

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ARTES VISUAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETO E CIDADE

ANA CAROLINA FERNANDES PIRES

**IMPACTOS DO ESPRAIAMENTO URBANO E RELAÇÕES METROPOLITANAS
NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO
METROPOLITANA DE GOIÂNIA**

GOIÂNIA
2018

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

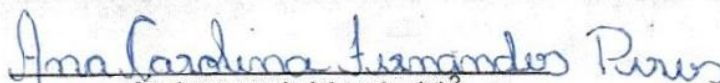
Nome completo do autor: Ana Carolina Fernandes Pires

Título do trabalho: Impactos do Espriamento Urbano e Relações Metropolitanas no Sistema de Transporte Coletivo: Estudo de Caso na Região Metropolitana de Goiânia. *

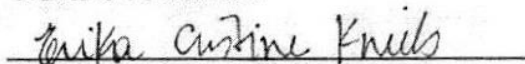
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 26 / 07 / 18

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

ANA CAROLINA FERNANDES PIRES

**IMPACTOS DO ESPRAIAMENTO URBANO E RELAÇÕES METROPOLITANAS
NO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO
METROPOLITANA DE GOIÂNIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Projeto e Cidade da Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em *Projeto e Cidade*, sob orientação do(a) Prof.^a Dr.^a Érika Cristine Kneib.

GOIÂNIA
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Pires, Ana Carolina Fernandes
Impactos do Espriamento Urbano e Relações Metropolitanas no Sistema de Transporte Coletivo: Estudo de Caso na Região Metropolitana de Goiânia [manuscrito] / Ana Carolina Fernandes Pires. - 2018.
216 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Érika Cristine Kneib.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Artes Visuais (FAV), Programa de Pós-Graduação em Arquitetura - Projeto e Cidade, Goiânia, 2018.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui siglas, mapas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Relações metropolitanas. 2. Deslocamento pendular. 3. Espriamento urbano. 4. Transporte Coletivo. 5. Região Metropolitana de Goiânia. I. Kneib, Érika Cristine , orient. II. Título.

CDU 72



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ARTES VISUAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETO E CIDADE
Campus Samambaia, Av. Esperança, s/nº - Campus Universitário – CEP: 74.690-900, Goiânia/GO.
Fones: (62) 3521-1413 www.fav.ufg.br/projetoocidade

Ata nº 08/2018 da reunião da banca examinadora da defesa de dissertação de **ANA CAROLINA FERNANDES PIRES** - Aos vinte e nove dias do mês de maio do ano de dois mil e dezoito (29/05/2018), às 09h00min, no auditório da Faculdade de Artes Visuais da UFG, Campus Samambaia, foi realizada a sessão pública de avaliação da dissertação intitulada "**Impactos do Espriamento Urbano e Relações Metropolitanas no Sistema de Transporte Coletivo: Estudo de Caso na Região Metropolitana de Goiânia**", em nível de Mestrado, área de concentração em Projeto, Teoria, História e Crítica, linha de pesquisa em Processos e Tecnologias de Projeto e Planejamento, de autoria de ANA CAROLINA FERNANDES PIRES, discente do Programa de Pós-Graduação em Projeto e Cidade da Universidade Federal de Goiás. A banca examinadora foi composta pela Profa. Dra. Erika Cristine Kneib (PPGPC/UFG), orientadora e presidente da sessão; pela Profa. Dra. Celene Cunha Monteiro Antunes Barreira (PPGPC/UFG) e pelo Prof. Dr. Pastor Willy Gonzales Taco (UnB), que participou por videoconferência. A sessão foi aberta pela presidente da Banca Examinadora, Erika Cristine Kneib, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra a seguir, foi concedida à autora da dissertação que em 20 minutos procedeu à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da Banca arguiu a examinanda. Terminada a arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo-se em vista o que consta na Resolução nº. 1488/2017 do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC), que regulamenta o Programa de Pós-Graduação em Projeto e Cidade, a dissertação foi considerada APROVADA, com as seguintes observações da banca examinadora: *a banca enfatiza a qualidade do trabalho, assim como a aplicabilidade e contribuição prática no contexto do planejamento urbano, metropolitano e de mobilidade.* Cumpridas as formalidades de pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação e, para constar, eu, Rafael Argôlo Coelho, secretário do Programa de Pós-Graduação em Projeto e Cidade, lavrei a presente Ata que depois de lida e aprovada, será assinada pelos membros da Banca Examinadora em quatro vias de igual teor.

Profa. Dra. Erika Cristine Kneib
Presidente – PPGPC/UFG

Profa. Dra. Celene Cunha Monteiro Antunes Barreira
PPGPC/UFG

Prof. Dr. Pastor Willy Gonzales Taco
UnB

AGRADECIMENTOS

A Deus, que se faz presente em todos os momentos da minha vida;

À minha família: meu pai, Robson; minha mãe, Lucy Jayne; meu irmão, Ismael, pelo apoio imensurável aos meus estudos, desde os primeiros anos de minha infância e por todo sacrifício e carinho dedicados a mim, o que jamais poderei retribuir na mesma medida;

À Jéssica, por toda compreensão durante estes dois anos de estudo, pela ajuda oferecida nos momentos mais difíceis, por todo carinho, companheirismo e dedicação em meu favor;

À Escola André Luiz, por ter me apresentado este mundo instigante e maravilhoso que é o conhecimento;

À minha orientadora Érika Kneib, a quem jamais poderei retribuir tamanha dedicação e excelência no trabalho, além das imensuráveis contribuições para meu conhecimento e inspiração;

Aos professores Pastor Willy e Celene Monteiro, pelas preciosas sugestões, as quais demonstraram extrema dedicação à leitura deste trabalho, desde a etapa de qualificação;

Às preciosas amigadas que adquiri na turma 2016/01 e que me fortaleceram inúmeras vezes durante este tempo de pesquisa: Cássia, Lorena, Luciana e Renata;

À UFG, pela maravilhosa oportunidade de estudo a mim ofertada;

Ao Programa de Pós-Graduação Projeto e Cidade e a todos os professores que me acolheram nesta jornada inesquecível;

Aos colegas Juheina Viana e Wilson Lopes, pela colaboração no aprendizado do software ArcGis, extremamente necessário e importante para esta pesquisa;

À CMTC e REDEMOB, pelo fornecimento de dados;

À FAPEG, pela bolsa concedida como auxílio à pesquisa no primeiro ano deste curso.

*“Se você planejar as cidades para carros e tráfego,
você obtém carros e tráfego.
Se você planeja para pessoas e lugares,
você obtém pessoas e lugares.”*

Fred Kent (2005)

RESUMO

O processo de urbanização ao qual estão submetidas as regiões metropolitanas brasileiras não tem ocorrido de forma sustentável. Essas regiões são caracterizadas pelo modelo dicotômico centro-periferia de expansão das cidades, em que a intensa conurbação e dependência entre seus municípios propiciam os deslocamentos pendulares intermunicipais, realizados geralmente por ônibus coletivo, que circulam sem infraestrutura prioritária para este modo e com baixa rotatividade de passageiros. Nos municípios periféricos, a ocupação urbana tem ocorrido de forma espraiada no território, o que torna a provisão de infraestruturas nessas áreas mais dispendiosa e, por isso, mais escassa, o que também prejudica a eficiência do transporte coletivo, que precisa circular entre ocupações urbanas pouco densas, com baixa demanda de passageiros, muitas vezes percorrendo vazios urbanos. Diante deste contexto, esta pesquisa tem o objetivo de caracterizar os impactos que o espraiamento urbano e as relações metropolitanas provocam no sistema de transporte coletivo, a partir de um estudo de caso com municípios selecionados da Região Metropolitana de Goiânia. Para alcançar tal objetivo, foram selecionados indicadores para avaliação da qualidade e eficiência do sistema de transporte coletivo em duas datas distintas, 2010 e 2017, nas quais o sistema de transporte coletivo que atende a Região Metropolitana de Goiânia apresenta configurações distintas para atender a população metropolitana que, neste intervalo temporal, cresceu de forma expandida e espraiada nos municípios periféricos. A análise proposta procura aliar o resultado demonstrado pelos indicadores ao crescimento espacial da mancha urbana dos municípios periféricos e selecionados, e também à configuração espacial que o sistema apresenta nas duas datas. Os resultados demonstram que os deslocamentos pendulares intermunicipais e a baixa densidade de passageiros intramunicipais prejudicam a eficiência econômica do sistema, causando impactos econômicos, enquanto a distância excessiva que caracteriza os deslocamentos pendulares e a frequência das linhas de ônibus intramunicipais prejudicam a qualidade deste sistema, causando impactos sociais. O procedimento metodológico mostrou-se adequado para o registro e identificação do processo investigado, e pode contribuir para melhor compreensão das relações metropolitanas, da forma de ocupação urbana resultante destas relações e dos deslocamentos gerados em função de tais relações. A conclusão deste trabalho demonstra a forte necessidade de descentralização das atividades socioeconômicas na RMG e a necessidade de políticas que possam potencializar o transporte coletivo nesta região.

Palavras-chave: Relações metropolitanas. Deslocamento pendular. Espraiamento urbano. Transporte Coletivo. Região Metropolitana de Goiânia.

ABSTRACT

The urbanization process of the Brazilian metropolitan regions has not been sustainable. These areas are characterized for its dichotomic central-peripheral model of city expansion, in which the intense conurbation and dependence among its municipalities allow intermunicipal commuting to happen. The latter usually happen through mass transit buses, which circulate without priority infrastructure and low passenger turnover. In the peripheral municipalities, urban occupation has happened in a scattered way, which turns infrastructure provision more expensive in these areas, and, because of that, scarcer, something that also undermines the efficiency of public transportation. A modal of transportation is needed between not too dense urban occupations, with a small amount of passengers, regularly traversing urban voids. Considering this background, this research aims at characterizing the impacts that the urban sprawl and the metropolitan relations cause into the mass transit, through a case study about selected municipalities in the Metropolitan Region of Goiânia. In order to achieve this goal, indicators of quality and efficiency were selected to evaluate the mass transit system in two different dates, 2010 and 2017, when the system of mass transit that meets the Metropolitan Region of Goiânia present distinct settings to serve the metropolitan population, which, in this time interval, grew in a scattered and expanded manner in the peripheral municipalities. The proposed analysis aims at allying the results shown by the indicators to the urban spot spatial growth of the selected peripheral municipalities, and the spatial setting that the system presents in both dates. The results demonstrate that the intermunicipal commuting and the low density of intramunicipal passengers impair the economic efficiency of the system, causing economic impacts, while the excessive distance, which characterizes the commuting, and the frequency of intramunicipal bus lines impair this system quality, causing social impacts. The methodological procedure has proved itself adequate for the identification and registration of the case under investigation, and it may contribute to a better comprehension of the metropolitan relations, for the urban occupation resultant of these relations and from the displacements generated by such relationships. The conclusion of this work demonstrates a strong need for decentralization of the socio-economic activities in the MRG (Metropolitan Region of Goiânia) and for politics that may promote mass transit in this region.

Keywords: Metropolitan Relations. Commuting. Urban Sprawl. Mass Transit. Metropolitan Region of Goiânia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Impactos do espraiamento urbano.	32
Figura 02- Diagrama ilustrativo de distintas formas de fragmentação da área urbana.	36
Figura 03- Diagrama ilustrativo de distintas formas de orientação da área urbana.	36
Figura 04- Índice de Espraiamento da área urbanizada – Crescimento entre 1998 e 2002.....	39
Figura 05- Mapeamento das Regiões Metropolitanas estudadas.....	42
Figura 06 - Núcleos compactos unidos por transporte de massa.....	50
Figura 07 - Sistema com linhas independentes operando em corredores.....	55
Figura 08 - Sistema com linha troncal e alimentadoras.....	56
Figura 09 - Redes em Transporte Coletivo.....	57
Figura 10 - Esquema explicativo sobre Dados, Indicadores e Índices.	71
Figura 11 - Região Metropolitana de Goiânia: Alterações na composição dos municípios, 1999-2010.....	79
Figura 12 - Aspectos demográficos dos municípios constituintes da RMG (2000 -2017).....	80
Figura 13 – Evolução da macha urbana da Região Metropolitana de Goiânia.	82
Figura 14 – Região Metropolitana de Goiânia: Vetores de expansão metropolitana e população total por área de ponderação (2010).....	83
Figura 15 – Número e Densidade de Empregos Formais 2016.....	84
Figura 16 – Fluxos pendulares por motivo de trabalho e/ou estudo nos municípios da RMG.....	86
Figura 19 - Número de pessoas que estudam e/ou trabalham em Goiânia (2010): fluxo por município de origem.....	88
Figura 20 – PIB nos municípios da Região Metropolitana de Goiânia em 2015.....	89
Figura 21- Divisão modal motivo trabalho para a RMG em 2013 e Variação Percentual da Frota entre 2010 e 2017.....	91
Figura 22 – Substituição do ônibus por outros modos de transporte por classe social (2017).....	93
Figura 23 – Linhas de interesse metropolitano e terminais da RMTC.....	98
Figura 24 - Áreas operacionais da RMTC, Lotes Operacionais e Garagens.....	99
Figura 25 - Demanda anual da RMTC desde 2008.	101
Figura 26 - Número de passageiros catracados em maio de 2010 e 2017.....	102
Figura 27 - Número de empregos formais por setor em Goiânia em 2016.....	105
Figura 28 - Sistema de Transporte Coletivo em Goiânia.	107
Figura 29 – Evolução da Mancha Urbana de Goianira entre 2000, 2010 e 2016.....	110
Figura 30 - Número de empregos formais por setor em Goianira no ano de 2016.	111

Figura 31 - Evolução da mancha urbana de Senador Canedo entre 2000, 2010 e 2016.	113
Figura 32 - Número de empregos formais por setor em Senador Canedo no ano de 2016....	115
Figura 33 – Evolução da Mancha Urbana de Nerópolis entre 2000, 2010 e 2016.....	117
Figura 34 – Número de empregos formais por setor em Nerópolis no ano de 2016.....	118
Figura 35 - Evolução da mancha urbana de Trindade entre 2000, 2010 e 2016	120
Figura 36 - Número de empregos formais por setor em Trindade no ano de 2016.....	122
Figura 37 - Organograma do procedimento metodológico.	131
Figura 38 – Linhas de ônibus por tipo em Goianira no ano 2010.	134
Figura 39 – Linhas de ônibus por tipo em Goianira no ano 2017.	135
Figura 40 – Linhas de ônibus em Goianira nos anos 2010 e 2017.....	136
Figura 41 – Média do Intervalo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Goianira (minutos).	138
Figura 42 – Média da Frequência de Viagem por tipo de linha de ônibus em Goianira (viagens/h).	139
Figura 43 – Média do Tempo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Goianira (minutos).	140
Figura 44 – Média do Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) por tipo de linha de ônibus em Goianira (pass./km).....	141
Figura 45 – Média do Índice de Passageiros por Veículo (pass./veículo) por tipo de linha de ônibus em Goianira.....	143
Figura 46 – Linhas de ônibus por tipo em Senador Canedo no ano 2010.....	146
Figura 47 – Linhas de ônibus por tipo em Senador Canedo no ano 2017.....	147
Figura 48 – Linhas de ônibus em Senador Canedo nos anos 2010 e 2017.	148
Figura 49 – Média do Intervalo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo (minutos).....	150
Figura 50 – Média da Frequência de Viagem por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo (viagens/h).	151
Figura 51 – Média do Tempo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo (minutos).....	153
Figura 52 – Média do Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) (pass./km) por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo.....	153
Figura 53 – Média do Índice de Passageiros por Veículo (pass./veículo) por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo.	155
Figura 54 – Linhas de ônibus por tipo em Nerópolis no ano 2010	157

Figura 55 – Linhas de ônibus por tipo em Nerópolis no ano 2017.	158
Figura 56 – Linhas de ônibus em Nerópolis nos anos 2010 e 2017.	159
Figura 57 – Média do Intervalo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Nerópolis (minutos).....	161
Figura 58 – Média da Frequência de Viagem por tipo de linha de ônibus em Nerópolis (viagens/h)	162
Figura 59 – Média do Tempo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Nerópolis (minutos).	163
Figura 60 – Média do Índice de passageiros por quilômetro (IPK) (pass./km) por tipo de linha de ônibus em Nerópolis.	164
Figura 61 – Média do Índice de Passageiros por Veículo (pass./veículo) por tipo de linha de ônibus em Nerópolis.	165
Figura 62 – Linhas de ônibus por tipo em Trindade no ano 2010.....	167
Figura 63 – Linhas de ônibus por tipo em Trindade no ano 2017.....	168
Figura 64 – Linhas de ônibus em Trindade nos anos 2010 e 2017.	169
Figura 65 – Média do Intervalo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Trindade (minutos).....	172
Figura 67 – Média do Tempo de Viagem (minutos) por tipo de linha de ônibus em Trindade.	173
Figura 68 – Média do Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) (pass./km) por tipo de linha de ônibus em Trindade.	174
Figura 69 – Média do Índice de Passageiros por Veículo (pass./veículo) por tipo de linha de ônibus em Trindade.	175
Figura 70 – Variação Percentual da Área Urbana entre 2010 e 2016 e da Quilometragem de Linhas de Ônibus entre 2010 e 2017 por município.....	176
Figura 71 – Variação Percentual do Indicador Intervalo de Viagem (minutos) entre 2010 e 2017 por município.....	178
Figura 72 – Variação Percentual do Tempo de Viagem (minutos) entre 2010 e 2017 por município.....	179
Figura 73 – Variação Percentual do Índice de Passageiros por Quilômetro (pass./km) entre 2010 e 2017 por município.....	181
Figura 74 – Variação Percentual do Índice de Passageiros por Veículo (pass./veículo) entre 2010 e 2017 por município.....	182

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Linhas em Goianira em 2010 e 2017.	133
Quadro 02 – Linhas em Senador Canedo em 2010 e 2017.	145
Quadro 03 - Linhas em Nerópolis em 2010 e 2017.....	156
Quadro 04 - Linhas em Trindade em 2010 e 2017.....	170

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Sumário dos Indicadores e posto segundo as dimensões e Indicador de Dispersão Urbana por Aglomeração Urbana.....	37
Tabela 02 - Índice de Dispersão Normalizado	39
Tabela 03 - População que estuda e que realiza movimento pendular, segundo direção dos fluxos – Brasil (2010).....	45
Tabela 04 - Distribuição percentual dos deslocamentos pendulares segundo o tipo de fluxo (2010)	46
Tabela 05 - Padrões de qualidade para o transporte público por ônibus	71
Tabela 06 - Municípios brasileiros - Médias da Quilometragem/dia por veículo-padrão segundo faixas de tamanho da população – 2008.....	73
Tabela 07 - Municípios brasileiros - Média de Passageiros por quilômetro (IPK) segundo faixas de tamanho da população – 2008.....	74
Tabela 08 - Municípios brasileiros - Média de Passageiros/dia por veículo-padrão segundo faixas de tamanho da população – 2008.....	75
Tabela 09 - Valores mínimos (>) e máximos (<) considerados satisfatórios para alguns dos índices de eficiência econômica	76
Tabela 10 - Linhas de ônibus da RMTTC por tipo e área operacional.....	97
Tabela 11 - Padrões de qualidade para o transporte público por ônibus utilizados para identificar impactos sociais do espraiamento urbano e relações metropolitanas no sistema de transporte coletivo.	126
Tabela 12 - Valores mínimos/máximos considerados satisfatórios para alguns dos índices de eficiência econômica.	127

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos
BRT - Bus Rapid Transit
CCO - Central de Controle Operacional
CDTC - Câmara Deliberativa de Transportes Coletivos da Região Metropolitana de Goiânia
CMTC - Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos
DASC - Distritos Agroindustrial de Senador Canedo
DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito
DF-RIDE - Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno
DISC - Distritos Industrial de Senador Canedo
DPVAT - Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre
GPS - Sistema de Posicionamento Global
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH – Índice de Desenvolvimento humano
IDTP – Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento
IESA - Instituto de Estudos Socioambientais
IMB - Instituto Mauro Borges
IMTT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados
IPK - Índice de Passageiro por quilômetro
MRG - Metropolitan Region of Goiânia
NTU - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PC – Ponto de Conexão
PIB - Produto Interno Bruto
PM – Pico da Manhã
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRF – Polícia Rodoviária Federal
RM - Região Metropolitana

RMG - Região Metropolitana de Goiânia

RMSP - Região Metropolitana de São Paulo

RMTC - Rede Metropolitana de Transporte Coletivo de Goiânia

SETRANSP - Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de Goiânia

SIEG - Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás

SIM - Serviço de Informação Metropolitano

SITPASS - Sistema Inteligente de Tarifação de Passagens -

SIT-RMTC – Sistema Inteligente de Tarifação da Região Metropolitana de Goiânia

T. - Terminal

TOD - Desenvolvimento Orientado ao Transporte Coletivo

TRB - Transportation Research Board

UFG – Universidade Federal de Goiás

VTPI - Victoria Transport Policy Institute

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	18
INTRODUÇÃO	18
1.1 Considerações iniciais	18
1.2 Problema de Pesquisa	20
1.3 Premissas.....	22
1.3.1 Premissas Gerais	22
1.3.2 Premissas Específicas	22
1.4 Objetivos	23
1.5 Justificativa.....	24
1.6 Metodologia de pesquisa	26
1.6.1 Etapas e métodos.....	26
1.7 Estrutura da dissertação	27
CAPÍTULO 2	29
PROCESSOS METROPOLITANOS.....	29
2.1 Relações metropolitanas.....	29
2.2 Urbanização e Espriamento	31
2.2.1 O Espriamento nas Metr6poles Brasileiras	35
2.2.2 A Expans6o Urbana nas Metr6poles Brasileiras.....	42
2.3 Mobilidade Urbana e Metropolitana	44
2.4 Forma Urbana e Transporte Coletivo.....	49
CAPÍTULO 3	53
TRANSPORTE COLETIVO	53
3.1 Sistema de Transporte	53
3.2 Linhas e Redes de Transporte Coletivo Urbano	54
3.2.1 Linhas em Redes de Transporte	54
3.2.2 Corredor de transporte p6blico e linha troncal	55
3.2.3 Redes de Transporte Coletivo	56
3.3 Conceitos relacionados 6 opera76o dos Sistemas de Transporte Coletivo.....	57
3.3.1 Elementos operacionais	57
3.4 Qualidade em Transporte Coletivo	60
3.5 Efici6ncia ou desempenho em Transporte Coletivo	66
3.6 Dados, Indicadores e 6ndices.....	69
3.6.1 Conceitos.....	69

3.6.2 Indicadores de Qualidade em Transporte Coletivo	71
3.6.3 Indicadores de Eficiência em Transporte Coletivo	72
CAPÍTULO 4	78
O OBJETO DE ESTUDO: A REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA	78
4.1 Aspectos Gerais e Relações Metropolitanas	78
4.2 Espraimento na Região Metropolitana de Goiânia	93
4.3 O Sistema de Transporte Coletivo da RMG	95
4.3.1 Aspectos gerais e institucionais	95
4.3.2 Estrutura e infraestrutura	96
4.3.3 Operação	100
4.3.4 Demanda	101
4.3.5 Tarifa	102
4.4 Goiânia: o município polo e o transporte coletivo	104
4.4.1 Aspectos gerais da capital	104
4.4.2 O Modelo Espacial de Goiânia e o Transporte Coletivo	105
4.5 Os municípios selecionados	108
4.5.1 Goianira	109
4.5.2 Senador Canedo	112
4.5.3 Nerópolis	116
4.5.4 Trindade	119
CAPÍTULO 5	124
OS IMPACTOS DO ESPRAIMENTO URBANO E DAS RELAÇÕES METROPOLITANAS ENTRE MUNICÍPIOS: PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	124
5.1 Descrição	124
5.2 Aplicação da Metodologia	132
5.2.1 O Transporte Coletivo nos municípios selecionados	132
5.3 Análise comparativa de Resultados	176
5.3.1 Crescimento da mancha urbana e aumento da quilometragem	176
5.3.2 Intervalo de Viagem	177
5.3.3 Tempo de Viagem	178
5.3.4 Índice de Passageiros por Quilômetro	179
5.3.5 Índice de Passageiros por Veículo	181
5.4 Impactos do Espraimento Urbano e das Relações Metropolitanas no Sistema de Transporte Coletivo	183
CAPÍTULO 6	186

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES.....	186
6.1 Conclusões.....	186
6.2 Relevância do Procedimento realizado.....	191
6.3 Dificuldades.....	192
6.4 Sugestões para Trabalhos Futuros.....	194
REFERÊNCIAS.....	195
APÊNDICES.....	204

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

O mundo está passando por um período de rápida urbanização. De acordo com a United Nations (2015), a previsão é de que a população humana urbana passe de 54% para 66% entre 2014 e 2050. Tal crescimento tem ocorrido principalmente nos países em desenvolvimento, nos quais haverá cerca 2,2 bilhões de novos habitantes urbanos entre 2015 e 2050. A forma como as cidades vão acomodar esses novos habitantes tem consequências ambientais, econômicas e sociais. Por isso, é preciso que as políticas de desenvolvimento urbano maximizem os benefícios e minimizem os custos desse crescimento (LITMAN, 2016).

De maneira geral, a ocupação dispersa no território gera diversos impactos negativos para o desenvolvimento urbano. Segundo Litman (2016), a localização dispersa das atividades gera altos custos para provisão de infraestruturas e serviços públicos; reduz a acessibilidade, excluindo as opções de mobilidade a pé, por bicicleta ou por um sistema eficiente de transporte coletivo e aumenta as distâncias de viagens, o que aumenta a utilização de veículos motorizados *per capita* e, por consequência, a necessidade de mais espaços destinados às vias e estacionamentos, mais congestionamentos, acidentes e emissão de poluentes.

No Brasil, o modelo de desenvolvimento urbano adotado não promove o crescimento de forma sustentável. A intensa urbanização gerou situações de extrema interdependência entre as cidades, nas quais os limites municipais não correspondem aos limites das relações econômicas, sociais e culturais (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015). Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2010a), este processo, denominado metropolização, foi fortemente marcado pela relação centro-periferia de expansão das cidades, em que a cidade-núcleo concentra pessoas, investimentos, atividades e poder, enquanto a maior parte da população mora em áreas periféricas distantes, em espaços completamente desprovidos de urbanidade, oportunidades e possibilidades.

Como esclarece Barbosa (2016), o crescimento das cidades tem ocorrido, em larga medida, por meio da construção de periferias territorialmente expandidas. Nas periferias de tais metrópoles, expandidas territorialmente, a ocupação urbana tem ocorrido de forma dispersa ou espalhada no espaço, sem adequado planejamento. A baixa densidade, fragmentação e forma de crescimento das ocupações urbanas que caracterizam a periferia das metrópoles

brasileiras acentuam a dificuldade de prover a infraestrutura necessária para esta população, uma vez que este tipo de urbanização exige maior consumo de energia, recursos naturais e alterações ambientais (NASCIMENTO JÚNIOR, 2017).

O descompasso entre os locais de trabalho/estudo e os locais de moradia gera o deslocamento pendular (CUNHA, 2006) direcionado ao município sede, uma vez que este se torna um polo de atração de viagens. Dessa forma, o problema da mobilidade urbana se manifesta de forma distinta para o município sede e os municípios do entorno. Enquanto a população da cidade polo precisa lidar com os problemas de saturação e congestionamento dos sistemas de transportes, as deseconomias urbanas, as externalidades negativas decorrentes da oferta excessiva, dentre outros problemas, os municípios do entorno enfrentam a falta de infraestrutura, falta de oferta em transporte público, tempo e custos altos de deslocamento (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

Exemplo de tal situação acontece na Região Metropolitana de Goiânia (RMG), composta por 20 municípios, localizada no estado de Goiás. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o crescimento da população na região tem acontecido, principalmente, por meio dos municípios do entorno, cujas taxas de crescimento populacional têm sido maiores que a taxa do município polo (Goiânia). No entanto, as migrações para RMG acontecem a partir da atração exercida por Goiânia, de forma que as pessoas se instalam nos municípios do entorno, mas buscam trabalho, educação e saúde na capital.

Os deslocamentos pendulares advindos de tal dicotomia são caracterizados por altos tempos de viagem entre os municípios da RMG, prioritariamente em direção a capital, segundo dados do IBGE (2016a). Estes deslocamentos são diários, realizados principalmente por ônibus, e representam a dependência da população principalmente à oferta de estudo e trabalho na capital: dados do Ministério do Trabalho (2017) demonstram que, em 2016, 76,47% dos empregos formais na RMG estavam localizados em Goiânia. A população pendular permanece de 5 a 8 horas na capital, de acordo com a atividade realizada (estudo ou trabalho), o que pôde ser constatado pela análise de dados da demanda de passageiros da CMTC (2017).

A mobilidade da população no interior dos municípios periféricos (denominação para os municípios constituintes das regiões metropolitanas que não são a cidade-núcleo), por sua vez, é caracterizada pela falta de infraestrutura, disponibilidade de recursos e oferta de modais que possam satisfazer a necessidade da população local (MINISTÉRIO DAS CIDADES,

2015), situação esta que se relacionada diretamente com a forma de ocupação urbana em tais municípios, conforme será abordado em capítulo específico neste trabalho.

Diante dessa situação, esta pesquisa se insere neste contexto de relações metropolitanas em que: i) deslocamentos pendulares intermunicipais são gerados a partir da dicotomia entre os locais de moradia e os locais de serviços e atividades, enquanto a ocupação urbana espraiada destes municípios geram viagens intramunicipais com baixas densidades de passageiros; ii) os sistemas de transporte coletivo precisam atender grande parte dos deslocamentos intermunicipais pendulares e também intramunicipais em condições desfavoráveis, relacionadas à eficiência e qualidade da rede de transportes coletivos, em função da falta de infraestruturas que oferecem prioridade ao transporte coletivo e das características de uso e ocupação do solo na periferia das regiões metropolitanas.

1.2 Problema de Pesquisa

A dispersão territorial das cidades aumenta a distância dos deslocamentos, tornando a população altamente dependente dos sistemas de transporte motorizados (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015). Dados do relatório de mobilidade publicado pela Associação Nacional de Transporte Público (ANTP, 2016), mostram que as pessoas percorrem 440 bilhões de quilômetros por ano no Brasil. Desse total, 220 bilhões de quilômetros são percorridos por meio dos ônibus urbanos, responsáveis pelo maior percentual dessas viagens por modo.

Como a maior parte dos deslocamentos é atendida por ônibus urbanos, e estes precisam circular sem prioridade nas vias e infraestrutura adequada, o transporte coletivo fica sujeito ao congestionamento e alto tempo de viagem. Essas questões contribuem para a perda da qualidade do sistema de transporte coletivo (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015). A queda na qualidade do transporte coletivo induz a migração dos usuários para o transporte individual. De acordo com levantamento da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU, 2016) houve uma perda de 9% na demanda de passageiros de transporte público no Brasil entre 2014 e 2015, isso equivale a uma perda de 3,22 milhões de usuários pagantes por dia.

A eficiência econômica dos sistemas de transporte coletivo também fica comprometida com as distâncias excessivas provocadas pelo espraiamento urbano e deslocamentos pendulares intermunicipais. Como esclarecem Ferraz e Torres (2004), para alcançar a eficiência econômica do sistema de transporte coletivo, é necessário reduzir ao mínimo as distâncias que

devem ser vencidas, a fim de reduzir a quilometragem percorrida e o número de veículos necessários e, conseqüentemente, o valor gasto em combustível, peças, pneus, lubrificantes, salários, encargos sociais, etc. Por outro lado, em cidades mais compactas, as distâncias dos deslocamentos são menores, o que reduz o custo do transporte, já que a quilometragem percorrida e número de veículos são menores.

Assim, nas grandes cidades e regiões metropolitanas, a dicotomia centro/periferia e os conseqüentes percursos extensos necessários para vencer a distância entre municípios, o espraiamento urbano, a qualidade e a eficiência do transporte coletivo estão relacionados em um círculo vicioso, que o Ministério das Cidades (2005) descreve da seguinte forma: o crescimento desordenado ou espraiado induz a mais e maiores deslocamentos, que contribuem para diminuição da qualidade do transporte coletivo, perda de usuários e tarifas mais caras, ocasionando maior dependência de automóveis e o conseqüente aumento de tráfego e congestionamentos, os quais induzem a necessidade de mais vias que, por sua vez, favorecem o crescimento espraiado e periférico, realimentando o círculo vicioso.

Neste contexto, um dos principais indicadores de desempenho dos sistemas de transporte coletivo, representado pelo Índice de Passageiros por Quilômetro, conhecido como IPK, teve uma redução de 9,6% entre 2014 e 2015 no Brasil, segundo dados da NTU (2016), demonstrando justamente a redução passageiros transportados enquanto a quilometragem percorrida aumentou. Segundo a NTU (2008), valores baixos no IPK podem demonstrar baixa rotatividade do sistema, característica de movimentos pendulares, em linhas com longos percursos, fato que corrobora para o entendimento de a polaridade entre municípios e o espraiamento urbano traz impactos negativos para o custo e qualidade do sistema de transporte coletivo.

No âmbito ambiental, a distância percorrida por veículos motorizados é um dos fatores determinantes para redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂), segundo o Ministério das Cidades (2008). De acordo com a ANTP (2016), os veículos usados pelas pessoas no Brasil emitem 29,3 milhões de toneladas de CO₂ por ano em seus deslocamentos. Apesar da maioria destes poluentes ser emitida pelos automóveis (60%), os ônibus são responsáveis por grande parte da emissão (34%). Ou seja, a dispersão urbana aumenta a quantidade de combustível consumido pelo transporte coletivo e, por conseqüência, os índices de emissão deste modo.

Diante desta problemática, na qual os diversos impactos negativos apontados são relacionados ao espraiamento urbano, e considerando o contexto dos extensos deslocamentos pendulares nas regiões metropolitanas brasileiras, tem-se o seguinte problema de pesquisa: *Como o espraiamento urbano e as relações metropolitanas impactam o sistema de transporte público coletivo na Região Metropolitana de Goiânia?*

1.3 Premissas

A partir da problemática levantada, esta pesquisa apresenta as premissas gerais e premissas específicas do objeto de estudo, apresentadas a seguir. Tais premissas são abordadas no decorrer do trabalho, por meio da revisão bibliográfica e dos resultados do procedimento metodológico aplicado.

1.3.1 Premissas Gerais

- O processo de metropolização ao qual estão submetidas as cidades brasileiras, em que predomina a dicotomia centro-periferia na organização de um amplo território, com a concentração de investimentos, atividades, serviços, pessoas e poder na cidade-núcleo, em contrapartida ao local de moradia de grande parte da população que reside na periferia sem condições adequadas de urbanidade, infraestrutura e oportunidades, propicia os deslocamentos pendulares entre os municípios de uma mesma região metropolitana prioritariamente em direção à cidade-núcleo. O transporte coletivo, na medida em que precisa atender grande parte dos deslocamentos pendulares intermunicipais nas regiões metropolitanas, fica submetido a viagens de grandes distâncias com pouca rotatividade de passageiros, o que provoca impactos sociais, pois alteram a qualidade do sistema para o usuário; e impactos econômicos, pois comprometem a eficiência econômica do sistema.

1.3.2 Premissas Específicas

- Na Região Metropolitana de Goiânia, o espraiamento urbano acontece prioritariamente nos municípios periféricos, nos quais as ocupações urbanas são territorialmente expandidas e fragmentadas, de forma que as grandes distâncias dos deslocamentos pendulares são ainda mais acentuadas pela dispersão urbana nos municípios do entorno.

- Nos municípios periféricos, a baixa densidade, característica de ocupações urbanas dispersas, dificulta a provisão do serviço de transporte coletivo, que precisa circular sem a quantidade de passageiros necessária para manter a eficiência do sistema, fato que também compromete a qualidade deste sistema para o usuário.
- Como a RMG é atendida por único sistema de transporte coletivo, formado por uma rede integrada (física, operacional e tarifária), as grandes distâncias entre os municípios, somadas à ausência de infraestrutura preferencial para este modo e a dispersão das ocupações urbanas destes municípios tornam a provisão e a manutenção do serviço e infraestruturas mais caras, de forma que o sistema coletivo de transporte tem se tornado ineficiente: caro, lento, insuficiente.
- A ineficiência do sistema de transporte coletivo na RMG advinda do espraiamento urbano e das relações que caracterizam a metrópole, somada às políticas de incentivo ao transporte motorizado individual e à falta de priorização do transporte coletivo, aumentam a migração de usuários do transporte coletivo para o modo motorizado individual, o que encarece ainda mais o sistema, tornando-o impossibilitado de se sustentar.
- É possível mensurar os impactos sociais e econômicos advindos do espraiamento urbano e relações metropolitanas na RMG, a partir da utilização de indicadores cujas variáveis estejam relacionadas à distância percorrida pelo sistema de transporte, à densidade de passageiros e à rotatividade de passageiros.

A partir das premissas aqui apresentadas e para melhor respondê-las, este trabalho propõe um procedimento metodológico que é aplicado em municípios selecionados da Região Metropolitana de Goiânia. O mesmo procedimento pode ser aplicado a qualquer região metropolitana. Os objetivos que devem ser alcançados neste trabalho são apresentados a seguir.

1.4 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é caracterizar os impactos sociais e econômicos que o espraiamento urbano e as relações metropolitanas provocam no sistema de transporte coletivo, a partir de um estudo de caso com municípios selecionados da Região Metropolitana de Goiânia, os quais são: Senador Canedo, Goianira, Nerópolis e Trindade.

A escolha de tais municípios ocorreu em função de três critérios: municípios com número expressivo de deslocamentos pendulares direcionados à capital; municípios que apresentaram

expansão urbana entre 2010 e 2016 e municípios que são atendidos pela Rede Metropolitana de Transporte Coletivo (RMTC) e que apresentaram alterações espaciais na rede de rotas do transporte coletivo entre 2010 e 2017. Estes critérios, assim como os conceitos que os envolvem, são descritos posteriormente de forma mais detalhada. Para alcançar o objetivo geral, foram delimitados os objetivos específicos a seguir:

- Identificar, no contexto mundial e principalmente nacional e em regiões metropolitanas, as relações entre a forma de ocupação centro-periferia de expansão das cidades, ocupações espalhadas e o transporte coletivo;
- Identificar formas de mensuração dos impactos que o espraiamento urbano e as relações metropolitanas provocam no transporte coletivo;
- Desenvolver um procedimento metodológico que permita mensurar os impactos sociais e econômicos do espraiamento urbano e deslocamentos pendulares de grandes percursos no contexto de regiões metropolitanas;
- Realizar um estudo de caso, a partir da aplicação da metodologia construída para quatro municípios selecionados da Região Metropolitana de Goiânia;
- Analisar os impactos identificados sob os aspectos sociais e econômicos.

1.5 Justificativa

A busca da sustentabilidade, no âmbito do planejamento urbano, envolve a relação entre a localização das atividades e moradias e os sistemas de transportes. O Ministério das Cidades (2015) considera que a maneira pela qual as pessoas se deslocam nas cidades está estreitamente relacionada e condicionada à localização dos estabelecimentos de trabalho, estudo, lazer e de residência, bem como às dinâmicas sociais e econômicas que se estabelecem entre eles. O Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres (IMTT, 2011) destaca que a distribuição espacial das atividades e funções urbanas, assim como sua articulação e integração territorial através do espaço público e dos espaços canais, constituem o quadro em que, por um lado, se organizam os deslocamentos de pessoas e bens e, por outro, são locadas as atividades e feitas as opções de investimento associadas.

A estreita relação entre transporte e uso do solo envolve diversas variáveis, dentre as quais se destacam a acessibilidade, diversidade do uso e ocupação do solo, densidade e compacidade. Essas variáveis se manifestam na escala da rua, do bairro, entre bairros, na escala da cidade e na escala metropolitana. Na escala metropolitana, a locação das atividades de trabalho, estudo

e lazer na cidade polo atrai grande fluxo de pessoas e mercadorias advindos dos municípios do entorno, gerando elevado número de deslocamentos intermunicipais por modos motorizados e subtendo os usuários a altos tempos de viagem . Tal situação é perversa tanto para os municípios do entorno, que deixam de arrecadar os impostos gerados pelas atividades econômicas, quanto para o município polo, que precisa lidar com problemas como o congestionamento, lotação de ônibus, infraestrutura viária e de transporte coletivo, poluição, acidentes.

A forma de ocupação do solo nos municípios periféricos, caracterizada muitas vezes pela expansão urbana de baixa densidade, dificulta os deslocamentos locais nestes municípios, uma vez que grande parte da população depende do transporte coletivo e este não alcança condições viáveis para se sustentar. Quando o transporte coletivo é metropolitano e integrado, como acontece na RMG, estas viagens com baixa densidade de passageiros contribuem para agravar a ineficiência do transporte coletivo, que já é afetada pela quantidade de viagens longas entre os municípios do entorno e a capital.

O entendimento das relações metropolitanas como estruturantes do território de interesse comum a mais de um município, no Brasil, levou à criação da Lei denominada Estatuto das Metrôpoles, em janeiro de 2015, a qual estabelece fundamentos e diretrizes para a gestão urbana compartilhada. Esta Lei, além de trazer definições importantes para o planejamento urbano metropolitano, instituiu o chamado plano de desenvolvimento urbano integrado, instrumento de planejamento caracterizado como “instrumento que estabelece, com base em processo permanente de planejamento, as diretrizes para o desenvolvimento urbano da região metropolitana ou da aglomeração urbana” e a governança interfederativa, caracterizada como “compartilhamento de responsabilidades e ações entre entes da Federação em termos de organização, planejamento e execução de funções públicas de interesse comum” (BRASIL, 2015, art. 2º, IV e VI).

A partir daí, os municípios constituintes de uma mesma região metropolitana e os estados assumem a responsabilidade de organizar, planejar e executar as funções públicas que são de interesse comum, como saneamento básico, transporte metropolitano e coleta de lixo, com o objetivo de garantir a qualidade de vida e a sustentabilidade do crescimento urbano (WRI BRASIL, 2016). Dentre as regiões que estão elaborando o plano de desenvolvimento urbano integrado, está a Região Metropolitana de Goiânia, que iniciou o processo em 2016, com a

contratação da Universidade Federal de Goiás pelo Governo de Goiás para o desenvolvimento do referido plano.

A importância deste trabalho está, justamente, vinculada à necessidade de fortalecer o estudo da mobilidade urbana e planejamento urbano em regiões metropolitanas e contribuir, assim, com o Plano de Desenvolvimento Integrado de Goiânia e de outras regiões metropolitanas. Este estudo também pode contribuir com os Planos de Mobilidade Metropolitanos e até mesmo municipais, fornecendo subsídios para implementação de diretrizes, políticas ou práticas que possam fortalecer o transporte coletivo como modo de deslocamento motorizado prioritário, em consonância com um planejamento urbano adequado.

Na prática, a identificação dos impactos causados no transporte coletivo pela forma de ocupação do território no contexto metropolitano permite a reversão dessa tendência por meio de mecanismos do planejamento urbano e de mobilidade capazes de fomentar novas centralidades, reduzir deslocamentos a longas distâncias, dividir responsabilidades, alterar a forma de uso e ocupação do solo, melhorar a qualidade e desempenho do próprio sistema de transporte coletivo, tornando-o mais atrativo, humano, eficiente e sustentável nas Regiões Metropolitanas, especialmente na Região Metropolitana de Goiânia.

1.6 Metodologia de pesquisa

1.6.1 Etapas e métodos

Para alcançar os objetivos desta pesquisa e assim caracterizar os impactos sociais e econômicos que o espraiamento urbano e as relações metropolitanas de regiões metropolitanas provocam no Transporte Coletivo, são propostas oito etapas, que incluem um estudo de caso com municípios selecionados da Região Metropolitana de Goiânia.

- Etapa 01: descrição da problemática entre o espraiamento urbano, relações metropolitanas e o transporte coletivo. Método: Revisão bibliográfica;
- Etapa 02: caracterização dos sistemas de transporte coletivo e de possíveis dados, indicadores e índices que permitam a mensuração de impactos econômicos e sociais relacionados às relações metropolitanas e ao espraiamento urbano no sistema de transporte coletivo (ônibus). Método: Revisão bibliográfica;

- Etapa 03: desenvolvimento de um procedimento metodológico que permita mensurar tais impactos no sistema de transporte coletivo na Região Metropolitana de Goiânia. Método: utilização e/ou adaptação de indicadores nacionais e/ou internacionais;
- Etapa 04: levantamento de dados primários e secundários referentes à ocupação do território na Região Metropolitana de Goiânia e ao sistema de transporte coletivo da região. Método: revisão bibliográfica, pesquisas por meio de visitas *in loco*, em sites e em órgãos municipais, relatórios, questionários;
- Etapa 05: a partir dos dados obtidos, proceder ao levantamento dos possíveis indicadores que possam indicar ou apontar como as relações metropolitanas e dispersão urbana podem se relacionar aos impactos sociais e econômicos no sistema de transporte coletivo e escolher os índices capazes de atribuir valores a estes indicadores;
- Etapa 06: aplicação do procedimento metodológico na região de estudo. Método: inserção de dados que compõem os indicadores nos respectivos índices;
- Etapa 07: análise e avaliação do resultado obtido na aplicação do procedimento metodológico. Método: comparação entre valores obtidos e valores considerados satisfatórios, segundo abordagem da revisão bibliográfica;
- Etapa 08: caracterização dos impactos do espraiamento urbano e relações metropolitanas no sistema de transporte coletivo na RMG e elaboração de sugestões para os problemas identificados na etapa anterior. Método: Descrição, revisão bibliográfica.

1.7 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos, descritos a seguir:

- Capítulo 1 – Introdução: apresenta ao leitor a temática abordada no trabalho, a problemática trabalhada, sua importância, os objetivos que devem ser alcançados e as etapas necessárias para alcançá-los;
- Capítulo 2 – Processos metropolitanos: este capítulo integra a revisão bibliográfica da pesquisa. São aspectos inerentes à dinâmica metropolitana que possibilitam a compreensão da problemática exposta, a partir de quatro itens: *Relações metropolitanas, Urbanização e Espraiamento Urbano, Mobilidade Urbana e Metropolitana e Forma Urbana e Transporte Coletivo*;
- Capítulo 3 – Transporte Coletivo: como parte da revisão bibliográfica da pesquisa, expõe o conteúdo necessário para compreensão de aspectos inerentes aos sistemas de transporte coletivo, como conceitos básicos, funcionamento, fatores que interferem na

qualidade e eficiência do sistema e que possam ser evidenciados por meio de indicadores;

- Capítulo 4 – O Objeto de Estudo: A Região Metropolitana de Goiânia: apresenta a região que será analisada como estudo de caso. Tal região é descrita sob os aspectos que a caracterizam como objeto de estudo para aplicar o procedimento proposto e responder ao problema de pesquisa, ou seja, aspectos que demonstram a relação entre a dinâmica metropolitana, o espraiamento urbano e o transporte coletivo;
- Capítulo 5 – Os Impactos do Espraiamento Urbano e das Relações Metropolitanas entre Municípios: Procedimento Metodológico: expõe a metodologia criada a partir da utilização de indicadores que permitem avaliar o sistema de transporte coletivo por meio de variáveis capazes de identificar os impactos do espraiamento urbano e relações metropolitanas no sistema. Apresenta também a aplicação deste procedimento nos quatro municípios selecionados da Região Metropolitana de Goiânia, a análise dos resultados obtidos para cada município e entre municípios e a resposta ao problema de pesquisa;
- Capítulo 6 – Considerações Finais e Conclusões: apresenta as conclusões propiciadas pelo estudo desenvolvido, as dificuldades encontradas no trabalho, perspectivas para trabalhos futuros e possíveis soluções para a problemática da pesquisa.

CAPÍTULO 2

PROCESSOS METROPOLITANOS

2.1 Relações metropolitanas

As cidades em crescimento podem absorver e/ou gerar outros núcleos ou áreas urbanas à sua volta, como manifestação do seu próprio crescimento. Quando esses núcleos ou áreas encontram-se em outras unidades político-administrativas (outros municípios), formam um tipo particular de “cidade”: uma cidade a qual correspondem vários municípios. Neste sentido, os limites municipais tornam-se inadequados para delimitação do processo urbano. Este tipo especial de cidade cuja área urbana abrange mais de um município, Villaça (1997) denomina como “área metropolitana”. Este conceito nasce da contradição entre as cidades enquanto entes físicos e socioeconômicos e, por outro lado, as cidades sob o ponto de vista político-administrativo (VILLAÇA, 1997).

No Brasil, as cidades começaram a crescer além dos seus limites políticos-administrativos, ou a absorver núcleos urbanos além desses limites, por volta da década de 20 do século XIX. O processo de absorção ocorria simultaneamente, ou não, ao processo de conurbação, entendido como o processo de fusão de áreas urbanas, mais ou menos contíguas, pertencentes a municípios diferentes. Assim, o crescimento das cidades pode ocorrer de forma contínua ou descontínua. Quando o crescimento se dá de forma descontínua, as cidades geram novos núcleos a sua volta ou fazem crescer núcleos antigos até então estagnados (VILLAÇA, 1997).

No processo de formação dessa área metropolitana, citada por Villaça (1997), ou no processo de metropolização, de acordo com IPEA (2010), um conjunto de funções de interesse comum é compartilhado em um amplo território, que é integrado a partir de uma cidade-núcleo. Essa cidade, ampliada ou em ampliação, concentra pessoas, investimentos, atividades e poder, de forma que pode comandar um território que seja maior do que a própria cidade-núcleo, exercendo funções importantes no ordenamento regional e território nacional. A cidade-núcleo constitui, assim, nós de uma rede de cidade, que pode vir a se inserir na hierarquia da rede mundial de cidades (IPEA, 2010).

De forma similar, Lacerda (2000) descreve a metrópole como uma organização em que o núcleo, que é a cidade centro-regional, faz a articulação espacial, econômica, política e cultural com outros núcleos urbanos que estão ligados a ele pela relação de dependência e/ou complementariedade. O processo de urbanização, no contexto metropolitano, deriva da

polarização, em uma região, em torno de uma cidade com elevadas dimensões territoriais, mas, sobretudo, populacionais, ao redor da qual se forma um núcleo metropolitano (IMB, 2012).

Lacerda (2000) acrescenta a existência de extensa conurbação entre estes núcleos, ainda que não seja total, pois existem áreas “livres” entre as manchas urbanas. Segundo Vilaça (1997), o processo de conurbação ocorre a partir da absorção de núcleos urbanos por uma cidade; tais núcleos estão localizados ao redor da cidade, pertencentes ou não a outros municípios. Nesse processo, uma área urbana, nucleada ou não, é transformada em bairro ou conjunto de bairros da metrópole. Alguns processos caracterizam a absorção:

- Tendência à homogeneização socioeconômica, em contrapartida heterogeneidade correspondente à cidade;
- Polarização crescente pelo centro metropolitano;
- Perda da segregação própria, (característica de cidades do interior, com diversidade social caracterizando bairros segregados) e inserção no esquema de segregação metropolitana, reduzindo-se a bairros da metrópole.

Independente da existência ou não da conurbação, é importante destacar que as “metrópoles brasileiras são fortemente marcadas pela relação centro-periferia de expansão das cidades” (IPEA, 2010, p. 651). Nesse modelo, tratado por Santos (1997, apud IPEA, 2010) como modelo de segregação socioespacial, a maior parte da população mora em áreas periféricas distantes, em espaços completamente desprovidos de urbanidade, oportunidades e possibilidades, ou seja, um espaço completamente distinto da sede metropolitana (IPEA, 2010).

Este espaço segregado que conforma as metrópoles brasileiras foi tecido por ações de diversos agentes, principalmente segundo a lógica da especulação imobiliária, que se exprime por uma variedade de formas, desde a retenção de terrenos pela ação do setor imobiliário, às ações do Estado, que ao fornecer infraestrutura e serviços para as áreas centrais, encarece o preço do solo e o valoriza (GUIMARÃES, 2016). Neste contexto, de acordo com o Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB, 2012), os segmentos populacionais de baixa renda ocupam as áreas periféricas da cidade, onde há terrenos mais acessíveis, viáveis sob o ponto de vista do processo de uso e ocupação do solo e ainda facilitados por políticas públicas de habitação popular, mas desprovidos de infraestrutura e serviços básicos.

No entanto, não se pode desconsiderar a crescente parcela da população com altos rendimentos que procura residir na periferia em busca de níveis de vida mais elevados, ocupando os condomínios horizontais (IMB, 2012). A viabilização de novos empreendimentos habitacionais é resultado da sinergia entre proprietários de glebas e empresas imobiliárias, e acontece desassociada das indicações dos Planos Diretores Municipais. Posteriormente, os governos municipais redefinem o arcabouço legislativo para que as ações do setor privado sejam legitimadas (BITOUN E SOUZA, 2015).

Dessa forma, as metrópoles concentram parcela importante da riqueza, mas também da pobreza do país, o que configura realidades distintas coexistindo em uma mesma cidade, que é dividida por várias administrações (IPEA, 2010).

O descompasso entre os locais de trabalho/estudo e os locais de moradia gera o deslocamento pendular (CUNHA, 2006) que pode ser definido como o deslocamento que um conjunto de pessoas realiza entre a unidade espacial em que se localiza sua residência e a unidade espacial onde trabalha ou estuda. Esses deslocamentos frequentemente acontecem entre unidades espaciais relativamente próximas, em um período de tempo relativamente curto (RALFO, M. LOBO, C; SIMPLÍCIO, A 2016). Cunha (2006) chama atenção para o fato de que os deslocamentos pendulares podem introduzir novas formas de riscos e carências para os indivíduos, como o aumento de tempo no deslocamento, a diminuição das horas de descanso e lazer, riscos decorrentes do uso dos meios de transportes em si, entre outros.

A presença de rodovias nas metrópoles favorece o fluxo de pessoas e cargas pelo modo motorizado individual e reduz a importância das distâncias, o que favorece a expansão e articulação espacial das aglomerações. Mattos (2004 apud MOURA, 2004), ao tratar das rodovias, afirma que estas contribuem para afirmar nas metrópoles a morfologia do tipo tentacular e fortalecem a tendência a uma metropolização expandida ou dilatada. A cidade expandida e espraiada causa impactos sociais, ambientais e econômicos na cidade. Estes impactos, bem como os conceitos relacionados a este tipo de ocupação urbana, são trabalhados no próximo item deste capítulo.

2.2 Urbanização e Espraiamento

A lógica da proximidade física, que regia o urbanismo, a cidade e seus habitantes foi substituída pela proximidade temporal quando a evolução das técnicas de transportes permitiu que as atividades e serviços não precisassem se concentrar em um mesmo lugar. Nesse

contexto, o automóvel passa a gerir seu próprio modelo de cidade. A densidade e a continuidade deixam de ser essenciais para as interações e a segregação materializa-se no extenso espaço das cidades em diversas aglomerações urbanas: cidades privadas, condomínios fechados, guetos pobres e ricos (BALBIM, 2016).

Essa forma de ocupação urbana de baixa densidade, em que o desenvolvimento urbano é orientado para o automóvel, é denominada como espraiamento urbano, em contrapartida à ideia de *Smart growth* ou crescimento inteligente, em português, termo utilizado para designar políticas que resultam em desenvolvimento de comunidades compactas, mistas e multimodais (LITMAN, 2016).

Os impactos causados pela ocupação dispersa no território são diversos e alcançam as dimensões econômica, social e ambiental. Como pode ser observado na figura 01, a locação de atividades dispersas no território diminui a acessibilidade, eleva os custos de infraestrutura e serviços públicos e aumenta as distâncias entre viagens. Consequentemente, as opções de mobilidade são reduzidas e aumenta-se o número de viagens por veículo *per capita*, de forma que mais porções do espaço são dedicados às vias e estacionamentos, há mais congestionamentos, acidentes e emissão de poluentes. Além disso, existem as consequências econômicas: aumento de despesas com veículos e combustíveis, redução de oportunidades econômicas para não condutores, mais viagens por aluguel, redução da saúde e capacidade física (LITMAN, 2016).

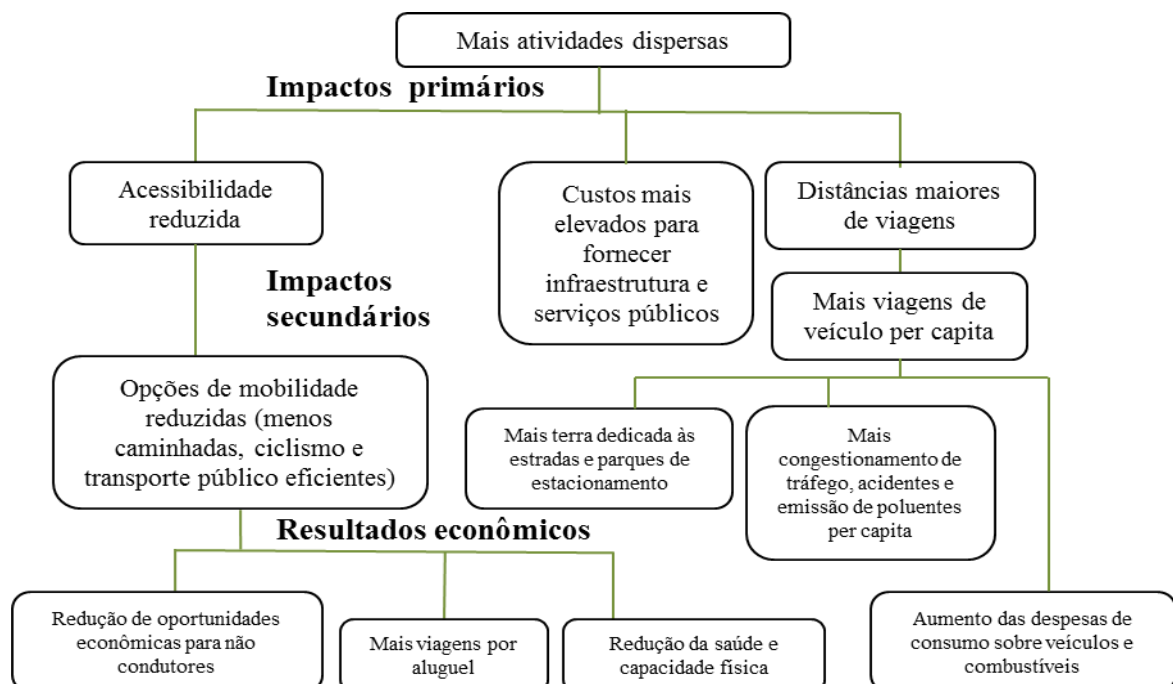


Figura 01- Impactos do espraiamento urbano. Fonte: Litman (2016). Adaptado pela autora.

Vivian e Saboya (2012) corroboram com essa visão acerca da forma espaiada de urbanização. Segundo os autores, padrões rarefeitos demandam altos investimentos para provisão de infraestruturas sanitárias e de transportes, aumentam o custo e o tempo de transporte. Esse processo também contribui para a valorização das terras e lotes nos vazios intersticiais, por meio da especulação imobiliária, com a conseqüente escassez artificial de solos para ocupações, que por sua vez podem novamente aumentar os valores nos vazios urbanos.

Um estudo realizado nos Estados Unidos quantificou e monetizou os impactos do espriamento urbano. Neste estudo, as cidades dos Estados Unidos foram divididas em cinco, desde as que possuem o crescimento mais inteligente até o mais espriado, e depois foram estimados os custos adicionais de um desenvolvimento urbano espriado. A análise do estudo demonstra que, ao aumentar as distâncias entre as casas, empresas, serviços, empregos, o custo para fornecer infraestrutura e serviços públicos aumenta entre 10% e 40%. Anualmente, as cidades espriadas gastam 50% a mais em infraestrutura pública que as cidades com crescimento inteligente (LITMAN, 2015).

Este estudo também demonstrou que a expansão urbana tende a aumentar em 20% a 30% a participação do automóvel per capita e reduzir em 40% a 80% as caminhadas, ciclismo e utilização do transporte público em relação às cidades que crescem segundo as políticas do *smart growth*. Além das conseqüências citadas anteriormente, o estudo demonstra que os principais prejudicados com a dispersão urbana são as pessoas desfavorecidas economicamente e fisicamente, já que a dispersão reduz a eficiência de modos de viagem mais acessíveis, como caminhadas, ciclismo e transporte coletivo; e mantém as famílias abastadas em áreas isoladas, dependentes do automóvel, de forma que a pobreza fica concentrada nessas áreas, onde se acentuam problemas sociais como crime e exclusão social (LITMAN, 2015).

Em contrapartida, em bairros compactos, multimodais e mistos, as taxas de criminalidade são menores, devido à vigilância passiva e melhores oportunidades econômicas. O crescimento inteligente também aumenta a produtividade econômica e melhora a acessibilidade, fatores importantes principalmente para países em desenvolvimento, onde a maioria das famílias não pode ter automóveis e onde é necessário maximizar a eficiência dos recursos (LITMAN, 2015).

A necessidade de ocupação compacta do território aliada a densidades adequadas é destacada no projeto de documento que constitui o resultado final da Conferência Habitat III, Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável que aconteceu em Quito, Equador, entre os dias 17 e 20 de outubro de 2016. A partir da promoção da compacidade, policentrismo, densidade, conectividade e usos mistos, as entidades responsáveis almejam evitar a expansão urbana, diminuir os desafios da mobilidade e diminuir a necessidade e custos de prestação de serviços *per capita*, como pode ser observado no parágrafo transcrito abaixo (United Nations, 2016):

98. We will promote integrated urban and territorial planning, including planned urban extensions based on the principles of equitable, efficient and sustainable use of land and natural resources, compactness, polycentrism, appropriate density and connectivity, and multiple use of space, as well as mixed social and economic uses in built-up areas, in order to prevent urban sprawl, reduce mobility challenges and needs and service delivery costs per capita, and harness density and economies of scale and agglomeration, as appropriate.

Com o propósito de evitar a urbanização por meio do espraiamento, Litman (2016) destaca algumas práticas, no contexto do planejamento urbano, que podem induzi-la:

- Pouca coordenação entre políticas de desenvolvimento realizadas por diferentes jurisdições e agências governamentais;
- Limitação para densidade de desenvolvimento e uso misto do solo;
- Práticas de planejamento e investimento de transporte que favorecem a utilização do automóvel e dão pouca importância as outras modalidades de viagens;
- Alta oferta de estacionamentos; infraestruturas, como estradas, água, esgoto, etc., que favorecem a urbanização do campo;
- Impostos e taxas de desenvolvimento que não refletem os custos reais e elevados do transporte coletivo para áreas dispersas;
- Programas habitacionais e políticas que favorecem a ocupação de menor densidade.

Netto (2016) identifica os fatores que podem levar à dispersão nas cidades brasileiras:

- Conversão indiscriminada de áreas não urbanas em áreas urbanas e adição de novas glebas que geram vazios intersticiais;
- Aprovação de novas áreas de urbanização segundo interesses econômicos, com permissividade institucional e legal;
- Ausência de legislação referente à forma urbana e seu desempenho, gerando ocupações de baixa densidade e compacidade.

2.2.1 O Espraçamento nas Metrôpoles Brasileiras

Na literatura brasileira, muitos autores preferem denominar o fenômeno *urban sprawl* como dispersão urbana (NASCIMENTO JUNIOR, 2017), motivo pelo qual este termo também será utilizado neste trabalho. Neste contexto, algumas metrôpoles brasileiras foram objeto de estudos que demonstram uma ocupação urbana dispersa em suas periferias.

Para muitos destes autores, as características da dispersão urbana envolvem critérios de densidade. Para o IPEA (2010b), o Espraçamento Urbano é caracterizado pelo crescimento urbano com baixas densidades, desconcentrado, e com vazios urbanos dentro da mancha urbana. O Instituto enfatiza: o espraçamento está necessariamente relacionado à queda da densidade e esta comparação pode ser realizada a partir da densidade residencial ou de empregos.

Acioly e Davidson (2011, p. 03) definem o termo “densidade” como a relação entre o “número total da população de uma área urbana específica, expressa em habitantes por uma unidade de terra ou solo urbano, ou o total de habitações de uma determinada área urbana, expressa em habitações por unidade de terra.”. Os autores também relacionam a densidade ao fenômeno da dispersão urbana, considerando que baixas densidades na construção de subúrbios periféricos levam à ocupação do solo extensiva e dispendiosa, a qual induz o processo de periferização da urbanização ou *urban sprawl*.

Monteiro (2016) esclarece que a urbanização dispersa é uma forma distinta de crescimento urbano cuja configuração é ineficiente em função da dependência dos automóveis e grandes distâncias a serem percorridas para utilização do espaço urbano.

Ojima (2007) se destaca na literatura nacional com a utilização de quatro dimensões para caracterizar a dispersão urbana nas aglomerações urbanas brasileiras: densidade, fragmentação, orientação e centralidade. Segundo o autor, a densidade de domicílios representa de forma mais adequada à distribuição da população no espaço. No entanto, esclarece que é preciso considerar também o padrão de ocupação do espaço urbano para identificar se determinada urbanização é mais ou menos dispersa. Dessa forma, é possível que duas áreas urbanas possuam a mesma densidade urbana, mas apresentem padrões distintos de ocupação, conforme demonstra a figura 02. Na referida figura, a situação 02 representa um padrão de ocupação caracterizado pela fragmentação, ou seja, pela separação física dos

núcleos de desenvolvimento. Segundo o autor, após a densidade, esta descontinuidade na mancha urbana é o fator mais característico da dispersão urbana.

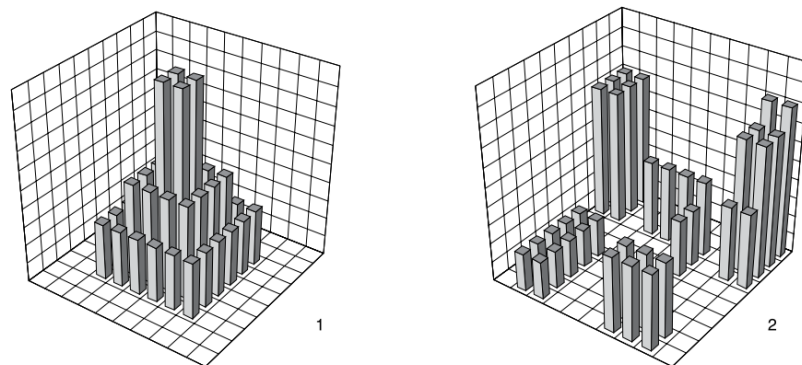


Figura 02- Diagrama ilustrativo de distintas formas de fragmentação da área urbana.

Fonte: Ojima (2007).

A orientação ou linearidade são fatores que se referem à forma que a expansão urbana adquiere: quando a forma urbana cresce a partir de círculos concêntricos, existe maior possibilidade de distribuição de infraestrutura de serviços em relação à forma urbana que cresce ao longo de uma ferrovia ou rodovia, crescendo em apenas um sentido. Em relação à orientação, a forma urbana pode ser mais circular ou mais elipsoidal, conforme demonstra a figura 03.

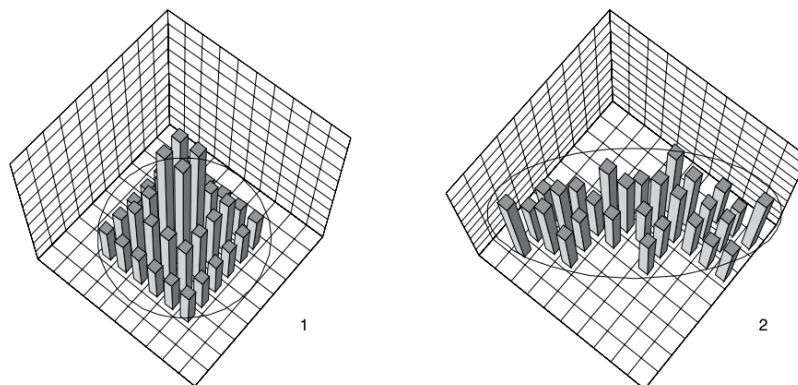


Figura 03- Diagrama ilustrativo de distintas formas de orientação da área urbana.

Fonte: Ojima (2007).

Já o fator Centralidade relaciona-se ao grau de interação entre as áreas urbanizadas: quanto mais integração, caracterizada a partir de fluxos pendulares, mais dispersa a área é considerada. A partir das quatro dimensões analisadas (densidade, fragmentação, orientação e centralidade), Ojima (2007) propõe um índice de dispersão urbana composto pela média

aritmética dos indicadores de cada dimensão. Segundo o autor, a partir da composição destes indicadores, é possível avaliar o grau de dispersão de uma aglomeração urbana, independente do tamanho da população ou da mancha urbana.

O resultado da composição destes indicadores é apresentado na tabela 01. Quanto mais baixo o valor apresentado na coluna denominada “Dispersão”, maior é o grau de dispersão na região correspondente.

Tabela 01- Sumário dos Indicadores e posto segundo as dimensões e Indicador de Dispersão Urbana por Aglomeração Urbana

Aglomerações urbanas	Densidade		Fragmentação		Linearidade		Centralização		Dispersão	
	Indicador	Posto	Indicador	Posto	Indicador	Posto	Indicador	Posto	Indicador	Posto
São Paulo	0,22441	36	0,55188	35	0,59755	8	0,16402	17	0,38447	36
Rio de Janeiro	0,49560	25	0,53597	37	0,75716	1	0,11054	26	0,47482	17
Salvador	0,26499	35	0,68718	16	0,53841	24	0,30058	4	0,44779	28
Belo Horizonte	0,47156	29	0,65475	23	0,53657	27	0,08393	29	0,43670	31
Fortaleza	0,54578	18	0,62054	28	0,53834	25	0,17169	14	0,46909	21
Brasília	0,64495	8	0,76049	1	0,58114	11	0,08125	30	0,51696	8
Curitiba	0,50934	23	0,75326	5	0,54551	19	0,07321	32	0,47033	18
Recife	0,38266	30	0,60601	30	0,57910	12	0,07078	33	0,40964	34
Porto Alegre	0,47688	28	0,68555	17	0,59791	7	0,11971	23	0,47001	19
Belém	0,31464	34	0,69242	15	0,54120	22	0,06871	34	0,40424	35
Goiânia	0,50816	24	0,62786	26	0,56104	14	0,05345	37	0,43763	30
Campinas	0,55500	17	0,58724	32	0,53362	30	0,20220	11	0,46952	20
São Luís	0,48408	26	0,67359	20	0,51434	36	0,12003	22	0,44801	27
Maceió	0,36967	31	0,66396	22	0,51690	35	0,18326	12	0,43345	33
Natal	0,33465	32	0,74589	8	0,54794	18	0,11277	24	0,43532	32
João Pessoa	0,48009	27	0,63982	24	0,54099	23	0,13733	20	0,44956	26
São José dos Campos	0,63034	9	0,67637	19	0,60508	4	0,29092	6	0,55068	4
Ribeirão Preto	0,53713	20	0,70592	14	0,60296	5	0,16496	16	0,50274	12
Sorocaba	0,57631	12	0,67075	21	0,51815	34	0,20669	10	0,49298	16
Aracaju	0,68414	4	0,54236	36	0,53782	26	0,06201	36	0,45658	25
Londrina	0,55529	16	0,75110	7	0,55572	15	0,13020	21	0,49808	14
Santos	0,5405	19	0,57644	33	0,63378	2	0,11149	25	0,46555	22
Joinville	0,67803	5	0,67785	18	0,53530	28	0,32008	2	0,55282	3
São José do Rio Preto	0,32697	33	0,73569	10	0,54204	20	0,16953	15	0,44356	29
Caxias do Sul	0,52397	21	0,75485	2	0,60276	6	0,33917	1	0,55519	2
Jundiá	0,56192	14	0,62104	27	0,55571	16	0,08992	28	0,45715	24
Florianópolis	0,65224	6	0,74103	9	0,58546	10	0,07797	31	0,51418	10

Maringá	0,01202	37	0,75407	3	0,53472	29	0,06310	35	0,34098	37
Vitória	0,5949	10	0,57307	34	0,59065	9	0,09403	27	0,46316	23
Volta Redonda	0,57166	13	0,73000	11	0,55139	17	0,14635	19	0,49985	13
Blumenau	0,69802	2	0,70668	13	0,62394	3	0,24552	8	0,56854	1
Ipatinga	0,58543	11	0,70988	12	0,54171	21	0,15514	18	0,49804	15
Criciúma	0,68656	3	0,63325	25	0,52320	33	0,17274	13	0,50394	11
Itajaí	0,64718	7	0,62003	29	0,57261	13	0,26382	7	0,52591	6
Cabo Frio	0,7178	1	0,59788	31	0,53210	31	0,21717	9	0,51624	9
Mogi-Mirim	0,51595	22	0,75271	6	0,52808	32	0,30267	3	0,52485	7
Guaratingueta	0,55924	15	0,75355	4	0,50929	37	0,29877	5	0,53021	5

Fonte: Ojima (2007). Adaptado pela autora.

A partir dos resultados, o autor destaca vários pontos importantes: São Paulo, a despeito do seu volume populacional, se apresenta como uma das aglomerações mais dispersas do Brasil; em relação à densidade, Blumenau apresenta o maior grau de dispersão; os casos de maior fragmentação acontecem em Brasília, Caxias do Sul e Maringá; os maiores padrões elípticos no indicador linearidade foram apresentados por Rio de Janeiro, Santos e Blumenau; em relação à centralidade, Goiânia, Aracaju e Maringá estão entre as mais centralizadas.

É importante considerar que os dados utilizados pelo autor para identificação dos valores relacionados à densidade e centralidade são do Censo Demográfico 2000. Outra questão importante se refere ao recorte espacial de cada aglomeração urbana, que se difere da configuração espacial das Regiões Metropolitanas, delimitada por lei. No entanto, apesar das considerações, estudos posteriores reforçam o entendimento de que a ocupação urbana tem acontecido de forma dispersa nos municípios periféricos das regiões metropolitanas brasileiras.

O IPEA (2010b) propôs uma metodologia a fim de identificar o espraiamento urbano na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Neste processo, foram utilizadas diferentes estatísticas descritivas que captaram o fenômeno do espraiamento urbano e que permitiram a criação de um índice de espraiamento. O objetivo era analisar o fenômeno a partir do ponto de vista da definição de espraiamento que envolve a concentração, a densidade e a continuidade da área urbanizada. Para isso, foram utilizados os dados dos Censos Demográficos de 1991 e 2000, das pesquisas OD do Metrô de São Paulo de 1987, 1997 e 2007 e de mapas de extensão, uso e ocupação da área urbanizada da Região Metropolitana de São Paulo em datas distintas. Os resultados demonstraram que houve espraiamento urbano da RMSP, identificado

nas franjas da área urbanizada, no período mais recente do crescimento urbano analisado, conforme pode ser observado na figura 04.

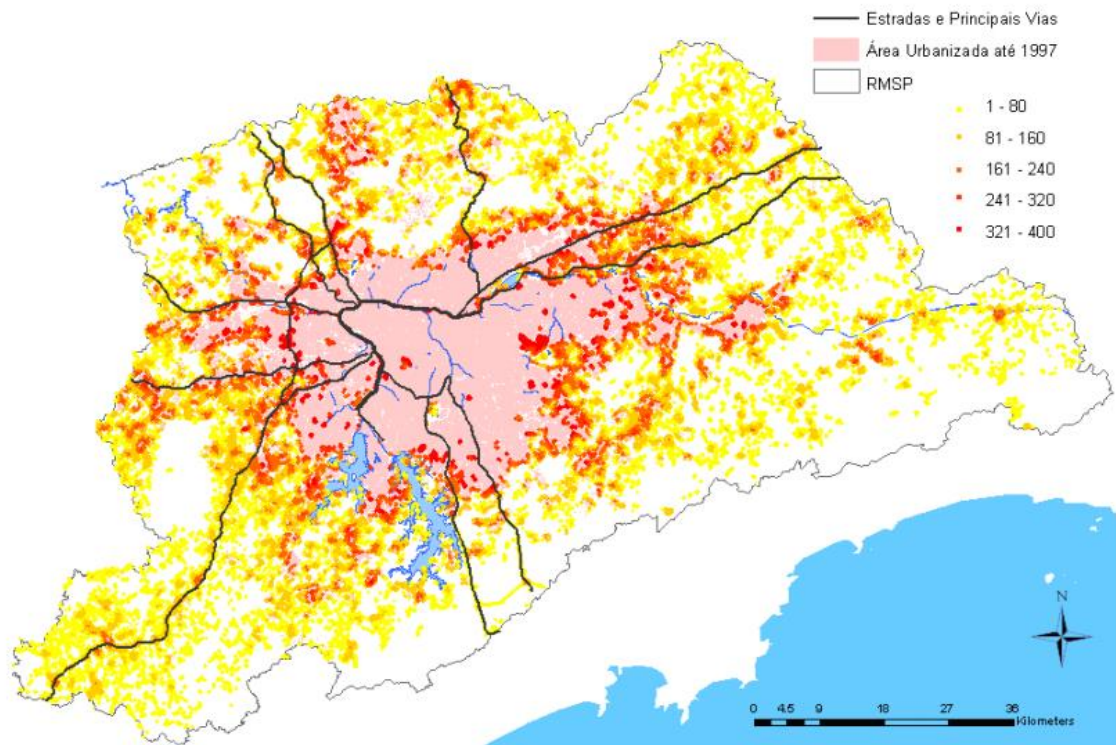


Figura 04- Índice de Espalhamento da área urbanizada – Crescimento entre 1998 e 2002.

Fonte: IPEA (2010b).

Ribeiro e Holanda (2010) desenvolveram um estudo em que também se construiu um Índice de Dispersão para caracterizar o fenômeno nas metrópoles brasileiras. Este Índice foi construído a partir de cálculos que já haviam sido efetuados por Bertaud e Malpezzi (2003) com dados de 1991 para várias cidades do mundo. Os dados para as cidades brasileiras foram atualizados e foram incluídos dados das RMs brasileiras, totalizando 63 centros urbanos. As cidades mais compactas apresentam valores entre 0,5 e 1,0, enquanto as cidades mais dispersas apresentam valores entre 0,5 a -1,0. Os valores encontrados estão na tabela 02.

Tabela 02 - Índice de Dispersão Normalizado

Nº	Cidade	País	Índice de Dispersão	Índice de Dispersão Normalizado
1	Shanghai	China	0,78	1,00
2	Toulouse	França	0,79	0,99
3	Tianjin	China	0,88	0,92
4	Paris	França	0,89	0,91
5	Jakarta	Indonésia	0,89	0,91
6	Beijing	China	0,89	0,91
7	Marseille	França	0,92	0,89
8	Guangzhou	China	0,93	0,88

9	Nova York CMSA	EUA	0,94	0,87
10	Atlanta	EUA	0,95	0,87
11	Budapeste	Hungria	0,96	0,86
13	Berlin	Alemanha	0,98	0,84
12	Los Angeles	EUA	0,98	0,84
16	Varsóvia	Polônia	0,99	0,83
15	Bangkok	Tailândia	0,99	0,83
14	Bangalore	Índia	0,99	0,83
18	Londres	Reino Unido	1,03	0,80
17	Hyderabad	Índia	1,03	0,80
19	Cidade do México	México	1,06	0,78
20	Sofia	Bulgária	1,07	0,77
21	Washington, DC	EUA	1,07	0,77
22	Chicago	EUA	1,08	0,76
23	Ahmadabad	Índia	1,09	0,76
24	Houston	EUA	1,09	0,76
25	Cingapura	Cingapura	1,12	0,73
26	Portland	EUA	1,13	0,72
27	Cracóvia	Polônia	1,18	0,68
28	Ljubljana	Eslovênia	1,21	0,66
29	Praga	República Tcheca	1,22	0,65
30	Riga	Latvia	1,23	0,64
32	São Petersburgo	Rússia	1,24	0,64
31	Buenos Aires	Argentina	1,24	0,64
33	Cidade de Nova York	EUA	1,25	0,63
35	Estocolmo	Suécia	1,32	0,57
34	Barcelona	Espanha	1,32	0,57
37	Yerevan	Armênia	1,33	0,57
36	Seul	Coréia	1,33	0,57
38	RM São Paulo	Brasil	1,37	0,54
39	São Francisco	EUA	1,38	0,53
40	Moscou	Rússia	1,39	0,52
41	RM Curitiba	Brasil	1,49	0,44
42	RM Goiânia	Brasil	1,51	0,42
43	Seul + New Towns	Coréia	1,53	0,41
44	RM Belo Horizonte	Brasil	1,55	0,39
45	RM Fortaleza	Brasil	1,64	0,32
46	Baia de São Francisco	EUA	1,72	0,26
47	Túnis	Tunísia	1,76	0,23
48	Abidjan	Costa do Marfim	1,81	0,19
49	RM Rio de Janeiro	Brasil	1,89	0,12
50	Johannesburg	África do Sul	1,91	0,11
51	RM Florianópolis	Brasil	1,91	0,11
52	Hong Kong	Hong Kong	1,94	0,08
53	Cidade do Cabo	África do Sul	1,98	0,05
54	RM Recife	Brasil	2,03	0,02
55	RM Vitória	Brasil	2,03	0,02
56	RM Porto Alegre	Brasil	2,04	0,01
57	RM Natal	Brasil	2,09	-0,03
58	RM Campinas	Brasil	2,15	-0,08
59	RM Salvador	Brasil	2,33	-0,22
60	RM Belém	Brasil	2,62	-0,45
61	RM Maringá	Brasil	2,96	-0,72
62	Mumbai	Índia	3,08	-0,82
63	DF-RIDE	Brasil	3,31	-1,00

Fonte: Ribeiro e Holanda (2010). Adaptado pela autora.

A partir dos valores obtidos com o Índice, Ribeiro e Holanda (2010) destacam que as cidades mais compactas estão localizadas na América do Norte, Ásia e Europa. As cidades mais dispersas encontram-se na América Latina, Caribe e África. Em relação ao Brasil, os autores destacam que, dentre as 16 RMs analisadas, seis apresentaram valores negativos, que as classificam entre as mais dispersas: Natal, Campinas, Salvador, Belém, Maringá e Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (DF-RIDE). Outras RMs que apresentam valores que as classificam como dispersas são as RMs de Curitiba, Goiânia, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Florianópolis, Vitória e Fortaleza. São Paulo apresentou o valor 0,54, que não a caracteriza como as mais dispersas, mas demonstra uma compactidade muito distinta das cidades no topo da lista.

O estudo também possibilitou afirmar que as cidades brasileiras são muito dependentes do sistema viário disperso, o qual sobrecarrega o transporte público e se relaciona diretamente à segregação espacial da população. Os autores também identificaram novos assentamentos cada vez mais distantes das regiões centrais, para os quais é necessária a construção de longas redes estruturais que custam caro à população, levando em consideração a existência de ociosa infraestrutura disponível, passando por áreas urbanas descontínuas.

Mais recentemente, Monteiro (2016) apresenta a avaliação da dispersão urbana realizada por Monteiro (2015) em cidades brasileiras utilizando seis dimensões no total: Tamanho, Continuidade, Densidade populacional, Densidade domiciliar, Proporção de áreas rurais e Índice de vizinhança. Estas dimensões foram agrupadas em três medidas: tamanho contínuo, densidade e fragmentação. A partir da média aritmética dos valores normalizados de cada dimensão, foi criado um índice de dispersão sintético para cada RM. Os dados utilizados no procedimento são do censo demográfico de 2010. No total, foram avaliadas 26 Regiões Metropolitanas do Brasil, as quais foram ordenadas em um ranking, apresentado na figura 05.

O autor destaca que, dentre as cinco regiões classificadas como mais densas, quatro estão no Nordeste, o que coincide com os valores obtidos por Ojima (2007). As regiões metropolitanas nordestinas estudadas foram: São Luis, Teresina, Fortaleza, Natal, João Pessoa, Recife, Maceió, Salvador e Aracaju. As regiões metropolitanas nordestinas mais compactas, segundo as dimensões estudadas, são as RMs de Maceió, João Pessoa e Natal.

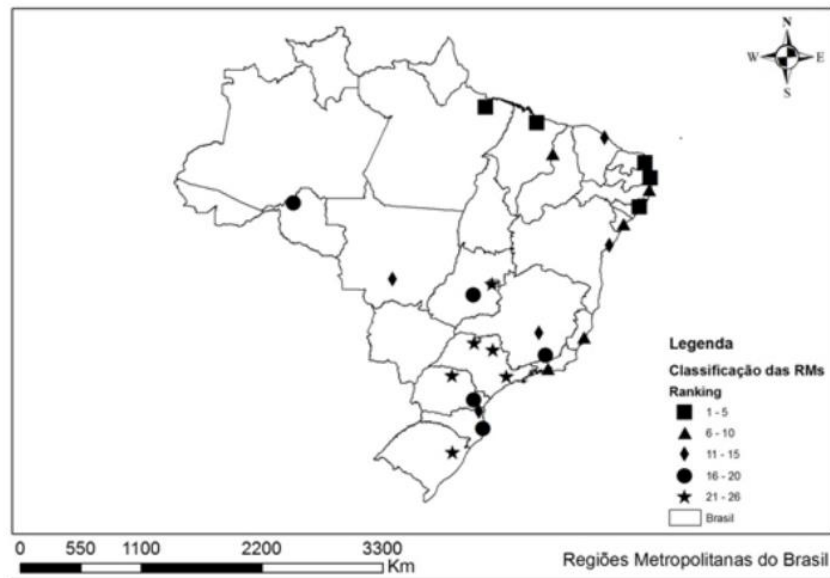


Figura 05- Mapeamento das Regiões Metropolitanas estudadas. Fonte: Monteiro (2016).

Dessa forma, a partir dos estudos realizados no Brasil, entende-se que o modelo centro-periferia de expansão nas metrópoles nacionais tem ocorrido por meio da dispersão ou espraiamento urbano nos municípios periféricos. Este item do trabalho tem o objetivo de apresentar as variáveis utilizadas na literatura nacional para caracterizar a dispersão urbana e reafirmar que a forma de crescimento das metrópoles brasileiras tem ocorrido de forma dispersa. Apesar de apresentar de forma superficial a metodologia utilizada pelos autores nesse processo, o detalhamento dos procedimentos metodológicos utilizados por cada autor para construção e aplicação dos índices de espraiamento não faz parte do escopo deste trabalho.

2.2.2 A Expansão Urbana nas Metrôpoles Brasileiras

No âmbito da metropolização, Barbosa (2016) esclarece que o crescimento das cidades tem ocorrido, em larga medida, por meio da construção de periferias territorialmente expandidas. Nas metrópoles da América Latina, a extensão do urbano tem reproduzido as desigualdades socioespaciais, principalmente em suas periferias urbanas, a exemplo do Brasil.

A urbanização brasileira foi intensa no período de 1950-2000, período em que a população das onze maiores áreas metropolitanas recebeu um incremento de 43 milhões de pessoas, a área urbanizada cresceu 4.100km² e o raio médio do espaço urbano cresceu em média 80% (Vasconcellos, 2013 apud Vasconcellos, 2016). Em cinco décadas, o país deixou de ter características populacionais agrárias para se tornar predominantemente urbano. A década de

1970 foi decisiva nesse processo, quando a população urbana superou a rural (56% contra 44%), em função das migrações do campo para os principais centros urbanos. Atualmente, 84,35% da população no Brasil é urbana (BARBOSA, 2016).

Esse processo foi caracterizado, em grande escala, por uma ocupação desregrada do território. A ausência ou debilidade de normas urbanísticas, com precariedade de fiscalizações e ausência de punições, propiciou a liberdade no uso do solo. A localização das atividades, em função da liberdade, do custo do solo e da falta de alternativas, levou à ocupação de áreas inadequadas, inseguras, próximas a rios e córregos, ou em áreas distantes dos destinos essenciais, como áreas em que há oferta de emprego e serviços. A consequência disso foi o aumento das distâncias e tempo de percurso das pessoas que se localizavam na periferia (VASCONCELLOS, 2016).

A construção do espaço do automóvel, no Brasil, foi o espaço de construção das classes médias, que usavam o automóvel para garantir a efetivação do modo de vida social e econômico, incentivadas pela política pública, da qual os membros, em sua maioria, também pertenciam às classes econômicas mais altas. Dessa forma, as classes médias se apropriavam dos espaços centrais enquanto as pessoas mais pobres ocupavam as áreas periféricas (VASCONCELLOS, 2016).

Assim, o processo intensivo e extensivo de urbanização das metrópoles brasileiras, principalmente entre as décadas de 1970 a 2000, gerou um espaço fragmentado (LACERDA, 2000). Nas décadas mais recentes, a consolidação do espaço metropolitano esteve associada ao crescimento de suas periferias, que apresentaram taxas de crescimento maiores que o núcleo metropolitano, apresentando também, na maioria das unidades, os maiores incrementos populacionais (BRITO, 2006 apud DELGADO *et al* 2016). O protagonismo das periferias está associado à lógica de expansão em busca de moradia, que não coincide, muitas vezes, com os locais das atividades produtivas, o que gerou uma dissociação entre os locais de emprego e moradia (DELGADO *et al*, 2016).

Este espaço tem problemas ambientais, de funcionamento e de identidade cultural que inviabilizam o desenvolvimento metropolitano sustentável. Um dos problemas que comprometem as metrópoles é a precarização dos padrões de habitabilidade dos assentamentos de significativa parcela populacional, cujas formas de habitação são inadequadas, acrescidas da baixa qualidade dos serviços ofertados, comprometendo a saúde de grande contingente populacional, bem como do meio ambiente metropolitano. Exemplo

disso é a ineficiência dos sistemas de esgotamento sanitário e de coleta de lixo que degradam o meio ambiente, principalmente nas áreas ocupadas pela população de baixa renda (LACERDA, 2000).

Outro problema refere-se à baixa capacidade de deslocamento de pessoas e cargas em função das condições inadequadas do sistema de transporte que possui uma infraestrutura viária ineficiente, pouca fluidez no tráfego e precária situação de transporte coletivo (LACERDA, 2000). Esta questão está necessariamente vinculada ao modo de ordenamento territorial promovido nas metrópoles brasileiras. A crescente necessidade de movimento de pessoas tornou-se uma exigência social “criada pela metropolização do espaço diante das imposições do mercado de trabalho e em função do próprio mercado precarizado de habitação” (BARBOSA, 2016, p. 49). Soma-se a isso a desigual distribuição da acessibilidade aos serviços públicos pela cidade que faz os trabalhadores tornarem-se ainda mais dependentes do deslocamento (BARBOSA, 2016).

A forma como a população metropolitana brasileira se desloca, seus fluxos, origem e destino, intensidade, modos de deslocamentos, qualidade e especificidades, assim como as consequências dessa mobilidade, são trabalhados no próximo item deste capítulo.

2.3 Mobilidade Urbana e Metropolitana

A partir de 2012, a mobilidade urbana passou a ser definida no Brasil pela lei que regula a Política de Mobilidade Urbana no país, segundo a qual mobilidade urbana se define como “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano” (BRASIL, 2012, art.4º, II). Para compreender tais deslocamentos, é preciso considerar, para além deste conceito, que a mobilidade está fortemente relacionada aos processos de urbanização, caracterizando-se como um processo socioespacial que se particulariza em função da formação de cada lugar (IPEA, 2016).

Embora a mobilidade urbana esteja relacionada às determinações individuais, como vontades, motivações, esperanças, limitações, imposições, etc., sua lógica só pode ser explicada a partir da organização do espaço, das condições econômicas, sociais e políticas, dos modos de vida, do contexto simbólico, da acessibilidade e desenvolvimento científico e tecnológico (BALBIM, 2016). Os movimentos populacionais estão intimamente vinculados à “organização da economia e da divisão social do trabalho e do capital, em sua dinâmica social, produtiva e reprodutiva” (IMB, 2012, p.17).

A metropolização, ao submeter as cidades a processos de dilatação e ampliação, requer meios e formas de mobilidade que sejam coerentes ao arranjo geográfico em que os empreendimentos econômicos se localizam e se distribuem (BALBIM, 2016). Neste sentido, a expansão das aglomerações urbanas, cuja lógica se dá em função da localização dos locais de emprego no núcleo das aglomerações e da localização das moradias em áreas periféricas, propicia o deslocamento pendular, considerado um dos traços mais marcantes da nova ordem mundial. Cada vez mais trabalhadores se abrigam nas áreas periféricas e contribuem para sua ampliação (IBGE, 2016a).

Dados do Censo demográfico de 2010 mostram que o número de pessoas que se deslocam para trabalhar em município diferente do município de residência, cotidianamente, cresceu na última década. Segundo o Censo, 12,8% da população brasileira com mais de 10 anos de idade que se encontrava ocupada trabalhava em município diferente do município de residência em 2010 (DELGADO *et al*, 2016). Moura, Delgado e Costa (2013) mostram que, em 2010, 15.472.863 pessoas saíam do município de suas residências para trabalhar e estudar, ou ambos, em outro município, caracterizando fluxos de origem (saída), como pode ser observado na tabela 03.

Tabela 03 - População que estuda e que realiza movimento pendular, segundo direção dos fluxos – Brasil (2010).

Tamanho dos fluxos	População que estuda e/ou trabalha	Movimento pendular			
		Entradas		Saídas	
	Número de pessoas	Número de pessoas	Participação (%)	Número de pessoas	Participação (%)
2000	109.822.011	7.030.250	6,4	7.403.456	6,7
2010	145.919.020	13.946.545	9,6	15.472.863	10,6
Variação (%)	32,9	98,4	-	109	-

Fonte: IBGE (2010). Adaptado pela autora.

Em 2000, o número de deslocamentos relativos ao fluxo de saída era de 7.403.456 pessoas, esse valor recebeu um incremento de 8.069.407 pessoas em 2010. Os fluxos de destino (chegada), em 2000, correspondiam a 7.030.250 pessoas, valor que aumentou para 13.946.545 em 2010. Os autores também mostram que mais da metade dos municípios brasileiros, em 2010, mostraram fluxo de deslocamento pendular envolvendo 1000 ou mais pessoas no Brasil. Apesar dos deslocamentos estarem distribuídos pelo país, este processo está fundamentalmente associado à expansão das aglomerações urbanas, principalmente as de

caráter metropolitano, e à possibilidade de usar o transporte público ou particular (MOURA, DELGADO e COSTA, 2013; DELGADO *et al*, 2016).

Em todas as regiões metropolitanas, o fluxo mais importante é aquele cuja origem está nos municípios periféricos em direção ao município polo. Segundo Delgado et al (2016), fluxos maiores indicam maior processo de periferização da ocupação e maior concentração de atividades no município polo. Como pode ser observado na tabela 04, com exceção de Salvador (29,3%) e Manaus (22,9%), todas as regiões apresentam mais de 50% dos deslocamentos pendulares na direção periferia-polo. A Região Metropolitana de Goiânia se destaca nesse contexto, apresentando o maior percentual de fluxo pendular periferia-polo dentre as regiões metropolitanas brasileiras. (Delgado *et al*, 2016).

Tabela 04 - Distribuição percentual dos deslocamentos pendulares segundo o tipo de fluxo (2010)

Região Metropolitana	Tipo de fluxo pendular					Total
	Periferia/ Polo	Periferia/ Periferia	Polo/ Periferia	Outra RM	Fora da RM	
Manaus	22,9	3,0	19,1	1,3	53,6	100,0
Belém	66,6	9,1	8,9	1,3	14,0	100,0
Fortaleza	58,2	17,9	13,1	1,4	9,4	100,0
Recife	63,2	19,9	9,8	0,6	6,5	100,0
Salvador	29,3	23,5	30,9	4,1	12,3	100,0
Belo Horizonte	62,4	21,3	11,7	0,8	3,8	100,0
Rio de Janeiro	61,4	29,1	4,7	0,9	4,0	100,0
São Paulo	50,9	35,5	8,6	0,5	4,5	100,0
Curitiba	66,0	13,2	15,4	1,1	4,4	100,0
Porto Alegre	52,0	36,8	6,2	0,5	4,5	100,0
Goiânia	78,1	2,8	8,1	3,2	7,8	100,0
Ride DF	85,5	4,2	4,3	2,1	3,9	100,0
Total	58,5	26,3	9,1	1,0	5,3	100,0

Fonte: IBGE (2010). Adaptado pela autora.

A magnitude dos deslocamentos pendulares com fluxo periferia-polo revela a dependência da mobilidade para o acesso ao mercado de trabalho, serviços e atividades de educação, que se distribuem de forma desigual entre municípios de uma mesma região, propiciando o surgimento de centralidades e subcentralidades (DELGADO *et al*, 2016). Neste sentido, a mobilidade urbana tem papel cada vez mais destacado nas condições de vida da população: a inclusão dos serviços de transporte nas despesas familiares compromete 20% da renda familiar (IBGE, 2011 apud BARBOSA, 2016).

Nos Estados Unidos, a comparação entre as cidades compactas e espaiadas mostrou que os moradores das cidades compactas dedicam 40,4% do seu orçamento à habitação e transporte, em comparação a 49,9% nas cidades espaiadas. Isso pode ser explicado pelo baixo índice de

caminhabilidade em cidades espraiadas, que exige a posse de automóvel pela maioria dos adultos. Já nas cidades compactas, os moradores possuem mais opções de transportes acessíveis, o que possibilita milhares de dólares economizados anualmente (LITMAN, 2017).

Paralelamente, Vasconcelos (2016) esclarece que o padrão de viagens de cada família também está relacionado à renda familiar, pois a escolha entre os diferentes meios de transporte também depende dos recursos disponíveis. Segundo o autor, a mobilidade a pé diminui à medida que a renda aumenta, mas está presente até nas classes de alta renda. A mobilidade por transporte coletivo aumenta até alcançar as faixas intermediárias de renda, depois diminui. Já a mobilidade por automóvel aumenta em função do aumento da renda.

Nesse contexto, famílias de classe média tem um gasto elevado com a utilização do automóvel particular, enquanto as famílias de baixa renda gastam os poucos recursos para pagar o transporte coletivo. Essa situação é característica dos países em desenvolvimento e, no Brasil, é ampliada em função da desigualdade de renda entre as pessoas e da segregação socioespacial, que impõe justamente aos mais pobres os locais de trabalho e estudo distantes dos locais de moradia (VASCONCELOS, 2016).

Para o autor, é preciso considerar ainda que o horário de funcionamento dos destinos desejados nem sempre é compatível com o horário em que os mais pobres precisam estar nos locais de serviço. Assim, a mobilidade das pessoas de baixa renda fica comprometida, assim como a acessibilidade aos locais de trabalho, estudo e serviços públicos. Soma-se a isso o reforço dos planos urbanísticos à segregação socioespacial, os quais raramente possibilitam a moradia das pessoas de baixa renda nas áreas centrais.

Dessa forma, a dispersão territorial é responsável por aumentar as distâncias dos deslocamentos diários, o que torna a população cada vez mais dependente dos sistemas de transporte, principalmente dos modos motorizados. Segundo o Ministério das Cidades (2015), a maior parte dessa demanda é atendida pelos ônibus urbanos, que precisam circular sem a infraestrutura adequada e prioridade nas vias, o que os deixa sujeitos, dentre outros fatores, ao congestionamento. O tempo de viagem e a falta de infraestrutura contribuem para a falta de qualidade do transporte coletivo e induz à migração de usuários para o transporte motorizado individual.

O modelo de transporte individualista, por sua vez, gera diversas externalidades negativas: gasto excessivo de combustível e tempo de serviço perdido em congestionamentos, gastos em

saúde advindos da alta emissão de poluentes na atmosfera e acidentes, gastos com a manutenção de um sistema viário caro e de baixa qualidade. Além disso, a migração de usuários para o transporte individual aumenta o valor da tarifa do transporte coletivo, que deverá ser custeada por um número menor de usuários. Adicionalmente, Vasconcellos (2016) relaciona o aumento da tarifa à queda da velocidade dos ônibus, que torna menor o número de passageiros que estes carregam por fração de tempo, fazendo que seja necessário mais ônibus e mais motoristas para cumprir o serviço proposto. Levando em consideração que nos países em desenvolvimento o uso excessivo dos automóveis ocupa grande espaço viário e ainda reduz a velocidade dos veículos coletivos, que servem a um maior número de pessoas, Vasconcellos (2016) ressalta que a escolha de alguns causa impactos negativos com maior peso sobre as condições de mobilidade dos outros.

Para Barbosa (2014, apud Barbosa, 2016), o desenvolvimento de meios de transportes e de suas infraestruturas, como ferrovias, rodovias, hidrovias e ciclovias, sobretudo quando se tornam seguros e eficazes, é decisivo para promoção da mobilidade. Mas a democratização da mobilidade exige mais do que políticas ou planejamento setorializados de transporte coletivo. As condições urbanas e de vida social precisam ser transformadas, e para isso é necessário investir em bairros das cidades desprovidos de equipamentos e serviços sociais, educacionais, culturais, de segurança e saúde, cuja distribuição promova a dignidade dos seres humanos. Essa visão é corroborada por Balbim (2016) que defende a necessidade de se investir em novas centralidades, em todas as partes, com a possibilidade de se alcançar inclusive uma política de redução da mobilidade pendular.

Dessa forma, a promoção da mobilidade requer mais do que pensar os meios de transportes, ordenamento de trânsito, rede de fluxos. É necessário pensar de forma crítica a organização dos usos e a forma de ocupação da cidade e, conseqüentemente, como garantir que as pessoas tenham acesso ao que a cidade oferece (LOBODA E MIYAZAKI, 2012, apud BARBOSA, 2016).

A relação entre o uso e ocupação do solo e a promoção da mobilidade urbana fica mais clara a partir do entendimento dos conceitos e características que envolvem o transporte coletivo e a forma urbana. O item seguinte aborda os sistemas de transporte coletivo, sua configuração e aspectos positivos de práticas que tem tornado estes sistemas mais eficientes.

2.4 Forma Urbana e Transporte Coletivo

A forma como as atividades se organizam no espaço está diretamente relacionada à utilização do transporte coletivo. Alguns fatores da forma urbana são importantes neste contexto: a estrutura urbana, a densidade de empregos e residências e o uso misto do solo, de acordo com Transportation Research Board (TRB, 1996). A estrutura urbana, segundo TRB (1996) pode ser organizada de três formas: a partir de um único centro que concentra atividades, a partir de vários centros de atividades (policêntrica) e com um padrão disperso de ocupação, que possui baixas densidades.

Ao tratarem da cidade compacta, no âmbito da cidade sustentável, Rogers e Gumuchdjian (2005) discorrem sobre um modelo de cidade que considera estes três fatores e que se relaciona ao transporte coletivo. Para estes autores, a cidade compacta rejeita o desenvolvimento monofuncional e a predominância do automóvel e procura aumentar a mobilidade dos cidadãos sem destruir a vida comunitária pelo automóvel, além de buscar sistemas eficientes de transporte e reequilibrar o uso das ruas em favor do pedestre e da comunidade.

Rogers e Gumuchdjian (2005, p. 38) consideram que a cidade compacta “cresce em volta de centros de atividades sociais e comerciais localizadas junto aos pontos nodais de transporte público, pontos focais, em volta dos quais, as vizinhanças se desenvolvem”. Cada vizinhança possui seus parques e espaços públicos, atividades públicas e privadas diversas e a rede formada por essas vizinhanças constitui a cidade compacta. A presença do comércio, serviço e outras atividades na vizinhança diminui a necessidade de deslocamentos pelos modos motorizados. Os sistemas de transporte coletivo, por sua vez, ligariam os diversos centros das vizinhanças por meio de conexões de alta velocidade e a distribuição local seria realizada por sistemas locais. As densidades variam em função da distância dos pontos de ônibus. A figura 06 ilustra esses conceitos:

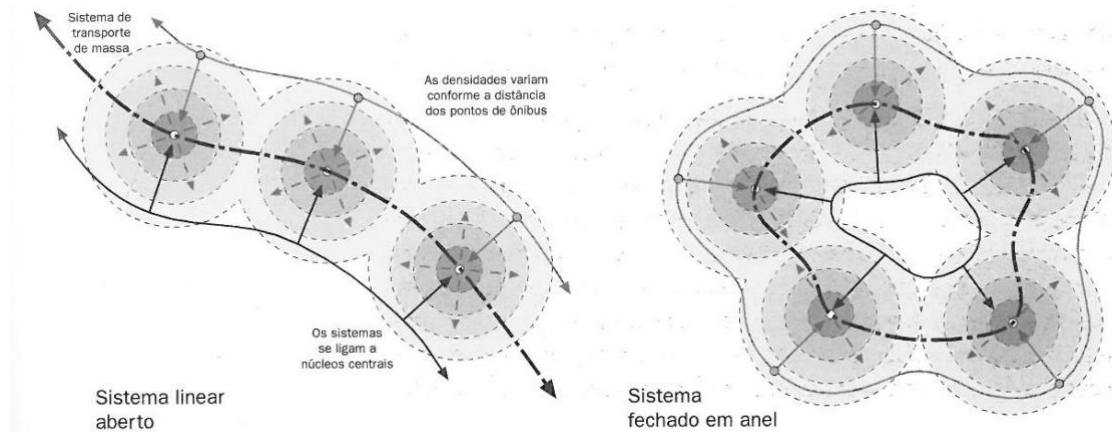


Figura 06 - Núcleos compactos unidos por transporte de massa. Fonte: Rogers e Gumuchdjian (2005).

A relação entre densidade e transporte coletivo é destacada por Acioly e Davidson (2011), para os quais a eficiência do sistema de transporte público depende de densidades médias e altas, o que diminui o seu custo e aumenta a frequência, ou seja: maiores densidades propiciam a melhor utilização dos recursos públicos aplicados em infraestrutura, serviços urbanos, transportes e também a otimização da quantidade de terra disponível. Para estes autores, “o número de viagens por pessoa por automóvel individual/privado diminui à medida que as cidades e bairros tornam-se mais densos” (ACIOLY; DAVIDSON, 2011, p.21).

Os autores acrescentam que a associação entre densidades médias e altas a modelos de cidades compactas, policêntricas e com serviços bem distribuídos contribui para um sistema de transporte público eficiente, frequente e menos oneroso. Densidades influenciam, e são influenciadas, pela acessibilidade ao transporte público. Segundo os autores, de forma similar, a acessibilidade ao transporte público associada à dificuldade de locomoção do automóvel e escassos locais para estacionamento diminuem o uso do automóvel.

Recentemente, experiências de organizações do mundo inteiro propiciaram a criação de um modelo de empreendimento denominado “Desenvolvimento Orientado ao Transporte Coletivo” (TOD, da sigla em inglês para Transit Oriented Development). Nesse modelo, os benefícios do transporte público são maximizados por meio da priorização das pessoas, os usuários (IDTP, 2013).

As medidas de um empreendimento TOD, no entanto, não são direcionadas apenas ao transporte público. Segundo o IDTP (2013), tais empreendimentos buscam a promoção do desenvolvimento urbano a partir da proposição de uma ferramenta de avaliação, reconhecimento e políticas públicas para integrar o transporte sustentável ao planejamento

urbano e uso do solo. Para isso, o padrão TOD possui um sistema de pontuação em que 100 pontos são distribuídos a 31 métricas que estão relacionadas a oito princípios: pedalar, caminhar, conectar, transporte público, misturar, adensar, compactar, mudar.

Esses princípios refletem as prioridades do desenvolvimento urbano contemporâneo e constituem uma mudança em relação ao urbanismo insustentável focado na utilização do automóvel. Nessa nova concepção, “as formas urbanas e usos do solo se integram intimamente com modos de viagens urbanas mais eficientes, de baixo impacto e orientados às pessoas: a pé, por bicicleta ou transporte público” (IDTP, 2013, p.14).

Os empreendimentos padrão TOD geralmente possuem uma estação de ônibus ou férrea no centro, ao redor do qual o desenvolvimento acontece em relativa alta densidade. A partir do centro, a densidade decresce progressivamente (VTPI, 2016). Eles apresentam, geralmente, os seguintes recursos projetuais (RENNE, 2009 apud VTPI, 2016):

- O bairro é projetado para o uso de bicicletas e pedestres, com infraestruturas adequadas e atrativas;
- As ruas são bem conectadas e possuem zonas de tráfego calmo para redução da velocidade dos veículos;
- Desenvolvimento de uso misto, o que inclui lojas, escolas, outros serviços públicos e residências de diversos tipos e preços dentro de cada bairro;
- Controle de estacionamentos para melhor utilização do solo;
- Paradas e estações de transporte coletivo práticas, confortáveis e seguras, com áreas de espera confortáveis, comércio, banheiros, mapas de localização e acesso à informação.

Além dos empreendimentos TOD, outra tendência do planejamento urbano, que engloba políticas para o transporte coletivo relacionadas à forma urbana, consiste no chamado *Smart growth* ou crescimento inteligente, em português. Esse é um termo utilizado para designar políticas que resultam em desenvolvimento de comunidades compactas, mistas e multimodais (LITMAN, 2016). As políticas de desenvolvimento envolvidas no conceito de *Smart growth* são (LITMAN, 2016):

- Planejamento Estratégico, que coordena o desenvolvimento integrado (incentiva o desenvolvimento compacto ao lado de rotas de transporte coletivo frequentes, por exemplo);
- Diminuição das restrições para o desenvolvimento denso e misto;

- Planejamento e financiamento de transporte multimodal e criação de programas de gestão de demanda de transporte;
- Redução e flexibilização de estacionamentos;
- Desenvolvimento de infraestruturas que favorecem a densificação;
- Diminuição das taxas e impostos para maior densificação, refletindo os baixos custos da prestação de serviços públicos nessas áreas;
- Políticas de habitação que favorecem habitações a preços acessíveis em locais acessíveis.

Dessa forma, é possível a afirmação de que a forma de ocupação urbana, no Brasil e no mundo, se relacionada diretamente à eficiência do sistema de transporte coletivo e à qualidade oferecida ao usuário. A densidade, policentrismo, usos mistos, compacidade são fatores presentes em vários estudos, nacionais e internacionais, que procuram tratar da sustentabilidade dos meios de transporte coletivos e da promoção do usuário.

Estes aspectos ficam ainda mais claros a partir da compreensão de dimensões relacionadas à constituição dos sistemas de transporte coletivo, sua configuração, principais características e funcionamento. O próximo capítulo aborda tais questões e esclarece sobre formas e parâmetros que possibilitam a avaliação de tais sistemas.

CAPÍTULO 3

TRANSPORTE COLETIVO

O referencial teórico existente na literatura nacional e internacional sobre sistemas de transporte coletivo é muito amplo, assim como a complexibilidade que envolve sua constituição e entendimento. Neste capítulo, este tema não é esgotado, somente são abordados os elementos e conceitos que estão diretamente relacionados a este trabalho, com foco nos itens que caracterizam os dados utilizados na análise proposta por esta pesquisa e na forma de avaliação deste sistema em termos de qualidade e eficiência.

3.1 Sistema de Transporte

Rodrigue (2006) afirma que o sistema de transporte possui três elementos principais, que se interagem de forma complexa: rede, nós e demanda. A demanda ocorre em função da variedade de atividades socioeconômicas e diz respeito ao movimento de pessoas, cargas e informações. Os nós são os locais de origem, destino ou transferência dos movimentos e as redes são compostas por um conjunto de ligações derivado das infraestruturas de transporte. Estes elementos estão sujeitos às seguintes relações:

- Localizações: o nível de acumulação espacial das atividades socioeconômicas define a demanda e onde ela ocorre;
- Fluxos: quantidade de tráfego na rede, em função da demanda e da capacidade das ligações que o apoiam;
- Terminais: instalações que permitem o acesso à rede, caracterizadas pela nodalidade e pelas ligações que se irradiam delas.

Segundo o autor, os sistemas de transporte são comumente representados utilizando-se redes como uma analogia para suas infraestruturas e fluxos. Neste contexto, o termo redes refere-se a uma estrutura de rotas dentro de um sistema de locais, identificados como nós. Cada rota é uma ligação única entre dois nós constituintes da rede.

De forma similar, Taeffe, Gauthier e O'Kelly (1996) consideram que os elementos principais em uma rede de transporte são os links e os nós, ou as linhas de transportes e seus centros. Os links podem ser as próprias instalações de transportes, como vias navegáveis, ferrovias, rodovias e vias aéreas, ou podem se referir aos fluxos, como número de veículos ou passageiros que passam pelas instalações em determinado período.

Ao tratar especificadamente da rede de transporte coletivo por ônibus, Huapu e Ye (2007) consideram que a rede possui dois elementos principais: as rotas de ônibus e as estações. As rotas de ônibus são formadas por várias estações de ônibus. Para os autores, em circunstâncias normais, os passageiros podem viajar da Estação de ônibus A para Estação B por uma rota e viajar da Estação B para a Estação A por esta mesma rota, por isso as redes de transporte público são geralmente representadas por gráficos não direcionados.

3.2 Linhas e Redes de Transporte Coletivo Urbano

3.2.1 Linhas em Redes de Transporte

Como esclarece Fernandes (2007), uma linha de transporte coletivo urbana corresponde a um conjunto organizado de viagens realizadas por um modo de transporte coletivo, como ônibus, micro-ônibus e trens, que atende o deslocamento de pessoas e conforma um trajeto ou itinerário que se repete com regularidade. Vuchic (2004), por sua vez, define “linha de transporte coletivo” como a infraestrutura e os serviços prestados em um trajeto fixo percorrido por veículos em horários determinados.

Neste sentido, Fernandes (2007, p.16) considera que “uma linha é, então, a unidade básica de organização da ‘produção’ do transporte coletivo, enquanto a viagem é a unidade básica do ‘produto’ do transporte”. Para o autor, existem alguns elementos que caracterizam as linhas de transporte e conferem atributos tanto para o produto, a exemplo da qualidade das viagens, como para a produção, a exemplo dos parâmetros operacionais. Estes elementos estão relacionados a seguir:

- Trajeto (ou itinerário) – sequência de vias urbanas que são percorridas para ligação entre os locais de origem e de destino dos deslocamentos das pessoas.
- Terminal de linha – local físico estabelecido em seu trajeto para servir de ponto básico de controle das atividades operacionais necessárias a organização das viagens; uma linha pode ter um ou dois terminais, dependendo de seu tipo, extensão e outras particularidades operacionais.
- Horários – padrão de intervalos entre viagens sucessivas que determinam a sequência temporal de circulação dos veículos pelo trajeto definido.
- Veículo – tipo de veículo especificado para a realização de cada viagem (ônibus comum, articulado ou biarticulado, trólebus, microônibus, trem, etc.).
- Via – base física que dá suporte à circulação dos veículos, pode ser uma via normal de tráfego compartilhado com os demais modos, um sistema viário de uso exclusivo e ou compartilhado pelo transporte coletivo ou ainda uma

via permanente construída especialmente para os veículos do modo de transporte empregado (FERNANDES 2007, p.16 e 17).

Segundo Ferraz e Torres (2004), o “desenho” no espaço urbano resultante do trajeto da linha confere características urbanísticas, funcionais e operacionais às linhas e ao conjunto de linhas que atendem determinado lugar. Neste contexto, dois aspectos são relevantes: i) a relação entre os polos de atração de viagens na área urbana e o trajeto da linha; ii) a acessibilidade que existe em função da cobertura espacial da linha ou conjunto de linhas (FERNANDES, 2007).

3.2.2 Corredor de transporte público e linha troncal

A superposição de linhas convencionais independentes de transporte coletivo em algumas vias de maior capacidade formam os denominados “corredores de transporte coletivo”. Isso acontece nas grandes cidades, devido à geometria, a hierarquia viária e o forma de ocupação e uso do solo da cidade (FERRAZ E TORRES, 2004). A Figura 07 ilustra essa situação:

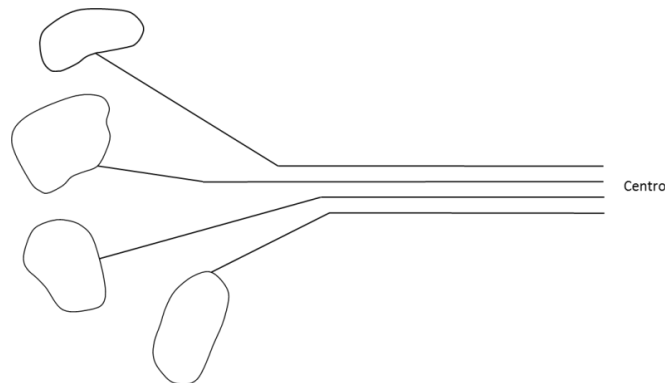


Figura 07 - Sistema com linhas independentes operando em corredores. Fonte: Ferraz e Torres (2004). Adaptado pela autora.

Ferraz e Torres (2004) esclarecem que é comum, em cidades grandes, a implantação de linhas de transporte público que operam com modos de maior capacidade e velocidade nos corredores de transporte coletivo, como metrô, pré-metrô, ônibus articulado ou biarticulado, em vias segregadas, exclusivas, etc. Estas linhas são linhas Troncais.

Geralmente, tais linhas são conectadas às linhas alimentadoras por meio de diversas estações. As linhas alimentadoras são operadas com ônibus comum ou micro-ônibus e fazem a coleta e a distribuição de passageiros nas regiões próximas à linha troncal. Neste sistema, denominado Sistema Tronco-alimentado, a maioria das viagens necessita de transbordos, mesmo as que ocorrem dentro da área central, o que não ocorre no sistema com linhas independentes operando em corredores. No entanto, a concentração da demanda na linha troncal, ao

viabilizar a utilização do sistema com maior capacidade, velocidade e comodidade, compensa muitas vezes o inconveniente do transbordo (FERRAZ E TORRES, 2004). A Figura 08 ilustra essa situação:

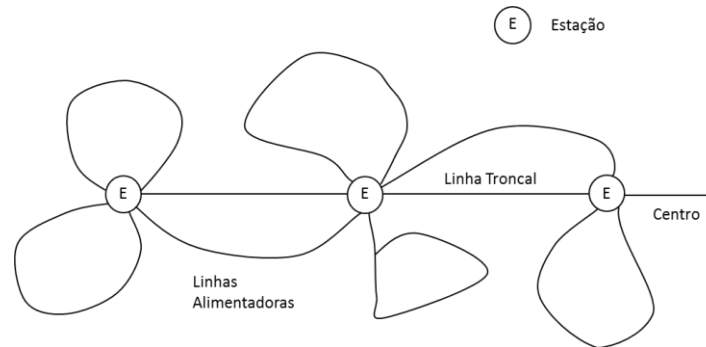


Figura 08 - Sistema com linha troncal e alimentadoras. Fonte: Ferraz e Torres (2004). Adaptado pela autora.

3.2.3 Redes de Transporte Coletivo

Para Lieberman (2008), duas ou mais linhas de transporte coletivo constituem um sistema. A configuração espacial destas linhas em um sistema é denominada Rede. O objetivo de uma rede de transporte coletivo é coletar e distribuir passageiros em uma área maior do que seria possível com uma única linha. Um bom projeto de rede tem dois objetivos principais: i) criação de linhas de transporte que atendem o desejo de viagem do público. Neste caso, quanto maior for a proximidade entre esta rede e os padrões de viagens locais, melhor será o transporte coletivo e haverá mais possibilidade das pessoas o utilizarem. ii) alocar os fluxos de passageiros da maneira mais econômica possível, pois os custos operacionais são fortemente influenciados pela forma e função das redes de transporte coletivo.

O autor esclarece que as linhas de transporte coletivo que não se cruzam, e portanto não são adequadas para a troca de passageiros entre si, não configuram uma rede de transportes, são apenas linhas que não se relacionam. Em contrapartida, quando as linhas se cruzam ou se unem, os passageiros podem se transferir de uma linha para a outra, o que aumenta a área de atendimento do transporte coletivo. De forma similar, Vuchic (2004) caracteriza o termo “redes” como um conjunto de linhas que necessariamente se cruzam ou se conectam e que são coordenadas com o objetivo alcançar a eficiência operacional e serviços integrados para a conveniência dos passageiros.

As viagens são ainda mais facilitadas quando a rede é totalmente integrada. Neste caso, a integração pode acontecer por meio do custo gratuito ou nominal para realização de

transferências e por meio de horários sincronizados entre as linhas, diminuindo o tempo de espera para os passageiros em pontos de transferências (LIEBERMAN, 2008). A figura 09 ilustra as relações entre as linhas citadas pelo autor:

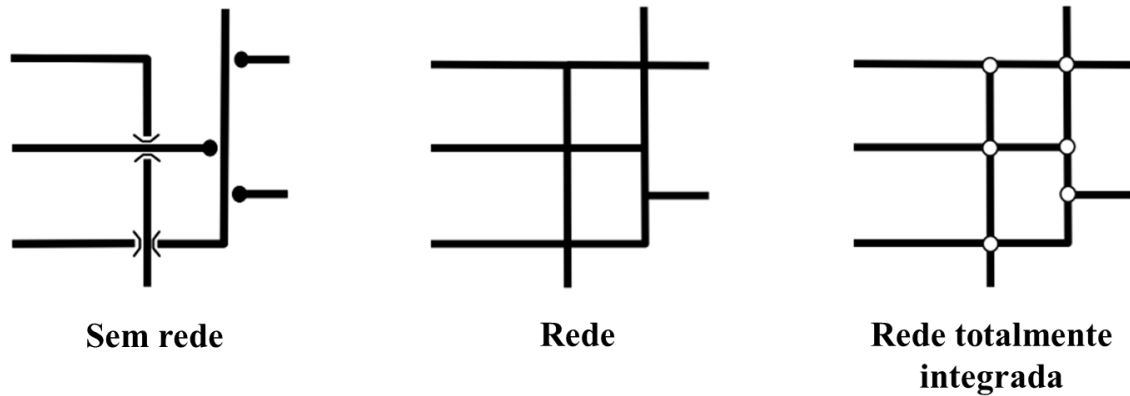


Figura 09 - Redes em Transporte Coletivo. Fonte: Lieberman (2008). Adaptado pela autora.

3.3 Conceitos relacionados à operação dos Sistemas de Transporte Coletivo

Alguns conceitos básicos são necessários para o entendimento do procedimento metodológico proposto e a análise realizada neste estudo. Estes conceitos estão relacionados à operação do serviço de transporte coletivo e são elencados a seguir.

3.3.1 Elementos operacionais

O processo de transporte, segundo Vuchic (2004) é definido pela movimentação de objetos ao longo de uma distância e durante um intervalo de tempo. As relações entre estes três elementos (objeto, distância e tempo) definem os principais elementos operacionais do transporte coletivo. Alguns destes elementos são abordados neste item com a intenção de favorecer a compreensão da análise proposta neste trabalho:

- **Intervalo de Viagem:** tempo que caracteriza o intervalo entre dois momentos sucessivos em que uma “Unidade de Transporte” passa por um ponto fixo ou por uma linha de transporte coletivo na mesma direção. Geralmente, o Intervalo de Viagem é expressado por minutos. Segundo o autor, os passageiros se interessam por viagens com valores baixos de Intervalo, enquanto custa menos para a empresa que realiza o serviço operar com maiores Intervalos de viagens. Os maiores valores de Intervalo de viagem programados dependem do mínimo valor aceitável de nível do serviço oferecido.

- Frequência: de acordo com Vuchic (2004), muitos autores confundem Intervalo de Viagem com Frequência de viagem. A frequência pode ser definida pelo número de veículos que passam em determinado ponto em uma direção durante um intervalo de tempo. Assim, a frequência pode ser determinada pelo inverso do Intervalo de Viagem.
- Capacidade: refere-se à capacidade máxima do sistema de transporte de executar o serviço sob condições adequadas. No transporte coletivo, a capacidade pode ser dividida entre a capacidade do veículo e a capacidade da linha de transporte coletivo. A capacidade do veículo refere ao máximo de espaços ocupados por passageiros que o veículo pode acomodar, o que pode ser considerado sob três formas: número de assentos e espaços para pessoas em pé, apenas o espaço dos assentos e proporção de assentos em relação ao número de pessoas em pé. Já a capacidade da linha de transporte coletivo pode ser definida como o máximo número de veículos que podem passar por um determinado ponto durante um tempo determinado (VUCHIC, 2004; TRB, 2013).
- Tempo de viagem: pode se referir ao intervalo de tempo para a operação do sistema de transporte ou ao intervalo de tempo para a viagem do passageiro. Em relação a esta segunda situação, deve se considerar que a viagem no transporte coletivo possui origem e destino, incluindo o tempo de duração da viagem na linha de transporte, seu tempo de chegada ou ida a uma estação e o tempo para a transferência entre linhas e o tempo necessário para o passageiro sair da estação e chegar ao seu destino (VUCHIC, 2004). O Ministério das Cidades (2017) utiliza o termo “tempo de ciclo” para expressar somente o tempo que o ônibus leva para ir e voltar do destino. Este tempo é obtido pela divisão entre a distância do trajeto (km) e a velocidade média (km/h). Tal conceito se aproxima mais do objetivo desta pesquisa, pois os dados utilizados na aplicação da metodologia proposta, referem-se apenas ao tempo de viagem do ônibus, ou seja, ao tempo necessário para o ônibus ir e voltar de determinado destino.

Outros conceitos importantes não são considerados elementos operacionais, mas interferem diretamente na operação do serviço de transporte coletivo:

- Viagem: segundo a Reck (2012, p.39) o termo “viagem” refere-se “à movimentação unidirecional do veículo entre os pontos extremos da linha”. Na literatura relacionada aos sistemas de Transporte Público, observa-se que este termo é utilizado para se referir ao conjunto ida e volta.

- Fluxo e volume de passageiros: segundo Vuchic (2004), o serviço de transporte coletivo é programado a partir da demanda ao longo da linha de transporte, assim como pelo nível desejado de serviço. A demanda é definida pela quantidade de passageiros que passam por um ponto fixo em uma direção em uma unidade de tempo. A demanda pode ser expressada pelo fluxo ou volume de passageiros em um determinado espaço temporal (pass./time).
- Frota: o termo frota refere-se à quantidade de veículos necessários para realização do serviço de transporte coletivo. Esta frota pode ser classificada como frota circulante e como frota total. A frota total é determinada pela soma entre a frota circulante e a frota reserva, que se refere aos veículos que são mantidos fora de circulação para fins determinados, geralmente para manutenção. Já a frota circulante, ou operacional, é aquela que efetivamente está em serviço para atender a demanda de passageiros (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2017). Para a ANTP (2017), a Frota Total refere-se ao total correspondente a soma da frota operante com a frota funcional. A frota operante “é composta dos veículos que operam simultaneamente, para que sejam cumpridas as viagens programadas do sistema” e a frota funcional “é constituída por veículos destinados à substituição daqueles retirados da operação por quebras, avarias, vistorias ou necessidade de manutenção preventiva” (ANTP, 2017 p. 29). Neste trabalho, o termo frota estará sempre relacionado à frota operante ou de circulação, uma vez que somente esta frota está disponível nos dados obtidos para esta pesquisa.
- Quilometragem Programada: termo utilizado para se referir à quilometragem mensal percorrida. Para caracterização desta, multiplica-se a extensão de cada linha pela quantidade de viagens programadas no mês. Deve-se levar em conta os diferentes dias da semana (dias úteis, sábados e domingos) e feriados. Acrescenta-se a esta multiplicação, a quilometragem percorrida sem passageiros, que são aquelas que ocorrem entre garagens ou entre terminais/estações e os pontos iniciais ou finais das linhas. Esta quilometragem é denominada como quilometragem improdutiva (ANTP, 2017). Neste trabalho, não foi possível utilizar a quilometragem improdutiva na metodologia proposta, pois os dados obtidos para a pesquisa se limitam à quilometragem “produtiva”.
- Integração: pode ser classificada como física, operacional ou tarifária. A integração física refere-se à estrutura espacial das linhas, as quais podem se integrar a partir de trajetos que se sobrepõem ou são próximos. A integração operacional refere-se à

compatibilidade de horários, frequências e itinerários que se complementam, o que pressupõe uma integração física. A integração tarifária, por sua vez, relaciona-se à transferência do passageiro entre veículos diferentes sem que o passageiro tenha que pagar nova tarifa a cada transferência. Esta integração é necessária por falhas da própria rede, que se encontra deficitária e não consegue atender toda a distribuição espacial da demanda (RECK, 2012).

- Horas-pico: representam as horas do dia em que o volume de passageiros transportados é o máximo. Geralmente é subdividido em horas-pico da manhã e horas-pico da tarde. O pico da manhã (PM) geralmente acontece entre 6:00 e 8:00 horas da manhã e o pico da tarde acontece entre as 17:00 e 19:00 horas do dia. A variação da demanda durante o dia é denominada “Flutuação horária da demanda” (RECK, 2012).

3.4 Qualidade em Transporte Coletivo

A qualidade no sistema de transporte coletivo concentra-se nos aspectos que influenciam diretamente a percepção do usuário em uma viagem e pode ser definida da seguinte forma: “O desempenho geral ou perceptível do serviço de transporte coletivo a partir do ponto de vista do passageiro” (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD – TRB, 2013, p. 149). A qualidade mede a disponibilidade, o conforto, as facilidades oferecidas e depende, muitas vezes, das decisões operacionais tomadas no sistema de transporte coletivo a respeito das características do serviço que vai ser oferecido (NTU, 2008).

Para identificar os fatores que afetam a qualidade do sistema, é necessário identificar as etapas que compõem uma viagem em um sistema de transporte coletivo. Ferraz e Torres (2004, p. 101), assim como Vuchic (2004), consideram que estas etapas consistem em: “percurso a pé da origem até o local de embarque no sistema, espera pelo coletivo, locomoção dentro do coletivo e, por último, caminhada do ponto de desembarque até o destino final.” Muitos passageiros ainda realizam uma ou mais transferências entre coletivos (as transferências podem ser denominadas como transbordo intermodal quando se trata veículos de modalidades diferentes e intramodal quando o transbordo é realizado entre veículos do mesmo modo). Como todas estas etapas expõem os usuários ao contato com diversos ambientes, é necessário que haja requisitos de segurança e comodidade em relação a todas elas (FERRAZ e TORRES, 2004).

De maneira geral, os autores identificam doze fatores principais que afetam a qualidade do sistema em relação ao usuário: acessibilidade, frequência de atendimento, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características dos veículos, características dos locais de parada, sistema de informações, conectividade, comportamento dos operadores e estado das vias. Para NTU (2008), são oito os fatores que caracterizam a qualidade do sistema: disponibilidade, frequência, pontualidade, tempo de viagem, conforto, facilidades, segurança, custo para o usuário. Cada um dos fatores citados são explicados a seguir:

- **Acessibilidade:** Ferraz e Torres (2004) explicam que a acessibilidade está relacionada à facilidade de chegar ao local de embarque no transporte coletivo e de sair do local de desembarque e chegar ao destino final. Quando as viagens são realizadas à pé, é importante considerar a distância percorrida para início e término da viagem por transporte coletivo e a comodidade oferecida nesse percurso. Estes itens podem ser refletidos nos seguintes fatores: condições das calçadas, como largura e revestimento, declividade, facilidade para cruzar ruas, iluminação pública, segurança, etc. A acessibilidade pode ser avaliada por dois parâmetros: i) “a distância de caminhada do local de origem da viagem até o local de embarque e do local de desembarque até o destino final”; ii) “a caracterização da comodidade nos percursos a pé baseada nos fatores anteriormente mencionados” (FERRAZ e TORRES, 2004, p. 102).
- **Disponibilidade:** Este fator, mencionado pela NTU (2008), é dividido em disponibilidade locacional e temporal. A Disponibilidade locacional diz respeito à “Distância das paradas em relação às origens e aos destinos das viagens” (NTU, 2008, p. 7). Este conceito se assemelha ao conceito de acessibilidade descrito no item anterior. Já disponibilidade temporal, segundo a NTU (2008, p.7) é referente ao “Período do dia durante o qual o serviço é oferecido”. A aferição da disponibilidade pode ser realizada a partir relação de veículos por habitante (NTU, 2008).
- **Frequência:** O fator frequência pode ser definido como “Intervalo de tempo entre duas paradas de veículo para embarque e desembarque de passageiros”, segundo a NTU (2008, p. 7). Ferraz e Torres (2004) explicam que este item afeta diretamente os usuários que não conhecem os horários das viagens, pois ficam sujeitos ao tempo de espera nas paradas, bem como influencia na flexibilidade do usuário habitual do transporte coletivo, que fica restrito às viagens nos horários oferecidos, o que pode aumentar o tempo de espera antes ou após uma atividade, no local de origem ou destino da viagem. A qualidade da frequência do transporte coletivo pode ser avaliada

a partir do intervalo de tempo entre viagens consecutivas. Nota-se que Ferraz e Torres (2004) utilizam o fator “frequência” para expressar o que Vuchic (2004) determina como Intervalo de Viagem. Neste trabalho, o “Intervalo de tempo entre duas paradas de veículo para embarque e desembarque de passageiros” é denominado Intervalo de Viagem.

- Tempo de viagem: O tempo de viagem se refere ao tempo gasto no interior do veículo, que varia em função da velocidade e da distância das viagens, de acordo com Ferraz e Torres (2004). Para NTU (2008), o tempo de viagem se refere à totalidade da viagem, incluindo o deslocamento a pé, de espera, etc. Ferraz e Torres (2004) esclarecem que a velocidade depende de alguns fatores, como: distância entre pontos de parada (se a distância entre pontos de parada é pequena, menor será a velocidade e maior será o tempo de viagem), grau de separação da via em relação tráfego geral (as maiores velocidades são atingidas em vias com prioridade para o transporte coletivo, com faixas segregadas ou exclusivas), condições do trânsito, tecnologia dos veículos, condições da superfície de rolamento. Os autores destacam que as distâncias percorridas também variam em função do traçado das linhas. As linhas sinuosas e tortas, bem como aquelas abertas nas pontas, contribuem para o aumento do tempo de viagem, pois aumentam as distâncias e exigem diminuição da velocidade para realizar conversões. Dessa forma, a retidão das linhas de transporte coletivo é um aspecto importante para o tempo de viagem. A avaliação do tempo de viagem pode ser realizada a partir da comparação entre os tempos de viagem por transporte público e por carro, considerando os dois sentidos de viagem.
- Pontualidade: A pontualidade se refere à “relação entre o horário real e o horário programado de parada de veículo para embarque e desembarque de passageiros” (NTU, 2008, p. 102). Para Ferraz e Torres, a pontualidade faz parte do fator confiabilidade, descrito a seguir.
- Confiabilidade: a confiabilidade é referente ao nível de certeza que o usuário do sistema tem de que o veículo de transporte coletivo vai chegar à origem e ao destino no horário previsto. Dessa forma, esse fator engloba tanto a pontualidade (grau de cumprimento dos horários), citada pela NTU, quanto a efetividade das viagens programadas (quantidade de viagens realizadas dentre as que foram programadas). A confiabilidade do sistema pode ser avaliada com base na porcentagem de viagens programadas não realizadas por inteiro ou concluídas com atraso superior a 5 minutos ou com adiantamento superior a 3 minutos.

- Lotação: a lotação é definida como “a quantidade de passageiros no interior dos coletivos” (FERRAZ e TORRES, 2004, p. 103). Para estes autores, seria ideal que todos os passageiros do transporte coletivo pudessem viajar sentados, no entanto, isso aumentaria muito o custo do transporte, além de que é perfeitamente aceitável que alguns passageiros viajem em pé, desde que esta quantidade não seja excessiva, pois o excesso de passageiros provoca um desconforto, advindo da proximidade entre as pessoas, e a limitação de movimentos para embarque e desembarque. Os autores propõem que a avaliação da lotação seja feita por meio da quantidade de pessoas em pé por metro quadrado na área livre dentro dos veículos.
- Segurança: Ferraz e Torres (2004) consideram que o fator segurança compreende acidentes que envolvem o veículo de transporte coletivo e também qualquer ato de violência no interior dos veículos ou nas paradas (pontos, estações, terminais). No entanto, a segurança é um fator que extrapola o sistema de transporte público, motivo pelo qual este fator deve ser focado na “frequência de acidentes envolvendo os veículos de transporte coletivo” (FERRAZ e TORRES, 2004, p. 105). Já para a NTU (2008, p. 7), a segurança é a “Ausência de acidentes ou de fatores de risco de acidentes. Inclui a segurança dos usuários em relação a atos violentos cometidos contra eles no interior de veículos ou de dependências da linha”. Para avaliação da segurança, Ferraz e Torres propõem um índice de acidentes significativos que envolvem veículos do transporte coletivo a cada 100 mil quilômetros percorridos.
- Características dos veículos: em relação às características dos veículos, são importantes os aspectos relacionados à tecnologia e o estado de conservação dos veículos. A tecnologia, para o conforto dos passageiros, é determinada pelo microambiente interno do veículo, o que inclui a ventilação, temperatura, nível de ruído, umidade do ar e outros; a dinâmica, que inclui a aceleração vertical e horizontal, variação da aceleração, nível de vibração, etc.; tipo de assento, que varia em função da forma anatômica e a existência ou não de estofamento; arranjo físico, que pode ser em relação ao número e largura das formas, largura do corredor, posição da catraca, número e altura de degraus na escada. A aparência do veículo, interna e externa, também influencia na satisfação do usuário. Em relação a conservação dos veículos, são importantes a idade, a limpeza, o aspecto geral e os ruídos, que podem existir em função de partes soltas no veículos. Para o caso específico do transporte coletivo realizado por meio de ônibus, avalia-se as características do veículo a partir da idade,

número de portas, largura do corredor e altura dos degraus de escada (FERRAZ e TORRES, 2004).

- Características dos locais de parada: nos locais de parada, é necessário que exista sinalização adequada, calçada com largura suficiente para acomodar os passageiros que estão aguardando o veículo e os transeuntes, bancos para sentar e cobertura. A estética também deve ser uma preocupação, possibilitando aparência moderna e cores fortes. Este item pode ser avaliado pela existência ou não da sinalização adequada, cobertura, bancos e boa aparência dos objetos sinalizadores e abrigos (FERRAZ e TORRES, 2004).
- Sistema de informações: Para Ferraz e Torres (2004, p. 107), o sistema de informação aos usuários envolve:

disponibilidade de folhetos com os horários e itinerários das linhas e a indicação das estações (terminais) de transferência e principais locais de passagem; colocação do número e do nome das linhas, bem como dos horários de passagem ou intervalos, no caso das linhas de maior frequência, nos locais de parada; mapa geral simplificado da rede de linhas no interior das estações (terminais) e dos veículos, se for o caso; fornecimento de informações verbais por parte de motoristas e cobradores; quiosques para o fornecimento de informações e recebimento de reclamações e sugestões (pessoalmente e por telefone) nas principais estações (terminais); etc.

Os autores explicam que o sistema de informação é mais importante quanto maior for a cidade, pois o sistema de transporte coletivo torna-se mais complexo. A avaliação do item sistema de informação pode ser feita por meio da disponibilidade de folhetos referentes aos itinerários da linha e seus horários; existência do número e nome das linhas nos locais de parada, com seus respectivos horários ou intervalos; existência de quiosques para fornecer informações e receber sugestões ou reclamações nos terminais.

- Conectividade: Ferraz e Torres (2004, p. 107) utilizam o termo conectividade para referirem à “facilidade de deslocamento dos usuários de transporte público entre dois locais quaisquer da cidade”. Tal facilidade depende da porcentagem de viagens que não necessita de transbordos e das características dos transbordos. Nesse sentido, a conectividade remete diretamente a configuração espacial da rede e da integração física, tarifária e temporal existente ou não nesta rede. Dessa forma, a avaliação da conectividade por ser realizada por meio da identificação da porcentagem de viagens que necessitam de transbordos, existência ou não de integração tarifária e física, e o tempo de espera para continuação da viagem.

- Comportamento dos operadores: Os operadores do transporte coletivo devem conduzir o veículo com cuidado e habilidade, tratar bem os usuários, esperar que os embarques e desembarques sejam completados antes de fechar as portas, responder perguntas dos usuários com cordialidade, etc. Este fator pode ser avaliado a partir dos itens: habilidade e cuidado dos condutores ao dirigir, educação e prestatividade dos cobradores (FERRAZ e TORRES, 2004).
- Estado das Vias: Ferraz e Torres (2004) esclarecem que a qualidade da superfície de rolamento é o aspecto mais importante relacionado ao estado das vias por onde passa o transporte coletivo, pois este item pode evitar a variação da velocidade em função de buracos, lombadas; os solavancos provocados por estes; e a poeira ou lama quando não existe a pavimentação. A avaliação deste fator de qualidade pode ser realizada a partir da existência ou não de buracos, lombadas e valetas, existência ou não de pavimentação e sinalização adequada.
- Conforto: o conforto é um requisito de qualidade descrito pela NTU (2008, p. 7) como:

Ausência de tensão mental e/ou física e presença de experiências agradáveis relação a: a) Caminhada até o ponto de parada; b) Pontos de parada; c) Embarque e desembarque; d) Disponibilidade e dimensões dos assentos; e) Condições de viagem em pé; f) Condições ambientais dentro do veículo: Iluminação, temperatura, ventilação, ruído, relaxamento, fatores psicológicos.

Neste sentido, o item conforto engloba itens que Ferraz e Torres (2004) consideraram nos fatores acessibilidade, características dos veículos e paradas.

- Facilidades: o fator facilidades diz respeito às condições ou serviços que estão associados à viagem, como as opções de viagem, informação, regularidade de horários, uso do tempo em viagem, disponibilidade de estacionamento, facilidades para transferências e acomodação de pessoas com deficiência (NTU, 2008). O item informação também foi descrito por Ferraz e Torres (2004) no fator denominado Sistema de informações, assim como o item facilidades para transferências foi descrito pelos autores no fator conectividade.
- Custo para o usuário: a NTU (2008) considera que este fator pode se referir ao custo percebido pelo passageiro ou o custo total. Geralmente, o custo se refere à tarifa paga pelo usuário, mas também pode incluir outros custos, como o preço do estacionamento no caso de uma viagem intermodal entre automóvel e metrô.

3.5 Eficiência ou desempenho em Transporte Coletivo

Diferentemente da qualidade, que reflete a percepção que o usuário possui do sistema de transporte coletivo, o desempenho é conceituado pela NTU (2008, p.5) como “qualquer fator, qualitativo ou quantitativo, usado para avaliar um aspecto particular do serviço de transporte público”. Nesse caso, as mesmas medidas de desempenho podem ser avaliadas positivamente ou negativamente, de acordo com o ponto de vista dos usuários, comunidade, operadores, governo e empresários.

Ferraz e Torres (2004) trabalham com o conceito de eficiência econômica e social ao invés do conceito de “desempenho”. A eficiência econômica está relacionada à produtividade e expressa a relação entre o produto obtido e os insumos gastos na produção; enquanto a eficiência social reflete os custos “sobre a qualidade de vida da população e o meio ambiente natural e construído” (FERRAZ E TORRES, 2004, p. 123). Neste estudo, eficiência e desempenho serão considerados similares, levando em consideração que as duas publicações acima citadas apresentam indicadores semelhantes para as nomenclaturas distintas.

Em relação à eficiência econômica no serviço de transporte coletivo, o produto obtido é a viagem ofertada, enquanto os insumos são os veículos, funcionários, combustível, pneus, peças, acessórios, lubrificantes, etc. Uma maior eficiência econômica significa alcançar um custo final menor, para um determinado padrão de qualidade ou serviço. Dessa forma, após a delimitação do nível de qualidade do serviço de transporte coletivo, a eficiência econômica é avaliada a partir do custo por passageiro transportado. De forma geral, para que a eficiência seja máxima, é importante que:

- A distância a ser percorrida seja reduzida ao mínimo possível, para que a quilometragem percorrida e o número de veículos utilizados sejam menores e, assim, haja menos gastos com combustível, lubrificantes, pneus, peças e acessórios, salários e encargos sociais de operadores, etc.;
- A velocidade utilizada seja a máxima possível, para redução do tempo de viagem e a consequente diminuição no número de veículos e gastos correspondentes;
- A capacidade dos veículos seja a máxima possível, de acordo com a demanda de passageiros e a geometria da via, para redução da quilometragem rodada e do número de veículos empregados, com a consequente redução dos gastos relacionados aos veículos (FERRAZ E TORRES, 2004).

Ferraz e Torres (2004) destacam alguns fatores principais que afetam a eficiência econômica dos sistemas de transporte coletivo por ônibus: tamanho dos veículos, estado das vias utilizadas, distâncias entre paradas, tipo de prioridade nas vias, aproveitamento da frota, configuração da rede de linhas, traçado das linhas, programação da operação, aproveitamento da mão de obra, sistema de bilhetagem, competência administrativa, morfologia e topografia da cidade, etc. Tais fatores são discutidos a seguir:

- Tamanho dos veículos: de maneira geral, quanto maior o tamanho do veículo, mais passageiros ele poderá carregar e menor será o custo final por passageiro, o que torna a operação mais eficiente, já que será menor a quilometragem percorrida e menor o número de veículos e operadores necessários. No entanto, o tamanho dos veículos é limitado pelo fluxo de passageiros, intervalo máximo entre atendimentos, largura das vias, raios de curva nas conversões, declividade das ruas, entre outros. Dessa forma, a ineficiência ocorre tanto para veículos pequenos operando com intervalos reduzidos como para veículos grandes operando com ociosidade.
- Tipo e estado das vias: a velocidade operacional dos sistemas de transporte coletivo por ônibus é diretamente afetada pela regularidade da superfície de rolamento e pelo tipo de revestimento das vias. Vias não pavimentadas, com buracos, ou revestidas com paralelepípedos, exigem velocidades baixas e, conseqüentemente, maior frota para realização do serviço, o que reduz a eficiência. A existência de vias não revestidas, com poeira e lama, também reduzem a eficiência, pois provocam aumento no custo de manutenção e operação, com maior consumo de combustível e desgaste de componentes.
- Distância entre paradas: a distância entre as paradas de ônibus é outro fator significativo para redução da velocidade. Quanto mais próximos forem os locais de parada de ônibus, menor será a velocidade operacional, e maior será a frota necessária para realizar o serviço.
- Prioridade no sistema viário: o congestionamento no trânsito e as paradas em cruzamentos também afetam a velocidade dos veículos, aumentando o tempo de viagem e exigindo uma frota maior para realizar o serviço. Para obter velocidades maiores, é importante que os ônibus tenham preferência nos cruzamentos, que operem em faixas exclusivas ou separadas nas principais vias e que tenham prioridade nos semáforos.

- Aproveitamento da frota: um baixo aproveitamento da frota de ônibus eleva a quantidade de veículos necessários. Isso pode acontecer quando o serviço de manutenção dos veículos é ruim, quando a manutenção acontece justamente nos períodos de maior necessidade de ônibus ou quando a programação operacional é mal elaborada, deixando veículos ociosos por muito tempo.
- Configuração da rede de linhas: quando a rede de transporte coletivo apresenta superposições de linhas, linhas muito próximas ou em número maior que o necessário, há perda de eficiência operacional, com maior quilometragem e maior frota necessária. Nos horários de menor movimento, em que não é possível aumentar o intervalo entre veículos sem prejudicar a qualidade, a perda de eficiência é ainda mais acentuada.
- Traçado das linhas: quando a trajetória da linha é tortuosa ou sinuosa, a distância percorrida é maior e a velocidade média torna-se mais baixa, em função da necessidade de reduzir a velocidade em conversões. Como resultado, a frota também precisa ser maior.
- Programação da operação: uma maior eficiência operacional é alcançada quando a locação dos veículos nos diversos dias da semana e períodos é feita corretamente, de forma que não haja sobreoferta de lugares, o que possibilita a redução da quilometragem e número de veículos necessários.
- Produtividade dos recursos humanos: a eficiência do transporte depende da adequada produtividade do pessoal, cujos reflexos aparecem nos custos.
- Sistema de bilhetagem: o sistema de bilhetagem está relacionado à eficiência econômica porque: i) proporciona maior ou menor agilidade nas operações de embarque aos veículos, com o conseqüente impacto na velocidade média operacional e, por isso, na frota necessária; ii) apresenta maior ou menor propensão a fraudes, com impacto direto na arrecadação.
- Administração e tamanho das empresas operadoras: empresas operadoras que aproveitam adequadamente os recursos humanos e materiais alcançam maior eficiência, pois reduzem os custos. O tamanho das empresas operadoras também influencia na eficiência, pois a maioria destas empresas trabalha com economia de escala nas atividades administrativas, de manutenção, aquisição de veículos e insumos.
- Morfologia da cidade: forma e tamanho são fatores externos ao transporte que afetam a eficiência do sistema de transporte coletivo. Quanto mais compactas são as cidades, menores são as distâncias dos deslocamentos e, assim, menores são a quilometragem e

número de veículos necessários, reduzindo o custo. Cidades em formas circulares também apresentam menores distâncias em relação às cidades com formato alongado.

- Topografia da cidade: a topografia é outro fator exógeno ao transporte que afeta a eficiência do transporte coletivo. Topografias acidentadas exigem maior gasto de combustível e outros insumos, além de reduzirem a velocidade operacional e, portanto, exigirem maior número de veículos.

3.6 Dados, Indicadores e Índices

3.6.1 Conceitos

Dados podem ser considerados como valores quantitativos que se referem à determinada situação, um número ao qual não foi atribuído valor e que não recebeu nenhum tipo de refinamento. Um dado sozinho não é capaz de explicar um fenômeno, é preciso que o dado sofra algum tipo de refinamento de sistematização. Assim, os dados podem ser considerados a matéria prima dos indicadores (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Essa refinação necessária aos dados consiste em utilizar conjuntos de dados de diferentes naturezas para que seja possível obter informações relevantes capazes de explicar um fenômeno. Ao mesmo tempo, a refinação dos dados permite que fenômenos complexos possam ser facilmente entendidos mediante a construção de um indicador (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

A palavra “indicador” é originária do termo *indicare* em latim, que significa justamente: indicar, apontar, descobrir. Dessa forma, um indicador aponta ou comunica algo sobre o progresso em direção a uma meta específica. É utilizado para percepção de tendências ou fenômenos que não são facilmente identificados apenas por meio de dados isolados (BELLEN, 2005).

De forma simplificada, indicador pode ser definido como um agregado de dados que, submetidos ou não a operações estatísticas, informa algo a respeito de uma situação ou fenômeno específico. Os indicadores são ferramentas importantes para os processos de planejamento, gestão ou tomada de decisões, pois são objetivos, simplificam importantes informações que podem ser facilmente entendidas por diversos usuários. Os indicadores agregam importância aos dados e permitem principalmente a comparação entre situações diferenciadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Dessa forma, o indicador tem o objetivo de indicar ou evidenciar um fenômeno. Diferentemente, o índice “tenta sinalizar por meio de um valor (medida-síntese) tanto uma relação de contiguidade com o representado quanto a evolução de uma quantidade em relação a uma referência” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011 p. 38). De maneira geral, um índice é formado a partir de um processo que permite atribuir pesos relativos, escalas e agregações de variáveis em uma única medida-síntese que passa a ser considerada como um valor de referência (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Para exemplificar estes conceitos, o Ministério da Saúde utiliza como exemplo a construção de um índice muito conhecido mundialmente: o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). A construção deste índice envolve três dimensões capazes de medir o desenvolvimento humano:

- Vida longa e Saudável – Medida pelo indicador Esperança de Vida ao Nascer;
- Oportunidade de Educação – Medida pelo indicador Nível Educacional;
- Nível de vida Digna – Medida por meio do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*.

A partir da combinação dos três indicadores expostos, obtém-se uma “medida síntese” para cada país, a qual permite sua classificação em um esquema de referências de valores (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Neste trabalho, os autores consultados para a escolha dos parâmetros que permitem avaliar o impacto de um sistema de transporte coletivo único, em um contexto de relações metropolitanas e dispersão urbana, não distinguem os termos indicador e índice. Por esta razão, essa diferenciação é feita pela autora, a partir da bibliografia exposta neste item. O esquema apresentado na figura 10 exemplifica entendimento da autora sobre os conceitos estudados aplicados ao contexto de transporte coletivo. Neste caso, o exemplo utilizado tem o objetivo de mostrar o que seriam possíveis *dados, indicadores e índices* em um contexto cujo objetivo seria caracterizar o desempenho e qualidade do sistema de transporte coletivo. É importante esclarecer que o esquema aponta somente um pequeno número de fatores que interferem na eficiência ou qualidade. Maiores explicações são trabalhadas nos dois próximos itens deste capítulo.

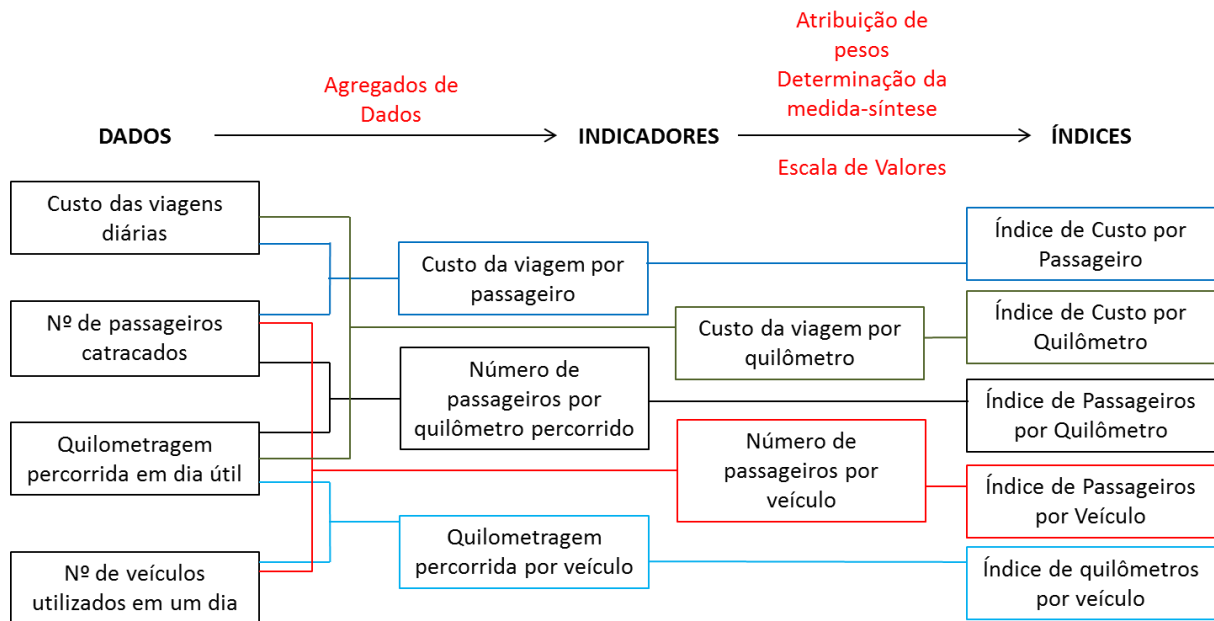


Figura 10 - Esquema explicativo sobre Dados, Indicadores e Índices. Fonte: Elaborado e organizado pela autora.

3.6.2 Indicadores de Qualidade em Transporte Coletivo

Ferraz e Torres (2004) apresentam alguns padrões de qualidade para o transporte coletivo por ônibus. Para isso, foram estabelecidos atributos que caracterizam um serviço de qualidade boa, regular e ruim, para cada um dos fatores que influenciam na qualidade do transporte, sob o ponto de vista do usuário, como pode ser observado na tabela 05.

Tabela 05 - Padrões de qualidade para o transporte público por ônibus

Fatores	Parâmetros de Avaliação	Bom	Regular	Ruim
Acessibilidade	Distância de caminhada no início e no fim da viagem (m).	< 300	300 - 500	> 500
	Declividade dos percursos não exagerada por grandes distâncias, passeios revestidos e em bom estado, segurança na travessia das ruas, iluminação noturna, etc.	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
Frequência de Atendimento	Intervalo entre atendimentos (minutos).	< 15	15 - 30	> 30
Tempo de viagem	Relação entre o tempo de viagem por ônibus e por carro.	< 1,5	1,5 - 2,5	> 2,5
Lotação	Taxa de passageiros em pé (pass./m ²).	< 2,5	2,5 - 5,0	> 5,0
Confiabilidade	Viagens não realizadas ou realizadas com adiantamento maior que 3 min ou atraso acima de 5 min (%).	< 1,0	1,0 - 3,0	> 3,0

Segurança	Índice de acidentes (acidentes/100 mil km).	< 1,0	1,0 - 2,0	> 2,0
	Idade e estado de conservação.	Menos de 5 anos e em bom estado	Entre 5 e 10 anos e em bom estado	Outras situações
Características dos ônibus	Número de portas e largura do corredor.	3 portas e corredor largo	2 portas e corredor largo	Outras situações
	Altura dos degraus, sobretudo do primeiro.	Pequena	Deixa desejar	Grande
	Aparência.	Satisfatória	Deixa a desejar	Insatisfatória
Características dos locais de parada	Sinalização.	Em todos	Falta em alguns	Falta em muitos
	Cobertura.	Na maioria	Falta em muitos	Em poucos
	Banco para sentar.	Na maioria	Falta em muitos	Em poucos
	Aparência.	Satisfatória	Deixa a desejar	Insatisfatória
Sistema de informações	Folhetos com itinerários e horários disponíveis.	Sim	Sim, porém precário	Não existem
	Informações adequadas nas paradas.	Sim	Sim, porém precário	Não existem
	Informações e reclamações (pessoalmente ou por telefone).	Sim	Sim, porém precário	Não existem
Conectividade	Transbordos (%).	< 15	15 - 30	> 30
	Integração física.	Sim	Sim, porém precária	Não existe
	Integração tarifária.	Sim	Não	Não
	Tempo de espera nos transbordos (min).	< 15	10 - 30	> 30
Comportamento dos operadores	Motoristas dirigindo com habilidade e cuidado.	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
	Motoristas cobradores prestativos e educados.	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório
Estado das vias	Vias pavimentadas e sem buracos, lombadas e valetas e com sinalização adequada.	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório

Fonte: Ferraz e Torres (2004). Adaptado pela autora.

3.6.3 Indicadores de Eficiência em Transporte Coletivo

Para avaliação da eficiência econômica da operação do transporte coletivo por ônibus, Ferraz e Torres (2004) e a NTU (2008) propõem alguns indicadores principais, que podem ser avaliados pelos índices descritos a seguir.

- Índice de quilômetros por veículo: “fornece a quilometragem média percorrida pelos veículos da frota de transporte coletivo durante um dia útil” (NTU, 2008, p. 17). Dessa forma, este índice corresponde à relação entre o número de quilômetros percorridos diariamente e a frota total de veículos (km/veíc./dia). A partir do índice de quilômetros por veículo, avalia-se a eficiência na utilização da frota, em função, principalmente, do tempo que os veículos efetivamente permanecem em circulação. Por esta razão, este índice depende da quantidade de viagens concentradas nos horários de pico, da conservação da frota (idade e estado), da programação da operação e da eficiência e planejamento do serviço de manutenção (FERRAZ e TORRES, 2004). Segundo a NTU (2008), cada veículo-padrão percorre em média 241 quilômetros por dia útil. Este valor varia de acordo com as faixas de tamanho da população: aumenta em cidades de 500.000 a 1 milhão de habitantes e cai bruscamente em cidades com mais de 1 milhão de habitantes. O aumento em função do tamanho da população está relacionado ao aumento da superfície da cidade. Já nos grandes centros urbanos, a diminuição do valor pode estar relacionada aos congestionamentos na cidade, que, ao aumentar o tempo de viagem, também aumenta a frota necessária para cumprir a programação horária. Assim, ao aumentar a frota, cada ônibus passa a rodar menos do que rodaria na situação normal. De acordo com uma pesquisa realizada pela NTU (2008) nos municípios brasileiros em 2008, o índice varia segundo as faixas de tamanho da população, da seguinte forma (tabela 06):

Tabela 06 - Municípios brasileiros - Médias da Quilometragem/dia por veículo-padrão segundo faixas de tamanho da população – 2008

Faixas da população	Quilometragem/dia (veículo-padrão)	Municípios pesquisados
100.000 – 200.00	222	51
200.001 – 500.000	249	41
501.000 – 1.000.000	295	13
Mais de 1.000.000	227	7
Total	241	112

Fonte: NTU (2008). Adaptado pela autora.

- Índice de aproveitamento da frota: corresponde à relação entre a frota máxima em operação nos horários de pico e a frota total (inclui frota de reserva da operação e a frota em manutenção), expressa em porcentagem. O valor deste índice varia segundo a idade dos veículos, do comportamento dos motoristas ao dirigir, da qualidade e eficiência na manutenção dos veículos, etc. (FERRAZ e TORRES, 2004).

- Índice de mão-de-obra: Este índice refere-se à relação entre a quantidade de funcionários e o número de veículos da frota (func./veíc.). A partir deste índice, avalia-se a eficiência no aproveitamento da mão-de-obra utilizada. Geralmente, considera-se para avaliação os seguintes trabalhadores: cobradores, fiscais da operação, funcionários da manutenção e administração (FERRAZ e TORRES, 2004).
- Índice de passageiros por quilômetro (pass/veíc/dia): também conhecido como IPK (Índice de Passageiros por Km) (NTU (2008), refere-se à “relação entre a quantidade de passageiros transportados e o número de quilômetros percorridos” (FERRAZ e TORRES, 2004, p. 122). Este índice permite averiguar o grau de utilização do serviço de transporte coletivo por ônibus na cidade, a eficiência do serviço (relacionada ao planejamento físico da rede e à programação operacional), e as características de uso e ocupação do solo. Este índice é influenciado pelo tamanho dos ônibus (FERRAZ e TORRES, 2004). De acordo com a NTU (2008), o IPK representa a rotatividade dos passageiros no ônibus. Quando os valores são baixos, a renovação de passageiros é baixa, o que é típico de movimentos pendulares em linhas com percursos grandes, nos quais a maioria dos passageiros percorre grandes distâncias, entrando no ponto inicial e descendo no ponto final. Os valores também podem ser baixos quando a quilometragem é excessiva em relação à demanda efetiva. Já os valores elevados podem significar níveis de serviços baixos, com perda de conforto para o usuário, em que há alta relação de passageiros por m²). A ANTP (2017, p. 29), de forma objetiva, esclarece que o IPK é o “resultado da divisão da média mensal de passageiros pela média mensal da quilometragem operacional programada” e acrescenta que “quanto maior esse indicador, maior é a produtividade do serviço de transporte, ou seja, quanto mais passageiros forem transportados com menos quilometragem, melhor. A pesquisa da NTU 2007-2008 mostra os seguintes padrões conforme o tamanho das cidades (tabela 07):

Tabela 07 - Municípios brasileiros - Média de Passageiros por quilômetro (IPK) segundo faixas de tamanho da população – 2008

Faixas da população	Passageiros por quilômetro	Municípios pesquisados
100.000 – 200.000	1,97	50
200.001 – 500.000	1,95	39
501.000 – 1.000.000	2,18	13
Mais de 1.000.000	2,11	7
Total	1,99	109

Fonte: NTU (2008). Adaptado pela autora.

- Índice de passageiros por veículo (pass./veic./dia): corresponde à “relação entre a quantidade de passageiros transportados por dia e o número de veículos” (FERRAZ e TORRES, 2004, p. 122). Tal índice reflete a eficiência do serviço (planejamento da rede de rotas e programação da operação), o grau de utilização do serviço e características de uso e ocupação do solo. Este índice também depende do tamanho dos ônibus. Segundo a NTU (2008), os valores desse indicador crescem em cidades com maior tamanho populacional (entre 500.000 e 1 milhão de habitantes) e diminuem bruscamente em cidades maiores, o que pode ser explicado pelas baixas velocidades e congestionamento nos grandes centros. É importante considerar que, da mesma forma que o IPK, valores muito altos podem significar perda de qualidade do sistema, com menor conforto para passageiros. A pesquisa da NTU 2007-2008 mostra os seguintes padrões conforme o tamanho das cidades (tabela 08):

Tabela 08 - Municípios brasileiros - Média de Passageiros/dia por veículo-padrão segundo faixas de tamanho da população – 2008

Faixas da população	Passageiros/dia por veículo-padrão	Municípios pesquisados
100.000 – 200.00	425	55
200.001 – 500.000	466	49
501.000 – 1.000.000	623	15
Mais de 1.000.000	461	7
Total	467	126

Fonte: NTU (2008). Adaptado pela autora.

- Custo por quilômetro (R\$/Km): Reflete a relação entre o custo e a quilometragem percorrida. Esta relação depende do tipo de veículo, da administração das operadoras e das condições da operação (distância média entre paradas, aproveitamento da frota, prioridade no trânsito, estado das vias, etc.) (FERRAZ e TORRES, 2004).
- Custo por passageiro: Segundo Ferraz e Torres (2004, p. 122) “O custo por passageiro reflete a influência de todos os fatores na eficiência econômica do serviço de transporte coletivo”.
- Relação entre o valor efetivamente arrecadado e o valor previsto por passageiro transportado (%): Este indicador mostra a existência ou não de fraudes no sistema cometidas por funcionários ou usuários. Esta relação varia em função do sistema de bilhetagem utilizado, do controle de passagens com desconto, da honestidade de operadores e usuários (FERRAZ e TORRES, 2004).

Alguns padrões de valores mínimos e máximos considerados satisfatórios para alguns destes indicadores da eficiência de transporte coletivo por ônibus são apresentados por Ferraz e Torres (2004), como mostrado na tabela 09:

Tabela 09 - Valores mínimos (>) e máximos (<) considerados satisfatórios para alguns dos índices de eficiência econômica

Índice de eficiência	Valores máximos/mínimos
Índice de quilômetros por veículo (km/veíc./dia)	> 200
Índice de aproveitamento da frota	> 90
Índice de mão-de-obra (func/veíc)	Sem cobrador < 3,5 Com cobrador < 5,5
Índice de passageiro por quilômetro (pass/Km)	> 2,5
Índice de passageiros por veículo (pass/veíc/dia)	> 500

Fonte: Ferraz e Torres (2004). Adaptado pela autora.

A eficiência social no transporte coletivo urbano, por sua vez, segundo Ferraz e Torres (2004), envolve a análise de questões mais subjetivas, como a qualidade do transporte, o impacto na qualidade de vida população e os impactos no meio ambiente natural e construído. A qualidade, como visto no item anterior, é focada principalmente no ponto de vista do usuário, e pode ser avaliada segundo os indicadores expostos. Os impactos na qualidade de vida população estão relacionados à influência direta ou indireta em: segurança viária, uso do espaço público, uso e ocupação do solo, fluidez no trânsito, eficiência da infraestrutura pública, alocação de recursos públicos, geração de empregos, aparência da cidade, etc. Em relação ao meio natural e construído, os impactos podem ser: a poluição atmosférica, sonora, visual, por vibrações, etc. e o consumo de materiais não renováveis ou não recicláveis. Os autores não propuseram indicadores para a avaliação destes itens.

Para caracterizar os impactos sociais e econômicos provocados pelas relações metropolitanas e dispersão urbana no sistema de transporte coletivo, são utilizados nesta pesquisa alguns indicadores de eficiência e qualidade, conforme descrição do procedimento metodológico no capítulo 05. Estes indicadores são compostos por variáveis que se relacionam à dispersão urbana e relações metropolitanas, e que necessitam de dados viáveis e disponíveis para seu cálculo e análise. A partir destas questões, os indicadores selecionados são:

- Intervalo de viagens;
- Tempo de viagem (tempo de ida e volta entre terminais ou pontos iniciais e finais);
- Número de passageiros por quilômetro (quilometragem operacional);

- Número de passageiros por veículo (frota operacional).

A partir dos indicadores escolhidos, são utilizados os índices propostos pelos autores que permitem a classificação ou avaliação, a partir de uma medida-síntese, dos fenômenos que podem impactar o transporte coletivo.

Assim, neste capítulo foram abordados os principais conceitos relacionados aos sistemas de transporte coletivo realizado por ônibus, sua configuração, operação, e forma de avaliação destes sistemas. Os conceitos e termos abordados neste item são utilizados durante a descrição dos procedimentos metodológicos, bem como em sua aplicação e análises. No entanto, em cada região, observa-se particularidades relacionadas às características que estes sistemas podem adquirir. Na Região Metropolitana de Goiânia, este sistema é integrado de forma física, operacional e tarifária, o que lhe atribui dimensões específicas. A região de atendimento deste sistema e sua caracterização são abordados no capítulo seguinte.

CAPÍTULO 4

O OBJETO DE ESTUDO: A REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA

4.1 Aspectos Gerais e Relações Metropolitanas

A Região Metropolitana de Goiânia (RMG) foi instituída pela Lei Complementar Estadual nº 27 de 1999 (GOIÁS, 2000), dez anos após a Constituição do estado de Goiás deliberar sobre o assunto, de acordo com a possibilidade prevista pela Constituição Federal de 1988, a qual facultou aos estados a instituição de “regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum” (BRASIL, 1989, art. 25).

Inicialmente, a Região Metropolitana de Goiânia era composta por onze municípios: Goiânia, Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Goianápolis, Goianira, Hidrolândia, Nerópolis, Santo Antônio de Goiás, Senador Canedo e Trindade. Em 2004, a lei complementar nº 48 de 2004 alterou a composição da RM, incluindo o município Bela Vista de Goiás e, em 2005, por meio da Lei Complementar nº 54, o município de Guapó foi incluído na RMG (GOIÁS, 2000).

Atualmente, a RM apresenta a constituição estabelecida e alterada pela Lei Complementar 78, de 2010, a qual estabelece que a RMG é constituída por 20 municípios: Goiânia, Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Brazabrantes, Caldazinha, Caturaí, Goianápolis, Goianira, Guapó, Hidrolândia, Inhumas, Nerópolis, Nova Veneza, Santo Antônio de Goiás, Senador Canedo, Terezópolis de Goiás e Trindade (GOIÁS, 2000). A figura 11 mostra a evolução da constituição da RMG de 1999 a 2010.

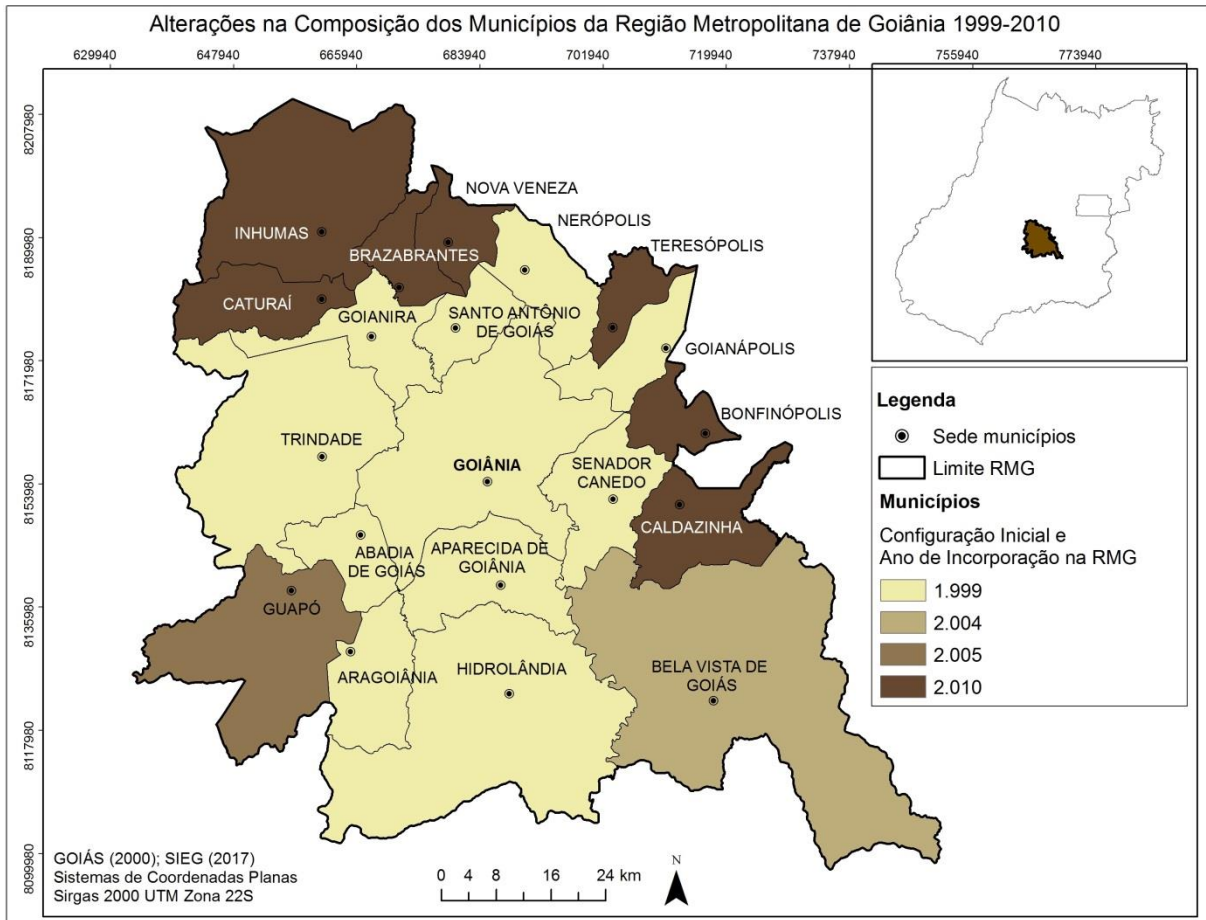


Figura 11 - Região Metropolitana de Goiânia: Alterações na composição dos municípios, 1999-2010.
Fonte: GOIÁS (2000); Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG, 2017). Elaborado pela autora.

A RMG possui 2.173.141 habitantes distribuídos em 7.315 km², com densidade demográfica de 297,07 hab./km². Em 2010, possuía um grau de urbanização de 98% e 1/3 da população estadual residia na RM. A população de Goiânia, município núcleo da RM, correspondia, em 2010, a 60% da população metropolitana, segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), 2014.

A análise da densidade populacional na RMG permite identificar os locais de moradia da população metropolitana. Os dados do IBGE (2010), resumidos na figura 12, demonstram que a maior concentração de pessoas na RMG, em 2010, residia no município de Goiânia, cuja densidade demográfica atingiu 1.776,74 hab./km². No entanto, os municípios do entorno apresentaram taxas de crescimento geométrico populacionais maiores que o município polo, dentre os quais se destacam Goianira (6,17%), Senador Canedo (4,75%) e Santo Antônio de Goiás (4,24%).

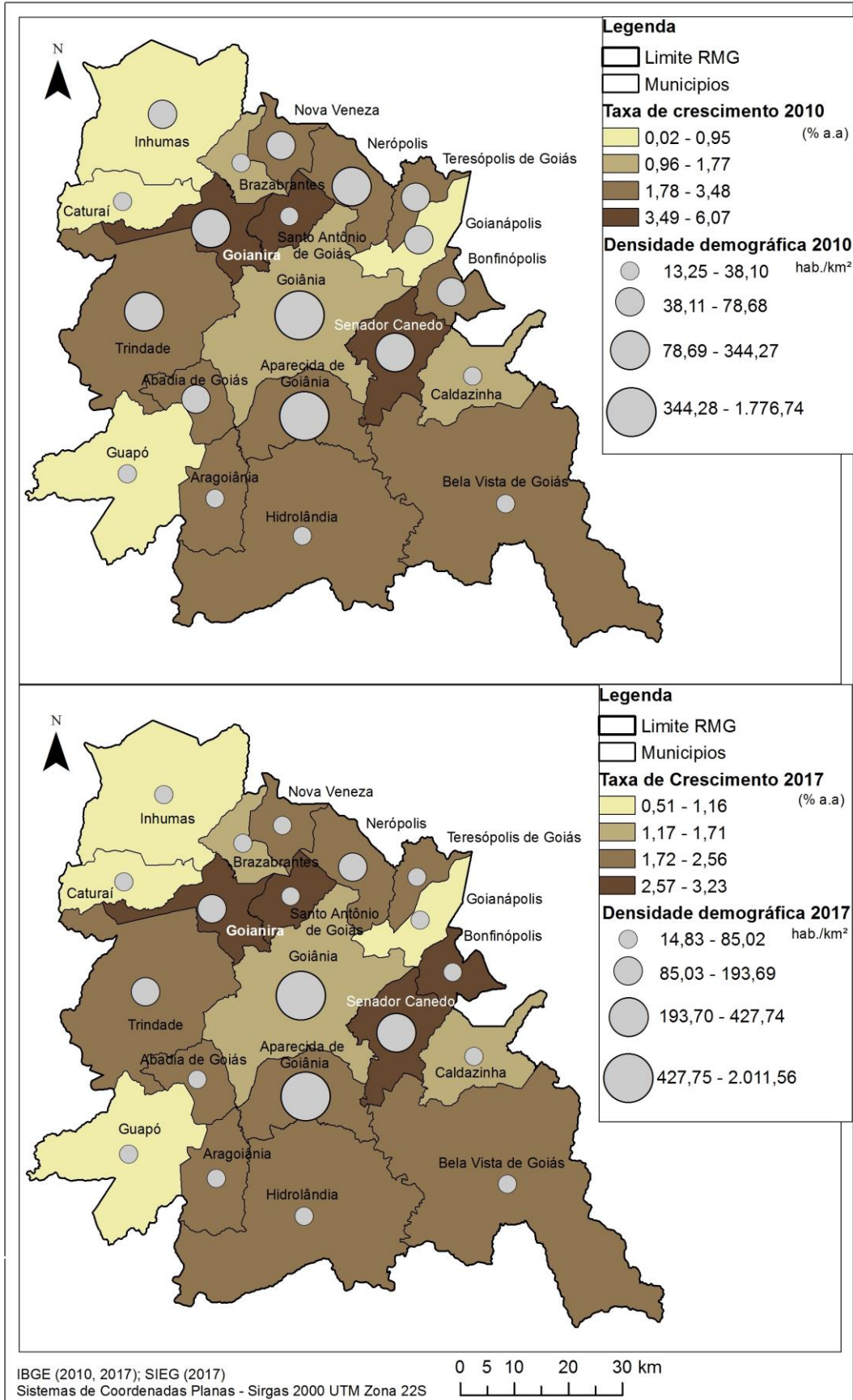


Figura 12 - Aspectos demográficos dos municípios constituintes da RMG (2000 -2017).
Fonte: IBGE (2010; 2017a); SIEG (2017). Elaborado pela autora

A taxa média de crescimento da população na RMG se manteve em 3% entre 1980 e 2010. Enquanto o núcleo metropolitano apresentou redução na porcentagem de população que nele reside em relação à população total da RMG (peso populacional), de 62,7% para 59,9% da população metropolitana, o peso populacional da periferia aumentou (de 37,3% para 40,1% da população da metrópole) (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2011).

A análise da população estimada para 2017 mostra que o núcleo urbano da RMG continua crescendo, mas com taxas pequenas em relação à periferia, que continua crescendo mais que Goiânia, embora com menor intensidade que em 2010. As maiores taxas são observadas nos mesmos municípios destacados em 2010: Senador Canedo (3,23%), Santo Antônio de Goiás (3,01) e Goianira (2,75). Em 2017, o peso populacional do núcleo passou de 59,9% (em 2010) para 58,79%, enquanto o peso da periferia aumentou de 40,1% para 41,21%.

De acordo com Barreira, Costa e Cunha (2017), o crescimento na RMG pode ser representado por um modelo radial concêntrico de ocupação populacional, em que Goiânia apresenta uma zona central densa e verticalizada, seguida por uma área também densa, predominantemente horizontal e descontínua, na qual há grandes vazios urbanos e, finalmente, distantes do centro urbano, apresenta conjuntos habitacionais com pouca ou nenhuma infraestrutura e serviços urbanos. Entre os limites municipais de Goiânia e os municípios Senador Canedo, Trindade, Goianira e Aparecida de Goiânia, é possível observar a existência de áreas urbanas conurbadas ou em processo de conurbação. Já as dinâmicas de crescimento na RMG, segundo os autores, demonstram dois modelos de metropolização: o crescimento do entorno que caracteriza uma fase intensa de suburbanização e um modelo em que o núcleo continua crescendo, ainda que seja com taxas menores. A figura 13 apresenta o crescimento da mancha urbana entre os anos 2000, 2010 e 2016.

A partir da análise dos dados que compõem as manchas urbanas demonstradas na figura 13, é possível afirmar que, entre os anos 2000 e 2010, a mancha urbana apresentou um crescimento de 149,82km² ou 40,4%. Neste intervalo, Cunha (2017) esclarece que os municípios que apresentaram maiores expansões, com crescimento superior a 100%, foram: Nova Veneza, Aragoiânia, Hidrolândia, Brazabrantes, Abadia de Goiás, Senador Canedo, Caldazinha, Bonfinópolis e Goianópolis. Entre os anos 2010 e 2016, a mancha urbana apresentou um crescimento de 370,59km² ou 71,18%. Na figura, é possível observar que Senador Canedo, Goianira, Aparecida de Goiânia e Trindade apresentam manchas urbanas que estão em situação de conurbação ou quase conurbação com Goiânia.

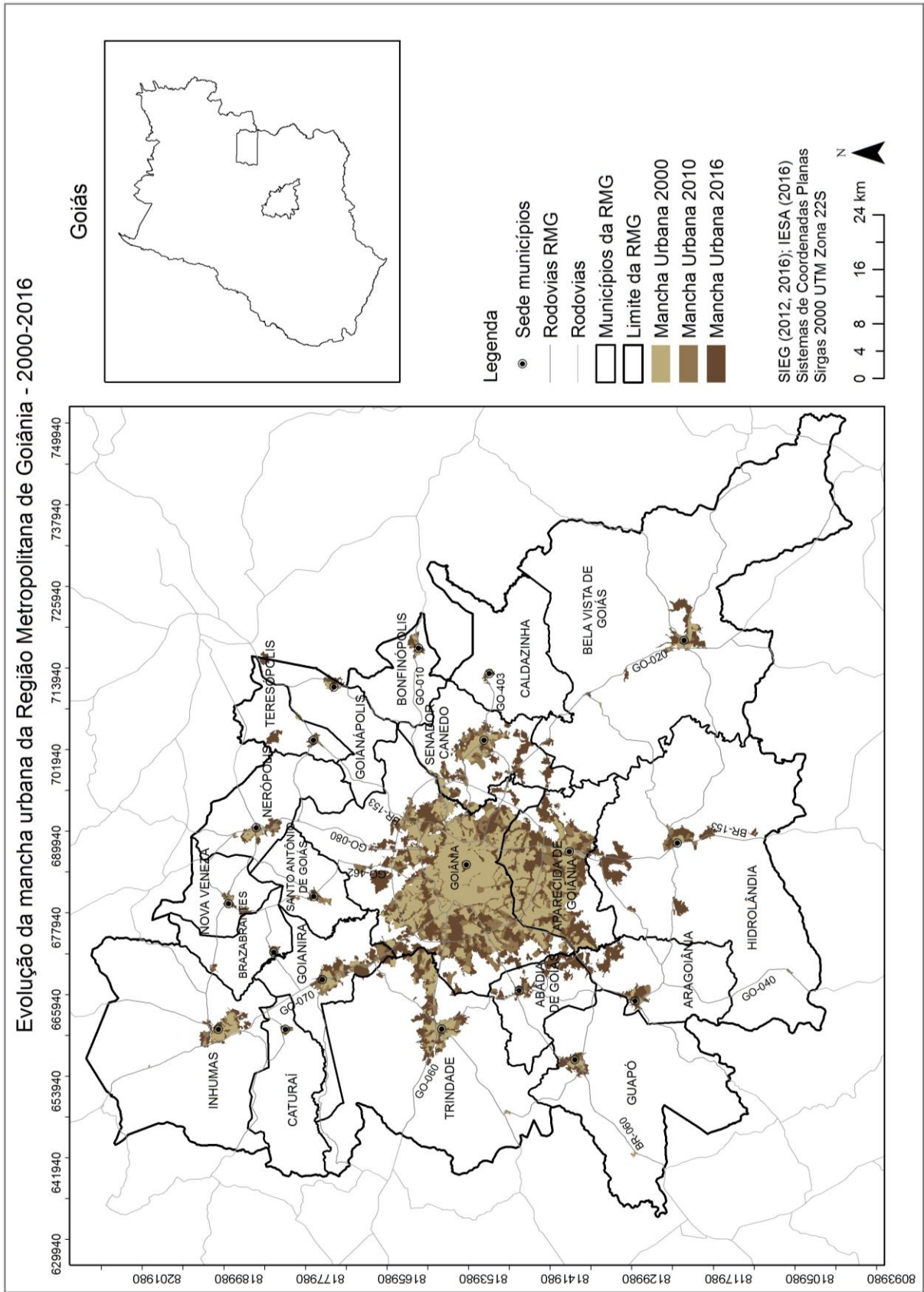


Figura 13 – Evolução da macha urbana da Região Metropolitana de Goiânia. Fonte: (SIEG, 2012, 2016a, 2016b); IESA (2016). Elaborado pela autora.

Cunha (2017) identifica cinco vetores de crescimento na mancha urbana apresentada pela RMG em 2010, assim como ocorre em outras Regiões Metropolitanas brasileiras. Segundo a autora, os vetores coincidem com eixos viários e rodoviários que integram um sistema radioconcêntrico importante na estruturação da metrópole. Tais vetores podem ser visualizados na figura 14 em conjunto com a população por área ponderada da região. Os principais eixos viários, que podem ser visualizados na figura 16, direcionam a expansão metropolitana, uma vez que esta se relaciona de forma direta com a oferta de infraestrutura urbana e econômica.

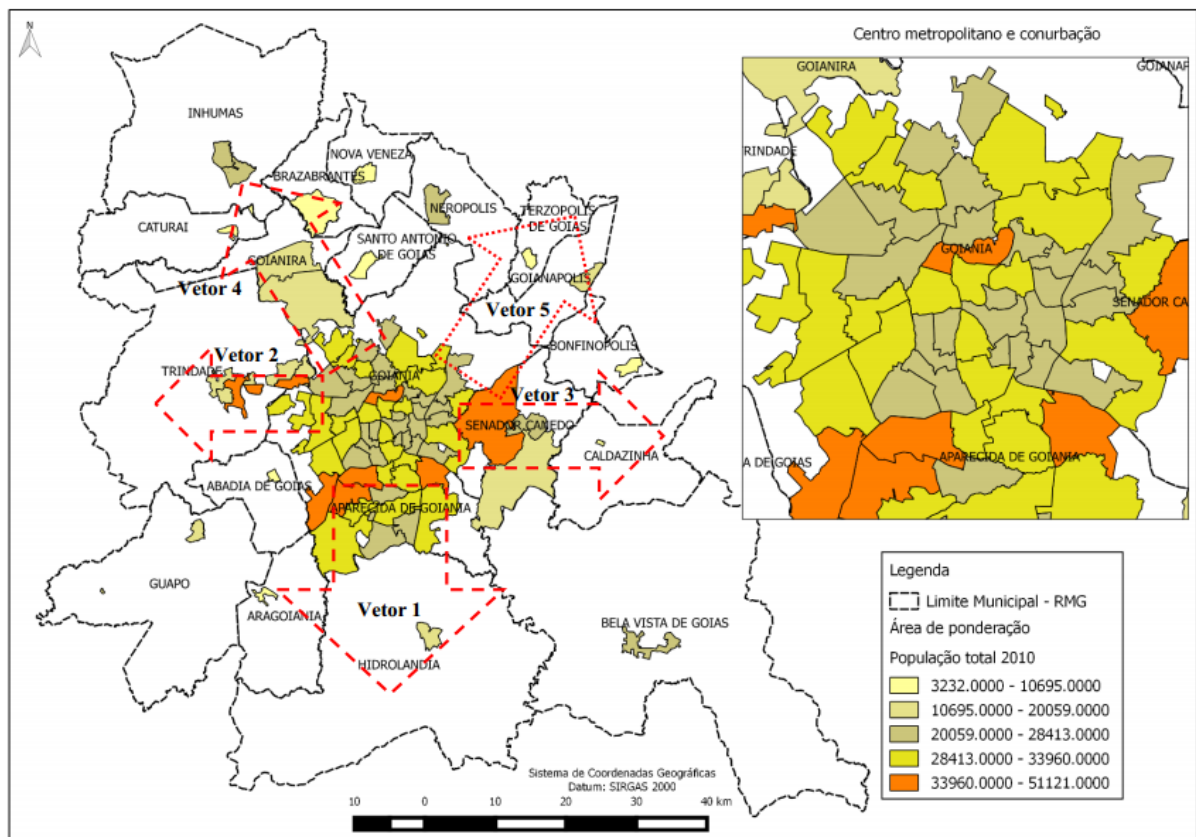


Figura 14 – Região Metropolitana de Goiânia: Vetores de expansão metropolitana e população total por área de ponderação (2010). Fonte: Cunha (2017).

A mancha urbana da RMG em 2016 demonstra que a expansão urbana entre 2010 e 2016 continuou em alguns destes eixos propostos por Cunha (2017). Ao longo da GO-70, a mancha urbana em Goianira cresceu 102% conforme direção e sentido do vetor 04. Ao longo da GO-060, a mancha urbana de Trindade cresceu 77%, conforme direção e sentido do vetor 02. Em Senador Canedo, a mancha urbana cresceu 120%, no sentido indicado pelo vetor 3, porém não estruturada ao longo da GO-403. Considerável expansão urbana também ocorreu em Nerópolis, em que houve crescimento de 66% da mancha urbana, ao longo da GO-080. Em

Hidrolândia, conforme direção apontada pelo vetor 01, a mancha urbana cresceu ao longo da BR-153. Abadia de Goiás também apresentou expansão urbana considerável entre 2010 e 2016, concentrada na conurbação com Goiânia e Aparecida de Goiânia.

A maior concentração de empregos formais (emp./hab.) na RMG, em contrapartida aos locais de incremento populacional, localiza-se no núcleo urbano (Goiânia). A análise da figura 15 mostra que Goiânia e Santo Antônio de Goiás, em 2016, foram os dois municípios com maiores números de empregos formais por habitante, 0,40 emp./hab. e 0,34 emp./hab., respectivamente. Em números, a maior quantidade de empregos estava localizada em Goiânia (581. 541 empregos formais ou 76,47% do total de empregos na RMG) e Aparecida de Goiânia (105. 707 empregos ou 13,90% do total de empregos na RMG), segundo dados do IBGE (2017a) e Ministério do Trabalho (2017).

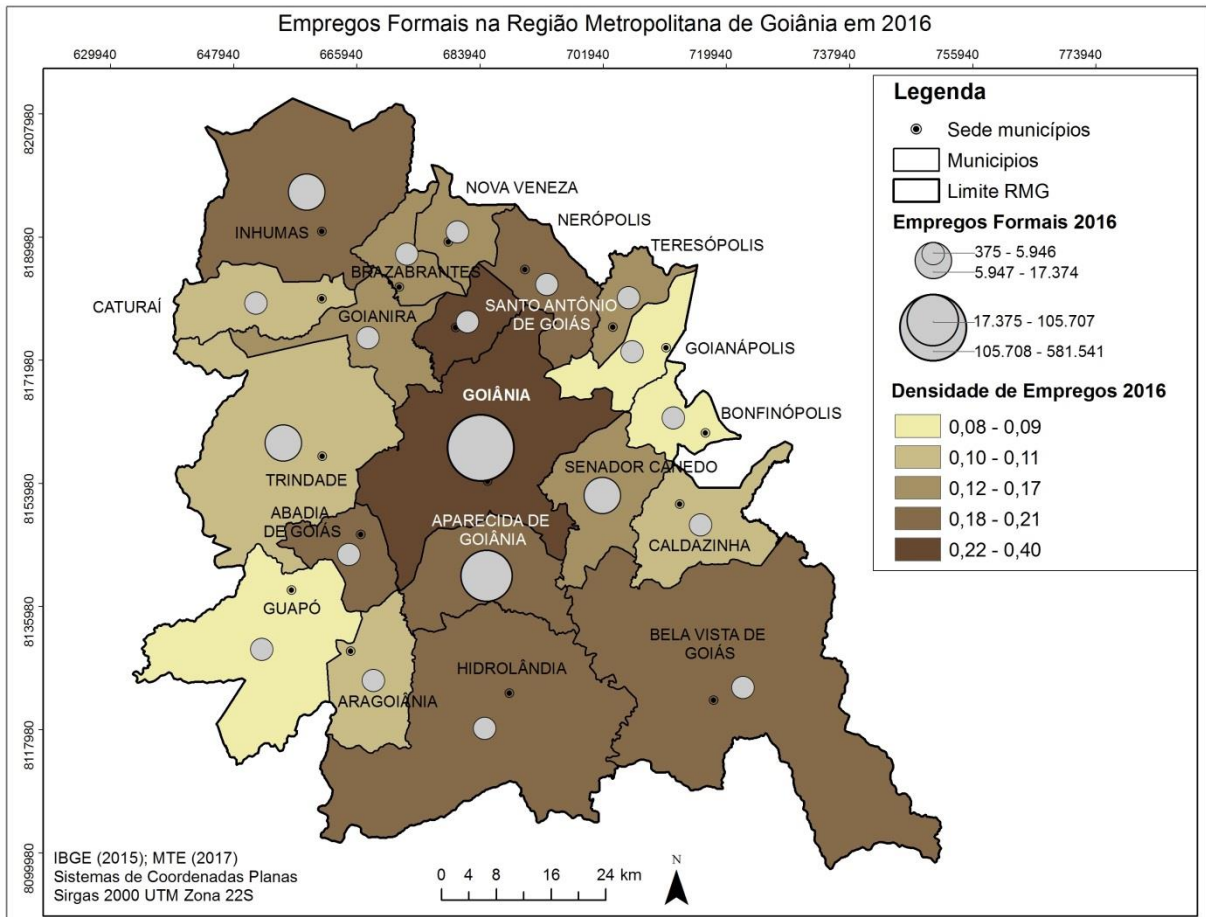


Figura 15 – Número e Densidade de Empregos Formais 2016. Fonte: IBGE (2017a); Ministério do trabalho (2017). Elaborado pela autora.

O crescimento da localização das moradias nas áreas periféricas, distantes dos locais de emprego, localizados no núcleo metropolitano, contribui para o entendimento de que a organização territorial da Região Metropolitana se baseia no modelo centro-periferia de expansão das cidades, citado pelo IPEA (2010). Essa visão é corroborada por Barreira, Costa e Cunha (2017), para os quais a leitura do território metropolitano aponta a predominância de um modelo monocêntrico e a necessidade de novas centralidades na Região Metropolitana de Goiânia.

Como abordado por Cunha (2006), esse descompasso entre os locais de moradia e emprego gera os deslocamentos pendulares. Goiânia se configura como cidade metropolitana que atrai o fluxo imigratório, no entanto, fatores sociais e econômicos determinam que grande parte desse fluxo se instale nos municípios de seu entorno. A partir destes municípios, o fluxo busca trabalho, equipamentos de saúde e educação em Goiânia (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2011). O fluxo de deslocamentos pendulares entre os municípios da RMG em 2010 estão representados na figura 16. É possível observar que os maiores fluxos existem entre os municípios Aparecida de Goiânia, Senador Canedo, Trindade e o município Goiânia, que são também os municípios com maiores número de empregos formais. O número de pessoas que se deslocavam entre municípios para estudar e trabalhar na RMG em 2010, assim como os municípios de origem e destino dessas viagens, estão descritos no Apêndice A. Os principais aspectos estão resumidos nos gráficos das figuras 17, 18 e 19, os quais apresentam os principais municípios com fluxo de saída e de entrada e os principais municípios que apresentam fluxo para Goiânia.

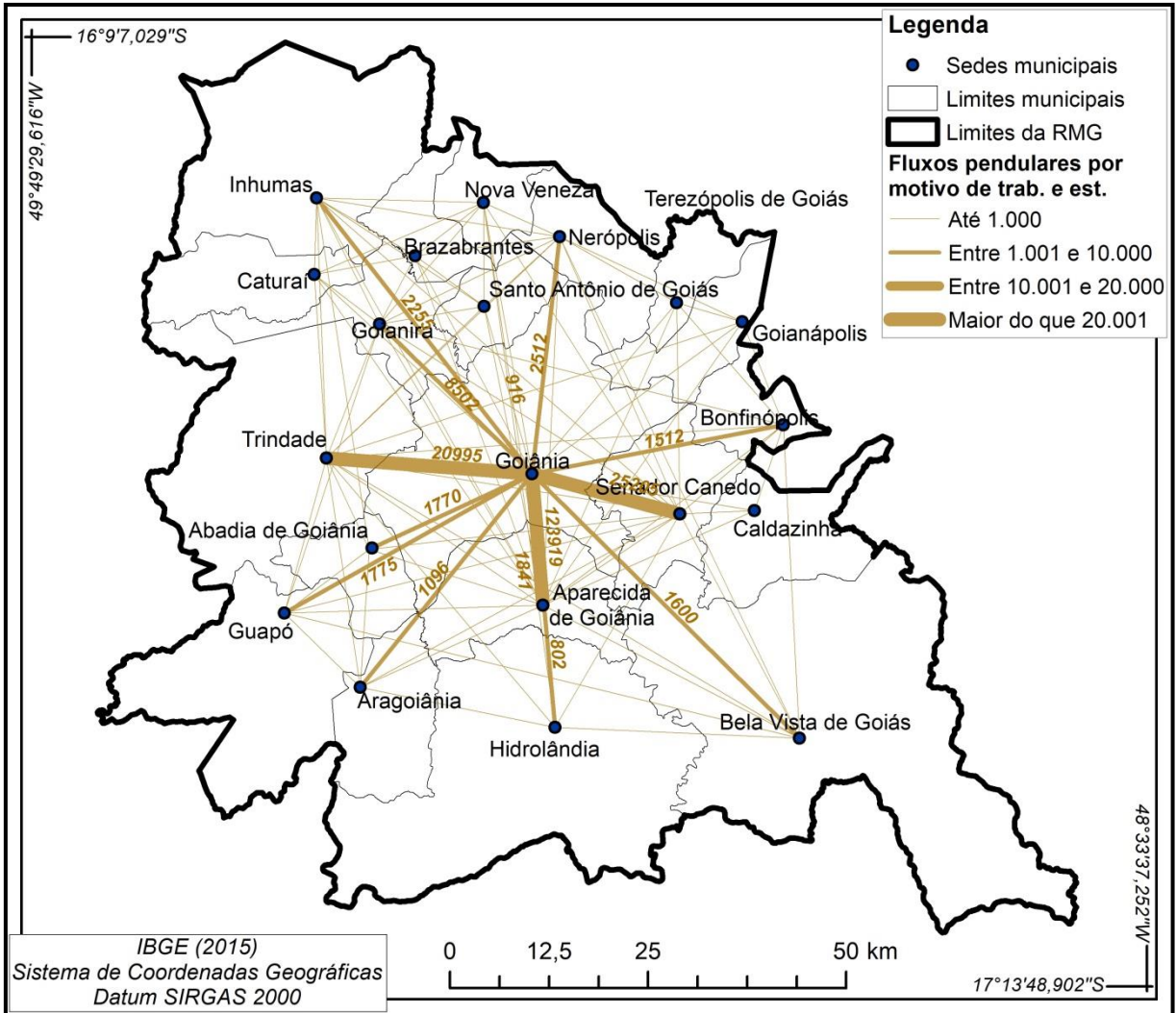


Figura 16 – Fluxos pendulares por motivo de trabalho e/ou estudo nos municípios da RMG. Fonte: UFG e SECIMA (2017)

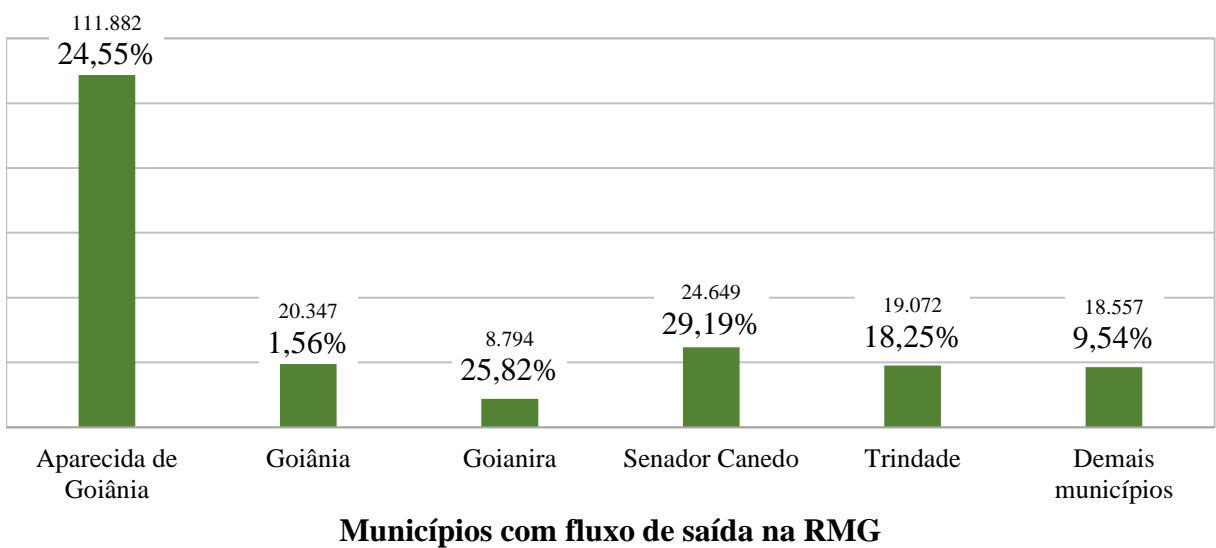


Figura 17 – Número de pessoas que estudam e/ou trabalham fora do município de residência (2010): fluxo de saída por município. Fonte: IBGE (2016a). Elaborado e organizado pela autora.

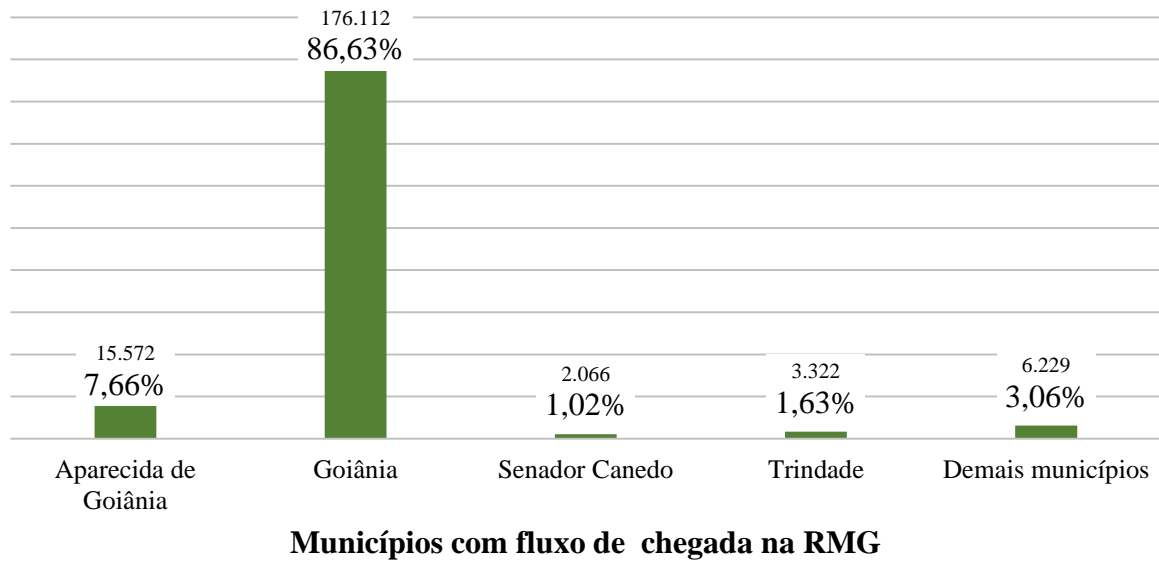


Figura 18 - Número de pessoas que estudam e/ou trabalham fora do município de residência (2010): fluxo de chegada por município. Fonte: IBGE (2016a). Elaborado e organizado pela autora.

A análise das figuras 17 e 18 demonstra a dependência que os municípios do entorno possuem em relação à capital na RMG. A figura 17 permite caracterizar Aparecida de Goiânia como o Município com maior fluxo de saída de pessoas que se deslocam para trabalhar e/ou estudar em outro município da RMG (111.882 pessoas ou 24,55% da população total do município). Na sequência, outros fluxos importantes de saída são observados em Senador Canedo (29,19%), Goiânia (10%), Trindade (18,25%) e Goianira (25,82%).

Já a análise da figura 18 permite caracterizar Goiânia como município destino dos principais fluxos de deslocamentos pendulares na RMG (176.112 pessoas ou 86,63% das pessoas que se deslocam para trabalhar e/ou estudar em outro município da RMG vão para Goiânia). Na sequência, Aparecida de Goiânia apresenta (7,66%), e Trindade e Senador Canedo apresentam fluxos pequenos, (1,63%) e (1,02%), respectivamente.

A figura 19 mostra quais os principais municípios que apresentam fluxos com destino a Goiânia:

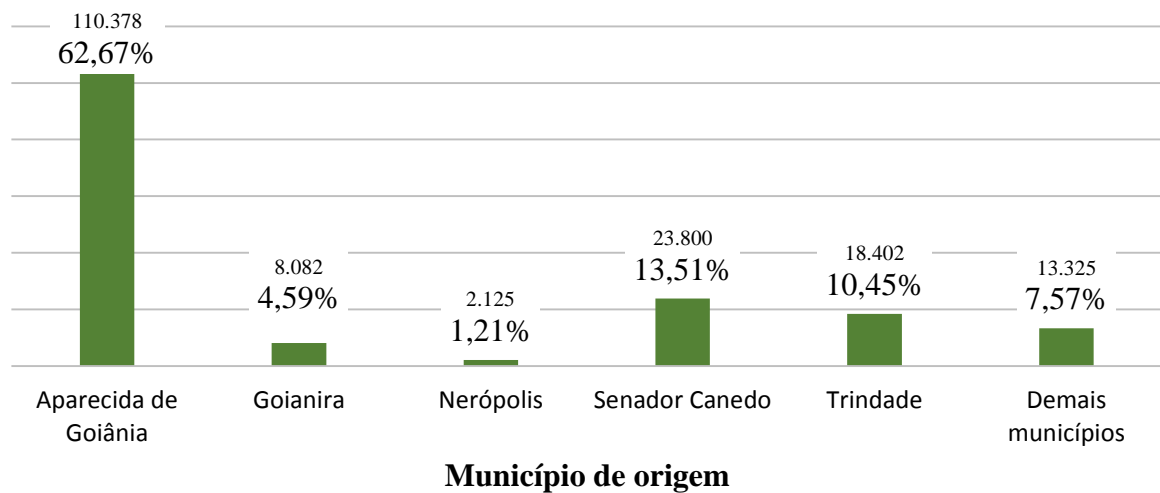


Figura 19 - Número de pessoas que estudam e/ou trabalham em Goiânia (2010): fluxo por município de origem.

Fonte: IBGE (2016a). Elaborado e organizado pela autora.

A análise da figura 19 permite identificar Aparecida de Goiânia como município de origem do maior fluxo de pessoas que vão diariamente para Goiânia: das 176.112 pessoas que vão para capital trabalhar ou estudar, 110.378 são de Aparecida de Goiânia, o que corresponde a 62,67% do total. Senador Canedo com 13,51%, Trindade com 10,45% e Goianira com 4,59% do total, também são municípios de origem com fluxo importante para Goiânia.

Além de Goiânia, é possível observar na figura 18 que outros municípios atraem fluxos consideráveis de pessoas diariamente para trabalho ou estudo: Aparecida de Goiânia recebe 15.572 pessoas, Senador Canedo recebe 2.066 pessoas e Trindade recebe 3.322 pessoas. É possível afirmar que essas centralidades de fluxo pendular são advindas das atividades vinculadas aos serviços públicos e empregos decorrentes das atividades industriais nestes municípios. A figura 20 apresenta os valores do Produto Interno Bruto por município em 2015 na RMG, demonstrando a atividade econômica predominante em cada um.

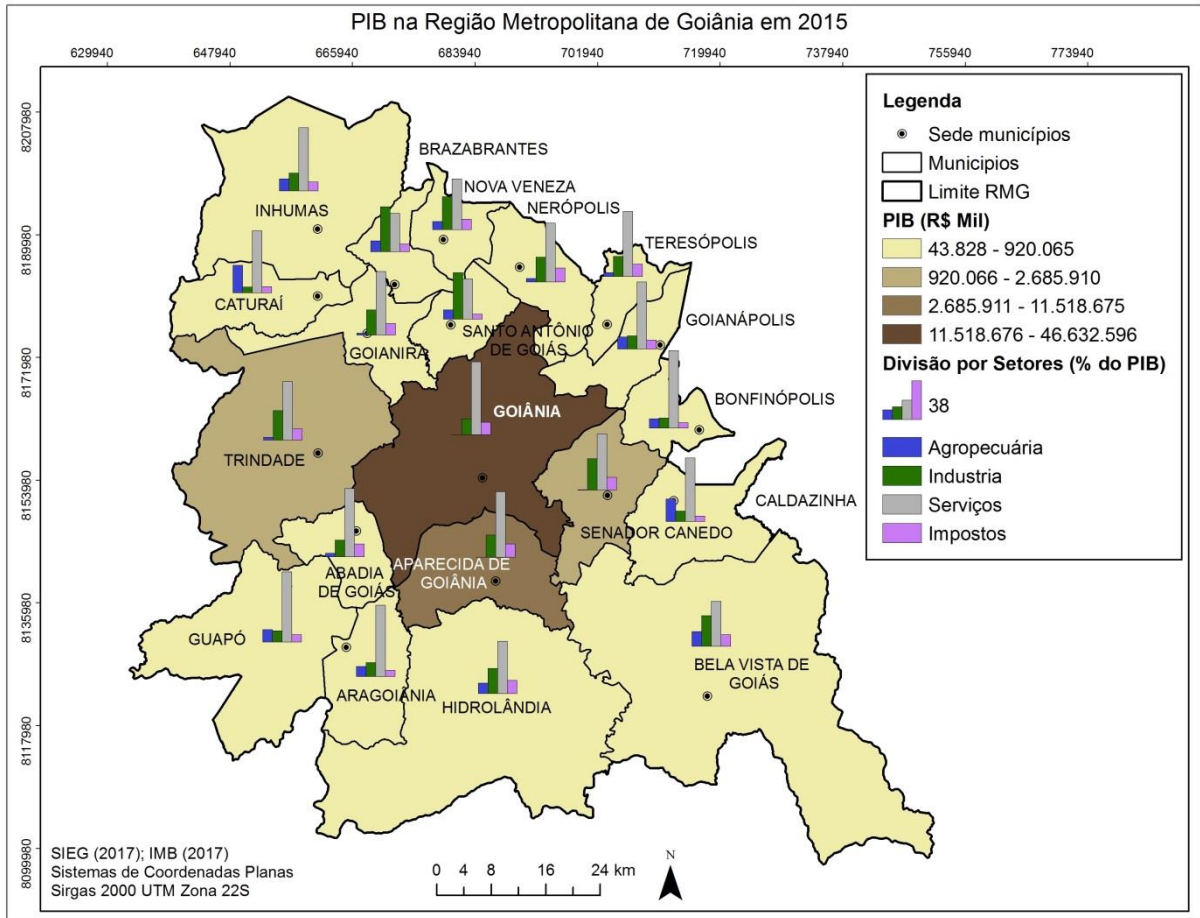


Figura 20 – PIB nos municípios da Região Metropolitana de Goiânia em 2015. Fonte: IMB (2017); SIEG (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Apesar dos fluxos com destino aos municípios do entorno, Goiânia é o principal destino dos deslocamentos pendular na RMG. Como observado, os mais elevados números de deslocamentos por razões de trabalho e estudo para Goiânia são originários de Aparecida de Goiânia, Senador Canedo, Trindade e Goianira, municípios que são limítrofes à capital e com ela conurbados ou em processo de conurbação. Estes quatro municípios, juntos, são responsáveis por 91,22% do total de deslocamentos pendulares com destino a Goiânia. Os principais destinos dos deslocamentos (Goiânia, aparecida de Goiânia, Senador Canedo e Trindade) também são os locais com mais estabelecimentos formais de trabalho. Apesar dos dados analisados serem de 2010, é possível confirmar a alta demanda por viagens pendulares com destino a Goiânia, por meio do número de passageiros catracados no Sistema de Transporte Coletivo da RMG em maio de 2017 nas linhas que realizam a ligação dos municípios periféricos com Goiânia a partir de dados disponibilizados pela CMTC (2017). Entende-se por passageiros catracados aqueles que efetivamente passam pela catraca do ônibus, ou seja, aqueles que entram no ônibus fora dos terminais de integração ou que,

passando pelos terminais de integração, são direcionados a uma segunda catraca para ir a outro município.

A quantidade de passageiros é descrita a seguir segundo os principais fluxos, com exceção dos passageiros catracados que saem de Aparecida de Goiânia para Goiânia, os quais não foram contabilizados em função da complexidade e quantidade de linhas entre os dois municípios:

- Trindade: 90.247 passageiros mensais catracados na Linha 112, que sai do Terminal Trindade com destino ao Terminal Padre Pelágio, em Goiânia.
- Goianira: 168.651 passageiros mensais catracados na Linha 113, que sai do Terminal Goianira com destino ao Terminal Padre Pelágio, em Goiânia.
- Senador Canedo: 203.466 passageiros catracados distribuídos da seguinte forma:
 - 89.036 passageiros mensais catracados na Linha 110, que sai do Terminal Senador Canedo com destino ao Terminal Praça da Bíblia, em Goiânia.
 - 30.668 passageiros mensais catracados na Linha 111, que sai do Terminal Senador Canedo com destino ao Terminal Praça da Bíblia, em Goiânia.
 - 83.762 passageiros mensais catracados na Linha 283, que sai do Terminal Senador Canedo com destino ao Terminal Praça da Bíblia, em Goiânia.
- Nerópolis: 33.984 passageiros mensais catracados na Linha 581, que sai do Terminal Senador Canedo com destino ao Terminal Praça da Bíblia, em Goiânia.

A quantidade de deslocamentos pendulares com destino a Goiânia para motivos de trabalho e estudo indica a necessidade de uma política de descentralização econômica para a sustentabilidade dos municípios periféricos e da mobilidade em toda a RMG. Grande parte desses deslocamentos é realizada por veículos motorizados individuais: a divisão modal para a RMG (figura 21) mostra que, para os deslocamentos realizados pelo motivo trabalho, a soma entre as viagens por automóvel e moto constitui mais da metade das viagens na RMG (54,5%), fato que estimula a expansão urbana, gera perda de demanda para o sistema de transporte coletivo da região, reduz a eficiência e qualidade deste sistema e ainda gera as diversas externalidades negativas conhecidas na literatura: congestionamento, acidentes, poluição . A figura também mostra o aumento da frota de motocicletas, automóveis e ônibus entre 2010 e 2017 na RMG.

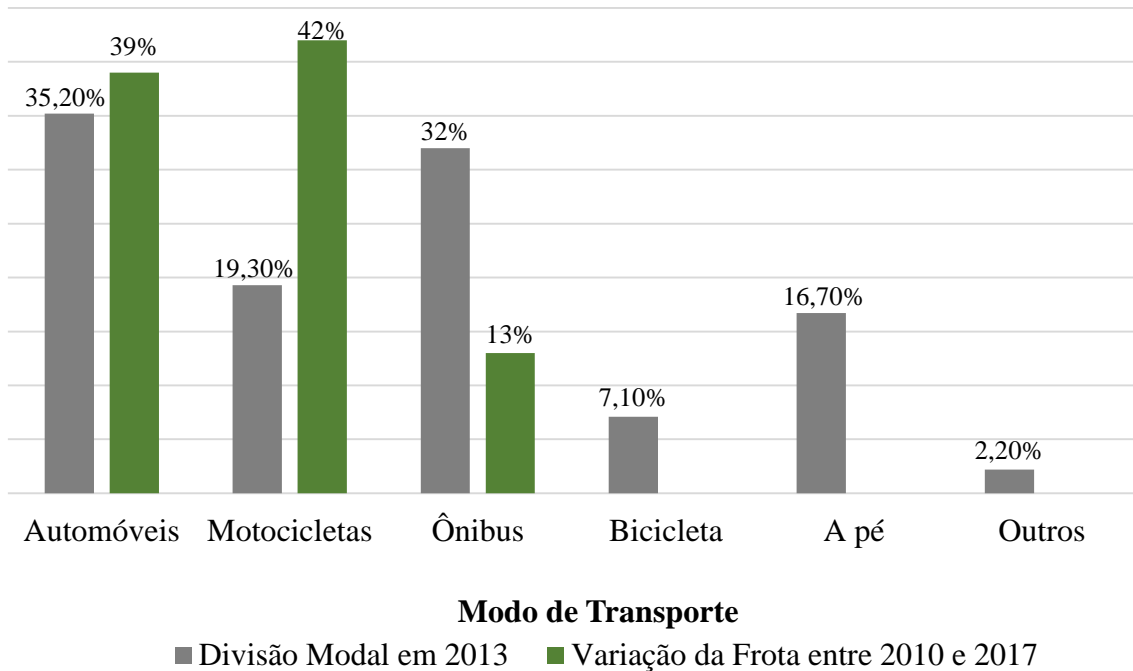


Figura 21- Divisão modal motivo trabalho para a RMG em 2013 e Variação Percentual da Frota entre 2010 e 2017. Fonte: Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2018); Instituto Verus e Fórum de Mobilidade (2013). Elaborado e organizado pela autora.

Conforme demonstra a figura 21, entre 2010 e 2017, a maior variação percentual em frota de veículos foi do modo motocicleta na RMG, seguida pela variação do modo automóvel. Em números, dados do DENATRAN (2010 e 2018) mostram que havia 262.864 motocicletas na RMG em 2010 e 373.560 motocicletas em 2017. Entre os dois anos, os municípios que apresentaram a maior variação positiva na frota de motocicletas foram, em ordem decrescente, Goianira (149%), Santo Antônio de Goiás (100%) e Abadia de Goiás (95%). Na capital, a variação foi significadamente menor (34%).

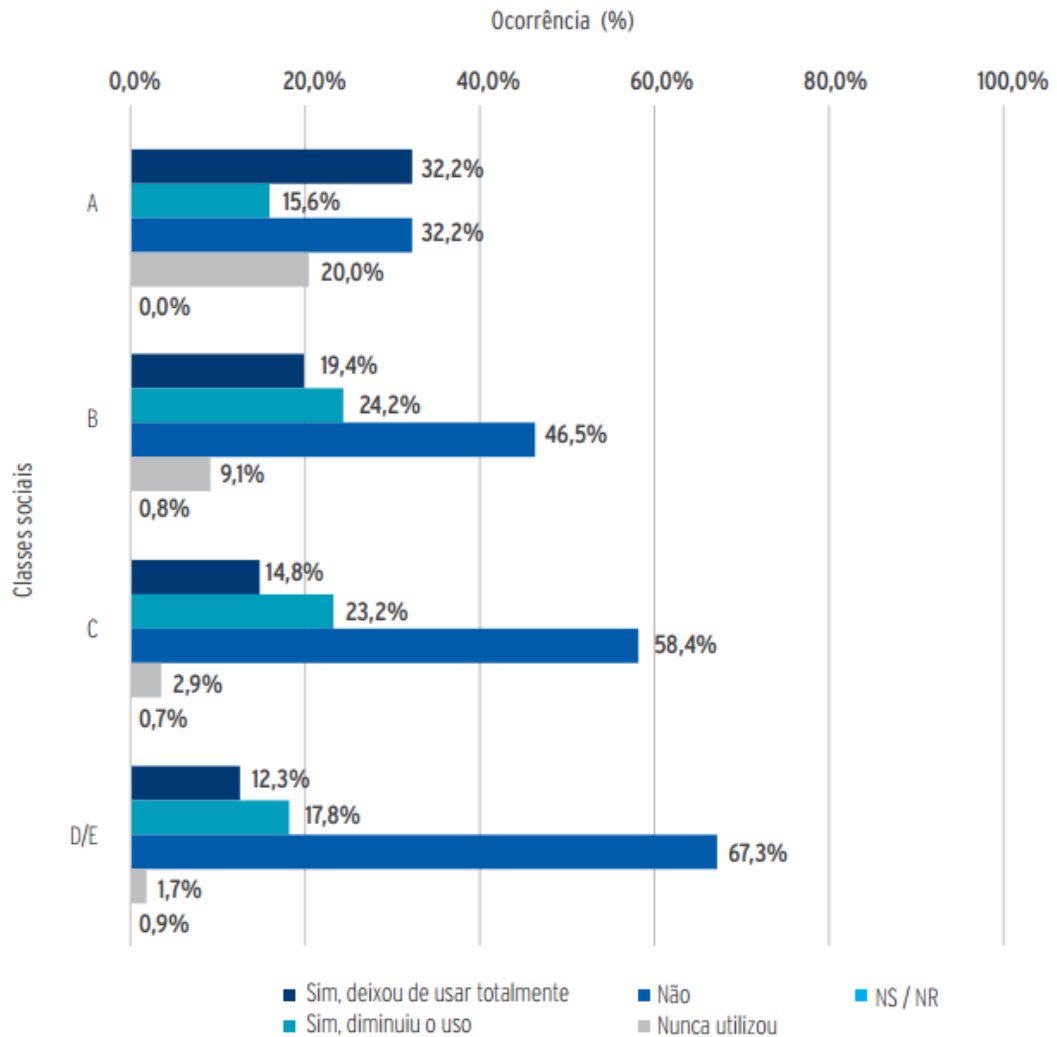
O alto índice de motorização na RMG parece estar diretamente relacionado ao número de acidentes na RM: somente em 2017, foram contabilizados pela Polícia Rodoviária Federal (PRF, 2018) 7.308 acidentes nas rodovias federais que passam pela Região Metropolitana de Goiânia (BR 153 e BR 060). Desse total 65% foram causados por motocicletas e automóveis, totalizando 4.708 acidentes, 961 ou 13% foram causados por caminhões, 551 ou 7,54% foram causados por caminhonetes, 490 ou 6,70% causados por semirreboques e 7,76% foram causados pelos demais veículos (PRF, 2018).

Em Goiás, 20.932 indenizações foram pagas pelo Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (DPVAT) no ano de 2017. Desse total, 16.053 indenizações ou 76,69% estavam relacionadas à motocicleta, 3.546 ou 16,94% estavam

relacionadas a automóveis e 1.333 indenizações ou 6,37% estavam relacionadas aos demais veículos. Dentre o total de registros em Goiás, 5.644 indenizações foram registradas em Goiânia, que ocupa o 3º lugar no ranking das capitais com mais acidentes. Dentre os acidentes registrados em Goiânia, 4.782 estavam relacionados à motocicleta. Em todos os estados, os maiores registros se relacionavam a indenizações por motocicletas (SEGURADORA LÍDER – DPVAT, 2018).

O elevado número de acidentes com motos em Goiânia, a exemplo do que vem ocorrendo em todo o Brasil, relaciona-se ao crescimento da frota de motocicleta. Além das externalidades negativas mais conhecidas, dentre as quais se destaca a questão de acidentes, o aumento da frota de motocicletas reflete a perda de demanda do transporte coletivo na capital e demais municípios da RMG, uma vez que a motocicleta torna-se a opção mais viável para o usuário insatisfeito com o transporte coletivo em Goiânia. Como esclarece a NTU (2017), as pessoas buscam velocidade nos deslocamentos, no entanto, os ônibus ficam cada vez mais parados no trânsito, devido aos congestionamentos, o que resulta na migração de passageiros para outros modais que ofereçam menores tempo de viagens. Dados da NTU (2017), expostos na figura 22, mostram que a utilização do transporte coletivo diminui à medida que a classe econômica e social aumenta, o que significa que as pessoas que possuem alguma condição econômica para deixar de utilizar o transporte coletivo, o fazem.

O Sistema de transporte coletivo da Região Metropolitana de Goiânia e os aspectos relacionados à sua demanda são abordados no item 4.3 deste capítulo.



*Pergunta feita somente para os responsáveis pelos domicílios.

Figura 22 – Substituição do ônibus por outros modos de transporte por classe social (2017). Fonte: NTU (2017).

4.2 Espreadimento na Região Metropolitana de Goiânia

Como visto no item 2.2.1, a Região Metropolitana de Goiânia já foi objeto de análise de alguns estudos que apresentaram como o espreadimento urbano tem ocorrido nas metrópoles brasileiras. Nos estudos de Ojima (2007), a partir de um índice de espreadimento, a Aglomeração Urbana de Goiânia foi classificada como a 7ª aglomeração mais dispersa dentre as aglomerações urbanas estudadas. Neste estudo, realizado com dados do Censo de 2000, também foi identificado que a Aglomeração Urbana de Goiânia se destacava na dimensão “Centralidade”, proposta pelo autor para representar a intensidade de deslocamentos pendulares nas aglomerações.

No estudo de Ribeiro e Holanda (2010), os quais atualizaram os cálculos de Bertaud e Malpezzi (2003) referentes às RMs brasileiras com dados do Censo de 2000 e 2010, a aplicação do índice de dispersão proposto indicou que a RM de Goiânia estava entre as Regiões Metropolitanas nas quais o crescimento urbano ocorreu de forma dispersa.

Na apresentação da dispersão urbana realizada por Monteiro (2015), a partir utilização dos dados do Censo de 2010 e na qual foram utilizadas 6 dimensões para avaliar as Regiões Metropolitanas brasileiras (Tamanho, Continuidade, Densidade populacional, Densidade domiciliar, Proporção de áreas rurais e Índice de vizinhança), Monteiro (2016) demonstra que a RMG ocupa o 16º lugar no Índice de Dispersão proposto, o que a classifica entre as 10 RMs mais dispersas do país.

Neste trabalho, considera-se que entre 2010 e 2017 o crescimento urbano ocorreu de forma dispersa nos municípios periféricos da RMG, seguindo a tendência identificada nos anos 2000 e 2010. Apesar da indisponibilidade de utilização de dados do Censo mais recentes, várias evidências corroboram para este entendimento, de acordo as dimensões que caracterizam a dispersão urbana:

- Centralidade: grande quantidade de deslocamentos intermunicipais pendulares identificados por meio da demanda mensal de passageiros catracados nas linhas que realizam a ligação entre os municípios periféricos e Goiânia;
- Densidade populacional: crescimento demográfico (estimativa 2017) demonstra crescimento populacional nos municípios periféricos maior que o núcleo;
- Densidade de empregos formais/habitante: os valores de densidade de empregos formais por habitante em 2016 demonstra forte concentração desta atividade em Goiânia;
- Linearidade: expansão da mancha urbana entre 2010 e 2016, em forma elipsoidal, identificada de forma empírica, estruturada principalmente entorno de eixos rodoviários importantes, ocorreu em vários municípios: Abadia de Goiás, Hidrolândia, Bonfinópolis, Nerópolis, Goianira, Trindade, Brazabrantas, Inhumas, Bela Vista de Goiás e Santo Antônio de Goiás, como pode ser observado na figura 17;
- Fragmentação: expansão da mancha urbana entre 2010 e 2016 ocorreu de forma segmentada em vários municípios, conforme pode ser observado na figura 17.

Assim, considerando as dimensões acima como características intrínsecas às ocupações urbanas dispersas nas periferias das RMs brasileiras, e também considerando a influência de

Goiânia sobre os municípios periféricos, procedeu-se a seleção dos municípios periféricos da RMG que integram a região de análise desta pesquisa. Os critérios de seleção são expostos no procedimento metodológico, detalhado no próximo capítulo. Os municípios analisados são: Goianira, Senador Canedo, Nerópolis e Trindade. O próximo item deste trabalho procura esclarecer como o transporte coletivo é estruturado na RMG e quais são suas características, o que possibilitará melhor compreensão dos critérios de escolha dos municípios, expostos no procedimento metodológico.

4.3 O Sistema de Transporte Coletivo da RMG

4.3.1 Aspectos gerais e institucionais

O sistema de transporte público da RMG é estruturado pela Rede Metropolitana de Transportes Coletivos (RMTC), a qual foi criada pela Lei Complementar Estadual nº 27 de 1999, com texto instituído pela Lei Complementar nº 34 de 2001, e redefinida pela Lei Complementar nº 49 de 2004 (GOIÁS, 2000).

A Lei Complementar Estadual nº 27 de 1999 também instituiu a Câmara Deliberativa de Transportes Coletivos da Região Metropolitana de Goiânia (CDTC-RMG) (GOIÁS, 2000), a qual é definida como (CMTC, 2013a p. 4):

órgão colegiado que constitui o Poder Concedente, composto por representantes do Estado de Goiás, da Capital do Estado e dos municípios que compõem a RMG, responsável pela formulação das políticas públicas do setor.

A gestão da RMTC é realizada pela Companhia Metropolitana de Transportes Coletivos (CMTC), uma empresa pública que, além de ostentar o papel institucional de braço executivo da CDTC-RMG, também é responsável, dentre outras atribuições, pelo gerenciamento, o controle e fiscalização tanto da operação como da infraestrutura do serviço. Já os serviços ofertados e produzidos pela RMTC são realizados pelas concessionárias Rápido Araguaia Ltda., HP Transportes Coletivos Ltda., Viação Reunidas Ltda., Cootego (Cooperativa de Transportes do Estado de Goiás), e a estatal Metrobus Transporte Coletivo S.A (CMTC, 2013a). Outros agentes também fazem parte do sistema (CMTC, 2013a p. 4):

Consórcio da Rede Metropolitana de Transportes Coletivos - que representa a atuação conjunta e consorciada das concessionárias privadas na operação da Central de Controle Operacional (CCO), na prestação do Serviço de Informação Metropolitano (SIM), e nas atividades de gestão, operação e manutenção dos Terminais de Integração da RMTC;

Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de Goiânia - SETRANSP - entidade sindical representativa das concessionárias e agente

responsável pela arrecadação tarifária da RMTC através da bilhetagem eletrônica integrada por meio do Sistema Inteligente de Tarifação de Passagens - Sitpass.

A principal atribuição da RMTC, segundo as informações disponibilizadas em seu website (2017), é assegurar a universalidade, a acessibilidade e a mobilidade da população servida pela Rede que abrange 18 municípios da Região Metropolitana de Goiânia. A rede de serviços engloba tudo que conforma um sistema de transporte coletivo: dimensão físico-espacial (vias, terminais, corredores); logística (linhas, trajetos, horários, meios e forma de integração); modelo de operação e acesso dos passageiros ao serviço (tarifas, forma de pagamento, forma de controle).

4.3.2 Estrutura e infraestrutura

A Rede Metropolitana de Transportes Coletivos é formada por 309 linhas de ônibus (CMTC, 2017), estruturada por meio de 21 terminais de integração e aproximadamente 6.000 pontos de ônibus, os quais distam no máximo 1000 metros de qualquer residência (RMTC, 2017).

Grande parte da rede é estruturada a partir de um modelo tronco-alimentado, em que linhas denominadas alimentadoras fazem a ligação dos bairros com os locais de integração e linhas denominadas troncais, ou linhas de eixo, distribuem as viagens em áreas mais centrais, corredores e polos de atração. Além das linhas alimentadoras, a RMTC apresenta linhas diretas, expressas, semiurbanas, linhas de conexão, ligação e linhas diferenciadas do serviço Citybus (CMTC, 2017).

De acordo com a CMTC (2013b, p.8), as linhas diretas ou radiais realizam “ligações entre setores urbanos e a área do centro expandido do município de Goiânia, com ou sem integração tarifária”; as linhas expressas, que constituem um tipo especial de linha de eixo, realizam “a ligação direta das áreas de produção de viagens, nos setores urbanos, com as áreas de atração de viagens, com parte do percurso sem paradas para embarque e ou desembarque, com ou sem passagem por terminais de integração”; as linhas semiurbanas constituem um “tipo especial de linha alimentadora que realiza a ligação entre setores urbanos dos municípios não-conurbados com o núcleo central da Região Metropolitana de Goiânia e os terminais de integração”. As linhas de ligação são aquelas que ligam um município a Goiânia por meio de terminais e as linhas de Conexão são aquelas que levam os passageiros para um ponto de conexão, onde realizam o transbordo (CMTC, 2017).

As linhas do serviço Citybus, por sua vez, são linhas que caracterizam um serviço complementar diferenciado. Segundo a CMTC (2013b, p.7), os serviços complementares diferenciados são:

[...] integrantes do SIT-RMTC, realizados por meio de qualquer veículo legalmente adequado ao transporte coletivo de passageiros, com especificações variadas de tecnologia, dimensões e itens de conforto, e com trajetos, funcionalidades e preços distintos dos serviços regulares integrados, organizados sob orientação de mercado.

Dessa forma, o serviço Citybus é realizado por meio de micro-ônibus que possuem ar condicionado, dispositivo para conexão à internet, rastreamento por GPS e capacidade para 25 pessoas sentadas (BORGES, 2015). Segundo informações disponibilizadas no website da RMTC (2017), este serviço é realizado por meio de dez linhas, que se conectam na Praça Cívica, na região central da cidade. A tabela 10 mostra a quantidade de linhas por tipo de linha:

Tabela 10 - Linhas de ônibus da RMTC por tipo e área operacional

Linhas de ônibus da RMTC por tipo em 2017							
Alimentadora	Direta	Eixo	Expressa	Semiurbana	Ligação	Conexão	Total
150	27	42	10	15	35	30	309

Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

A figura 23, a seguir, apresenta os terminais da RMTC sobre a mancha urbana da Região Metropolitana de Goiânia. Em destaque, estão as linhas de interesse metropolitano, por onde transitam os ônibus que fazem o percurso entre municípios distintos. Também é apresentada a demanda de passageiros catracados em cada terminal em 2010 e 2017, segundo dados da CMTC (2017). Os vinte e um terminais que fazem parte da RMTC são: Araguaia, Bandeiras, Bíblia, Cruzeiro, Dergo, Garavelo, Goiânia Viva, Goianira, Isidória, Maranata, Nerópolis, Novo Mundo, Padre Pelágio, Parque Oeste, Praça A, Recanto do Bosque, Senador Canedo, Trindade, Veiga Jardim, Vera Cruz e Vila Brasília.

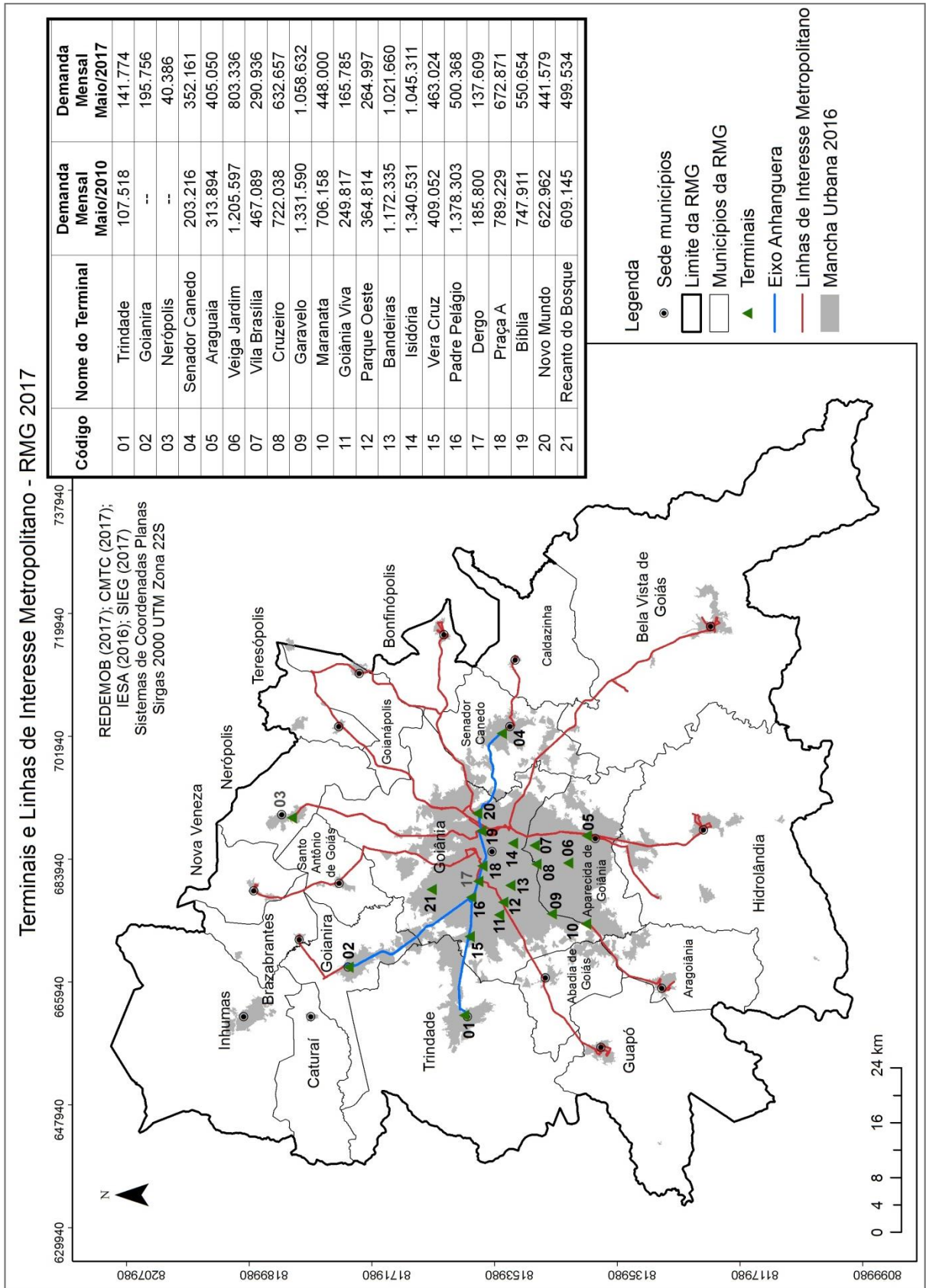


Figura 23 – Linhas de interesse metropolitano e terminais da RMTC. Fonte: IESA (2016); CMTC (2017); REDEMOB (2017); SIEG (2017). Elaborado pela autora.

Os serviços de transporte são divididos em três áreas operacionais, de acordo com a área territorial que abrange: Arco Sul-Sudoeste (abrangendo as regiões Sudeste, Sul e Sudoeste), Arco Oeste-Nordeste (abrangendo as regiões Oeste e Noroeste) e Arco Leste-Norte (abrangendo as regiões Norte e Leste) (CMTC, 2013a). Tais áreas também correspondem aos lotes de serviço da RMTC, como será abordado no próximo item. Para dar apoio a operação, existem oito instalações de garagens que, no total, somam 251.528m². As garagens e as áreas operacionais são mostradas na figura 24.

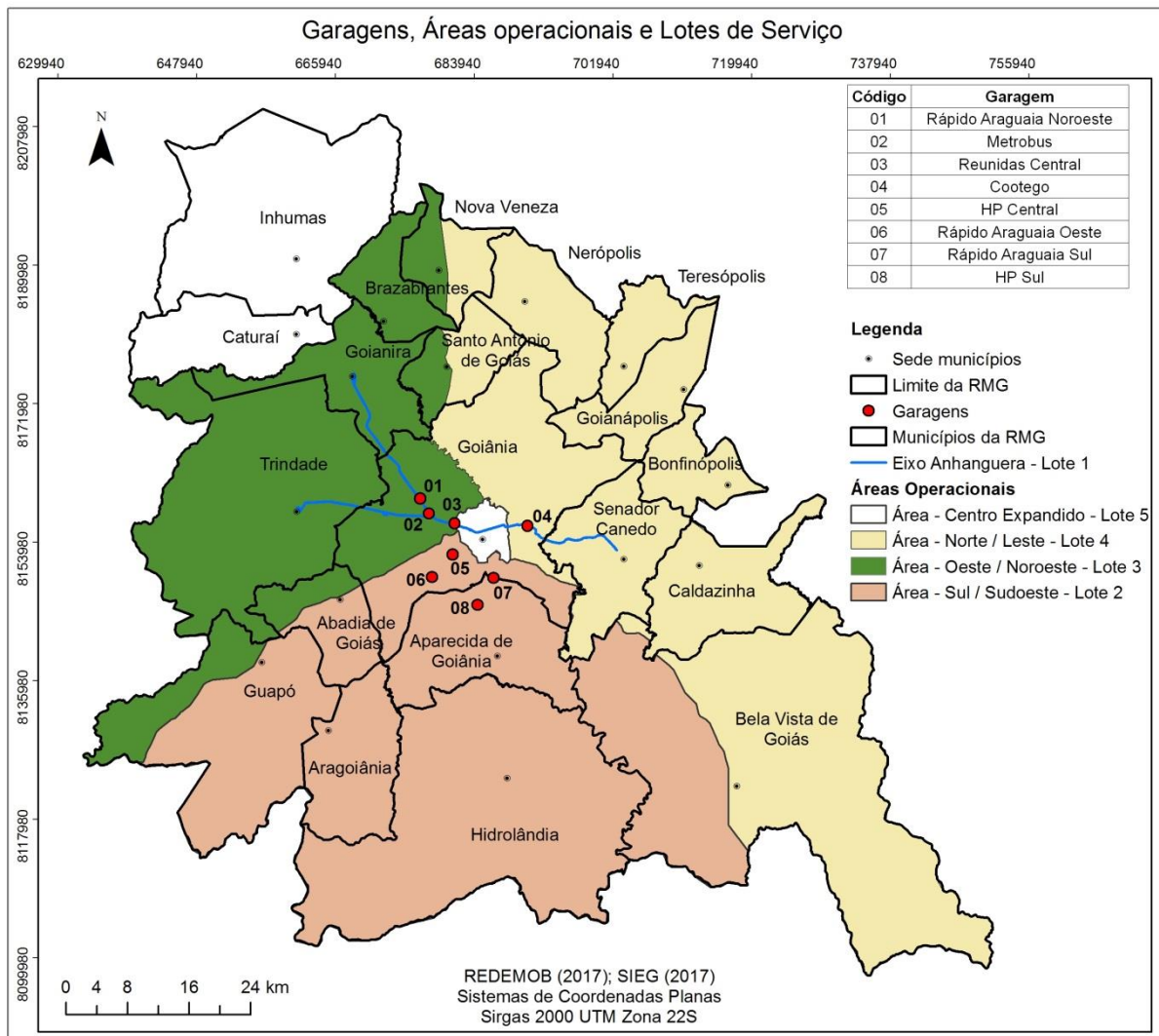


Figura 24 - Áreas operacionais da RMTC, Lotes Operacionais e Garagens. Fonte: REDEMOB (2017). Elaborado e organizado pela autora.

A infraestrutura viária sobre a qual se estrutura a RMTC é hierarquizada da seguinte forma: vias secundárias, em bairros periféricos, onde circulam as linhas alimentadoras; vias arteriais, por onde trafegam os ônibus das linhas de eixo; e rodovias, por onde circulam os ônibus das

linhas semiurbanas. Os corredores de transporte coletivo são inseridos nas vias arteriais. Dentre eles, se destacam (RMTC, 2017):

- Corredor Estrutural Leste-Oeste, inserido na Avenida Anhanguera;
- Corredor Estrutural Norte-Sul, inserido nas avenidas Goiás, 84, 90, 4ª Radial e Rio Verde;
- Corredores das avenidas 85, T-7, T-9, T-63;
- Corredor da Avenida Universitária;
- Corredor da Avenida Mutirão.

4.3.3 Operação

Na RMTC, os serviços de transportes são divididos entre uma empresa pública e empresas concessionárias privadas, em regime de coordenação. A concessão dos serviços acontecem na forma de 4 lotes de serviços, denominados Lote 2, Lote 3, Lote 4 e Lote 5, que estão vinculados às áreas operacionais que dividem o território atendido pela rede. Em cada área operacional, os serviços são executados de forma conjunta e compartilhada meio a meio entre duas operadoras (CMTC, 2013a).

Segundo a CMTC (2013a, p.13), a distribuição dos quatros lotes acontece da seguinte forma:

Lote de serviços nº 2: compreende 50% (cinquenta por cento) dos serviços que atendem a área operacional do Arco Sul – Sudoeste e das linhas que tenham itinerário integralmente compreendido nos limites da área do centro expandido, operado pela empresa HP Transportes Ltda.;

Lote de serviços nº 3: compreende 50% (cinquenta por cento) dos serviços que atendem a área operacional do Arco Oeste – Noroeste, operado pela empresa Viação Reunidas Ltda.;

Lote de serviços nº 4: compreende 50% (cinquenta por cento) dos serviços que atendem a área operacional do Arco Norte – Leste, operado pela cooperativa Cootego;

Lote de serviços nº 5 (ou lote espelho): compreende 50% (cinquenta por cento) dos serviços que atendem todas as áreas operacionais da RMTC e das linhas que tenham itinerário integralmente compreendido nos limites da área do centro expandido, operado pela empresa Rápido Araguaia Ltda.

Assim, em cada área operacional, os serviços são prestados de forma conjunta e compartilhada entre a concessionária do Lote 5 (Rápido Araguaia Ltda.) e a concessionária responsável por cada um dos Lotes 2, 3 e 4. A repartição da frota, das viagens, da quilometragem e da receita para as quatro concessionárias é sempre equitativa (CMTC, 2013a).

Além dos quatro lotes citados, existe o Lote de serviços número 1, formado pelo Eixo Anhanguera, operado pela empresa estatal Metrobus (CMTC, 2013a). A figura 21 mostra a divisão da Rede em lotes de serviço, exatamente como dividido nas áreas operacionais. As garagens de cada empresa concessionária se localizam próximas às respectivas áreas de atendimento, conforme demonstra a figura 24.

4.3.4 Demanda

De acordo com o SETRANP (2016), a demanda por transporte coletivo na RMG sofreu significativa queda a partir de 2013, ao contrário do que aconteceu entre 2008 e 2011, como pode ser observado na figura 25. Entre 2013 e 2015, o sistema perdeu 13,52% da demanda, ou 30.704.759 usuários.

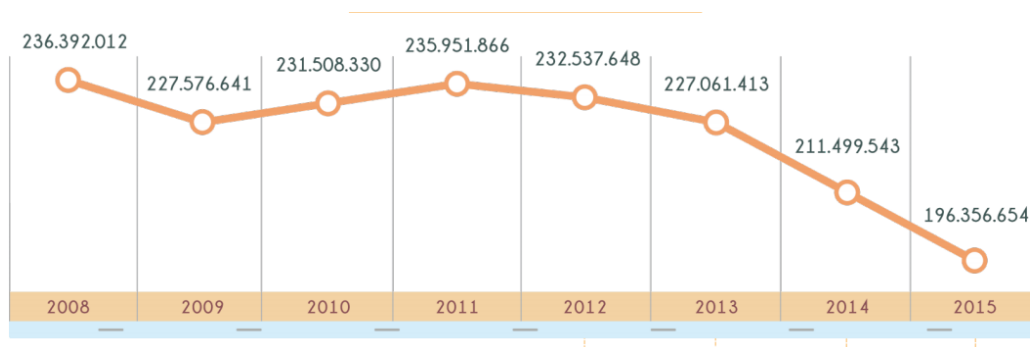


Figura 25 - Demanda anual da RMTC desde 2008. Fonte: SETRANP (2016).

Dentre os motivos para a queda da demanda, está a prioridade dada ao transporte particular em 2012, com a redução do IPI sobre os carros novos por parte do Governo Federal em uma época de facilidades para o crédito a longo prazo: “De cada 100 passageiros de transporte público, uma média de 6 desembarcaram em alguma concessionária em 2012 e nunca mais voltaram” (SETRANP, 2016, p. 25).

Contribuiu também para a perda da demanda, segundo a instituição, a qualidade do sistema que ficou comprometida em função da política pública de congelar o preço das tarifas em 2013 de forma impositiva, o que acarretou em falta de investimentos no serviço por parte das concessionárias. Além disso, o maior adensamento do trânsito, aliado às grandes distâncias causadas pelo espraiamento, agravou a perda de eficiência do sistema.

A análise de dados da CMTC (2017) confirma a queda da demanda na RMTC. Como pode ser observado na figura 26, em maio de 2010, 18.717.293 passageiros foram catracados na RMTC. No mesmo mês de 2017, 13.918.656 passageiros foram catracados, o que conforma

uma queda de 25,64% ou 4.798.637 passageiros entre 2010 e 2017. Dados mais específicos referentes aos passageiros catracados em 2010 e 2017, discriminados por terminais, estão no Apêndice B deste trabalho.

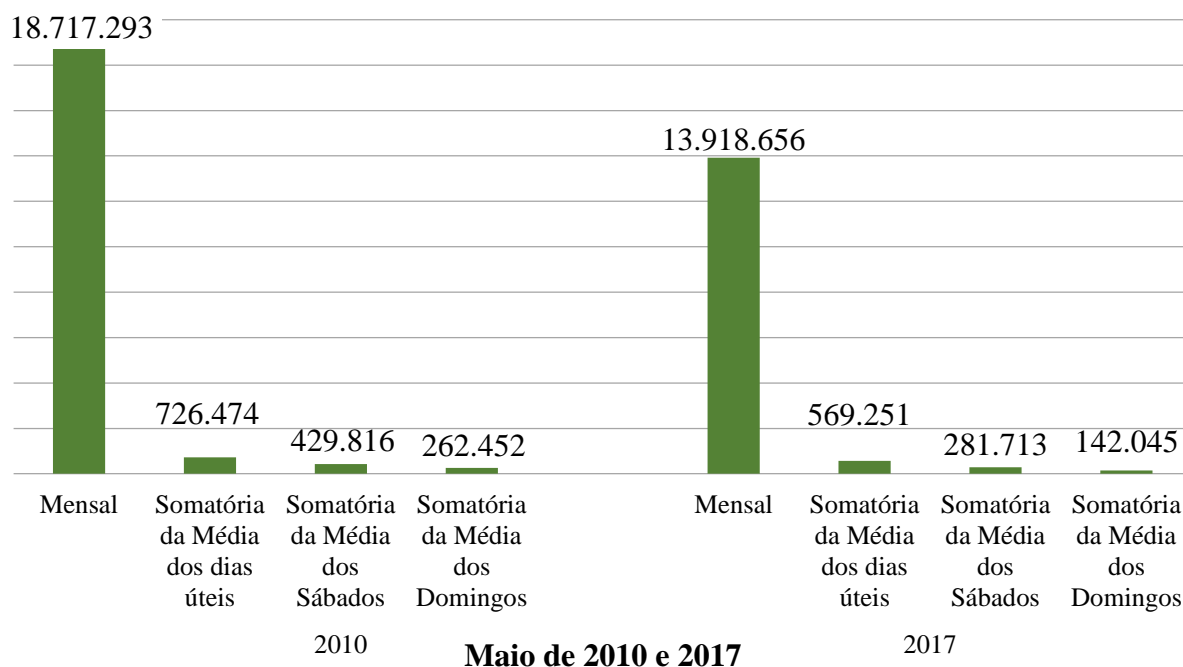


Figura 26 - Número de passageiros catracados em maio de 2010 e 2017. Fonte: CMTC (2017). Elaborado pela autora.

Para o SETRANP (2016), a queda na demanda de passageiros do transporte coletivo representa acréscimo para as opções individuais de mobilidade com o consequente adensamento do trânsito e inviabilização dos centros urbanos. A reversão dessa situação, para a sustentabilidade do próprio sistema e da mobilidade urbana, inclui tornar o transporte coletivo mais atrativo, com a oferta de um serviço de qualidade, com pontualidade, conforto e velocidade. Para isso, é necessário que haja prioridade para o transporte coletivo, infraestrutura para o transporte de massa, vias preferenciais ou exclusivas.

4.3.5 Tarifa

A política tarifária da RMTC é estabelecida pela CDTC, que também fixa a tarifa e realiza as revisões e os reajustes tarifários (CMTC, 2013b). A tarifa básica do serviço, que é o “preço definido para o uso dos serviços de transportes coletivos” (CMTC, 2013b art. 13) deve ser reajustada a cada 12 meses, no mês de maio de cada ano. Para isso, utiliza-se como referência de cálculo os 12 meses anteriores (de maior a abril), de modo que seu valor seja atualizado em relação a variação de preço dos principais insumos do setor (CMTC, 2013a).

Na RMG, a tarifa para realização de qualquer deslocamento é única e integrada, fato pioneiro no Brasil (RMTC, 2017). Isso significa que os deslocamentos entre os municípios da RMG custam o mesmo preço dos deslocamentos dentro do município de Goiânia.

A ideia da tarifa unificada para toda a rede foi adotada em 2005 (SETRANP, 2016) como solução para os movimentos pendulares do interior para a capital. Com essa ideia, entrava em pauta o chamado Subsídio Cruzado, em que o usuário de Goiânia, mesmo viajando distâncias menores, pagaria uma tarifa maior para compensar o déficit provocado pelos passageiros do interior (O POPULAR, 2017).

Nessa época, os deslocamentos pendulares representavam apenas 30% das viagens da rede, enquanto as viagens dentro de Goiânia representavam 70%. No entanto, atualmente, essa proporção se inverteu devido ao aumento do número de loteamentos na RMG que surgiram próximos ao eixo de transporte coletivo e, dessa forma, o subsídio cruzado não é mais sustentável (O POPULAR, 2017).

Além disso, de acordo com SETRANP (2016), o transporte coletivo na RMG é exclusivamente remunerado pela tarifa. Goiânia é a única capital do Brasil que ainda repassa todo o custo do sistema para o usuário: o valor integral das gratuidades, a gestão dos terminais, custos de arrecadação e despesas de fiscalização. Por essa razão, Goiânia tem menos condições de investir no sistema de transporte que outras capitais brasileiras.

Diante disso, segundo O Popular (2017), há estudos sobre uma nova forma de tarifação, em que as tarifas seriam diferenciadas por local ou distâncias. Dessa forma, seria possível aumentar o número de viagens dentro das próprias cidades, principalmente em Goiânia, caso estas viagens tenham um preço menor. Os empresários propõem também a obrigatoriedade, por parte do poder público, de pagamentos de subsídios para as gratuidades do transporte coletivo, de forma que quem concede a gratuidade, também paga por ela. Atualmente, a legislação concede gratuidade aos idosos, deficientes, militares e meia passagem a estudantes. Com essa proposta, os subsídios seriam divididos entre as prefeituras e o Estado.

É importante esclarecer que o repasse total dos custos para o usuário, como destacado pelo SETRANP (2016), não inclui os serviços oferecidos no Eixo Anhanguera. Até o segundo semestre de 2016, o governo de Goiás disponibilizava 6 milhões de reais por mês para subsidiar meia tarifa de quem utilizava o Eixo Anhanguera. A partir do segundo semestre de 2016, o benefício da meia passagem no Eixo passou a ser concedido apenas para quem possui

o cartão Metrobus. O objetivo do governo, com essa alteração, foi reorganizar o sistema para controlar de forma mais efetiva o pagamento que realiza para o Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de Goiânia (SETRANP), de forma que o benefício seja garantido a quem realmente precisa. Com essa alteração, quem já possui algum benefício, como vale-transporte, não pode mais pagar meia passagem no Eixo Anhanguera. A previsão é que o Governo Estadual economize 2,25 milhões de reais mensais (O POPULAR, 2016; DIÁRIO DE GOIÁS, 2016).

4.4 Goiânia: o município polo e o transporte coletivo

4.4.1 Aspectos gerais da capital

Goiânia, capital do Estado de Goiás, fundada em 24 de outubro de 1933, possuía em 2010 1.302.001 habitantes e densidade demográfica de 1776,74hab./km (IBGE, 2010). Atualmente, segundo as estimativas do IBGE (2016b) Goiânia possui 1.448.639 habitantes, distribuídos em 728,841km² (IBGE, 2017b) com densidade demográfica de 1.987,59 hab./km² (IMB, 2017). A capital, que em 1999 passou a integrar a Região Metropolitana de Goiânia, apresenta atualmente 58,92% da população da RMG.

Goiânia apresenta um perfil de atividades econômicas compatível com a sua posição e função de centro regional e capital do estado, concentrando atividades de serviços, comércio, educação, saúde, além de atividades industriais. Em 2017, segundo dados do IBGE (2017b), 280.731 matrículas (pessoas com mais de 10 anos) foram realizadas em Goiânia. De acordo com o Ministério da Saúde (2018), existem 7.916 leitos hospitalares em Goiânia, dentre os 9.971 leitos hospitalares da RMG, número que demonstra a alta concentração de equipamentos de saúde na capital.

A concentração de atividades em Goiânia também pode ser exemplificada pela concentração de empregos formais na capital, como observado na tabela 9: Goiânia é o município da RMG com maior concentração de empregos formais por habitantes (0,40 emp./hab.). Em 2016, a capital apresentou 581.541 empregos formais, o que representa 76,47% do total de empregos na RMG (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2017), distribuídos entre oito tipos de atividades, conforme mostra o gráfico da figura 27. A análise do gráfico demonstra que os maiores números de empregos estão relacionados às atividades de Serviço (228.868), Administração Pública (159.286) e comércio (110.903).

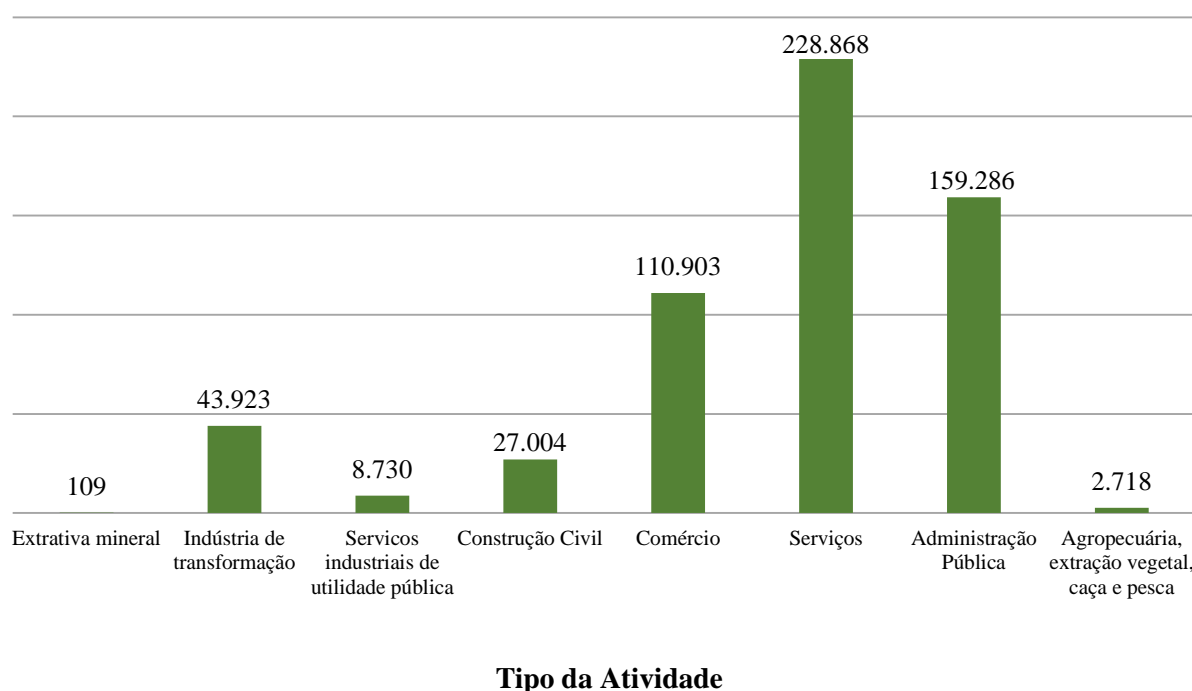


Figura 27 - Número de empregos formais por setor em Goiânia em 2016. Fonte: Ministério do Trabalho (2017). Elaborado e organizado pela autora.

4.4.2 O Modelo Espacial de Goiânia e o Transporte Coletivo

O atual Plano Diretor de Goiânia, instituído em 2007 pela Lei Complementar nº 171, de 29 de maio de 2007, a partir de seu modelo espacial, divide o território de Goiânia (urbano e rural) em frações denominadas macrozonas, de acordo com sua caracterização físico-ambiental e agenciamento espacial. Assim, o território municipal de Goiânia engloba oito macrozonas, das quais sete são rurais e uma, denominada macrozonas construída, coincide com o perímetro urbano do município (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2007a). Em 2010, a macrozona construída apresentava 1.297.076 residentes (99,6% da população) distribuídos em 441,399 km² e as macrozonas rurais apresentavam 4.925 residentes (0,4% da população), distribuídos em 279,600 km² (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2012).

Para estabelecer um ordenamento das funções urbanas, integrando o uso do solo ao sistema de mobilidade urbana, o modelo espacial adotado no Plano Diretor de Goiânia estabelece eixos de desenvolvimento apoiados na rede estrutural de transporte coletivo. Assim, as áreas adensáveis previstas para o município foram locadas em regiões lindeiras aos corredores preferencias ou exclusivos que foram ou ainda serão implantados, para tornar a cidade mais compacta e acessível (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2007a).

De acordo com a Prefeitura de Goiânia (2007a), os eixos de desenvolvimento são divididos em exclusivos e preferenciais, de acordo com o tipo de corredor (exclusivo ou preferencial) em que serão apoiados. Segundo definição da Prefeitura de Goiânia, (2007, art. 28) os corredores exclusivos e preferenciais são:

I - corredores exclusivos: vias dotadas de pistas exclusivas para a circulação dos ônibus, localizados no eixo central da via, segregados do tráfego geral por meio de elementos físicos ou sinalização, onde operam linhas de transporte coletivo de maior oferta e capacidade de transporte;

II - corredores preferenciais: vias dotadas de faixas de tráfego para a circulação dos ônibus do tipo exclusivos, que só admitem o ingresso de outros veículos em locais específicos para acesso aos lotes ou conversão à direita, ou do tipo preferenciais que admitem a circulação de outros veículos, porém, com prioridade à circulação dos ônibus.

Os eixos de transporte coletivo com corredores exclusivos compreendem: o Corredor Anhanguera; o Corredor Goiás; o Corredor Mutirão; o Corredor T-9; o Corredor T-7 e o Corredor Leste – Oeste. Os eixos de transporte coletivo com corredores preferenciais compreendem: o Corredor 20 - Rodovia GO – 070; o Corredor 19 – GYN 24; o Corredor 17 – Av. Pedro Ludovico; o Corredor T-9 – Tramo Setor Garavelo/GO-040; Corredor Anhanguera – Tramo Vila Pedroso; Corredor Goiás Norte; e, o Corredor Goiânia II/Campus UFG. Em sua grande maioria, os eixos de desenvolvimento preferenciais estão situados na região sudoeste da cidade e estão destinados preferencialmente à política habitacional de baixa renda, que serão instituídas por meio de Áreas de Interesse Social (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2007a).

Os corredores preferenciais e exclusivos podem ser observados na figura 28, adaptada do Plano Diretor de Goiânia de 2007.

Figura 02
SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO

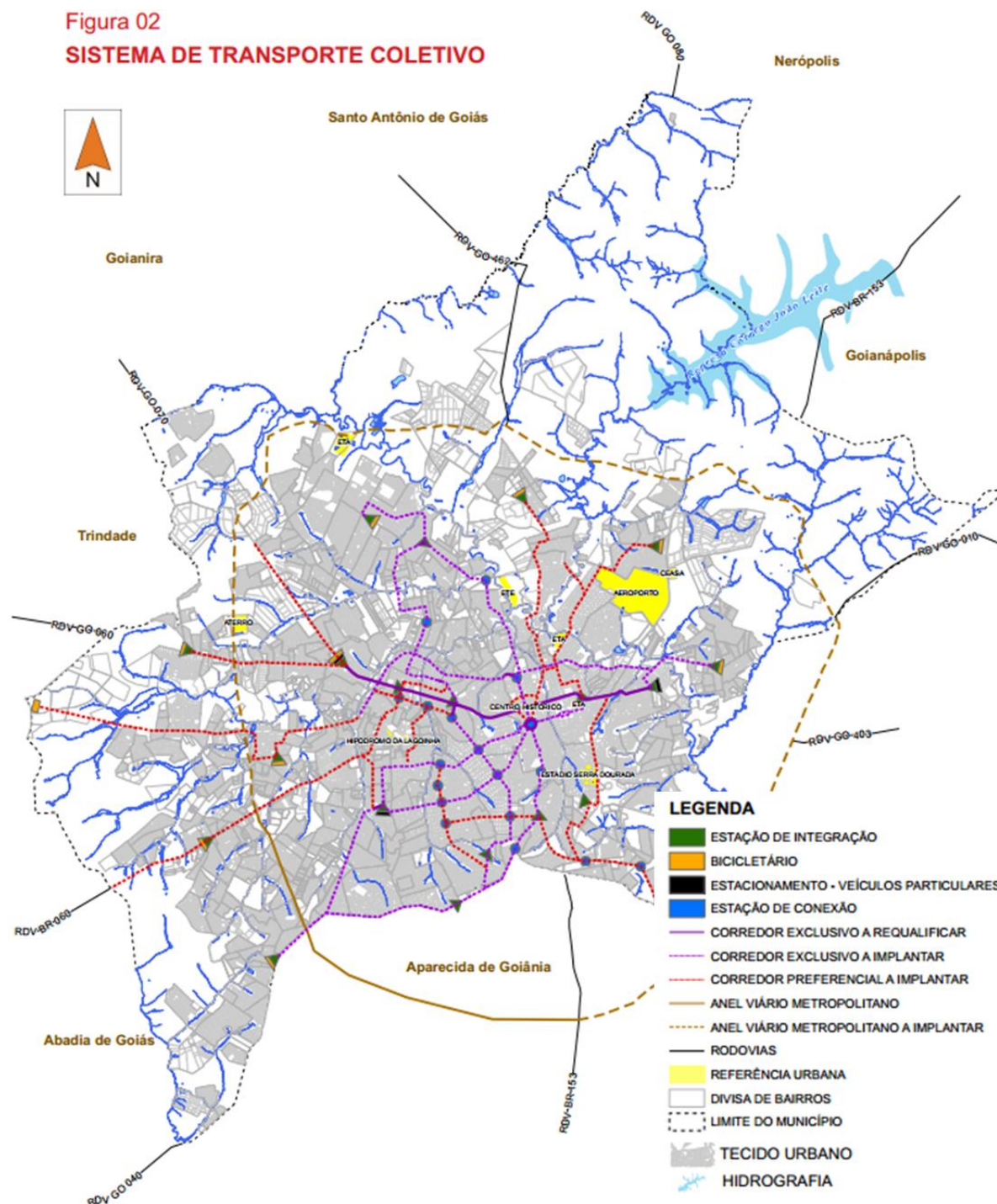


Figura 28 - Sistema de Transporte Coletivo em Goiânia. Fonte: Prefeitura de Goiânia (2007a). Adaptado pela autora.

Dessa forma, “os eixos de transporte público, implantados ou previstos, serão adotados como elementos estruturadores do modelo de ocupação do território, proporcionando condições de deslocamento para as pessoas” (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2007b, p.118.). Nesse sentido, o cenário proposto para mobilidade urbana de Goiânia está vinculado às estratégias de

organização do território. O que se objetiva é promover ações que garantam a Mobilidade Urbana Sustentável.

De fato, Goiânia tem investido na implantação dos corredores preferenciais para os deslocamentos por ônibus integrantes da RMTC, por meio de obras, geralmente sinalização, que garantem que determinadas faixas sejam acessadas exclusivamente ou preferencialmente por ônibus. Essas faixas são implantadas na parte direita da via, junto ao meio fio, e permitem que o usuário do veículo particular possa acessá-la quando houver necessidade de conversão à direita (RESENDE, 2017).

Atualmente, quatro corredores preferenciais estão em operação: Corredor 85, Corredor T-7, Corredor Avenida Universitária e Corredor T-63 (Rezende, 2017). Dentre estes, somente o corredor da Avenida Universitária foi totalmente implantado. Outros três corredores, Independência, 24 de Outubro e T-9, já tiveram autorização do Ministério das Cidades em julho de 2014 para inclusão no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) – Pacto pela Mobilidade, mas ainda não foram iniciados (SALOMÃO, 2017).

Dentre os corredores exclusivos, está em implantação o BRT no corredor Goiás. De acordo com O Popular (2017), o BRT vai trafegar por 21 km em Goiânia e 7 km até Aparecida de Goiânia, passando por 39 plataformas e 6 terminais de integração. Os veículos serão do tipo articulado e vão transportar mais de 120 mil usuários por dia. Até o momento, 21% dessa obra foi concluída.

O Eixo Anhanguera, no corredor Leste-Oeste, é outro corredor exclusivo em Goiânia. Este eixo, que opera ao longo da Avenida Anhanguera, em pista exclusiva e segregada (Kneib 2016), passou a interligar os municípios de Senador Canedo, Goianira e Trindade à capital, em 2014. Atualmente, o Eixo Anhanguera tem 33,5 quilômetros de extensão e transporta 240.000 passageiros nos dias úteis (Resende, 2017). A importância do Eixo anhanguera, na escala metropolitana, pode ser observada na figura 23, em que é possível observar que a extensão do Eixo Anhanguera integra os terminais de Senador Canedo, Trindade e Goianira. Dessa forma, com exceção de Aparecida de Goiânia, os municípios em situação de conurbação com Goiânia são interligados pelo Eixo Anhanguera.

4.5 Os municípios selecionados

Conforme abordado anteriormente, os quatro municípios da RMG selecionados e analisados nesta pesquisa são: Goianira, Senador Canedo, Nerópolis e Trindade. Os critérios utilizados

para esta seleção são: i) Municípios que apresentaram número expressivo de deslocamentos pendulares em direção à Goiânia em 2010, segundo dados do IBGE (2016), apresentados no apêndice A; ii) Municípios em que houve expansão urbana entre 2010 e 2016, identificada por meio de dados georeferenciados do SIEG (2016b) e IESA (2016); iii) Municípios que são atendidos pela RMTTC e nos quais houve mudanças na configuração espacial da rede de rotas do transporte coletivo entre 2010 e 2017, identificadas por meio de dados georeferenciados da REDEMOB (2017).

4.5.1 Goianira

Goianira foi distrito de Goiânia até a data de 1958, quando se tornou município do estado de Goiás por meio da Lei nº 2.363, de 09 de dezembro de 1958 (GOIÁS, 1958). A população residente no município de Goianira é de 41.169 pessoas, segundo o IBGE (2017a). Com 212,552 km² (IBGE, 2016b), Goianira situa-se na RMG, a 22 km de Goiânia e é conhecida pelo seu Polo Calçadista (IMB, 2017).

Como pôde ser observado na figura 11, Goianira faz parte da Região Metropolitana de Goiânia desde a sua primeira configuração, em 1999. O município, limítrofe à capital, também faz divisa com Trindade, Caturai, Inhumas, Brazabrantes e Santo Antônio de Goiás. O principal acesso para a capital, de Goianira, acontece pela GO-070, a qual integra o Terminal Goianira ao Terminal Padre Pelágio, em Goiânia.

No ano 2000, a população total do município era de 18.719 habitantes, dentre os quais 18.064 residiam na área urbana. A densidade demográfica para no ano 2000 era de 93,41 hab./km². Em 2010, a população total do município era de 34.060 habitantes, a densidade demográfica era 162,94 hab./km² e 33.451 habitantes residiam na área urbana. Neste ano, Goianira apresentou a maior taxa de crescimento geométrico populacional dentre os municípios metropolitanos (6,17%), crescendo mais que o polo, o que também aconteceu em 2017, em que a taxa de crescimento do município foi de 2,75% e a taxa da capital foi de 1,71%. Em 2017, a densidade demográfica do município era de 193,69 hab./km² (IMB, 2017). A figura 29 mostra a evolução da mancha urbana nos anos 2000, 2010 e 2016. Entre 2010 e 2016, a mancha urbana de Goianira cresceu de 14,27 km² para 28,85 km², o que significa um aumento de 102%.

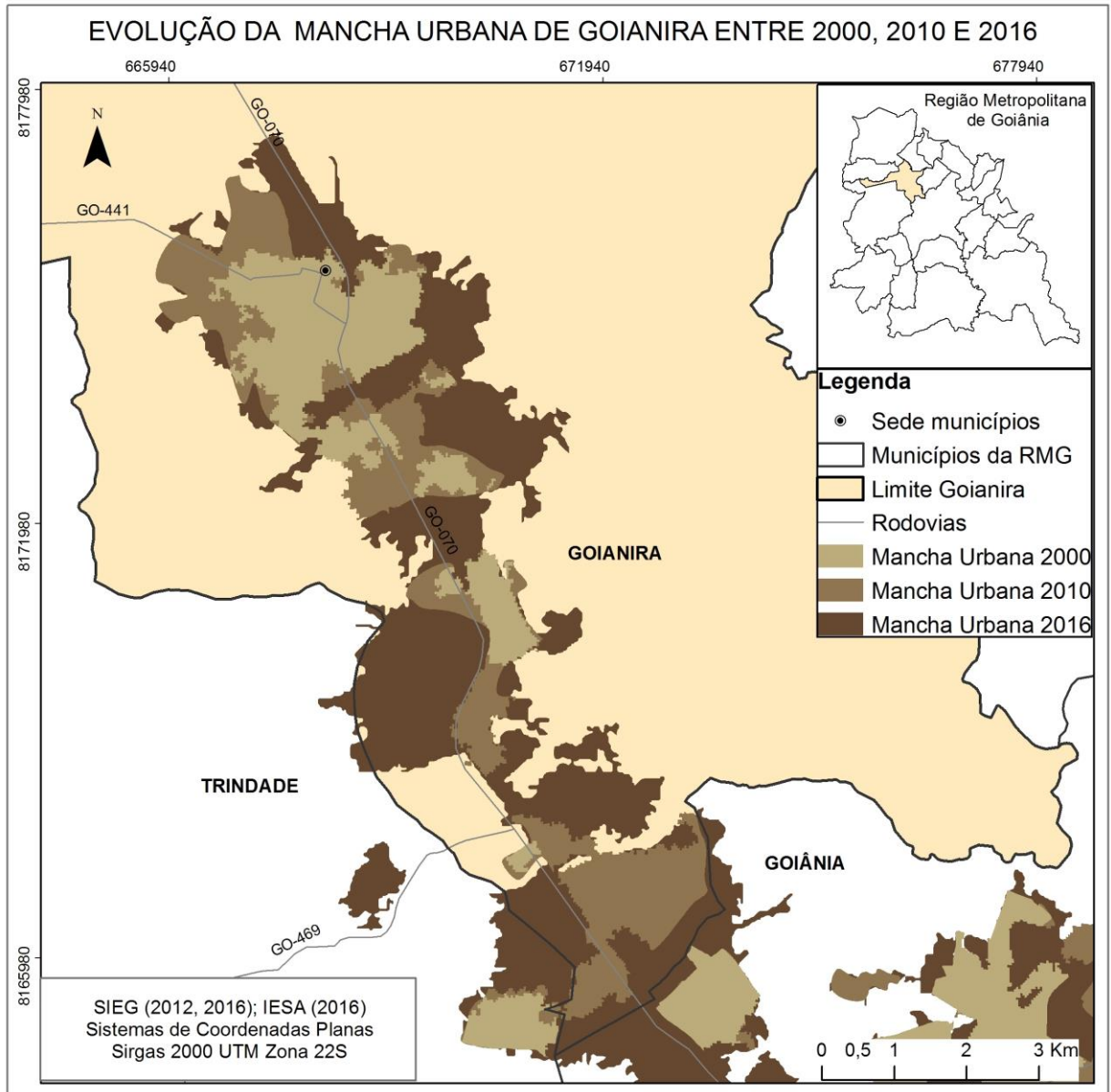


Figura 29 – Evolução da Mancha Urbana de Goianira entre 2000, 2010 e 2016. Fonte: SIEG (2012, 2016a, 2016b); IESA (2016). Elaborado pela autora.

Por meio da figura 29, é possível visualizar um crescimento intenso ao longo da rodovia GO-070 e uma tendência de crescimento na região de conurbação entre Trindade, Goiânia e Goianira. Até a década de 80, o crescimento do município atendia a um padrão nuclear, em que as ocupações urbanas localizavam-se predominantemente no entorno do centro da cidade. A partir desta década, vários bairros surgiram à margem da GO-070, atendendo principalmente interesses imobiliários (RESENDE, 2017).

A tendência de crescimento demográfico no município se acentua em 90, segundo Alves (2007), e se intensifica uma década depois com o lançamento de inúmeros loteamentos

irregulares. Arrais (2012) destaca que a forte e progressiva integração entre Goiânia e Goianira se estabelece em função da oferta fundiária, a qual veio atender a demanda de terras já escassas em Goiânia, além de expulsar a população pobre para áreas desprovidas de infraestrutura.

Cunha (2017) relata intenso parcelamento do território em lotes urbanos, os quais formam inúmeros bairros populares que abrigam, segundo Alves (2007, p. 96), “os rejeitados socialmente da metrópole, devido ao seu alto custo, além dos trabalhadores do Polo Industrial de Goianira, implantado em 2000”. Dados do IPEA (2015) demonstram que 2.635 unidades habitacionais foram financiadas pelo programa Minha Casa minha vida entre 2009 e 2013 em Goianira, corroborando para o entendimento de que o crescimento urbano tem ocorrido no município por meio de bairros populares.

Além de fornecer mão de obra para a capital, Goianira se destaca na produção industrial de calçados. Conforme explica Alves (2007), as indústrias são atraídas para o município em função da boa localização, presença de infraestrutura, (duplicação da GO-070) e ao baixo valor da mão de obra. A implantação do Polo Calçadista também favoreceu a cadeia produtiva de couro bovino no estado de Goiás. Dados do Ministério do trabalho (2017) demonstram que o município apresentou 5.946 empregos formais em 2016, ou 0,78% do total de empregos formais da RMG, distribuídos entre oito tipos de atividades, conforme mostra o gráfico da figura 30. A análise do gráfico demonstra que os maiores números de empregos estão relacionados às atividades de Indústria de transformação (2.091) e Administração Pública (1.597).

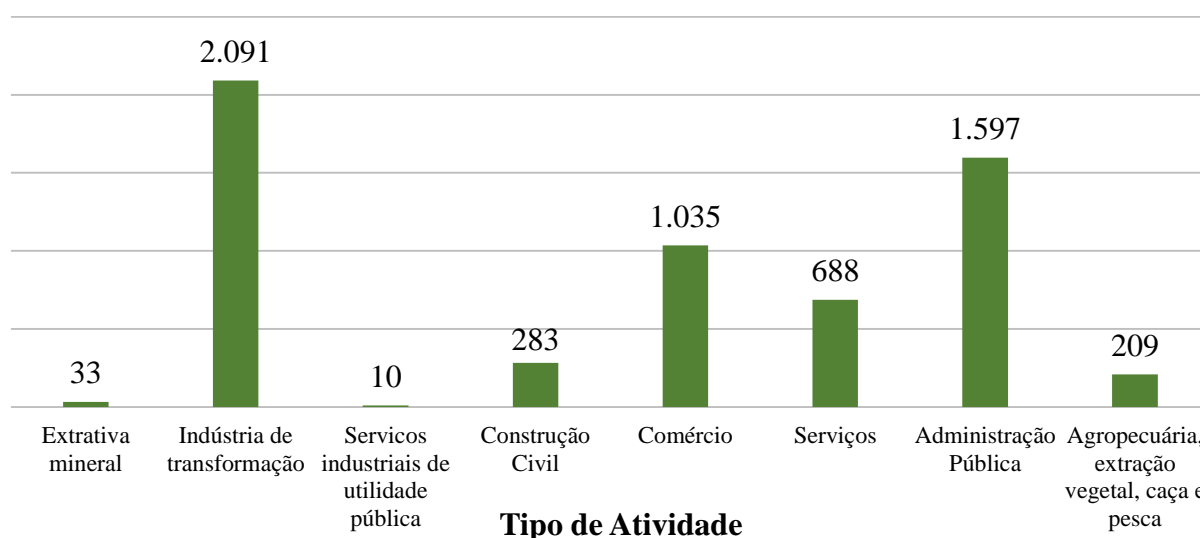


Figura 30 - Número de empregos formais por setor em Goianira no ano de 2016. Fonte: Ministério do Trabalho (2017). Organizado e elaborado pela autora.

Apesar da criação do polo atacadista, dados do IBGE (2016a) demonstram que 8.502 pessoas se deslocavam entre Goianira e Goiânia apenas para os motivos trabalho e estudo no ano de 2010. Desse total, 8.082 pessoas saíam de Goianira para Goiânia e 420 pessoas saíam de Goiânia para Goianira (Apêndice A). Em 2017, dados da CMTC (2017) demonstram a média diária de 6.288 passageiros catracados na linha 113, que liga Goianira a Goiânia, o que indica a ocorrência de deslocamento pendulares neste ano. Os deslocamentos pendulares, aliados ao número de residências populares que surgiram na região, muitas aprovadas pelo Programa Minha casa Minha Vida (6% do total na RM entre 2009 e 2013) (IPEA, 2015), contribuem para o entendimento de que o município continua crescendo de forma polarizada com Goiânia, ainda como depósito de mão-de-obra.

4.5.2 Senador Canedo

Senador Canedo foi distrito de Goiânia até a data de 1988, quando se tornou município do estado de Goiás por meio da Lei nº 10.435, de 09 de Janeiro de 1988 (GOIÁS, 1988). A população residente no município de Senador Canedo é de 105.459 pessoas, segundo o IBGE (2017a). Com 248,291km² (IBGE, 2016b), Senador Canedo situa-se na RMG, a 16 km de Goiânia (IMB, 2017), abriga o maior polo Petroquímico do Centro-Oeste brasileiro e possui acesso aos principais centros de distribuição de passageiros, cargas e comercialização (PREFEITURA DE SENADOR CANEDO, 2016).

A história da cidade está vinculada à implantação da estrada de ferro (Rede Ferroviária Federal S/A), na década de 30, que atraiu muitos agregados de fazendeiros, os quais queriam se beneficiar da proximidade com a estação. A atração exercida pela estrada de ferro deu origem ao primeiro loteamento da região, abaixo da estação. O povoado se tornou Distrito de Goiânia em 1953. A partir da década de 80, a chegada do transporte coletivo e o projeto Goiás Hortigranjeira aumentaram consideravelmente a população do distrito e, conseqüentemente, a demanda por infraestrutura, colégios, empregos. Assim, em 1988, o distrito se elevou à condição de município do estado de Goiás (PREFEITURA DE SENADOR CANEDO, 2019).

Como pôde ser observado na figura 11, Senador Canedo faz parte da Região Metropolitana de Goiânia desde a sua primeira configuração, em 1999. O município, limítrofe à capital, também faz divisa com Bonfinópolis, Caldazinha, Bela Vista de Goiás e Aparecida de Goiânia. Os principais acessos para a capital, de Senador Canedo, acontecem pela GO-403, a qual integra o Terminal Senador Canedo ao Terminal Novo Mundo e pela GO-020, continuação da Avenida Dep. Jamel Cecílio, em Goiânia.

Senador Canedo apresentou um crescimento populacional de 4,74% em 2010, superior ao crescimento populacional da capital. Em 2000, a população total do município era de 53.105 habitantes, dos quais 50.442 eram habitantes da região urbana. A densidade demográfica para o ano 2000 era de 216,88 hab./km². Em 2010, a densidade demográfica era de 344,27 habitantes por km². Neste ano, a população do município era de 84.443 habitantes, dos quais 84.111 residiam na área urbana. Já em 2017, a densidade demográfica era de 424,74 hab./km². (IMB, 2017). A figura 31 mostra a evolução da mancha urbana nos anos 2000, 2010 e 2016. Entre 2010 e 2016, a mancha urbana de Senador Canedo cresceu 120%, aumentando de 25,77 km² para 56,72 km².

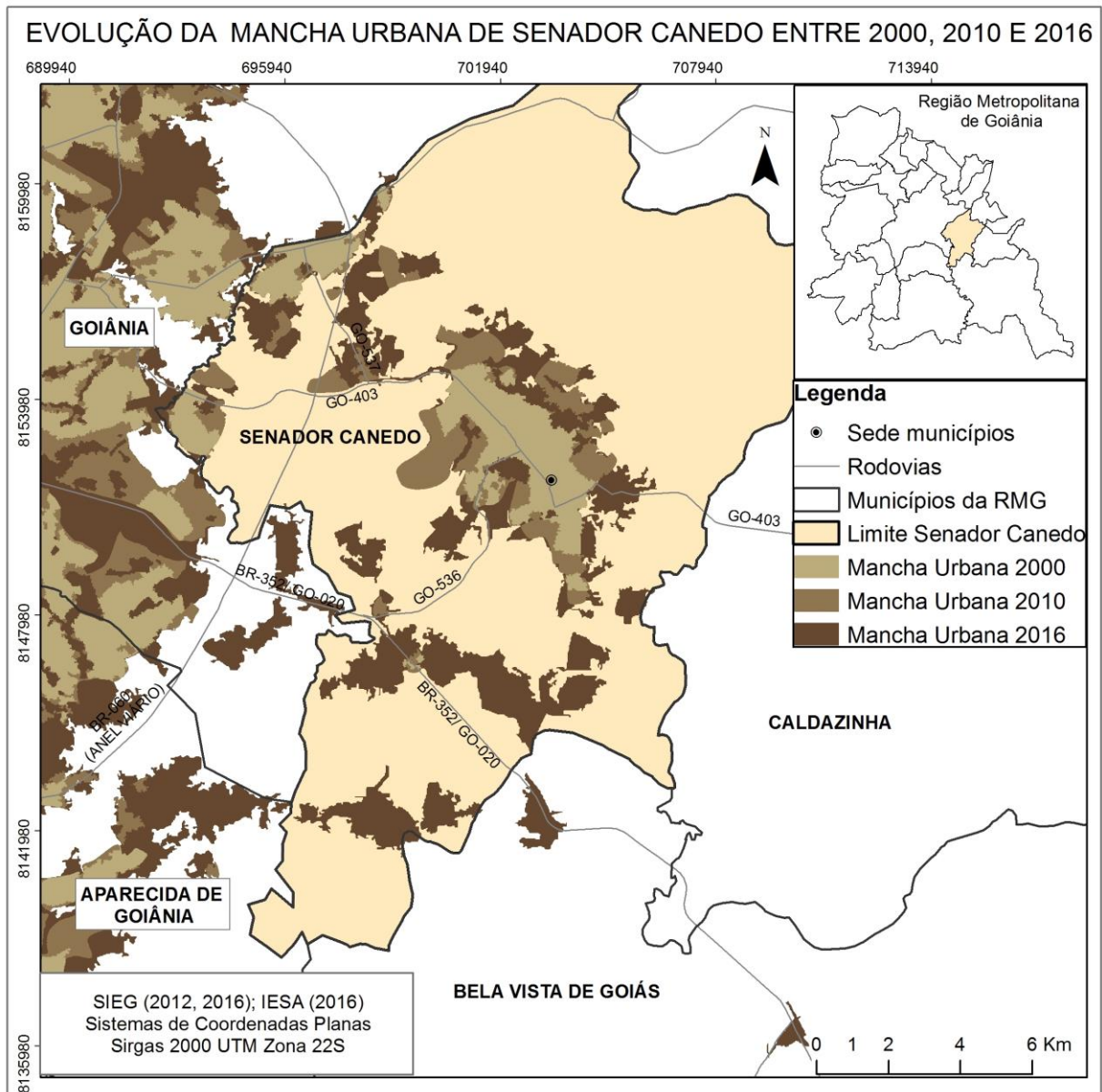


Figura 31 - Evolução da mancha urbana de Senador Canedo entre 2000, 2010 e 2016. Fonte: SIEG (2012, 2016a); IESA (2016). Elaborado pela autora.

Na figura, é possível observar que no ano 2000 havia uma grande mancha urbana ao redor do núcleo central do município, que se expande às margens da GO-403 e GO-020, e ocupações urbanas na região oeste de Senador Canedo, na periferia do município e de Goiânia. Em 2010, a mancha urbana se apresenta maior, mas de forma segmentada, não contínua, tanto na periferia quanto na região central do município e entre a periferia e o município, à margem da GO-403. Já em 2016, é possível observar a expansão da mancha urbana, que ocupou os vazios presentes na ocupação urbana de 2010, tanto na periferia, quanto no núcleo central e, ainda, o aparecimento da extensa mancha urbana na porção sul do município, sendo que parte desta mancha se encontra conurbada com a mancha urbana de Aparecida de Goiânia.

A forte tendência de crescimento demográfico em Senador Canedo é atribuída à atração de população em função, principalmente, da oferta de empregos no setor industrial. No município, está instalado um centro de distribuição de combustíveis da Petrobrás, que contribui para oferta de trabalho em áreas relacionadas ao armazenamento e distribuição de combustível, além da presença da estação da Ferrovia Centro Atlântica, que também responde por parte da geração de riqueza em Senador Canedo (OBSERVATÓRIO DO MUNDO DO TRABALHO, 2013).

O município também recebeu diversas empresas do setor de indústrias de alimentos e bebidas em função, principalmente, de quatro condomínios industriais que se instalaram em Senador Canedo (Monte Horebe, Nova Canaã, Estrela do Sul e Santa Edwiges) que são administrados pela prefeitura de Senador Canedo, e os Distritos Industrial (DISC) e Agroindustrial (DASC) de Senador Canedo, que são administrados pelo governo do Estado. Além disso, o município tem acesso aos principais centros de distribuição de passageiros e cargas e de comercialização, a importantes rodovias de integração estadual e federal, ao Porto Seco de Anápolis e ao Aeroporto Santa Genoveva de Goiânia (OBSERVATÓRIO DO MUNDO DO TRABALHO, 2013).

Segundo estudos do Observatório do Mundo do Trabalho (2013), a migração para Senador Canedo está fortemente marcada pela presença de jovens, oriundos de Goiás e outros Estados, os quais buscam emprego e oportunidades no município ou moradia mais acessível, considerando a possibilidade de encontrar empregos e oportunidades em Goiânia ou Aparecida de Goiânia.

Em 2016, o município apresentou 17.374 empregos formais ou 2,28% do total de empregos formais da RMG (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2017), o que constitui um aumento de

4,44% em relação ao ano anterior. Os empregos formais são distribuídos entre oito tipos de atividades, conforme mostra o gráfico da figura 32. A análise do gráfico demonstra que os maiores números de empregos estão relacionados às atividades de Administração Pública (6.067) e de Indústria de transformação (5.525). No entanto, o IBGE (2015, p. 58) esclarece que “o alto índice de população ocupada que sai para trabalhar em outra localidade parece evidenciar que o cluster locacional no setor da indústria não está sendo capaz de absorver a mão de obra localmente disponível”.

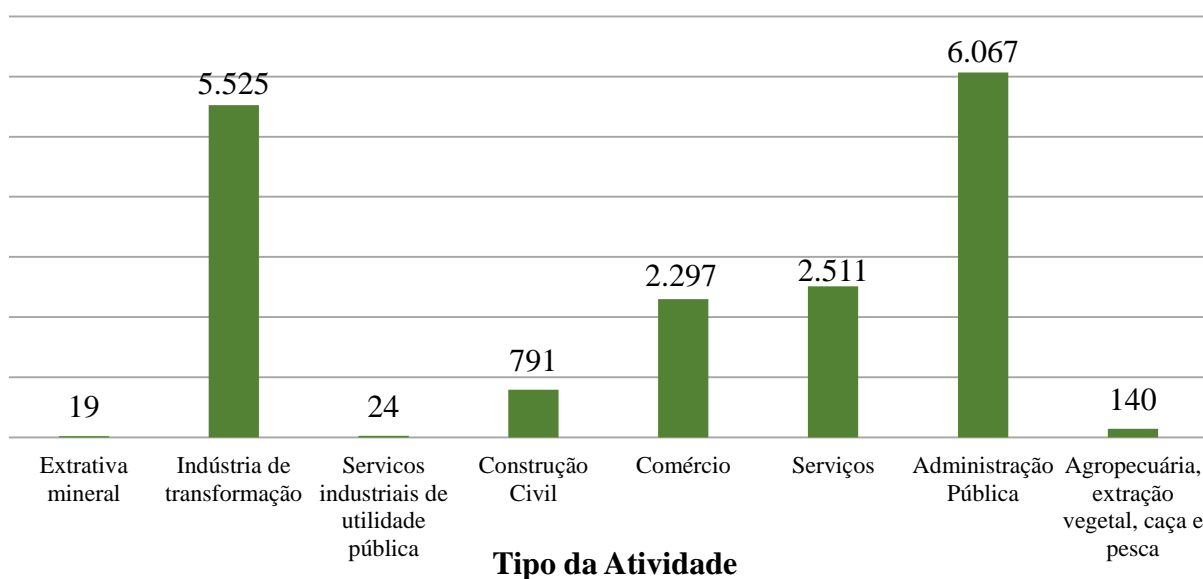


Figura 32 - Número de empregos formais por setor em Senador Canedo no ano de 2016. Fonte: Ministério do Trabalho (2016). Elaborado e organizado pela autora.

De acordo com o IBGE (2016a), 25.205 pessoas se deslocavam de forma pendular entre Senador Canedo e Goiânia apenas para os motivos trabalho e estudo no ano de 2010. Desse total, 23.800 pessoas saíam de Senador Canedo para Goiânia e 1.405 pessoas saíam de Goiânia para Senador Canedo (Apêndice A). Em 2017, dados da CMTC (2017) demonstram a média em dia útil de 8.019 passageiros catracados distribuídos entre as linhas 110, 111 e 283, as quais realizam a ligação entre o município e a capital, demonstrando ainda a existência dos deslocamentos pendulares direcionados à Goiânia. Neste contexto, o IBGE (2015) destaca que em Senador Canedo há uma intensa mobilidade pendular, de forma que o município se apresenta, em parte, como cidade-dormitório de boa parte de sua mão-de-obra.

Dados do programa Minha Casa Minha Vida demonstram que entre 2009 e 2013, 3.767 unidades habitacionais foram financiadas para o município. Este valor corresponde a 8% do total de habitações financiadas pelo programa na RMG. 95,45% destas habitações foram

destinadas para famílias com renda familiar de até 3 salários mínimos (IPEA, 2015). Isso demonstra que a ocupação urbana em Senador Canedo acontece, ao menos em parte, por meio de habitações populares.

A quantidade de habitações populares na região, aliada aos intensos deslocamentos pendulares, contribuem para o aumento da conurbação entre Goiânia e Senador Canedo (IPEA, 2015), além de demonstrar que o município abriga valor considerável da mão-de-obra da capital. Neste sentido, as políticas públicas em Senador Canedo parecem se distanciar do objetivo exposto no artigo 6º inciso III do seu Plano Diretor, exposto a seguir, no que tange às dinâmicas sociais no contexto da RMG:

III - integrar as políticas públicas setoriais com base na compreensão das dinâmicas sociais, ambientais, econômicas e culturais de Senador Canedo, considerando o que é próprio do município e sua inserção na Região Metropolitana de Goiânia (PREFEITURA DE SENADOR CANEDO, 2007, art. 6º, III).

4.5.3 Nerópolis

Nerópolis foi distrito de Anápolis até a data de 1948, quando se tornou município do estado de Goiás por meio da Lei nº 104, de 03 de agosto de 1948 (GOIÁS, 1948). A população residente no município de Nerópolis é de 28.271 pessoas, segundo o IBGE (2017a). Com 204,217 km² (IBGE, 2016b), Nerópolis se situa na RMG, a 28 km da capital. Como pôde ser observado na figura 11, Nerópolis faz parte da Região Metropolitana de Goiânia desde a sua primeira configuração, em 1999.

O município, limítrofe à capital, também faz divisa com Nova Veneza, Terezópolis de Goiás, Goianápolis, Santo Antônio de Goiás, Anápolis e Ouro Verde de Goiás. O principal acesso para a capital, de Nerópolis, acontece pela GO-080, a qual integra o Terminal de Nerópolis ao Terminal da Bíblia, em Goiânia. Tal via é intensamente utilizada para o transporte de cargas, uma vez que se torna uma alternativa aos transportadores que desejam fazer o trecho Goiânia-Anápolis sem passar pela BR-153. Outra via importante é a GO-222, a qual permite a ligação entre Inhumas e Cidade de Goiás a Anápolis e Brasília. Segundo a UFG (2017), a localização de Nerópolis é estratégica e atrai comércio e serviço de grande porte e logística. A proximidade com Goiânia, o menor custo da terra e a boa conectividade com a capital também são fatores de atração.

A população total do município no ano 2000 era de 18.578 habitantes, dentre os quais 17.253 residiam na área urbana. Neste ano, a densidade demográfica era de 90,97 hab./km². Em 2010,

a população cresceu para 24.210 habitantes, dentre os quais residiam na área urbana 23.229. A densidade demográfica neste ano era de 118,55 hab./km². Já em 2017, a população estimada é de 28.271 habitantes e a densidade estimada era de 138,44 hab./km² (IMB, 2017). A figura 33 mostra a evolução da mancha urbana nos anos 2000, 2010 e 2016. Entre 2010 e 2016, a mancha urbana de Nerópolis aumentou 66%, crescendo de 6,09 km² para 10,08 km².

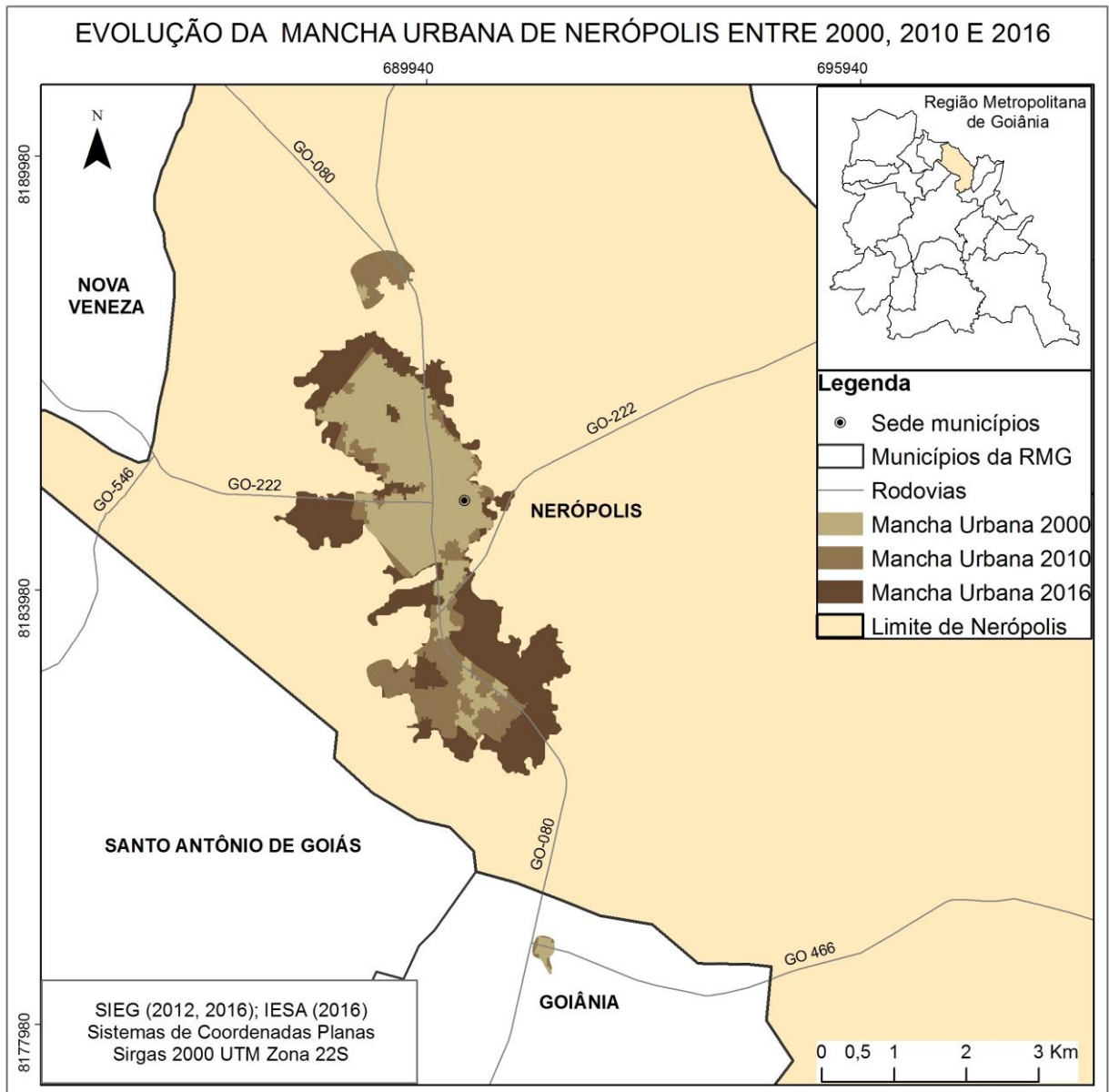


Figura 33 – Evolução da Mancha Urbana de Nerópolis entre 2000, 2010 e 2016. Fonte: SIEG (2012, 2016); IESA (2016). Elaborado pela autora.

Na figura, é possível visualizar que o núcleo urbano cresceu parcialmente em forma elíptica em torno da sede municipal, margeando a GO-80, até o ano 2000. A partir de 2010, a mancha urbana se aproxima de Goiânia, também margeando a GO-080. Dados do IPEA (2015) demonstram que 768 unidades habitacionais foram contratadas em Nerópolis no Programa

Minha Casa Minha Vida entre 2009 e 2013. Desse total, 100% dos contratos foram realizados para a população com renda familiar de até 3 salários mínimos. Neste contexto, é possível inferir que a expansão urbana, ao menos em parte, está relacionada ao crescimento da habitação popular.

Segundo dados do Ministério do trabalho (2017), o número de empregos formais diminuiu 8,97% entre 2015 e 2016. Como pode ser observado na figura 34, o município apresentou 5.852 empregos em 2016 ou 0,77% do total de empregos formais da RMG, distribuídos entre sete tipos de atividades. Os maiores números de empregos estão relacionados às atividades de Indústria de transformação (2.385) e Serviço (1.145).

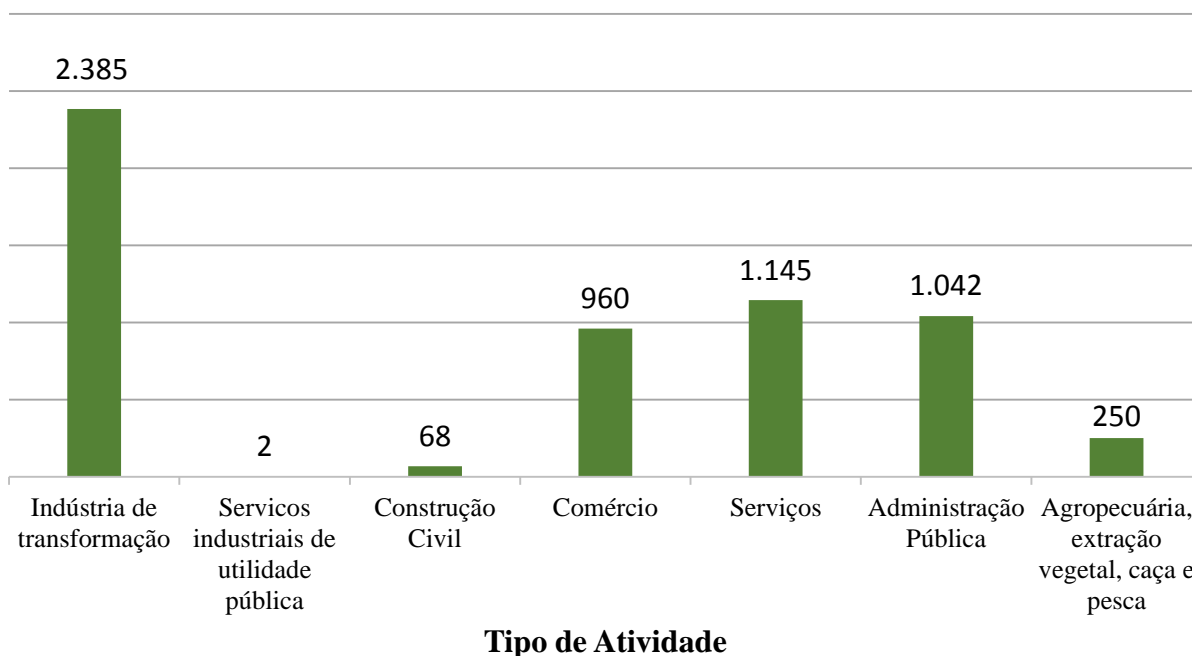


Figura 34 – Número de empregos formais por setor em Nerópolis no ano de 2016. Fonte: Ministério do Trabalho (2017). Organizado e elaborado pela autora.

De acordo com o IBGE (2016a), 2.512 pessoas se deslocavam entre Nerópolis e Goiânia apenas para os motivos trabalho e estudo no ano de 2010. Desse total, 2.125 pessoas saíam de Nerópolis para Goiânia e 387 pessoas saíam de Goiânia para Nerópolis (Apêndice A). Dados da CMTC (2017) indicam que diariamente (dia útil) 1.317 passageiros embarcam na linha 581, a qual liga o Terminal da Bíblia ao Terminal de Nerópolis, o que demonstra o elevado número de pessoas que ainda realizam deslocamento pendular com destino a Goiânia e a polaridade existente entre os dois municípios.

4.5.4 Trindade

Trindade foi desmembrada de Goiânia em 1943, quando se tornou município do estado de Goiás por meio do Decreto-Lei nº 8.305, de 31 de dezembro de 1943 (GOIÁS, 1943). A população residente no município de Trindade é de 121.266 pessoas, segundo o IBGE (2017a). Com 710,328km² (IBGE, 2016b), a sede de Trindade situa-se a 18 km da capital (IMB, 2007). O município é conhecido como polo confeccionista, alimentício e pelo turismo religioso.

Como pôde ser observado na figura 11, Trindade faz parte da Região Metropolitana de Goiânia desde a sua primeira configuração, em 1999. O município, limítrofe à capital, também faz divisa com Caturai, Goianira, Abadia de Goiás, Guapó, Santa Bárbara de Goiás e Campestre de Goiás. O principal acesso ao município acontece pela Rodovia GO-060, a qual liga o Terminal de Trindade ao Terminal Vera Cruz, em Goiânia.

No ano 2000, havia 81.457 habitantes no município, dentre os quais 78.199 residiam na área urbana. A densidade demográfica neste ano era de 114,20 hab./km². Em 2010, a população residente no município era composta por 104.488 habitantes, dentre os quais 100.106 residiam na área urbana. Neste ano, a taxa de crescimento geométrico da população era 2,52%. Já em 2017, Trindade apresentou uma população estimada de 121.266 habitantes e 170,72 habitantes por km² (IMB, 2017). A figura 35 mostra a evolução da mancha urbana nos anos 2000, 2010 e 2016. Entre 2010 e 2016, a área da mancha urbana de Trindade aumentou de 30,79 km² para 54,63 km², o que caracteriza um aumento de 77%.

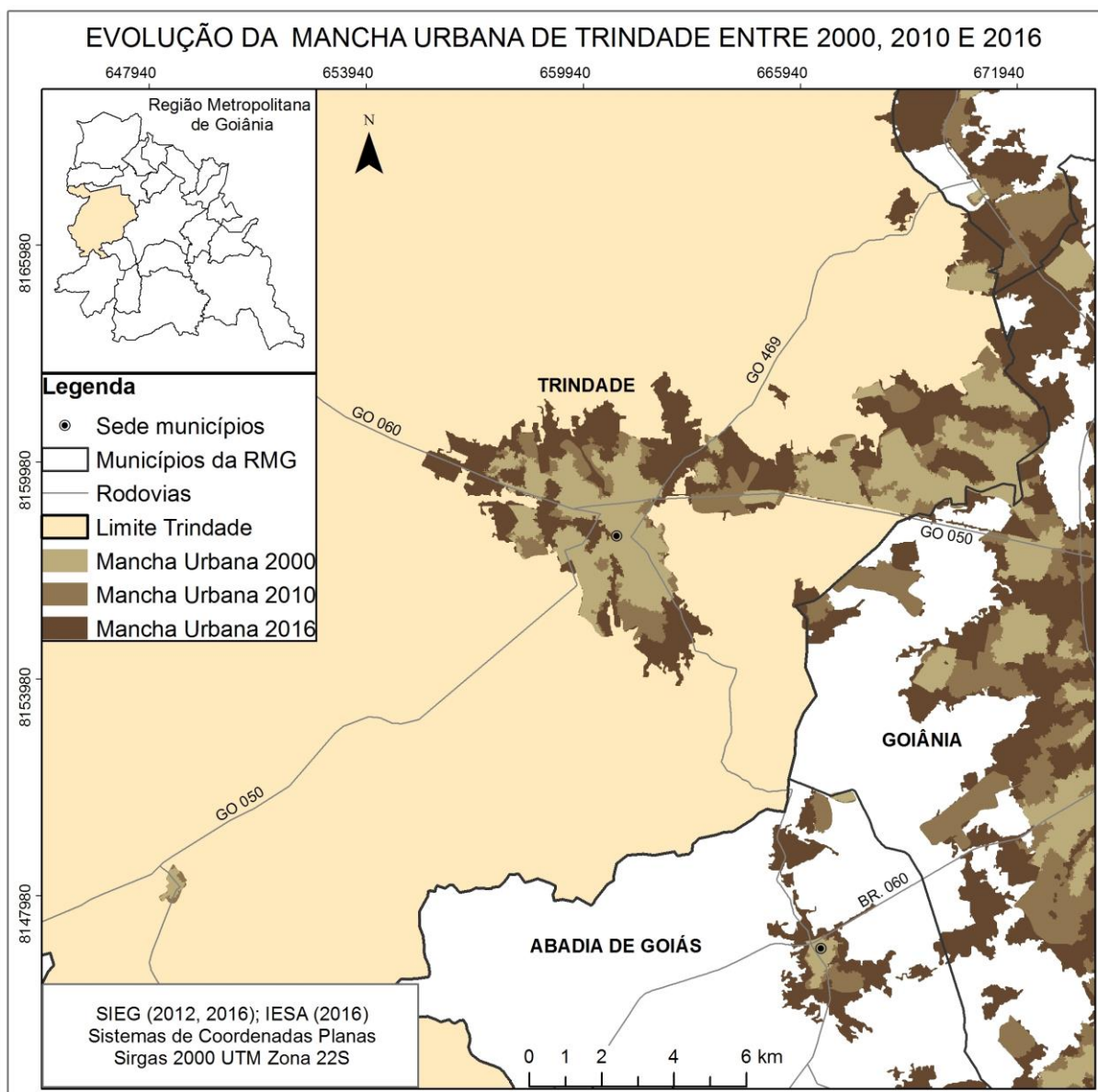


Figura 35 - Evolução da mancha urbana de Trindade entre 2000, 2010 e 2016. Fonte: SIEG (2012, 2016); IESA (2016). Elaborado pela autora.

Conforme apresentado na figura 35, é possível perceber a existência de dois grupos de áreas urbanas em Trindade no ano 2000. Um dos núcleos cresceu ao redor da sede municipal, de forma quase radial. Outro núcleo cresceu na periferia leste, à margem de Goiânia, acima da GO-060. Neste grupo, é possível observar a existência de aglomerados urbanos segmentados, não contínuos. Em 2010, nota-se também duas tendências: o núcleo central continua se expandindo de forma radial, enquanto o grupo periférico avança ao longo da GO-060, em direção ao núcleo central do município. Em 2016, nota-se que o núcleo urbano central continua se esparramando de forma radial e também em direção ao grupo periférico, ao longo da GO-60, de forma que os dois grupos se encontram e formam uma mancha urbana extensa

margeando a GO-060. Além disso, os grandes vazios urbanos existentes na periferia leste também já se encontram preenchidos pela mancha urbana em 2016.

Este entendimento é corroborado por Rodrigo, Barreira e Chaveiro (2007), os quais esclarecem que o município recebeu um grande contingente populacional a partir dos anos 80, que se instalou em porções distintas do território municipal, formando duas malhas urbanas. Uma destas porções, localizada na periferia de Goiânia e Trindade, é chamada de Trindade II. Segundo os autores, em Trindade II, entre os anos 80 e 90, foram implantadas diversas empresas que produziam e geravam empregos para a região, o que atraía pessoas para seu entorno imediato. A partir da década de 90, o setor confeccionista se expandiu e diversas empresas também se instalaram na chamada Trindade II. Estas empresas foram construídas no entorno da GO-60, nas proximidades de Goiânia, o que garantia acesso direto à capital.

Além da geração de empregos, outro fator atraía a população de migrantes para residirem nas cidades ao redor de Goiânia, assim como aconteceu em Trindade II: Essa porção do território ainda não possuía infraestrutura adequada, de forma que apresentava menor preço de terra. Os autores esclarecem que Trindade II apresenta discrepância acentuada em relação à sede, no que tange ao perfil dos habitantes, os quais apresentam situação econômica e social fragilizadas, e à falta de infraestrutura e serviços existentes. Considerável parte destes imigrantes não conseguiu emprego em Trindade II e procuraram o mercado de trabalho gerado pela capital, gerando os deslocamentos pendulares em direção à Goiânia.

Atualmente, observa-se que o município ainda se apresenta como polo confeccionista e alimentício, além de se destacar mundialmente pelo turismo religioso. Dados do Ministério do Trabalho (2017) demonstram que houve uma redução de 8,78% no número de empregos formais entre 2015 e 2016. O total de empregos formais em 2016 é de 13.548 ou 1,78% do total de empregos formais da RMG, distribuídos em oito setores, como demonstra a figura 36, dentre os quais se destacam os setores de indústria da transformação, com 5363 empregos formais e serviços, com 3.188.

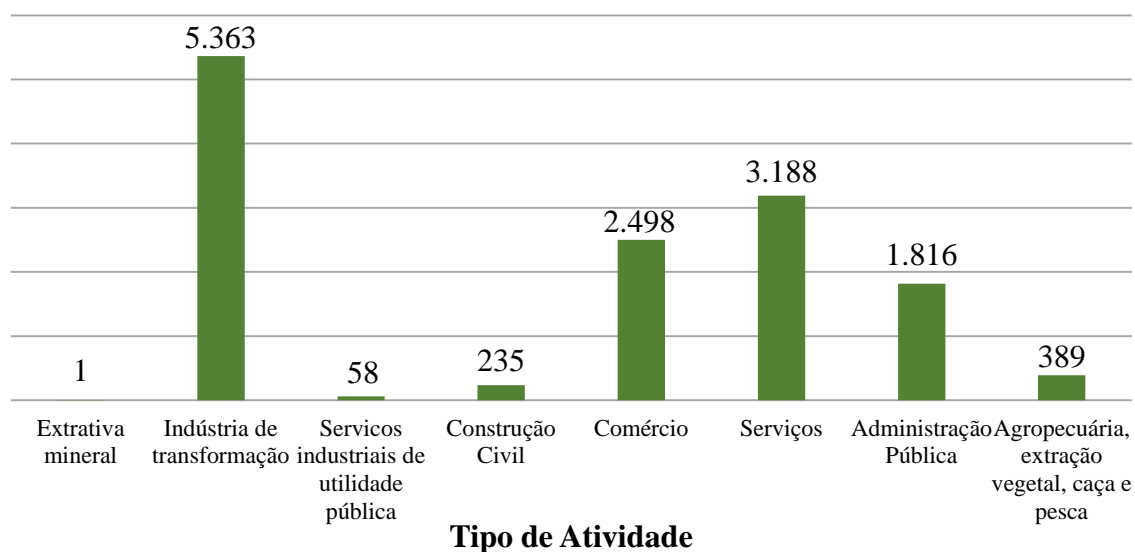


Figura 36 - Número de empregos formais por setor em Trindade no ano de 2016. Fonte: Ministério do Trabalho (2017). Organizado e elaborado pela autora.

Mesmo se destacando como polo confeccionista e de alimentos, além do turismo religioso, dados do IBGE (2016) demonstram elevado número deslocamentos pendulares entre Trindade e Goiânia no ano de 2010. Neste ano, 20.995 pessoas se deslocavam entre os dois municípios apenas para os motivos trabalho e estudo. Deste total, 18.402 pessoas saíam de Trindade com destino à Goiânia, e 2.593 pessoas saíam de Goiânia com destino a Trindade. Mais recentemente, dados da CMTC (2017) apresentam uma média diária (dia útil) de 3.416 passageiros catracados na linha 112, que liga Trindade a Goiânia, o que indica a ocorrência de deslocamentos pendulares neste ano.

Trindade apresentou, entre 2009 e 2013, 6% do total de unidades habitacionais financiadas pelo programa Minha Casa Minha Vida na RMG, o que significa 3.392 unidades. 81,33% desse total corresponde a unidades habitacionais destinadas a população com renda familiar de até três salários mínimos (IPEA, 2015). Neste contexto, é possível a compreensão de que a expansão urbana em Trindade ainda acontece por meio do crescimento da habitação popular. Tais fatos, aliados aos deslocamentos pendulares direcionados à capital, contribuem para o entendimento que Trindade ainda cresce de forma dependente de Goiânia, principalmente em sua periferia, ainda fornecendo mão de obra para a capital.

Dessa forma, foi possível compreender que os municípios selecionados para análise neste trabalho são caracterizados, em graus diversos, pela dependência socioeconômica da capital. Nos quatro municípios, foram identificados: crescimento considerável da mancha urbana,

mancha urbana fragmentada, elevado número de residências populares e número considerável de deslocamentos pendulares direcionados à Goiânia. No próximo capítulo, o procedimento metodológico proposto neste trabalho é descrito e os critérios de escolha dos quatro municípios são evidenciados.

CAPÍTULO 5

OS IMPACTOS DO ESPRAIAMENTO URBANO E DAS RELAÇÕES

METROPOLITANAS ENTRE MUNICÍPIOS: PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

5.1 Descrição

O presente trabalho propõe a identificação dos impactos sociais e econômicos que o espraiamento urbano e as relações metropolitanas entre municípios provocam no sistema de transporte coletivo a partir da análise comparativa de tal sistema em duas datas distintas, nas quais o sistema apresenta configurações espaciais e operacionais diferenciadas para atender a demanda que varia segundo a ocupação urbana.

Como visto no capítulo 4, a análise das manchas urbanas da Região Metropolitana de Goiânia nos anos de 2010 e 2016 demonstra que houve considerável expansão urbana nos municípios do entorno de Goiânia neste período, principalmente nos municípios conurbados com a capital. Tal fato, aliado aos valores da projeção demográfica publicada pelo IBGE (2017), em que é notável a baixa densidade destes municípios, a intensidade de fluxos pendulares direcionados à capital, a fragmentação observada entre as ocupações urbanas de um mesmo município e ainda a forma linear das ocupações urbanas ao longo das principais rodovias e eixos de transporte coletivo, corroboram para o entendimento de que esta expansão urbana ocorreu de forma espraiada no território, segundo conceito abordado no segundo capítulo deste trabalho.

A dispersão urbana das ocupações nos municípios periféricos da RMG, principalmente dos municípios conurbados com Goiânia é, assim, um dos fatores que diferencia a configuração espacial da RMTC entre 2010 e 2017, levando em consideração que novas linhas, modos operacionais ou alteração de percursos na RMTC surgem para atender a demanda das novas ocupações urbanas. Além disso, a atração que Goiânia exerce sobre os municípios do entorno da RMG provoca um alto índice de deslocamentos pendulares, que são realizados prioritariamente por modos motorizados devido à grande distância entre os municípios.

A distância, que pode ser representada pela quilometragem percorrida pelos modos de transporte, também é, como visto anteriormente, um dos fatores primordiais que influenciam a qualidade e eficiência no sistema de transporte coletivo (FERRAZ e TORRES, 2004; NTU, 2008; MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

A baixa densidade das ocupações urbanas nos municípios do entorno, por sua vez, relaciona-se diretamente à quantidade de passageiros que utilizam o transporte coletivo, o que também é um dos fatores principais para eficiência deste sistema, além da baixa rotatividade de passageiros característica dos deslocamentos pendulares entre os municípios da RMG. Estes fatores também diferenciam a configuração espacial e operacional do sistema entre 2010 e 2017.

Neste contexto, propõe-se nesta pesquisa a avaliação dos impactos sociais e econômicos que o espraiamento urbano e as relações metropolitanas na Região Metropolitana de Goiânia provocam no sistema de transporte coletivo desta região, a partir da comparação quantitativa e qualitativa dos resultados de índices de qualidade e eficiência que se relacionam às características do crescimento urbano na RMG. Tais índices são utilizados para aferição destes impactos no transporte coletivo nas linhas de ônibus que atendem cada município selecionado para análise e, posteriormente, uma análise geral comparativa permite identificar as semelhanças e divergências dos impactos identificados entre estes municípios, possibilitando a compreensão das relações entre a forma das ocupações urbanas e a Rede de Transporte Coletivo na RMG.

Como esclarecido anteriormente, a escolha dos municípios que são analisados ocorreu em função dos seguintes critérios: i) Municípios que apresentaram número expressivo de deslocamentos pendulares em direção à Goiânia em 2010, segundo dados do IBGE (2016), apresentados no Apêndice A; ii) Municípios em que houve expansão urbana entre 2010 e 2016, identificada por meio de dados georeferenciados do SIEG (2016b) e IESA (2016); iii) Municípios que são atendidos pela RMTTC e nos quais houve mudanças na configuração espacial da rede de rotas do transporte coletivo entre 2010 e 2017, identificadas por meio de dados georeferenciados da REDEMOB (2017). Dentre os municípios constituintes da RMG, os que atenderam aos critérios propostos e foram selecionados para análise são: Trindade, Senador Canedo, Goianira e Nerópolis.

Para avaliação dos impactos sociais, propõe-se a utilização de indicadores de qualidade do sistema, relacionados à quilometragem percorrida, levando em consideração que a qualidade reflete a percepção do usuário a respeito do desempenho do sistema de transporte coletivo. Dentre os indicadores propostos por Ferraz e Torres (2004) e pela NTU (2008), aqueles que podem refletir a relação entre a expansão urbana, a polaridade entre municípios e a qualidade do sistema são: o intervalo de viagem e o tempo de viagem.

O Intervalo de Viagem, na medida em que é avaliado a partir do intervalo de tempo entre viagens consecutivas, está diretamente relacionado à quilometragem percorrida, pois maiores distâncias aumentam o tempo de viagem e conseqüentemente, o tempo de espera do usuário, com exceção dos casos em que a frota e/ou a velocidade tenham sido aumentadas. O tempo de viagem, que é avaliado a partir da comparação entre os tempos de viagem por transporte público e por carro, considerando os dois sentidos de viagem, também está relacionado à quilometragem percorrida, pois maiores distâncias aumentam o tempo da viagem, com exceção dos casos em que a velocidade operacional tenha aumentado.

Neste contexto, algumas observações são necessárias para melhor entendimento da metodologia proposta. O termo “frequência de atendimento”, quando não é utilizado para denominar um indicador, é definido como “o número de unidades de transporte que passam por um ponto em uma direção durante um intervalo de tempo” (VUCHIC, 2004). Neste trabalho, para melhor compreensão do leitor, o indicador que expressa o intervalo entre viagens consecutivas será denominado “Intervalo de Viagem”, enquanto o termo “Frequência” será utilizado conforme a definição do Vuchic (2004). Apesar de não ser considerada como indicador, a frequência das viagens é utilizada nas análises aqui propostas para complementar o entendimento dos valores apresentados pelo indicador “Intervalo de Viagens”.

O Tempo de Viagem, por sua vez, não é aplicado neste trabalho da forma como é proposto por Ferraz e Torres (2004) e NTU (2008), pois não foi possível identificar o tempo de viagem dos automóveis no ano 2010. Nas análises propostas neste trabalho, o Tempo de Viagem é caracterizado somente pelo tempo correspondente a duração de uma viagem e é utilizado para comparação dos valores apresentados entre 2010 e 2017 e compreensão da relação entre a variação destes valores e a variação da forma da ocupação urbana na RMG entre 2010 e 2016.

Os índices utilizados para avaliação dos impactos sociais estão expostos na tabela 11, juntamente com os respectivos parâmetros de avaliação, de acordo com a tabela mostrada no capítulo 3:

Tabela 11 - Padrões de qualidade para o transporte público por ônibus utilizados para identificar impactos sociais do espraiamento urbano e relações metropolitanas no sistema de transporte coletivo.

Fatores	Parâmetros de avaliação	Bom	Regular	Ruim
Intervalo de Viagem	Intervalo entre atendimentos (minutos)	< 15	15-30	>30
Tempo de Viagem	Sem parâmetros de comparação	--	--	--

Fonte: Ferraz e Torres (2004). Adaptado pela autora.

O Intervalo de Viagens e o Tempo de Viagem são referentes ao dia útil e ao horário de pico de viagens do período matutino, o qual acontece entre 05:00h e 07:00h da manhã nos municípios periféricos, segundo a CMTC (2017). O horário de pico é utilizado porque ocorre em função da maior demanda de passageiros nesse horário, ou seja, é o horário em que mais usuários dependem do sistema.

Para avaliação dos impactos econômicos, propõe-se a utilização de índices de eficiência econômica do sistema, relacionados à quilometragem percorrida e à rotatividade de passageiros, levando-se em consideração que a distância é um dos três fatores principais destacados por Ferraz e Torres (2004) capazes de alterar a eficiência econômica do sistema de transporte coletivo e que a rotatividade de passageiros é essencial para viabilização do serviço oferecido. Dentre os índices propostos por Ferraz e Torres (2004) e pela NTU (2008), aqueles que podem refletir a relação entre a expansão urbana, relações metropolitanas e a eficiência econômica do sistema são: o Índice de Passageiro por Quilômetro (pass./veíc.) e o Índice de Passageiros por Veículo (pass./veíc./dia).

O Índice de Passageiros por Quilômetro, ao mostrar a quantidade de passageiros transportados por quilômetro, demonstra a densidade de passageiros que utilizam a linha e relaciona-se também com a quilometragem percorrida, já que a baixa rotatividade de passageiros caracteriza deslocamentos pendulares típicos de viagens muito extensas ou quilometragem excessiva em relação à demanda. O índice de passageiros por veículo, de forma semelhante, também relaciona-se com a quilometragem percorrida. Ao mostrar a quantidade de passageiros transportados por veículo em um dia, este índice também reflete as características de ocupação e uso do solo, em que baixos valores podem estar associados a distâncias excessivas e deslocamentos pendulares. Os índices utilizados para avaliação dos impactos econômicos estão expostos na tabela 12, juntamente com os respectivos parâmetros de avaliação, de acordo com a tabela mostrada no capítulo 3:

Tabela 12 - Valores mínimos/máximos considerados satisfatórios para alguns dos índices de eficiência econômica.

Índices de eficiência	Valores máximos/mínimos
Índice de passageiros por veículo (pass./veíc./dia)	> 500
Índice de passageiros por quilômetro (pass./km)	> 2,5

Fonte: Ferraz e Torres (2004). Adaptado pela autora.

Os dados que são utilizados para alimentar os indicadores propostos para comparação dos impactos sociais e econômicos foram fornecidos pela CMTC, em 2017, em forma de tabelas

que constituem relatórios de operação do sistema em 2010 e em 2017. Nas tabelas mencionadas, há o registro de diversas informações referentes a cada linha constituinte do sistema, como: tempo de viagem operacional, frota, velocidade média operacional, intervalo entre viagens, quantidade de viagens, horário de operação, rodagem mensal, demanda de passageiros catracados, etc. Todos estes dados referem-se à média de todos os dias do mês de maio, em 2010 ou 2017. (CMTC, 2017).

É importante destacar que, em tais Relatórios Operacionais, as linhas de ônibus são classificadas de forma parcialmente distinta da classificação considerada pela CMTC (2013b), apresentada no capítulo “Objeto de Estudo”. De acordo com os Relatórios Operacionais analisados e esclarecimentos da CMTC (2017), as linhas de ônibus são agrupadas da seguinte forma, a qual é utilizada neste trabalho:

- Linhas de Ligação: linhas que ligam um município a Goiânia por meio de terminais;
- Linhas Expressas: linhas que ligam um município a Goiânia sem terminais;
- Linhas Alimentadoras: linhas que distribuem as viagens no interior do município, com ponto de partida em terminais;
- Linhas de Conexão: linhas que levam os passageiros para um ponto de conexão, onde realizam o transbordo;
- Linhas Diretas: linhas que ligam um município a Goiânia sem parar em pontos de ônibus, parando somente em terminais e;
- Linhas Semiurbanas: linhas que realizam a ligação entre setores urbanos dos municípios não conurbados com o núcleo central da Região Metropolitana de Goiânia e os terminais de integração.

Dessa forma, para a aplicação do procedimento metodológico descrito, são necessárias as seguintes etapas:

- 1) Etapa 01: em cada município:
 - a) Elaboração de mapas contendo as manchas urbanas de 2010 e 2016 e as linhas de ônibus existentes em 2010 e 2017 para compreensão da relação existente entre a ocupação urbana em cada município e o transporte coletivo. Tais mapas são elaborados a partir de dados georeferenciados fornecidos pelo SIEG (2016b, 2017), IESA (2016) e REDEMOB (2017);
 - b) Identificação das linhas de transporte coletivo que faziam parte da rede de transportes metropolitana em cada ano (2010 – 2017), segundo os tipos

considerados pela RMTTC (Ligação, Semiurbanas, Alimentadoras, Diretas, Expressas, Conexão);

- c) Identificação da quilometragem de viagem, quilometragem mensal, velocidade média em dia útil, tempo de viagem médio em dia útil, frota diária em dia útil, demanda de passageiros catracados e número de viagens realizadas em dia útil para cada linha, por ano (2010 – 2017). A compreensão destes fatores é necessária para facilitar a posterior análise da comparação dos resultados dos índices entre as duas situações. Estas informações estão localizadas a partir do Apêndice C deste trabalho.
 - d) Utilização dos índices de qualidade selecionados para cada ano para avaliação dos impactos sociais. Os indicadores são aplicados em todas as linhas. Os resultados são apresentados por meio de gráficos, para potencializar as análises. Nos gráficos, são apresentadas as médias aritméticas dos valores obtidos para cada grupo de linhas do mesmo tipo e para o total de linhas do município. Para cada grupo de linhas, a média aritmética é utilizada para simplificar os resultados de um grupo de linhas que apresentam características semelhantes. Para o município, a média aritmética é utilizada para caracterizar o município por meio de um valor que permita a posterior comparação entre todos os municípios. Os resultados obtidos para cada linha estão localizados a partir do Apêndice C deste trabalho.
 - e) Comparação entre os resultados da utilização dos índices de qualidade em 2010 e 2017 e análises destes.
 - f) Utilização dos índices de eficiência econômica para avaliação dos impactos econômicos em cada ano. Os resultados são apresentados conforme explicado no item “d” desta etapa. Os resultados obtidos também estão localizados a partir do Apêndice C deste trabalho;
 - g) Comparação entre os resultados da aplicação dos índices de eficiência em 2010 e 2017 e análise destes.
- 2) Análise geral:
- a) Comparação entre valores obtidos com a aplicação dos índices de qualidade e eficiência em cada município e análise da relação destes valores com a forma de ocupação urbana de cada município analisado, enfatizando similaridades e diferenças entre estes municípios.
 - b) Conclusões e resposta ao problema de pesquisa.

Para melhor compreensão da sequência de etapas que são realizadas e para o entendimento de como tais etapas são organizadas no texto, a figura 37, a seguir, ilustra o organograma do procedimento metodológico proposto:

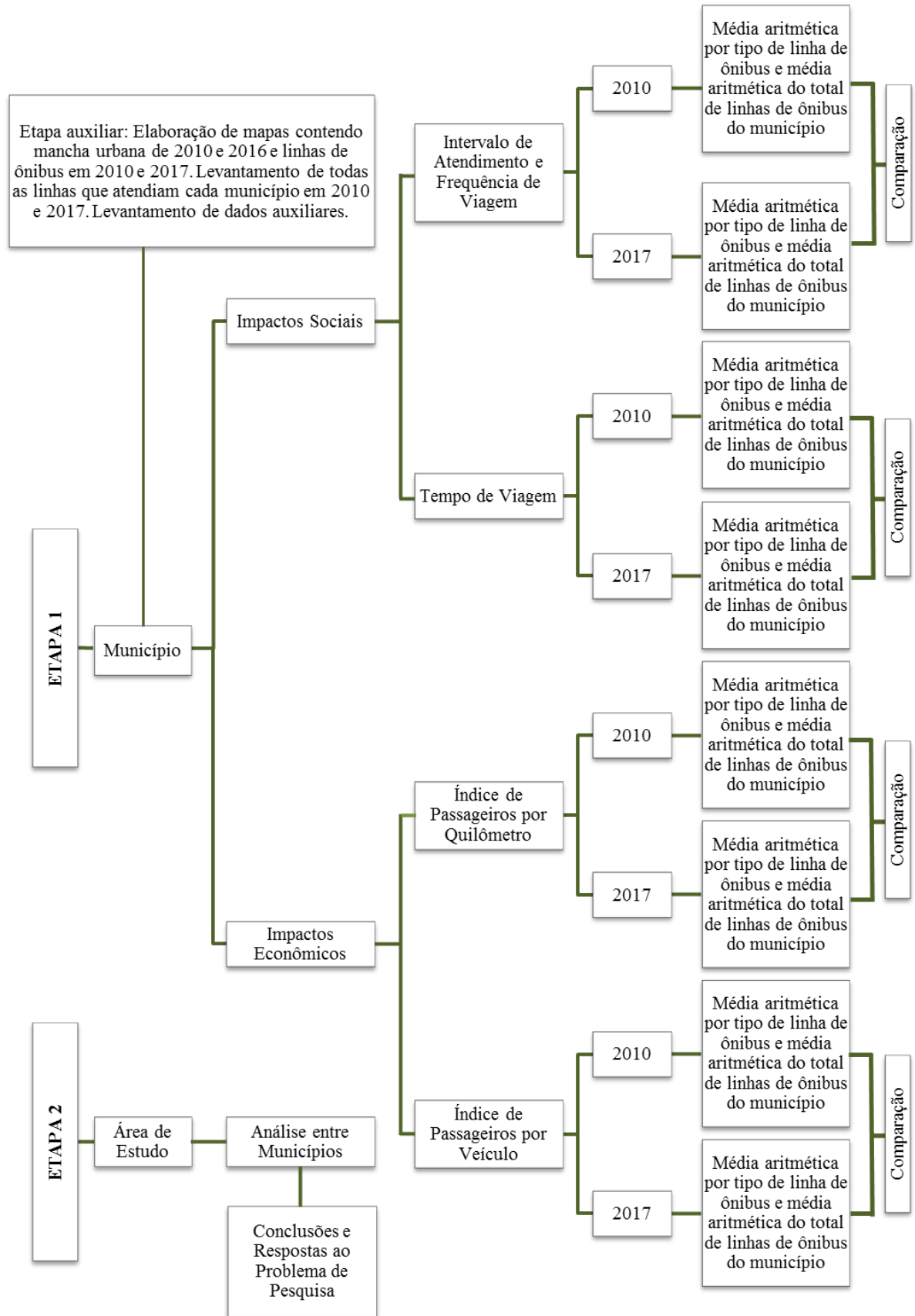


Figura 37 - Organograma do procedimento metodológico. Fonte: Elaborado pela autora.

5.2 Aplicação da Metodologia

5.2.1 O Transporte Coletivo nos municípios selecionados

O Transporte Coletivo em Goianira

O Terminal Goianira foi criado em 2008. Em maio de 2010, seis linhas atendiam o município, estabelecendo, principalmente, a ligação entre os bairros do município e o Terminal Padre Pelágio, em Goiânia (CMTC, 2018). Dentre tais linhas, duas eram semiurbanas (139, T. Pe. Pelágio / Goianira - Via GO – 070) e 214 (T. Pe. Pelágio / Brazabrantas), e quatro eram alimentadoras: linha 309 (Terminal Padre Pelágio/ Setor Cora Coralina), linha 150 (Terminal Padre Pelágio/ Setor dos Palmares), 310 (Terminal Padre Pelágio/ Residencial Triunfo) e 332 (Terminal Goianira/ Parque Los Angeles (CMTC, 2017)). Estas linhas estão representadas no figura 38 sobrepostas à mancha urbana existente em 2010.

É importante destacar que a linha 139 (Terminal Padre Pelágio/ Terminal Goianira), que fazia a ligação entre Goiânia e Goianira por meio da GO-070, precisava prolongar o seu percurso para alcançar bairros adjacentes ao Terminal Goianira (figura 38). Em 2015, surgiu a linha 113 (Terminal Padre Pelágio/ Terminal Goianira), integrante do eixo Leste-Oeste, o qual opera com ônibus articulados e tarifa subsidiada pelo governo do estado. A partir da criação desta linha, cujo percurso se dá pela GO-070, a linha 139 deixou de existir e duas linhas alimentadoras surgiram para alcançar os bairros adjacentes: a linha 350 (T. Goianira / St. Montreal) e 351 (T. Goianira / Jd. Imperial) (CMTC, 2018), como pode ser observado na figura 39. As linhas 310 (Terminal Padre Pelágio/ Residencial Triunfo) e 150 (Terminal Padre Pelágio/ Setor dos Palmares), que faziam a ligação entre o Terminal Padre Pelágio e os respectivos bairros de Goianira, passando também pela GO-070, deixaram de existir temporariamente, em função da demanda para linha 113 que cresceu com a tarifa subsidiada. No entanto, tais linhas voltaram a existir e a operar somente em horário de pico, em função da necessidade de reforçar o transporte coletivo neste horário (CMTC, 2018).

Para garantir o acesso da população aos bairros de Goianira, surgiram linhas que partem de pontos de conexão localizados ao longo da GO-070, coletando passageiros da linha 113 para os bairros (figura 39). Algumas destas linhas operam somente em horários entre-picos, para suprir as viagens das linhas que operam somente em horários de pico, como é o caso das linhas 360 (Ponto de Conexão (PC) Primavera / Circular / Res. Triunfo), linha 357 (PC Primavera / Triunfo / Res. Florença), e 358 (PC Primavera / St. Palmares); e a linha 356 (PC

Primavera / Circular / São Bernardo), que faz o reforço da linha 113. Outras linhas, como a 352 (PC Cora Coralina / Res. Planalto), 353 (PC Cora Coralina / Res. Paranaíba), 354 (PC Cora Coralina / VI. Adilair II) e 355 (PC Cora Coralina / Res. Limoeiro), funcionam em período integral (CMTC, 2018).

Assim, em maio de 2017, quinze linhas atendiam o município de Goianira, dentre as quais uma era de ligação (113, T. Pe. Pelágio / T. Goianira), uma era semiurbana (214, T. Pe. Pelágio / Brazabrantes), cinco eram alimentadoras (309, 150, 310, 332, 350 e 351) e oito eram linhas de conexão (352, 353, 354, 355, 356, 357, 358 e 360). A figura 39 mostra a distribuição das linhas que atendiam Goianira em 2017 por tipo e sua relação com a mancha urbana do município que se expandiu. A figura 40 mostra as linhas em 2010 sobrepostas às linhas de 2017, para fins de comparação. O quadro 01 mostra as linhas existentes em Goianira em 2010 e 2017 segundo o tipo.

Tipo de Linha	Linhas		Ano	
	Nº	Nome	2010	2017
Linhas de Ligação	113	T. Pe. Pelágio / T. Goianira	--	x
Linhas semiurbanas	214	T. Pe. Pelágio / Brazabrantes	x	x
	139	T. Pe. Pelágio / Goianira - Via GO - 070	x	--
Linhas expressas	--	--	--	--
Linhas Alimentadoras	309	T. Pe. Pelágio/ Setor Cora Coralina	x	--
	150	T. Pe. Pelágio / St. Palmares	x	x
	310	T. Pe. Pelágio / Triunfo	x	x
	332	T. Goianira / Pq. Los Angeles	x	x
	350	T. Goianira / St. Montreal	--	x
	351	T. Goianira / Jd. Imperial	--	x
Linhas de conexão	352	PC Cora Coralina / Res. Planalto	--	x
	353	PC Cora Coralina / Res. Paranaíba	--	x
	354	PC Cora Coralina / VI. Adilair II	--	x
	355	PC Cora Coralina / Res. Limoeiro	--	x
	356	PC Primavera / Circular / São Bernardo	--	x
	357	PC Primavera / Triunfo / Res. Florença	--	x
	358	PC Primavera / St. Palmares	--	x
	360	PC Primavera / Circular / Res. Triunfo	--	x
Linha direta	--	--	--	--
Total de linhas			06	15

Quadro 01 - Linhas em Goianira em 2010 e 2017. Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

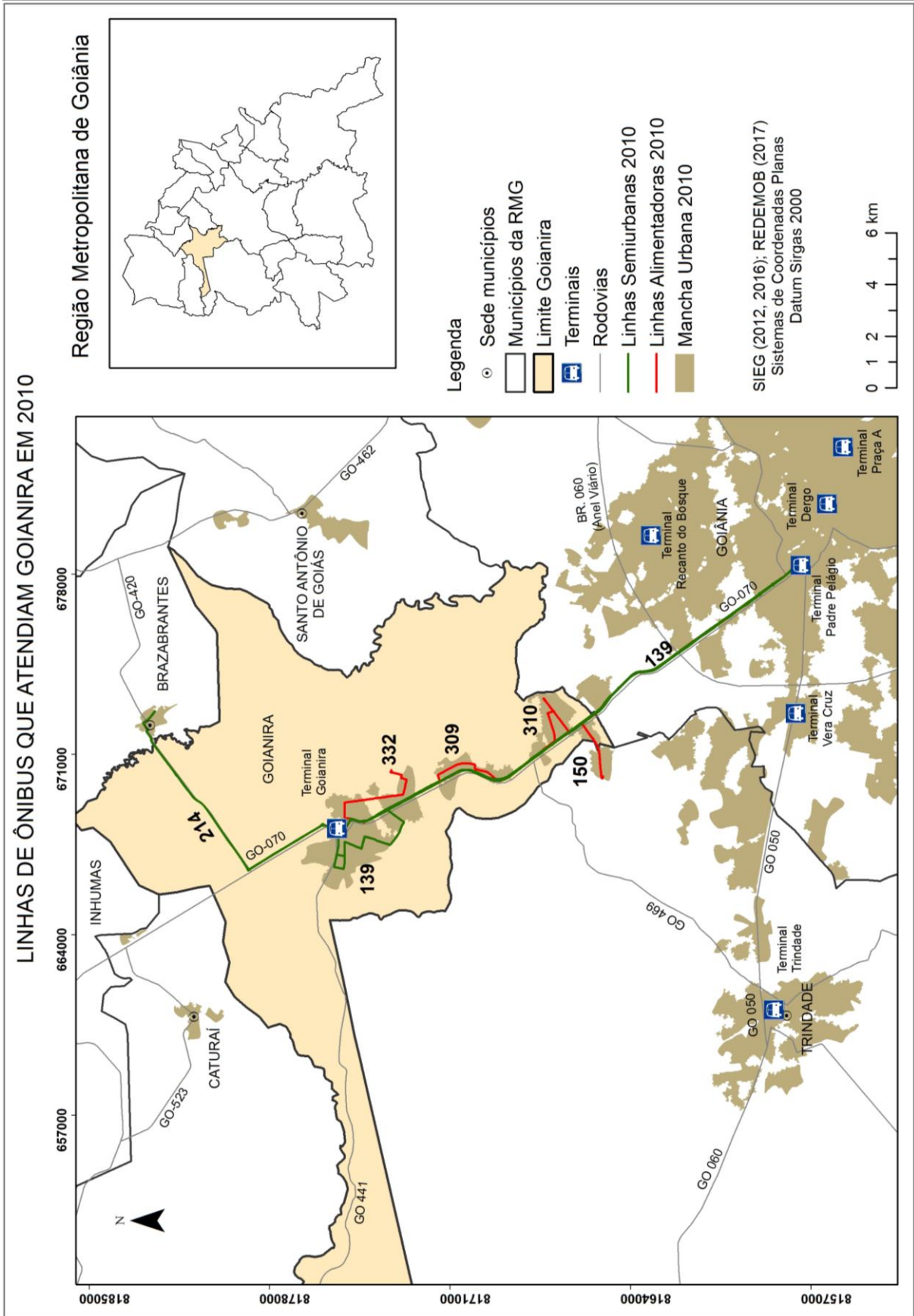


Figura 38 – Linhas de ônibus por tipo em Goianira no ano 2010. Fonte: SIEG (2016a, 2017); REDEMOB (2017). Elaborado pela autora.

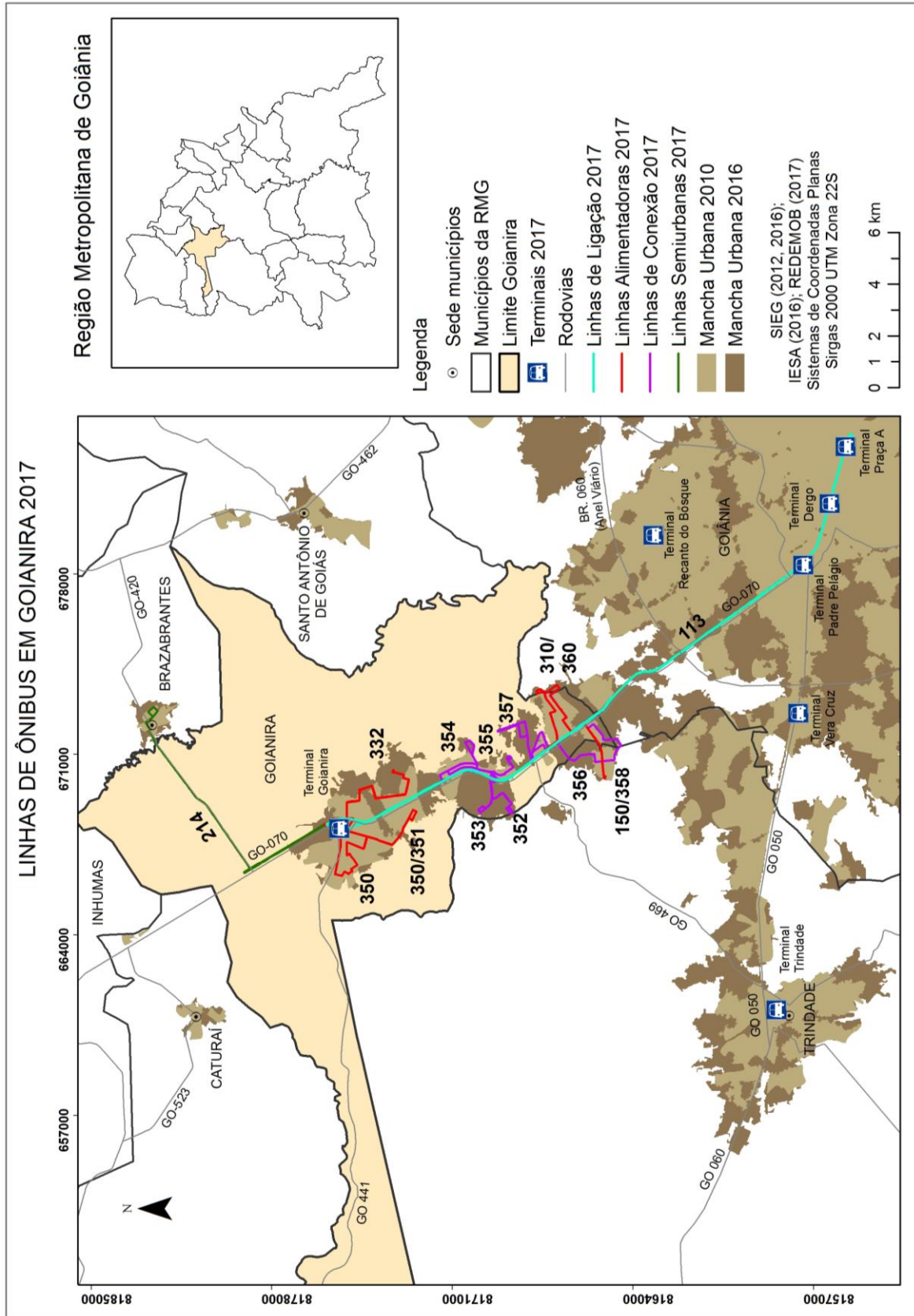


Figura 39 – Linhas de ônibus por tipo em Goianira no ano 2017. Fonte: SIEG (2016a, 2016b, 2017); IESA (2016); REDEMOB (2017). Elaborado pela autora.

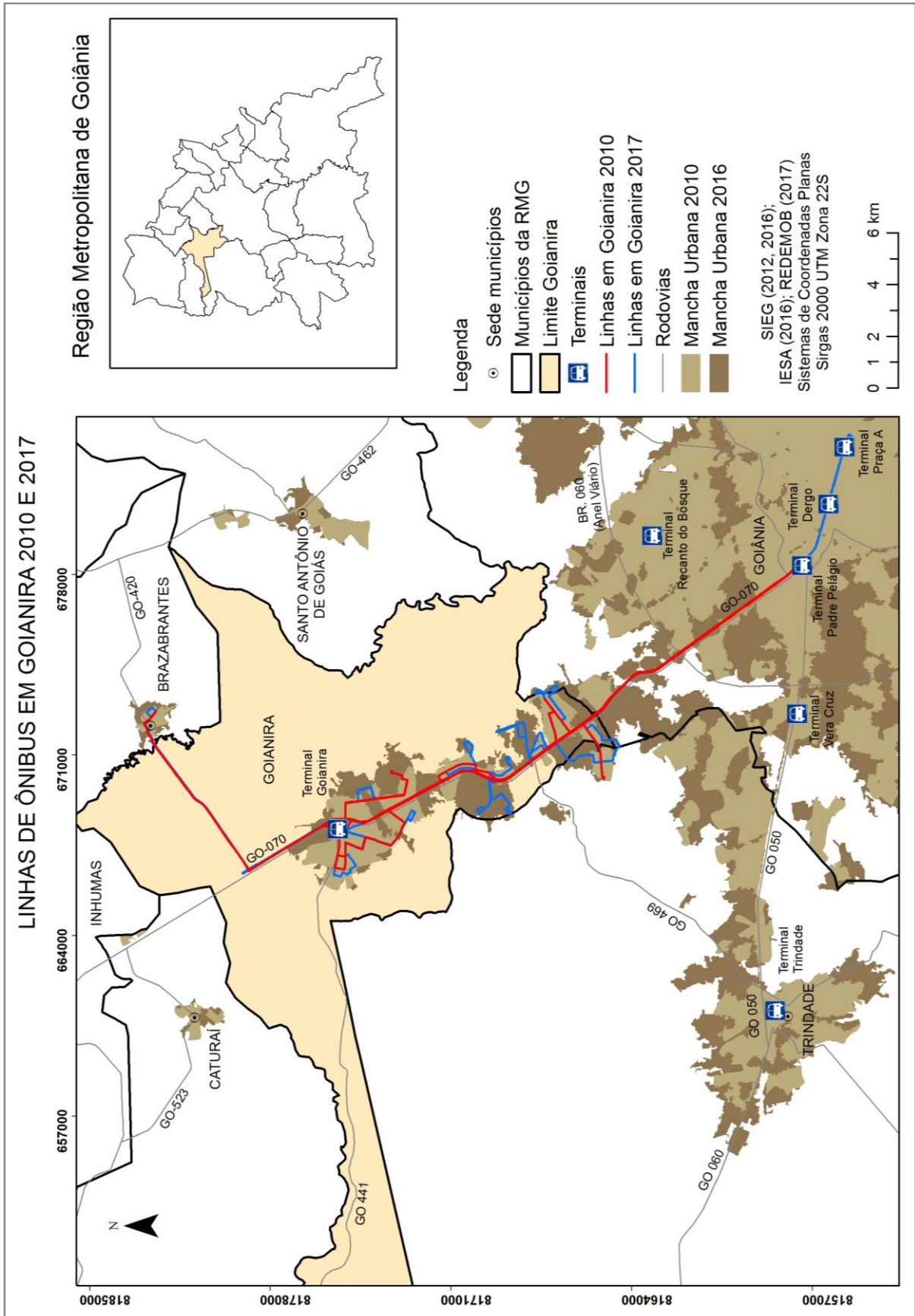


Figura 40 – Linhas de ônibus em Goianira nos anos 2010 e 2017. Fonte: SIEG (2016a, 2016b, 2017); IESA (2016); REDEMOB (2017). Elaborado pela autora.

Como pode ser observado nas figuras 38, 39 e 40, a expansão urbana entre 2010 e 2017 em Goianira é significativa: a área urbana da cidade cresceu em 102%. Isso propiciou o surgimento de novas linhas de ônibus: a quilometragem total das linhas que atendem o município cresceu em 35%, aumentando de 155,9 km em 2010 para 210,3 km em 2017. A maior parte das novas linhas foram criadas como linhas de conexão, para coletar ou levar passageiros dos bairros para a GO-070, onde existem pontos de conexão com a linha de ligação 113, a qual realiza o transporte de passageiros entre Goianira e Goiânia.

É notável a relação entre a mancha urbana de 2016 e as linhas de conexão existentes em 2017, principalmente as linhas 352, 353, 354 e 355, que funcionam em período integral. Parte das linhas alimentadoras também foram alteradas para atender novas ocupações urbanas, como no caso das linhas 310 e 332. A linha semiurbana 139, que atendia os bairros adjacentes ao Terminal Goianira, foi substituída pelas linhas 350 e 351 e foi ampliada também para atender ocupações urbanas mais distantes.

Aplicação da Metodologia em Goianira

Para a aplicação da metodologia neste município, as linhas de Ligação e Semiurbanas foram consideradas como um tipo de linhas apenas, especificadamente para este município, para fins de comparação, em função da substituição, em 2015, da linha 139 (Terminal Padre Pelágio/ Terminal Goianira), classificada como Semiurbana, pela linha 113 (Terminal Padre Pelágio/ Terminal Goianira), que realiza o mesmo percurso, classificada como linha de Ligação. É preciso esclarecer, ainda, que em 2010 não havia linhas de Conexão no município, motivo pelo qual os gráficos apresentam os valores das linhas de Conexão apenas para 2017. Os dados que complementam as análises dos gráficos, como velocidade média, demanda de passageiros em dia útil, quilometragem diária percorrida e distância de viagem, estão distribuídos nas tabelas localizadas a partir do Apêndice C deste trabalho, assim como as tabelas com os valores que geraram os gráficos.

Impactos Sociais

As figuras 41, 42 e 43 apresentam por meio de gráficos os valores obtidos por meio da utilização dos índices de qualidade nas linhas de transporte coletivo em Goianira para os anos de 2010 e 2017. O Intervalo de Viagem, Frequência de Viagens e Tempo de viagem) são referentes ao dia útil e ao horário de pico de viagens diário em Goianira, o qual acontece entre 05:00h e 07:00h da manhã. Por esta razão, as linhas 356 (PC Primavera / Circular / São

Bernardo), 357 (PC Primavera / Triunfo / Res. Florença), 358 (PC Primavera / St. Palmares) e 360 (PC Primavera / Circular / Res. Triunfo), que funcionam somente em horários entrecpicos, foram suprimidas. A linha 214 (T. Goianira / Brazabrantes), que atualmente realiza o percurso entre Goianira e Brazabrantes, também foi suprimida em função dos valores atípicos e destoantes que apresenta.

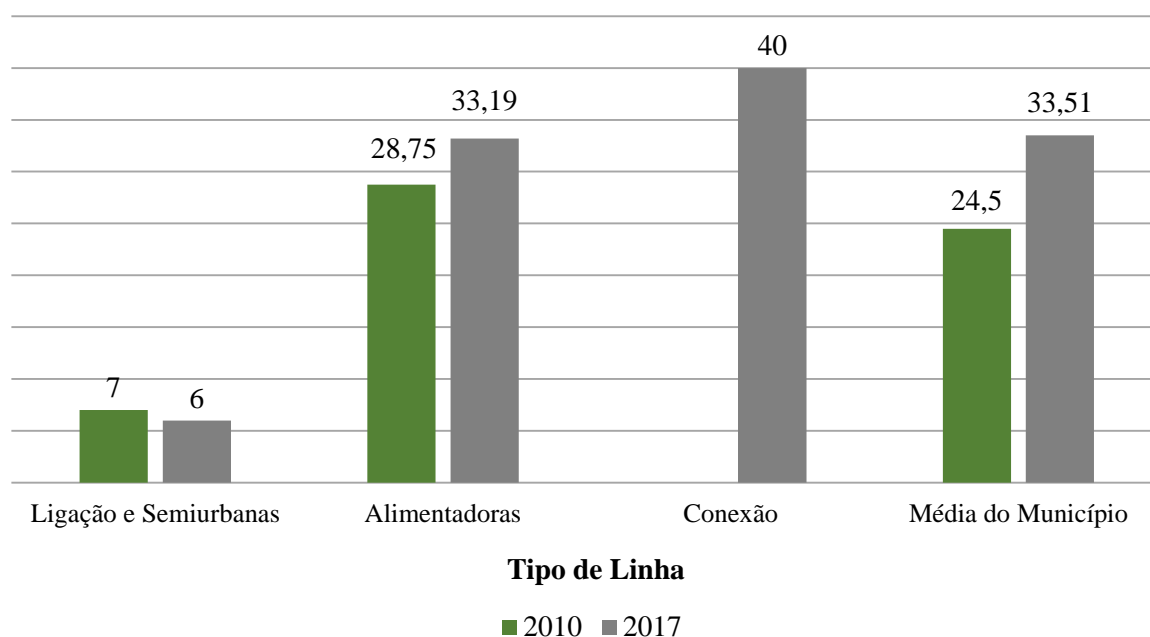


Figura 41 – Média do Intervalo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Goianira (minutos). Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

A análise da figura 41 demonstra que houve diminuição do tempo de espera entre viagens para as linhas de Ligação e Semiurbanas, que passou de 7 minutos para 6 minutos, favorecendo o usuário. Nas duas situações, o tempo entre viagens é considerado bom, segundo o índice Intervalo de Viagem proposto por Ferraz e Torres (2004). Esse resultado é confirmado pelo aumento da frequência de viagens nestas linhas, demonstrado na figura 42. É possível que a diminuição no tempo de espera e o aumento da frequência tenham acontecido em função do aumento da demanda para a atual linha de ligação, já que os usuários recebem subsídio do governo para utilização desta linha, e o conseqüente aumento da frota, que passou de 26, em 2010, para 43, em 2017, segundo dados da CMTC (2017).

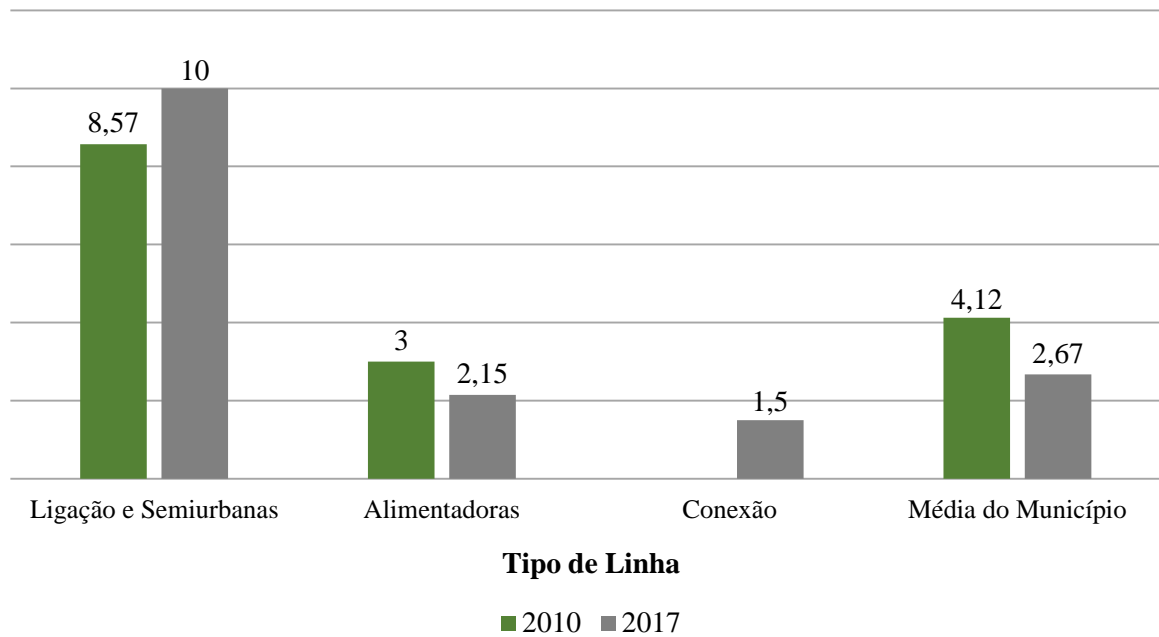


Figura 42 – Média da Frequência de Viagem por tipo de linha de ônibus em Goianira (viagens/h). Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Em contrapartida, o tempo de duração das viagens nas linhas de Ligação e Semiurbanas aumentou de 78 minutos para 90 minutos, como pode ser observado na figura 43, o que caracteriza um fator negativo para o usuário e para o sistema de transporte. Dados da CMTC (2017) demonstram que o percurso realizado pela linha 113 cresceu de 48 km em 2010 para 55,60 km em 2017 (dados georeferenciados da Redemob (2017) demonstram que a linha 113 possui um modo operacional que realiza o percurso entre o Terminal Goianira e o Terminal Praça A, em Goiânia, enquanto a substituída linha 139 fazia o percurso somente entre o Terminal Goianira e Padre Pelágio). Além disso, o tempo de viagem é influenciado pelo aumento do congestionamento, como esclarece o Ministério das Cidades (2015), em abordagem no item 2.3 deste trabalho, principalmente na GO-070, em que os ônibus não trafegam em corredores exclusivos.

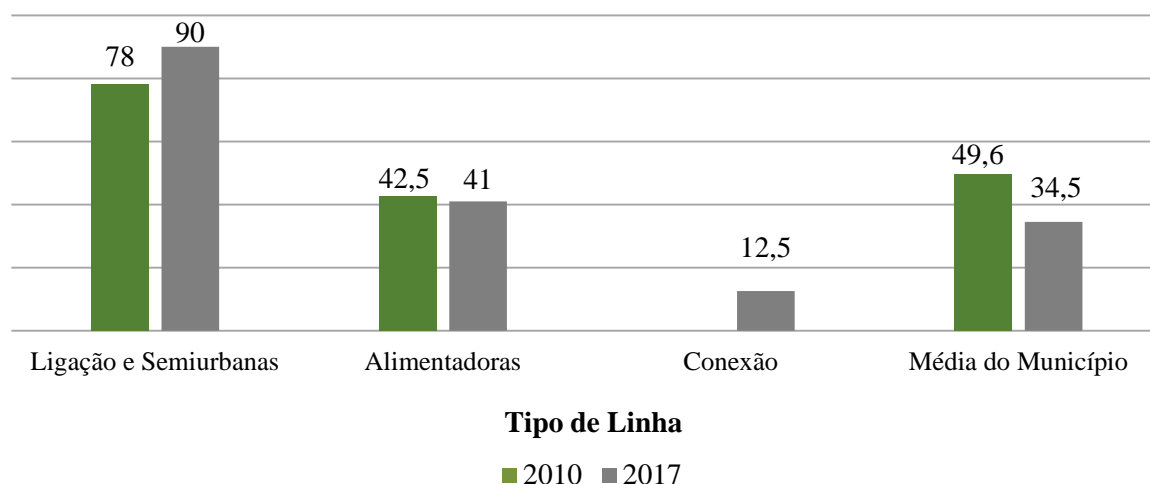


Figura 43 – Média do Tempo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Goianira (minutos). Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

As linhas alimentadoras, por sua vez, apresentaram aumento do fator Intervalo de Viagem (de 28,75 para 33,19 minutos) e diminuição da frequência de viagens (de 3 para 2,15 ônibus por hora), conforme demonstram as figuras 41 e 42, fatores desfavoráveis para o usuário. Segundo o índice Intervalo de viagens, o tempo entre viagens em 2010 é classificado como regular e, em 2017, como ruim. É possível que o aumento do tempo de espera do usuário e a diminuição da frequência estejam relacionados à perda de demanda e a consequente diminuição da frota das linhas alimentadoras. Tal fato parece estar associado à transferência de passageiros das linhas 150 e 309 para a linha 113, que opera com a tarifa subsidiada (a linha 309 deixou de existir, já que a linha 113 faz o mesmo percurso, e a linha 150 tem grande parte do seu percurso sobreposto ao percurso da linha 113). Já o Tempo de Viagem das linhas alimentadoras diminuiu. No entanto, este fato parece estar associado à linha 309, que tinha um tempo de viagem significativo (50 minutos) e deixou de existir, pois o tempo de viagem de todas as outras linhas alimentadoras aumentou.

Para as linhas de conexão, não é possível fazer a comparação entre os valores obtidos pelo índice, uma vez que estas linhas não existiam em 2010. No entanto, observa-se nas figuras 41, 42 e 43 que tais linhas apresentam valores de intervalo, frequência e tempo de viagem significativos o suficiente para alterar a média dos valores totais do município em 2017. De fato, a partir dos mapas das figuras 39 e 40, é possível observar que estas linhas são justamente as linhas de ônibus que surgiram para atender novas ocupações urbanas, as quais não existiam em 2010. Tais linhas, na medida em que possuem intervalos de viagens de 40 minutos e frequência de 1,5 ônibus por hora (ver Apêndice), apresentam valores considerados

ruins para o índice Intervalo de Viagem e alteram a média total do município de forma negativa, contribuindo para aumentar o tempo médio de espera de viagem do usuário no município. Este fato corrobora para o entendimento que a expansão e dispersão urbana prejudicam a qualidade do sistema de transporte coletivo para o usuário.

Em contrapartida, o Tempo de Viagem das linhas de conexão influenciou de forma positiva a média do município, pois estas linhas possuem os valores mais baixos de tempo de viagem dentre todas as linhas que atendem o município. Tal fato está, provavelmente, associado à quilometragem percorrida nas viagens destas linhas, a qual é menor em relação às outras linhas que atendem o município.

De maneira geral, a partir das médias obtidas para a totalidade das linhas do município, percebe-se que a média para o Intervalo de Viagem aumentou, de forma que este deixa de ser considerado regular para ser considerado ruim. Conseqüentemente, a frequência média de atendimento das linhas do município diminuiu. O tempo de duração das viagens em Goianira diminuiu, e apesar da impossibilidade de classificar este tempo de viagem como bom, regular ou ruim, é possível afirmar que houve, em média, melhora para o usuário.

Impactos Econômicos

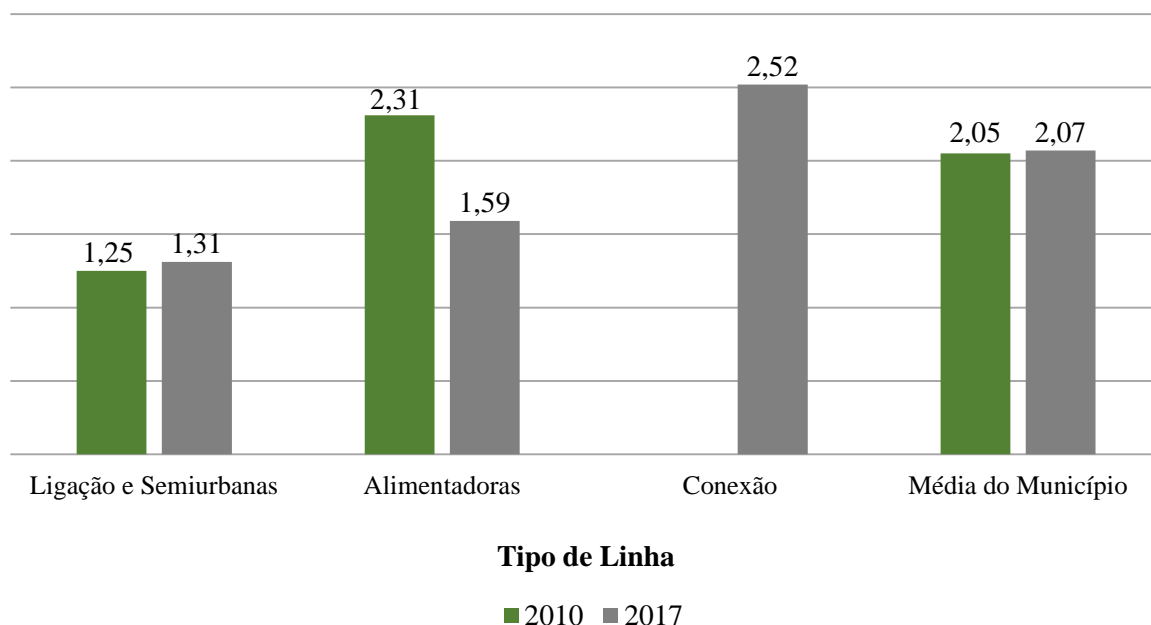


Figura 44 – Média do Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) por tipo de linha de ônibus em Goianira (pass./km). Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

A figura 44 apresenta a média do Índice de Passageiros por quilômetro (IPK) por tipo de linha de ônibus em Goianira. A análise desta figura demonstra um pequeno aumento nos valores do IPK das linhas de Ligação e Semiurbanas, porém estes valores, assim como em 2010, estão abaixo de 2,5, que é valor mínimo considerado satisfatório para a eficiência do sistema. Como esclarecem Ferraz e Torres (2004), valores baixos de IPK demonstram a baixa rotatividade de passageiros que caracteriza deslocamentos pendulares típicos de viagens muito extensas ou quilometragem excessiva em relação à demanda. Neste caso, apesar das duas situações serem possíveis, pode-se afirmar que a maior parte da demanda por estas linhas realiza a viagem entre Goianira e Goiânia, de forma pendular, como demonstram os dados de IBGE (2016a), sistematizados na figura 19 do item 4.1 deste trabalho.

É preciso destacar que o IPK destas linhas que fazem a ligação entre os dois municípios permanece baixo mesmo após a substituição da linha 139 pela linha 113, que opera com tarifa subsidiada pelo governo (a demanda passou de 4.769 para 6.402 passageiros em dia útil) (CMTC, 2017). No entanto, não se pode desconsiderar que a quilometragem percorrida pela linha 113 em uma viagem era de 55,60km e a quilometragem percorrida pela linha 139 era de 48,00km quilômetros, pois o aumento da quilometragem influencia negativamente os valores do IPK. Os valores baixos de IPK para os dois anos analisados corroboram para o entendimento de que a polaridade e a conseqüente pendularidade entre os municípios prejudica a eficiência do sistema de transporte coletivo, uma vez que os deslocamentos pendulares não propiciam a rotatividade de passageiros, a qual é necessária para manter o bom desempenho do sistema.

A análise do Índice de Passageiros por Veículo, representado na figura 45, aponta que em 2017 houve diminuição no número de passageiros por veículo em relação a 2010 para as linhas semiurbanas e de ligação e que, nos dois anos, os valores para este índice demonstram ineficiência do sistema, com baixa rotatividade de passageiros. Este resultado pode estar relacionado ao número da frota diária que cresceu de 26 para 44 veículos. Dessa forma, mesmo com aumento na capacidade dos veículos (de 97 para 250 passageiros) e mesmo com o aumento da demanda da linha 113, o aumento da frota foi mais significativo. Levando em consideração que o valor apresentado pelo índice de passageiros por quilômetro em 2017 é melhor que em 2010, e que cada veículo em 2017 tem capacidade para 250 pessoas, a diminuição do número de passageiros por veículo em 2017 pode estar relacionada ao aumento no tempo de viagem e a necessidade de aumento da frota para atender o intervalo de seis minutos em horário de pico.

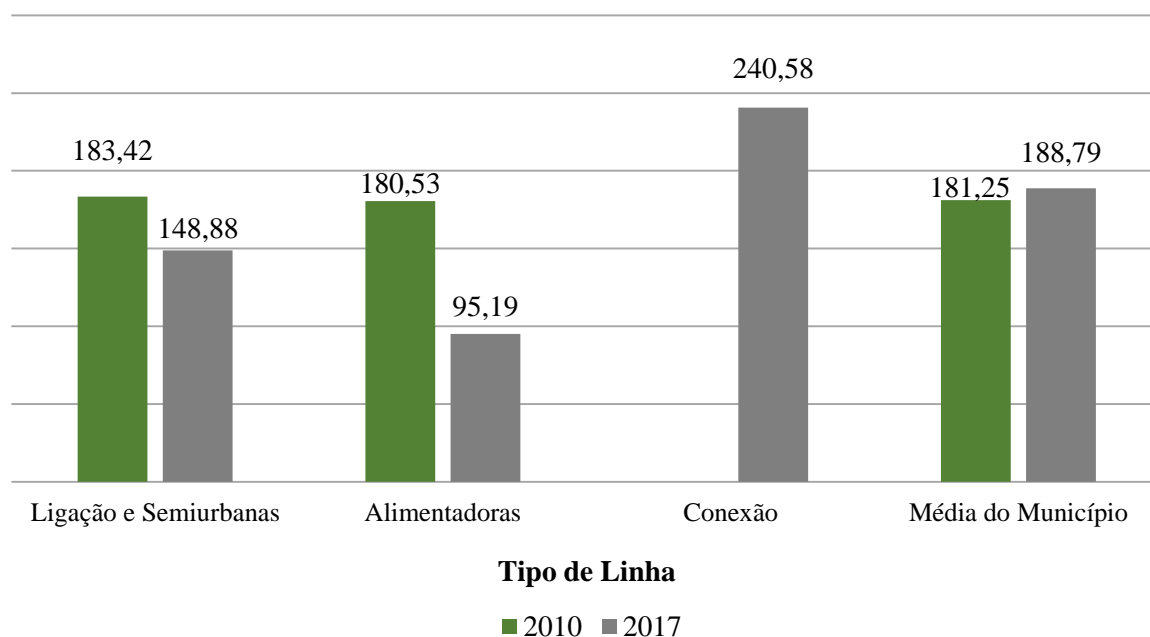


Figura 45 – Média do Índice de Passageiros por Veículo (pass./veículo) por tipo de linha de ônibus em Goianira. Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

O IPK das linhas alimentadoras, por sua vez, diminuiu consideravelmente em 2017, porém, mesmo em 2010, tais linhas apresentavam o valor do IPK inferior ao considerado satisfatório. Tal diminuição parece estar associada a várias mudanças entre 2010 e 2017: i) a linha 309, que possuía o maior IPK entre as linhas alimentadoras do município deixou de existir (a nova linha 113 com tarifa subsidiada faz o mesmo percurso); ii) a distância percorrida pela linha 310 aumentou para alcançar novos loteamentos; iii) surgiram duas novas linhas alimentadoras com excessiva quilometragem em relação ao número de passageiros, para atender os setores adjacentes ao Terminal Goianira e que antes eram atendidos pela linha 139 (linhas 350 e 351).

A análise do Índice de Passageiros por Veículo, apresentado na figura 45, demonstra que nos dois anos analisados os valores deste índice estão abaixo de que é considerado satisfatório para as linhas alimentadoras. Em 2017, este índice diminuiu ainda mais. Além da baixa densidade populacional que caracteriza as ocupações urbanas espalhadas, como acontece em Goianira (IBGE, 2010 e 2016), em que há baixa demanda de passageiros, este índice aponta frota excessiva para a baixa rotatividade dos passageiros, que pode ter sido acentuada pelo aumento no tempo das viagens, diminuição da velocidade média, aumento nas distâncias percorridas e diminuição no número de passageiros, como demonstrado no Apêndice E. Todos estes fatores novamente corroboram para o entendimento que a pendularidade e polaridade entre os municípios prejudica a eficiência do sistema de transporte coletivo.

As linhas de conexão apresentam o único valor satisfatório para o IPK no município e são responsáveis pelo aumento deste índice em 2017 na média de Goianira. Em relação ao índice de passageiros por veículo, estas linhas também apresentam o maior valor dentre todas as demais, ainda que não seja considerado satisfatório. É interessante notar que tais linhas apresentam os maiores valores de intervalo entre viagens, de forma que realizam menor número de viagens diárias com maior concentração de passageiros em cada viagem e menor quilometragem percorrida, uma vez que estas linhas não partem de nenhum terminal, mas de pontos de conexão localizados ao longo da GO-070 que estão mais próximos às áreas de destino.

A média geral do município em 2017, para os dois indicadores, foi positiva em relação a 2010, o que se justifica pela criação das linhas de conexão. É preciso ressaltar que as linhas de conexão são as linhas que atendem as novas ocupações urbanas e que, enquanto a frequência destas diminui e altera a qualidade para o usuário de forma negativa, os valores que indicam a eficiência do sistema destas mesmas linhas aumentam. Também é preciso considerar que o tempo de viagem das linhas de conexão é favorável tanto para os usuários, quanto para a eficiência do sistema.

O Transporte Coletivo em Senador Canedo

No ano 2000, apenas duas linhas de ônibus atendiam a cidade de Senador Canedo: a linha 255, que ligava o centro do município ao terminal Novo Mundo e ao Terminal Praça da Bíblia, por meio da GO-403, e a linha 283, que fazia a ligação entre o centro do município e o terminal da Bíblia por meio da GO-436 e GO-020 (CMTC, 2017).

Em 2008, foi criado o Terminal Senador Canedo, aprovado em 2007 pela Lei 1.244/07, denominado Terminal de Transportes Coletivos Oswaldo Agostinho Cardoso. Antes da criação do terminal de Senador Canedo, somente uma linha fazia o percurso intra-urbano no município, ligando o Jardim das Oliveiras à Região Central (LIMA, 2010).

Em 2010, além das linhas 255 e 283 (existentes em 2000), mais linhas já atendiam Senador Canedo: a linha expressa 606 (Jd. das Oliveiras/ Centro (Av. Tocantins), cinco linhas alimentadoras que saíam do Terminal Novo Mundo em direção à região periférica oeste de Senador Canedo (265, 273, 278, 319 e 223) e sete linhas alimentadoras que faziam o percurso principalmente entre o Terminal Senador Canedo e os bairros localizados na região central do município (327, 328, 329, 330, 331, 334 e 335) (CMTC, 2017). A figura 46 apresenta a

configuração das linhas de ônibus em Senador Canedo segundo o tipo, em 2010, sobreposta à mancha urbana de 2010.

É importante destacar que em 2014, a linha 255 é suprimida e surgem, em seu lugar, a linha de ligação 110 (T. Senador Canedo / T. Praça da Bíblia) e a linha direta 111 (Direto / T. Senador Canedo / T. Bíblia) integrantes do eixo Leste-Oeste, o qual opera com ônibus articulados e metade da tarifa subsidiada pelo governo do estado, motivo pelo qual a demanda de viagens entre Senador Canedo e Goiânia subiu a partir dessa data. Essa configuração das linhas permanece até a data atual (CMTC, 2017). A figura 47 mostra a distribuição das linhas que atendiam Senador Canedo em 2017 por tipo e sua relação com a mancha urbana do município que se expandiu. A figura 48 mostra as linhas em 2010 sobrepostas às linhas de 2017, para fins de comparação. As linhas que atendiam o Município Senador Canedo em 2010 e 2017 também são apresentadas no quadro 02, no qual são agrupadas por tipo de linha:

Tipo de Linha	Linhas		Ano	
	Nº	Nome	2010	2017
Linhas de Ligação	255	T. N. Mundo / T. Sem. Canedo	x	--
	283	T. da Bíblia / T. Sem. Canedo – Via Goiás Carne	x	x
	110	T. Senador Canedo / T. Praça da Bíblia	--	x
Linhas Expressas	606	Jd. das Oliveiras/ Centro (Av. Tocantins)	x	x
Linhas Alimentadoras	223	T. N. Mundo / Pq. Alvorada	x	x
	249	T. N. Mundo / Aruanã / Cond. Portugal	--	x
	265	T. N. Mundo / Condomínio Portugal	x	x
	273	T. N. Mundo / Jd. das Oliveiras	x	x
	278	T. N. Mundo / Vl. Matinha	x	x
	319	T. N. Mundo / Valéria Perillo	x	x
	327	T. Senador Canedo/Monte Azul	x	x
	328	T. Senador Canedo/Jd. Flamboyant	x	x
	329	T. Senador Canedo/Res. Jardim Canedo II	x	x
	330	T. Senador Canedo/Jardim das Oliveiras	x	x
	331	T. Senador Canedo/Boa Vista	x	x
	334	T. Senador Canedo/Vila Galvão	x	x
	335	T. Senador Canedo / Res. Buritis – Via Res. Paraíso	x	x
349	T. N. Mundo / Morada do Sol / Flor do Ipê	--	x	
Linhas de Conexão	591	PC Trindade / Vale das Pombas	--	x
Linha Direta	625	T. N. Mundo / T. Sem. Canedo (surgiu em 2013 e foi substituída em 2014 pela 111)	--	--
	111	Direto / T. Senador Canedo / T. Bíblia	--	x
Total de Linhas			15	19

Quadro 02 – Linhas em Senador Canedo em 2010 e 2017. Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

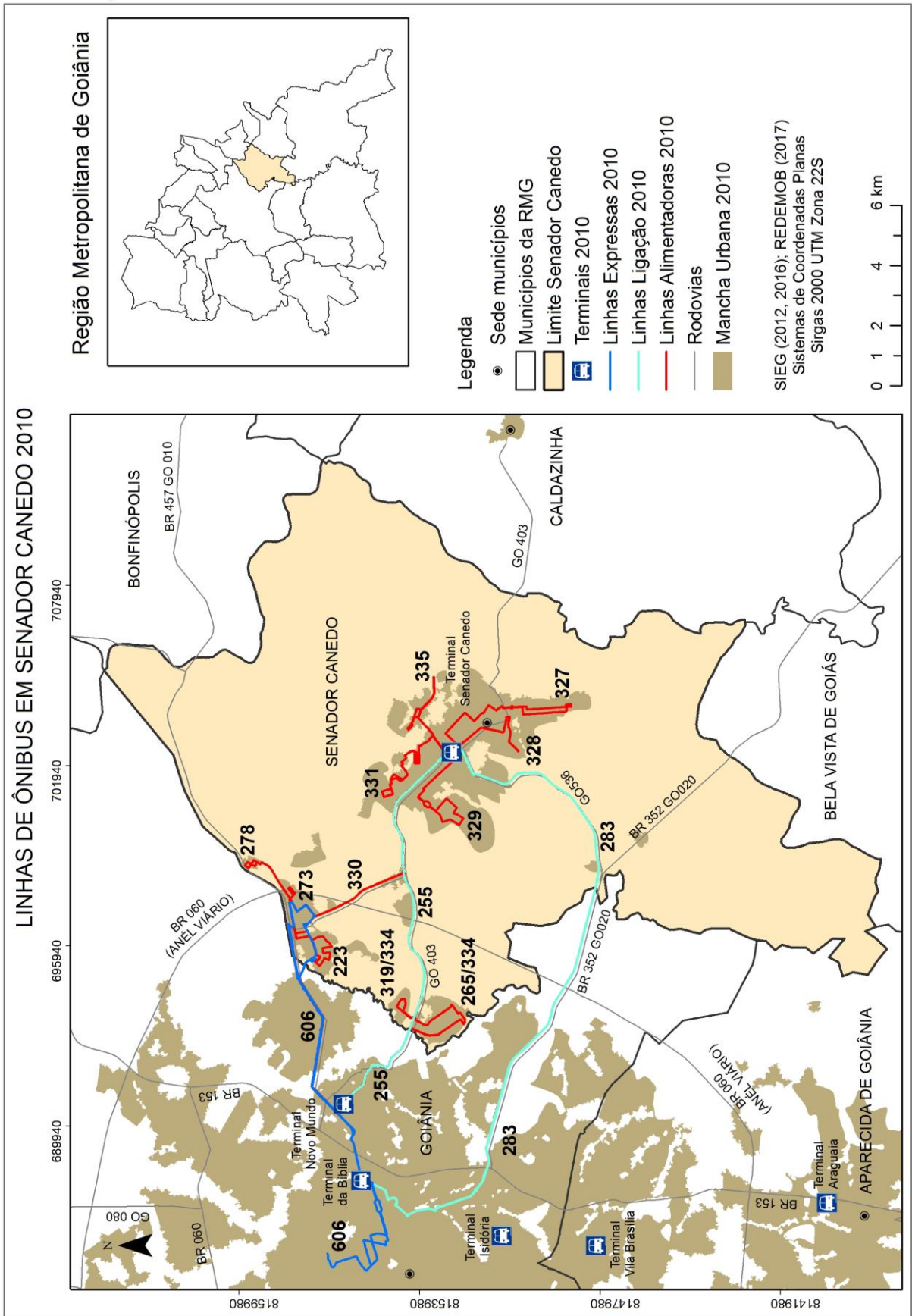


Figura 46 – Linhas de ônibus por tipo em Senador Canedo no ano 2010. Fonte: SIEG (2016a, 2017) e REDEMOB (2017). Elaborado e organizado pela autora.

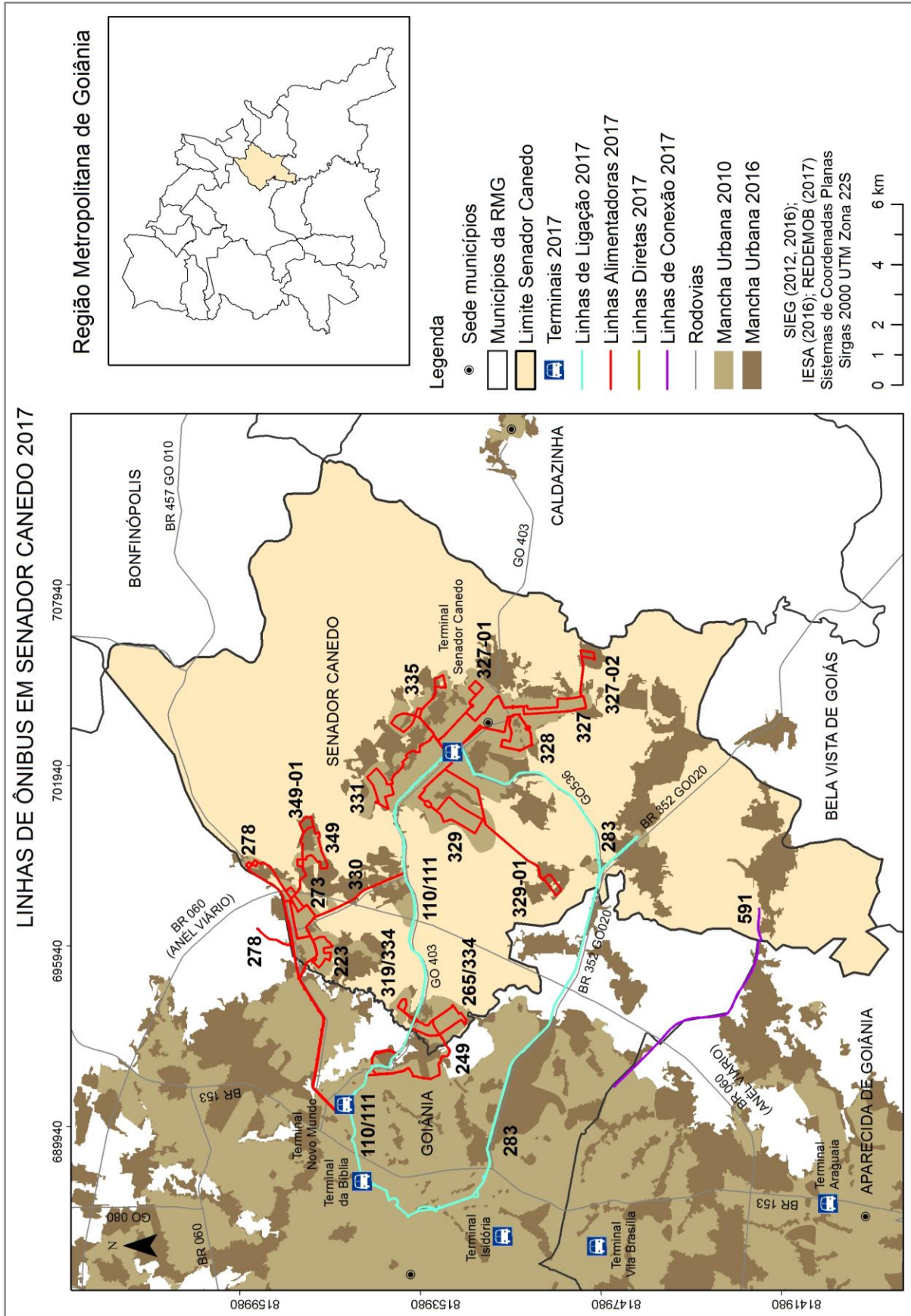


Figura 47 – Linhas de ônibus por tipo em Senador Canedo no ano 2017. Fonte: SIEG (2016a, 2016b, 2017); IESA (2016) e REDEMOB (2017). Elaborado e organizado pela autora.

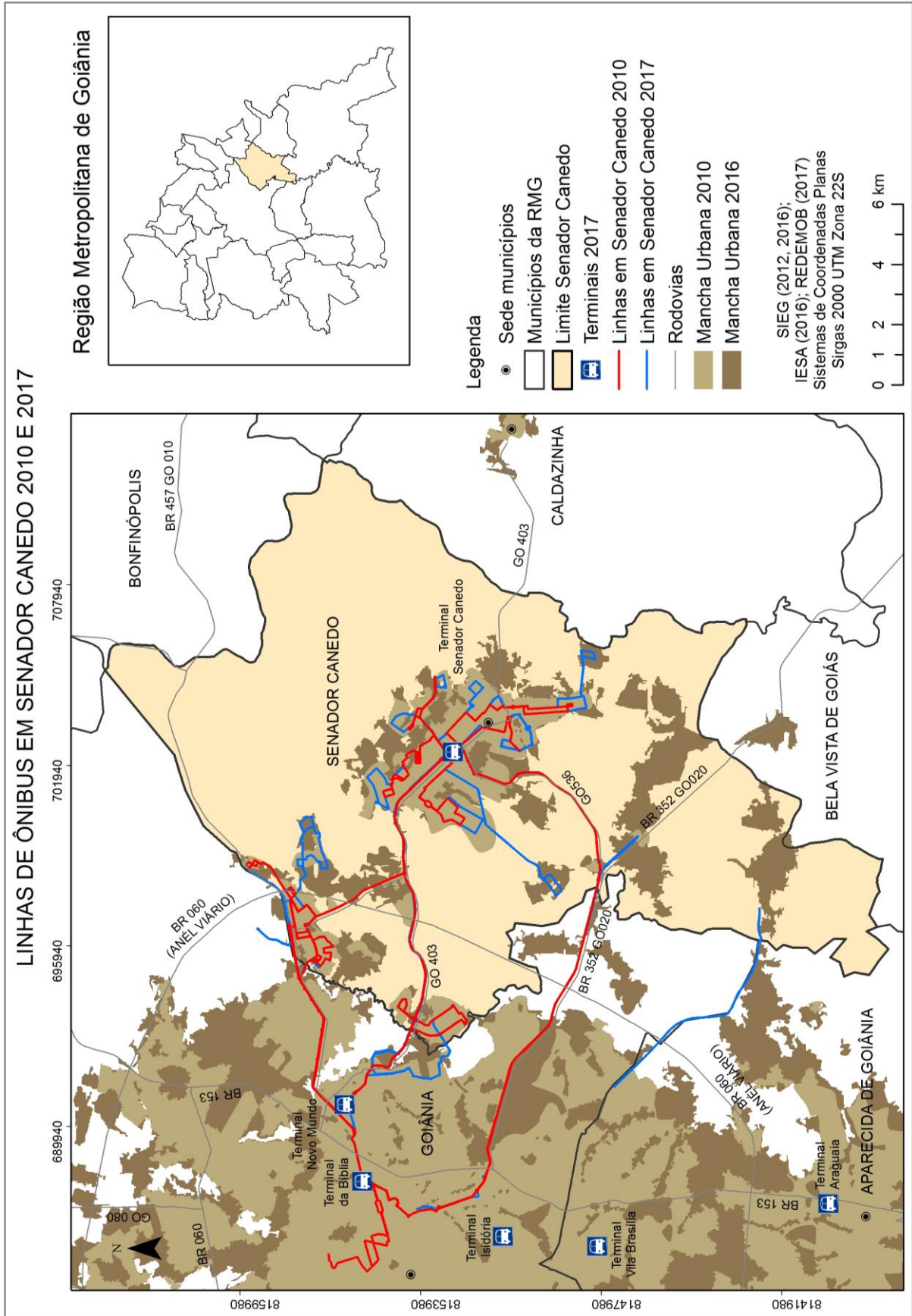


Figura 48 – Linhas de ônibus em Senador Canedo nos anos 2010 e 2017. Fonte: SIEG (2016a, 2016b, 2017); IESA (2016); REDEMOB (2017). Elaborado pela autora.

Como dito anteriormente, a mancha urbana de Senador Canedo apresentou um aumento de 120% entre 2010 e 2016. A quilometragem total das linhas, por sua vez, teve um aumento de 34%, crescendo de 299,9 km para 403,05 km. Como pode ser observado nas figuras 46, 47 e 48, parte das linhas que atendiam Senador Canedo em 2010 foram alteradas para alcançar novas ocupações urbanas, como é o caso das linhas alimentadoras 328, 335, 331 e 338. As linha 349, também alimentadora, não existia em 2010 e surgiu para atender novas ocupações urbanas. A linha 591, por sua vez, já existia em 2010, mas seu percurso não entrava no município de Senador Canedo.

Também em função da expansão urbana, percebe-se que foram criadas novas linhas, em forma de sublinhas, que surgiram a partir de 2010, como é o caso das sublinhas 327-01, 327-02, 329-01 e 349-01. É interessante ressaltar que tais sublinhas são denominadas pela CMTC como modos operacionais, os quais não possuem dados específicos de operação descritos nos relatórios operacionais gerais da CMTC utilizados neste trabalho.

Dessa forma, os dados utilizados na aplicação dos indicadores propostos se referem, ao mesmo tempo, à linha principal e seus modos operacionais, ou seja, mesmo que uma sublinha funcione apenas em determinado horário do dia, os dados de operação dessa sublinha estarão inclusos nos dados do modo operacional principal. Por essa razão, neste município, devido à metodologia proposta, os dados utilizados na aplicação dos indicadores podem não refletir exatamente a situação específica de algumas regiões mais distantes da região central. Como o objetivo é analisar o contexto do município e não as linhas de forma detalhada, entende-se que a análise cumpre sua função.

Exemplo disso é o que ocorre com a região atendida pela sublinha 327-02, denominada Residencial Aracy Amaral. Segundo dados da CMTC (2017), o intervalo de viagens da linha 327 era em média de 30 minutos em horário de pico em 2017. No entanto, este intervalo pode se referir ao tempo entre um modo operacional 327-0, que não atendia tal região, e um modo operacional 327-02, que atendia a região. O intervalo entre viagens da sublinha que efetivamente chegava ao setor Aracy Amaral em 2017 seria de 01 hora e 30 minutos no horário de pico, sendo realizadas apenas duas viagens no período da manhã, uma viagem no período vespertino e uma viagem no período noturno (CMTC, 2017).

Aplicação da metodologia em Senador Canedo

Para a aplicação da metodologia neste município, é necessário esclarecer que em 2010 não havia linhas de Conexão e linhas Diretas no município, motivo pelo qual os gráficos apresentam os valores das linhas de Conexão e Diretas apenas para 2017. Além disso, é preciso considerar que, após maio de 2017, a linha expressa 606 deixou de operar no município e, por isso, tal linha não aparece no mapa da figura 47. Porém, como os dados aqui utilizados são de maio de 2017, os gráficos apresentam valores de linha expressa para 2017.

Impactos Sociais

As figuras 49, 50 e 51 apresentam por meio de gráficos os valores obtidos com a utilização dos índices de qualidade das linhas de transporte coletivo em Senador Canedo para os anos de 2010 e 2017.

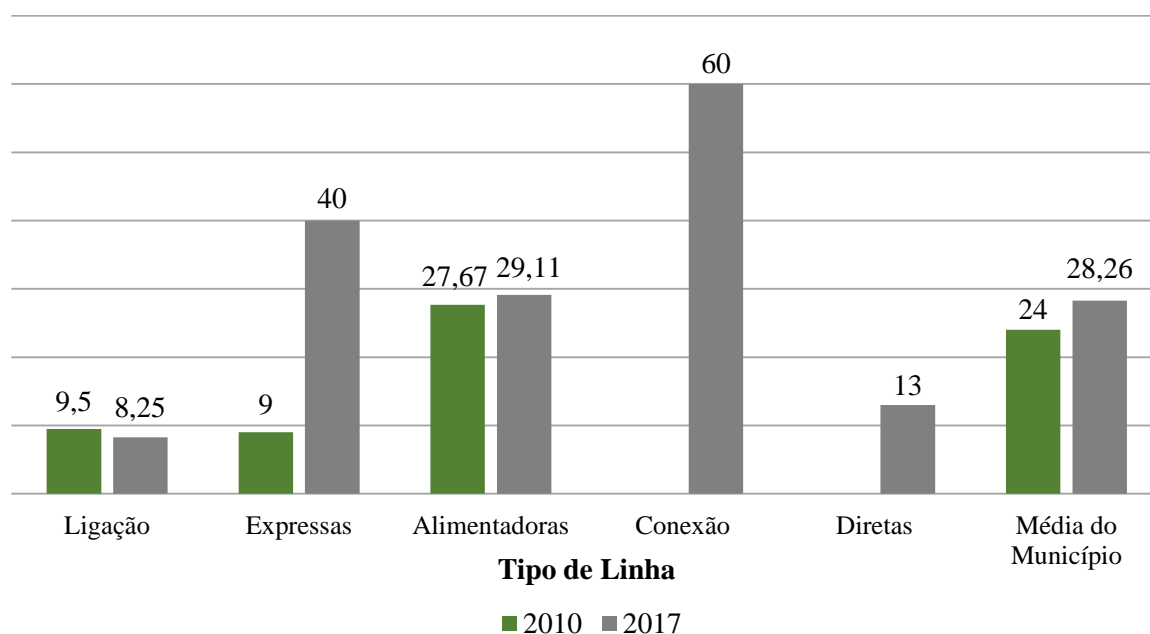


Figura 49 – Média do Intervalo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo (minutos). Fonte: CMTTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

A análise das figuras 49 e 50 demonstra o aumento do Intervalo de Viagem e diminuição da frequência na média municipal. Nos dois anos, os valores de Intervalo de Viagem são considerados regular. As linhas Expressas e de Conexão influenciaram em demasia esse resultado, contribuindo de forma negativa para média do município. A única linha expressa que atendia o município (606, Jd. das Oliveiras/Centro) deixou de existir e, em maio de 2017, já apresentava valores de demanda, frota e número de viagens muito inferiores a 2010.

A linha 591, única linha de conexão que atendia Senador Canedo em 2017, apresentou o valor mais elevado de Intervalo entre viagens do município. Tal linha atende um aglomerado urbano localizado ao Sul de Senador Canedo, distante da região central do município, em situação de conurbação ou quase conurbação com ocupações urbanas de Aparecida de Goiânia. É interessante notar que tal ocupação, ainda que localizada em Senador Canedo, não faz nenhuma conexão com a região central do município: a única linha que atende esta região é a linha de conexão 591. Os valores negativos de Intervalo de Viagem e Frequência apresentados por esta linha se justificam, provavelmente, pela baixa demanda de passageiros (348) e a conseqüente frota utilizada pela linha (3), segundo dados da CMTC (2017). Este resultado reforça o entendimento de que ocupações urbanas de baixa densidade e espraiadas no território são prejudiciais à qualidade do sistema de transporte coletivo.

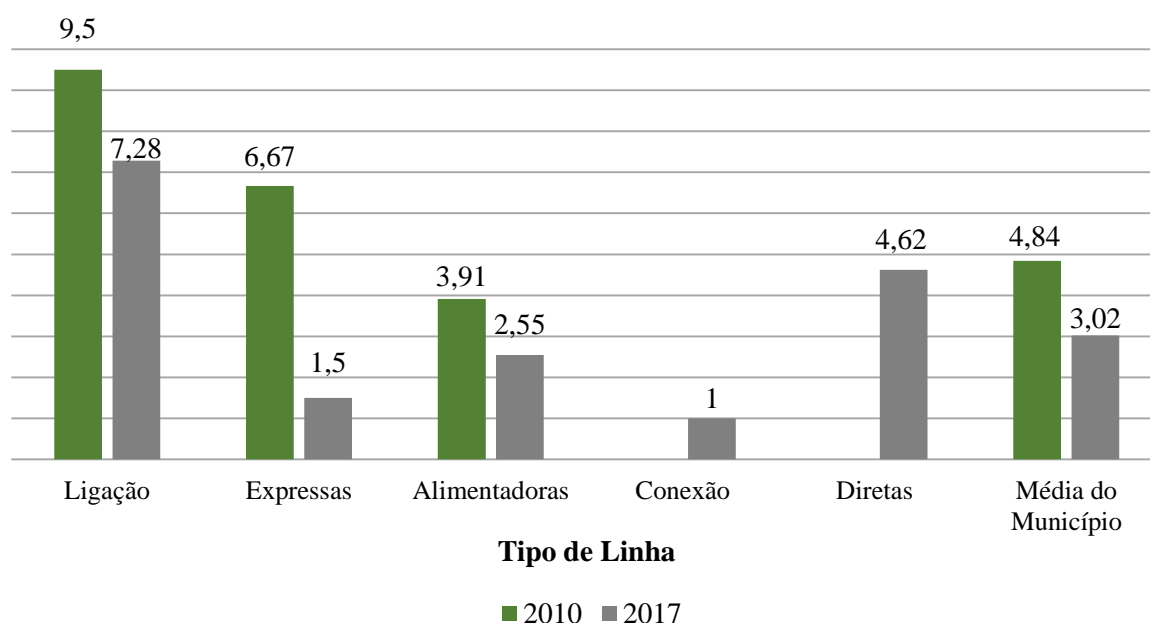


Figura 50 – Média da Frequência de Viagem por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo (viagens/h). Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

As linhas alimentadoras também apresentaram uma variação negativa do ponto de vista da qualidade para o usuário, apesar da pequena diferença entre os resultados de 2010 e 2017, sendo que nos dois anos analisados os valores de Intervalo de Viagem foram considerados regulares. Neste caso, é necessário considerar que a linha 335 teve uma redução no Intervalo de Viagem significativa entre os dois anos, de forma que contribuiu demasiadamente para que a variação da média das linhas alimentadoras seja pequena entre os dois anos, como pode ser observado no Apêndice F. Caso tal linha fosse retirada da amostra nos dois anos, a variação seria de 23,36 minutos para 29,04 minutos.

O aumento no tempo entre viagens nas linhas alimentadoras pode ser ilustrado principalmente pelas linhas 327, 328 e 329 e 331. As quatro linhas apresentaram aumento de distância em seus percursos e aumento do tempo de viagem. Tais linhas sofreram significativa alteração em seus percursos, os quais cresceram para atender novas ocupações urbanas, como pode ser observado na figura 47. As linhas 327 e 329, especificamente, foram subdivididas em modos operacionais para alcançar ocupações urbanas ainda mais distantes. Caso tais sublinhas fossem analisadas como linhas de ônibus, os valores de Intervalo de Viagem apresentados na figura 49 seriam muito maiores.

Em relação ao Tempo de Viagem, a variação entre 2010 e 2017 foi negativa para o usuário em Senador Canedo, como apresentado na figura 51. Além do acréscimo advindo das linhas expressas e diretas, que não operavam em Senado Canedo em 2010, houve significativo aumento no tempo de viagem das linhas de ligação. Segundo a CMTC (2017), a linha 110, que substituiu a linha 255 e passou a operar com ônibus articulado ao invés de convencional, integrando o eixo leste/oeste, demora mais a fazer o percurso porque o ônibus articulado tem capacidade para 250 pessoas e é mais pesado, em contrapartida ao ônibus convencional que tem capacidade para 97 pessoas. Além disso, os dados da CMTC (2017) demonstram que a linha 255, substituída pela linha de ligação 110, aumentou de 28,40km para 35,60km, em função da alteração do ponto final para o Terminal da Bíblia, ao invés do Terminal Novo Mundo. Em relação à linha 283, os dados da CMTC (2017) demonstram que o aumento no tempo de viagem provavelmente ocorreu em função do aumento do percurso, que foi alterado de 50km para 53,75km.

Também é possível que o aumento da frota de carros e os congestionamentos advindos desta situação tenham contribuído para o aumento do tempo de viagem, já que, fora de Goiânia, os ônibus não trafegam em corredores exclusivos, os quais são essenciais para caracterizar a infraestrutura adequada para o tráfego de ônibus e propiciar viagens com menor duração, como esclarece o Ministério das Cidades (2015).

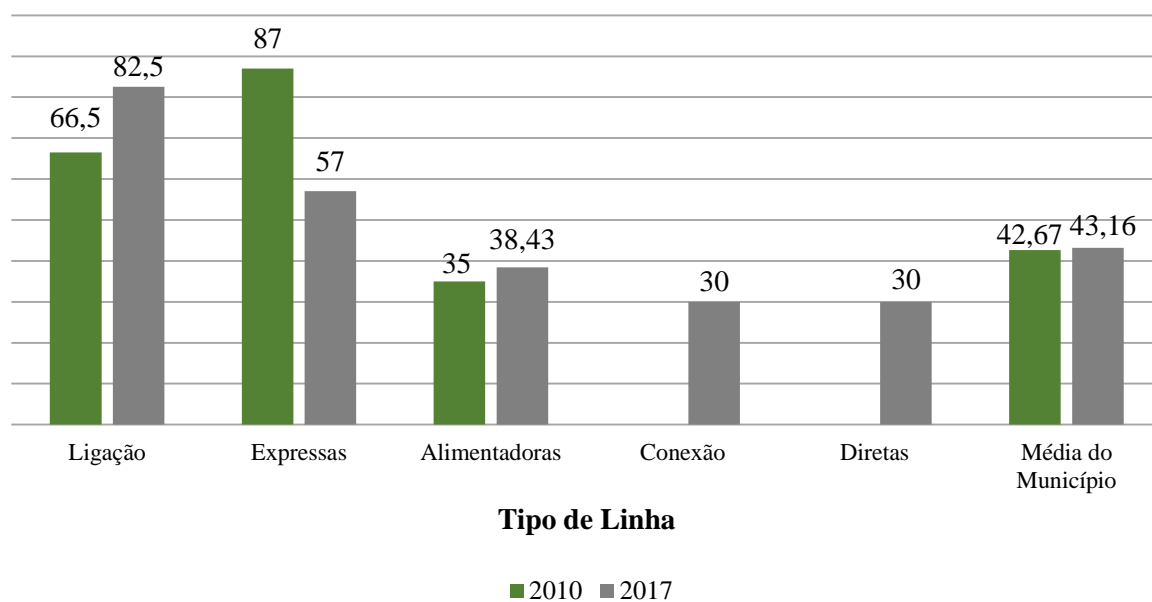


Figura 51 – Média do Tempo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo (minutos). Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Impactos Econômicos

A figura 52 apresenta a média do Índice de Passageiros por viagens (IPK) por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo. A análise desta figura demonstra uma pequena variação positiva na média dos valores do IPK aplicado para as linhas de ônibus no município. Entretanto, nos dois anos analisados, os valores da média do município são significadamente inferiores a 2,5, valor mínimo considerado satisfatório, segundo Ferraz e Torres (2004).

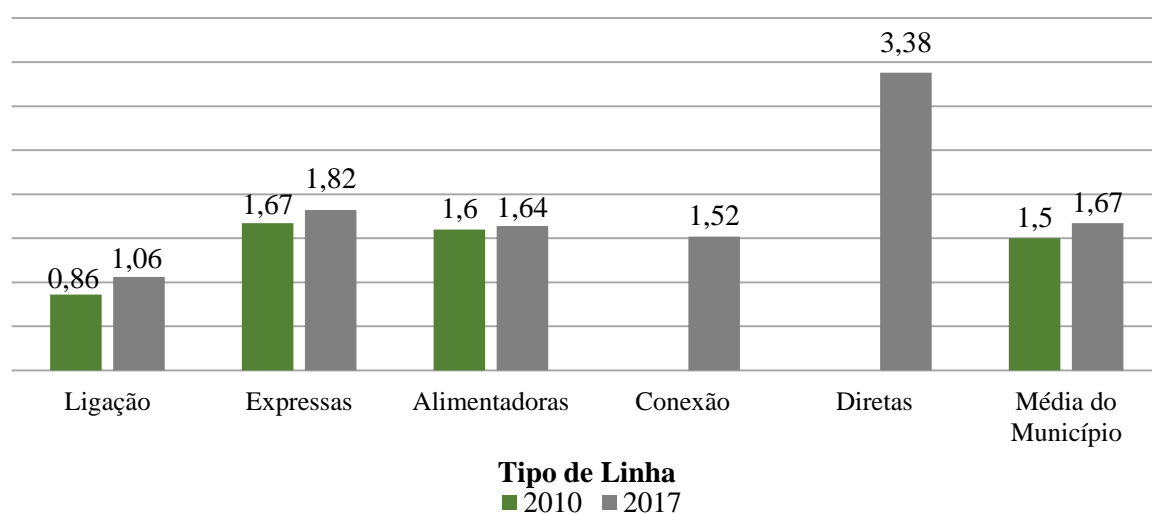


Figura 52 – Média do Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) (pass./km) por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo. Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

A maior variação do IPK aconteceu nas linhas de ligação, apesar destas linhas percorrerem em 2017 maior quilometragem por viagem que em 2010. É possível identificar dois fatores principais que justificam este aumento: i) a demanda para as linhas de ligação aumentou consideravelmente a partir da integração da linha 110 ao Eixo Anhanguera; ii) a quilometragem mensal das viagens é maior em 2010 do que em 2017.

Apesar do aumento da demanda para as linhas de Ligação, o número de passageiros por veículos diminuiu em 2017, em relação a 2010, como demonstra a figura 53. Neste caso, é preciso considerar que grande parte dos usuários destas linhas realiza deslocamentos pendulares entre Senador Canedo e Goiânia, de forma que a rotatividade de passageiros nesta linhas é baixa em relação a extensa quilometragem de viagem que possuem. Além disso, houve aumento da frota em circulação nestas linhas, provavelmente em função da diminuição da velocidade e o conseqüente aumento no tempo de viagem. Contribuíram para a diminuição da velocidade o maior peso do ônibus articulados e também o congestionamento observado na RMG, já que fora de Goiânia as linhas de ônibus integrantes do Eixo Anhanguera não circulam em corredores exclusivos.

É interessante o fato de que os valores de IPK e Índice de Passageiros por Veículo (figura 53) permanecem baixos mesmo com aumento da demanda nas linhas de ligação. A partir desta constatação, é possível inferir que a quilometragem excessiva aliada a deslocamentos pendulares é prejudicial ao sistema de transporte coletivo.

É preciso destacar que o valor de IPK apresentado pela média das linhas diretas é o único valor satisfatório para eficiência do sistema no município. Em Senador Canedo, este grupo de linhas é formado apenas pela linha 111, a qual opera somente em horário de pico e sem pontos de viagens intermediários (CMTC, 2017), fato que diminui o tempo de viagem desta linha consideravelmente. Ainda que tais deslocamentos sejam pendulares, a concentração de passageiros neste horário em função do tempo de viagem reduzido contribuiu de forma significativa para o aumento do IPK. No entanto, ao observar a figura 53, percebe-se que tal linha não alcançou o mínimo de 500 passageiros por veículo no dia para eficiência do sistema. Como esta linha não para em pontos intermediários, não há rotatividade de passageiros. Tais fatos contribuem para o entendimento de que existe excessiva quantidade de passageiros em cada viagem, levando em consideração os esclarecimentos da NTU (2008), para a qual valores altos de IPK podem significar perda de qualidade do sistema, com menor conforto para passageiros.

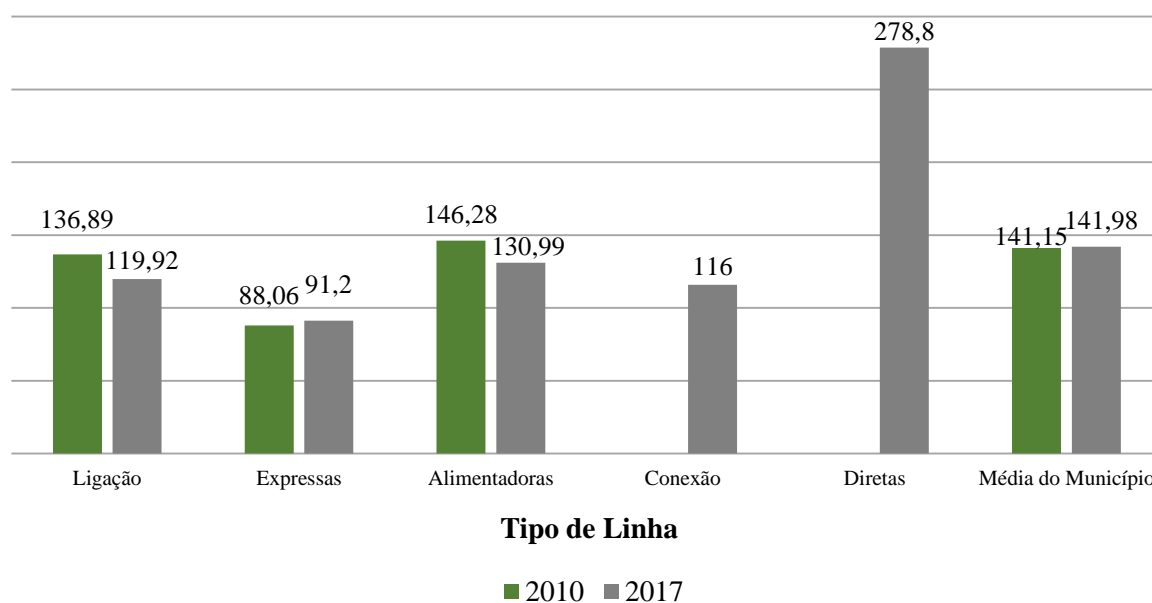


Figura 53 – Média do Índice de Passageiros por Veículo (pass./veículo) por tipo de linha de ônibus em Senador Canedo. Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Assim, percebe-se que houve redução na qualidade da viagem para o usuário entre 2010 e 2017 relacionada ao tempo de viagem e intervalo de viagem no município. A variação negativa para os itens analisados entre 2010 e 2017 foi observada nos valores apresentados pelas linhas alimentadoras, nas quais se percebe a relação entre a influência de percursos maiores para atender novas ocupações, a quantidade baixa de passageiros e a variação negativa da qualidade.

Os resultados apresentados pelos índices relacionados à eficiência do sistema demonstram pequena melhora entre 2010 e 2017, mas em nenhum dos anos os valores apresentados são satisfatórios, segundo os padrões de eficiência do sistema propostos por Ferraz e Torres (2004) e NTU (2008). Foi possível compreender que a necessidade de deslocamentos longos e pendulares, como acontece nas linhas de ligação e diretas em Senador Canedo, dificulta alcançar níveis satisfatórios de eficiência para estas linhas. A única exceção em que tais linhas apresentaram valores satisfatórios aconteceu por meio da linha direta 111. No entanto, é muito provável que este valor tenha sido alcançado com excessiva quantidade de passageiros por viagem, como demonstrado anteriormente.

O Transporte Coletivo em Nerópolis

Nerópolis contava, em 2010, com apenas uma linha para atender o município: a linha 581 (T. da Bíblia / Nerópolis). Tal linha fazia o percurso entre Goiânia e o município, partindo do

Terminal da Bíblia, e também realizava a distribuição dos passageiros dentro de Nerópolis (CMTC, 2017), nas ocupações urbanas representadas pela parte norte da mancha urbana de 2010, como pode ser observado na figura 54, em que esta linha é apresentada sobreposta à mancha urbana de 2010.

Para fins de otimização do tempo de percurso desta linha, foi criado, em agosto de 2015, o Terminal de Nerópolis, possibilitando que a linha 581 encerrasse seu percurso neste terminal e linhas alimentadoras realizassem a distribuição dos passageiros nos bairros do município (CMTC, 2018). A figura 55 mostra a distribuição das linhas que atendiam Nerópolis em 2017 por tipo e sua relação com a mancha urbana do município que se expandiu. A figura 56 mostra as linhas em 2010 sobrepostas às linhas de 2017, para fins de comparação. As linhas que atendiam o Município de Nerópolis em 2010 e 2017 também são apresentadas no quadro 03, no qual são agrupadas por tipo de linha:

Tipo de Linha	Linhas		Ano	
	Nº	Nome	2010	2017
Linhas de Ligação	--	--	--	--
Linhas semiurbanas	581	T. Nerópolis / T. Bíblia	x	x
Linhas expressas				
Linhas Alimentadoras	957	Circular / Prefeitura / St. D. Felipe	--	x
	958	Circular / St. São Paulo / St. Marista	--	x
	959	T. Nerópolis / St. Sul	--	x
Linhas de conexão		--		
Linha direta		--		
Total de linhas			01	04

Quadro 03 - Linhas em Nerópolis em 2010 e 2017. Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

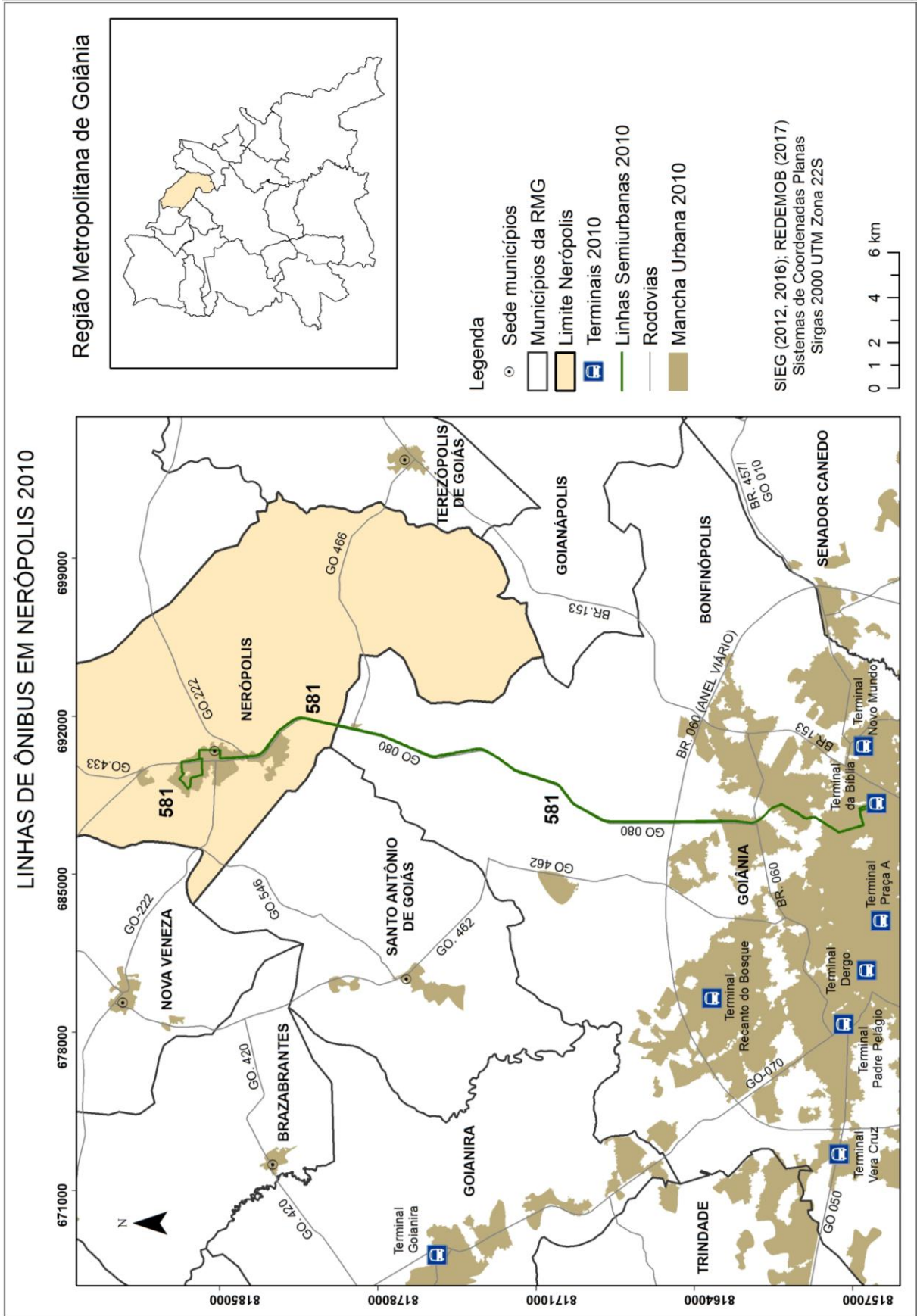


Figura 54 – Linhas de ônibus por tipo em Nerópolis no ano 2010. Fonte: SIEG (2016a, 2017); REDEMOB (2017). Elaborado pela autora.

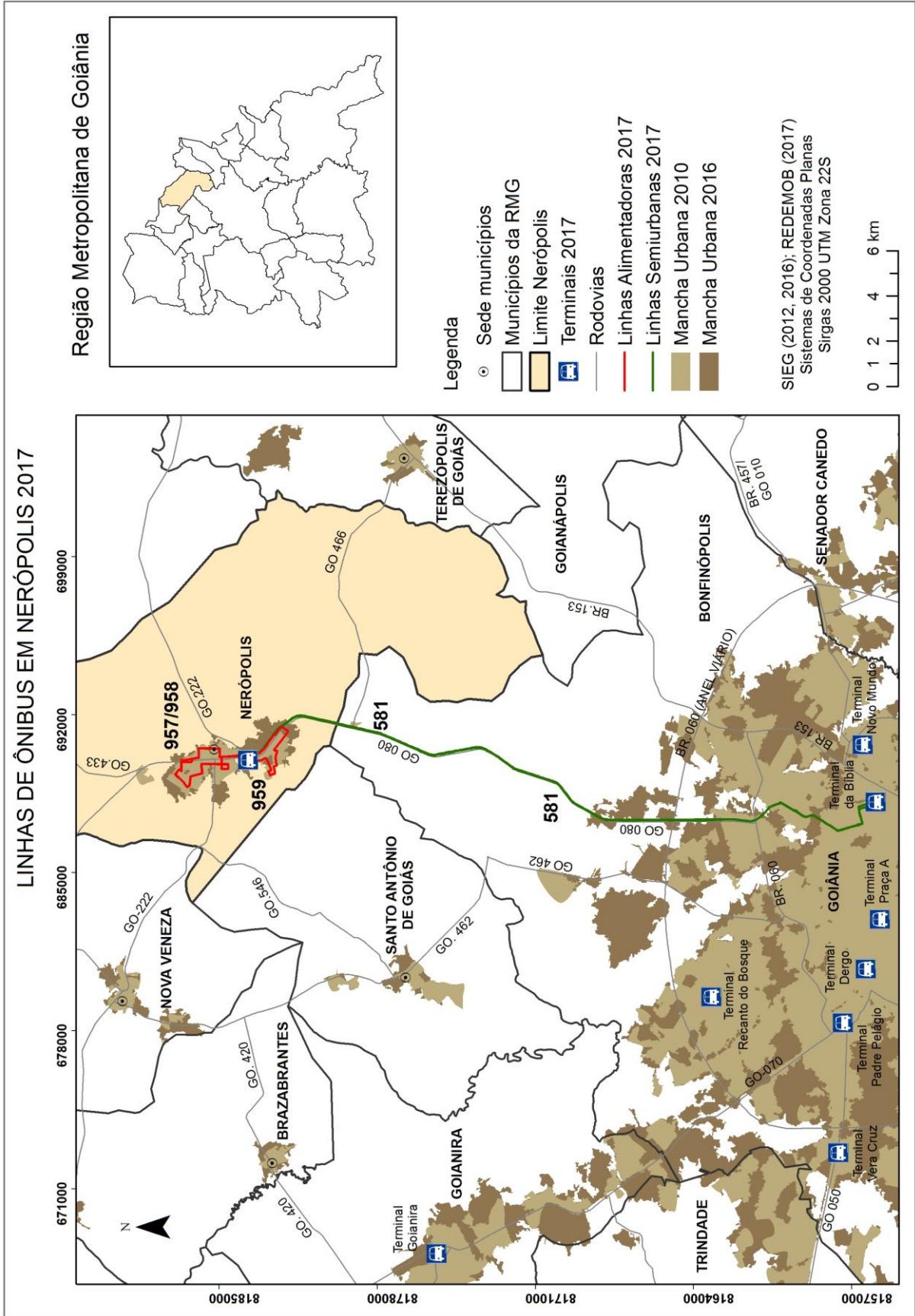


Figura 55 – Linhas de ônibus por tipo em Nerópolis no ano 2017. Fonte: SIEG (2016a, 2016b, 2017); IESA (2016) e REDEMOB (2017). Elaborado pela autora.

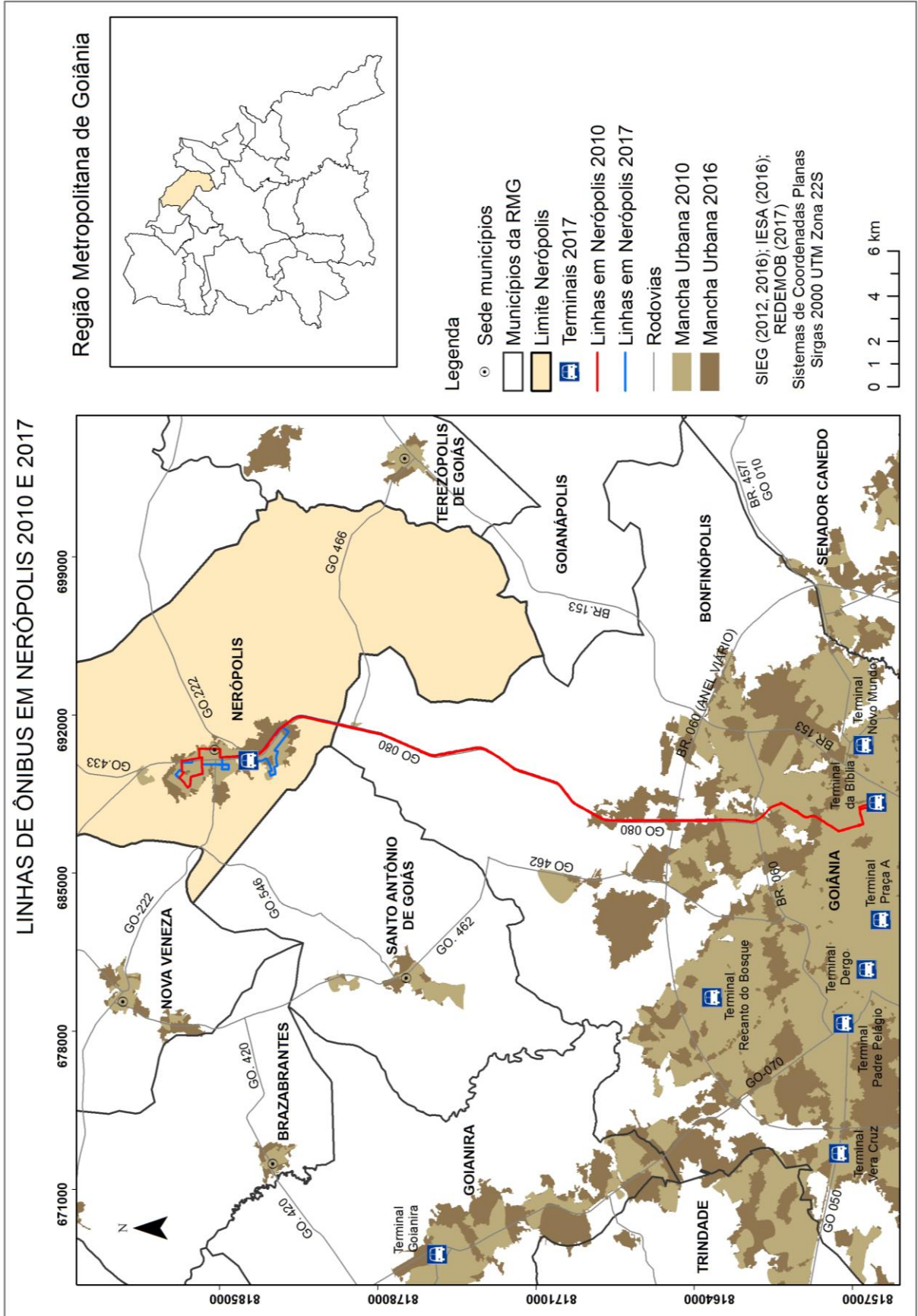


Figura 56 – Linhas de ônibus em Nerópolis nos anos 2010 e 2017. Fonte: SIEG (2016a, 2016b, 2017); IESA (2016) e REDEMOB (2017). Elaborado pela autora.

Como esclarecido anteriormente, a área da mancha urbana em Nerópolis aumentou em 66% entre 2010 e 2016. A quilometragem das linhas aumentou em 25%, crescendo de 74,1 km em 2010 para 92,8 km em 2017. Como pode ser observado nas figuras 54 e 56, Nerópolis apresentava, em 2010, uma mancha urbana considerável, a qual não era totalmente atendida por linhas de ônibus, pois a linha semiurbana 581 realizava a distribuição dos passageiros somente nas ocupações urbanas representadas pela parte norte da mancha urbana de 2010. As linhas alimentadoras surgiram para atender esta região e o restante da mancha urbana que, em 2017, já havia se expandido.

Dessa forma, em Nerópolis ocorre uma situação singular dentre os municípios analisados, na qual não há condições adequadas para a comparação espaço-temporal proposta na metodologia, em que o crescimento da mancha urbana e a consequente expansão das linhas de ônibus são associados à variação dos valores obtidos na aplicação dos indicadores entre 2010 e 2017. A diferença entre tais valores é muito significativa e não reflete a melhoria ou não de uma situação em que houve alteração no sistema de transporte coletivo para atender novas ocupações urbanas, mas sim uma situação em que o transporte era inexistente para parte da mancha urbana em uma das datas analisadas.

Por essa razão, a análise realizada para este município tem o objetivo de mostrar os valores obtidos na aplicação dos indicadores para os dois anos, compreender as possíveis relações destes valores com a forma de ocupação do território, sem relacionar a variação nos valores dos indicadores entre os dois anos à variação da mancha urbana entre 2010 e 2017.

Aplicação da Metodologia em Nerópolis

Os gráficos abaixo apresentam o resultado da aplicação dos indicadores escolhidos para análise dos impactos sociais e econômicos no transporte coletivo do município de Nerópolis relacionados à expansão urbana. Como esclarecido anteriormente, em 2010, somente uma linha, classificada como semiurbana, atendia o município. Por essa razão, nos gráficos, são apresentados os valores obtidos para as linhas alimentadoras somente em 2017.

Impactos Sociais

As figuras 57, 58 e 59 apresentam por meio de gráficos os valores obtidos na aplicação dos indicadores de qualidade das linhas de transporte coletivo em Nerópolis para os anos de 2010 e 2017.

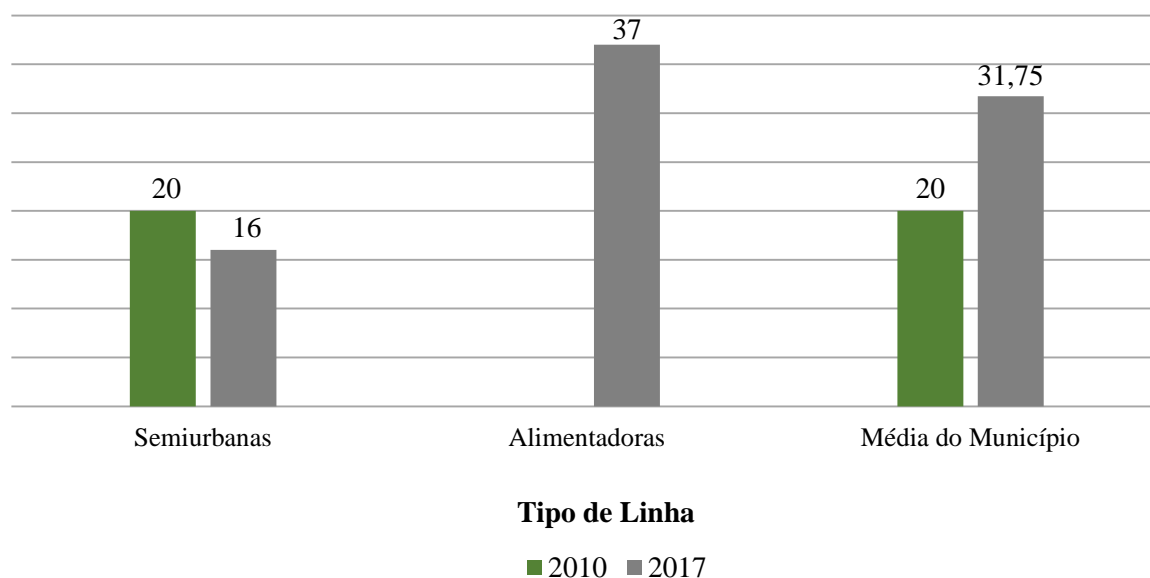


Figura 57 – Média do Intervalo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Nerópolis (minutos). Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

A partir da análise da figura 57, percebe-se que a média do intervalo entre viagens no município em 2010 apresentava um valor considerado regular, de acordo com Ferraz e Torres (2004). Neste ano, o município era atendido somente pela linha semiurbana 581. Com o surgimento do Terminal de Nerópolis, o percurso desta linha foi reduzido consideravelmente, mas a frota utilizada em sua operação permaneceu a mesma, de forma que em 2017 sua frequência aumentou (figura 58) e o intervalo entre viagens diminuiu (figura 57), permanecendo, mesmo assim, com valor considerado regular. Como o percurso desta linha foi reduzido, o tempo de viagem desta linha diminuiu (figura 59). O intervalo de viagens regular apresentado por esta linha mesmo após a criação do Terminal e das linhas alimentadoras e a redução da quilometragem percorrida por viagem corrobora para a compreensão de que viagens com percursos longos, com demanda concentrada nas extremidades, são prejudiciais para a qualidade do serviço oferecido ao usuário.

As linhas alimentadoras, criadas em 2015 juntamente com o terminal, apresentaram em 2017 um valor médio de intervalo de tempo acima de 30 minutos, considerado ruim, de acordo com Ferraz e Torres (2004). É possível que o intervalo entre viagens regular esteja relacionado à baixa demanda existente para estas linhas em função de baixas densidades, decorrentes de uma ocupação urbana espalhada. A linha alimentadora 959 (T. Nerópolis / St. Sul), por exemplo, é a linha com maior intervalo entre viagens (45 minutos) dentre as alimentadoras

que atendem o município e, possivelmente não coincidentemente, possui a menor demanda diária de passageiros catracados (143 passageiros). Esta linha realizava, em 2017, 21 viagens diárias, conforme dados da CMTC (2017) demonstrados no Apêndice L. Caso não houvesse diferença de demanda entre os horários de pico e entrepico, o número de passageiros transportados por viagem em dia útil nesta linha seria de 6,8 passageiros, o que é um valor muito baixo.

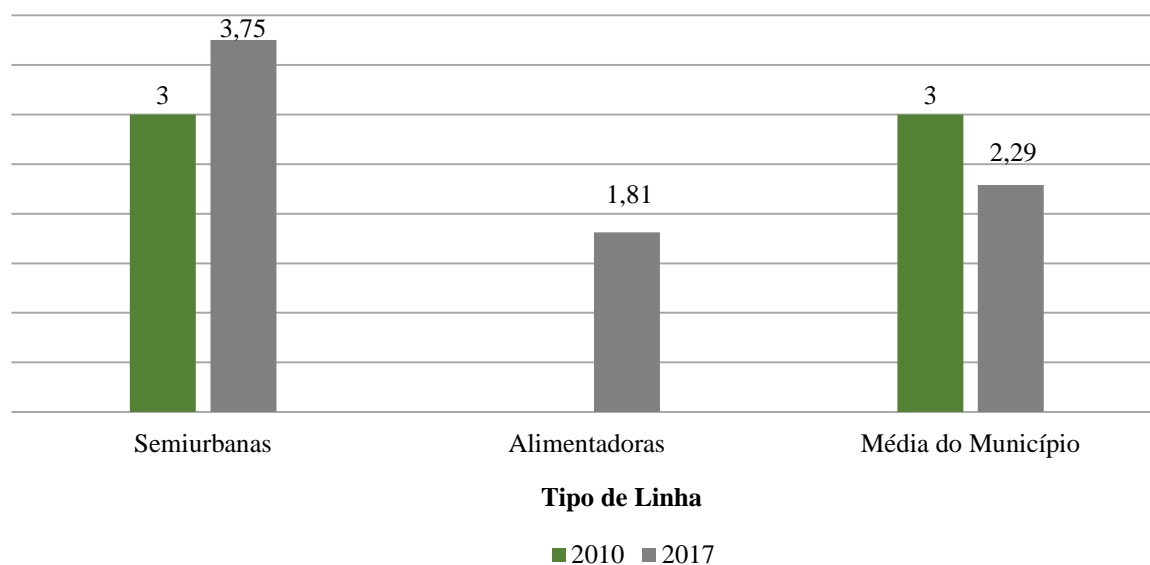


Figura 58 – Média da Frequência de Viagem por tipo de linha de ônibus em Nerópolis (viagens/h).
Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

É importante destacar que, apesar da média da frequência ter diminuído na média municipal, a frequência da linha semiurbana 581, que faz a ligação do município com Goiânia, aumentou. Isso demonstra que é possível implantar em Nerópolis uma política de intermodalidade, com incentivo ao uso de bicicletas, por exemplo, que poderia tornar o sistema de transporte coletivo mais atrativo e melhor percebido pela população local, que poderia aproveitar melhor a ligação com Goiânia. Porém, as baixas densidades, com conseqüente baixa demanda, prejudicam as linhas alimentadoras de maior frequência, o que altera a média da frequência para baixo, assim como possivelmente piora a percepção do usuário que depende das linhas alimentadoras para acessar a linha semiurbana.

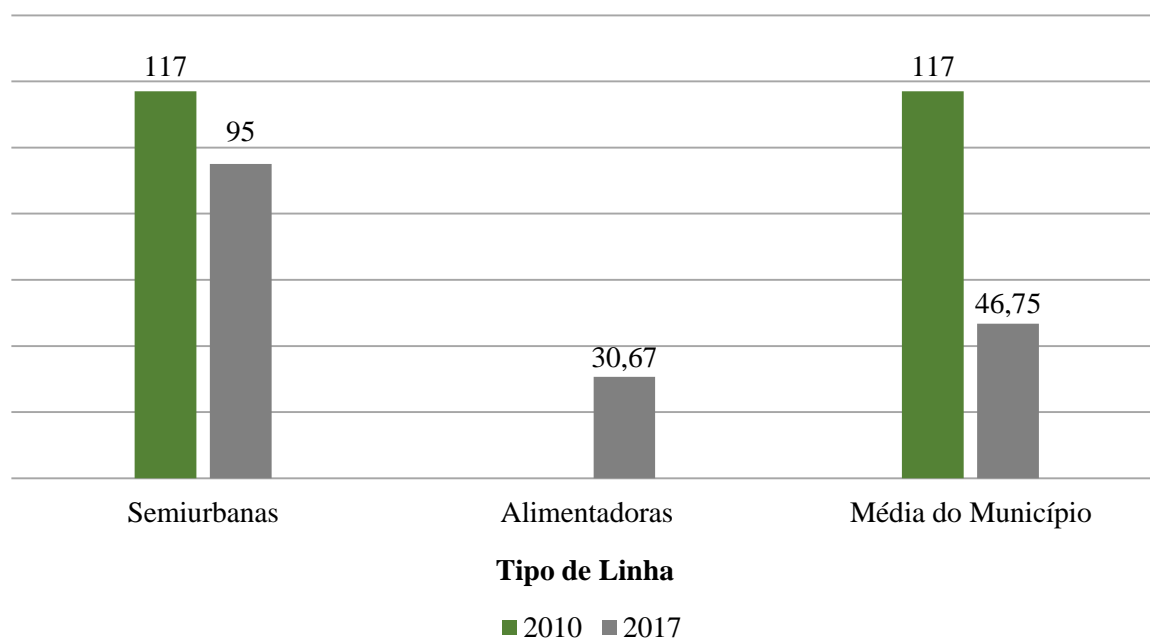


Figura 59 – Média do Tempo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Nerópolis (minutos). Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Impactos Econômicos

A figura 60 apresenta a média do Índice de Passageiros por quilômetro (IPK) por tipo de linha de ônibus em Nerópolis em 2010 e 2017. Nos dois anos analisados, os valores obtidos deste índice foram insatisfatórios para a linha semiurbana, o que reforça o entendimento de que a necessidade de tantas viagens advindas da polaridade entre municípios prejudica a eficiência do sistema de transporte coletivo.

É interessante notar que o IPK da linha semiurbana 581 em 2017 foi reduzido quase à metade do valor apresentado em 2010. Neste caso, é provável que tal redução esteja relacionada à queda da demanda para esta linha entre os dois anos (a demanda em 2010 era de 68.797 passageiros mensais enquanto em 2017 a demanda era de 37.036 passageiros mensais) e ao aumento da quilometragem percorrida diariamente, já que, mesmo com a redução do percurso realizado por viagem, houve aumento do número de viagens diárias. A queda da demanda para esta linha também alterou negativamente o valor obtido do índice de passageiros por veículo obtido em 2017, como pode ser observado na figura 61.

É preciso destacar que em Nerópolis, diferentemente do que ocorre nos outros municípios analisados, em que existe a conurbação das manchas urbanas com Goiânia, a ocupação urbana está concentrada na parte oeste do município e, como demonstra as figuras 54, 55 e 56, tal ocupação está muito distante do Terminal da Bíblia, em Goiânia, onde a viagem inicia. Esta

distância prejudica a eficiência do sistema, contribuindo para baixos valores de IPK. A quilometragem de viagem da linha 581, em 2017, era de 63,5 km (CMTC, 2017), maior quilometragem de viagem dentre as linhas que realizam a ligação de Goiânia e os demais municípios analisados.

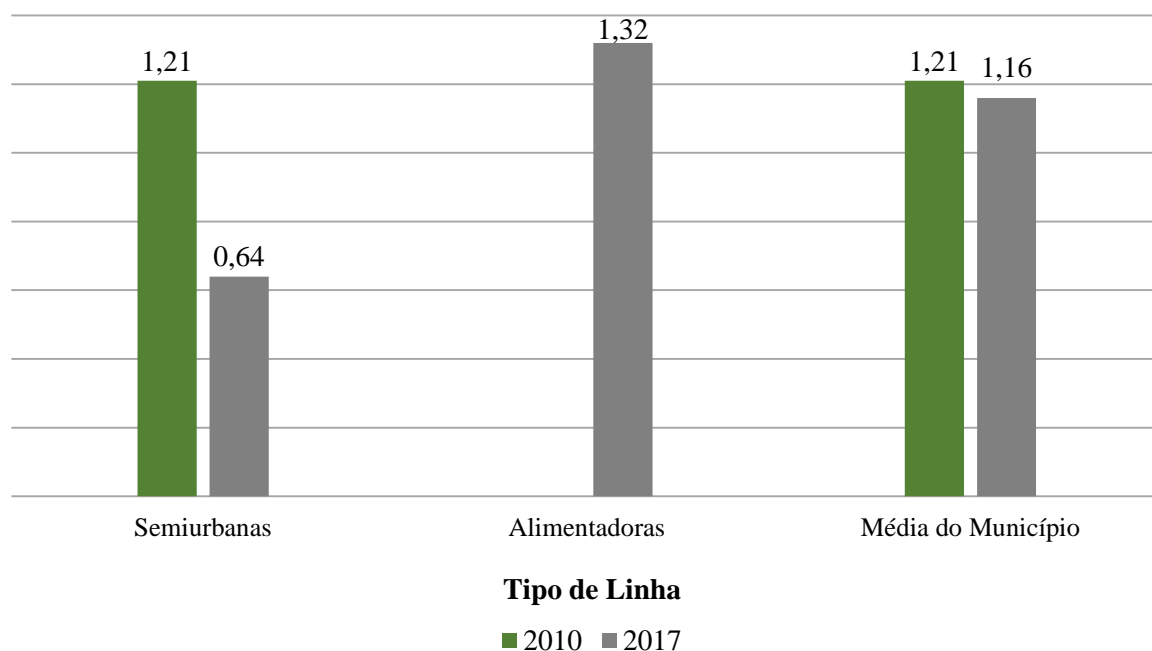


Figura 60 – Média do Índice de passageiros por quilômetro (IPK) (pass./km) por tipo de linha de ônibus em Nerópolis. Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

As linhas alimentadoras também apresentaram valores insatisfatórios de IPK e Índice de Passageiros por Veículo para a eficiência do sistema em 2017. Por esta razão, é possível afirmar que tais linhas não apresentavam a quantidade ideal de passageiros que realizavam viagens entre o Terminal de Nerópolis e os bairros do município, o que também pode caracterizar uma ocupação urbana espraiada.

A baixa demanda de passageiros em Nerópolis, associada à polarização entre municípios, que provoca deslocamentos pendulares e baixa rotatividade de passageiros no sistema, assim como esta ocupação espraiada e localizada distante do destino, prejudica a eficiência de todo o sistema de transporte coletivo, já que este sistema é integrado e único na RMG. Como pode ser observado na figura 60, o valor médio do IPK em Nerópolis é baixo e também o menor dentre os municípios analisados.

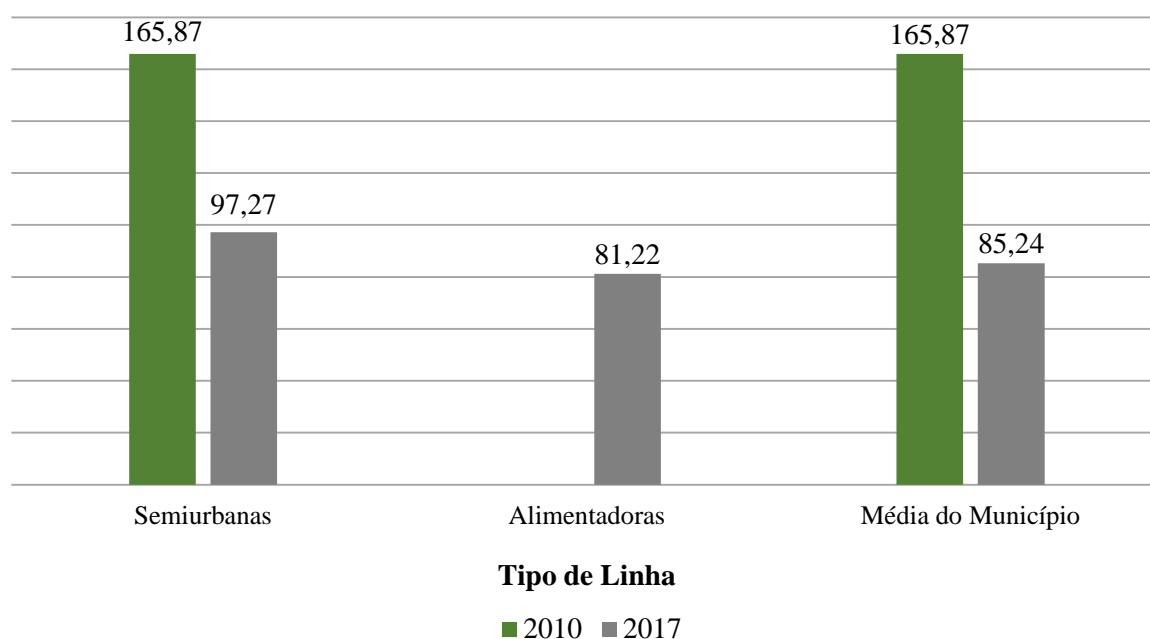


Figura 61 – Média do Índice de Passageiros por Veículo (pass./veículo) por tipo de linha de ônibus em Nerópolis. Fonte: CMTc (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Dessa forma, mesmo com a mudança operacional implantada em 2015 no município, em que o sistema foi alterado de troncal para troncal com alimentadoras e terminal de viagens, o sistema não alcançou valores satisfatórios para sua eficiência e não conseguiu atender toda a mancha urbana existente no município em 2016, como demonstra a figura 56. Os baixos valores de eficiência apresentados pelas linhas alimentadoras corroboram para o entendimento de que a ampliação deste sistema para alcançar toda a ocupação urbana atual do município vai acentuar a ineficiência das linhas de ônibus que atendem Nerópolis.

De maneira geral, percebe-se que houve melhora na qualidade da viagem para o usuário entre 2010 e 2017 relacionada ao tempo de viagem e intervalo de viagem para os passageiros que eram transportados entre os dois Terminais pela linha Semiurbana. Enquanto isso, para esta mesma linha, houve queda nos índices relacionados à eficiência do sistema. No entanto, nenhum dos valores apresentados em 2010 e 2017 foram satisfatórios, segundo os padrões de qualidade e eficiência do sistema propostos por Ferraz e Torres (2004) e NTU (2008). Já as linhas alimentadoras, apresentaram valores insatisfatórios tanto para a qualidade da viagem para o usuário quanto para a eficiência do sistema.

O Transporte Coletivo em Trindade

O terminal de Trindade foi criado em 2008 (CMTC, 2018). Em maio de 2010, 15 linhas atendiam o município, dentre as quais uma linha era de ligação (142, T. Pe. Pelágio / T. Trindade), uma linha era expressa (607, Maysa / Campinas / Centro) e 13 linhas eram alimentadoras (CMTC, 2018), como pode ser observado na figura 62.

A partir da análise de dados fornecidos pela CMTC (2017), é possível subdividir as linhas que atendiam Trindade em maio de 2010 em três grupos: linhas alimentadoras que saíam do Terminal de Trindade em direção aos bairros da região central do município; linhas alimentadoras que faziam a ligação entre a região oeste de Goiânia e a região Leste de Trindade, partindo dos terminais Padre Pelágio e Vera Cruz em direção à periferia de Trindade; e linha de ligação entre os terminais Padre Pelágio e Trindade (linha 142).

Em 2015, surgiu a linha 112 (Terminal Padre Pelágio/ Terminal Trindade), integrante do eixo Leste-Oeste, que passou a fazer a ligação entre os dois Terminais pela GO-060, substituindo a linha 142 (CMTC, 2018). Esta linha apresentava, em 2017, um modo de viagem em que vai até o Terminal Praça A (CMTC, 2017).

Em maio de 2017, é possível perceber os mesmo três grupos de linhas existentes em 2010. Foram acrescentadas duas linhas alimentadoras na periferia do município (linha 703 -T. Vera Cruz / St. Cristina / Jd. Marista) e (linha 344 – T. Vera Cruz / Rodovia GO - 060 / Res. Cerrado VII) e duas linhas de conexão na região de conurbação entre Goianira, Trindade e Goiânia: linha 356 (PC Primavera / Circular / São Bernardo) e linha 358 (PC Primavera / St. Palmares) (CMTC, 2017). A figura 63 mostra a distribuição das linhas que atendiam Trindade em 2017 por tipo e sua relação com a mancha urbana do município que se expandiu. A figura 64 mostra as linhas em 2010 sobrepostas às linhas de 2017, para fins de comparação. O quadro 04 mostra as linhas existentes em Trindade em 2010 e 2017 segundo o tipo.

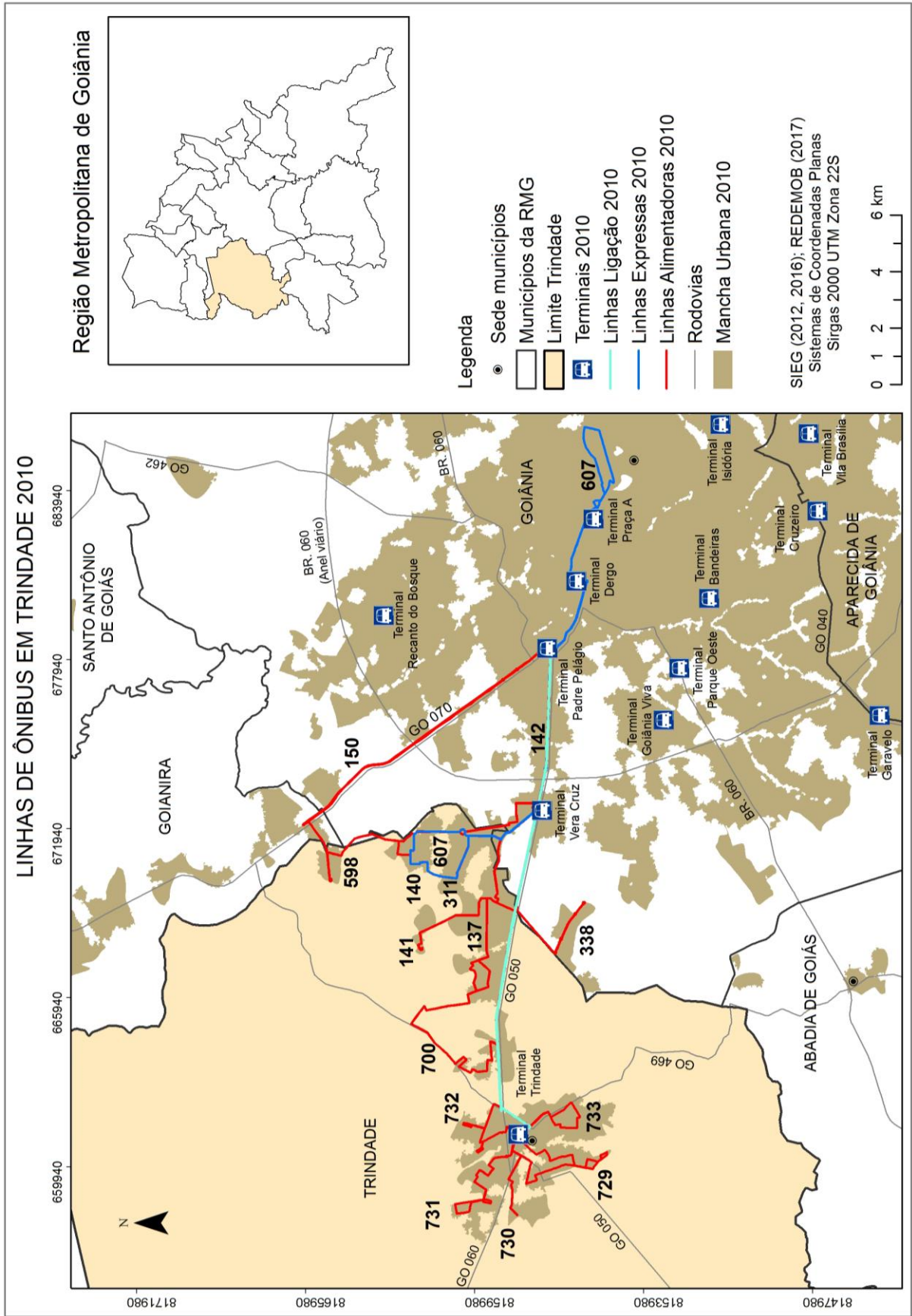


Figura 62 – Linhas de ônibus por tipo em Trindade no ano 2010. Fonte: SIEG (2016a, 2017); REDEMOB (2017). Elaborado pela autora.

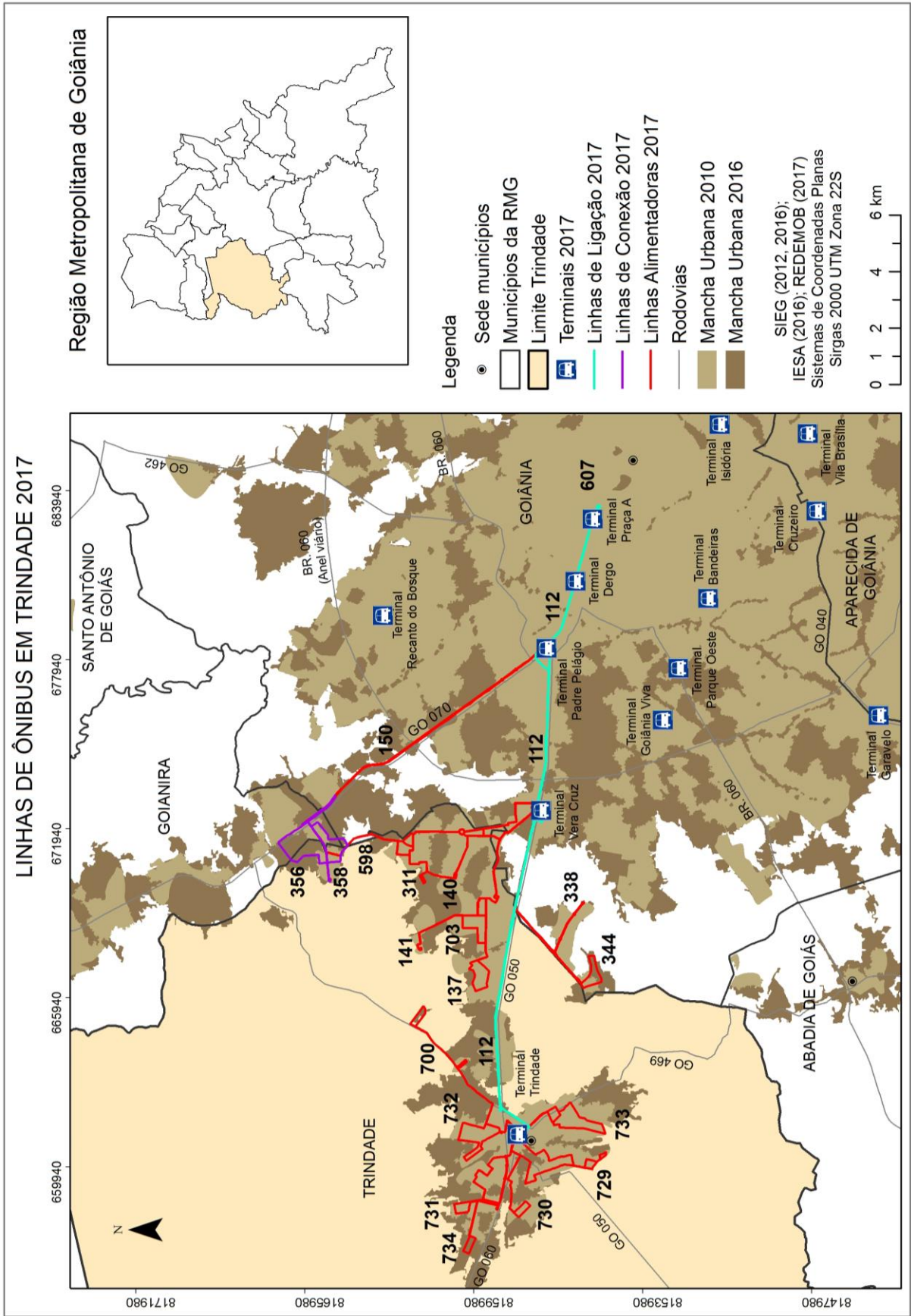


Figura 63 – Linhas de ônibus por tipo em Trindade no ano 2017. Fonte: SIEG (2016a, 2016b, 2017); IESA (2016); REDEMOB (2017). Elaborado pela autora.

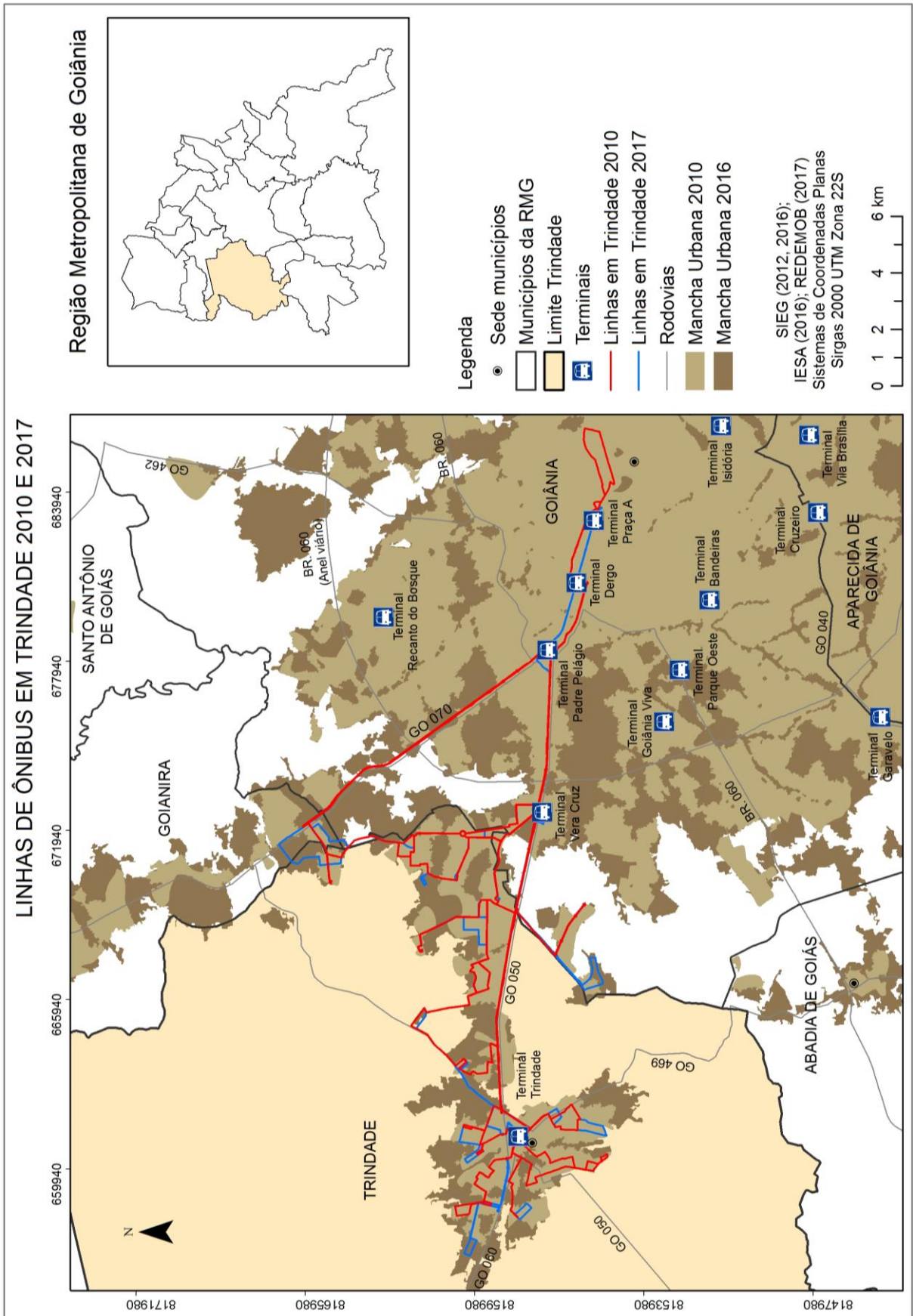


Figura 64 – Linhas de ônibus em Trindade nos anos 2010 e 2017. Fonte: SIEG (2016a, 2016b, 2017); IESA (2016); REDEMOB (2017). Elaborado pela autora.

Tipo de Linha	Linhas		Ano	
	Nº	Nome	2010	2017
Linhas de Ligação	142	T. Pe. Pelágio / T. Trindade	x	--
	112	T. Pe. Pelágio / T. Trindade	--	x
Linhas semiurbanas	--	--	--	--
Linhas expressas	607	Maysa / Campinas / Centro	x	--
Linhas Alimentadoras	729	T. Trindade / Sol Dourado	x	x
	730	T. Trindade / Jd. Imperial	x	x
	731	T. Trindade / Vida Nova	x	x
	732	T. Trindade / St. Samarah	x	x
	733	T. Trindade / St. Cristina	x	x
	734	Surgiu em Agosto de 2017	--	--
	700	T. Vera Cruz / Mariópolis - Via Decolores	x	x
	141	T. Pe. Pelágio / Jd. Califórnia	x	x
	311	T. Pe. Pelágio / Dona Iris	x	x
	140	T. Pe. Pelágio / Maysa	x	x
	598	T. Vera Cruz / Bandeirantes	x	x
	137	T. Vera Cruz / Renata Park / Pontakayana	x	x
	703	T. Vera Cruz / St. Cristina / Jd. Marista	--	x
	150	T. Pe. Pelágio / St. Palmares	x	x
	338	T. Vera Cruz / Jd.do Cerrado	x	x
	344	T. Vera Cruz / Rodovia GO - 060 / Res. Cerrado VII		x
Linhas de conexão	358	PC Primavera / St. Palmares	--	x
	356	PC Primavera / Circular / São Bernardo	--	x
Linhas diretas	--	--	--	--
Total de linhas			15	18

Quadro 04 - Linhas em Trindade em 2010 e 2017. Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Ao contrário do que ocorreu com os demais municípios analisados, em Trindade, o aumento da mancha urbana não foi acompanhado pelo aumento na quilometragem total das linhas entre 2010 e 2017: em 2010 a quilometragem total das linhas era de 328,4 km e, em 2017, a quilometragem passou a ser de 290,3, o que caracteriza uma redução de 12% na quilometragem. Algumas situações contribuíram para a redução da quilometragem neste município: i) a linha expressa 607, a qual possuía 45,7 km de extensão, foi extinta, pois grande parte do seu percurso passou a ser realizado pela linha de ligação 112 e o restante do percurso por linhas alimentadoras; ii) o percurso das linhas alimentadoras 141, 311, 140 e 137 em 2010 ligava ocupações urbanas ao Terminal Padre Pelágio por meio da GO-050, se sobrepondo umas às outras e à linha de ligação 138, com a criação da linha de ligação 112, o percurso destas linhas foi alterado, iniciando no Terminal Vera Cruz; iii) a linha alimentadora 700, que saía do Terminal Vera Cruz, passou a sair do Terminal Goianira, também em função da sobreposição de seu percurso ao percurso da linha 112.

Como pode ser observado nas figuras 62, 63 e 64, parte das linhas que atendiam Trindade em 2010 foram alteradas para alcançar ocupações urbanas mais distantes, como é o caso das linhas alimentadoras 730, 731, 732, 733 e 734. Outras linhas alimentadoras, como a 703 e 344, surgiram pelo mesmo motivo, assim como as linhas de conexão 356 e 358 que surgiram para atender a demanda na região nordeste do município.

Algumas destas linhas apresentadas em 2017 tiveram seu percurso alterado ou surgiram para atender ocupações urbanas que já estavam na mancha urbana de 2010. Isto não altera o fato de que tais linhas foram alteradas ou surgiram em função do espraiamento da mancha urbana. É possível que tal desencontro de informações esteja relacionado às diferentes datas de criação das linhas e da mancha urbana durante o ano de 2010 ou a ao processo de vetorização da mancha urbana de 2010 que pode ter considerado como mancha urbana regiões em que o processo de urbanização estava iniciando, sem necessidade ainda de linhas de ônibus.

Aplicação da Metodologia em Trindade

Para a aplicação da metodologia neste município, é necessário esclarecer que em 2010 não havia linhas de Conexão no município, motivo pelo qual os gráficos apresentam os valores das linhas de Conexão apenas para 2017. Além disso, os gráficos não apresentam valores das linhas expressas para 2017, pois neste ano a única linha expressa que atendia o município não existia mais.

Impactos Sociais

As figuras 65, 66 e 67 apresentam por meio de gráficos os valores obtidos na aplicação dos índices de qualidade das linhas de transporte coletivo em Trindade para os anos de 2010 e 2017. O Intervalo de Viagem, Frequência de Viagem e Tempo de Viagem são referentes ao dia útil e ao horário de pico de viagens diário em Trindade, o qual acontece entre 05:00h e 07:00h da manhã. Por esta razão, as linhas 356 (PC Primavera /Circular /São Bernardo) e 358 (PC Primavera /St. Palmares), que funcionam somente em horários entre picos, foram suprimidas.

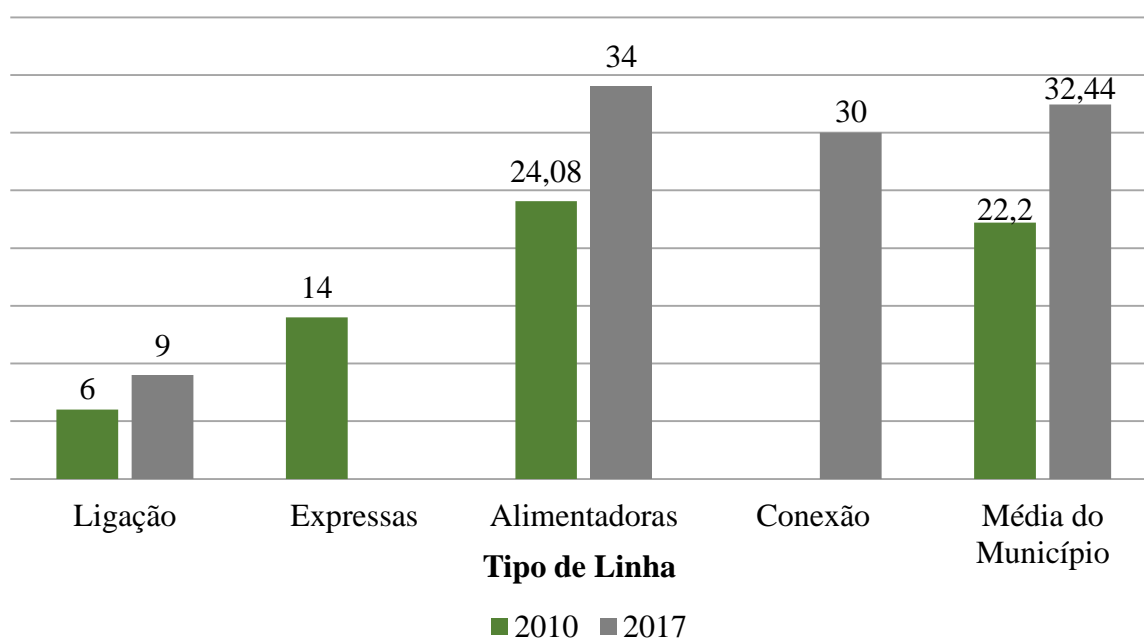


Figura 65 – Média do Intervalo de Viagem por tipo de linha de ônibus em Trindade (minutos). Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

A partir das médias obtidas para a totalidade das linhas do município, demonstradas na figura 65, percebe-se que a média para o indicador Intervalo de Viagem aumentou, de forma que este deixa de ser considerado regular para ser considerado ruim. Conseqüentemente, a frequência média de atendimento das linhas do município diminuiu. As linhas que mais contribuíram para esta situação foram as linhas alimentadoras e de conexão, dentre as quais foi possível observar a relação entre intervalos de viagens maiores e a expansão urbana para parte das linhas.

É interessante observar na figura 63 que grande parte do percurso realizado pela linha de conexão 356 atende novas ocupações urbanas, em situação de conurbação com Goianira, e que esta é a linha de conexão que apresenta o maior intervalo entre viagens dentre as linhas de conexão que atendem Trindade. As linhas alimentadoras 730, 731, 732 e 733 também contribuíram para o aumento do intervalo de viagens no município, o que pode estar relacionado aos percursos que cresceram para atender ocupações urbanas mais distantes, como pode ser observado nas figuras 63 e 64, ainda que estejam dentro da mancha urbana de 2010. A linha alimentadora 334, por sua vez, é uma linha alimentadora que surgiu em agosto de 2017 e possui clara relação com a mancha urbana de 2016, no entanto, os indicadores não foram aplicados para esta linha porque ela surgiu após o mês de maio, que é o mês analisado nesse trabalho.

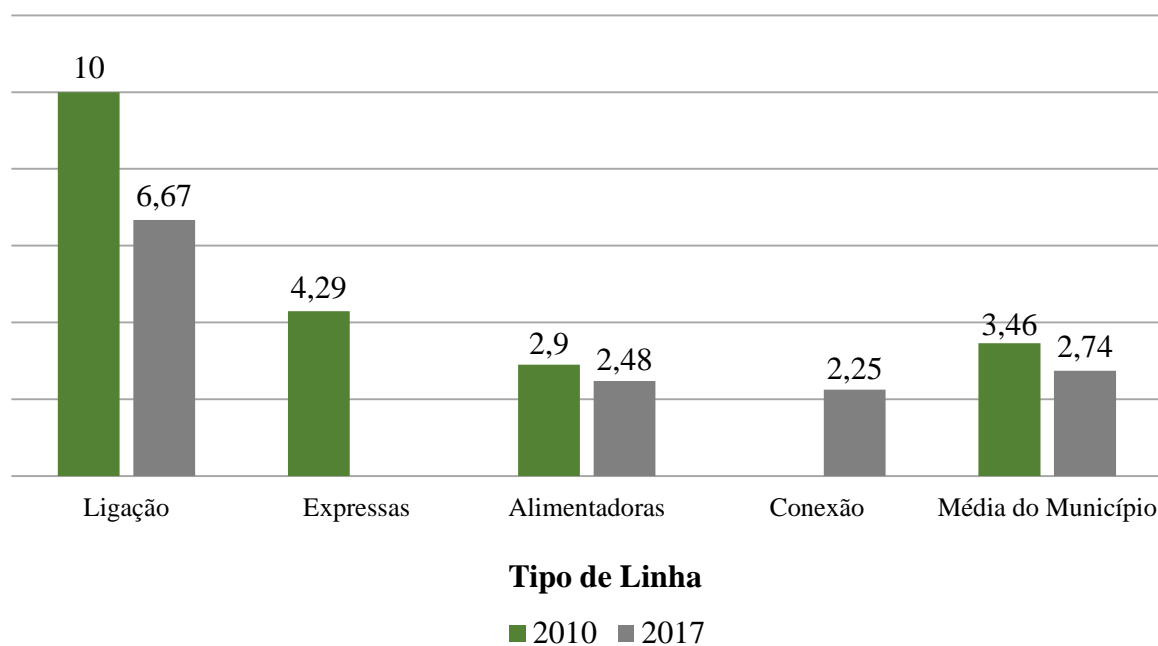


Figura 66 – Média da Frequência de Viagem (viagens/h) por tipo de linha de ônibus em Trindade. Fonte: CMTC (2017). Elaborado pela autora.

O tempo de duração das viagens em Trindade diminuiu, como demonstra a figura 67. Apesar da impossibilidade de classificar este tempo de viagem como bom, regular ou ruim, é possível afirmar que houve, em média, melhora para o usuário. As linhas que mais contribuíram para esta redução foram as de conexão e alimentadoras, além da extinção da linha expressa.

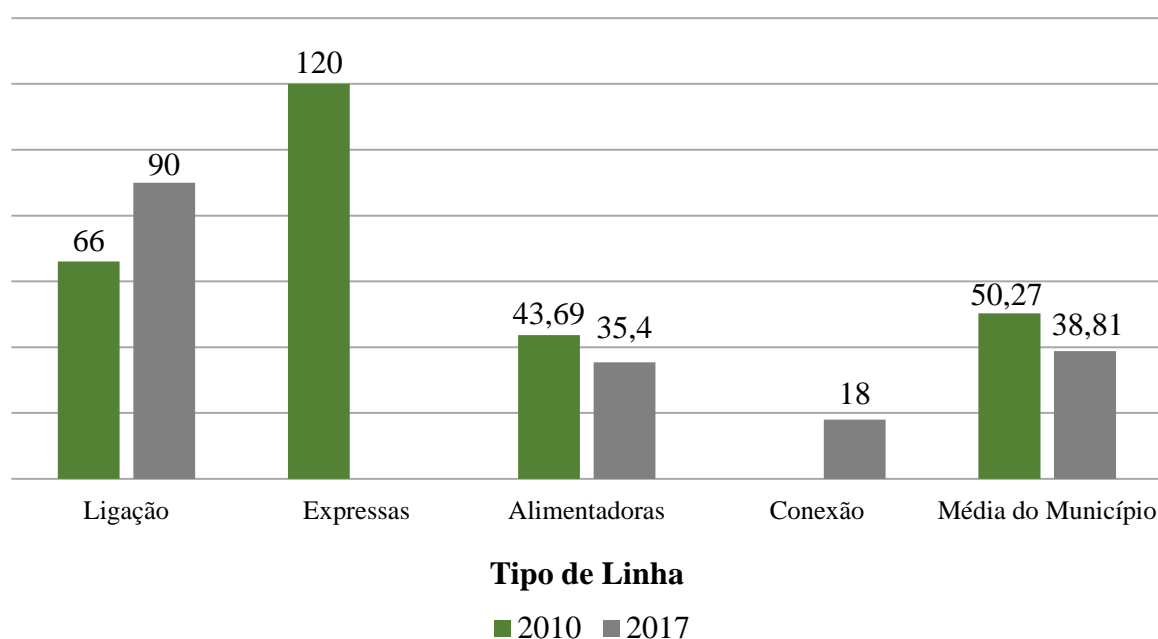


Figura 67 – Média do Tempo de Viagem (minutos) por tipo de linha de ônibus em Trindade. Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Impactos Econômicos

A figura 68 apresenta a média do Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) por tipo de linha de ônibus em Trindade. A análise desta figura demonstra um pequeno aumento na média dos valores do IPK aplicado para as linhas de ônibus no município. Entretanto, nos dois anos analisados, os valores da média do município são significadamente inferiores a 2,5, demonstrando a baixa rotatividade de passageiros que caracteriza deslocamentos pendulares típicos de viagens muito extensas ou quilometragem excessiva em relação à demanda, como esclarecem Ferraz e Torres (2004).

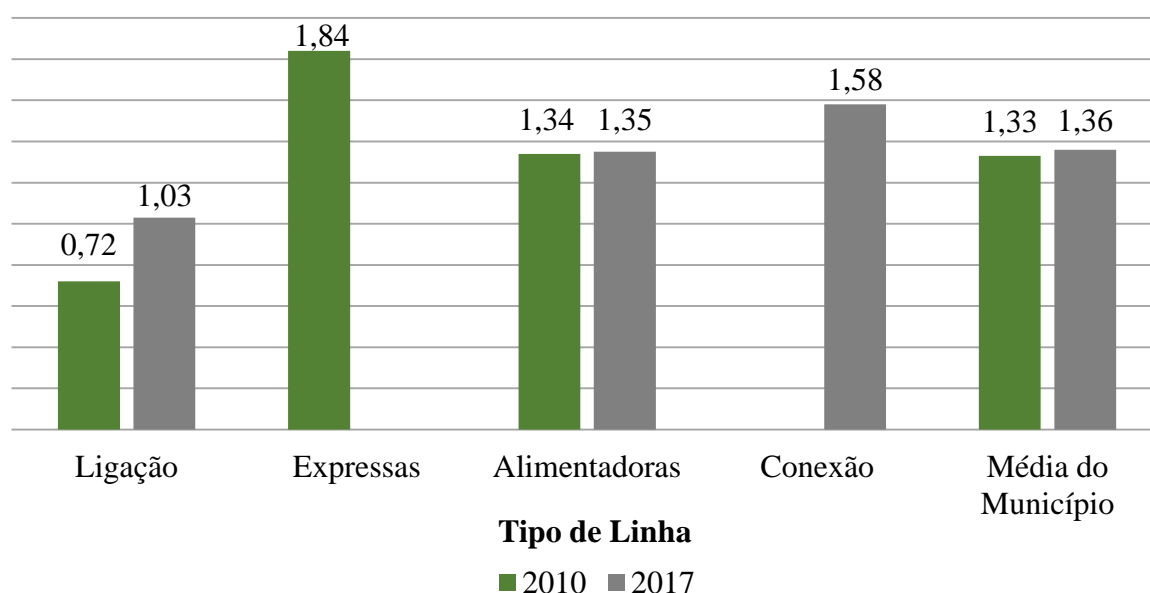


Figura 68 – Média do Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) (pass./km) por tipo de linha de ônibus em Trindade. Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

É possível afirmar que a maior parte da demanda por estas linhas realiza a viagem entre Trindade e Goiânia, de forma pendular, como demonstra os dados de IBGE (2016a), principalmente através da linha de ligação 112, que liga o Terminal Trindade ao Terminal Padre Pelágio e Praça A, e que apresentou uma demanda em média de dia útil de 3.641 passageiros em maio de 2017, enquanto a média diária de passageiros por linha de ônibus era de 953,17 no município. Em maio de 2010, a linha 142 (substituída pela 112) transportava, em média de dia útil, 3.132 passageiros, enquanto a média diária de passageiros por linha de ônibus era de 1.230. O aumento do IPK nas linhas de ligação está, provavelmente, relacionado a este aumento da demanda que, por sua vez, pode estar relacionado à tarifa subsidiada para as linhas integrantes do eixo Leste-Oeste.

A análise da figura 69 contribui para o entendimento de que há baixa rotatividade de passageiros no sistema, pois os valores obtidos a partir da aplicação do índice de passageiros por veículo estão abaixo do valor satisfatório, que seria de 500 passageiros por veículo. Estes resultados, juntamente com os baixos valores no Índice de passageiros por quilômetro, reforçam a ideia de que a polaridade e a conseqüente pendularidade entre municípios prejudica a eficiência do sistema.

É interessante ressaltar que os valores obtidos na média da aplicação dos dois índices para as linhas de conexão contribuíram para o aumento destes índices na média geral do município, em 2017, em relação a 2010, ainda que estes valores não sejam satisfatórios. Da mesma forma que ocorre em Goianira, enquanto a frequência destas linhas diminui e altera a qualidade para o usuário de forma negativa, os valores que indicam a eficiência do sistema destas mesmas linhas aumentam.

Mesmo assim, a eficiência está comprometida, pois o número de passageiros por viagem é baixo: a linha 358, por exemplo apresentou o valor de 561 passageiros por veículo (ver apêndice C), no entanto, realizava 36 viagens diárias com um único veículo, ou seja, para cada viagem, a demanda era de 15 passageiros, em média. Já a linha 356, a qual surgiu para atender ocupações urbanas mais recentes, apresentou a demanda de 154 passageiros por veículo em 2017, com a frota composta por 1 veículo e 19 viagens realizadas em dia útil, o que significa que, em média, cada viagem era realizada com 8 passageiros.

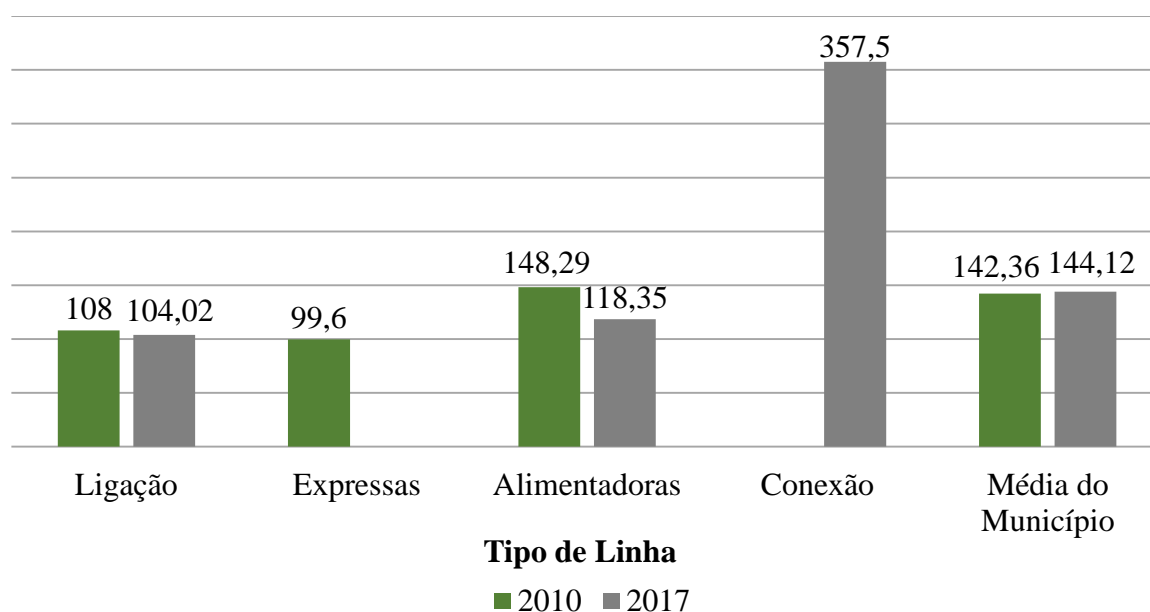


Figura 69 – Média do Índice de Passageiros por Veículo (pass./veículo) por tipo de linha de ônibus em Trindade.
Fonte: CMTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

5.3 Análise comparativa de Resultados

5.3.1 Crescimento da mancha urbana e aumento da quilometragem

Conforme descrito no item 4.2 deste trabalho, o crescimento da mancha urbana foi uma das principais variáveis analisadas para avaliação do espraiamento urbano. A distância percorrida pelo transporte coletivo, como dito anteriormente, ao mesmo tempo em que aumenta em função do crescimento espraiado no território, é também um dos principais fatores que influenciam na qualidade e eficiência do sistema de transporte coletivo. A análise da figura 70 demonstra que a área da mancha urbana aumentou em todos os municípios entre 2010 e 2017, principalmente em Goianira e Senador Canedo, os quais apresentaram aumento maior que 100%. Consequentemente, a quilometragem das linhas de ônibus também aumentou em todos os municípios, com exceção de Trindade, como esclarecido anteriormente. O crescimento da mancha urbana em cada município está diretamente relacionado ao aumento da quilometragem das linhas de ônibus em cada município, uma vez que o transporte coletivo é considerado serviço público e deve atender toda população. O aumento em extensão das linhas na Rede Metropolitana de Transporte Coletivo relacionado aos quatro municípios analisados é de 138,15 km.

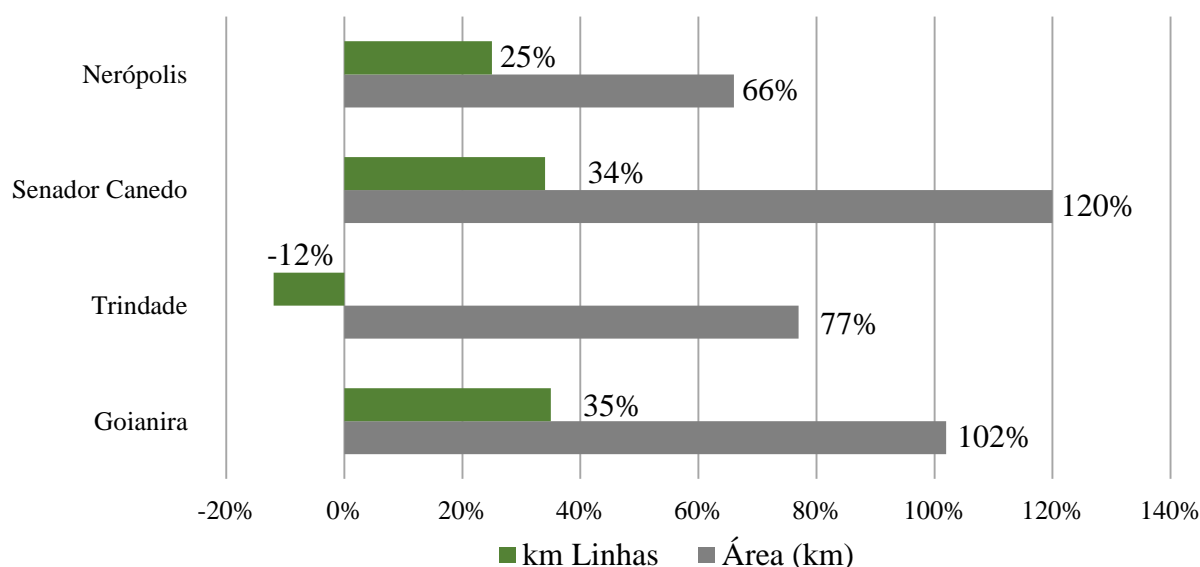


Figura 70 – Variação Percentual da Área Urbana entre 2010 e 2016 e da Quilometragem de Linhas de Ônibus entre 2010 e 2017 por município. Fonte: SIEG (2016b); IESA (2016); CMTc (2017); REDEMOB (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Em todos os municípios, com exceção de Trindade, a maior variação em números na quilometragem das linhas de ônibus aconteceu por meio das linhas alimentadoras ou linhas de conexão, pois estas são as linhas que são criadas ou expandidas para alcançar novas ocupações urbanas. Assim como o crescimento observado nas manchas urbanas, Goianira e Senador Canedo foram os municípios em que houve maior aumento de quilometragem nas linhas de ônibus. Em Goianira, foram acrescentados 68,2 km em linhas de ônibus de conexão para atender estas ocupações que surgiram entre 2010 e 2017. Em Senador Canedo, 44 km em linhas alimentadoras foram acrescentados também para atender ocupações urbanas que surgiram neste intervalo de tempo. Em Nerópolis, 28,85 km em linhas alimentadoras foram criados para atender novas e já existentes ocupações urbanas entre os dois anos, segundo análise de dados fornecidos pela REDEMOB (2017).

Em Trindade, distintamente, não houve aumento na quilometragem total das linhas, apesar do aumento observado na mancha urbana do município e do crescimento em extensão de várias linhas alimentadoras ligadas ao Terminal Goianira e criação de linhas de conexão. As situações que contribuíram para a redução da quilometragem total das linhas neste município são esclarecidas no item anterior.

5.3.2 Intervalo de Viagem

O Intervalo de Viagem corresponde ao tempo entre viagens de uma mesma linha. Este indicador aumentou entre 2010 e 2017 para todos os municípios, conforme demonstra a figura 71, o que alterou a qualidade de forma negativa para o usuário. Em todos os municípios, as linhas que mais contribuíram para o aumento do Intervalo de Viagem foram as linhas alimentadoras e de conexão, que são as linhas que mais tiveram aumento em extensão, sem acréscimo na frota (valores da média de frota das linhas alimentadoras por município). Em Trindade, além do surgimento das linhas de conexão, houve redução de número de viagens e frota para as linhas alimentadoras, o que pode justificar o aumento no Intervalo de Viagem, já que não houve acréscimo de quilometragem em tais linhas. O valor médio do Intervalo de Viagens em todos os municípios é considerado ruim ou regular tanto em 2010 quanto em 2017, segundo os padrões propostos por Ferraz e Torres (2004).

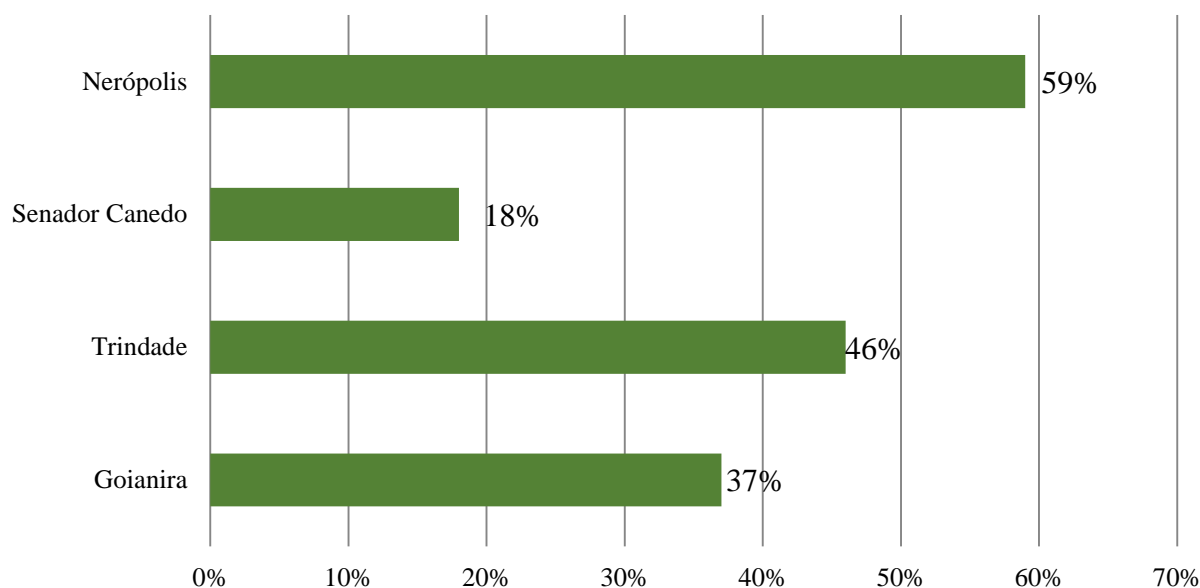


Figura 71 – Variação Percentual do Indicador Intervalo de Viagem (minutos) entre 2010 e 2017 por município.
Fonte: CMTC (2017); REDEMOB (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Em contrapartida, as médias dos valores de Intervalo de Viagem das linhas de ligação e semiurbanas são consideradas boas em todos os municípios, com exceção de Nerópolis, tanto em 2010, quanto em 2017. Como demonstrado na figura 19, estes três municípios apresentam maior número de pessoas que realizam deslocamento pendular para Goiânia do que Nerópolis, essa alta demanda justifica a necessidade de manter o intervalo de viagem baixo. Além disso, as linhas que fazem a ligação de Goiânia com Trindade, Senador Canedo e Goianira integram o Eixo Leste-Oeste desde 2015 e, em Senador Canedo, desde 2014, o que contribuiu para o aumento da demanda nestas linhas.

Em todos os municípios em que o Intervalo de Viagem foi reduzido nas linhas de Ligação ou Semiurbanas, houve aumento no número de viagens destas linhas, incluindo Nerópolis. Somente Trindade apresentou aumento do Intervalo de Viagem e redução do número de viagens na linha de ligação.

5.3.3 Tempo de Viagem

Com exceção de Senador Canedo, em que o Tempo de Viagem médio das linhas do município apresentou um aumento de 1% entre 2010 e 2017, nos outros três municípios houve diminuição no Tempo de Viagem médio das linhas, como demonstra a figura 72, o que é um fator positivo para o usuário. Em Trindade e Goianira, a criação das linhas de conexão, as quais apresentam baixo tempo de viagem em função da baixa quilometragem que possuem, contribuiu de forma significativa para esta redução. Em Nerópolis, a criação do Terminal, das

linhas alimentadoras e a redução do percurso realizado pela linha semiurbana, foram responsáveis pela redução deste tempo. Já em Senador Canedo, o aumento da extensão das linhas alimentadoras provocou aumento no Tempo de Viagem destas linhas que, somados ao aumento das linhas de ligação, determinaram a variação positiva no tempo médio das viagens do município.

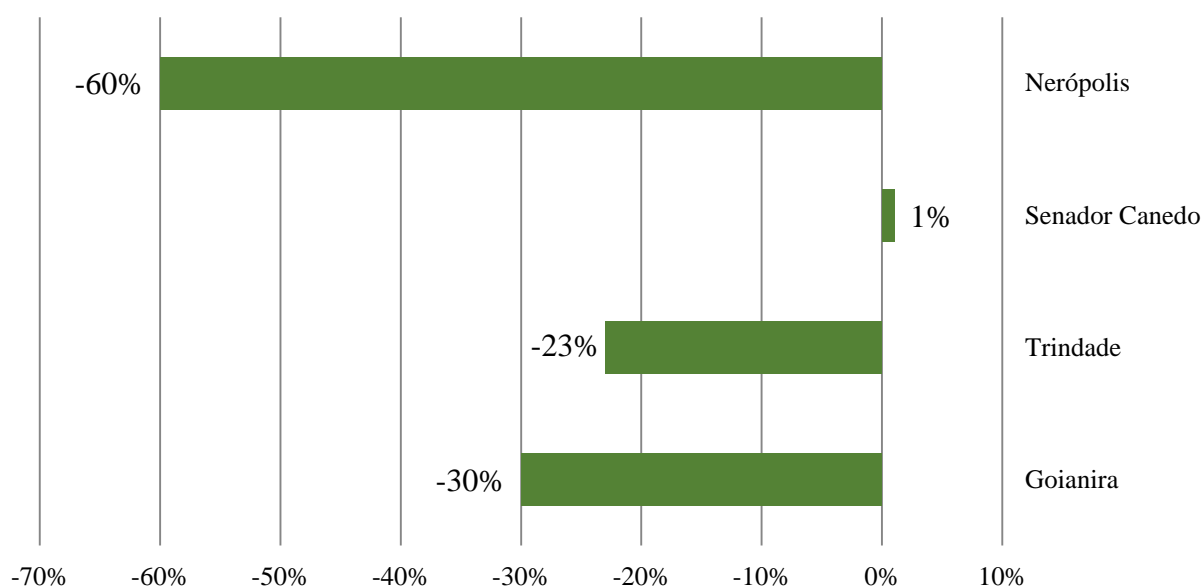


Figura 72 – Variação Percentual do Tempo de Viagem (minutos) entre 2010 e 2017 por município. Fonte: CMTTC (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Em Goianira, Trindade e Senador Canedo, as linhas de ligação ou semiurbanas apresentaram aumento no Tempo de Viagem. Nos três municípios, foi observado que este aumento poderia estar relacionado a: i) a alteração dos ônibus que passaram a integrar o Eixo Leste/Oeste e por esta razão, passaram a ser articulados ao invés de convencionais, os quais demoram mais a fazer o percurso porque o ônibus articulado tem capacidade para 250 pessoas e é mais pesado, em contrapartida ao ônibus convencional que tem capacidade para 97 pessoas (CMTTC, 2017); ii) a alteração do início da viagem para outro terminal, aumentando a extensão da viagem, segundo dados da REDEMOB (2017); iii) aumento do congestionamento entre os municípios, já que, ao sair de Goiânia, tais ônibus não trafegam em corredores exclusivos.

5.3.4 Índice de Passageiros por Quilômetro

Como abordado no item 3.6 deste trabalho, o Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) representa a relação entre a quantidade de passageiros transportados e o número de quilômetros percorridos pelas linhas de ônibus, o que permite averiguar a rotatividade de passageiros nestes veículos. A baixa rotatividade de passageiros é característica típica de

movimentos pendulares em linhas de grandes percursos, em que a maior parte dos passageiros percorre toda a extensão da linha, entrando no ponto inicial e descendo no ponto final. Os valores do IPK também podem ser baixos quando a quilometragem é excessiva em relação à demanda efetiva, ou seja, quando a densidade de passageiros é baixa em relação à quilometragem percorrida.

Como demonstrado no item 4.1, existe considerável número de pessoas que se deslocam de forma pendular entre os municípios analisados neste trabalho e o município de Goiânia. Ao mesmo tempo, a baixa densidade populacional nestes municípios, característica de ocupações urbanas espalhadas, também foi constatada pela baixa quantidade de passageiros que utilizam as linhas de alimentação e conexão.

A análise da figura 73 demonstra que o IPK médio apresentado pelos municípios, com exceção de Nerópolis, aumentou entre 2010 e 2017. Contribuíram para este aumento, nos três municípios, os valores apresentados pelas linhas de ligação e semiurbanas, nas quais houve aumento de demanda em função da alteração destas linhas por linhas integrantes do Eixo Leste-Oeste, onde os usuários podem viajar pagando menos, já que recebem subsídio do governo (CMTC, 2017). Em Goianira e Trindade, as linhas de conexão também contribuíram significativamente para o aumento do IPK, uma vez que estas linhas apresentam altos valores de intervalo entre viagens, o que possibilita menor número de viagens com maior concentração de passageiros em cada viagem e menores percursos, já que tais linhas são localizadas em pontos de conexão próximos às áreas de destino. Entretanto, nos dois anos analisados, os valores da média de cada município são significativamente inferiores a 2,5, valor mínimo considerado satisfatório para eficiência do sistema, segundo Ferraz e Torres (2004).

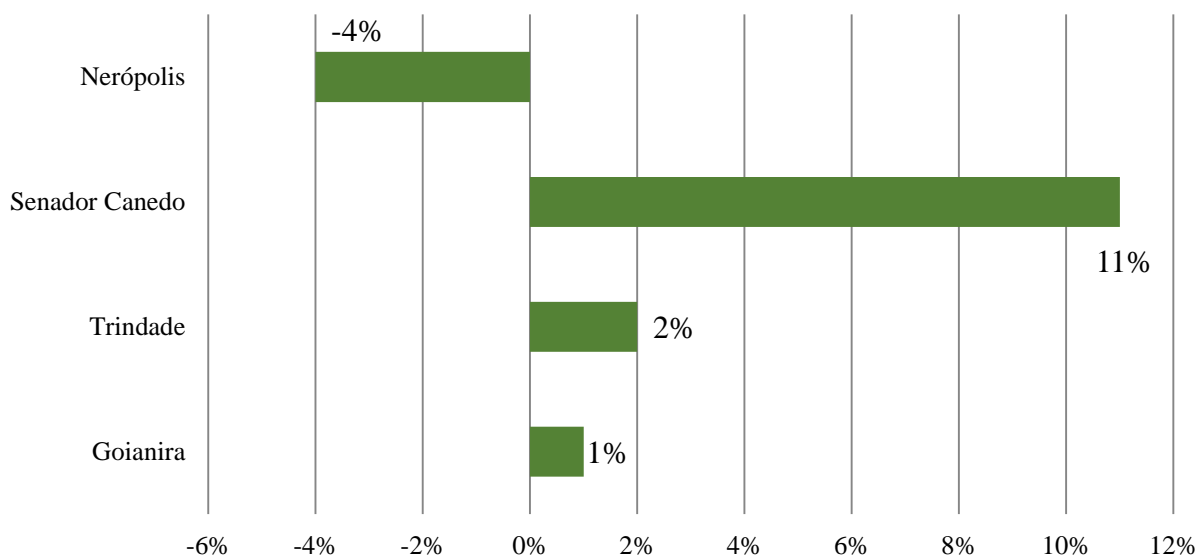


Figura 73 – Variação Percentual do Índice de Passageiros por Quilômetro (pass./km) entre 2010 e 2017 por município. Fonte: CMTc (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Em Nerópolis, houve redução no valor do IPK médio do município, com variação de 4%, conforme apresenta a figura 73. Como dito anteriormente, é possível que esta redução esteja relacionada à significativa queda de demanda para linha semiurbana que liga Nerópolis a Goiânia, ao aumento do número de viagens diárias desta linha e à baixa quantidade de passageiros que realizam viagens nas linhas alimentadoras.

5.3.5 Índice de Passageiros por Veículo

Como esclarecido no item 3.6, o Índice de Passageiros por Veículo corresponde à relação entre passageiros transportados por dia e o número de frota utilizado. Assim, tal índice apresenta o desempenho do sistema na medida em que reflete as características da rede de rotas, programação da operação, grau de utilização do serviço e características da forma de ocupação urbana. Neste sentido, baixos valores representam, assim como o IPK, baixa rotatividade do sistema, que pode ocorrer pela ocupação urbana espalhada no território e pela quantidade de deslocamentos pendulares.

Assim como a variação nos valores do IPK, os valores do Índice de Passageiros por Veículo apresentaram pequena variação positiva nas médias de Trindade, Goianira e Senador Canedo e variação negativa na média de Nerópolis, conforme demonstra a figura 74. Apesar da variação positiva nos três municípios citados, em nenhum município este índice alcançou

valores satisfatórios para a eficiência do sistema, conforme proposto por Ferraz e Torres (2004).

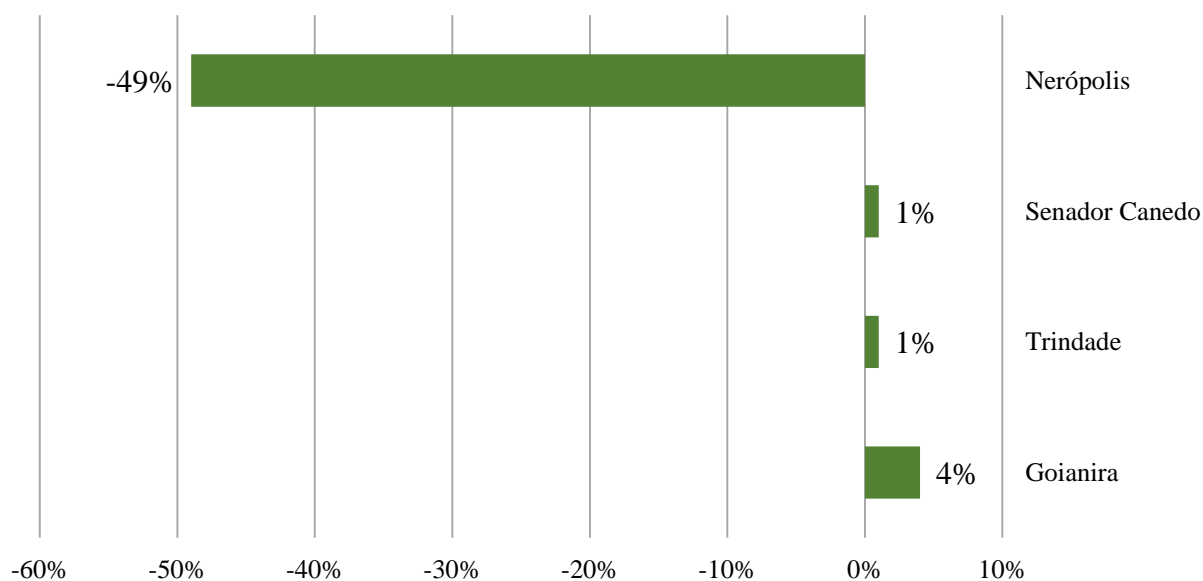


Figura 74 – Variação Percentual do Índice de Passageiros por Veículo (pass./veículo) entre 2010 e 2017 por município. Fonte: CMTc (2017). Elaborado e organizado pela autora.

Em Trindade e Goianira, as linhas que contribuíram para o aumento no Índice de Passageiros por Veículo foram as linhas de conexão existentes em 2017 e que, além de apresentarem maiores intervalos de viagem, também apresentam valores baixos de frota (entre 1 e 3 veículos). Em Senador Canedo, o aumento na média aconteceu por meio da linha direta 111, que funciona apenas em horário de pico e não possui paradas intermediárias, de forma que atrai usuários e concentra maior número de passageiros em cada viagem. Já em Nerópolis, a variação negativa de 49% no Índice de Passageiros por Veículo entre 2010 e 2017 está relacionada, provavelmente, à queda na demanda na linha Semiurbana e baixa demanda existente para as linhas alimentadoras.

É preciso destacar o fato de que os valores de IPK e Índice de Passageiros por Veículo nas linhas de ligação e semiurbanas permanecem baixos em Trindade, Goianira e Senador Canedo mesmo com aumento da demanda, advindo da integralização de tais linhas ao Eixo Leste-Oeste. A partir desta constatação, é possível inferir que a quilometragem excessiva aliada a deslocamentos pendulares e polaridade entre municípios é prejudicial ao sistema de transporte coletivo. Também é importante o fato de que, enquanto as grandes distâncias e deslocamentos pendulares influenciam na baixa rotatividade dos passageiros nas linhas de ligação e semiurbanas, nas demais linhas, com exceção das linhas diretas, o que se percebe prejudicial é

a baixa quantidade de passageiros que as utilizam, provavelmente em função de uma ocupação urbana de baixa densidade, espraiada no território.

Outra constatação importante está relacionada às linhas de Conexão. Enquanto os valores de Intervalo de Atendimento apresentados por estas linhas são considerados negativos e alteram a qualidade do sistema para o usuário de forma negativa, os valores que indicam a eficiência do sistema destas mesmas linhas alteram a média do município de forma positiva, ou seja, contribuem para o aumento nos valores do Índice de Passageiros por Quilômetro e Índice de Passageiros por Veículo.

Finalmente, é preciso destacar também que os valores dos índices de eficiência obtidos nas linhas de Nerópolis prejudicam todo o sistema de transporte, por se tratar de uma rede única e integrada. Estes valores variaram de forma negativa entre 2010 e 2017 e, nos dois anos, apresentaram os menores valores entre os quatro municípios analisados, devido à baixa demanda de usuários, à polarização entre municípios, os consequentes deslocamentos pendulares e baixa rotatividade de passageiros.

5.4 Impactos do Espriamento Urbano e das Relações Metropolitanas no Sistema de Transporte Coletivo

A partir das análises parciais e geral realizadas e, com o propósito de responder o problema de pesquisa de maneira mais sucinta, algumas conclusões foram elencadas a seguir:

- Existe relação entre a expansão territorial das ocupações urbanas e a quilometragem de viagens total das linhas de ônibus em cada município da RMG: o aumento da mancha urbana é acompanhado pela extensão das linhas de ônibus. A partir dos dados do IBGE (2017b), os quais demonstram a baixa densidade dos municípios analisados, é possível afirmar que a expansão territorial nestes municípios é espraiada, segundo definição do Litman (2016).
- Como aconteceu em Trindade, as alterações na forma da rede de rotas do sistema podem diminuir a quilometragem de viagens das linhas mesmo quando há expansão urbana: ao integrar as linhas alimentadoras que atendem a periferia leste de Trindade à linha que realiza a ligação entre Goiânia e Trindade, ou seja, tornar esta parte do sistema também tronco-alimentado, os percursos sobrepostos foram suprimidos e a quilometragem reduzida.

- Os municípios conurbados (ou em processo de conurbação) analisados neste trabalho apresentam melhores resultados nos índices de eficiência estudados do que o município não conurbado (Nerópolis). As análises realizadas indicam que tais resultados refletem a menor demanda de passageiros no município não conurbado e também a excessiva quilometragem necessária para ligação entre os dois municípios.
- A qualidade do serviço oferecida ao usuário é prejudicada pela expansão urbana de baixa densidade principalmente por meio da diminuição na frequência de viagens, com aumento no Intervalo de Viagem. Isso acontece nas linhas alimentadoras e de conexão em função da baixa densidade de passageiros e aumento nos percursos.
- A qualidade oferecida ao usuário também é prejudicada pelo aumento no Tempo de Viagem das linhas Semiurbanas ou de Ligação, as quais realizam a ligação entre Goiânia e o município do entorno. Além de alterações na quilometragem, que aumentaram os percursos destas linhas, este aumento no Tempo de Viagem está relacionado ao peso dos veículos articulados, cuja capacidade de carregamento é maior, e à falta de prioridade nas vias para o transporte coletivo.
- A eficiência do sistema de transporte coletivo é prejudicada pela baixa rotatividade de passageiros nos deslocamentos entre os municípios do entorno e o município polo da RMG e pela baixa densidade de passageiros que circulam dentro do próprio município periférico.
- Algumas estratégias operacionais possibilitam pequenas melhoras nos índices de eficiência, porém alteram de forma negativa a qualidade do sistema para o usuário: linhas de conexão são criadas para recolher passageiros em pontos de conexão situados em pontos estratégicos para a distribuição de passageiros nos bairros, mas funcionam com altos intervalos de viagem; modos operacionais ou sublinhas são criados para atender novas ocupações urbanas, mas em alguns casos tais modos funcionam em horários específicos, com Intervalos de Viagem superiores a uma hora.

Dessa forma, a partir das conclusões elencadas, é possível compreender que os impactos sociais do espraiamento urbano no sistema de transporte coletivo da Região Metropolitana de Goiânia, aferidos por meio de índices de qualidade aplicados a municípios selecionados, estão relacionados à baixa frequência de viagens das linhas que realizam a distribuição dos usuários dentro do município periférico. A polaridade entre os municípios periféricos e Goiânia, por sua vez, na medida em que propicia os deslocamentos pendulares, se relaciona aos tempos

excessivos de viagem aos quais os usuários são submetidos ao recorrerem às viagens intermunicipais destinadas ao município polo.

Os impactos econômicos do espraiamento urbano no sistema de transporte coletivo da Região Metropolitana de Goiânia, medidos por meio de índices de eficiência aplicados aos municípios selecionados, se relacionam à baixa demanda de passageiros que circulam dentro do próprio município periférico. As viagens com destino à Goiânia, fruto das relações metropolitanas estabelecidas, também afetam negativamente a eficiência do sistema porque não permitem a rotatividade de passageiros nos veículos.

CAPÍTULO 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

6.1 Conclusões

A Rede Metropolitana de Transportes Coletivos de Goiânia, unificada e integrada, permite a transferência de passageiros entre linhas na região central de cada município e entre municípios, aumentando de forma considerável a área de atendimento do transporte coletivo na RMG, conforme esclarecido por Lieberman (2008). Ao permitir as conexões entre municípios, a RMTC contribui para a acessibilidade da população residente nos municípios periféricos da RMG aos serviços que se concentram em Goiânia: trabalho, estudo, saúde, lazer.

No entanto, mesmo com alterações na rede, o Transporte Coletivo na RMG não alcança níveis satisfatórios de eficiência para o sistema e qualidade para o usuário, de forma que está sempre “correndo atrás do prejuízo” em função de uma forma de ocupação urbana espraiada, com baixa densidade de passageiros nos municípios periféricos e da baixa rotatividade de passageiros nas linhas que fazem as conexões destes municípios com Goiânia.

Conforme abordado no item 2.4 deste trabalho, a viabilização de um sistema de transporte coletivo eficiente, de qualidade e menos oneroso engloba a associação entre densidades médias e altas a modelos de cidades compactas, policêntricas e com serviços bem distribuídos. Como propõem as políticas públicas dos empreendimentos denominados “Desenvolvimento Orientado ao Transporte Coletivo” (TOD), é necessária a integração do planejamento de transportes ao planejamento do uso e ocupação do solo, de forma que seja possível a utilização de modos de viagens mais eficientes, mais sustentáveis e orientados às pessoas: viagens a pé, por bicicleta ou transporte público.

No âmbito metropolitano, propiciar o policentrismo e melhor distribuição de serviços implica em tornar os municípios periféricos mais independentes do município polo, fortalecendo a economia destes municípios, de modo que maior parte da população possa trabalhar e estudar no município onde reside. Como visto neste trabalho, a demanda para as linhas que conectam os municípios do entorno da RMG é grande e necessita de frequências de viagens maiores, mas não apresenta índices de eficiência satisfatórios, já que esta demanda realiza deslocamentos pendulares, os quais não possibilitam a rotatividade de passageiros. Com a

redução da demanda, o menor número de viagens entre municípios passa a ser necessário para o equilíbrio do sistema.

Então, torna-se necessário evitar que a gestão ou mesmo as políticas públicas continuem reforçando o modelo centro-periferia de expansão das cidades, principalmente a partir da aprovação de novos loteamentos em áreas periféricas destes municípios, distantes dos locais de trabalho e estudo. A efetividade desta medida depende de políticas que tornem as centralidades existentes nos municípios da RMG, assim como da capital mais acessíveis à população de baixa renda. Para tanto, é necessário que a escala de planejamento urbano seja ampliada para a região metropolitana, conforme designação do Estatuto da MetrÓpole (BRASIL, 2015) e que tal planejamento seja compatível com os planos de mobilidade locais, de forma que seja possível limitar a expansão urbana e propiciar o crescimento urbano em regiões em que este não cause impactos econômicos, ambientais e sociais.

Ao mesmo tempo, o fortalecimento local da economia pode favorecer o transporte coletivo e uso de modais não motorizados dentro dos próprios municípios. A integração entre o planejamento do uso e ocupação do solo e Transporte Coletivo em cada município periférico pode tornar as viagens mais eficientes e sustentáveis. As rotas das linhas alimentadoras e de conexão, uma vez que estas distribuem os passageiros nos bairros destes municípios, devem ser planejadas em conjunto com as políticas de ocupação do solo, locadas em percursos que contemplem regiões destinadas ao adensamento. As políticas de uso do solo, por sua vez, devem propiciar o adensamento de forma diversificada, admitindo e favorecendo a convivência entre atividades distintas, as quais possibilitam a rotatividade de passageiros mesmo entre as diversas centralidades de cada município.

Uma maior diversidade de atividades e serviços nos bairros também estimula deslocamentos mais curtos, por meio de modais mais sustentáveis, como caminhadas e bicicletas. Neste sentido, é preciso que haja investimento em infraestruturas direcionadas ao pedestre e ao ciclista, integradas ao transporte coletivo. A priorização do uso de modos não motorizados, por meio de calçadas adequadas, ciclofaixas, ciclovias e segurança, além de evitar o aumento das rotas do transporte coletivo para regiões afastadas e pouco densas, também potencializa este transporte, concentrando o número de passageiros nos terminais de cada município.

Diante do exposto, esta pesquisa teve como objetivo geral caracterizar os impactos que o espraiamento urbano e as relações metropolitanas provocam no sistema de transporte coletivo, a partir de um estudo de caso com municípios selecionados da Região Metropolitana de

Goiânia. Para isso foram elencados objetivos específicos, algumas premissas e proposto um procedimento metodológico.

Tal procedimento mostrou-se adequado para o registro e identificação do processo investigado e pode ser aplicado a qualquer região metropolitana, independente da existência de uma rede integrada de transporte coletivo que atenda toda a região, desde que os indicadores selecionados possam indicar corretamente a relação entre a região de estudo escolhida e os aspectos investigados sobre o transporte coletivo. Neste trabalho, os indicadores utilizados (Intervalo de Viagem, Tempo de Viagem, Número de Passageiros por quilômetro e por Veículo) refletem as características da ocupação urbana na periferia da RMG: necessidade de deslocamentos pendulares, grandes distâncias entre municípios, tempos elevados de deslocamento, baixa densidade, fragmentação.

A partir da revisão de literatura realizada neste trabalho, principalmente por meio dos itens 2.2.1 *O Espriamento nas Metrôpoles Brasileiras* e 2.3 *Mobilidade Urbana e Metropolitana*, foi possível compreender que o processo de metropolização ao qual estão submetidas as cidades brasileiras, conforme apontado na premissa geral deste trabalho, realmente tem ocorrido de forma polarizada, com a concentração de investimentos, atividades, serviços, pessoas e poder na cidade-núcleo, em contrapartida ao local em que grande parte da população reside, desprovido de infraestrutura e oportunidades.

Esta dicotomia centro-periferia de expansão das cidades propicia os deslocamentos pendulares em direção à cidade polo, conforme demonstram os dados do IBGE (2010), que apontam o elevado número de 15.472.863 pessoas as quais saíam do município de suas residências para trabalhar e estudar, ou ambos, em outro município. Como esclarece o Ministério das Cidades (2015), cada vez mais a população residente nas periferias das grandes metrôpoles torna-se dependente do transporte coletivo, o qual precisa circular sem prioridade, submetido ao congestionamento, com altos de tempos de viagem, o que torna tal transporte coletivo ineficiente, caro e com baixa qualidade, como esclarecem Ferraz e Torres (2004) e NTU (2008).

Em relação à Região Metropolitana de Goiânia, foi possível:

- Confirmar a premissa de que os municípios periféricos da RMG tem crescido de forma espriada no território, a partir da revisão bibliográfica realizada no item 4.2 *O Espriamento na Região Metropolitana de Goiânia*, que possibilitou também a

compreensão de quais variáveis são importantes para caracterizar tal dispersão. Foi possível ainda identificar nestes municípios da RM determinadas características (baixa densidade, formas elípticas, centralidade e linearidade), principalmente por meio do mapa que expõe o crescimento da mancha urbana entre 2000 e 2016 e dos dados de demanda da CMTC (2017);

- Confirmar a premissa de que a baixa densidade característica das ocupações urbanas dispersas nos municípios periféricos da RM dificulta a provisão de transporte coletivo, já que a baixa densidade de passageiros foi o fator que mais influenciou os valores insatisfatórios de eficiência das linhas com percursos intramunicipais, identificados por dos índices de eficiência utilizados neste trabalho;
- A partir do resultado de tais índices de eficiência, também foi possível confirmar a premissa de que os deslocamentos realizados pelo Sistema de Transporte Coletivo da RMG, uma vez que é unificado e integrado, precisam vencer grandes distâncias entre os municípios do entorno e a capital, o que, aliado à baixa rotatividade de passageiros que realizam deslocamentos pendulares, tem comprometido a eficiência do sistema;
- Confirmar a queda de demanda no sistema de transporte coletivo da região nos últimos anos, por meio de dados da SET (2016) e dados da CMTC (2017). Não foi possível afirmar que esta demanda migrou para modos motorizados individuais, porém a facilidade concedida para compra de veículo motorizado em 2012, aliada ao aumento da frota de veículo motorizados individuais entre 2010 e 2017, indicam que houve essa migração e que esta ocorreu também em função da insatisfação do usuário frente ao serviço de transporte coletivo ofertado, como demonstra pesquisa da ANTP (2017).
- Confirmar a possibilidade de mensurar impactos econômicos e sociais do espraiamento urbano e relações metropolitanas na RMG sobre o transporte coletivo, a partir da utilização de indicadores cujas variáveis estejam relacionadas à distância percorrida pelo sistema de transporte, à densidade de passageiros e à rotatividade de passageiros. No entanto, deve-se destacar que o procedimento metodológico aqui proposto não esgota as possibilidades dos impactos econômicos e sociais possíveis de se identificar.

Dessa forma, foi possível alcançar os objetivos específicos e geral propostos neste trabalho. As relações entre a forma de ocupação centro-periferia de expansão das cidades, ocupações espraiadas e o transporte coletivo foram identificadas por meio da revisão de literatura e também por meio da análise realizada. Estas relações consistem: i) na forte dependência da

utilização de modos motorizados para deslocamentos entre os municípios, caracterizados por longas distâncias, geralmente percorridas pelo transporte coletivo; ii) na baixa rotatividade de passageiros das viagens intermunicipais em direção à capital, em função de deslocamentos pendulares; iii) na baixa densidade de passageiros das viagens intramunicipais provenientes da baixa densidade e fragmentação que caracteriza as ocupações espalhadas no território.

A partir da revisão bibliográfica sobre transporte coletivo, foi possível identificar formas de mensuração dos impactos que o espraiamento urbano e as relações metropolitanas provocam no transporte coletivo. Estas formas foram desenvolvidas no procedimento metodológico e envolveram principalmente a utilização de índices cuja composição possui variáveis relacionadas à eficiência e qualidade do transporte coletivo: distância, tempo de viagem, intervalo de viagem, número de passageiros catracados.

O procedimento metodológico proposto foi utilizado no estudo de caso cujo objeto foi o conjunto de quatro municípios da Região Metropolitana de Goiânia. Por meio desta aplicação, foi possível identificar e analisar alguns impactos sobre o sistema de transporte coletivo da região, sob aspectos sociais e econômicos, o que permitiu alcançar o objetivo geral deste trabalho e responder o problema de pesquisa deste trabalho: *Como o espraiamento urbano e as relações metropolitanas impactam o sistema de transporte público coletivo na Região Metropolitana de Goiânia?*

A resposta, conforme identificada no item 5.4, consiste na compreensão de que o espraiamento urbano e as relações metropolitanas impactam o sistema de transporte público coletivo na Região Metropolitana de Goiânia de forma negativa, segundo dois aspectos: a qualidade que se relaciona ao usuário (impactos sociais) e a eficiência que se relaciona ao sistema (impactos econômicos).

A qualidade, na medida em que se relaciona ao usuário do sistema, foi identificada por meio do intervalo de viagem e tempo de viagem. Nesta análise, foi possível compreender que os impactos sociais são caracterizados pela submissão do usuário a baixas frequências de viagem nas linhas intramunicipais e aos excessivos tempos de viagem nas linhas intermunicipais. Isso significa que algumas carências são impostas aos usuários do transporte coletivo que residem na periferia da RMG: cansaço, estresse, menor número de horas de descanso, menor quantidade de horas produtivas, maior tempo fora de casa.

Já a eficiência, na medida em que se relaciona ao sistema de transporte coletivo, foi identificada por meio do número de passageiros por quilômetro e por veículo. Esta análise possibilitou o entendimento de que os impactos econômicos são caracterizados pela baixa rotatividade de passageiros nas viagens intermunicipais e baixa demanda de passageiros nas viagens intramunicipais. Como este sistema é unificado, o baixo nível de eficiência identificado nas linhas que atendem estes municípios afeta todo o sistema, trazendo consequências como: falta de recursos para melhoria do transporte, a consequente migração de usuários para modos motorizados individuais, o aumento da tarifa que precisa ser subsidiada por menor número de passageiros efetivamente pagantes e a insatisfação do usuário frente ao preço da tarifa, que realimenta este ciclo vicioso.

6.2 Relevância do Procedimento realizado

A Constituição Federal de 1988 definiu que o transporte público no Brasil é um serviço público que deve ser oferecido pelos municípios. A prestação deste serviço pode ser realizada de forma direta ou indireta pela administração pública, desde que sejam respeitadas as questões afetas aos padrões descritos já no edital de licitação na modalidade concorrência, nos casos em que a prestação for indireta e realizada por concessão. Ao poder público, além da atribuição de oferecer o serviço público, permanece a incumbência de fiscalizar e garantir que este serviço cumpra sua função social e garanta aos cidadãos o direito à cidade, em todas as dimensões que lhe são possíveis: direto ao trabalho, ao lazer, à saúde, ao estudo e a todas as infraestruturas que se relacionam a estas atividades, conforme determinação do Estatuto da Cidade (Brasil, 2001).

A partir da revisão de literatura e análise realizadas neste trabalho, foi possível perceber que a garantia de acesso à cidade ou a urbanidade, entendida como local de acesso aos principais serviços e atividades socioeconômicas, de saúde e lazer, extrapola a capacidade da administração pública municipal na RMG, para se localizar em âmbito regional, em que a espacialidade é estabelecida mais em função de aspectos econômicos territoriais do que administrativos. Neste contexto, é difícil assegurar que o transporte coletivo venha cumprir seu papel social.

O entendimento de que as relações sociais e econômicas, verificadas principalmente por meio da integração entre municípios distintos, podem se manifestar em um território comum a mais de um município, propiciou a criação do Estatuto das Metrôpoles, Lei criada em janeiro de 2015 e que estabelece fundamentos e diretrizes para a gestão urbana compartilhada, além de

criar instrumentos para sua efetivação, como o Plano de Desenvolvimento Integrado de Regiões Metropolitanas (BRASIL, 2015).

Neste contexto, a importância deste trabalho consiste em contribuir para o entendimento de que as possibilidades criadas pelo Estatuto das Metrôpoles para a gestão compartilhada do território em regiões metropolitanas devem ser aplicadas na Região Metropolitana de Goiânia de forma emergencial. O transporte coletivo na RM aponta há anos, principalmente por meio da percepção dos usuários e da efetiva queda na demanda, a necessidade de aliar seu planejamento à utilização e ocupação do solo, de forma que seja possível sua otimização e máximo aproveitamento.

Paralelamente, o procedimento metodológico aqui proposto pode ser aplicado a outras regiões metropolitanas ou áreas urbanas, conurbadas ou não, em que seja necessário o entendimento de como a ocupação urbana impacta o transporte coletivo, independente do nível de integração deste sistema.

No âmbito municipal, este trabalho pode contribuir com planos diretores municipais ou de Mobilidade Urbana, fortalecendo a necessidade de alinhar estes planos aos planos metropolitanos e fornecendo subsídios para isto, propiciando a implementação de diretrizes, práticas ou políticas que possam fortalecer a mobilidade urbana sustentável, focada no pedestre e no transporte coletivo como modo prioritário dentre os motorizados e em ocupações urbanas capazes de potencializar este transporte, de forma que ele possa se tornar atrativo, humano e eficiente nas Regiões Metropolitanas.

6.3 Dificuldades

A principal dificuldade encontrada na realização deste trabalho está vinculada à obtenção de dados que, no Brasil, são produzidos em longos intervalos temporais, como aqueles vinculados ao Censo Demográfico, realizado a cada dez anos. Este intervalo temporal dificulta o entendimento das relações inerentes à população e ao território, uma vez que estas são mais dinâmicas.

A aquisição de dados relacionados à ocupação do território também é difícil, principalmente quando se trata de número de habitações nos municípios periféricos e também na capital, tão necessário para identificar a forma de crescimento urbano de uma região. Não existe um sistema único regional ou municipal disponível para os pesquisadores da área urbana que

ofereça dados atualizados capazes de subsidiar pesquisas como esta, o que leva à utilização de outros recursos, que muitas vezes não são os mais adequados.

Na área de transportes, a inexistência de uma pesquisa origem e destino mais recente para caracterizar os deslocamentos na Região Metropolitana de Goiânia é a principal dificuldade. Para suprir essa deficiência, foi necessária a utilização dos fluxos pendulares publicados pelo IBGE (2016) referentes ao ano de 2010 e a utilização de dados da demanda do sistema de transporte coletivo na RMG em 2010 e 2017, fornecidos pela CMTTC (2017) e REDEMOB (2017).

Estes dados sobre demanda, apesar de servirem ao propósito de demonstrar o elevado número de deslocamentos pendulares intermunicipais na RMG, não refletem exatamente a dimensão deste fenômeno, que certamente é maior, em função da impossibilidade de contabilizar tais deslocamentos em sua totalidade, uma vez que são inúmeras as pessoas que entram no ônibus por meio dos terminais de integração da região, de forma que seu destino é indeterminado.

Dados sobre o transporte coletivo da região também não são disponibilizados publicamente e com fácil acesso. Neste trabalho, a cooperação de funcionários da CMTTC e da REDEMOB foram essenciais para o desenvolvimento do procedimento metodológico proposto e as análises realizadas.

Outra dificuldade refere-se ao tamanho da Rede de Transporte Coletivo que atende a RMG. O número de linhas que compõem essa rede, bem como sua extensão, dificultam uma análise geral, incluindo todos os municípios que integram a Região Metropolitana de Goiânia, em um intervalo de tempo relativamente curto, como o tempo para realização desta pesquisa. Ao mesmo tempo, alterações na rede são propostas rotineiramente, o que implica em atualizações constantes do banco de dados.

Assim, é preciso considerar todas estas dificuldades ao propor a realização de um estudo como este. Ainda assim, como demonstrado por esta pesquisa, é possível caracterizar o sistema de transporte coletivo de uma região e compreender como este se relaciona com as dinâmicas metropolitanas a partir de dados vetoriais, imagens de satélites, relatórios operacionais do sistema de transporte coletivo e pesquisas ou relatórios publicados pelo Ministério do Trabalho, Ministério das Cidades, demais órgãos ou entidades particulares de pesquisa.

6.4 Sugestões para Trabalhos Futuros

A caracterização dos impactos que o espraiamento urbano e as relações metropolitanas provocam sobre o sistema de transporte coletivo em regiões metropolitanas, como proposto neste trabalho, é, segundo as pesquisas realizadas pela autora, uma forma de avaliação que ainda não havia sido realizada. Foram identificados trabalhos que procuraram mensurar aspectos relacionados à qualidade e eficiência do transporte coletivo em municípios diversos, porém sem uma dimensão metropolitana ou sem aliar tal dimensão à ocupação dispersa nos municípios periféricos de regiões metropolitanas.

Os resultados obtidos por esta pesquisa demonstram que o procedimento proposto cumpriu o seu propósito. No entanto, algumas sugestões podem ser elencadas com o objetivo de alcançar resultados mais efetivos em pesquisas posteriores, fomentando e abrindo caminhos para investigações futuras:

- Análise de toda a rede de transporte coletivo da Região Metropolitana de Goiânia, segundo os aspectos e procedimento metodológico propostos neste trabalho, a fim de identificar se a qualidade e eficiência do sistema se manifestam de forma distinta na capital da RM;
- Identificação na Região Metropolitana de Goiânia, por meio de imagens de satélite e softwares que utilizam sistemas de informações georeferenciadas, das características que Ojima (2007) afirma ser inerentes ao processo de dispersão urbana em regiões metropolitanas: centralidade, densidade, linearidade e fragmentação;
- Utilização de setores censitários para caracterizar melhor a distribuição da população nos municípios da RMG e a relação desta distribuição com o sistema de transporte coletivo.

REFERÊNCIAS

- ACIOLY, C.; DAVIDSON, F. **Densidade Urbana**: um instrumento de planejamento e gestão urbana. 2ª edição. Rio de Janeiro: Mauad, 2011.
- ALVES, Thais M. e CHAVEIRO, Eguimar F. Metamorfose Urbana: A Conurbação Goiânia-Goianira e suas implicações sócio-espaciais. **Revista Geografia Acadêmica**, v.1 n.1, 2007, p. 95-107.
- ARRAIS, Tadeu A. A escala de análise metropolitana em questão: considerações sobre o processo de metropolização. **Revista do Departamento de Geografia-USP**, São Paulo, Volume 24, p. 4-23, 2012.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (NTU). **Anuário 2013-2014**. Brasília, 2014
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (NTU). **Pesquisa mobilidade da população urbana 2017**. Brasília: CNT: NTU, 2017. 96 p.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Anuário NTU: 2016-2017**. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Brasília: NTU, 2017.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. Ônibus perde 3 milhões de passageiros por dia no Brasil. **Revista NTU urbano**, ano IV, n. 23, p. 18-23, 2016. Disponível em: <<http://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub636120575837109247.pdf>>. Acesso em: jun. 2017.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Desempenho e Qualidade nos Sistemas de Ônibus Urbanos**. São Paulo: NTU, 2008.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana**: Relatório Geral 2014. ANTP, 2016.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO. **Custos Dos Serviços de Transporte Público por Ônibus**: método de cálculo. São Paulo: ANTP, 2017.
- BALBIM, R. Mobilidade: uma abordagem sistêmica. In: BALBIM, R.; KRAUSE C.; LINKE C. C. (Org.). **Cidade e Movimento**: mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano . Brasília: IPEA: IDTP, 2016. p.23-42.
- BARBOSA, J. L. O Significado da Mobilidade na Construção Democrática da Cidade. In: BALBIM R; KRAUSE C.; LINKE C. C. (Org.). **Cidade e Movimento**: mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano . Brasília: IPEA: IDTP, 2016. p.43-56.
- BELLEN, H. M. V. I. **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.
- BITOUN, J.; SOUZA, M. A. de A. Introdução. In: _____. (Eds.). **Recife**: transformações na ordem urbana. 1ª edição. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015.

BORGES, A. T. **Mobilidade Urbana: os Corredores de Transporte Coletivo de Passageiros em Goiânia-Go.** 2015. 166f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Desenvolvimento e Planejamento Territorial da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2015.

BRASIL. Lei nº 13.089, de 12 de Janeiro de 2015. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 jan. 2015.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de Janeiro de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 jan. 2012. P. 1.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988.** Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: jun. 2017.

BRT de Goiânia deve ficar pronto em dois anos, diz consórcio. **O POPULAR**, Goiânia, 06 mai. 2017. Disponível em: <<http://www.opopular.com.br/editorias/cidade/brt-de-goi%C3%A2nia-deve-ficar-pronto-em-dois-anos-diz-cons%C3%B3rcio-1.1253811>>. Acesso em: jun. 2017.

CAMPOS, V. B. G.; RAMOS, R. A. R. Proposta de indicadores de mobilidade urbana sustentável relacionando transporte e uso do solo. In: PLURIS: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL, 1., 2005. São Carlos. **Resumos...** São Carlos: PLURIS, 2005.

COMPANHIA METROPOLITANA DE TRANSPORTES COLETIVOS. **Informações sobre a RMTc.** Goiânia: CMTC, 2013a. Disponível em: <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-06/3.1-informacoes-sobre-a-rmtc.pdf>>. Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA METROPOLITANA DE TRANSPORTES COLETIVOS. **Regulamento Operacional da Rede Metropolitana de Transportes Coletivos da Região Metropolitana de Goiânia (ROT).** Goiânia, CMTC, 2013b. Disponível em: <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-09/rot2.pdf>>. Acesso em: jun. 2017.

COMPANHIA METROPOLITANA DE TRANSPORTES COLETIVOS. **Relatório e Banco de dados do sistema de transporte coletivo da Rede Metropolitana de Transporte Coletivo – RMTc 2017.** Goiânia: CMTC, 2017.

CUNHA, Débora F. da. **Instituição da Região Metropolitana de Goiânia - Goiás (1980-2010): configuração e interações espaciais entre os municípios.** 2017. 283 f. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

CUNHA, D. F.; BARREIRA, C. C. M. A.; COSTA, N. M. O sistema de cidades da Região Metropolitana de Goiânia. In: XVII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 17., 2017, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: ANPUR, 2017. Disponível em: <http://anpur.org.br/xviienanpur/principal/publicacoes/XVII.ENANPUR_Anais/ST_Sessoes_Tematicas/ST%203/ST%203.1/ST%203.1-04.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2017.

CUNHA, José Marcos Pinto. Introdução. In: _____. (Org.). **Novas Metrôpoles Paulistas - População, vulnerabilidade e segregação**. Vulnerabilidade, 2006. p.11-20.

DELGADO, P. R. *et al.* Mobilidades nas Regiões Metropolitanas Brasileiras: processos migratórios e deslocamentos pendulares. In: BALBIM R; KRAUSE C.; LINKE C. C. (Org.). **Cidade e Movimento: mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano**. Brasília: IPEA: IDTP, 2016. p.223-245.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Frota de veículos: 2010 e 2017**. 2018. Disponível em: <<https://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: abr. 2018.

FERNANDES, A. Transporte Coletivo como Rede. **Séries Cadernos Técnicos**, v. 05, p. 16-32, fev.2007.

FERRAZ, A. C. C. P.; TORRES, I. G. E. **Transporte Público Urbano**. 2ª edição. São Carlos: Rima, 2004.

FETRANSPOR. **Guia da Mobilidade Sustentável: uma cidade melhor para uma vida melhor**. Rio de Janeiro, 2014.

GOIÁS. Decreto-Lei nº 8.305, de 31 de dezembro de 1943. Fixa a divisão administrativa e judiciária do Estado de Goiaz, que vigorará, sem alteração, de 1º de dezembro de 1948, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Goiás**, Goiânia, GO, 31 dez. 1943.

GOIÁS. Lei nº 104, de 03 de agosto de 1948. Cria o Município de Nerópolis e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Goiás**, Goiânia, GO, 18 ago. 1948.

GOIÁS. Lei nº 2.363, de 09 de dezembro de 1958. Dispõe sobre a criação do Município de Goianira e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Goiás**, Goiânia, GO, 28 dez. 1958.

GOIÁS. Lei nº 10.435 de 09 de janeiro de 1988. Dispõe sobre a criação do Município de Senador Canedo e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Goiás**, Goiânia, GO, 28 jan. 1988.

GOIÁS. Lei complementar nº 27 de 30 de dezembro de 1999. Cria a Região Metropolitana de Goiânia, autoriza o Poder Executivo a instituir o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Goiânia, a Secretaria Executiva e a constituir o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano de Goiânia e dá outras providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de Goiás**, Goiânia, GO, 20 jan. 2000.

GUIMARÃES, L. da S. O modelo de urbanização brasileiro: notas gerais. **GeoTextos**, vol. 12, ano 12, n. 1, julho 2016. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/14084>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

HUAPO, L; YE, S. Complexity of Public Transport Networks. **Tsinghua Science and Technology**, China, v. 12, n. 2, p. 204-213, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil**. 2016a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/geografia_urbana/arranjos_populacionais/default.shtm?c=9>. Acesso em: mar. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. IBGE, 2016b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/goianira/panorama>>. Acesso em: abr. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2017**. IBGE, 2017a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=downloads>>. Acesso em: abr. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. IBGE, 2017b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/go/goiania/panorama>>. Acesso em: jul. 2017.

INSTITUTO DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES TERRESTRES. **Guião orientador: Acessibilidades, mobilidade e transportes nos planos municipais de ordenamento do território**. IMTT, 2011.

INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS. **Mancha Urbana da Região Metropolitana de Goiânia em 2016**. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Infraestrutura Social e Urbana no Brasil**: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas. Livro 6, Vol. 2. Brasília: IPEA, 2010a.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Evolução Urbana e Espreadamento na Região Metropolitana de São Paulo**. Rio de Janeiro: IPEA, 2010b.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Emissões Relativas de Poluentes do Transporte Motorizado de Passageiros nos Grandes Centros Urbanos Brasileiros**. Brasília: IPEA, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Relatório de Pesquisa: Caracterização e Quadros de Análise Comparativa da Governança Metropolitana no Brasil: análise comparativa das funções públicas de interesse comum (Componente 2)**. Rio de Janeiro: IPEA, 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Introdução. In: BALBIM, R.; KRAUSE C.; LINKE C. C. (Org.). **Cidade e Movimento: mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano**. Brasília: IPEA: IDTP, 2016. p.13-21.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Padrão de qualidade TOD Standard**. Rio de Janeiro: ITDP, 2013.

INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Mobilidade Pendular da População em Goiás**. Goiânia: IMB, 2012.

INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **PIB dos Municípios Goianos 2015**. Goiânia: IMB, 2017.

INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Perfil dos municípios goianos**. 2017. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2017.

INSTITUTO VERUS E FÓRUM DE MOBILIDADE. **Pesquisa quantitativa sobre a Região Metropolitana de Goiânia**: Relatório Técnico. Goiânia, 2013.

LACERDA, Norma; ZANCHETI, S. M.; DINIZ, F. Planejamento metropolitano: uma proposta de conservação urbana e territorial. **EURE**, Santiago, v. 26, n. 79, p. 77-94, dez. 2000.

LIEBERMAN, W. **Transit Networks**. Based upon a paper submitted to the Institute of Transportation Engineers. 2008.

LIMA, L. O. **As Metamorfoses Recentes no Espaço Urbano De Senador Canedo**: Rearranjos nos Espaços Da Metrópole Goiana. 2010. 206f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

LITMAN, T. **Determining Optimal Urban Expansion, Population and Vehicle Density, and Housing Types for Rapidly Growing Cities**. World Conference on Transport Research - WCTR 2016 Shanghai. 10-15 July 2016. Victoria Transport Policy Institute, Victoria. Disponível em: <http://www.vtpi.org/WCTR_OC.pdf>. Acesso em agosto de 2016.

LITMAN, T. **Analysis of Public Policies that Unintentionally Encourage and Subsidize Urban Sprawl**. Victoria Transport Policy Institute, 2015. Disponível em: <<http://static.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2015/03/public-policies-encourage-sprawl-nce-report.pdf>>. Acesso em: mai. 2017.

LITMAN, T. **Unaffordability is a Problem but Sprawl is a Terrible Solution**. Planetizen, 2017. Disponível em: <<https://www.planetizen.com/node/91299/unaffordability-problem-sprawl-terrible-solution>>. Acesso em: mai. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde ambiental**: guia básico para construção de indicadores. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Leitos de internação**. 2018. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?cnes/cnv/leintbr.def>>. Acesso em: jul. 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Mobilidade e Política urbana**: subsídios para uma Gestão Integrada. Rio de Janeiro: IBAN; Ministério das Cidades, 2005.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Manual de BRT – Bus Rapid Transit**: guia de planejamento. Ministério das Cidades, 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PlanMob**: construindo a cidade sustentável – Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Brasília: Ministério das Cidades, 2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Caderno 1**: análise de custos referenciais qualificação da inserção urbana. Ministério das Cidades, 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS: ano base 2016 – Goiás**. Ministério do Trabalho, 2017. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/rais?view=default>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

MONTEIRO, F. M. A Cidade não para, a cidade só cresce: Análise do processo de dispersão urbana e impacto na dinâmica populacional. 2015. Dissertação (Mestrado em Demografia) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. UFRN. Natal. 2015.

MONTEIRO, F. Dispersão no Contexto das Metrôpoles Nordestinas: Divergências e Repetições. In: OJIMA, R e MARANDOLA, E. (Org.). **Dispersão Urbana e Mobilidade Populacional: Implicações para o Planejamento Urbano e Regional**. São Paulo: Blucher, 2016.

MOURA, R. Morfologias de Concentração no Brasil: o que se configura além da metropolização? **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.107, p.77-92, jul./dez. 2004

MOURA, R.; DELGADO, P. R.; COSTA, M. A. Movimento pendular e políticas públicas: algumas possibilidades inspiradas numa tipologia dos municípios brasileiros. In: BOUERI, R.; COSTA, M. C. (Eds.). **Brasil em desenvolvimento 2013: Estado, Planejamento e Políticas Públicas**. Brasília: Ipea, 2013, v. 3, p. 665-696. Disponível em: <<http://goo.gl/cZsW1c>>. Acesso em: mai. 2017.

NASCIMENTO JÚNIOR, L. Urbanização e cidade dispersa: implicações da produção do espaço urbano no Brasil, em Moçambique e na Austrália. **Geosp – Espaço e Tempo** (Online), v. 21, n. 2, p. 550-569, agosto. 2017. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/125392>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

NETTO, V. M. A Cidade Como Resultado: consequências de escolhas arquitetônicas. In: BALBIM, R.; KRAUSE C.; LINKE C. C. (Org.). **Cidade e Movimento: mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano**. Brasília: IPEA: IDTP, 2016. p.101-130.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Censo 2010: RM de Goiânia cresce acima da média do estado e do país**. 2011. Disponível em: <http://www.observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1738%3#>. Acesso em: dez. 2016.

OBSERVATÓRIO DO MUNDO DO TRABALHO. **Estudo de Implantação - Versão Preliminar: Relatório de Estudo/Pesquisa Natural, Social, Econômica e Educacional, com Subsídios para a Implantação do Câmpus Senador Canedo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG**. Goiânia: IFG, 2013.

OJIMA, R. Dimensões da urbanização dispersa e proposta metodológica para estudos comparativos: uma abordagem socioespacial em aglomerações urbanas brasileiras **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, v. 24, n. 2, p. 277-300, jul./dez. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-30982007000200007>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL. **Acidentes rodovias 2017**. PRF, 2018.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. Lei nº 171 de 29 de maio de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor e o processo de planejamento urbano do Município de Goiânia e dá outras providências. **Diário oficial do Município de Goiânia**, Goiânia, GO, 26 jun. 2007a.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. **Relatório do Plano Diretor de Goiânia**. Goiânia, 2007b.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. **Anuário Estatístico de Goiânia 2012**. Goiânia, 2012. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/shtml/seplam/anuario2012/_html/ocupacao.html>. Acesso em: jun. 2017.

PREFEITURA DE SENADOR CANEDO. **História da cidade**. Disponível em: <<http://www.senadorcanedo.go.gov.br/v6/historia.php>>. Acesso em: dez. 2016.

PREFEITURA DE SENADOR CANEDO. Lei nº 3.117 de 28 de dezembro de 2007. Dispõe sobre aprovação do Plano Diretor Democrático do município de Senador Canedo e dá outras providências. **Gabinete do Prefeito Municipal de Senador Canedo**, Senador Canedo, GO, 28 dez. 2007.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras**. – Série Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Brasil: PNUD, 2014.

RALFO, M. LOBO, C; SIMPLÍCIO, A. Infraestrutura rodoviária e mobilidade pendular nas microrregiões de Minas Gerais. **Blucher Social Sciences Proceedings**, v. 2, n. 2, 2016.

RECK, G. **Apostila Transporte Público**. Paraná, UFPR: 2012. Disponível em: <www.dtt.ufpr.br/Transporte%20Publico/Arquivos/TT057_Apostila.pdf>. Acesso em: mai. 2018

REDEMOB. **Banco de dados do sistema de transporte coletivo da Rede Metropolitana de Transporte Coletivo – RMTC 2017**. Goiânia: REDEMOB, 2017.

REDE INTEGRADA DE TRANSPORTE COLETIVO. **Informações Institucionais**. 2017. Disponível em: <<http://www.rmtegoiania.com.br/sobrea-a-rmtc/informacoes-institucionais>>. Acesso em: jun. 2017.

RESENDE, U. P. **As Contradições e os Desafios da Mobilidade Urbana de Goiânia no Contexto de sua Região Metropolitana**. 2017. 321f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (IESA), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia, 2017.

RIBEIRO, R ; HOLANDA, F. **Dispersão Urbana e Acessibilidade nas Metrôpoles**. Observatório das Metrôpoles, 2010. (Apresentação de Trabalho/Seminário).

RODRIGUE, J-P.; COMTOIS, C. e SLACK, B. **The Geography of Transport Systems**. New York: Routledge, 2006.

ROGERS, R. G.; GUMUCHDJIAN, P. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2005.

SALOMÃO, R. Coluna Xadrez: Corredores preferenciais não serão reiniciados de imediato. **O Hoje**, Goiânia, 07 mar. 2017. Disponível em: <<http://ohoje.com/noticia/politica/n/130497/t/coluna-xadrez:-corredores-preferenciais-nao-serao-reiniciados-de-imediato>>. Acesso em: jun. 2017.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, INFRAESTRUTURA, CIDADE E ASSUNTOS METROPOLITANOS. **O que é a Região Metropolitana de Goiânia**. Disponível em:

<<http://www.secima.go.gov.br/post/ver/212374/o-que-e-a-regiao-metropolitana-de-goiania>>. Acesso em: dez. 2016.

SEGURADORA LÍDER DPVAT. **Relatório Anual Seguradora Líder: DPVAT 2017**. Seguradora Líder: 2018.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO – SET. **Anuário 2015**. Goiânia: SETRANSP, 2016.

SISTEMA ESTADUAL DE GEOINFORMAÇÃO. **Mapa viária 2012**. SIEG, 2012. Arquivos em formato Shapefile (.SHP). Escala 1:100.000. 4,10 Mb. Landsat 5 TM. Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br/produtosIMB.asp?cod=4513>>. Acesso em: mai. 2017.

SISTEMA ESTADUAL DE GEOINFORMAÇÃO. **Mapeamento das manchas urbanas do ano de 2000 dos 20 municípios da Região Metropolitana de Goiânia**. SIEG, 2016a. Arquivos em formato Shapefile (.SHP). Escala 1:100.000. 2,10 Mb. Landsat 7 TM. Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br/produtosIMB.asp?cod=4093>>. Acesso em: mai. 2018.

SISTEMA ESTADUAL DE GEOINFORMAÇÃO. **Mapeamento das manchas urbanas do ano de 2010 dos 20 municípios da Região Metropolitana de Goiânia**. SIEG, 2016b. Arquivos em formato Shapefile (.SHP). Escala 1:100.000. 3,72 Mb. Landsat 5 TM. Disponível em: <<http://www2.sieg.go.gov.br/post/ver/209735/manchas-urbanas-da-rmg>>. Acesso em: mai. 2017.

SISTEMA ESTADUAL DE GEOINFORMAÇÃO. **Municípios 2017**. SIEG, 2017. Arquivos em formato Shapefile (.SHP). Escala 1:100.000. 9,80 Mb. Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br/produtosIMB.asp?cod=4627>>. Acesso em: mai. 2018.

TAEFFE, E. J; GAUTHIER, H. L. e O’KELLY, M. E. **Geography of transportation**. 2ª edição. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Transit and Urban Form**. Washington, D.C.: Transit Cooperative Research Program, 1996.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Transit Capacity and Quality of Service Manual**. 3ª edição. Washington, D.C.: Transit Cooperative Research Program, 2013.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects - The 2014 Revision**. Department of Economic and Social Affairs, New York, 2015.

UNITED NATIONS. **Draft outcome document of the United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (Habitat III)**. United Nations, Quito, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Goiânia**. Goiânia: UFG, 2017.

VASCONCELLOS, E. A. de. Mobilidade Cotidiana, Segregação Urbana e Exclusão. In: BALBIM, R.; KRAUSE C.; LINKE C. C. (Org.). **Cidade e Movimento: mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano**. Brasília: IPEA: IDTP, 2016. p.57-79.

VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE. **Transit Oriented Development: Using Public Transit to Create More Accessible and Livable Neighborhoods.** Disponível em: <<http://www.vtpi.org/tdm/tdm45.htm>>. Acesso em 01 jul. 2016.

VILLAÇA, F. A delimitação territorial do processo urbano. 1997. Disponível em: <<http://www.flaviovillaca.arq.br/pdf/intra497.pdf>>. Acesso em: mai. 2017.

VIVAN, M.; SABOYA, R. T. Arquitetura, espaço urbano e criminalidade: relações entre espaço construído e segurança com foco na visibilidade. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 2., 2012, Natal. **Anais...** Natal: UFRN, 2012.

VUCHIC. V. R. Urban Transit: operations, planning and economics. Wiley: 2004.

WRI BRASIL. **Gestão metropolitana compartilhada, um novo desafio para as cidades.** Disponível em: <<http://wricidades.org/noticia/gest%C3%A3o-metropolitana-compartilhada-um-novo-desafio-para-cidades>>. Acesso em: jul. 2017.

APÊNDICE B - Número de passageiros catracados por terminal em 05/2010 e 05/2017 na RMTTC

Terminais	Passageiros Catracados 05/2010				Passageiros Catracados 05/2017			
	Mensal	Média diária			Mensal	Média diária		
		Dia útil	Sábado	Domingo		Dia Útil	Sábado	Domingo
Araguaia	313.894	12.124	6.776	5.083	405.050	16.691	6.697	4.757
Bandeiras	1.172.335	46.524	25.325	13.741	1.021.660	43.320	17.561	7.271
Cruzeiro	722.038	28.504	15.709	8.982	632.657	25.875	12.510	6.566
Dergo	185.800	7.040	4.546	3.046	137.609	5.474	3.325	1.587
Garavelo	1.331.590	51.064	31.843	20.005	1.058.632	42.664	22.541	12.264
Goianã Viva	249.817	9.875	5.387	3.102	165.785	6.877	3.347	1.412
Goianira	0	0	0	0	195.756	7.452	4.743	3.382
Isidória	1.340.531	52.193	30.165	18.733	1.045.311	42.952	20.031	10.492
Maranata	706.158	26.595	17.862	11.672	448.000	17.285	11.128	6.740
Novo Mundo	622.962	23.077	16.350	11.318	441.579	17.633	9.862	5.337
Padre Pelágio	4.696.858	181.224	111.832	66.398	2.833.300	114.781	62.476	29.673
Parque Oeste	364.814	14.432	7.705	4.640	264.997	11.121	4.877	2.097
Praça "A"	789.229	30.795	17.372	11.136	672.871	27.815	13.502	5.858
Praça da Bíblia	747.911	29.078	16.782	10.673	550.654	22.668	10.328	5.637
Recanto do Bosque	609.145	22.956	14.821	10.594	499.534	20.428	10.408	5.012
Senador Canedo	203.216	7.539	5.159	3.822	352.161	14.225	7.554	3.968
Trindade	107.518	3.787	2.734	2.864	141.774	5.569	3.121	2.156
Veiga Jardim	1.205.597	46.086	29.069	18.488	803.336	32.245	16.124	10.278
Vera Cruz	409.052	15.513	10.099	6.556	463.024	18.604	10.429	5.246
Vila Brasília	467.089	18.201	10.680	6.292	290.936	12.071	5.446	2.624
Expressas	503.332	21.920	8.601	0	140.273	5.939	3.302	0
Diretas	1.527.018	60.929	31.131	18.370	842.643	35.924	13.995	5.658
Pontos de Conexão	441.389	17.017	9.870	6.936	256.823	11.009	3.756	1.819
City Bus	0	0	0	0	59.715	2.805	344	0
Corujão	0	0	0	0	2.279	87	55	37
Nerópolis	0	0	0	0	40.386	1.575	956	581
PC Cora Coralina	0	0	0	0	19.863	818	318	239
PC Triunfo	0	0	0	0	53.833	2.294	1.256	133
PC Primavera	0	0	0	0	78.215	3.049	1.721	1.223
TOTAL	18.717.293	726.474	429.816	262.452	13.918.656	569.251	281.713	142.045

Fonte: CMTc (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE C - Comparação de alguns padrões de qualidade para o transporte público por ônibus em Goiânia entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Intervalo de atendimento (min.)*		Frequência de atendimento (viagens/h.)*		Tempo de viagem (min.)**	
	Nº	Nome	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Linhas de Ligação	113	T. Pe. Pelágio / T. Goianira	--	6	--	10/h	--	90
	Média linhas de ligação		--	6	--	10/h	--	90
Linhas Semiurbanas	139	T. Pe. Pelágio / Goianira - Via GO - 070	7	--	8,57/h	--	78	--
	Média linhas semiurbanas		7	--	8,57/h	--	78	--
Linhas Alimentadoras	309	T. Pe. Pelágio/ Setor Cora Coralina	25	--	2,4 / h	--	50	--
	150	T. Pe. Pelágio / St. Palmares	11	10 (20) = 15	5,45/ h	4/h	50	54
	310	T. Pe. Pelágio / Triunfo	19	14(55) = 34,5	3,16/h	1,74/h	45	63
	332	T. Goianira / Pq. Los Angeles	60	60	1/h	1/h	25	42
	350	T. Goianira / St. Montreal	--	25(35) = 30	--	2/h	--	21
	351	T. Goianira / Jd. Imperial	--	30	--	2/h	--	25
	Média linhas alimentadoras		28,75	33,9	3,00/ h	2,15/h	42,5	41
Linhas de conexão	352	PC Cora Coralina / Res. Planalto	--	40	--	1,5 / h	--	12
	353	PC Cora Coralina / Res. Paranaíba	--	40	--	1,5 / h	--	10
	354	PC Cora Coralina / Vl. Adilair II	--	40	--	1,5 / h	--	17
	355	PC Cora Coralina / Res. Limoeiro	--	40	--	1,5 / h	--	11
	356	PC Primavera / Circular / São Bernardo	--	40 (entrepico)	--	--	--	18 (entrepico)
	357	PC Primavera / Triunfo / Res. Florença	--	60 (entrepico)	--	--	--	42 (entrepico)
	358	PC Primavera / St. Palmares	--	20 (entrepico)	--	--	--	18 (entrepico)
	360	PC Primavera / Circular / Res. Triunfo	--	20 (entrepico)	--	--	--	24 (entrepico)
	Média linhas de conexão		--	40	--	1,5/h	--	12,5
TOTAL	Todas as linhas		24,5	33,51	4,12/h	2,67 / h	49,6	34,5

* Os valores utilizados nessa tabela são referentes ao horário de pico da manhã (05:00 às 07:00)

** Não foi possível descobrir o tempo de viagem dos automóveis para o ano 2010. Dessa forma, foi utilizado somente o tempo de viagem de ônibus para 2010 e 2017.

Fonte: CMTc (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE D - Comparação de índice de eficiência econômica para transporte público por ônibus em Goiânia entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Índice de passageiros por quilômetro (IPK) (pass/km)*		Índice de passageiros por veículo (pass/veículo)**	
	Nº	Nome	2010 Mês	2017 Mês	2010	2017
Linhas de Ligação	113	T. Pe. Pelágio / T. Goianira	--	1,31	--	148,88
	Média linhas de ligação		--	1,31	--	148,88
Linhas Semiurbanas	139	T. Pe. Pelágio / Goianira - Via GO - 070	1,25	--	183,42	--
	Média linhas semiurbanas		1,25	--	183,42	--
Linhas Alimentadoras	309	T. Pe. Pelágio/ Setor Cora Coralina	3,66	--	174,50	--
	150	T. Pe. Pelágio / St. Palmares	1,17	1,76	164,08	116,50
	310	T. Pe. Pelágio / Triunfo	2,10	1,03	203	94,08
	332	T. Goianira / Pq. Los Angeles	Sem dados (demanda)	0,99	Sem dados (demanda)	91,33
	350	T. Goianira / St. Montreal	--	1,70	--	111,5
	351	T. Goianira / Jd. Imperial	--	1,00	--	58,67
	Média linhas alimentadoras		2,31	1,37	180,53	95,19
Linhas de conexão	352	PC Cora Coralina / Res. Planalto	--	3,60	--	129,33
	353	PC Cora Coralina / Res. Paranaíba	--	1,54	--	12
	354	PC Cora Coralina / Vl. Adilair II	--	3,43	--	120
	355	PC Cora Coralina / Res. Limoeiro	--	0,41	--	11,33
	356	PC Primavera / Circular / São Bernardo (entrepico)	--	1,12	--	154
	357	PC Primavera / Triunfo / Res. Florença (entrepico)	--	6,63	--	735
	358	PC Primavera / St. Palmares (entrepico)	--	2,04	--	561
	360	PC Primavera / Circular / Res. Triunfo (entrepico)	--	1,35	--	202
	Média linhas conexão		--	2,52	--	240,58
TOTAL	Todas as linhas		2,05	2,07	181,25	188,79

* O número de passageiros mensais (maio) foi dividido pela quilometragem percorrida pela linha no mesmo mês.
 ** A frota utilizada é do dia útil

Fonte: CMTc (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE E - Comparação entre dados de transporte público por ônibus em Goianira entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Km. da viagem (Km)		Velocidade média (km/h)		Frota diária		Demanda dia útil		Nº viagens dia útil	
	Nº	Nome	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Linhas De Ligação	113	T. Pe. Pelágio / T. Goianira	--	55,60	--	37,07	--	43	--	6.402	--	134
	Média linhas de ligação		--	55,60	--	37,07	--	43	--	6.402	--	134
Linhas Semiurbanas	139	T. Pe. Pelágio / Goianira - Via GO - 070	48,00	--	36,46	--	26	--	4.769	--	84	--
	Média linhas semiurbanas		48,00	--	36,46	--	26	--	4.769	--	84	--
Linhas Alimentadoras	309	T. Pe. Pelágio/ Setor Cora Coralina	38,60	--	46,32	--	22	--	349	--	6,5	--
	150	T. Pe. Pelágio / St. Palmares	26,60	26,80	31,92	29,78	12	10	1.969	1.165	61	24,5
	310	T. Pe. Pelágio / Triunfo	30,20	32,25	40,27	30,71	5	12	1.015	1.129	19,5	19
	332	T. Goianira / Pq. Los Angeles	12,50	12,60	30,00	18,00	3	3	Sem dados	274	18,5	18,5
	350	T. Goianira / St. Montreal	--	6,85	--	19,57	--	4	--	446	--	37
	351	T. Goianira / Jd. Imperial	--	8,00	--	19,20	--	3	--	176	--	19
	Média linhas alimentadoras		26,975	17,3	37,128	23,452	10,5	6,4	1.111	638	26,38	23,6
Linhas de conexão	352	PC Cora Coralina / Res. Planalto	--	5,00	--	25,00	--	3	--	388	--	20
	353	PC Cora Coralina / Res. Paranaíba	--	3,60	--	21,60	--	3	--	36	--	4
	354	PC Cora Coralina / Vl. Adilair II	--	4,40	--	15,53	--	3	--	360	--	20
	355	PC Cora Coralina / Res. Limoeiro	--	4,10	--	22,36	--	3	--	34	--	19
	356	PC Primavera / Circular / São Bernardo	--	10,00	--	Sem dados	--	1	--	154	--	19
	357	PC Primavera / Triunfo / Res. Florença	--	20,55	--	Sem dados	--	1	--	735	--	12
	358	PC Primavera / St. Palmares	--	7,85	--	Sem dados	--	1	--	561	--	36
	360	PC Primavera / Circular / Res. Triunfo	--	12,70	--	Sem dados	--	2	--	404	--	22
	Média linhas de conexão		--	8,525	--	Sem dados	--	2,125	--	334	--	19
Total	Média Todas as linhas		31,18	15,021	36,994	--	13,6	6,571	2.026	876	37,9	28,86

Fonte: CMTC (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE F - Comparação de alguns padrões de qualidade para o transporte público por ônibus em Senador Canedo entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Intervalo de atendimento (min.)*		Frequência de atendimento (viagens/h.)*		Tempo de viagem (min.)**	
	Nº	Nome	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Linhas de Ligação	255	T. N. Mundo / T. Sen. Canedo	4	--	15/h	--	45	--
	283	T. da Bíblia / T. Sen. Canedo - Via Goiás Carne	15	7(10) = 8,5.	4/h	7,06/h	88	95
	110	T. Senador Canedo / T. Praça da Bíblia.	--	8	--	7,5/h	--	70
	Média linhas de ligação		9,5	8,25	9,5/h	7,28/h	66,5	82,5
Linhas expressas	606	Jd. das Oliveiras/ Centro (Av. Tocantins)	9	40	6,67/h	1,5/h	87	57
	Média linhas expressas		9	40	6,67/h	1,5/h	87	57
Linhas Alimentadoras	223	T. N. Mundo / Pq. Alvorada	8	15,5	7,5/h	3,87/h	47	40
	249	T. N. Mundo / Aruanã / Cond. Portugal	--	31	--	1,94/h	--	38
	265	T. N. Mundo / Condomínio Portugal	10	32	6/h	1,88/h	30	28
	273	T. N. Mundo / Jd. das Oliveiras	12	13	5/h	4,62/h	45	46
	278	T. N. Mundo / Vl. Matinha	25	30	2,4/h	2/h	46	50
	319	T. N. Mundo / Valéria Perillo	30	31	2/h	1,94/h	30	24
	327	T. Senador Canedo/Monte Azul	9	15	6,67/h	4/h	35	42
	328	T. Senador Canedo/Jd. Flamboyant	15	25	4/h	2,4/h	20	27
	329	T. Senador Canedo/Res. Jardim Canedo II	8	15	7,5/h	4/h	20	29
	330	T. Senador Canedo/Jardim das Oliveiras	60	60	1/h	1/h	45	50
	331	T. Senador Canedo/Boa Vista	20	30	3/h	2/h	27	32
	334	T. Senador Canedo/Vila Galvão	60	60	1/h	1/h	55	55
	335	T. Senador Canedo / Res. Buritis - Via Res. Paraíso	75	30	0,8/h	2/h	20	23
	349	T. N. Mundo / Morada do Sol / Flor do Ipê	--	20	--	3/h	--	54
	Média linhas alimentadoras		27,67	29,11	3,91	2,55	35	38,43
Linhas de conexão	591	PC Trindade / Vale das Pombas	--	60	--	1/h	--	30
	Média linhas de conexão		--	60	--	1/h	--	30
Linhas diretas	111	Direto / T. Senador Canedo / T. Bíblia	--	13	--	4,62/h	--	30
	Média linhas diretas		--	13	--	4,62/h	--	30
TOTAL	Todas as linhas		24	28,26	4,84	3,02	42,67	43,16

* Os valores utilizados nessa tabela são referentes ao horário de pico da manhã (05:00 às 07:00)
** Não foi possível descobrir o tempo de viagem dos automóveis para o ano 2010. Dessa forma, foi utilizado somente o tempo de viagem de ônibus para 2010 e 2017.

Fonte: CMTc (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE G - Comparação de índice de eficiência econômica para transporte público por ônibus em Senador Canedo entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Índice de passageiros por quilômetro (IPK) (pass/km)*		Índice de passageiros por veículo (pass/veículo)**	
	Nº	Nome	2010 Mês	2017 Mês	2010	2017
Linhas de Ligação	255	T. N. Mundo / T. Sen. Canedo	0,80	--	102,97	--
	283	T. da Bíblia / T. Sen. Canedo - Via Goiás Carne	0,92	1,00	170,81	139,56
	110	T. Senador Canedo / T. Praça da Bíblia	--	1,12	--	100,29
	Média linhas de ligação		0,86	1,06	136,89	119,92
Linhas expressas	606	Jd. das Oliveiras/ Centro (Av. Tocantins)	1,67	1,82	88,06	91,2
	Média linhas expressas		1,67	1,82	88,06	91,2
Linhas Alimentadoras	223	T. N. Mundo / Pq. Alvorada	1,72	1,76	175,86	149,89
	249	T. N. Mundo / Aruanã / Cond. Portugal	--	1,93	--	133,4
	265	T. N. Mundo / Condomínio Portugal	1,92	1,70	217,88	121,6
	273	T. N. Mundo / Jd. das Oliveiras	1,63	2,22	201,18	219,82
	278	T. N. Mundo / Vl. Matinha	0,98	1,35	166	143,17
	319	T. N. Mundo / Valéria Perillo	2,29	1,30	190,33	77,5
	327	T. Senador Canedo/Monte Azul	1,75	2,26	167,4	139,5
	328	T. Senador Canedo/Jd. Flamboyant	1,56	2,02	160,4	252
	329	T. Senador Canedo/Res. Jardim Canedo II	2,22	2,05	214,62	184,57
	330	T. Senador Canedo/Jardim das Oliveiras	0,92	0,95	93,33	121
	331	T. Senador Canedo/Boa Vista	0,83	1,49	94,4	92,6
	334	T. Senador Canedo/Vila Galvão	0,26	0,52	32	41
	335	T. Senador Canedo / Res. Buritís - Via Res. Paraíso	3,08	2,00	42	153
	349	T. N. Mundo / Morada do Sol / Flor do Ipê	--	1,34	--	142,8
	Média linhas alimentadoras		1,60	1,64	146,28	130,99
Linhas de conexão	591	PC Trindade / Vale das Pombas	--	1,52	--	116
	Média linhas conexão		--	1,52	--	116
Linhas diretas	111	Direto / T. Senador Canedo / T. Bíblia	--	3,38	--	278,8
	Média linhas diretas		--	3,38	--	278,8
TOTAL	Todas as linhas		1,50	1,67	141,15	141,98

* O número de passageiros mensais (maio) foi dividido pela quilometragem percorrida pela linha no mesmo mês.
** A frota utilizada é do dia útil

Fonte: CMTC (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE H - Comparação entre dados de transporte público por ônibus em Senador Canedo entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Km. da viagem (Km)		Velocidade média (km/h)		Frota diária		Demanda dia útil		Nº viagens dia útil	
	Nº	Nome	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Linhas de Ligação	255	T. N. Mundo / T. Sen. Canedo	28,40	--	37,87	--	30	--	3.089	--	130	--
	283	T. da Bíblia / T. Sen. Canedo - Via Goiás Carne	50	53,75	34,62	33,95	16	25	2.733	3.489	55	67
	110	T. Senador Canedo / T. Praça da Bíblia	--	35,60	--	30,51	--	35	--	3.510	--	138
	Média linhas de ligação			39,2	44,68	36,24	32,23	23	30	2.911	3.500	92,5
Linhas expressas	606	Jd. das Oliveiras/ Centro (Av. Tocantins)	31,00	30,10	21,14	31,68	16	5	1.409	465	22	4
	Média linhas expressas			31,00	30,10	21,14	31,68	16	5	1.409	465	22
Linhas Alimentadoras	223	T. N. Mundo / Pq. Alvorada	20,10	16,25	25,66	24,38	14	9	2462	1349	69	44,5
	249	T. N. Mundo / Aruanã / Cond. Portugal	--	15,10	--	23,84	--	5	--	667	--	22,5
	265	T. N. Mundo / Condomínio Portugal	13,20	13,10	26,40	28,07	8	5	1743	608	66	25
	273	T. N. Mundo / Jd. das Oliveiras	21,30	19,70	28,40	25,70	11	11	2312	2418	64	53,5
	278	T. N. Mundo / Vl. Matinha	22,20	23,15	28,96	27,78	6	6	996	859	36	25,5
	319	T. N. Mundo / Valéria Perillo	10,70	10,80	21,40	27,00	3	4	571	310	22	19
	327	T. Senador Canedo/Monte Azul	13,20	14,80	23,52	21,14	10	14	1674	1953	70	61,5
	328	T. Senador Canedo/Jd. Flamboyant	8,30	9,60	24,90	21,33	5	3	802	756	58	37
	329	T. Senador Canedo/Res. Jardim Canedo II	8,60	10,70	25,80	22,14	8	7	1717	1292	89,5	54,5
	330	T. Senador Canedo/Jardim das Oliveiras	24,60	28,35	32,80	34,02	3	3	280	363	11	11,5
	331	T. Senador Canedo/Boa Vista	12,30	11,60	28,75	21,75	5	5	472	463	41	23
	334	T. Senador Canedo/Vila Galvão	27,80	27,05	30,33	29,51	2	2	64	82	6	6
	335	T. Senador Canedo / Res. Buritis - Via Res. Paraíso	8,20	9,80	24,60	25,57	2	3	84	459	4	20,5
	349	T. N. Mundo / Morada do Sol / Flor do Ipê	--	24,50	--	27,22	--	5	--	714	--	20,5
Média linhas alimentadoras			15,88	16,75	26,79	25,68	6,42	5,86	1098,08	878,07	44,71	30,32
Linhas de conexão	591	PC Trindade / Vale das Pombas	--	13,50	--	27	--	3	--	348	--	13
	Média linhas conexão			--	13,50	--	27	--	3	--	348	--
Linhas diretas	111	Direto / T. Senador Canedo / T. Bíblia	--	35,60	--	71,20	--	5	--	1.394	--	13
	Média linhas diretas			--	35,60	--	71,20	--	5	--	1.394	--
Total	Todas as linhas		19,99	21,21	27,68	29,15	9,27	8,16	1.361	1.132	49,57	34,71

Fonte: CMTc (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE I - Comparação de alguns padrões de qualidade para o transporte público por ônibus em Nerópolis entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Intervalo de atendimento (min.)*		Frequência de atendimento (viagens/h.)*		Tempo de viagem (min.)**	
	Nº	Nome	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Linhas Semiurbanas	581	T. Nerópolis / T. Bíblia	20	11-21= 16	3/h	3,75/h	117	95
	Média linhas semiurbanas		20	16	3/h	3,75/h	117	95
Linhas Alimentadoras	957	Circular / Prefeitura / St. D. Felipe	--	22	--	2,73/h	--	38
	958	Circular / St. São Paulo / St. Marista	--	44	--	1,36/h	--	38
	959	T. Nerópolis / St. Sul	--	45	--	1,33/h	--	16
	Média linhas alimentadoras		--	37	--	1,81/h	--	30,67
TOTAL	Todas as linhas		20	31,75	3/h	2,29/h	117	46,75

* Os valores utilizados nessa tabela são referentes ao horário de pico da manhã (05:00 às 07:00)
 ** Não foi possível descobrir o tempo de viagem dos automóveis para o ano 2010. Dessa forma, foi utilizado somente o tempo de viagem de ônibus para 2010 e 2017.

Fonte: CMTc (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE J - Comparação de índice de eficiência econômica para transporte público por ônibus em Nerópolis entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Índice de passageiros por quilômetro (IPK) (pass/km)*		Índice de passageiros por veículo (pass/veículo)**	
	Nº	Nome	2010 - Mês	2017 - Mês	2010	2017
Média linhas semiurbanas	581	T. Nerópolis / T. Bíblia	1,21	0,64	165,87	97,27
	Média linhas semiurbanas		1,21	0,64	165,87	97,27
Linhas Alimentadoras	957	Circular / Prefeitura / St. D. Felipe	--	1,68	--	108
	958	Circular / St. São Paulo / St. Marista	--	1,40	--	88
	959	T. Nerópolis / St. Sul	--	0,90	--	47,67
	Média linhas alimentadoras		--	1,32	--	81,22
TOTAL	Todas as linhas		1,21	1,16	165,87	85,24

* O número de passageiros mensais (maio) foi dividido pela quilometragem percorrida pela linha no mesmo mês e o número de passageiros médio de um dia útil de maio foi dividida pela quilometragem de um dia útil de maio.
 ** A frota utilizada é do dia útil

Fonte: CMTc (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE L - Comparação entre dados de transporte público por ônibus em Nerópolis entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Km. da viagem (Km)		Velocidade média (km/h)		Frota diária		Demanda dia útil		Nº viagens dia útil	
	Nº	Nome	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Linhas semiurbanas	581	T. Nerópolis / T. Bíblia	74,10	63,95	37,68	40,39	15	15	68.797	37.036	30	33,5
	Média linhas semiurbanas		74,10	63,95	37,68	40,39	15	15	68.797	37.036	30	33,5
Linhas Alimentadoras	957	Circular / Prefeitura / St. D. Felipe	--	10,9	--	17,21	--	4	--	432	--	22
	958	Circular / St. São Paulo / St. Marista	--	10,9	--	17,21	--	4	--	352	--	22
	959	T. Nerópolis / St. Sul	--	7,05	--	26,44	--	3	--	143	--	21
	Média linhas alimentadoras		--	9,62	--	20,29	--	3,67	--	309	--	21,67
Total	Todas as linhas		74,10	23,2	37,68	25,31	15	6,5	68.797	9490,75	30	24,62

Fonte: CMTC (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE M – Comparação de alguns padrões de qualidade para o transporte público por ônibus em Trindade entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Intervalo de atendimento (min.)*		Frequência de atendimento (viagens/h.)*		Tempo de viagem (min.)**	
	Nº	Nome	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Linhas de Ligação	142	T. Pe. Pelágio / T. Trindade	6	--	10/h	--	66	--
	112	T. Pe. Pelágio / T. Trindade	--	9	--	6,67/h	--	90
	Média linhas de ligação		6	9	10/h	6,67/h	66	90
Linhas expressas	607	Maysa / Campinas / Centro	14	--	4,29/h	--	120	--
	Média linhas expressas		14	--	4,29/h	--	120	--
Linhas Alimentadoras	729	T. Trindade / Sol Dourado	30	45	2/h	1,33/h	27	27
	730	T. Trindade / Jd. Imperial	30	40	2/h	1,5/h	19	18
	731	T. Trindade / Vida Nova	30	45	2/h	1,33/h	28	30
	732	T. Trindade / St. Samarah	35	60	1,71/h	1/h	23	20
	733	T. Trindade / St. Cristina	32	50	1,88/h	2,45/h	17	22
	734	Surgiu em Agosto de 2017	--	--	--	--	--	--
	700	T. Vera Cruz / Mariápolis - Via Decolores	35	67	1,71/h	0,90/h	57	34
	141	T. Pe. Pelágio / Jd. Califórnia	15	19(30) = 24,5	4/h	2,45/h	70	47
	311	T. Pe. Pelágio / Dona Iris	16	18(24) = 21	3,75/h	4,14/h	70	42
	140	T. Pe. Pelágio / Maysa	18	9(20) = 14,5	3,33/h	4,14/h	70	43
	598	T. Vera Cruz / Bandeirantes	30	51	2/h	1,18/h	37	40
	137	T. Vera Cruz / Renata Park / Pontakayana	14	21	4,29/h	2,86/h	70	46
	703	T. Vera Cruz / St. Cristina / Jd. Marista	--	21	--	2,86/h	--	40
	150	T. Pe. Pelágio / St. Palmares	11	10(20) = 15	5,45/h	4/h	50	54
	338	T. Vera Cruz / Jd.do Cerrado	17	15	3,53/h	4/h	30	34
	344	T. Vera Cruz / Rodovia GO - 060 / Res. Cerrado VII	--	20	--	3/h	--	34
Média linhas alimentadoras		24,08	34,00	2,90/h	2,48/h	43,69	35,40	
Linhas de Conexão	358	PC Primavera / St. Palmares (entrepico)	--	20	--	3,00/h	--	18
	356	PC Primavera / Circular / São Bernardo (entrepico)	--	40	--	1,5/h	--	18
	Média linhas de conexão		--	30	--	2,25/h	--	18
TOTAL	Todas as linhas		22,2	32,44	3,46/h	2,74/h	50,27	38,81

* Os valores utilizados nessa tabela são referentes ao horário de pico da manhã (05:00 às 07:00)
 ** Não foi possível descobrir o tempo de viagem dos automóveis para o ano 2010. Dessa forma, foi utilizado somente o tempo de viagem de ônibus para 2010 e 2017.

Fonte: CMTc (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE N – Comparação de índice de eficiência econômica para transporte público por ônibus em Trindade entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Índice de passageiros por quilômetro (IPK) (pass./km)*		Índice de passageiros por veículo (pass./veículo)**	
	Nº	Nome	2010 Mês	2017 Mês	2010	2017
Linhas de Ligação	142	T. Pe. Pelágio / T. Trindade	0,72	--	108	--
	112	T. Pe. Pelágio / T. Trindade	--	1,03	--	104,02
	Média linhas de ligação		0,72	1,03	108	104,02
Linhas expressas	607	Maysa / Campinas / Centro	1,84	--	99,6	--
	Média linhas expressas		1,84	--	99,6	--
Linhas Alimentadoras	729	T. Trindade / Sol Dourado	1,37	0,99	151,67	92,67
	730	T. Trindade / Jd. Imperial	1,55	1,55	155,67	99,33
	731	T. Trindade / Vida Nova	1,94	1,67	187	130,33
	732	T. Trindade / St. Samarah	0,63	0,70	32,67	36
	733	T. Trindade / St. Cristina	1,33	1,18	90	81,33
	734	Surgiu em Agosto de 2017	--	--	--	--
	700	T. Vera Cruz / Mariópolis - Via Decolores	0,40	0,50	57,17	51
	141	T. Pe. Pelágio / Jd. Califórnia	1,19	1,41	142,08	112,12
	311	T. Pe. Pelágio / Dona Iris	1,61	1,21	2003 / 13 = 154,08	172,2
	140	T. Pe. Pelágio / Maysa	1,63	2,04	189,18	114,65
	598	T. Vera Cruz / Bandeirantes	0,70	1,16	80,2	116,75
	137	T. Vera Cruz / Renata Park / Pontakayana	1,21	1,57	123,47	172,5
	703	T. Vera Cruz / St. Cristina / Jd. Marista	--	1,38	--	88,38
	150	T. Pe. Pelágio / St. Palmares	1,17	1,76	164,08	116,5
	338	T. Vera Cruz / Jd.do Cerrado	2,69	1,40	400,5	182,57
	344	T. Vera Cruz / Rodovia GO - 060 / Res. Cerrado VII	--	1,78	--	208,88
Média linhas alimentadoras		1,34	1,35	148,29	118,35	
Linhas de conexão	358	PC Primavera / St. Palmares (entrepico)	--	2,04	--	561
	356	PC Primavera / Circular / São Bernardo(entrepico)	--	1,12	--	154
	Média linhas conexão		--	1,58	--	357,5
Total	Todas as linhas		1,33	1,36	142,36	144,12

* O número de passageiros mensais (maio) foi dividido pela quilometragem percorrida pela linha no mesmo mês.
** A frota utilizada é do dia útil

Fonte: CMTc (2017). Organizado pela autora.

APÊNDICE O – Comparação entre dados de transporte público por ônibus em Trindade entre 2010 e 2017.

Tipo	Linhas		Km. da viagem (Km)		Velocidade média (km/h)		Frota diária		Demanda dia útil		Nº viagens dia útil	
	Nº	Nome	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017	2010	2017
Linhas de Ligação	142	T. Pe. Pelágio / T. Trindade	38	--	34,03	--	29	--	3.132	--	107,5	--
	112	T. Pe. Pelágio / T. Trindade	--	39,90	--	26,60	--	35	--	3641	--	94
	Média linhas de ligação		38	39,90	34,03	26,60	29	35	3.132	3641	107,5	94
Linhas expressas	607	Maysa / Campinas / Centro	45,70	--	22,85	--	15	--	1.494	--	17	--
	Média linhas expressas		45,70	--	22,85	--	15	--	1.494	--	17	--
Linhas Alimentadoras	729	T. Trindade / Sol Dourado	10,40	10,50	23,11	23,33	3	3	455	278	29	22,5
	730	T. Trindade / Jd. Imperial	7,10	8,40	22,42	28	3	3	347	298	28,5	19,5
	731	T. Trindade / Vida Nova	9,90	12,10	21,81	24,20	3	3	561	481	28,5	20,5
	732	T. Trindade / St. Samarah	6,90	8,55	18	25,65	3	3	98	108	20	14,5
	733	T. Trindade / St. Cristina	6,90	8,65	24,35	23,59	3	3	270	244	26	18
	734	Surgiu em Agosto de 2017	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	700	T. Vera Cruz / Mariópolis - Via Decolores	27,40	17,35	28,84	30,62	6	3	343	156	30,5	16
	141	T. Pe. Pelágio / Jd. Califórnia	31,80	19	27,26	24,26	13	8	1.847	897	47,5	29,5
	311	T. Pe. Pelágio / Dona Iris	26,60	16,00	22,80	22,86	13	10	2003	1.722	45	64,5
	140	T. Pe. Pelágio / Maysa	27,80	15,00	23,83	20,93	11	17	2.081	1.949	45	62
	598	T. Vera Cruz / Bandeirantes	16,50	17,70	26,76	26,55	5	4	401	467	32	18,5
	137	T. Vera Cruz / Renata Park / Pontakayana	31,30	19,20	26,83	28,04	15	8	1.852	1.380	47,5	41,5
	703	T. Vera Cruz / St. Cristina / Jd. Marista	--	15,95	--	23,93	--	8	--	707	--	32,5
	150	T. Pe. Pelágio / St. Palmares	26,60	26,80	31,92	29,78	12	10	1.969	1.165	61	24,5
	338	T. Vera Cruz / Jd.do Cerrado	15,50	17,80	31,00	31,41	4	7	1602	1278	39	48
	344	T. Vera Cruz / Rodovia GO - 060 / Res. Cerrado VII	--	19,55	--	34,50	--	8	--	1671	--	6
Média linhas alimentadoras		18,82	15,50	25,30	26,51	7,23	6,53	1063,77	853,4	36,88	29,2	
Linhas de conexão	358	PC Primavera / St. Palmares (entrepico)	--	7,85	--	26,17	--	1	--	561	--	36
	356	PC Primavera / Circular / São Bernardo(entrepico)	--	10	--	26,17	--	1	--	154	--	19
	Média linhas conexão		--	8,92	---	26,17	--	1	--	357,5	--	27,5
Total	Todas as linhas		21,89	16,13	25,72	26,48	9,2	7,5	1.230	953,17	40,27	32,61

Fonte: CMTc (2017). Organizado pela autora.