à Entr. MG-C120 - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,16158	Alto impacto	10.370.435	0	10.370.435
1663 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-626 - Entr. BR-251 (p/BR-116) à Entr. BR-251 (p/ Montes Claros) - 34ª CRG - Salinas	0,16152	Alto impacto	18.578.381	0	18.578.381
1689 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-892 - Entr. BR-135 (Montalvânia) a final perímetro urbano Juvenília (divisa MG/BA) - 37ª CRG - Januária	0,16143	Alto impacto	8.035.780	0	8.035.780
1505 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-455 - Entr. BR-262 (Campo Florido) a Ponte sobre o Rio Cabaçal - 25ª CRG - Uberaba	0,16139	Alto impacto	18.913.750	0	18.913.750
1684 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-479 - Chapada Gaúcha à Entr. MG-202 A (Arinos) - 36ª CRG - Arinos	0,16129	Alto impacto	17.970.808	0	17.970.808
1580 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-111 a Faria Lemos - 29ª CRG - Manhumirim	0,16128	Alto impacto	1.163.548	0	1.163.548
1745 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-010 - Estação BRT/MOVE São Gabriel a Venda Nova (Viaduto Vilarinho) - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,16120	Alto impacto	25.721.056	0	25.721.056
1397 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-223 - Entr. BR-365 (p/ Patrocínio) à Entr. BR-050 A (div. 18/11CRG) - 18ª CRG - Monte Carmelo	0,16099	Alto impacto	43.567.938	0	43.567.938
1730 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-458 a Aeroporto Regional do Vale do Aço - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,16078	Alto impacto	767.376	0	767.376
1836 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-262 - Entr. p/ Cachoeira do Brumado à Entr. MG-129 - 17ª CRG - Ponte Nova	0,16069	Alto impacto	54.331.990	0	54.331.990
1690 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-135 - Entr. BR-030(B) (Montalvânia) a Manga (início perímetro urbano) - 37ª CRG - Januária	0,16058	Alto impacto	9.853.431	0	9.853.431
1202 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-135 - Pedro Teixeira (início trecho urbano) a Pedro Teixeira (início trecho desafetado) - 4ª CRG - Barbacena	0,16051	Alto impacto	0	0	0



Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1589 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-482 a início perímetro urbano Ponte Alta - 29ª CRG - Manhumirim	0,16049	Alto impacto	875.749	0	875.749
1597 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-834 - Carangola à Entr. MG-111 (Carangola) - 29ª CRG - Manhumirim	0,16048	Alto impacto	0	0	0
1557 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-217 - Entr. BR-116 (p/ Teófilo Otoni) a Malacacheta (div. 28/38 CRG) - 28ª CRG - Teófilo Otoni	0,16037	Alto impacto	46.009.282	0	46.009.282
1691 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-135 - início perímetro urbano Itacarambi (início calçamento) a Lontra - 37ª CRG - Januária	0,16027	Alto impacto	41.130.622	0	41.130.622
1162 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-060 - Esmeraldas (Córrego São José) a Pompéu Velho (div. 3/35 CRG) - 3ª CRG - Pará de Minas	0,16026	Alto impacto	25.193.577	0	25.193.577
1310 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-135 - Lontra a div. 13/6 CRG - 13ª CRG - Brasília de Minas	0,15972	Alto impacto	26.906.537	0	26.906.537
1735 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-320 - Entr. BR-381 (p/ Cel Fabriciano) a final perímetro urbano Mariléria - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,15956	Alto impacto	5.191.702	0	5.191.702
1744 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-816 - Entr. LMG-511 (Alto da Mangabeira) à Entr. MG-010 (Serra do Cipó) - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,15947	Alto impacto	5.351.635	0	5.351.635
1877 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-816 - início perímetro urbano Santana do Riacho à Entr. LMG-511 (Alto Mangabeira) - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,15946	Alto impacto	0	0	0
1388 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-129 a Santa Rita de Ouro Preto - 17ª CRG - Ponte Nova	0,15939	Alto impacto	0	0	0
1680 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-181 - Entr. MG-202 (P/Arinos) a Riachinho (div. 36/39 CRG) - 36ª CRG - Arinos	0,15936	Alto impacto	4.099.728	0	4.099.728

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1479 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. LMG-788 a Alvarenga - 23ª CRG - Governador Valadares	0,15921	Alto impacto	1.426.184	0	1.426.184
186 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. MG-634 (p/ Almenara) - Mata Verde	0,15913	Alto impacto	65.245.174	0	65.245.174
1869 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-126 - Mar de Espanha a Mar de Espanha - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15907	Alto impacto	50.923.934	0	50.923.934
1667 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-235 - Entr. LMG-794 A (p/E. do Indaiá) a Serra da Saudade - 35ª CRG - Abaeté	0,15904	Alto impacto	3.384.106	0	3.384.106
1490 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-848 - São Pedro da União a São Pedro da União - 24ª CRG - Passos	0,15902	Alto impacto	0	0	0
1605 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-393 - div. RJ/MG (Pirapetinga) à Entr. BR-116(A) - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15880	Alto impacto	29.399.717	0	29.399.717
1687 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-604 - Entr. LMG-603 (p/ Januária) a início perímetro urbano de Bonito de Minas - 37ª CRG - Januária	0,15870	Alto impacto	8.623.199	0	8.623.199
1321 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-202 - Entr. BR-135 B (p/ Mirabela) à Entr. MG-161 - 13ª CRG - Brasília de Minas	0,15867	Alto impacto	33.389.074	0	33.389.074
1547 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-632 - entr BR-116 a Cachoeira Pajeú - 27ª CRG - Pedra Azul	0,15866	Alto impacto	3.526.525	0	3.526.525
1544 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-614 - Entr. LMG-610 (p/ Mata Verde) à Entr. BR-116 (Divisa Alegre) - 27ª CRG - Pedra Azul	0,15864	Alto impacto	5.860.115	0	5.860.115
407 - Manutenção de trecho rodoviário: Bonfinópolis de Minas - Brasilândia de Minas (km 60 ao 121)	0,15844	Alto impacto	43.615.000	0	43.615.000
1770 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-679 - Entr. BR-365 a Claro dos Poções - 6ª CRG - Montes Claros	0,15830	Alto impacto	729.702	0	729.702

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1494 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-344 - divisa MG/SP à Entr. MG-050 (P/ Itaú de Minas) - 24ª CRG - Passos	0,15820	Alto impacto	42.461.178	0	42.461.178
1350 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-267 - Entr. MG-179/453 (Machado) à Entr. BR-146(A) - 15ª CRG - Poços de Caldas	0,15816	Alto impacto	12.939.141	0	12.939.141
1135 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-030 - Entr. BR-356(B) (BH Shopping) a Rio Acima - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,15812	Alto impacto	11.430.723	0	11.430.723
1759 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-383 - Entr. LMG-501 (contorno de São Brás do Suaçuí) à Entr. MG-270 - 4ª CRG - Barbacena	0,15810	Alto impacto	4.746.857	0	4.746.857
1727 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - km 7,2 a Parque Estadual do Rio Doce - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,15806	Alto impacto	2.099.316	0	2.099.316
168 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. BR-365 (Pirapora) - Entr. BR-135 (Corinto)	0,15796	Alto impacto	115.876.240	0	115.876.240
1556 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-211 - Entr. BR-116 a Novo Cruzeiro (div. 28/38 CRG) - 28ª CRG - Teófilo Otoni	0,15795	Alto impacto	28.498.938	0	28.498.938
1140 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-736 - Entr. MGC-120 à Entr. MG-117 (P/ Coluna) - 2ª CRG - Guanhães	0,15786	Alto impacto	7.630.322	0	7.630.322
1209 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-275 - Entr. MG-124 (Brás Pires) a Senhora de Oliveira (fim do trecho urbano) - 5ª CRG - Ubá	0,15777	Alto impacto	3.673.746	0	3.673.746
1707 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-251 a início perímetro urbano de Dom Bosco - 39ª CRG - João Pinheiro	0,15771	Alto impacto	2.615.232	0	2.615.232
1731 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. CMG-120/BR-120 a Nova Era (início perímetro urbano) - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,15771	Alto impacto	416.519	0	416.519
1728 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-381 a Nova Era - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,15771	Alto impacto	2.521.973	0	2.521.973

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1678 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-628 - Entr. MG-202 (Farofa) à Entr. MG-188 - 36ª CRG - Arinos	0,15749	Alto impacto	36.180.691	0	36.180.691
1153 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-229 - Dom Joaquim à Entr. MG-010 (Sapo) - 2ª CRG - Guanhães	0,15745	Alto impacto	19.380.155	0	19.380.155
1831 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-120 a Cajuri - 17ª CRG - Ponte Nova	0,15733	Alto impacto	0	0	0
1710 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-667 - Entr. MG-181 (Brasilândia) a Santa Fé de Minas - 39ª CRG - João Pinheiro	0,15731	Alto impacto	23.050.324	0	23.050.324
1268 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-754 - AMG-0910 (Curvelo) a início do trecho concessionado - 9ª CRG - Curvelo	0,15723	Alto impacto	3.749.950	0	3.749.950
1273 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. CMG-135 (A) (p/ Montes Claros) à Entr. CMG-259 (B) (Curvelo) - 9ª CRG - Curvelo	0,15723	Alto impacto	6.696.539	0	6.696.539
1274 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. AMG-0910 (Curvelo) à Entr. CMG-259 (Curvelo) - 9ª CRG - Curvelo	0,15723	Alto impacto	543.789	0	543.789
1650 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-635 - Entr. MG-C122 A (p/Mato Verde) a final perímetro urbano Santo Antônio do Retiro (DIV 32/34 CRG) - 32ª CRG - Janaúba	0,15711	Alto impacto	8.787.283	0	8.787.283
1545 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-618 - Entr. BR-116 à Entr. p/ Águas Vermelhas (B) - 27ª CRG - Pedra Azul	0,15708	Alto impacto	3.263.992	0	3.263.992
1563 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-342 - Entr. MG-211 (Carai) à Entr. BR-116(A) (Catuji) - 28ª CRG - Teófilo Otoni	0,15694	Alto impacto	7.947.349	0	7.947.349
1481 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-458 - Tarumirim à Entr. BR-116(A) (Taruaçu) - 23ª CRG - Governador Valadares	0,15691	Alto impacto	11.130.645	0	11.130.645
1152 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-229 - Entr. BR-120 (Senhora do Porto) a Senhora do Porto - 2ª CRG - Guanhães	0,15691	Alto impacto	0	0	0

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1463 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-259 - Entr. BR-116/451 à Entr. MG-314 (Conceição de Tronqueiros) - 23ª CRG - Governador Valadares	0,15686	Alto impacto	8.569.822	0	8.569.822
1358 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-270 - Entre Rios de Minas à Entr. BR-381 - 16ª CRG - Oliveira	0,15657	Alto impacto	46.557.650	0	46.557.650
1736 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-320 - início perímetro urbano São José do Goiabal à Entr. BR-262 (p/ Rio Casca) - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,15657	Alto impacto	14.096.233	0	14.096.233
1706 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-214 - Senador Modestino Gonçalves a Senador M.Gonçalves (div. 38/8 CRG) - 38ª CRG - Capelinha	0,15656	Alto impacto	0	0	0
1319 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-161 - Entr. MG-202 a Rio São Francisco (div. 13/33 CRG) - 13ª CRG - Brasília de Minas	0,15652	Alto impacto	1.015.527	0	1.015.527
1113 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-813 - Entr. BR-040 à Entr. MG-040 - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,15651	Alto impacto	2.287.206	0	2.287.206
1702 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-211 - Novo Cruzeiro (div. 28/38 CRG) a Setubinha - 38ª CRG - Capelinha	0,15650	Alto impacto	11.329.858	0	11.329.858
1190 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-129 - Ouro Branco (div. 17/4 CRG) a Conselheiro Lafaiete - 4ª CRG - Barbacena	0,15648	Alto impacto	11.246.188	0	11.246.188
1575 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-108 a Durandé (B) - 29ª CRG - Manhumirim	0,15645	Alto impacto	0	0	0
1248 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-187 - Entr. MG-230 (Salitre de Minas) à Entr. BR-262 - 7ª CRG - Araxá	0,15644	Alto impacto	36.833.135	0	36.833.135
1184 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-482 - Piranga à Entr. BR-040 (Conselheiro Lafaiete) - 4ª CRG - Barbacena	0,15642	Alto impacto	47.564.728	0	47.564.728
1793 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MGC-262 a Brumal - 12ª CRG - Itabira	0,15639	Alto impacto	0	0	0

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1415 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-460 - final perímetro urbano Munhoz à Entr. BR-381 - 19ª CRG - Itajubá	0,15638	Alto impacto	7.945.694	0	7.945.694
1315 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-403 - São João da Ponte a Ibiracatu - 13ª CRG - Brasília de Minas	0,15632	Alto impacto	14.292.791	0	14.292.791
1436 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-439 - Entr. BR-354 (p/ Arcos) à Entr. MG-170 (p/ Pimenta) - 20ª CRG - Formiga	0,15627	Alto impacto	7.650.936	0	7.650.936
1686 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-479 - Chapada Gaúcha a Pandeiros - 37ª CRG - Januária	0,15625	Alto impacto	0	0	0
1588 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-116 a Orizânia - 29ª CRG - Manhumirim	0,15621	Alto impacto	0	0	0
1471 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-788 - Entr. p/ Alvarenga a Tarumirim - 23ª CRG - Governador Valadares	0,15613	Alto impacto	11.302.002	0	11.302.002
1320 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-202 - São João da Ponte a Entr. BR-135 A (Japonvar) - 13ª CRG - Brasília de Minas	0,15613	Alto impacto	7.524.615	0	7.524.615
1250 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-230 - Entr. p/R Parnaíba (div. 14/7 CRG) à Entr. MG-187 (div. 7/18 CRG) - 7ª CRG - Araxá	0,15601	Alto impacto	18.331.244	0	18.331.244
1212 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-452 - Entr. MGC-265/MG-448 à Entr. BR-040 - 5ª CRG - Ubá	0,15596	Alto impacto	20.473.293	0	20.473.293
1145 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-232 - Dolores de Guanhães a Entr. BR-120 A - 2ª CRG - Guanhães	0,15595	Alto impacto	3.433.124	0	3.433.124
1144 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-780 - Entr. MGC-259 à Entr. BR-120 - 2ª CRG - Guanhães	0,15591	Alto impacto	4.715.771	0	4.715.771
1620 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-874 - Entr. BR-267 (p/ Bicas) à Entr. BR-040 B - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15590	Alto impacto	8.032.143	0	8.032.143



Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1711 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-680 - Entr. MG-181 (Brasilândia de Minas) - km 0 a Rio Paracatu (DIV 26CRG) - km 20- 39ª CRG - João Pinheiro	0,15590	Alto impacto	340.328	0	340.328
1355 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-843 - Entr. BR-369 à Entr. BR-381 - 16ª CRG - Oliveira	0,15585	Alto impacto	7.137.413	0	7.137.413
1542 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-251 - Pedra Azul à Entr. BR-116(A) - 27ª CRG - Pedra Azul	0,15578	Alto impacto	13.701.382	0	13.701.382
1606 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-494 - Andrelândia à Entr. BR-267 (Arantina) - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15577	Alto impacto	5.919.467	0	5.919.467
1412 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-173 - Sapucaí Mirim à divisa SP/MG - 19ª CRG - Itajubá	0,15572	Alto impacto	1.995.948	0	1.995.948
1147 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. LMG-736 a São José do Jacuri - 2ª CRG - Guanhães	0,15568	Alto impacto	185.518	0	185.518
1146 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. LMG-736 a São José do Jacuri - 2ª CRG - Guanhães	0,15568	Alto impacto	296.933	0	296.933
1617 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-040 a Santana do Deserto - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15568	Alto impacto	754.437	0	754.437
1348 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-267 a Paiolinho - 15ª CRG - Poços de Caldas	0,15564	Alto impacto	2.336.243	0	2.336.243
1278 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-220 - Monjolos (div. 8/9 CRG) à Entr. BR-040 (p/ Três Marias) - 9ª CRG - Curvelo	0,15560	Alto impacto	19.464.266	0	19.464.266
1604 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-383 - Madre de Deus de Minas à Entr. p/São Vicente de Minas (B) (div. 30/10 CRG) - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15559	Alto impacto	12.804.484	0	12.804.484
1682 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-400 - Entr. CMG-479 (Farofão)/MG-202 a Formoso - 36ª CRG - Arinos	0,15556	Alto impacto	42.608.916	0	42.608.916

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1732 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-120 - entr MG-123 (P/ Alvinópolis) à Entr. BR-381(B) (p/Nova Era) - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,15551	Alto impacto	6.055.268	0	6.055.268
1763 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-356 - Entr. BR-120(B) (Coimbra) a Ervália - 5ª CRG - Ubá	0,15545	Alto impacto	3.780.237	0	3.780.237
1405 - Manutenção de trecho rodoviário na BR-459 - fim per. urbano de Itajubá à div. MG/SP - 19ª CRG - Itajubá	0,15535	Alto impacto	0	0	0
1196 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-443 a acesso bairro 1º de Maio - 4ª CRG - Barbacena	0,15535	Alto impacto	305.980	0	305.980
1827 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-262 a Diogo de Vasconcelos - 17ª CRG - Ponte Nova	0,15534	Alto impacto	701.128	0	701.128
1581 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-116 a Caputira - 29ª CRG - Manhumirim	0,15534	Alto impacto	3.670.090	0	3.670.090
1615 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-353 a Belmiro Braga - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15531	Alto impacto	3.759.071	0	3.759.071
1768 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-611 - Entr. BR-365 a Coração de Jesus - 6ª CRG - Montes Claros	0,15531	Alto impacto	6.879.544	0	6.879.544
1465 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-451 - Marilac à Entr. BR-116(A) - 23ª CRG - Governador Valadares	0,15518	Alto impacto	7.797.241	0	7.797.241
1251 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-235 - Entr. BR-354 B (div. 14/7 CRG) à Entr. MG-187 (Ibiá) - 7ª CRG - Araxá	0,15512	Alto impacto	11.837.260	0	11.837.260
1708 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-662 - Entr. LMG-664 (p/ Bonfinópolis) a Natalândia - 39ª CRG - João Pinheiro	0,15509	Alto impacto	669.142	0	669.142
177 - Manutenção de trecho rodoviário: Coromandel - Patrocínio	0,15506	Alto impacto	40.612.000	0	40.612.000

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1368 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-369 - São Francisco de Paula Oliveira a final perímetro urbano Oliveira - 16ª CRG - Oliveira	0,15505	Alto impacto	21.494.772	0	21.494.772
1371 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-335 - Entr. MG-332 B (Bom Sucesso) à Entr. BR-265 (Lavras) - 16ª CRG - Oliveira	0,15503	Alto impacto	13.989.012	0	13.989.012
1149 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MGC-120 a São Pedro do Suaçuí - 2ª CRG - Guanhães	0,15498	Alto impacto	600.797	0	600.797
1156 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-416 - Entr. MGC-120 (p/ Guanhães) a São Pedro do Suaçuí - 2ª CRG - Guanhães	0,15498	Alto impacto	102.354	0	102.354
1795 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-129 a Itabira - 12ª CRG - Itabira	0,15496	Alto impacto	1.919.872	0	1.919.872
1709 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-664 - Entr. p/ Natalândia à Entr. LMG-628 - 39ª CRG - João Pinheiro	0,15496	Alto impacto	6.089.596	0	6.089.596
1309 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-462 - Entr. BR-120/MG-129 a Itabira (bairro Campestre I) - 12ª CRG - Itabira	0,15496	Alto impacto	888.969	0	888.969
1446 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-642 - Entr. MGC-367/MG-405 a Santa Maria do Salto - 21ª CRG - Jequitinhonha	0,15491	Alto impacto	4.648.305	0	4.648.305
1281 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-383 - Entr. p/São Vicente de Minas (B) (div. 30/10 CRG) à Entr. BR-354(A) (Cruzília) - 10ª CRG - Varginha	0,15490	Alto impacto	38.020.903	0	38.020.903
1449 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-105 - Rio Jequitinhonha (div. 27/21 CRG) a Águas Formosas (div. 21/28 CRG) - 21ª CRG - Jequitinhonha	0,15481	Alto impacto	13.453.800	0	13.453.800
1734 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-820 - final perímetro urbano São Domingos do Prata a Dionísio - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,15481	Alto impacto	7.031.371	0	7.031.371
1177 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-252 - Entr. MG-430 (p/Igaratinga) a Araújos (div. 3/20 CRG) - 3ª CRG - Pará de Minas	0,15478	Alto impacto	16.023.917	0	16.023.917

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1373 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-817 - Entr. MG-326 (Cláudio Manoel) à Entr. MG-262 - 17ª CRG - Ponte Nova	0,15474	Alto impacto	0	0	0
1835 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-129 - Mariana à Entr. MG-262/BR-356(A) - 17ª CRG - Ponte Nova	0,15474	Alto impacto	0	0	0
1379 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-326 - Cláudio Manoel (div. 12/17 CRG) ao fim do trecho pavimentado - 17ª CRG - Ponte Nova	0,15474	Alto impacto	1.360.691	0	1.360.691
1621 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-874 - Entr. BR-040 C (início trecho urbano) a Simão Pereira (fim trecho urbano) - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15461	Alto impacto	0	0	0
1622 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-874 - Entr. p/ Simão Pereira a divisa MG/RJ (Paraibuna) - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15461	Alto impacto	2.052.301	0	2.052.301
1797 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-776 - Senhora do Carmo a Itambé do Mato Dentro - 12ª CRG - Itabira	0,15459	Alto impacto	0	0	0
154 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. BR-262 - Arcos	0,15457	Alto impacto	45.045.000	0	45.045.000
1619 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-040 (Barreira do Triunfo) à Entr. MG-353 - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15456	Alto impacto	3.236.273	0	3.236.273
1569 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-838 - Entr. BR-262 a Luisburgo - 29ª CRG - Manhumirim	0,15456	Alto impacto	23.535.550	0	23.535.550
1475 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-116-Sobralia a Fernandes Tourinho - 23ª CRG - Governador Valadares	0,15454	Alto impacto	307.063	0	307.063
1653 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-602 - final perímetro urbano Taiobeiras a início perímetro urbano São João do Paraíso - 34ª CRG - Salinas	0,15453	Alto impacto	43.225.628	0	43.225.628
1221 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-265 - Entr. BR-116/356 (Muriaé) à Entr. BR-120(A) (Guidoval) - 5ª CRG - Ubá	0,15451	Alto impacto	8.596.778	0	8.596.778

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1458 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-678 - Novo Cruzeiro à Entr. MG-211 - 22ª CRG - Araçuaí	0,15451	Alto impacto	0	0	0
1698 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-720 - São Sebastião do Maranhão à Entr. MG-C120 - 38ª CRG - Capelinha	0,15450	Alto impacto	7.863.910	0	7.863.910
1651 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-674 - Entr. BR-365 a Ponto Chique - 33ª CRG - Pirapora	0,15450	Alto impacto	17.948.875	0	17.948.875
1637 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-497 - Entr. BR-364(B) à div. MG/MS (Rio Paranaíba) - 31ª CRG - Ituiutaba	0,15448	Alto impacto	42.353.363	0	42.353.363
1126 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Ribeirão Sarzedo à Entr. Av. Inhotim - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,15440	Alto impacto	473.968	0	473.968
1611 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-285 - divisa RJ/MG à Entr. BR-116 (Laranjal) - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15439	Alto impacto	5.976.603	0	5.976.603
1654 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-623 - Ninheira a São João do Paraíso (início Pontilhão) - 34ª CRG - Salinas	0,15435	Alto impacto	7.083.342	0	7.083.342
695 - Manutenção de trecho rodoviário: Jordânia - Almenara	0,15435	Alto impacto	48.490.000	0	48.490.000
1695 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-120 - Entr. MG-308 (Capelinha) à Entr. p/ M dos Homens (div. 38/2 CRG) - 38ª CRG - Capelinha	0,15434	Alto impacto	20.213.314	0	20.213.314
1729 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-116 (Caratinga) a Aeroporto de Ubaporanga - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,15432	Alto impacto	2.257.022	0	2.257.022
1277 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-040 à Entr. Avenida Tancredo Neves/Rua I - 9ª CRG - Curvelo	0,15430	Alto impacto	0	0	0
1269 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-164 - Entr. BR-040 a final perímetro urbano Felixlândia (Córrego do Bagre) - 9ª CRG - Curvelo	0,15430	Alto impacto	0	0	0

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1260 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-214 - Senador M.Gonçalves (div. 38/8 CRG) à Entr. MGC-367 - 8ª CRG - Diamantina	0,15422	Alto impacto	6.251.950	0	6.251.950
214 - Manutenção de trecho rodoviário: Funil (km 44) – Brumadinho (km 50,2)	0,15403	Alto impacto	4.433.000	0	4.433.000
1804 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-436 - Entr. BR-381 a início do trecho urbano (Barão de Cocais) (km 16,2) - 12ª CRG - Itabira	0,15402	Alto impacto	7.427.443	0	7.427.443
1692 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-603 - Januária a início Terra Indígena Xacriabá - 37ª CRG - Januária	0,15398	Alto impacto	17.723.373	0	17.723.373
1564 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-342 - Entr. BR-116(B)/418/MG-217 (Teófilo Otoni) a Ouro Verde de Minas - 28ª CRG - Teófilo Otoni	0,15397	Alto impacto	20.004.657	0	20.004.657
1522 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-262 a Veríssimo - 25ª CRG - Uberaba	0,15390	Alto impacto	7.761.940	0	7.761.940
153 - Manutenção de trecho rodoviário: Guarda Mor - Coromandel	0,15386	Alto impacto	65.994.500	0	65.994.500
1294 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-452 - Entr. BR-153(B) à Entr. BR-365(A) (Xapetuba) - 11ª CRG - Uberlândia	0,15380	Alto impacto	50.063.102	0	50.063.102
1662 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-624 -Entr. LMG-635 à Entr. LMG-602 (p/ Taiobeiras) - 34ª CRG - Salinas	0,15380	Alto impacto	2.643.391	0	2.643.391
1228 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-451 - Entr. BR-135 (Bocaiúva) a Rio Jequitinhonha - 6ª CRG - Montes Claros	0,15378	Alto impacto	43.894.631	0	43.894.631
1340 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-847 - Entr. BR-146 (São Pedro da União) à Entr. MG-446 - 15ª CRG - Poços de Caldas	0,15374	Alto impacto	4.273.403	0	4.273.403
1636 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-497 - Entr. BR-153 (Prata) à Entr. BR-364(A) (Campina Verde) - 31ª CRG - Ituiutaba	0,15371	Alto impacto	14.899.446	0	14.899.446
1332 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-060 - São Gonçalo do Abaeté (DIV 35/14 CRG) à Entr. BR-365 - 14ª CRG - Patos de Minas	0,15357	Alto impacto	7.444.563	0	7.444.563



Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
409 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. MGC-383 (p/ Cristina) - Entr. MGC-460 (Carmo de Minas)	0,15357	Alto impacto	12.584.000	0	12.584.000
1685 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-479 - Entr. MG-202(B) (Farofão) à div. MG/GO - 36ª CRG - Arinos	0,15353	Alto impacto	5.458.697	0	5.458.697
1290 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-267 a Aiuruoca - 10ª CRG - Varginha	0,15352	Alto impacto	1.881.652	0	1.881.652
1514 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-810 - Entr. BR-262 p/ Campo Florido a Pirajuba - 25ª CRG - Uberaba	0,15351	Alto impacto	6.154.379	0	6.154.379
1639 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-510 - contorno de Jaíba à Entr. MG-401 à Entr. MG-401 B - 32ª CRG - Janaúba	0,15347	Alto impacto	3.765.657	0	3.765.657
1746 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-020 - Bairro Pinhões à Entr. p/ Taquaraçu de Minas - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,15346	Alto impacto	8.711.697	0	8.711.697
1679 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-638 - Uruana a Garapuava - 36ª CRG - Arinos	0,15346	Alto impacto	1.598.009	0	1.598.009
1849 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-350 - perímetro urbano São Sebastião do Rio Verde B a fim perímetro urbano São Sebastião do Rio Verde - 19ª CRG - Itajubá	0,15344	Alto impacto	0	0	0
1812 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-146/491 a Juruaia - 15ª CRG - Poços de Caldas	0,15344	Alto impacto	2.295.100	0	2.295.100
1587 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-265 a Divino - 29ª CRG - Manhumirim	0,15340	Alto impacto	653.404	0	653.404
1264 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-010 (Serro) a Alvorada de Minas - 8ª CRG - Diamantina	0,15340	Alto impacto	4.739.049	0	4.739.049
1688 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-605 - Entr. BR-135 (Norte) à Entr. BR-135 (Sul) - 37ª CRG - Januária	0,15339	Alto impacto	6.730.372	0	6.730.372
1375 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-829 - Entr. MG-262 a Barra Longa - 17ª CRG - Ponte Nova	0,15337	Alto impacto	3.389.226	0	3.389.226

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1560 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-116 a Itambacuri - 28ª CRG - Teófilo Otoni	0,15336	Alto impacto	3.129.359	0	3.129.359
1130 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Prudente de Moraes (Cemitério) a final perímetro urbano Funilândia - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,15332	Alto impacto	3.289.187	0	3.289.187
414 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. MG-408 - Entr. BR-040 (km 165 ao 215,6)	0,15329	Alto impacto	36.179.000	0	36.179.000
169 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. BR-135 - Morro da Garça	0,15322	Alto impacto	10.367.500	0	10.367.500
383 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. BR-365 p/Patrocínio - Entr. MG-187 (Div. 07/18 URG) - Entr. BR-146 p/Serra do Salitre	0,15317	Alto impacto	30.387.500	0	30.387.500
1421 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-460 (Toledo) à div. MG/SP (Pedra Bela) - 19ª CRG - Itajubá	0,15317	Alto impacto	267.582	0	267.582
1786 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-383 - início perímetro urbano São Lourenço à Entr. BR-460 (São Lourenço) - 10ª CRG - Varginha	0,15317	Alto impacto	22.925.869	0	22.925.869
1881 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-252 - Entr. MG-164 (B) (p/ Sto.A.Monte) à Entr. MG-170 (Moema) - 20ª CRG - Formiga	0,15316	Alto impacto	0	0	0
1192 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-040 a Santana dos Montes - 4ª CRG - Barbacena	0,15316	Alto impacto	5.329.945	0	5.329.945
1693 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-603 - final Terra Indígena Xacriabá a Miravânia - 37ª CRG - Januária	0,15315	Alto impacto	4.220.723	0	4.220.723
1272 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. CMG-135 a Santa Bárbara - 9ª CRG - Curvelo	0,15309	Alto impacto	10.878.122	0	10.878.122
1626 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-226 - Entr. BR-153 (p/ Centralina) a Ipiacu - 31ª CRG - Ituiutaba	0,15306	Alto impacto	16.155.749	0	16.155.749

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1570 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-852 - Entr. BR-262 a Santa Margarida - 29ª CRG - Manhumirim	0,15306	Alto impacto	7.625.296	0	7.625.296
1259 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-010 - Entr. BR-259 A a Serra Azul de Minas (fim do trecho pavimentado) - 8ª CRG - Diamantina	0,15298	Alto impacto	5.511.490	0	5.511.490
1697 - Manutenção de trecho rodoviário na CMG-451 - Entr. BR-367(B) à Entr. MG-117/214 (Itamarandiba) - 38ª CRG - Capelinha	0,15296	Alto impacto	24.059.058	0	24.059.058
1393 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-738 - Entr. MG-188 (Coromandel) - (Rotatória) a final perímetro urbano Coromandel - 18ª CRG - Monte Carmelo	0,15296	Alto impacto	0	0	0
1567 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-615 - Antônio Prado de Minas a Barão do Monte Alto - 29ª CRG - Manhumirim	0,15294	Alto impacto	8.339.225	0	8.339.225
1178 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-423 - Entr. BR-262 à Entr. BR-352 A (Brumado) - 3ª CRG - Pará de Minas	0,15291	Alto impacto	9.912.427	0	9.912.427
1470 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-775 - Entr. LMG-766 (p/BR-116) a Tumiritinga - 23ª CRG - Governador Valadares	0,15290	Alto impacto	7.881.039	0	7.881.039
1703 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-217 - Malacacheta (div. 28/38 CRG) à Entr. BR-120 (Água Boa) - 38ª CRG - Capelinha	0,15288	Alto impacto	11.957.258	0	11.957.258
1608 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-866 - Andrelândia (Entr. BR-494) a São Vicente de Minas - 30ª CRG - Juiz de Fora	0,15284	Alto impacto	13.407.472	0	13.407.472
1344 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-446 - Nova Resende (div. 24/15 CRG: início pavimentação) à Entr. BR-146/491 (Muzambinho) - 15ª CRG - Poços de Caldas	0,15283	Alto impacto	6.252.419	0	6.252.419
1123 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-437 - Entr. MGC-262 (Sabará) à Entr. AMG-0150 (Nova Lima) - 1ª CRG - Belo Horizonte	0,15280	Alto impacto	0	0	0
395 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. BR-040 - São Sebastião das Águas Claras	0,15275	Alto impacto	5.434.000	0	5.434.000

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1661 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-251 a Santa Cruz de Salinas (início perímetro urbano) - 34ª CRG - Salinas	0,15273	Alto impacto	2.996.410	0	2.996.410
1823 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-270 - Entr. MG-C383 (Entre Rios Minas) a Entre Rios Minas - 16ª CRG - Oliveira	0,15272	Alto impacto	2.406.840	0	2.406.840
1733 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-820 - Entr. BR-262 à Entr. CMG-120 (A) - 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,15267	Alto impacto	385.535	0	385.535
1775 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-735 - Milho Verde a S. Gonçalo do Rio das Pedras - 8ª CRG - Diamantina	0,15266	Alto impacto	5.328.661	0	5.328.661
1474 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. BR-116 a Sobralia - 23ª CRG - Governador Valadares	0,15263	Alto impacto	1.589.931	0	1.589.931
1855 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-891 - Córrego Danta à Entr. BR-354 - 20ª CRG - Formiga	0,15261	Alto impacto	21.781.269	0	21.781.269
1187 - Manutenção de trecho rodoviário na LMG-844 - Entr. BR-040 a Casa Grande - 4ª CRG - Barbacena	0,15260	Alto impacto	12.268.591	0	12.268.591
1761 - Manutenção de trecho rodoviário na MG-155 - Jeceaba à Entr. BR-383 - 4ª CRG - Barbacena	0,15256	Alto impacto	2.044.630	0	2.044.630
1537 - Manutenção de trecho rodoviário na AMG-900 - Entr. MG-188 a Guarda-Mor - 26ª CRG - Paracatu	0,15249	Alto impacto	0	0	0
Total	-----	-----	5.605.984.798	0	5.605.984.798

Fonte: CODEMGE.

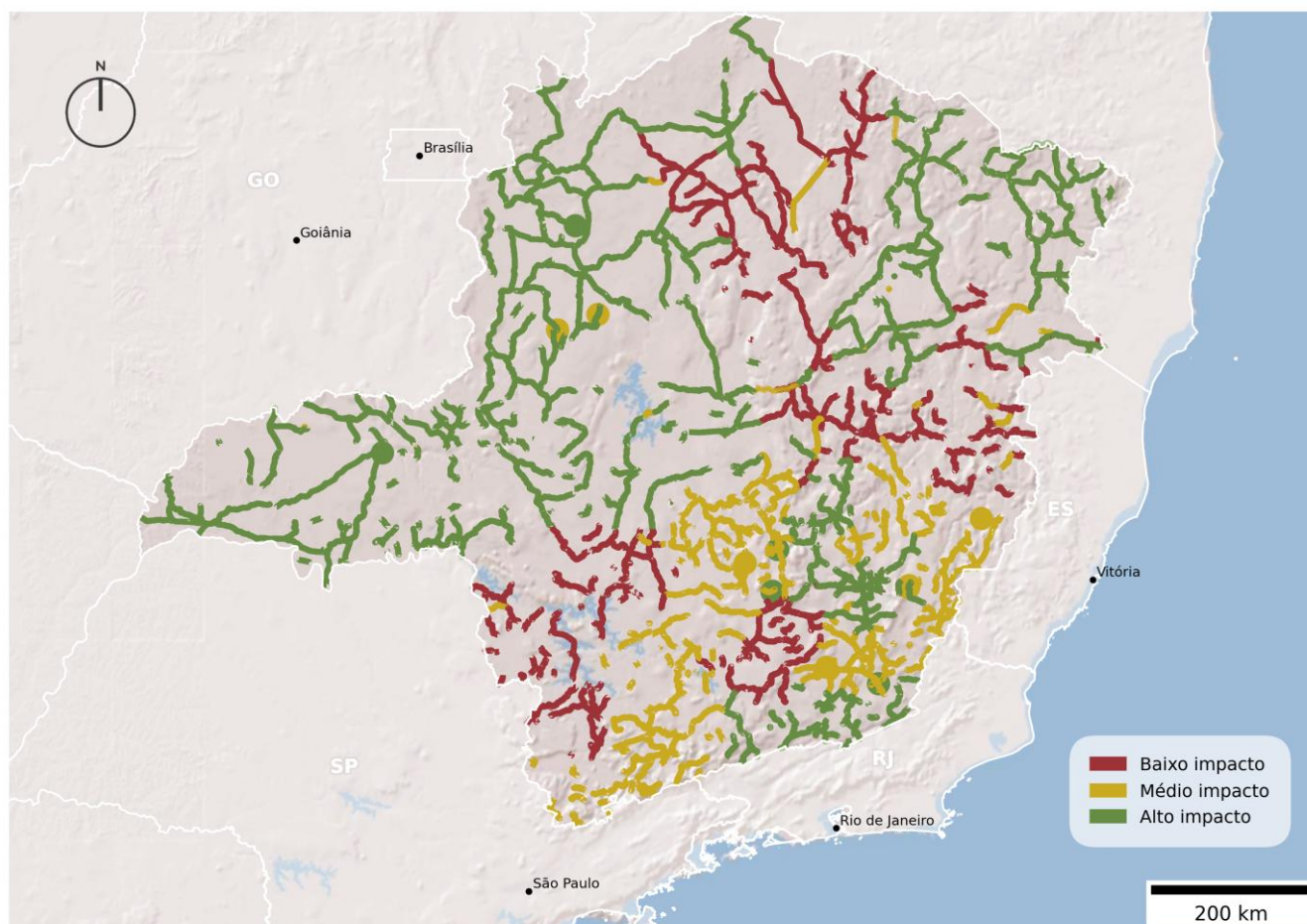
#### 7.5.4.1.2 Carteira RodoPub2 - Empreendimentos rodoviários contratados ou em processo de contratação, para acompanhamento e monitoramento da execução das obras

Os critérios adotados para selecionar empreendimentos para essa carteira foram<sup>14</sup>:

- **Setor:** Rodoviário;
- **Esfera:** Estadual;
- **Status:** Em contratação e contratado;
- **Viabilidade:** Sem avaliação;
- **Impacto:** Alto, médio e baixo.

Na Figura 124, são especializados os empreendimentos que integram a Carteira RodoPub2.

Figura 124 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub2 - Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário



Fonte: CODEMGE.

<sup>14</sup> Foram incluídos na carteira RodoPub2 todos os empreendimentos de conservação rodoviária independentemente da classificação de impacto (alto, médio ou baixo).

A Tabela 148 fornece uma visão geral dos dados de previsão de custos dos empreendimentos, organizados conforme o impacto.

Tabela 148 – Empreendimentos da Carteira RodPub2 por impacto

Impacto	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Biênio 25-26 (R\$)	Investimento Total (R\$)
Baixo impacto	12	0	371.850.691	241.325.221	371.850.691
Médio impacto	64	3.473.678.698	375.654.040	1.363.728.446	3.849.332.738
Alto impacto	36	420.671.254	477.925.034	364.586.104	898.596.288
Total	112	3.894.349.952	1.225.429.765	1.969.639.771	5.119.779.717

Fonte: CODEMGE.

Para os empreendimentos que apresentaram essas características, a recomendação é contratar ou dar continuidade à execução, conforme o caso. Em razão do volume de empreendimentos que compõem a carteira RodoPub2, dividiu-se o resultado da classificação por intervenção principal, conforme indica a Tabela 149, o que será detalhado nos subitens seguintes.

Tabela 149 – Resumo por Intervenção da Carteira RodoPub2

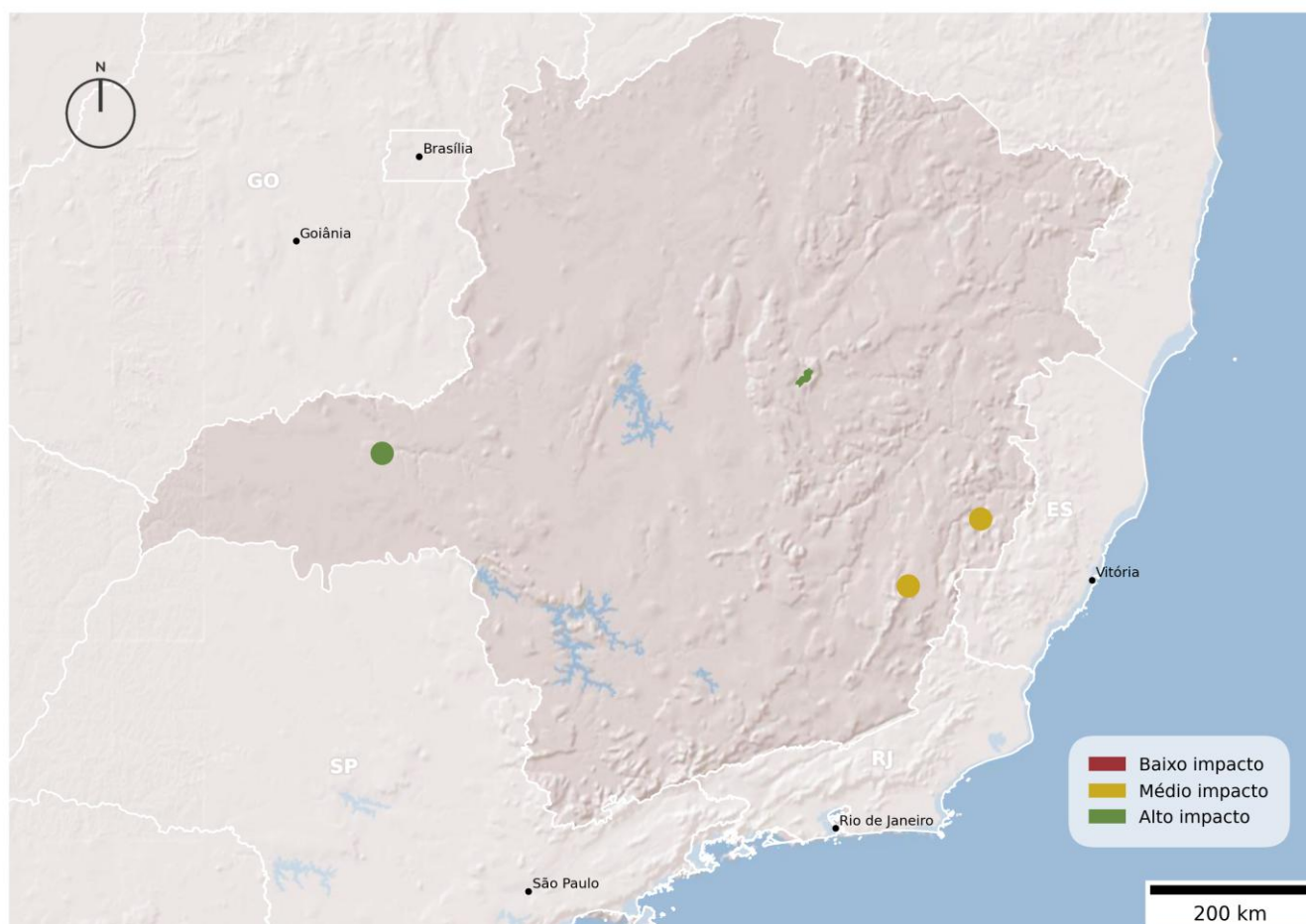
Intervenção Principal	Empreendimentos	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)	%
Ampliação de trecho rodoviário	2	53.207.922	0	53.207.922	1,05
Implantação de OAE	4	20.605.681	0	20.605.681	0,41
Implantação de trecho rodoviário	25	2.829.862.335	0	2.829.862.335	55,63
Manutenção de OAE	5	0	17.155.364	17.155.364	0,34
Manutenção de trecho rodoviário	72	956.732.281	1.208.274.401	2.165.006.682	42,57
Total	112	3.894.349.952	1.225.429.765	5.119.779.717	100,00

Fonte: CODEMGE.



Na Figura 125, é exibida a espacialização dos empreendimentos de Implantação de OAE que integram a Carteira RodoPub2.

Figura 125 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub2 - Implantação de OAE



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 150 apresenta a relação dos empreendimentos que fazem parte da Carteira RodoPub2, sendo que a principal intervenção nesses projetos é a Implantação de OAE.

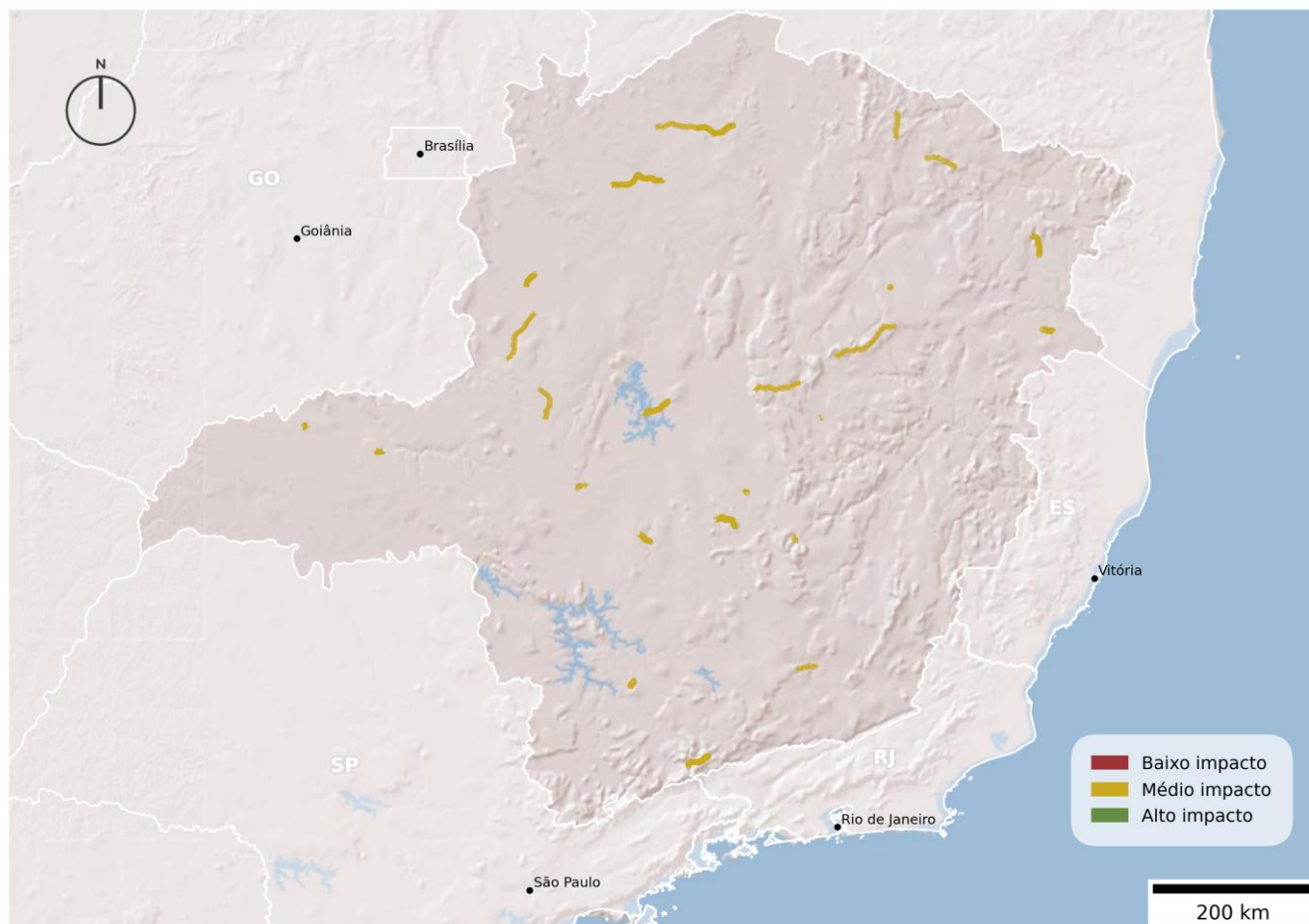
Tabela 150 – Carteira RodoPub2 - Implantação de OAE

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
393 - Implantação de trecho rodoviário: Uberlândia - Contorno Sul Ponte sobre o Rio Uberabinha	0,15753	Alto impacto	14.274.449	0	14.274.449
223 - Implantação de OAE: Couto de Magalhães de Minas - Diamantina	0,15120	Alto impacto	96.364	0	96.364
202 - Alargamento da Ponte sobre Ferrovia da Vale - Caeté-Barão de Cocais e Contorno de Barão de Cocais	0,12308	Médio impacto	1.632.871	0	1.632.871
385 - Implantação de OAE na LMG-840. Ponte sobre o Rio Matipó e Implantação de Interseção na Rodovia LMG-840, trecho Entr. BR-262 (Padre Fialho) a Pedra Bonita	0,12143	Médio impacto	4.601.997	0	4.601.997
Total	-----	-----	20.605.681	0	20.605.681

Fonte: CODEMGE.

Na Figura 126, são espacializados os empreendimentos de Implantação e Ampliação de Trecho Rodoviário que integram a Carteira RodoPub2.

Figura 126 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub2 - Implantação e Ampliação de Trecho Rodoviário



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 151 apresenta a lista dos empreendimentos que compõem a Carteira RodoPub2, cuja intervenção principal consiste na Implantação e Ampliação de Trecho Rodoviário.

Tabela 151 – Carteira RodoPub2 - Implantação e Ampliação de Trecho Rodoviário

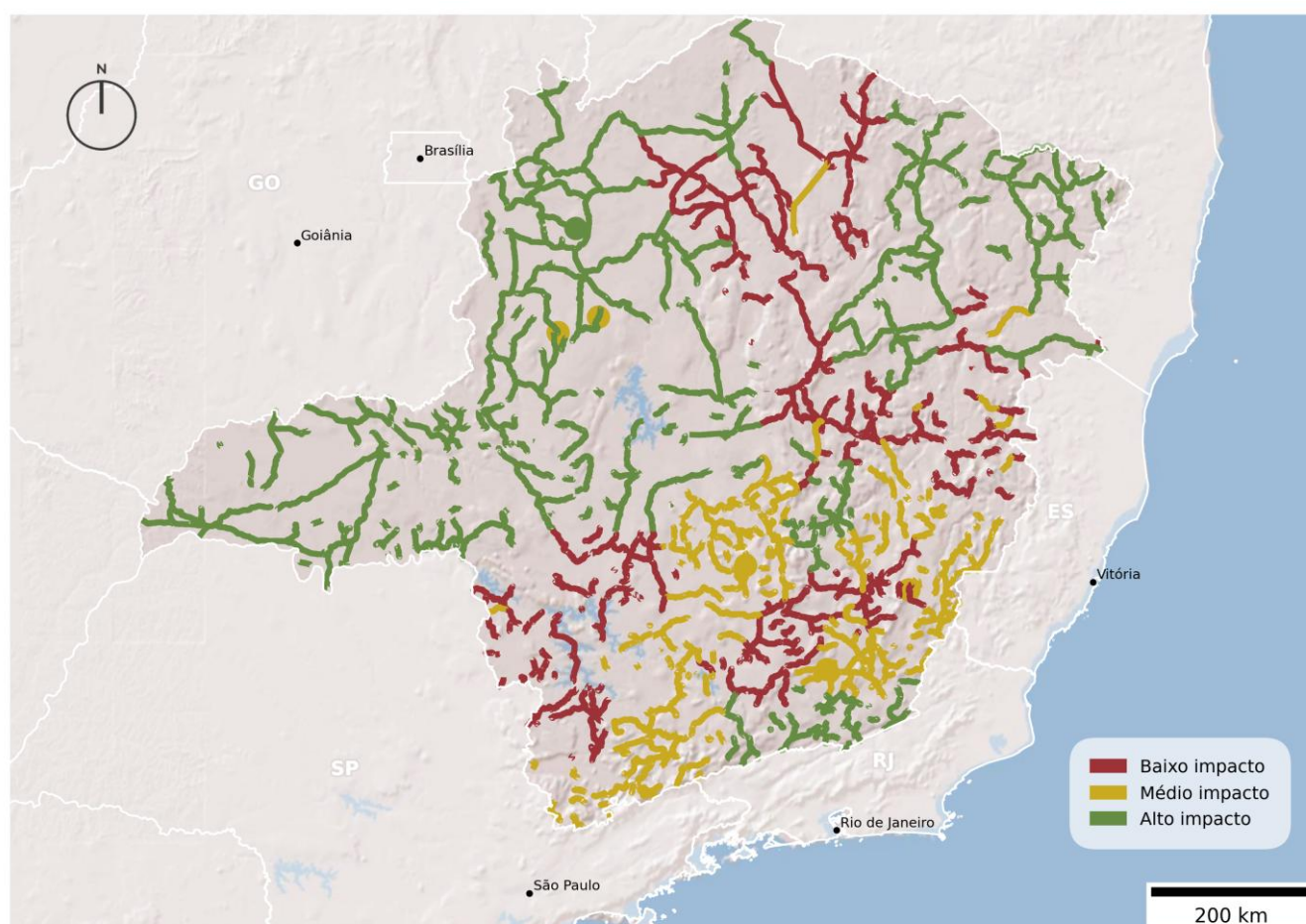
Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1906 - Implantação de trecho rodoviário: Contorno de Caeté	0,17392	Médio impacto	60.724.620	0	60.724.620
313 - MG 252: Trecho km 87,3 (Entroncamento da MG-170 em Moema) e o km 70 (Entroncamento da MG-252 com a MG-164)	0,16646	Médio impacto	5.469.459	0	5.469.459
304 - Implantação de trecho rodoviário: Esmeraldas - São José da Varginha	0,16477	Médio impacto	89.914.301	0	89.914.301
294 - Implantação de trecho rodoviário: Sete Lagoas - Anel Viário (Complementação)	0,16007	Médio impacto	3.189.190	0	3.189.190
599 - Implantação de trecho rodoviário: São Gotardo - Entr. BR-354 (p/ Patos de Minas)	0,15932	Médio impacto	46.363.789	0	46.363.789
311 - Implantação de trecho rodoviário: LMG-881 - Itamonte - Alagoa	0,15931	Médio impacto	7.223.136	0	7.223.136
295 - Implantação de trecho rodoviário: Uberlândia - Contorno Sul (Complementação)	0,15825	Médio impacto	15.283.821	0	15.283.821
593 - Implantação de trecho rodoviário: Entr. MGC-265/MG-452 (p/Paiva) - Entr. BR-040	0,15754	Médio impacto	0	0	0
185 - Implantação de trecho rodoviário: Três Pontas - Varginha	0,15747	Médio impacto	44.751.477	0	44.751.477
306 - Pavimentação de trecho rodoviário em estrada vicinal em Canápolis	0,15705	Médio impacto	15.186.476	0	15.186.476
598 - Ampliação de trecho rodoviário: Entr. LMG-764 (p/ Matutina) - São Gotardo	0,15543	Médio impacto	8.456.445	0	8.456.445
1902 - Implantação de trecho rodoviário na MGC-479: Januária - Rio Pardo	0,15407	Médio impacto	523.615.132	0	523.615.132
251 - Implantação de trecho rodoviário: Fronteira dos Vales - Entr. MG-205 (Joaíma)	0,15385	Médio impacto	32.576.737	0	32.576.737
291 - Implantação de trecho rodoviário: Serro (Alça Bairro Machadinho)	0,15379	Médio impacto	20.414.105	0	20.414.105
252 - Pavimentação de trecho rodoviário: Pintópolis - Urucuia	0,15351	Médio impacto	100.025.490	0	100.025.490

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
280 - Implantação de trecho rodoviário: Januária - Tejuco - Pandeiros, na MGC-479	0,15238	Médio impacto	81.778.539	0	81.778.539
1904 - Implantação de trecho rodoviário na MG-214: Itamarandiba (Entr. BR-451) - Senador Modestino	0,15236	Médio impacto	241.159.987	0	241.159.987
201 - Implantação de trecho rodoviário: Estaca 0 a 1250 - Entre Ribeiros - Paracatu	0,15100	Médio impacto	48.867.703	0	48.867.703
1912 - Implantação de trecho rodoviário na LMG-626: Curral de Dentro - Mirandópolis	0,14893	Médio impacto	219.269.855	0	219.269.855
1903 - Implantação de trecho rodoviário na MG-220: Diamantina - Monjolos	0,14891	Médio impacto	374.289.290	0	374.289.290
1910 - Implantação de trecho rodoviário na LMG-629: Rio Pardo de Minas - Entr. LMG-635 (Mato Verde)	0,14875	Médio impacto	192.099.189	0	192.099.189
283 - Implantação de trecho rodoviário: Minas Novas (Contorno)	0,14861	Médio impacto	3.133.795	0	3.133.795
597 - Implantação de trecho rodoviário: Entr. MG-410 - Entr. BR-365 (Patos de Minas)	0,14852	Médio impacto	0	0	0
363 - Implantação de trecho rodoviário: Carlos Chagas - Distrito de Presidente Pena	0,14851	Médio impacto	5.044.383	0	5.044.383
310 - Implantação de trecho rodoviário: Entr. BR-040 - Morada Nova de Minas	0,14698	Médio impacto	92.500.000	0	92.500.000
1901 - Implantação de trecho rodoviário na MG-214: Capelinha - Itamarandiba	0,14563	Médio impacto	278.865.884	0	278.865.884
1898 - Implantação de trecho rodoviário na LMG-706: Entr. BR-040 - Vazante	0,14358	Médio impacto	372.867.454	0	372.867.454
Total	-----	-----	2.883.070.257	0	2.883.070.257

Fonte: CODEMGE.

A Figura 127 ilustra a distribuição espacial dos empreendimentos relacionados à Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário, que fazem parte da Carteira RodoPub2.

Figura 127 - Mapa de Empreendimentos da Carteira RodoPub2 - Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário



Fonte: CODEMGE.

A Tabela 152 apresenta a relação dos empreendimentos que integram a Carteira RodoPub2, com a principal intervenção direcionada à Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário.

Tabela 152 – Carteira RodoPub2 - Manutenção de OAE e Trecho Rodoviário

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1092 - Conservação dos trechos rodoviários da 25ª CRG - Uberaba	0,18248	Alto impacto	0	34.577.207	34.577.207
1079 - Conservação dos trechos rodoviários da 12ª CRG - Itabira	0,17606	Alto impacto	0	16.261.029	16.261.029
1094 - Conservação dos trechos rodoviários da 27ª CRG - Pedra Azul	0,17255	Alto impacto	0	15.550.988	15.550.988
1085 - Conservação dos trechos rodoviários da 18ª CRG - Monte Carmelo	0,17118	Alto impacto	0	12.810.334	12.810.334
1104 - Conservação dos trechos rodoviários da 37ª CRG - Januária	0,17003	Alto impacto	0	14.043.879	14.043.879



Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1100 - Conservação dos trechos rodoviários da 33ª CRG - Pirapora	0,16907	Alto impacto	0	25.944.002	25.944.002
1081 - Conservação dos trechos rodoviários da 14ª CRG - Patos de Minas	0,16837	Alto impacto	0	31.954.876	31.954.876
1106 - Conservação dos trechos rodoviários da 39ª CRG - João Pinheiro	0,16694	Alto impacto	0	45.531.020	45.531.020
1105 - Conservação dos trechos rodoviários da 38ª CRG - Capelinha	0,16572	Alto impacto	0	12.880.408	12.880.408
1101 - Conservação dos trechos rodoviários da 34ª CRG - Salinas	0,16318	Alto impacto	0	4.847.068	4.847.068
1098 - Conservação dos trechos rodoviários da 31ª CRG - Ituiutaba	0,16316	Alto impacto	0	6.876.720	6.876.720
1103 - Conservação dos trechos rodoviários da 36ª CRG - Arinos	0,16233	Alto impacto	0	38.686.482	38.686.482
1074 - Conservação dos trechos rodoviários da 7ª CRG - Araxá	0,16228	Alto impacto	0	32.557.716	32.557.716
174 - Manutenção de trecho rodoviário: Congonhas do Norte - Ouro Fino - Conceição do Mato Dentro	0,16021	Alto impacto	87.457.719	0	87.457.719
1076 - Conservação dos trechos rodoviários da 9ª CRG - Curvelo	0,15961	Alto impacto	0	46.337.191	46.337.191
1088 - Conservação dos trechos rodoviários da 21ª CRG - Jequitinhonha	0,15721	Alto impacto	0	33.778.802	33.778.802
209 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. Divisa BA/MG - Teófilo Otoni - Subtrecho Divisa BA/MG - km 87 (Lote 1) / Nanuque - Divisa MG/ES	0,15659	Alto impacto	44.009.414	0	44.009.414
171 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. BR-050 - Entr. MG-190 e Acesso a Conquista	0,15641	Alto impacto	19.594.485	0	19.594.485
381 - Manutenção de trecho rodoviário: Nova Porteirinha - Janaúba - Entr. BR-251 e Entr. MGC-122 - Capitão Enéas	0,15597	Médio impacto	80.448.238	0	80.448.238
172 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. BR-040 - Pompéu, Pompéu - Agropéu e Abaeté - Entr. LMG-793	0,15551	Alto impacto	27.790.425	0	27.790.425
366 - Manutenção de trecho rodoviário: Bonfinópolis de Minas - Natalândia	0,15497	Alto impacto	400.943	0	400.943
244 - Manutenção de trecho rodoviário: Águas Formosas - Pavão	0,15464	Alto impacto	18.217.795	0	18.217.795

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
178 - Manutenção de trecho rodoviário: Paracatu - Guarda Mor	0,15448	Médio impacto	26.424.734	0	26.424.734
181 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. Divisa BA/MG - Teófilo Otoni - subtrecho km 87 - km 178,3 (lote 2) / Ataleia - Entr. BR-418	0,15434	Alto impacto	50.868.508	0	50.868.508
245 - Manutenção de trecho rodoviário: Pavão - Entr. BR-116 (p/ Teófilo Otoni)	0,15429	Médio impacto	69.676.100	0	69.676.100
188 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. MGC-455 (Pirajuba) - Frutal, Campo Florido - Pirajuba e Trevo de Pirajuba	0,15391	Alto impacto	10.416.397	0	10.416.397
293 - Manutenção de trecho rodoviário: Serro (MG-010 Dep. Augusto Clementino)	0,15344	Médio impacto	14.989.187	0	14.989.187
179 - Manutenção de trecho rodoviário: Entrº BR-262 (Araxá) - Div. MG/SP	0,15329	Alto impacto	71.756.984	0	71.756.984
292 - Manutenção de trecho rodoviário: Serro (Contorno Sul)	0,15323	Médio impacto	10.939.390	0	10.939.390
1093 - Conservação dos trechos rodoviários da 26ª CRG - Paracatu	0,15306	Alto impacto	0	5.441.839	5.441.839
382 - Manutenção de trecho rodoviário: Martinho Campos - Bom Despacho e Entr. BR-352 - Albert Isaacson	0,15264	Alto impacto	41.846.038	0	41.846.038
1102 - Conservação dos trechos rodoviários da 35ª CRG - Abaeté	0,15193	Alto impacto	0	30.773.759	30.773.759
384 - Manutenção de trecho rodoviário: Conceição do Mato Dentro - Serro	0,15142	Médio impacto	50.069.125	0	50.069.125
166 - Manutenção de trecho rodoviário: Bom Jesus do Galho - Entr. BR-116 (Caratinga) e São Sebastião do Anta - Inhapim	0,15049	Médio impacto	19.492.090	0	19.492.090
301 - Manutenção de trecho rodoviário: MG-329/ LMG-823 (Bom Jesus do Galho a Entr. BR-116 (Caratinga) e São Sebastião do Anta a Inhapim)	0,15049	Médio impacto	19.492.090	0	19.492.090
1078 - Conservação dos trechos rodoviários da 11ª CRG - Uberlândia	0,14972	Alto impacto	0	47.634.588	47.634.588
375 - Manutenção de trecho rodoviário: Aracitaba - Entr. MG-452 (p/ Oliveira Fortes) e Paiva - Oliveira Fortes	0,14962	Médio impacto	21.184.945	0	21.184.945

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
163 - Manutenção de trecho rodoviário: Dom Silvério - Ponte Nova e Sem Peixe - Entr. MGC-120	0,14927	Médio impacto	19.020.882	0	19.020.882
483 - Manutenção de trecho rodoviário: Cássia - Divisa MG/SP	0,14920	Médio impacto	128.044.416	0	128.044.416
157 - Manutenção de trecho rodoviário: Nacip Raydan - Virgolândia	0,14902	Médio impacto	4.395.958	0	4.395.958
182 - Manutenção de trecho rodoviário: Viçosa - Porto Firme	0,14895	Médio impacto	6.182.153	0	6.182.153
173 - Manutenção de trecho rodoviário: Porto Firme - Guaraciaba	0,14791	Médio impacto	12.000.000	0	12.000.000
161 - Manutenção de trecho rodoviário: Lajinha - Mutum	0,14760	Médio impacto	16.720.051	0	16.720.051
176 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. MGC-464 (Sacramento) - Entr. BR-262	0,14743	Médio impacto	16.254.099	0	16.254.099
175 - Manutenção de trecho rodoviário: Entr. MG-030 - Raposos	0,14694	Médio impacto	4.770.718	0	4.770.718
159 - Manutenção de trecho rodoviário: Itabirinha - Mendes Pimentel	0,14637	Médio impacto	12.375.719	0	12.375.719
160 - Manutenção de trecho rodoviário: Goiabeira - Entr. BR-259	0,14603	Médio impacto	12.515.653	0	12.515.653
213 - Manutenção de trecho rodoviário: Condomínio Capela – Início Perímetro Urbano de Ribeirão das Neves (Trevo Cirin)	0,14571	Médio impacto	7.749.707	0	7.749.707
1089 - Conservação dos trechos rodoviários da 22ª CRG - Araçuaí	0,14505	Alto impacto	0	13.263.225	13.263.225
152 - Manutenção de trecho rodoviário: Indianópolis - Entr. BR-365	0,14476	Médio impacto	10.274.434	0	10.274.434
158 - Manutenção de trechos rodoviários: Pescador - Nova Módica e Nova Módica - São José do Divino	0,14256	Médio impacto	21.353.884	0	21.353.884
358 - Manutenção de OAE: Entr. BR-262 - Entr. MG-265 (p/ Pedra Bonita)	0,13968	Médio impacto	0	1.730.373	1.730.373
367 - Manutenção de OAE: Entr. Cana Brava - Entr. MG-181	0,13626	Médio impacto	0	1.429.782	1.429.782
365 - Manutenção de OAE: Entr. BR-040 - Porto Buriti	0,13626	Médio impacto	0	2.661.966	2.661.966
255 - Manutenção de OAE: Entr. Mercês - Rio Pomba e Rio Pomba - Tabuleiro	0,13560	Médio impacto	0	7.189.967	7.189.967
361 - Manutenção de OAE: Inhotim Viaduto II (Acesso)	0,12754	Médio impacto	0	4.143.276	4.143.276

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1097 - Conservação dos trechos rodoviários da 30ª CRG - Juiz de Fora	0,12584	Alto impacto	0	8.173.901	8.173.901
1068 - Conservação dos trechos rodoviários da 1ª CRG - Belo Horizonte	0,10551	Médio impacto	0	95.315.623	95.315.623
1072 - Conservação dos trechos rodoviários da 5ª CRG - Ubá	0,10052	Médio impacto	0	52.604.103	52.604.103
1086 - Conservação dos trechos rodoviários da 19ª CRG - Itajubá	0,09727	Médio impacto	0	49.967.975	49.967.975
1083 - Conservação dos trechos rodoviários da 16ª CRG - Oliveira	0,09717	Médio impacto	0	45.171.574	45.171.574
1070 - Conservação dos trechos rodoviários da 3ª CRG - Pará de Minas	0,09287	Médio impacto	0	39.019.065	39.019.065
1077 - Conservação dos trechos rodoviários da 10ª CRG-Varginha	0,09118	Médio impacto	0	51.333.755	51.333.755
1107 - Conservação dos trechos rodoviários da 40ª CRG - Coronel Fabriciano	0,08888	Médio impacto	0	12.581.333	12.581.333
1096 - Conservação dos trechos rodoviários da 29ª CRG - Manhumirim	0,08318	Médio impacto	0	12.505.248	12.505.248
1082 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 15ª CRG - Poços de Caldas	0,08178	Baixo impacto	0	47.005.571	47.005.571
1091 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 24ª CRG - Passos	0,08044	Baixo impacto	0	6.672.684	6.672.684
1071 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 4ª CRG - Barbacena	0,07994	Baixo impacto	0	43.318.963	43.318.963
1095 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 28ª CRG - Teófilo Otoni	0,07524	Baixo impacto	0	36.529.878	36.529.878
1084 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 17ª CRG - Ponte Nova	0,07524	Baixo impacto	0	9.575.177	9.575.177
1080 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 13ª CRG - Brasília de Minas	0,07376	Baixo impacto	0	34.903.711	34.903.711
1099 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 32ª CRG - Janaúba	0,07322	Baixo impacto	0	15.161.499	15.161.499
1087 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 20ª CRG - Formiga	0,07301	Baixo impacto	0	8.042.094	8.042.094
1069 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 2ª CRG - Guanhães	0,07030	Baixo impacto	0	50.256.754	50.256.754
1090 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 23ª CRG - Governador Valadares	0,06664	Baixo impacto	0	36.558.454	36.558.454
1073 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 6ª CRG - Montes Claros	0,06543	Baixo impacto	0	34.694.185	34.694.185

Empreendimento	IC	Impacto	CAPEX (R\$)	OPEX (R\$)	Investimento Total (R\$)
1075 - Conservação dos Trechos Rodoviários da 8ª CRG - Diamantina	0,05433	Baixo impacto	0	49.131.721	49.131.721
Total	-----	-----	956.732.281	1.225.429.765	2.182.162.046

Fonte: CODEMGE.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos positivos da adoção de uma sólida metodologia de planejamento para os projetos de infraestrutura são de grande monta.

A carteira recomendada do PELT de Curto Prazo abrange 512 empreendimentos que interseccionam 851 municípios de Minas Gerais, isto é, aproximadamente 99% do território do Estado e que totalizam R\$ 531 Bi, sendo R\$ 286 Bi de CAPEX e R\$ 245 Bi de OPEX. Do total, 164 já estão contratados ou sendo executados, e dos 348 empreendimentos restantes, há diferentes indicações sugeridas para a tomada de decisão gerencial que dependem da carteira gerencial na qual o empreendimento foi alocado.

Considerando os impactos diretos dos empreendimentos a serem priorizados, estimam-se mais de R\$ 1,4 Tri de benefícios sociais e econômicos para Minas Gerais impulsionados pela infraestrutura até o ano de 2055.

Pela grandeza dos valores, percebe-se que o maior benefício dessa iniciativa é dotar os tomadores de decisão de uma orientação sólida, defensável e transparente, pois qualquer decisão de investimento privado ou público causa relevantes impactos nos custos de transporte, tempos de deslocamentos, emissões, entre outros aspectos, ressaltando a relevância de métodos adequados para a priorização de investimentos. Consequentemente, os contratos e negócios decorrentes de projetos que já passaram por uma avaliação e um plano estratégico dessa natureza, além de já serem iniciados com dados sólidos para sua estruturação, são mais bem aceitos pelo mercado.

Dessa forma, os resultados aqui apresentados consolidam-se como uma importante ferramenta de apoio para balizar as decisões de curto prazo sobre os investimentos em infraestruturas de logística e transportes no Estado de Minas Gerais.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAPTABRASIL. **Sistema de Adaptação às Mudanças Climáticas**, 2020. Disponível em: <https://sistema.adaptabrasil.mcti.gov.br/>. Acesso em: 1 nov. 2024.

ANAC. **Cadastro de Aeródromos**. Agência Nacional de Aviação Civil, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroportos-e-aerodromos/cadastro-de-aerodromos>.

BARBIERI, J. C. **Taxa Interna de Retorno: controvérsias e interpretações**. 2. ed. São Paulo: GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, 2007. v. 5.

BRASIL. LEI Nº 12.379. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Viação - SNV. 6 jan. 2011.

BRASIL. RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL. 7 dez. 2021.

BRASIL. ACÓRDÃO 2478/2023. RELATÓRIO DE LEVANTAMENTO (RL). 29 nov. 2023.

BRASIL. **Arranjos Produtivos Locais**. Governo Federal, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/portais-desconhecidos/observatorioapl/apls-brasileiros>.

CARVALHO, C. H. R. de. **Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos**. BRASIL: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2011.

CNT. **Aspectos gerais da navegação interior no Brasil**. BRASIL: Confederação Nacional de Transportes, 2019. Disponível em: <https://cnt.org.br/aspectos-gerais-navegacao-brasil>. Acesso em: 26 out. 2023.

DNIT. **Diretrizes básicas para estudos e projetos rodoviários: escopos básicos / instruções de serviço**. 3. ed. BRASIL: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2006.

EPL; MINFRA. **Plano Nacional de Logística 2035**. 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/planejamento-integrado-de-transportes/copy\\_of\\_planejamento-de-transportes/pnl-2035](https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/planejamento-integrado-de-transportes/copy_of_planejamento-de-transportes/pnl-2035). Acesso em: 27 out. 2023

EPL, S. A. **Estrutura para a emissão de Green Bonds no Brasil**. Empresa de Planejamento e Logística, 2020. Disponível em: [https://www.epl.gov.br/greenbonds#dfliip-df\\_manual/1/](https://www.epl.gov.br/greenbonds#dfliip-df_manual/1/). Acesso em: 23 mar. 2021

HM TREASURY. **Guide to developing the Programme Business Case**. HIS MAJESTY'S TREASURY, 2018. Disponível em: [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5bc72a7d40f0b6385ea2d7b4/Programme\\_Business\\_Case\\_2018.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5bc72a7d40f0b6385ea2d7b4/Programme_Business_Case_2018.pdf). Acesso em: 18 mar. 2024.

IBGE. **Regiões de influência das Cidades**. 2008. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?edicao=16168&t=acesso-ao-produto>

IBGE. **Regiões Geográficas Intermediárias (RGIs)**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/apps/regioes\\_geograficas/#/home](https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/#/home).

IBGE. **Regiões de influência das Cidades**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/redes-e-fluxos-geograficos/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html>.

IBGE. **Produto Interno Bruto per capita (PIB)**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9300-contas-nacionais-trimestrais.html?=&t=series-historicas&utm\\_source=landing&utm\\_medium=explica&utm\\_campaign=pib#evolucao-taxa](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9300-contas-nacionais-trimestrais.html?=&t=series-historicas&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=pib#evolucao-taxa).

IBGE. **Pesquisa Industrial Anual**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html>.

IBGE. **Sistema de Recuperação Automática**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/Q>.

IPS. **Índice de Progresso Social**. Índice de Progresso Social Brasil, 2024. Disponível em: <https://ipsbrasil.org.br/pt/explore/mapa>.

JENKS, G. F. **The Data Model Concept in Statistical Map-ping**. United States: International Yearbook Cartography, 1967.

LUCE, R. D. The choice axiom after twenty years. **Journal of Mathematical Psychology**, v. 15, n. 3, p. 215–233, 1 jun. 1977.

MA, J. et al. **Learning-to-rank with partitioned preference: Fast estimation for the Plackett-Luce model**. International Conference on Artificial Intelligence and Statistics: PMLR, 2021.

MINAS GERAIS. **Plano Estadual de Ação Climática de Minas Gerais**. Governo do Estado de Minas Gerais, 5 jun. 2023. Disponível em: <https://americadosul.iclei.org/wp-content/uploads/sites/78/2023/06/plac-mg-05062023.pdf>.

MINAS GERAIS. Lei 24.677. Plano Plurianual de Ação Governamental 2024-2027. 2024 a.

MINAS GERAIS. RESOLUÇÃO SEINFRA N° 41. 1 nov. 2024 b.

MINFRA. **Plano Setorial de Transportes Terrestres – PSTT – Fase 1**. Ministério da Infraestrutura, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/plano-setorial-de-transportes-terrestres>. Acesso em: 1 jul. 2022.

MTPA. **Plano Aeroviário Nacional - PAN 2018-2038**. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, 2018a. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aereo/plano-aeroaviario-nacional>. Acesso em: 3 fev. 2021.

MTPA. **Política Nacional de Transportes – PNT**. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. 2018b. Disponível em: <https://www.infraestrutura.gov.br/component/content/article/113-politica-e-planejamento-de-transportes/7368-pnt.html>. Acesso em: 7 jul. 2020.

SAIDALLAH, M.; FERGOUGUI, A. E.; ELALAOUI, A. E. A Comparative Study of Urban Road Traffic Simulators. **MATEC Web of Conferences**, v. 81, p. 05002, 2016.

SEINFRA. **Plano Estratégico Ferroviário de Minas Gerais – PEF MG**. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade de Minas Gerais, 2021. Disponível em: <https://mediaserver.almg.gov.br/acervo/540/915/1540915.pdf>. Acesso em: 26 out. 2023.

SEINFRA. **Plano de Logística de Cargas da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade de Minas Gerais, 2022.

SEPLAG. **Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado - PMDI 2019 – 2030**. Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão, 2019. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/planejamento/pagina/planejamento-e-orcamento/plano-mineiro-de-desenvolvimento-integrado-pmdi/plano-mineiro-de>. Acesso em: 26 out. 2023.

SILVA, L. R. E. **A mobilidade interurbana para o Brasil: Uma nova abordagem de planejamento**. Brasília: Universidade de Brasília, 2021. v. Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo-Projeto e Planejamento, Arquitetura e Urbanismo.

TRB, D. C. **Transportation Research Board. National Research Council**. Washington: Highway Capacity Manual, 2010.

TURNER, H. et al. **Modelling rankings in R: the PlackettLuce package**. Computational Statistics. 35. 10.1007/s00180-020-00959-3. 2020.

VALE. **Ferrovia de Ferro Vitória a Minas**. VALE, 2024. Disponível em: <https://vale.com/pt/w/estrada-de-ferro-vitoria-a-minas-chega-aos-120-anos-como-uma-das-mais-modernas-e-seguras-do-pais#:~:text=A%20Estrada%20Ferro%20Vit%C3%B3ria%20a,por%20meio%20ferrovi%C3%A1rio%20no%20pa%C3%ADs>.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A: REDE SEMÂNTICA

Link: [Apêndice A - Rede Semântica](#)

### APÊNDICE B: MÉTRICA DOS INDICADORES PELTMG DE CURTO PRAZO

Link: [Apêndice B - Métrica dos Indicadores PELTMG de Curto Prazo.xlsx](#)

### APÊNDICE C: CORREDORES ESTRATÉGICOS DE CARGAS

Link: [Apêndice C - Corredores Estratégicos de Cargas.zip](#)

### APÊNDICE D: RESULTADO DAS 5 DIMENSÕES

Link: [Apêndice D - Resultado das 5 dimensões.xlsx](#)

### APÊNDICE E: RESULTADO DO ÍNDICE ESTRATÉGICO

Link: [Apêndice E - Resultado do Índice Estratégico.xlsx](#)

### APÊNDICE F: RESULTADO DO ÍNDICE SOCIOECONÔMICO

Link: [Apêndice F - Resultado do Índice Socioeconômico.xlsx](#)

### APÊNDICE G: RESULTADO DO ÍNDICE FINANCEIRO

Link: [Apêndice G - Resultado do Índice Financeiro.xlsx](#)

### APÊNDICE H: RESULTADO DO ÍNDICE COMERCIAL

Link: [Apêndice H - Resultado do Índice Comercial.xlsx](#)

### APÊNDICE I: RESULTADO DO ÍNDICE GERENCIAL

Link: [Apêndice I - Resultado do Índice Gerencial.xlsx](#)

### APÊNDICE J: FLUXOGRAMA DE CLASSIFICAÇÃO DAS CARTEIRAS

Link: [Apêndice J - Fluxograma de Classificação das carteiras.pdf](#)

---

