

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
CENTRO DE TECNOLOGIA - CTEC
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

MYLENA MARIA SALGUEIRO DE LIMA

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DA FAIXA EXCLUSIVA DE TRANSPORTE PÚBLICO
POR ÔNIBUS EM MACEIÓ**

Maceió-AL
2024

MYLENA MARIA SALGUEIRO DE LIMA

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DA FAIXA EXCLUSIVA DE TRANSPORTE PÚBLICO
POR ÔNIBUS EM MACEIÓ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelado em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Lima Marques da Silva.

Maceió-AL

2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale – CRB4 –661

L732a Lima, Mylena Maria Salgueiro de.
 Análise da eficiência da faixa exclusiva de transporte público por ônibus em Maceió
 / Mylena Maria Salgueiro de Lima. - 2024.
 60 f : il.

Orientador: Alexandre Lima Marques da Silva.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil) – Universidade
Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 54-60.

1. Transporte público urbano – Maceió. 2. Faixa exclusiva. 3. Mobilidade urbana.
I. Título.

CDU: 656.121(813.5)

Folha de Aprovação

MYLENA MARIA SALGUEIRO DE LIMA

Análise da eficiência da faixa exclusiva de transporte público por ônibus em Maceió

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 19 de março de 2024.

Documento assinado digitalmente
 **ALEXANDRE LIMA MARQUES DA SILVA**
Data: 26/03/2024 15:42:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Orientador - Prof. Dr. Alexandre Lima Marques da Silva, Universidade Federal de Alagoas)

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **JESSICA HELENA DE LIMA**
Data: 01/04/2024 13:29:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Examinadora Interna - Prof.^a Dr.^a Jessica Helena de Lima, Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 **ALINE CALHEIROS ESPINDOLA**
Data: 26/03/2024 16:09:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Examinadora Interna - Prof.^a Aline Calheiros Espindola, Universidade Federal de Alagoas)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e aos espíritos de luz que me guiam e me sustentam.

Aos meus avós maternos, Lúcia Silva e Roberto Silva, à minha mãe Simone Salgueiro e ao meu tio Darlan Salgueiro por todo apoio, amor, carinho e cuidado desde o meu nascimento.

Gratidão por me ensinarem a sonhar alto e a ter a coragem de conquistar os meus objetivos.

Sou grata também pela paciência e companheirismo do meu cachorrinho Jimmy, que está ao meu lado desde o final do ensino médio nos meus melhores e piores momentos.

Ao meu orientador Alexandre Marques e demais professores que compartilharam seu conhecimento comigo pelo incentivo e orientação durante minha graduação e realização desse trabalho.

Ao Departamento Municipal de Transportes e Trânsito de Maceió pelos dados e informações fornecidos para que fosse possível o desenvolvimento do meu TCC.

Aos amigos que eu conheci ao longo da minha graduação, em especial, agradeço à Rebeca Germano, Nívea Lima e Juan Montenegro, pois a companhia de todos foi imprescindível para tornar os anos de curso mais leves e divertidos.

Ao meu namorado, Bruno de Moraes, por me motivar e aconselhar durante a realização desse trabalho.

A todos que direta ou indiretamente me ajudaram a concluir essa etapa da minha trajetória.

RESUMO

A qualidade de vida de uma sociedade está intrinsecamente relacionada à facilidade de deslocamento de sua população. Seu desenvolvimento econômico e social depende em grande parte das condições de mobilidade das pessoas, especialmente quando se trata do transporte coletivo. Por isso, conforme a Política Nacional de Mobilidade Urbana (2012), as medidas estratégicas para gestão do sistema viário das cidades brasileiras devem priorizar o transporte público em comparação ao transporte particular. A partir disso, existem diversas soluções aplicáveis para otimizar o transporte coletivo e desestimular o uso do automóvel privado que culminam para a diminuição da poluição gerada, da energia consumida e do tempo gasto em viagens, a humanização dos espaços urbanos e a inclusão social. Dentre elas está a implementação da faixa exclusiva de transporte público por ônibus, estratégia de baixo custo de execução se comparada às demais e bastante utilizada no Brasil atualmente. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise da eficiência relacionada à diminuição do tempo de viagem do transporte público por ônibus obtida com a implementação de faixa exclusiva para ônibus nas avenidas Comendador Leão e Dona Constança de Góes Monteiro, observar o impacto do número de passageiros das 3 linhas estudadas que utilizam os trechos citados e, também, verificar outros pontos da cidade que possuem potencial para implementação dessa solução por meio da coleta e interpretação de dados, além da obtenção de informações em referências bibliográficas relacionadas e através de especialistas da área. Os resultados obtidos mostram que a implementação da faixa exclusiva em Maceió ocasionou a diminuição do tempo médio total de viagem do transporte coletivo em 8 minutos no curto prazo e não influenciou de forma significativa na quantidade de passageiros desse modo de transporte, devido a influência do surgimento de outros fatores que impactam esses números. Portanto, a faixa exclusiva trouxe benefícios imediatos para a cidade, mas precisa de fiscalização adequada para que cumpra seu papel de proporcionar exclusividade ao transporte público. Com relação à implementação de novo trechos, a Avenida Comendador Gustavo Paiva apresenta os requisitos recomendados para a inserção de uma faixa exclusiva.

Palavras-chave: Faixa exclusiva; mobilidade urbana; transporte público urbano; Maceió.

ABSTRACT

The quality of life of a society is intrinsically related to the ease of mobility of its population. Its economic and social development largely depends on the mobility conditions of people, especially when it comes to public transportation. Therefore, according to the National Urban Mobility Policy (2012), strategic measures for managing the road system of Brazilian cities should prioritize public transportation over private transportation. From this perspective, there are several applicable solutions to optimize public transport and discourage the use of private automobiles, leading to a reduction in generated pollution, consumed energy, and time spent on trips, as well as the humanization of urban spaces and social inclusion. Among these solutions is the implementation of exclusive lanes for buses, a low-cost strategy compared to others and widely used in Brazil today. In this context, the present work aims to analyze the efficiency related to the reduction of travel time for public bus transportation obtained through the implementation of exclusive bus lanes on Comendador Leão and Dona Constança de Góes Monteiro avenues. It also aims to observe the impact of the number of passengers from the three studied lines that use the mentioned stretches and to identify other areas in the city with potential for implementing this solution through data collection and interpretation, as well as obtaining information from related bibliographic references and experts in the field. The results obtained show that the implementation of exclusive lanes in Maceió resulted in an 8-minute reduction in the total average travel time for public transportation in the short term and did not significantly influence the number of passengers using this mode of transport due to the influence of other factors impacting these numbers. Therefore, the exclusive lane brought immediate benefits to the city but requires adequate supervision to fulfill its role of providing exclusivity to public transportation. Regarding the implementation of new stretches, Comendador Gustavo Paiva Avenue meets the recommended requirements for the insertion of an exclusive lane.

Keywords: exclusive lane; urban mobility; public transportation; Maceió.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Comparação do espaço ocupado por diferentes tipos de transporte.....	12
Figura 2	- Ônibus de transporte público com superlotação em Belo Horizonte.....	13
Figura 3	- Mapa do itinerário do ônibus da linha 0603 da VIAÇÃO CIDADE DE MACEIÓ - Mirante / Vergel - T.Vergel.....	16
Figura 4	- Mapa do itinerário do ônibus da linha 0607 da REAL TRANSPORTES URBANOS - Eustáquio Gomes / Maceió Shopping.....	17
Figura 5	- Mapa do itinerário do ônibus da linha 710 da EMPRESA SÃO FRANCISCO - Chã Da Jaqueira - P. Verde (Via Boa Vista).....	18
Figura 6	- Fluxograma da metodologia aplicada.....	19
Figura 7	- Distribuição das viagens por modo de transporte.....	22
Figura 8	- Frota Nacional de veículos entre 2000 e 2020.....	23
Figura 9	- Pirâmide de priorização dos modos de transporte conforme a Política Nacional de Mobilidade Urbana (2012).....	24
Figura 10	- Aplicabilidade da Lei de Mobilidade Urbana nas capitais brasileiras.....	25
Figura 11	- Mapa de localização de Maceió, Alagoas.....	28
Figura 12	- Expansão urbana de Maceió entre 1600 e 2020.....	29
Figura 13	- Quantidade de moradores por região de Maceió em 2014.....	30
Figura 14	- Quantidade de empregos por região em Maceió em 2014.....	30
Figura 15	- Produção de viagens na hora de pico com atração na área central em Maceió em 2014.....	31
Figura 16	- Tempo médio de viagens para o transporte coletivo para os moradores de cada região de Maceió em 2014.....	32
Figura 17	- Renda média domiciliar declarada e posse de automóveis e motocicletas por região de Maceió em 2014.....	33
Figura 18	- Faixas exclusivas de transporte público na Avenida Fernandes Lima - Maceió, AL.....	37
Figura 19	- Faixa exclusiva de transporte público na Avenida Durval de Goes Monteiro - Maceió, AL.....	37
Figura 20	- Faixa exclusiva de transporte público na Avenida Tomás Espíndola - Maceió, AL.....	38

Figura 21 – Faixa exclusiva de transporte público na Avenida Comendador Leão Maceió, AL.....	38
Figura 22 – Faixa exclusiva de transporte público na Avenida Dona Constança de Góes Monteiro - Maceió, AL.....	39
Figura 23 – Localização dos trechos com faixa exclusiva para transporte público por ônibus em Maceió.....	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	- Quantidade de veículos em Maceió por tipo.....	34
Gráfico 2	- Médias de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710).....	42
Gráfico 3	- Médias de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607).....	43
Gráfico 4	- Médias de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Mirante / Vergel - T.Vergel (603).....	43
Gráfico 5	- Comparação das médias de duração de viagem (total) entre 2014 e 2023 entre as linhas Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710), Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607) e Mirante / Vergel - T.Vergel (603).....	44
Gráfico 6	- Médias de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710).....	48
Gráfico 7	- Médias de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607).....	48
Gráfico 8	- Médias de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Mirante / Vergel - T.Vergel (603).....	49
Gráfico 9	- Comparação das médias de passageiros por dia (total) entre 2014 e 2023 entre as linhas Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710), Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607) e Mirante / Vergel - T.Vergel (603).....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Médias de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710).....	41
Tabela 2	– Média de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607).....	41
Tabela 3	– Média de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Mirante / Vergel - T.Vergel (603).....	42
Tabela 4	– Diferença entre as durações médias de viagem de 2015 e 2016.....	45
Tabela 5	– Média de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710).....	46
Tabela 6	– Média de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607).....	47
Tabela 7	– Média de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Mirante / Vergel - T.Vergel (603).....	47
Tabela 8	– Diferença percentual da quantidade de passageiros média por dia entre 2015 e 2016.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
BRT	Bus Rapid Transit
CNH	Carteira Nacional de Habilitação
COVID-19	Corona Vírus 19 Disease
DMTT	Departamento Municipal de Transportes e Trânsito de Maceió - AL
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITDP	Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento
MDB	Movimento Democrático Brasileiro
NTU	Associação Nacional de Transportes Urbanos
PL	Partido Liberal
PMU	Plano de Mobilidade Urbana
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PRF	Polícia Rodoviária Federal
SEDET	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente de Maceió
SENATRAN	Órgão máximo executivo do Sistema Nacional de Trânsito
SPTrans	São Paulo Transporte S/A
STTU	Secretaria de Mobilidade Urbana de Natal - RN
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Considerações iniciais	12
1.2	Objetivos	14
1.2.1	Objetivo geral.....	14
1.2.2	Objetivos específicos.....	14
1.3	Justificativa	15
1.4	Delimitação do trabalho	16
1.5	Método de pesquisa	18
1.5.1	Revisão bibliográfica.....	18
1.5.2	Coleta de dados.....	19
1.5.3	Tratamento e análise de dados.....	19
1.5.4	Entrevista.....	20
1.6	Estrutura do trabalho	20
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1	Mobilidade urbana no Brasil	22
2.2	Política Nacional de Mobilidade Urbana	23
2.3	Ferramentas de gestão de demanda	26
2.3.1	Faixa exclusiva para transporte público por ônibus no Brasil.....	26
2.4	A cidade de Maceió	28
2.4.1	Distribuição demográfica e mobilidade urbana.....	29
2.4.2	Plano Diretor e Plano de Mobilidade Urbana.....	34
2.4.3	Faixa exclusiva para transporte público por ônibus.....	36
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
3.1	Comparação de duração média de viagens	41
3.2	Comparação da quantidade média de passageiros por dia	46
3.3	Identificação de possíveis novos trechos de faixa exclusiva para transporte público por ônibus	50
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS	54

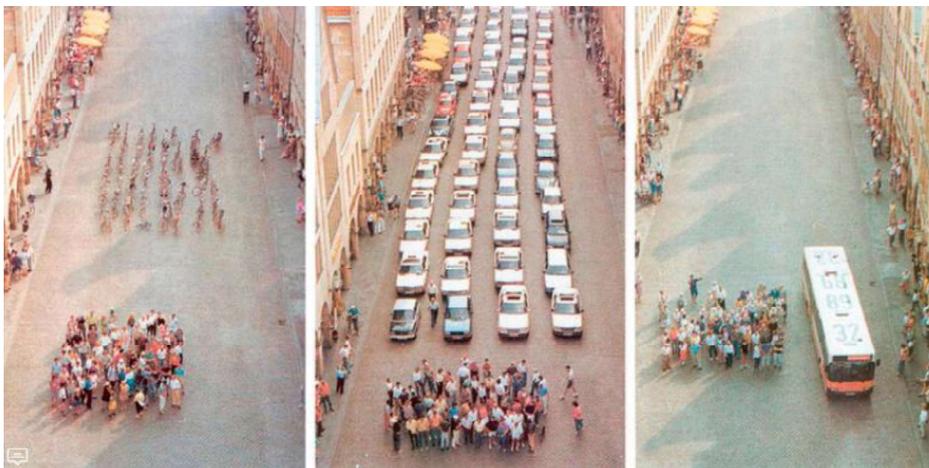
1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

Segundo o IBGE, em 2022, a população urbana representava 61% dos brasileiros, cerca de 124,1 milhões de pessoas. Essa concentração de pessoas traz desafios a serem solucionados para garantir a qualidade de vida dos habitantes das cidades, como esgotamento sanitário, fornecimento de água potável e energia elétrica, limpeza urbana, saúde, segurança, transporte, entre outros.

A qualidade de vida de uma sociedade está intrinsecamente relacionada às características do sistema de transporte de passageiros e cargas, pois ele influencia a acessibilidade aos serviços de saúde, comerciais, educacionais, recreativos etc. Nesse cenário, o investimento no bom planejamento, gestão e operação do transporte público coletivo é essencial para o desenvolvimento econômico e social das cidades, pois ele é capaz de garantir a mobilidade da população, principalmente em grandes volumes, de forma mais eficiente, quando comparado com o transporte individual (Figura 1). Além disso, representa o único modo motorizado seguro e cômodo acessível às pessoas de baixa renda ou a quem possui limitações para dirigir, como também seu uso reduz o nível de poluição do ar e congestionamentos, tornando o espaço urbano mais humanizado e inclusivo (Ferraz e Torres, 2004).

Figura 1 – Comparação do espaço ocupado por diferentes tipos de transporte.



Fonte: Mariano (2016)

No Brasil, as políticas dos administradores públicos nas últimas décadas favoreceram o uso do transporte individual com a ampliação do sistema viário, seguindo o viés americano de gestão de mobilidade, com a justificativa de fomentar a indústria e o crescimento econômico. Porém, isso resultou em consequências negativas para as comunidades, tais quais: exclusão socioeconômica na utilização do espaço urbano, altos índices de congestionamentos e aumento do tempo de deslocamentos, concentração de poluição atmosférica, frequente ocorrência de acidentes, grande consumo de energia e necessidade de muito investimento público na ampliação do sistema viário, além da desumanização das cidades (Vasconcellos, 2013a).

Em resumo, o aumento do contingente de automóveis particulares, ocasionando saturação do sistema viário, aliado com a rápida expansão das cidades brasileiras e ocupação do solo sem planejamento tornou a mobilidade urbana precária, conforme pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Ônibus de transporte público com superlotação em Belo Horizonte.



Fonte: Magno (2023)

Para mudar essa situação, alguns municípios criaram políticas de gestão do tráfego com o intuito de estimular o uso do transporte coletivo, como Curitiba, São Paulo, Recife, Fortaleza, Natal e Maceió, a partir da destinação de faixas ou vias exclusivas para esse modo de locomoção, dentre outras soluções, como a implementação de BRT e de bilhete único (Lunelli e Meyer, 2017).

A fim de aumentar a capacidade de transporte de passageiros e a velocidade operacional dos coletivos, pode ser implementada prioridade a esse tipo de transporte por

meio de faixa, via ou zona exclusiva. Para isso, é necessária a colocação de sinalização horizontal e vertical de forma que todos os usuários da via estejam cientes da priorização do transporte público. Todavia, essa medida costuma causar oposição de muitos condutores de automóveis particulares por, normalmente, reduzir o número de faixas disponíveis a seu fluxo e aplicar restrições para conversão à direita ou à esquerda, o que faz com que esses usuários acreditem que os congestionamentos pioraram (Ferraz e Torres, 2004).

Porém, aumentar a capacidade viária, ao contrário do que boa parte dos motoristas acreditam, não diminui os congestionamentos. Expandir as vias ocasiona uma “demanda induzida”, ou seja, estimula o aumento da quantidade de veículos que transitam no local, pois, a curto prazo, essa expansão diminui o tempo de viagem causando a redução dos gastos associados ao percurso, o que torna o uso do carro particular mais vantajoso e estimula que mais pessoas o usem e, com isso, os congestionamentos aumentam no médio e longo prazo (Handy, 2015).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise da eficiência relacionada à diminuição do tempo de viagem do transporte público por ônibus obtida com a implementação de faixa exclusiva para ônibus nas avenidas Comendador Leão e Dona Constança de Góes Monteiro.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o tempo médio de deslocamento das linhas de ônibus que utilizam a faixa exclusiva para transporte coletivo por ônibus ao longo das avenidas Comendador Leão e Dona Constança de Góes Monteiro no período entre 2014 e 2023;
- Analisar a variação da quantidade média de passageiros de transporte coletivo por dia antes e após a implementação da faixa exclusiva no período entre 2014 e 2023;
- Identificar possíveis outros trechos da cidade onde esta estratégia poderia ser implementada.

1.3 Justificativa

A mobilidade urbana, conforme a Política Nacional de Mobilidade Urbana, Lei Nº 12.587 (2012), é a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano. Dessa forma, o planejamento dos transportes afeta diretamente a vida de toda a população de cada município, pois seus moradores passam boa parte do seu dia se deslocando, seja para trabalhar, estudar, acessar espaços de lazer, saúde e demais atividades, e quanto maior tempo gasto nesse processo, menor é a disponibilidade que o indivíduo terá para realizar tais atividades de forma saudável e equilibrada.

O crescente número de congestionamentos é um problema vivenciado na maior parte das grandes cidades. Algumas causas desse fenômeno são a má ocupação do solo urbano, devido à falta de planejamento urbano por parte das prefeituras e o desrespeito da população que invade faixas de domínio de vias, incentivo não planejado do crescimento da frota de automóveis particulares e falta de estímulos ao uso do transporte público coletivo (Vasconcellos, 2013b).

Dessa forma, são necessárias estratégias de gestão de demanda para diminuir ou eliminar a concentração de veículos em regiões normalmente congestionadas. Dentre as medidas utilizadas estão o pedágio urbano, cobrança por estacionamento em vias públicas, redução da capacidade viária e a determinação de vias ou faixas exclusivas para veículos de alta ocupação.

A cidade de Maceió utiliza a política pública de delimitação de faixa exclusiva para o transporte coletivo, denominada Faixa Azul. Essa medida teve início em 2014 nas avenidas Durval de Góes Monteiro, Fernandes Lima e Tomás Espíndola. Em 2015, foi inaugurado mais um trecho da faixa exclusiva nas avenidas Comendador Leão e Dona Constança de Góes Monteiro.

Com isso, a avaliação dessa política pública é essencial para sua adequada manutenção, ampliação e melhoria ao longo dos anos. Ademais, a análise dos resultados da implementação da Faixa Azul nas avenidas Comendador Leão e Dona Constança de Góes Monteiro em Maceió serve de insumo para estudos posteriores de gestão de tráfego na capital e para avaliação da utilização dessa solução em outros trechos da cidade.

1.4 Delimitação do trabalho

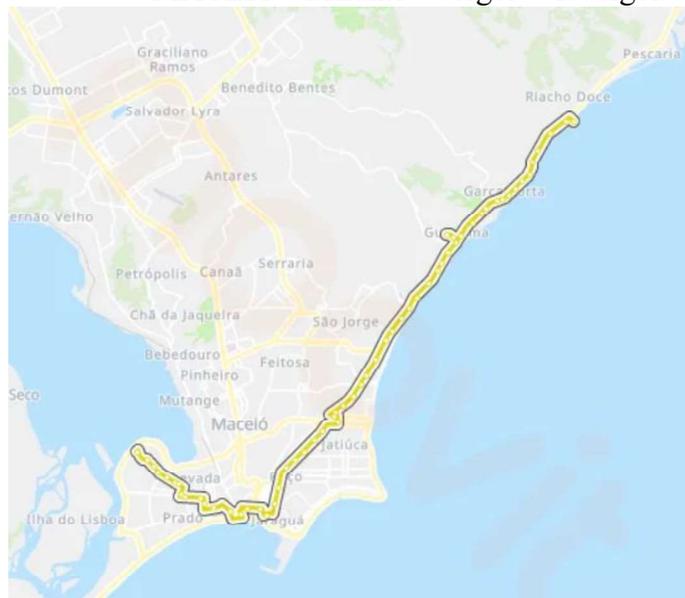
O estudo em questão está suscetível à imprecisão de dados pela ocorrência de erros sistemáticos, pois depende da correta marcação de início e término da rota de cada ônibus no trajeto de ida e volta pelo condutor do veículo em questão.

Além disso, problemas técnicos nos ônibus podem aumentar o tempo de duração da viagem ainda que a via tenha livre fluxo.

A fim de obter mais confiança quanto aos resultados obtidos nesse trabalho, foram consideradas três linhas de ônibus diferentes para comparação, são elas: Mirante / Vergel - T.Vergel (603), Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607), Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710).

A linha Mirante / Vergel - T.Vergel (603) tem 60 paradas, partindo do Terminal Vergel e terminando na Al-101 128, Riacho Doce Maceió (Figura 3), totalizando aproximadamente 20,6 km de extensão em cada sentido de viagem (Moovit, 2024a). O trecho com a faixa exclusiva estudada no presente trabalho representa cerca de 16% do trajeto, com 3,3 km de extensão.

Figura 3 – Mapa do itinerário do ônibus da linha 0603 da VIAÇÃO CIDADE DE MACEIÓ - Mirante / Vergel - T.Vergel.

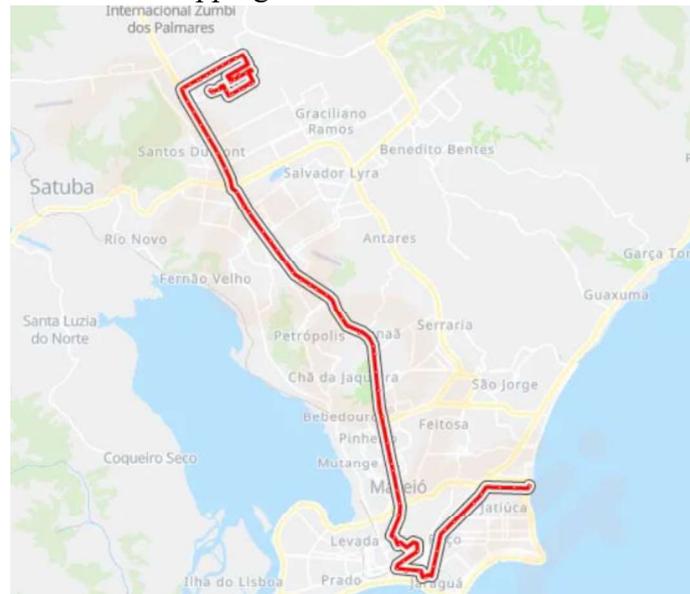


Fonte: Moovit (2024a)

A linha Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607) tem 73 paradas, partindo da Rua P1 75, Cidade Universitária, e terminando na Av. Álvaro Otacílio, Posto 7 (Figura 4),

totalizando aproximadamente 25,9 km de extensão em cada sentido de viagem (Moovit, 2024b). O trecho com a faixa exclusiva estudada no presente trabalho representa cerca de 13% do trajeto, com 3,3 km de extensão.

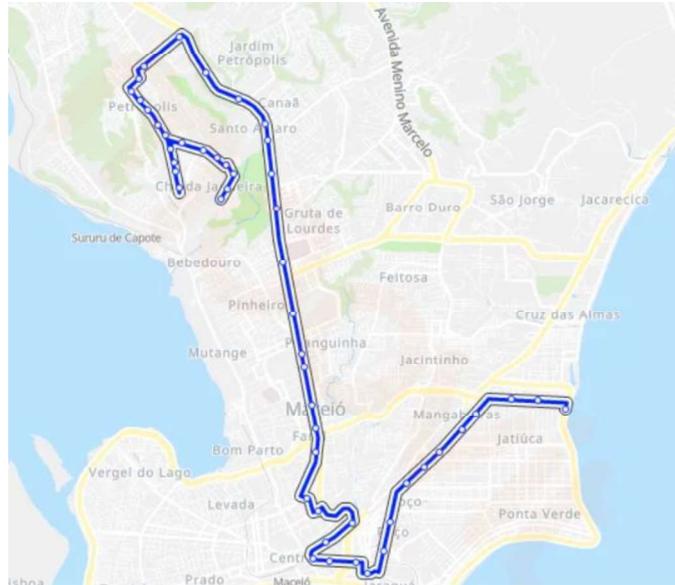
Figura 4 – Mapa do itinerário do ônibus da linha 0607 da REAL TRANSPORTES URBANOS - Eustáquio Gomes / Maceió Shopping.



Fonte: Moovit (2024b)

A linha Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710) tem 50 paradas, partindo do Terminal Paraíso Do Horto, Chã De Jaqueira, e terminando na Avenida Alvaro Otacílio, Jatiúca (Figura 5), totalizando aproximadamente 21,6 km de extensão em cada sentido de viagem (Moovit, 2024c). O trecho com a faixa exclusiva estudada no presente trabalho representa cerca de 15% do trajeto, com 3,3 km de extensão.

Figura 5 – Mapa do itinerário do ônibus da linha 710 da EMPRESA SÃO FRANCISCO - Chã Da Jaqueira - P. Verde (Via Boa Vista).



Fonte: Moovit (2024c)

Devido à falta de informações acerca do tempo de duração de viagem e número de passageiros anteriores a 2014, ano da implementação da primeira faixa exclusiva para transporte público na cidade, correspondente aos trechos das avenidas Durval de Góes Monteiro, Fernandes Lima e Tomás Espíndola, essa pesquisa se limita à análise da eficiência da faixa exclusiva de transporte público por ônibus nos trechos localizados nas avenidas Comendador Leão e Dona Constança de Góes Monteiro, inaugurados em 2015.

1.5 Método de pesquisa

1.5.1 Revisão bibliográfica

Nesta etapa, foi realizado um levantamento bibliográfico a partir da leitura de publicações científicas em geral, reportagens, livros acerca da mobilidade urbana e implantação e utilização da faixa exclusiva para transporte coletivo, especialmente o ônibus, a fim de aprofundar o entendimento nessa ferramenta de gestão de demanda, verificar as variáveis relacionadas ao tema que influenciam os valores dos dados coletados e analisados, além de verificar as tendências atuais dessa solução de melhora da mobilidade urbana.

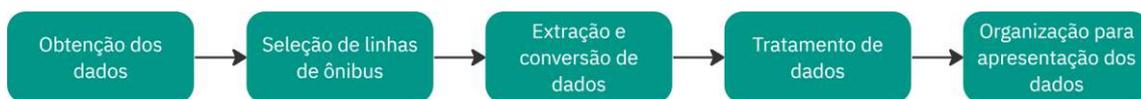
1.5.2 Coleta de dados

Para obtenção dos dados foram utilizados relatórios acerca do tempo de duração de viagem e número de passageiros de linhas de ônibus da cidade de Maceió entre o período de 2014 e 2023. Esses relatórios foram obtidos através do Departamento Municipal de Transportes e Trânsito - DMTT/Maceió.

1.5.3 Tratamento e análise de dados

A metodologia adotada neste trabalho está ilustrada na Figura 6 e suas etapas devidamente descritas e detalhadas nos tópicos a seguir.

Figura 6 – Fluxograma da metodologia aplicada



Fonte: Autora (2024)

O processo consistiu em inicialmente selecionar quais linhas fariam parte do estudo com o uso da ferramenta Google Maps, onde é possível marcar os trechos a serem estudados e verificar quais linhas de ônibus passam por ele. Após essa seleção inicial, foram verificadas quais dessas linhas se encontravam nos relatórios disponibilizados pela DMTT. Por fim, as três linhas finais foram escolhidas dentre as presentes nos relatórios.

A partir dessa seleção, foram extraídas as páginas dos relatórios com os dados a serem estudados e convertidas do formato PDF para o formato XLSX. Utilizando o software de edição de planilhas Microsoft Excel, as informações foram organizadas por linha de ônibus e ano de coleta. Por fim, foram calculadas a duração média de viagem de ida, volta e do trajeto total de cada ano em cada linha, além da média de passageiros por dia coletado, que varia entre 2 ou 3 dias de coleta no mês de agosto de cada ano. Essas informações finais foram organizadas em formato de tabelas e gráficos para melhor visualização.

Para identificar possíveis outros trechos da cidade onde a faixa exclusiva de transporte público poderia ser implementada serão consideradas as recomendações mínimas estabelecidas pela Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (2002). Com relação aos critérios quanto ao fluxo de veículos, seu uso é indicado quando o tráfego está próximo da capacidade máxima da via (nível de saturação), ou seja, a

relação V/C (volume de veículos/capacidade da via) é igual ou superior a 0,8, o que compromete significativamente a velocidade operacional do transporte coletivo. Além disso, é recomendável que a via onde será implantada a faixa exclusiva sem segregação física tenha pelo menos 3 faixas de tráfego, de maneira a deixar no mínimo 2 faixas para acomodação do tráfego geral.

1.5.4 Entrevista

Ademais, foi utilizada a técnica da entrevista com o objetivo de adquirir informações com especialistas no assunto (Martins, 2007) a fim de investigar o funcionamento do transporte público com foco no uso da faixa exclusiva de transporte coletivo.

A entrevista foi realizada de forma presencial na sede da DMTT, com duração de aproximadamente 40 minutos, no dia 21/02/2024 com o Diretor do Setor de Transportes da DMTT, José Glauco de Oliveira Andrade, agente de trânsito de carreira desde 2012 no Departamento Municipal de Transportes e Trânsito de Maceió e ocupante do cargo atual a aproximadamente um ano. Não foram estabelecidas perguntas específicas, a entrevista ocorreu de forma orgânica com base nos tópicos descritos abaixo e nos resultados obtidos nesse trabalho.

- Os impactos da faixa exclusiva de transporte coletivo por ônibus para a população;
- As causas da variação da duração do tempo de viagem entre 2014 e 2023;
- As causas da variação do número de passageiros entre 2014 e 2023;
- O sistema de fiscalização ao longo dos trechos da Faixa Azul e o número de infrações entre 2014 e 2023;
- O que poderia ser melhorado para potencializar os benefícios da faixa exclusiva;
- As perspectivas de expansão do sistema;
- O Plano de Mobilidade Urbana de Maceió.

1.6 Estrutura do Trabalho

Este trabalho estrutura-se de modo a estabelecer um conjunto ordenado de passos, onde sua primeira etapa descrita no primeiro capítulo compreendeu a apresentação do tema de pesquisa como elemento introdutório seguido de objetivos pretendidos, justificativa da escolha do tema, as delimitações nas quais o trabalho encontra-se inserido e o método de

pesquisa.

Em seu segundo capítulo, encontra-se uma revisão bibliográfica acerca da mobilidade urbana no Brasil, a política nacional que a rege, a utilização de faixa exclusiva de transporte público por ônibus como ferramenta de gestão de demanda e sua aplicação dentro do contexto de Maceió.

No terceiro capítulo são apresentados os resultados obtidos e suas respectivas análises e discussões.

O quarto capítulo apresenta as considerações finais a partir da análise proposta inicialmente e as observações atreladas a elas. Além disso, aqui também se encontram as propostas para trabalhos futuros.

As referências bibliográficas utilizadas ao longo deste trabalho encontram-se listadas no último capítulo.

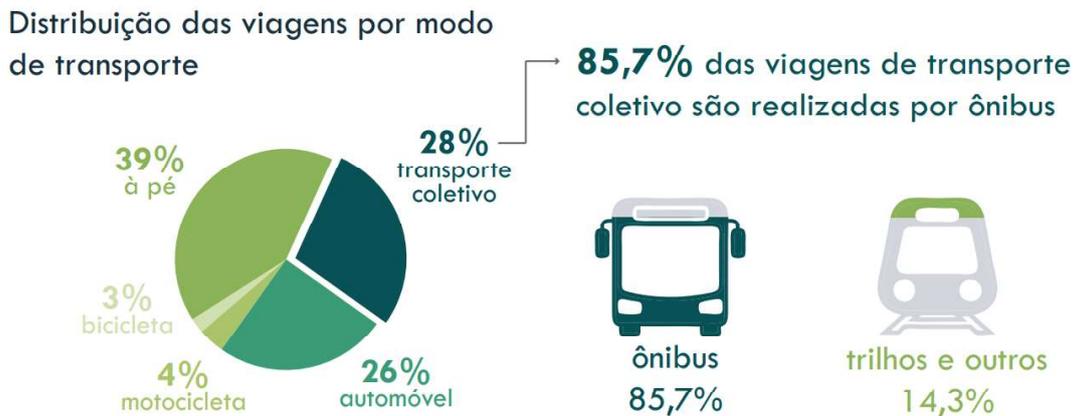
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mobilidade Urbana no Brasil

Considerando os municípios brasileiros com população superior a 60 mil habitantes em 2003, houve um crescimento de 111% da quantidade de veículos até 2014, enquanto a população, renda e emprego aumentaram entre 21 e 36%. Já em relação ao modo de transporte, tem-se que o individual compreende um crescimento de 7,7% do total de viagens nesse mesmo período, porém o modo de transporte coletivo e não-motorizado teve decréscimo de 4,9 e 1,8%, respectivamente (ANTP, 2016).

Ainda assim, o número percentual de viagens realizadas por transporte coletivo é superior aos números correspondentes às viagens por automóveis, conforme a Figura 7. Além disso, 85,7% das viagens em transporte público ocorrem utilizando ônibus (NTU, 2023).

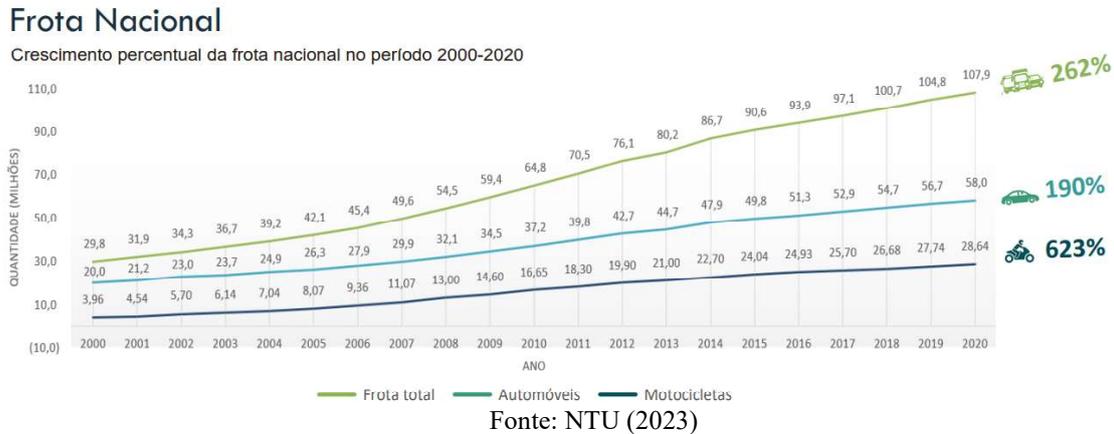
Figura 7 – Distribuição das viagens por modo de transporte



Fonte: NTU (2023)

No entanto, segundo a Associação Nacional de Transportes Urbanos (NTU), entre 2000 e 2020 houve um crescimento de 190% da frota de automóveis e de 623% da frota de motocicletas, conforme a Figura 8.

Figura 8 – Frota Nacional de veículos entre 2000 e 2020



Essa opção pelo transporte individual advém do amadurecimento de políticas públicas de incentivo à produção de motocicletas em meados dos anos 90, e do aumento do preço do diesel, utilizado em ônibus, superior ao crescimento do preço da gasolina. Além disso, também houve a aprovação da produção do automóvel de 1000 cilindradas em 2003, mais acessíveis economicamente, o que causou um acréscimo na frota de carros particulares (ANTP, 2020a).

Esse aumento pode ser visto na concentração frequente de congestionamentos em grandes cidades que tornam as viagens urbanas mais longas. Em 2018, os habitantes dos municípios com mais de 60 mil habitantes no Brasil gastaram, por ano, 30,4 bilhões de horas para deslocar-se. É importante salientar que 45% desse tempo foi gasto no transporte coletivo, que possui o maior dentre os tempos médios de viagem, 44 minutos, sendo 23 minutos o tempo médio da viagem utilizando transporte individual (ANTP, 2020b).

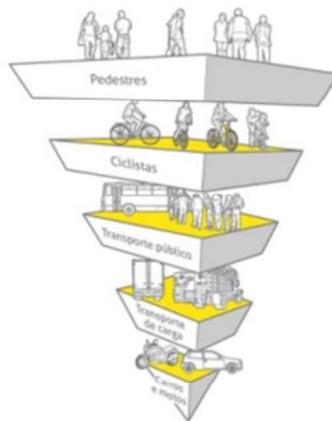
Além das políticas públicas de incentivo ao uso de automóvel particular citadas, o surgimento do transporte de passageiro por aplicativo com preços acessíveis a boa parte da população, o longo período de viagem do transporte público por ônibus e a precariedade da infraestrutura do sistema resultam em uma migração de usuários, apresentada anteriormente na diminuição de viagens em transporte coletivo e aumento de viagens utilizando transporte individual, o que ocasiona a piora de congestionamentos devido à extrapolação do volume de tráfego suportado pelas vias existentes (Vasconcellos, 2013a).

2.2 Política Nacional de Mobilidade Urbana

A Lei Nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012 institui as diretrizes, princípios e objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), tais quais a regulação da

política tarifária de transporte público, estabelecimento dos direitos dos usuários do sistema, atribuições da União, Estados e Municípios, além de determinar como os administradores devem planejar, gerir e avaliar os sistemas de mobilidade. Essa referida Lei estabelece a priorização dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado, conforme ilustrado na Figura 9 (Brasil, 2012).

Figura 9 – Pirâmide de priorização dos modos de transporte conforme a Política Nacional de Mobilidade Urbana (2012)



Fonte: Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento - ITDP Brasil (2016)

Os gestores dos municípios adquirem segurança jurídica, após a promulgação da Lei Nº 12.587/2012, para estabelecer medidas que priorizem o transporte coletivo e ativo em detrimento ao transporte particular motorizado. Da mesma forma, as medidas, caso sigam a lógica oposta à determinada nessa Lei, podem ser contestadas judicialmente (Brasil, 2012).

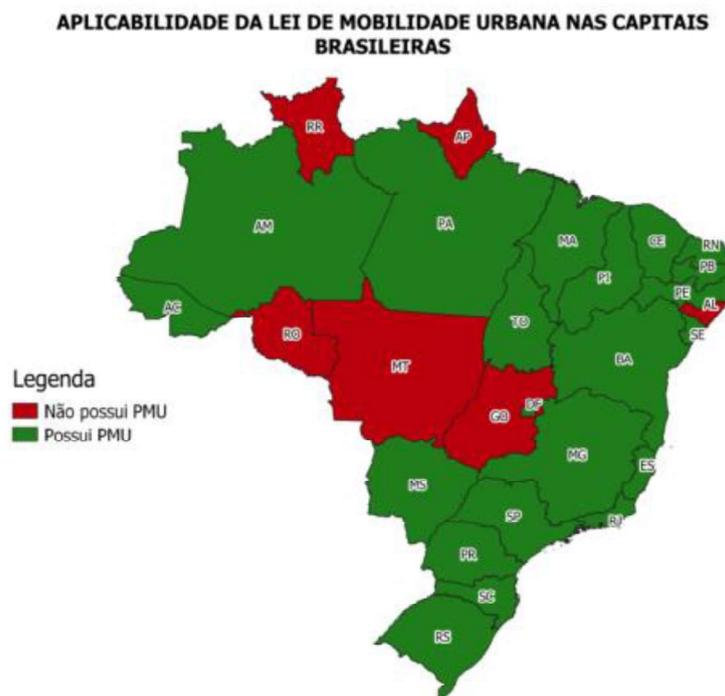
A partir da aplicação de seus princípios e diretrizes, a Lei citada tem como objetivos a redução das desigualdades e promoção à inclusão social, melhoria no acesso de serviços e equipamentos sociais, promoção de acessibilidade e mobilidade com qualidade para a população, o estímulo ao desenvolvimento sustentável e consolidação da gestão democrática como meio de garantir a constante evolução da mobilidade urbana (Brasil, 2012).

A fim de colocar em prática os princípios da Lei Nº 12.587 e atingir os objetivos almejados para o sistema de transportes urbano no país ao longo dos anos, a PNMU exige que os municípios com população acima de 20 mil habitantes estabeleçam um Plano de Mobilidade Urbana (PMU) integrado ou inserido em seu Plano Diretor. Até 2015, todos os municípios que possuem obrigatoriedade de formular e apresentar o PMU deveriam cumprir

essa exigência, sob punição de não receber recursos federais para investir na mobilidade urbana da cidade. Porém, após a publicação da Lei 14.748, cidades com mais de 250 mil habitantes tiveram prazo estendido para 12 de abril de 2024, enquanto cidades com até 250 mil habitantes tiveram prazo máximo determinado até 12 de abril de 2025 para elaboração de seu documento (BRASIL, 2023). Ademais, o PMU deve ser atualizado a cada 10 anos para garantir a sua coerência com a realidade da cidade (Brasil, 2012).

Em 2019, apenas duas capitais não possuíam, nem estavam elaborando um Plano de Mobilidade Urbana: Florianópolis, capital de Santa Catarina, e Maceió, capital de Alagoas (Mobilize Brasil, 2019). Até 2022, Maceió, Macapá, Boa Vista, Porto Velho, Cuiabá e Goiânia eram as únicas capitais que não possuíam PMU (Figura 10) (Ministério do desenvolvimento regional, 2022).

Figura 10 – Aplicabilidade da Lei de Mobilidade Urbana nas capitais brasileiras.



Fonte: SILVA (2022)

Conforme o artigo 23 da Lei citada anteriormente, existem instrumentos de gestão do sistema de transporte e da mobilidade urbana que podem compor o PMU para atingir os objetivos da PNMU, como restrição e controle de acesso e circulação de veículos motorizados em espaços urbanos em horários predeterminados, dedicação de espaço exclusivo em vias

públicas para o fluxo de transporte coletivo ou ativo, monitoramento e controle de emissões de gases poluidores, dentre outros (Brasil, 2012).

2.3 Ferramentas de gestão de demanda

Para alcançar um sistema de mobilidade urbana eficiente podem ser aplicadas diversas ferramentas de gestão de demanda viária a fim de induzir os usuários a alterarem seus modos de deslocamento e, conseqüentemente, reduzir da frota de automóveis particulares e congestionamentos, como: pedágio urbano, controle de vagas de estacionamento, rodízio de veículos e implementação de faixa exclusiva para transporte público.

2.3.1 Faixa exclusiva para transporte público por ônibus no Brasil

A faixa exclusiva é a delimitação de uma parcela de uma determinada avenida para uso exclusivo do transporte público, com separação física ou visual, e é considerada uma medida de gestão de tráfego com baixo custo de aplicação em comparação com as demais citadas. Ela normalmente é implantada junto ao meio-fio, na faixa da direita da via, e permite ao usuário do veículo individual acessar essa faixa quando houver necessidade de fazer a conversão à direita ou ter acesso aos lotes lindeiros à via. É recomendado que a avenida a ser implantada a faixa exclusiva tenha pela menos 3 faixas de tráfego, para que duas delas permaneçam para o fluxo do tráfego geral e, caso exista um grande volume de ônibus passando no local, é indicado que exista uma faixa de ultrapassagem nos pontos de parada (SEDU/PR, 2002).

No entanto, é importante destacar que sua aplicação normalmente reduz o espaço viário de usuários de meio de transporte individual. Essa situação se apresenta como um obstáculo para a aceitação da medida por uma parcela da população que optou pelo automóvel particular por causa de sua comodidade atualmente superior e pela manutenção do status (Gudina, 2022).

Todavia, os benefícios de medidas de diminuição de vias para passagem de veículos particulares, como a determinação de faixa exclusiva para o transporte público, são amplamente conhecidos na comunidade científica. Ao contrário do que o senso comum acredita, ampliar a capacidade viária resulta no aumento de congestionamentos, fenômeno denominado “demanda induzida”, no qual a melhoria das condições para viagens em veículos

individuais estimula o uso desse modo de transporte e resulta no aumento do crescimento de sua frota e na sobrecarga das vias (Handy, 2015).

O uso da faixa exclusiva no Brasil teve início em meados de 1970 em Curitiba com o intuito de diminuir o tempo de viagens em transporte coletivo. Atualmente, o sistema da cidade é composto por 10 faixas exclusivas que totalizam 9,9 km de extensão. Porém, a capital ainda enfrenta problemas de desrespeito desse sistema por parte dos condutores de automóveis particulares, o que indica a necessidade de maior fiscalização e punição dos infratores, aliadas a medidas educativas de conscientização de sua importância para toda população e bem-estar social. Com relação aos resultados da implementação, o tempo de viagem em trechos de faixa exclusiva diminuiu, no entanto, ainda são necessários mais investimentos no setor, como reestruturação de vias e eficiente distribuição de demanda ao longo do dia, para que os impactos na qualidade da mobilidade urbana da cidade sejam satisfatórios (Albertin *et al*, 2020).

A cidade de São Paulo possui a maior frota de automóveis do Brasil, com 9.150.267 veículos, e esse contingente está em constante crescimento, o que resulta em frequentes congestionamentos (IBGE, 2022a). Por conta disso, são necessárias estratégias de gestão de demanda de forma que o uso de automóvel particular seja desestimulado para que o sistema viário da capital paulista atenda às necessidades relacionadas à mobilidade da população. A fim de aumentar a velocidade do transporte público por ônibus, e com isso atrair mais passageiros para esse modo de locomoção, a Prefeitura de São Paulo implementa, desde 1978, faixas exclusivas de ônibus, em 2023 elas totalizam cerca de 578,9 km (SPTrans, 2023). Com isso, foi verificado que as linhas de ônibus beneficiadas com faixa exclusiva tiveram aumento de velocidade e diminuição de tempo de viagem mesmo em dias críticos (Arbex e Cunha, 2016).

Recife também investiu na determinação de faixas exclusivas de ônibus devido aos constantes congestionamentos e falta de recursos para implementação de uma solução mais cara, como o BRT. A partir disso, foi detectado aumento de velocidade dos transportes públicos após sua implementação, como também crescimento do número de passageiros desse modo de deslocamento. Ainda assim, é necessário o investimento de mais recursos na infraestrutura do transporte coletivo de Recife para conseguir desestimular o uso do automóvel particular e efetivamente eliminar os congestionamentos (França e Lima, 2016).

Em Fortaleza, a primeira faixa exclusiva para o transporte público por ônibus foi implementada em 2014 e, atualmente, existem cerca de 132,3 km de faixa exclusivas na cidade. Nesse contexto, foi registrado impacto positivo após a implantação de faixas

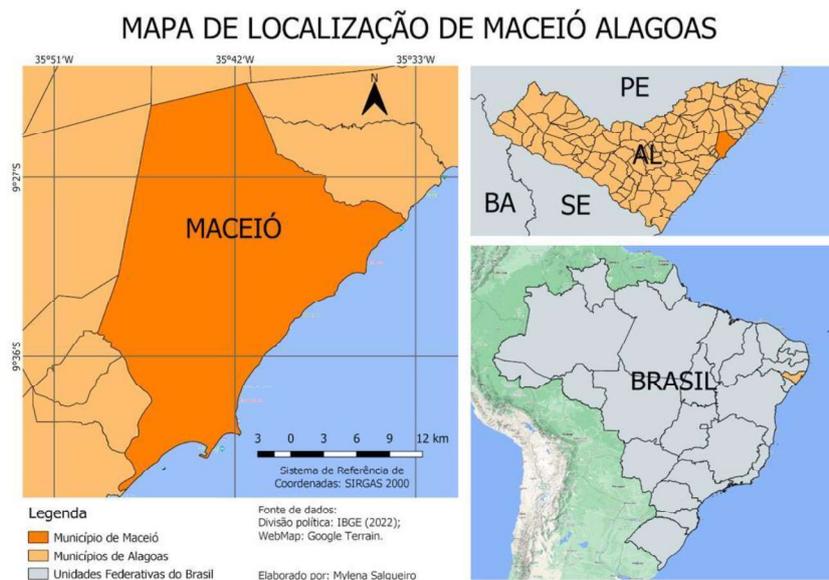
exclusivas para ônibus na velocidade média desse transporte, ainda que, no estudo acadêmico realizado, o percentual de aumento tenha sido inferior ao anunciado pela Prefeitura de Fortaleza (Brito filho, 2021).

A cidade de Natal investe na criação de faixas exclusivas para transporte público desde 2008. Essa medida foi colocada em prática inicialmente na Av. Bernardo Vieira, o que totalizou 3,2 km de extensão, por meio da implantação do corredor de ônibus exclusivo nas faixas à esquerda junto ao canteiro central em ambos os sentidos (Lima, Santos e Arcoverde, 2010). Os benefícios dessa medida foram constatados pelo poder público, que adicionou a meta de redução da capacidade do sistema viário destinado ao tráfego geral no plano de mobilidade da capital (STTU - Secretaria de mobilidade urbana/Natal, 2022).

2.4 A cidade de Maceió

Maceió é a capital do estado de Alagoas, localizado na região nordeste do Brasil. A Vila de Maceió surgiu em 1815 e teve seu desenvolvimento impulsionado pelas atividades comerciais portuárias. Já em 1839, recebeu a condição de cidade, sede e capital de Alagoas. Em 2022, sua população já somava 957.916 habitantes, sendo a 16^o mais populosa do país, com 1880,77 habitantes por km² (IBGE, 2022b).

Figura 11 – Mapa de localização de Maceió, Alagoas.



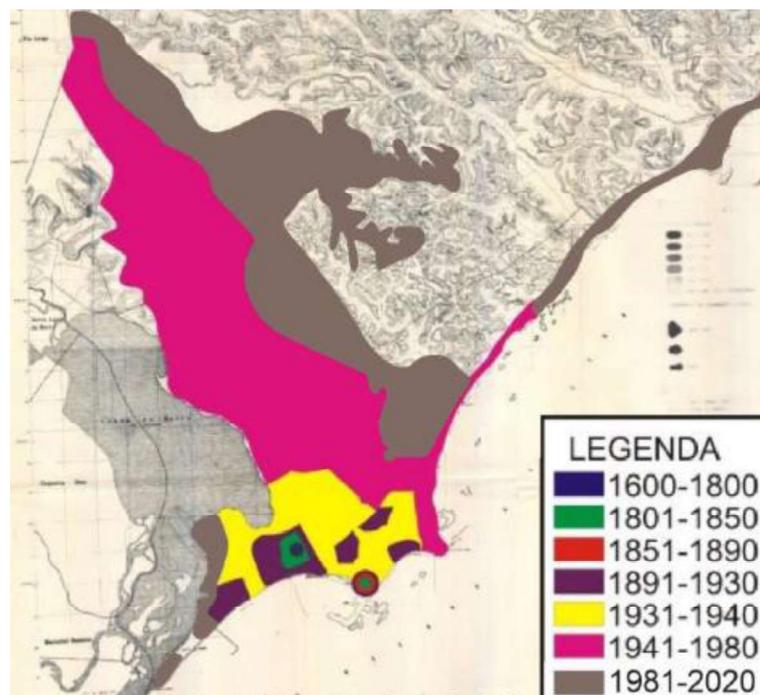
Fonte: Autora (2023)

Sua população possuía um salário médio mensal de 2,6 salários-mínimos em 2021 e, em 2010, 38,8% da população tinha um rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo (IBGE, 2022b). Esses dados demonstram a grande dependência do transporte público que boa parte das pessoas que moram no município possui para efetuar seus deslocamentos.

2.4.1 Distribuição demográfica e mobilidade urbana

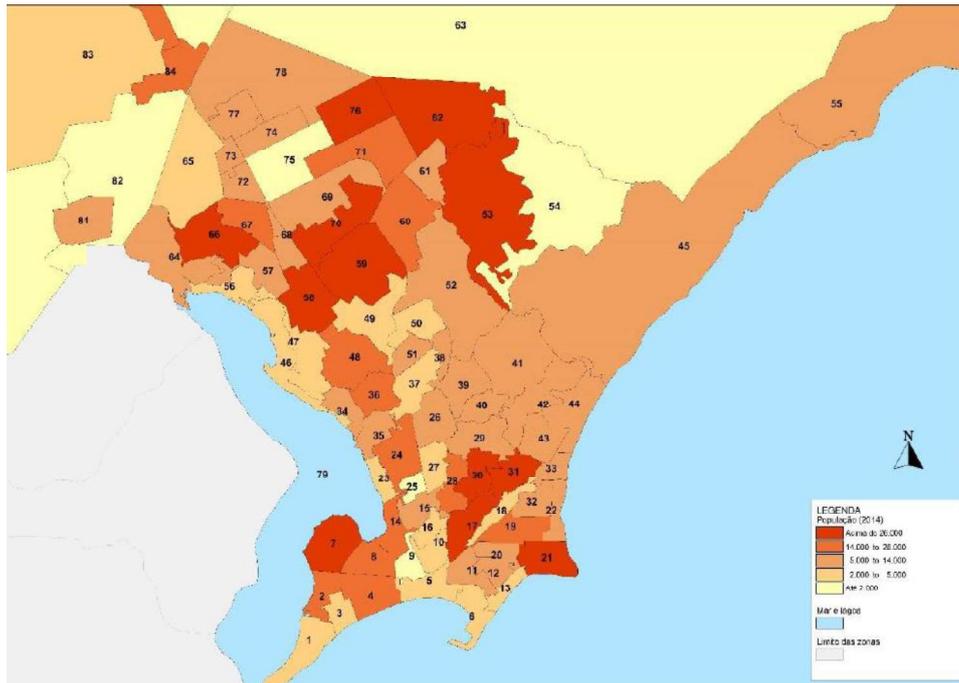
Maceió apresentou alto crescimento populacional nas últimas décadas, o que culminou na expansão de seu território e, devido à uma gestão deficiente da ocupação do solo, em uma má distribuição demográfica, com concentração populacional nas regiões mais afastadas do centro da cidade, conforme Figuras 12 e 13 (Silva, 2020).

Figura 12 – Expansão urbana de Maceió entre 1600 e 2020.



Fonte: SILVA (2020)

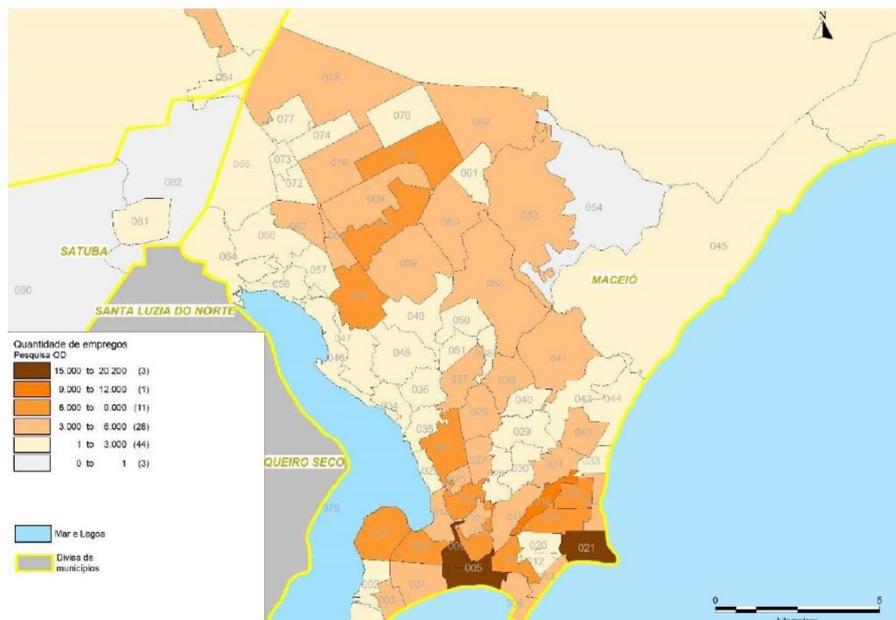
Figura 13 – Quantidade de moradores por região de Maceió em 2014.



Fonte: Prefeitura de Maceió (2015)

Apesar disso, a maior oferta de emprego está predominantemente localizada no Centro Histórico, bairros litorâneos e ao longo dos principais eixos viários, como pode-se visualizar na Figura 14 (Silva, 2020).

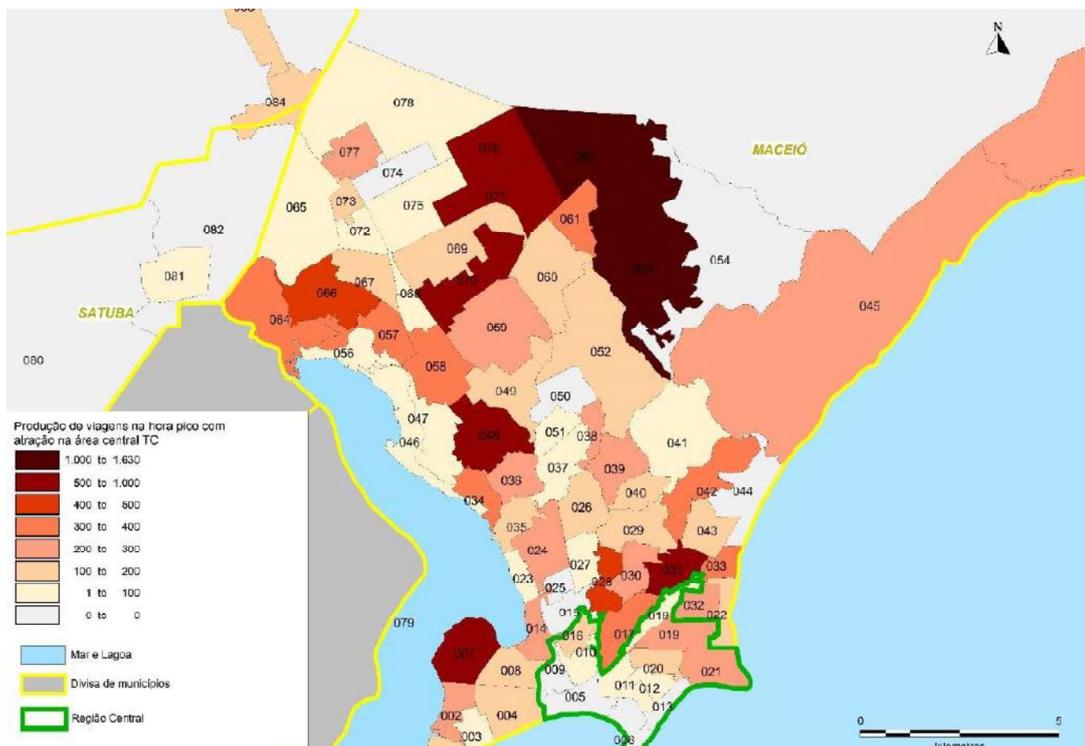
Figura 14 – Quantidade de empregos por região em Maceió em 2014.



Fonte: Prefeitura de Maceió (2015)

Esse modo de ocupação do solo urbano impulsiona a necessidade de um elevado número de deslocamentos entre áreas periféricas e os locais de grande oferta de trabalho, conforme a Figura 15 (Silva, 2020).

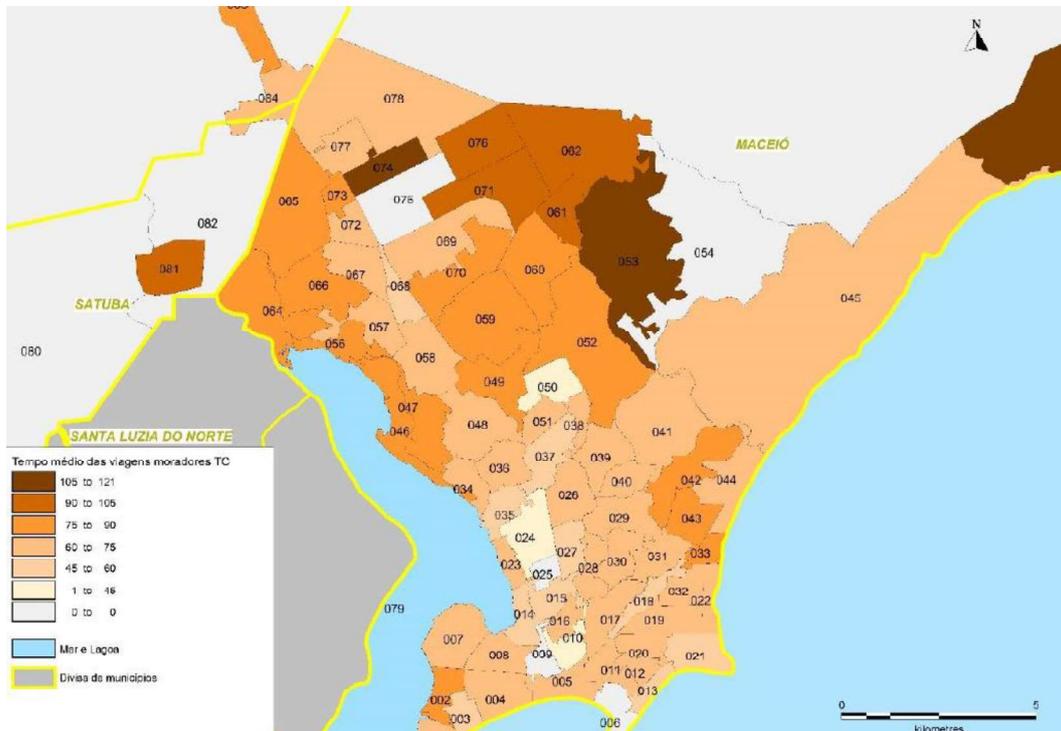
Figura 15 – Produção de viagens na hora de pico com atração na área central em Maceió em 2014.



Fonte: Prefeitura de Maceió (2015)

Por conta dessa distribuição espacial presente na cidade e Maceió, os moradores de bairros periféricos possuem um maior tempo médio de viagem para o transporte coletivo, como pode ser visualizado na Figura 16.

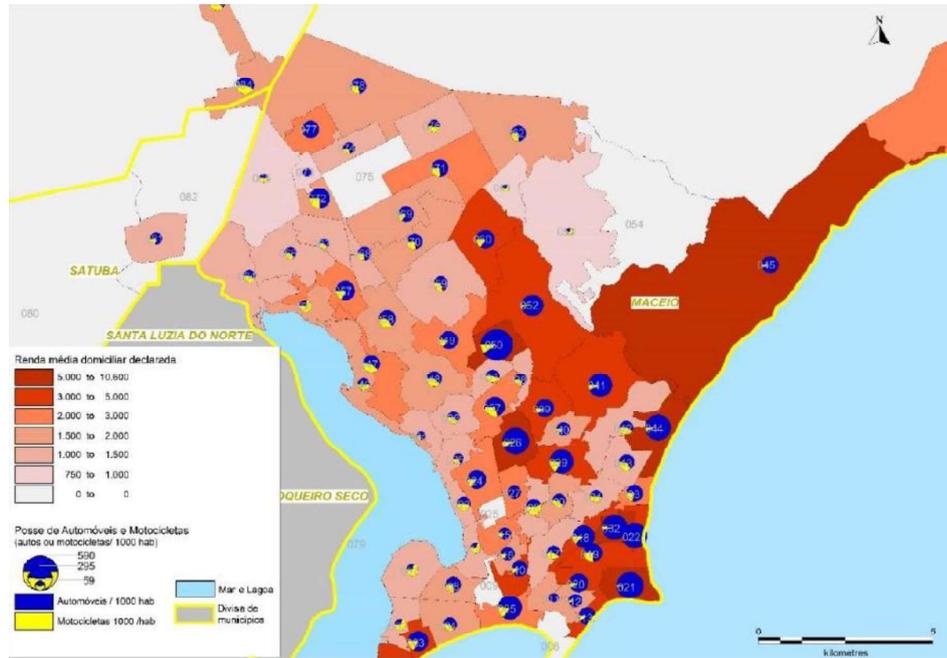
Figura 16 – Tempo médio de viagens para o transporte coletivo para os moradores de cada região de Maceió em 2014.



Fonte: Prefeitura de Maceió (2015)

Essa mesma parcela populacional compreende as regiões com menor renda média domiciliar declarada do município, como exposto na Figura 17, e, portanto, são mais dependentes do transporte coletivo para se locomoverem diariamente. Logo, medidas que têm por objetivo a diminuição do tempo de viagem por transporte público impactam de forma positiva principalmente a vida dessa parte da população.

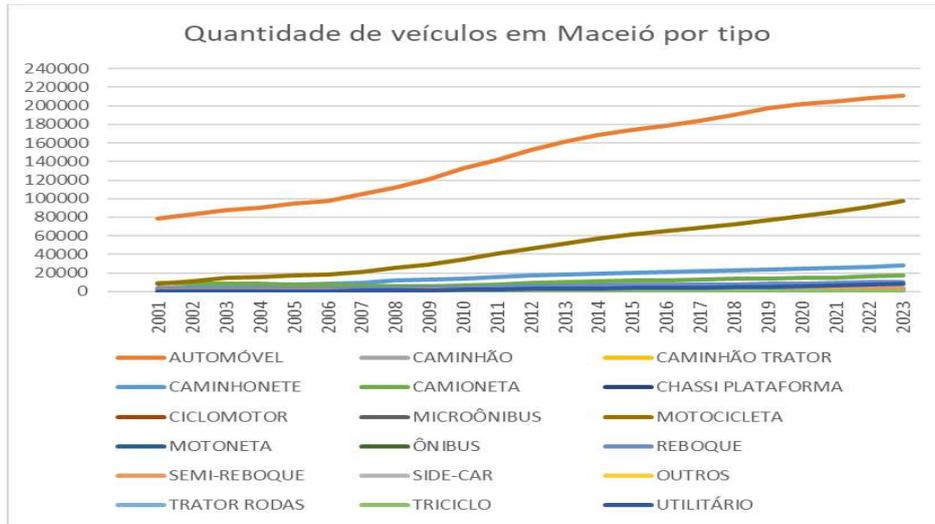
Figura 17 – Renda média domiciliar declarada e posse de automóveis e motocicletas por região de Maceió em 2014.



Fonte: Prefeitura de Maceió (2015)

Ademais, semelhante ao cenário do país, houve uma notável elevação da quantidade de veículos no município. Entre 2001 e 2023, foi obtido cerca de 300.121 de acréscimo no total, sendo aproximadamente 133.012 automóveis, representando um aumento de 277%, e apenas 1502 ônibus, representando um aumento de 116% (Gráfico 1) (SENATRAN, 2023). Esse cenário é condizente com a visível saturação do sistema viário da capital, visto que a capacidade das vias não foi adaptada a tamanho volume de tráfego (Silva, 2020).

Gráfico 1 – Quantidade de veículos em Maceió por tipo.



Fonte: Autora utilizando dados do SENATRAN (2024)

2.4.2 Plano Diretor e Plano de Mobilidade Urbana

O plano Diretor de uma cidade é o documento obrigatório que reúne os direcionamentos de gestão para agentes públicos e privados atuantes no município com relação ao seu desenvolvimento urbano e ambiental. O último Plano Diretor de Maceió foi instituído pela Lei Municipal N° 5486/2005 e é fundamentado na promoção da inclusão social através da oferta de serviços públicos de qualidade à população, a prevalência do interesse coletivo, a proteção do meio ambiente e gestão integrada e compartilhada do desenvolvimento de Maceió. Em seu capítulo III, é especificado que uma das diretrizes para implementação da mobilidade no município é a priorização de pedestres, do transporte coletivo e de massa e do uso de bicicletas, não estimulando o uso de veículo motorizado particular, além de estruturar o transporte coletivo para que ele seja capaz de atender os desejos e necessidades de deslocamento da população (Maceió, 2005).

É importante salientar também que os Planos Diretores devem ser renovados a cada 10 anos por seu respectivo município, conforme o Estatuto da Cidade (Lei Nacional N° 10.257/2001). Não cumprir essa determinação poderá acarretar ações na Justiça e improbidade administrativa aos gestores, além da limitação de crédito e de repasse de recursos públicos aos municípios. Logo, o Plano Diretor da capital alagoana deveria ter sido renovado em 2015, porém esse fato não ocorreu. Recentemente, o prefeito JHC (PL) foi intimado pelo Ministério Público Estadual a apresentar em 2023 uma nova proposta de plano à Câmara Municipal de Maceió, porém, após esse ocorrido não houve novo pronunciamento.

É importante salientar que esse instrumento é imprescindível para o planejamento de políticas de desenvolvimento urbano da cidade, especialmente quanto às estratégias de gestão da mobilidade urbana (Rodrigues, 2023).

Ademais, mesmo após diversas prorrogações do prazo de conclusão, a capital alagoana não possui Plano de Mobilidade Urbana, ainda que seja uma obrigatoriedade da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) (Lei Nº 12.587/2012). No ano de 2022, a Câmara Municipal de Maceió realizou uma audiência pública com o tema: “Plano de Mobilidade Urbana de Maceió: desafios de implantação e sustentabilidade”, foi discutido sobre a urgente necessidade da atualização do Plano Diretor da cidade com a inserção ou integração do Plano de Mobilidade Urbana. A falta de dados atualizados foi a principal justificativa dada para a demora para cumprir a legislação. A audiência não possuiu poderes deliberativos e as considerações debatidas seriam repassadas posteriormente ao então Presidente da Câmara de Vereadores, o vereador Galba Netto (MDB) (câmara municipal de Maceió, 2022).

Até então, segundo o Diretor do Setor de Transportes da DMTT (2024), o Plano de Mobilidade Urbana e o Plano Diretor de Maceió, necessário para a criação do PMU, estão em processo licitatório.

Entretanto, em 2022, o site oficial da Prefeitura de Maceió divulgou a autorização de obras do Plano de Mobilidade Urbana na parte alta de Maceió que consiste na ampliação da Avenida Durval de Goes Monteiro para ligar à Avenida Menino Marcelo (Prefeitura de Maceió, 2022). Porém, esse plano citado não foi disponibilizado em canais oficiais e, como dito, não há registro que Maceió possua um PMU. Além disso, obras de ampliação da capacidade viária vão contra a PNMU, pois impulsionam o aumento da frota de veículos particulares e geram congestionamentos (Handy, 2015).

Infelizmente, foi observado pouco estímulo ao uso de transporte coletivo ou não motorizado em Maceió, enquanto foram inauguradas novas vias com a construção do denominado viaduto da PRF no entroncamento da BR-104 com a BR-316 em 2021, que beneficia majoritariamente automóveis particulares (Gudina, 2022). Também foram inaugurados a Avenida Josepha Holanda de Mello em 2014 (Calheiros, 2014), o Eixo Quartel em 2018 (Rodrigues e Gustavo, 2018) e a Rota do Mar em 2022 (Prefeitura de Maceió, 2022), todos voltados ao aumento da capacidade viária da capital, indo contra o que consta como prioridade na Política Nacional de Mobilidade Urbana (2012).

2.4.3 Faixa exclusiva para transporte público por ônibus

Para melhorar a fluidez do trânsito, especialmente para o modo de transporte coletivo, foi implementada em fevereiro de 2014 a primeira faixa exclusiva para ônibus de Maceió, denominada Faixa Azul, nas avenidas Durval de Goes Monteiro (Figura 18), Fernandes Lima (Figura 19) e Tomás Espíndola (Figura 20), totalizando cerca de 10,9 km em cada sentido do fluxo. (Cadaminuto, 2014). Já em 2015, foram inaugurados os trechos de faixa exclusiva nas Avenidas Comendador Leão (Figura 21) e Dona Constança de Góes Monteiro (Figura 22), adicionando mais 3,3 km de Faixa Azul à cidade (G1, 2015). Segundo o então diretor de Planejamento e Engenharia de Tráfego da DMTT, Jorge Bezerra, cerca de 40% da frota de Maceió utilizava a faixa exclusiva em 2014, antes mesmo da implantação do novo trecho, o que demonstra o quanto a medida impacta na mobilidade urbana da cidade (Cadaminuto, 2014).

Além dos ônibus, a faixa exclusiva de Maceió também é destinada aos transportes públicos intermunicipais devidamente registrados na Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas. Além disso, estão autorizados a utilizar a faixa os táxis, os veículos do transporte escolar e de turismo com cadastros ativos no Departamento Municipal de Transportes e Trânsito (DMTT), as viaturas em serviço e os veículos identificados da Secretaria Municipal de Saúde (Alagoas alerta, 2024).

Ademais, dentre as vias com faixa exclusiva em Maceió, apenas a Avenida Dona Constança de Góes Monteiro possui duas faixas de rolamento, sendo uma de exclusividade para o transporte público por ônibus, número inferior à recomendação da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (2002). As demais avenidas possuem pelo menos 3 faixas.

Figura 18 – Faixas exclusivas de transporte público na Avenida Fernandes Lima - Maceió, AL.



Fonte: Prefeitura de Maceió (2020)

Figura 19 – Faixa exclusiva de transporte público na Avenida Durval de Goes Monteiro - Maceió, AL.



Fonte: Alagoas Alerta (2024)

Figura 20 – Faixa exclusiva de transporte público na Avenida Tomás Espíndola - Maceió, AL.



Fonte: Oliveira (2022)

Figura 21 – Faixa exclusiva de transporte público na Avenida Comendador Leão - Maceió, AL.



Fonte: G1 (2019)

Figura 22 – Faixa exclusiva de transporte público na Avenida Dona Constança de Góes Monteiro - Maceió, AL.



Fonte: Morais (2015)

Figura 23 – Localização dos trechos com faixa exclusiva para transporte público por ônibus em Maceió.



Fonte: Autora (2023)

Infelizmente, ainda ocorre utilização indevida com frequência por parte de motoristas particulares, que são proibidos de utilizar a faixa exclusiva entre segunda e sexta-feira, das 6h às 20h, exceto quando necessitam realizar conversões à direita. Através da fiscalização por meio de agentes de trânsito e câmeras de videomonitoramento, a DMTT registrou um aumento de 933,8% no número de ocorrências de uso indevido da faixa preferencial de ônibus entre 2020 e 2022, sendo 118 infrações nos dois primeiros meses de 2020, 452 no mesmo período de 2021 e 1220 no período correspondente em 2022 (Alvorável, 2022). Já nos dois primeiros meses de 2023, mais de 3000 infrações relacionadas à Faixa Azul foram registradas (Brandão, 2023).

Essa expansão da quantidade de punições é devido ao aumento da quantidade de motoristas que utilizam as vias, como também ao crescimento do desrespeito à exclusividade da faixa e à melhora da fiscalização, conforme afirma o Diretor do Setor de Transportes da DMTT em entrevista. É importante salientar que a utilização indevida da faixa exclusiva para transporte público por ônibus é considerada infração gravíssima, o infrator está sujeito a multa de R\$ 293,47, apreensão do veículo e perde sete pontos na carteira nacional de habilitação (CNH) (Brasil, 2015).

Com relação às perspectivas de expansão, o Diretor do Setor de Transportes da DMTT (2024) indicou as avenidas Comendador Gustavo Paiva, Álvaro Otacílio e Menino Marcelo como possíveis localizações de novos trechos da Faixa Azul. Porém, apenas a avenida Gustavo Paiva possui 3 faixas de rolamento, recomendação mínima da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (2002) para implantação de faixa exclusiva para transporte público por ônibus.

Outros pontos de melhorias no sistema de mobilidade de Maceió também são citados pelo Diretor do Setor de Transportes da DMTT (2024), mas que ainda não têm data definida para implantação, como a ampliação da frota de ônibus climatizados, a aquisição de veículos de transporte público articulados, com maior capacidade de acomodação de passageiros, e ônibus elétricos, a implantação de BRT no trecho central da Avenida Durval de Goes Monteiro e Fernandes Lima, a criação de um planejador de viagens por transporte público online exclusivo do DMTT e o estabelecimento de prioridade semafórica para o transporte coletivo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Comparação da duração média de viagem

A partir dos dados acerca da duração das viagens das três linhas analisadas obteve-se a duração média nos trechos de ida ao destino da rota e volta ao terminal, como também a duração média total do percurso de cada linha, respectivamente, entre os anos de 2014 e 2023 (Tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 1 – Médias de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710).

Ano	Duração média de viagem (ida) (horas:minutos:segundos)	Duração média de viagem (volta) (horas:minutos:segundos)	Duração média de viagem (total) (horas:minutos:segundos)
2014	1:06:44	1:03:45	2:10:58
2015	1:02:29	1:10:01	2:10:48
2016	1:02:17	1:02:14	2:04:49
2017	1:04:46	1:05:35	2:08:41
2018	1:02:53	1:04:53	2:08:08
2019	1:10:06	1:03:23	2:13:35
2020	0:58:36	0:59:22	1:58:49
2021	1:03:15	1:02:27	2:15:34
2022	1:16:52	1:20:34	2:42:45
2023	1:14:42	1:19:23	2:34:09

Fonte: Autora (2023)

Tabela 2 – Médias de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607).

Ano	Duração média de viagem (ida) (horas:minutos:segundos)	Duração média de viagem (volta) (horas:minutos:segundos)	Duração média de viagem (total) (horas:minutos:segundos)
2014	1:25:29	1:22:58	2:48:33
2015	1:21:34	1:26:32	2:48:11
2016	1:21:24	1:16:48	2:38:19
2017	1:19:00	1:23:55	2:43:02
2018	1:25:32	1:33:13	2:58:03
2019	1:32:24	1:30:14	3:02:19
2020	1:29:06	1:17:40	2:48:34
2021	1:20:07	1:31:01	2:51:38
2022	1:38:04	1:52:16	3:30:45
2023	1:38:00	1:39:05	3:24:19

Fonte: Autora (2023)

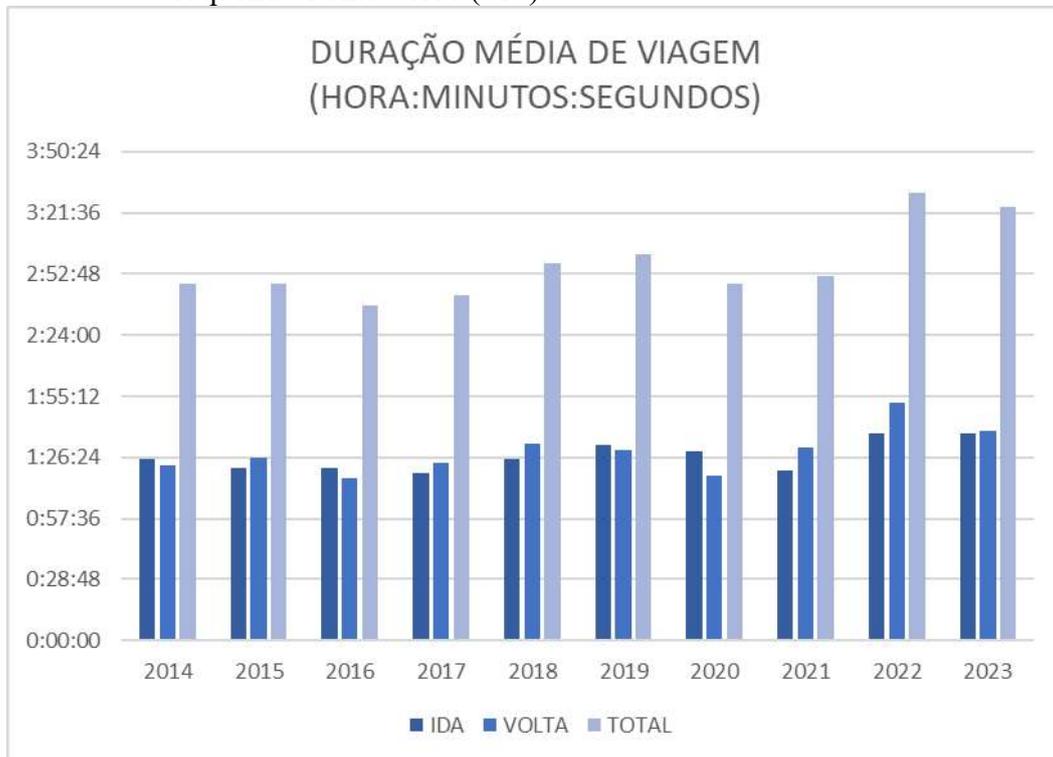
Tabela 3 – Médias de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Mirante / Vergel - T.Vergel (603).

Ano	Duração média de viagem (ida) (horas:minutos:segundos)	Duração média de viagem (volta) (horas:minutos:segundos)	Duração média de viagem (total) (horas:minutos:segundos)
2014	1:19:06	1:01:28	2:19:38
2015	1:06:54	1:04:49	2:11:58
2016	0:56:09	1:05:49	2:01:47
2017	0:55:02	1:08:47	2:04:00
2018	0:57:11	1:03:19	2:01:21
2019	1:02:11	1:02:54	2:08:20
2020	1:01:06	0:59:12	2:05:29
2021	1:06:24	0:59:09	2:06:28
2022	1:10:13	1:11:19	2:20:19
2023	1:12:14	1:08:39	2:20:40

Fonte: Autora (2023)

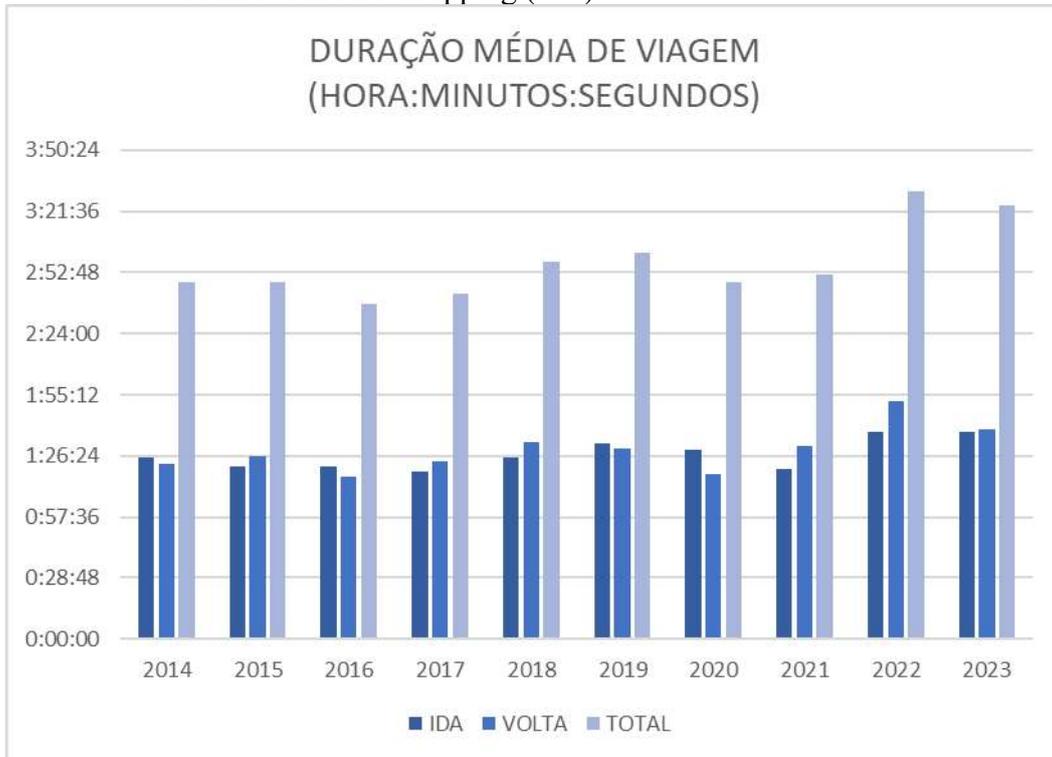
Com base nas Tabelas anteriores, foi possível organizar os dados em gráficos de colunas para melhor visualização dos resultados, a fim de comparar o comportamento do tempo de viagem ao longo dos anos (Gráficos 2 a 4).

Gráfico 2 – Médias de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710).



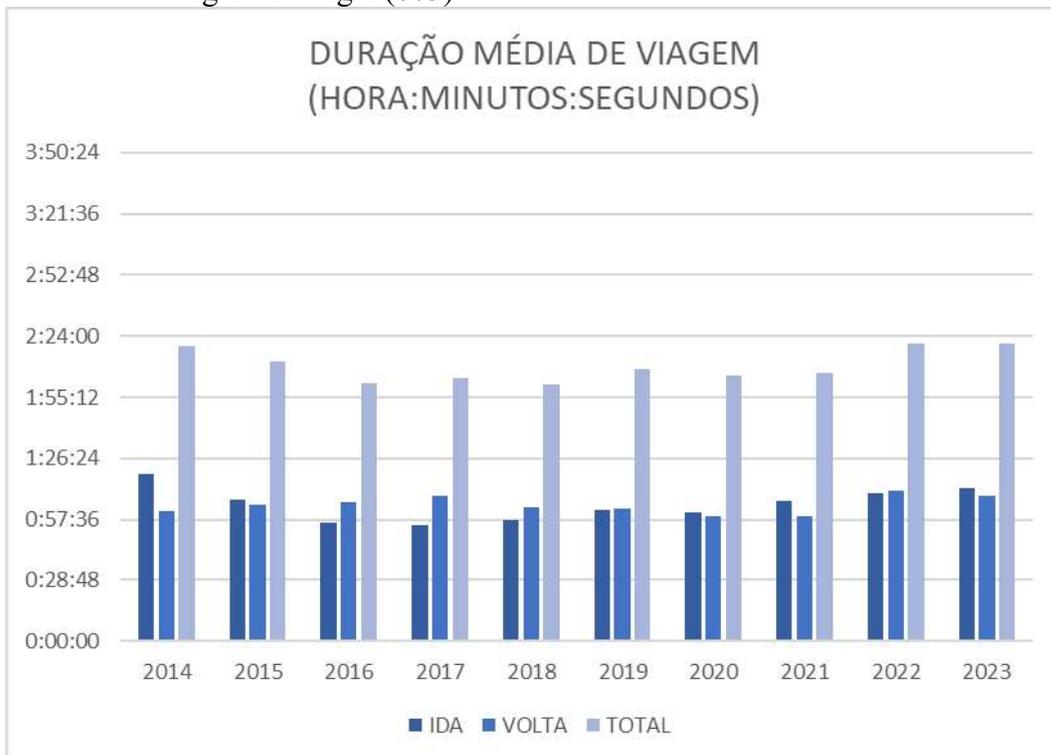
Fonte: Autora (2023)

Gráfico 3 – Médias de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607).



Fonte: Autora (2023)

Gráfico 4 – Médias de duração de viagem entre 2014 e 2023 da linha Mirante / Vergel - T.Vergel (603).



Fonte: Autora (2023)

Para melhor visualização e interpretação das informações obtidas, os dados referentes ao tempo médio de duração de viagem do trecho total de cada linha foram compilados no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Comparação das médias de duração de viagem (total) entre 2014 e 2023 entre as linhas Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710), Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607) e Mirante / Vergel - T.Vergel (603).



Fonte: Autora (2023)

Foi possível observar que houve uma diminuição do tempo médio total de viagem em todas as três linhas em 2016, um ano após a implantação da faixa exclusiva para transporte público por ônibus nas Avenidas Comendador Leão e Dona Constança de Góes Monteiro. Porém, o trecho de volta ao terminal da linha 603 apresentou 1 minuto de acréscimo (representado em vermelho na Tabela 4), que pode ser decorrente de imprecisão de registro de início e fim da ida e da volta, visto que essa mesma linha atingiu a maior economia de tempo, com 10 minutos e 11 segundos a menos. As diferenças entre as médias de duração das viagens entre 2015 e 2016 se encontram na Tabela 4.

Tabela 4 – Diferença entre as durações médias de viagem de 2015 e 2016.

Linha	Ida (horas:minutos:segundos)	Volta (horas:minutos:segundos)	Total (horas:minutos:segundos)
710	-00:00:12	-00:07:47	-00:05:59
607	-00:00:10	-00:09:44	-00:09:52
603	-00:10:45	+00:01:00	-00:10:11

Fonte: Autora (2024)

Nesse mesmo período, entre 2015 e 2016, o tempo de viagem total apresentou uma diminuição média, considerando as 3 linhas, de mais de 8 minutos, o que demonstra que a implementação da Faixa Azul obteve resultados positivos com relação ao seu objetivo, a diminuição do tempo de viagem dos ônibus que circulam por esse trecho.

Apesar dessa melhora inicial, os anos seguintes apresentaram crescimentos sucessivos da duração das viagens. Esse aumento pode ser resultado de um conjunto de fatores, como o aumento do número de infrações relacionadas ao desrespeito dos condutores de veículos particulares à exclusividade da faixa, a falta de manutenção da sinalização horizontal indicando a presença da faixa exclusiva, a inexistência de medidas educativas relacionadas ao uso adequado da via que possui a faixa e a expansão progressiva da frota de veículos particulares ocasionando a piora dos congestionamentos, inclusive em vias que não possuem a Faixa Azul, o que afeta diretamente o tempo de viagem do transporte público. Segundo o Diretor do Setor de Transportes da DMTT (2024), Glauco Oliveira, outro gerador relevante desse cenário foi a perda de vias presentes no Pinheiro, Mutange e Bebedouro devido ao afundamento do solo da região desde 2018, decorrente da ação da mineradora Brasken, o que desapropriou a população desses 3 bairros, desestimulou o uso dessa região pelos condutores de veículos particulares que moravam ou passavam por ali, aumentando o volume de tráfego das demais vias próximas, como a avenida Fernandes Lima, e também ocasionou uma concentração de linhas de ônibus na mesma via, devido às mudanças de rotas que anteriormente tinham em seu itinerário os bairros afetados.

Já em 2020, ocorreu uma queda significativa do tempo de viagem que é justificada pelo período pandêmico que se iniciou nesse ano, no qual ocorreu restrição de utilização de espaços com aglomeração de pessoas e a população precisou realizar suas atividades cotidianas, como estudar e trabalhar, em suas próprias casas, fator que causou uma diminuição do fluxo de tráfego nas vias deixando-as livres para o transporte coletivo.

Em 2021, a duração média das viagens das linhas aumentou, retornando aos patamares dos anos anteriores à pandemia. Após essa recuperação, em 2022, houve um salto inédito do tempo médio de duração das viagens, visto que os problemas anteriores à pandemia

de COVID-19 em relação ao desrespeito à faixa e expansão do volume de veículos particulares persistiram.

A queda do tempo de viagem em transporte público em 2023 é justificada pela fiscalização efetiva permanente iniciada nesse mesmo ano, que inibe o uso indevido da faixa exclusiva e permite o fluxo livre para os ônibus, segundo o Diretor do Setor de Transportes da DMTT.

3.2 Comparação de quantidade média de passageiros por dia

A partir dos dados acerca da quantidade de passageiros das três linhas analisadas obteve-se a média de passageiros por dia nos trechos de ida ao destino da rota e volta ao terminal, como também a média de passageiros por dia total de cada linha, respectivamente, entre os anos de 2014 e 2023 (Tabelas 5, 6 e 7).

Tabela 5 – Médias de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710).

Ano	Média de passageiros por dia (ida)	Média de passageiros por dia (volta)	Média de passageiros por dia (total)
2014	2507,67	1888,00	4395,67
2015	2524,33	2076,33	4600,67
2016	2980,67	2318,33	5299,00
2017	2841,00	2113,33	4954,33
2018	2659,50	2258,00	4917,50
2019	2899,50	1976,00	4875,50
2020	1533,67	867,33	2401,00
2021	2438,33	1713,67	4152,00
2022	3221,00	2368,33	5589,33
2023	3636,33	2698,00	6334,33

Fonte: Autora (2023)

Tabela 6 – Médias de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607).

Ano	Média de passageiros por dia (ida)	Média de passageiros por dia (volta)	Média de passageiros por dia (total)
2014	3925,00	3134,33	7059,33
2015	3554,67	2867,00	6421,67
2016	2662,00	2219,33	4881,33
2017	2716,67	2648,00	5364,67
2018	2832,50	2454,50	5287,00
2019	2256,00	1846,00	4102,00
2020	1258,67	970,67	2229,33
2021	1316,00	1348,33	2664,33
2022	1461,67	1286,67	2748,33
2023	2348,33	1513,33	4014,00

Fonte: Autora (2023)

Tabela 7 – Médias de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Mirante / Vergel - T.Vergel (603).

Ano	Média de passageiros por dia (ida)	Média de passageiros por dia (volta)	Média de passageiros por dia (total)
2014	2941,00	2367,67	5308,67
2015	2622,67	2311,33	4934,00
2016	2139,33	1960,33	4099,67
2017	1739,67	1626,33	3366,00
2018	1822,00	1657,00	3479,00
2019	1696,00	1411,50	3107,50
2020	1013,33	838,00	1851,33
2021	1705,33	1498,33	3173,67
2022	1762,33	1690,00	3452,33
2023	2121,67	1765,67	3976,00

Fonte: Autora (2023)

Com base nas Tabelas anteriores, foi possível organizar os dados em Gráficos de colunas para melhor visualização dos resultados a fim de comparar o comportamento do número de passageiros ao longo dos anos (Gráficos 6 a 8).

Gráfico 6 – Médias de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710).



Fonte: Autora (2023)

Gráfico 7 – Médias de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607).



Fonte: Autora (2023)

Gráfico 8 – Médias de passageiros por dia entre 2014 e 2023 da linha Mirante / Vergel - T.Vergel (603).



Fonte: Autora (2023)

Para melhor visualização e interpretação das informações obtidas, os dados referentes quantidade média de passageiros por dia do trecho total de cada linha foram compilados no Gráfico 9.

Gráfico 9 – Comparação das médias de passageiros por dia (total) entre 2014 e 2023 entre as linhas Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710), Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607) e Mirante / Vergel - T.Vergel (603).



Fonte: Autora (2023)

No ano de 2016 foi observado um aumento de 15% do número médio de passageiros por dia no trecho total da linha 710 (Chã da Jaqueira / Ponta Verde), enquanto as demais apresentaram queda contínua desde 2014. A diferença percentual da quantidade de passageiros média por dia entre 2015 e 2016 encontra-se na Tabela 8.

Tabela 8 – Diferença percentual da quantidade de passageiros média por dia entre 2015 e 2016.

Linha	Ida	Volta	Total
710	18%	12%	15%
607	-25%	-23%	-24%
603	-18%	-15%	-17%

Fonte: Autora (2024)

Entre 2016 e 2018 as linhas mostraram-se relativamente constantes em número de passageiros diários. A estagnação dessa quantidade pode advir do início da implantação da faixa exclusiva na cidade e, em contrapartida, da chegada em Maceió da empresa de transporte privado por aplicativo, Uber, em 2016, que atrai passageiros do transporte coletivo ao oferecer mais conforto por preços acessíveis, e também das más condições do serviço de transporte público por ônibus, visto através do ínfimo aumento da frota de ônibus, se comparado à frota de veículos particulares, da superlotação dos coletivos e do grande intervalo entre um ônibus e outro da mesma linha, além da sensação de insegurança por parte dos passageiros (TNH1, 2016).

A partir de 2019 esse valor reduz drasticamente devido às restrições de circulação durante a pandemia de COVID-19. Após esse período, entre 2021 e 2023, o número de passageiros apresentou um crescimento constante. A explicação para essa recuperação de passageiros pode ser a aplicação do benefício de gratuidade para estudantes no início de 2023 e o baixo custo da passagem, sendo a mais barata entre as capitais brasileiras, além da aquisição de ônibus climatizados durante esse período (Prefeitura de Maceió, 2023).

3.3 Identificação de possíveis novos trechos de faixa exclusiva para transporte público por ônibus

Como mencionado anteriormente, o Diretor do Setor de Transportes da DMTT, Glauco Oliveira (2024), indicou 3 possibilidades de local para a instalação da faixa exclusiva, são elas: Av. Comendador Gustavo Paiva, Av. Álvaro Otacílio e Av. Menino Marcelo.

A Avenida Comendador Gustavo Paiva possui 3 faixas de rolamento em um dos sentidos de fluxo e possui um fluxo de veículos instável, verificado empiricamente, cujas velocidades são afetadas pelas condições de operação, especialmente em horário de pico, característica de vias com nível de serviço D, com volumes de tráfego entre 80% e 90% da capacidade da via (Webster e Cobbe, 1966). Logo, atende a recomendação mínima da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (2002) para a implantação de uma faixa exclusiva de transporte público.

A Avenida Álvaro Otacílio e a Avenida Menino Marcelo possuem apenas 2 faixas de rolamento por sentido de fluxo, portanto não é indicada a implementação de faixa exclusiva nessas vias, conforme a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (2002). No entanto, o Diretor do Setor de Transportes da DMTT indicou a possibilidade de expansão da pista de rolamento da Avenida Menino Marcelo e, com isso, a implantação da Faixa Azul, o que beneficiaria os usuários do transporte coletivo da região, visto que o fluxo e a velocidade dos veículos são instáveis e com paradas frequentes em horários de pico, fatores verificados empiricamente, o que são sinais de alto nível de saturação da via (Webster e Cobbe, 1966).

Vale salientar que a via possuir pelo menos 3 faixas não é uma obrigatoriedade, apenas uma recomendação Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (2002). Dito isto, ainda que não tenham todas as condições indicadas, as Avenidas Álvaro Otacílio e Menino Marcelo são possibilidades para implantação da faixa exclusiva. Outra opção seria a Avenida Juca Sampaio, que conecta as Avenidas Menino Marcelo e Comendador Gustavo Paiva, representando uma importante via da cidade, totalizando aproximadamente 4,3 km por sentido de fluxo. Ela possui apenas 2 faixas em cada sentido ao longo de quase toda sua totalidade, mas seu volume de tráfego está dentro das recomendações para a implementação da faixa exclusiva.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos do presente trabalho, que consistiam em verificar a eficiência relacionada à diminuição do tempo de viagem do transporte público por ônibus alcançada com a implementação de faixa exclusiva para ônibus nas avenidas Comendador Leão e Dona Constança de Góes Monteiro através da obtenção e comparação do tempo médio de deslocamento de linhas de ônibus que utilizam a Faixa Azul ao longo dessas avenidas entre 2014 e 2023, analisar a variação da quantidade média de passageiros de transporte coletivo por dia antes e após a implementação da faixa exclusiva e identificar possíveis outros trechos da cidade onde esta estratégia poderia ser implementada, foram efetivamente contemplados.

Assim, verificou-se que a implementação da faixa exclusiva para transporte público nas Avenidas Comendador Leão e Dona Constança de Góes Monteiro ocasionou a diminuição do tempo total médio de viagem em 8 minutos, considerando as três linhas analisadas, Mirante / Vergel - T.Vergel (603), Eustáquio Gomes / Maceió Shopping (607) e Chã da Jaqueira / Ponta Verde (710), até o ano posterior à sua inauguração. Após esse período, a duração de viagem voltou a subir, apresentando nova redução no início da pandemia de COVID-19 e entre 2022 e 2023, período em que foi melhorada a fiscalização dos trechos com Faixa Azul com o intuito de inibir o uso indevido da pista exclusiva. Esse cenário mostra a importância da supervisão de órgãos competentes para garantir a eficiência da medida.

Constatou-se também que a inauguração da faixa não apresentou influência direta com relação ao aumento de passageiros, pelo contrário, esse número diminuiu no período de seu surgimento. A quantidade de usuários do transporte público apresentou aumento apenas quando foi estabelecida a gratuidade para estudantes no transporte coletivo e foram adicionados ônibus climatizados à frota. Isso demonstra a importância de proporcionar melhor qualidade no serviço oferecido e maior acessibilidade para que mais pessoas possam e queiram utilizar o transporte coletivo.

Visto que a faixa exclusiva para transporte público trouxe benefícios para os passageiros quanto à diminuição do tempo de percurso, é indicada a expansão dessa medida. A Avenida Comendador Gustavo Paiva apresenta características recomendadas para sua implementação, conforme sua infraestrutura viária atual e seu alto volume de tráfego, de acordo com a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (2002). Outras avenidas também são possibilidades para implantação da faixa exclusiva, como a Av. Menino Marcelo, Av. Álvaro Otacílio e Av. Juca Sampaio, ainda que possuam 2 faixas atualmente.

Para futuros estudos, é sugerido avaliar a redução do tempo de viagem e a variação de passageiros em um período do ano diferente do analisado neste trabalho, com mais dias por ano, e também considerar outras linhas de ônibus com trajetos distintos para aumentar a diversidade e precisão dos dados analisados. Ademais, é sugerida a comparação do tempo de duração de viagem e quantidade de passageiros com outras linhas de ônibus que não utilizam a faixa exclusiva para verificar o impacto de sua presença. Além disso, é recomendável investigar a eficácia da faixa exclusiva no outro trecho da cidade, que abrange as avenidas Durval de Góes Monteiro, Fernandes Lima e Tomás Espíndola, para verificar se eficiência da Faixa Azul varia ao ser aplicada em diferentes regiões da cidade. Outra sugestão válida é comparar a eficiência da faixa exclusiva de Maceió com as presentes em outras cidades e verificar as diferenças de desempenho entre elas.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, Ricardo Massulo *et al.* Os corredores exclusivos de ônibus: qual sua importância e seu impacto na cidade de Curitiba. **Revista de Estudos Sociais**, Cuiabá, v. 22, n. 45, 2020.

ALVORÁVEL, Adja. Infrações por uso indevido da 'faixa azul' em Maceió aumentam em 933,8%. **JORNAL EXTRA**. 16 mar. 2022. Disponível em: <https://ojornalextra.com.br/noticias/alagoas/2022/03/76525-infracoes-por-uso-indevido-da-faixa-azul-em-maceio-aumentam-em-9338#:~:text=O%20levantamento%20das%20infra%C3%A7%C3%B5es%20mostrou,infra%C3%A7%C3%B5es%20ao%20longo%20do%20corredor..> Acesso em: 20 fev. 2024.

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos. **Sistema de Mobilidade Urbana (Simob) - Relatório Comparativo 2003-2014**. [São Paulo]: [s.n.], 2016. Disponível em: <http://www.antp.org.br/relatorios-a-partir-de-2014-nova-metodologia.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

_____. **Sistema de Mobilidade Urbana (Simob) - Relatório Geral 2017**. [São Paulo]: [s.n.], 2020a. Disponível em: <http://www.antp.org.br/relatorios-a-partir-de-2014-nova-metodologia.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

_____. **Sistema de Mobilidade Urbana (Simob) - Relatório Geral 2018**. [São Paulo]: [s.n.], 2020b. Disponível em: <http://www.antp.org.br/relatorios-a-partir-de-2014-nova-metodologia.html>. Acesso em: 10 set. 2023.

ARBEX, Renato Oliveira; DA CUNHA, Claudio Barbieri. Avaliação das mudanças nas velocidades das linhas de ônibus da cidade de São Paulo após a implantação de faixas exclusivas através da análise de dados de GPS. **Transportes**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 21-31, 2016. ISSN: 2237-1346.

Avenida Durval de Góes Monteiro ganha faixa para travessia de pedestres; saiba detalhes. **ALAGOAS ALERTA**. 05 fev. 2024. Disponível em: <https://alagoasalerta.com.br/capa/a2/noticias/maceio/avenida-durval-de-goes-monteiro-ganha-faixa-para-travessia-de-pedestres-saiba-detalhes>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRANDÃO, Tatianne. Faixa azul: SMTT já registra mais de 3000 infrações em 2023. **GAZETA DE ALAGOAS**. 02 abr. 2023. Disponível em: <https://d.gazetadealagoas.com.br/cidades/401339/faixa-azul-smtt-ja-registra-mais-de-3-mil-infracoes-em-2023>. Acesso em: 11 set. 2023.

BRASIL. **Lei Complementar nº 14.000, de maio de 2020**. Altera a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, para dispor sobre a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana pelos Municípios. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14000.htm. Acesso em: 17 fev. 2024.

_____. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012.** Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm. Acesso em: 10 set. 2023.

_____. **Lei nº 13.154, de 30 de julho de 2015.** Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 13.001, de 20 de junho de 2014; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113154.htm. Acesso em: 12 mar. 2024.

_____. **Lei nº 14.748, de 5 de dezembro de 2023.** Altera a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, a fim de dispor sobre o prazo para a elaboração do Plano de Mobilidade Urbana pelos Municípios. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=1&data=06/12/2023>. Acesso em: 01 fev. 2024.

_____. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Institui as diretrizes gerais da Política Urbana. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em: 21 set. 2023.

BRENTINI, Guilherme Dias. **Impactos do advento do Uber frente ao transporte coletivo urbano em São Carlos.** Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, 2021.

BRINCO, Ricardo. Políticas de estacionamento e efeitos na mobilidade urbana. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 44, n. 2, p. 109-124, 2016. ISSN 1806-8987.

BRITO FILHO, Francisco Nilson de. **Análise do impacto de faixas de circulação exclusiva ao transporte coletivo em Fortaleza usando big data.** 2021. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

CALHEIROS, Fernanda. BAIROS DE MACEIÓ. FEITOSA - CRUZ DAS ALMAS: Av. Josepha de Mello é inaugurada. **BAIROS DE MACEIÓ.** 18 jun. 2014. Disponível em: [https://bairrosdemaceio.net/noticias/feitosa-cruz-das-almas-av-josepha-de-mello-e-inaugurada#:~:text=Nesta%20quarta%2Dfeira%20\(18\),para%20o%20tr%C3%A1fego%20de%20ve%C3%ADculos..](https://bairrosdemaceio.net/noticias/feitosa-cruz-das-almas-av-josepha-de-mello-e-inaugurada#:~:text=Nesta%20quarta%2Dfeira%20(18),para%20o%20tr%C3%A1fego%20de%20ve%C3%ADculos..) Acesso em: 17 fev. 2024.

CÂMARA MUNICIPAL DE MACEIÓ. **Audiência Pública - Câmara debate necessidade de implantação do Plano de Mobilidade Urbana.** 11 mar. 2022. Disponível em: <<https://www.maceio.al.leg.br/noticia/camara-debate-necessidade-de-implantacao-do-plano-de-mobilidade-urbana-11-03-2022-17-52-623>>. Acesso em: 17 fev. 2024.

De 2010 a 2022, a população brasileira cresce 6,5% e chega a 203,1 milhões. **Agência de Notícias - IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).** 27 out. 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37237-de-2010-a-2022-populacao-brasileira-cresce-6-5-e-chega-a-203-1-milhoes#:~:text=Em%202022%2C%20as%20concentra%C3%A7%C3%B5es%20urbanas,viviam%20em%20cidades%20desse%20porte>. Acesso em: 17 de set. 2023.

DUARTE, Tadeu Leite. Faixas exclusivas à direita e ciclovias: São Paulo, por uma mobilidade sustentável. **Associação Nacional de Transportes Públicos**. Disponível em: <https://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2015/06/12/E1D2101C-2FD0-4B39-90A2-A5DC38A056A6.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.

Faixa Azul: Satisfação dos usuários após implantação. **CADAMINUTO**. 22 mar. 2014. Disponível em: <https://www.cadaminuto.com.br/noticia/2014/03/22/faixa-azul-satisfacao-dos-usuarios-apos-implantacao>. Acesso em: 20 fev. 2024.

Faixa exclusiva garante agilidade no deslocamento do transporte público, destaca DMTT de Maceió. **ALAGOAS ALERTA**. 11 mar. 2024. Disponível em: <https://alagoasalerta.com.br/capa/a2/noticias/maceio/faixa-exclusiva-garante-agilidade-no-deslocamento-do-transporte-publico-destaca-dmtt-de-maceio>. Acesso em: 12 mar. 2024.

FRANÇA, R. H. A.; LIMA, S. A. G. de. **Avaliação da eficiência da faixa exclusiva de ônibus no corredor sul da região metropolitana do Recife em Boa Viagem**. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, 2016.

GUDINA, Andrej Alexander Barbosa et al. **Às vias de fato: o automóvel enquanto força dominante da urbanização de Maceió-AL após o plano diretor de 2005**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

HANDY, Susan. Increasing Highway Capacity Unlikely to Relieve Traffic Congestion. **National Center for Sustainable Transportation**. Davis, 2015. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/58x8436d>. Acesso em: 05 fev. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Série histórica - Frota de veículos (São Paulo)**. Brasília: IBGE, 2022a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/pesquisa/22/28120?tipo=cartograma&indicador=28120>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. **Panorama (Maceió)**. Brasília: IBGE, 2022b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/maceio/panorama>. Acesso em: 15 jan. 2024.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO – ITDP. **InfoGráfico: Pirâmide inversa de prioridade no trânsito**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/pnmu/>. Acesso em 19 set. 2023.

LIMA, JS Santos; SANTOS, E.; ARCOVERDE, CF Araújo. Impacto de corredores de ônibus em eixos comerciais: o caso da avenida bernardo vieira, em natal (RN). In: The Challenges of Planning in a Web Wide World: Proceedings of the 4th Luso Brazilian Conference on Urban, Regional, Integrated and Sustainable Planning. **Anais...** São Carlos, 2010.

Linhas de ônibus que passam pelo Poço, em Maceió, têm trajeto alterado temporariamente. **G1**. 20 ago. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2019/08/20/linhas-de-onibus-que-passam-pelo-poco-em-maceio-tem-trajeto-alterado-temporariamente.ghtml>. Acesso em: 10 fev. 2024.

LUNELLI, Paula; MEYER, Bernardo. Mobilidade urbana e gestão de cidades: uma revisão bibliográfica sobre o tema. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESEMPENHO DO SETOR PÚBLICO. **Anais...** Florianópolis, 2017.

MACEIÓ. **Lei nº 5.486, de 30 de dezembro de 2005.** Institui o Plano Diretor do município de Maceió e estabelece diretrizes gerais de política de desenvolvimento urbano. Maceió, AL: Câmara Municipal, 2005.

MAGNO, Fred. Aumentou o número de autuações por ônibus lotados durante período do subsídio de R\$ 237 milhões. **O Tempo.** 09 jun. 2023. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/cidades/onibus-de-bh-continuaram-lotados-mesmo-com-subsidio-de-r-237-milhoes-1.2874372>. Acesso em: 05 fev. 2024.

MARIANO, Celso. Ônibus, pra que te quero?. **Portal do Trânsito.** 29 mar. 2022. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/coluna/transito-e-a-sociedade/onibus-pra-que-te-quer/>. Acesso em: 05 fev. 2024.

MARTINS, G. A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 134 p.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Status de elaboração dos planos de mobilidade urbana (todos municípios).** 2022. Disponível em <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/planejamento-damobilidade-urbana/levantamento-sobre-a-situacao-dos-planos-de-mobilidade-urbana>>. Acesso em: 17 fev. de 2024.

MOOVIT. **Mirante / Vergel - T.Vergel.** 2024a. Disponível em: https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-0603-Maceio-4466-2221161-43951831-0#:~:text=A%20linha%200603%20de%20%C3%B4nibus,dias%20de%20opera%C3%A7%C3%A3o%20s%C3%A3o%20S%C3%A1bado. Acesso em: 04 fev. 2024.

_____. **Eustáquio Gomes / Mcz Shopping.** 2024b. Disponível em: https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-0607-Maceio-4466-2221160-91572051-0. Acesso em: 04 fev. 2024.

_____. **Chã da Jaqueira / Ponta Verde.** 2024c. Disponível em: https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-line-710-Maceio-4466-2221162-43951850-0. Acesso em: 04 fev. 2024.

MORAIS, Micaelle. Itinerários de 15 linhas de ônibus sofrerão mudanças em Maceió. **G1.** 31 jul. 2015. Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2015/07/itinerarios-de-15-linhas-de-onibus-sofrerao-mudancas-em-maceio.html>. Acesso em: 10 fev. 2024.

MOTA, Caio Lima Souza Canabrava et al. Análise dos impactos causados pela implantação de faixas exclusivas de ônibus em grandes centros urbanos. **Revista Mackenzie de Engenharia e Computação,** São Paulo, v. 19, n. 1, 2019. ISSN: 1518-7470.

Município de Maceió. Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito - SMTT. (2015). **Edital de licitação para concessão da operação do Transporte Público Coletivo de Maceió**. Publicado em 27 de julho de 2015.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. **Dados do transporte público por ônibus**. Disponível em: <<https://www.ntu.org.br/novo/AreasInternas.aspx?idArea=7&idSegundoNivel=107>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

OLIVEIRA, Ellen. Semáforo apagado causa transtorno na Av. Tomás Espíndola, no bairro do Farol. **7 segundos**. 23 fev. 2022. Disponível em: <https://www.7segundos.com.br/maceio/noticias/2022/02/23/199033-semaforo-apagado-causa-transtorno-na-av-tomas-espindola-no-bairro-do-farol>. Acesso em: 10 fev. 2024.

PASSOS, Ana Beatriz Guimarães. **Restrições à circulação urbana: o caso do rodízio de veículos no município de Curitiba**. Trabalho para obtenção de título (Especialista em Gestão Pública) - Instituto de Ensino e Pesquisa (Insper), São Paulo, 2019.

PREFEITURA DE MACEIÓ. **Faixa Azul agiliza viagens do transporte público de Maceió**. 19 dez. 2020. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/dmtt/faixa-azul-agiliza-viagens-do-transporte-publico-de-maceio>. Acesso em: 21 set. 2023.

_____. **Prefeito JHC autoriza obras do Plano de Mobilidade Urbana na parte alta de Maceió**. 06 set. 2022. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/gp/prefeito-jhc-autoriza-obras-do-plano-de-mobilidade-urbana-na-parte-alta-de-maceio>. Acesso em: 17 fev. 2024.

_____. **Prefeito JHC cria Passe Livre para estudantes da região metropolitana**. 19 jan. 2023. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/gp/prefeito-jhc-cria-passe-livre-para-estudantes-da-regiao-metropolitana>. Acesso em: 20 fev. 2024.

_____. **Prefeito JHC inaugura Rota do Mar e anuncia passagem gratuita aos domingos em Maceió**. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/gp/prefeito-jhc-inaugura-rota-do-mar-e-anuncia-passagem-gratuita-aos-domingos-em-maceio>. Acesso em: 17 fev. 2024.

_____. **Prefeitura requalifica Faixa Azul e avança com sinalizações**. 04 dez. 2020. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/dmtt/prefeitura-requalifica-faixa-azul-e-avanca-com-sinalizacoes>. Acesso em 05 fev. 2024.

Quase metade das capitais ainda não tem plano de mobilidade (PlanMob). **MOBILIZE BRASIL**. 22 fev. 2019. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/11463/quase-metade-das-capitais-ainda-nao-tem-plano-de-mobilidade-planmob.html#:~:text=Apenas%20duas%20capitais%20n%C3%A3o%20possuem,%2C%20e%20Macei%C3%B3%20no%20Nordeste..> Acesso em: 17 fev. 2024.

RODRIGEUES, Cau; GUSTAVO, Derek. Eixo Quartel, em Maceió, é inaugurado, mas com trânsito liberado parcialmente. **G1**. 05 mai. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/eixo-quartel-em-maceio-e-inaugurado-mas-com-transito-liberado-parcialmente.ghtml>>. Acesso em: 17 fev. 2024.

RODRIGUES, Ricardo. MP/AL exige de JHC apresentação do novo Plano Diretor de Maceió. **Tribuna Hoje**. 31 mai. 2023. Disponível em: <https://tribunahoje.com/noticias/cidades/2023/05/31/121288-mpal-exige-de-jhc-apresentacao-do-novo-plano-diretor-de-maceio#:~:text=MP%2FAL%20exige%20de%20JHC%20apresenta%C3%A7%C3%A3o%20do%20novo%20Plano%20Diretor%20de%20Macei%C3%B3,-Promotoria%20de%20Urbanismo&text=O%20Plano%20Diretor%20de%20Macei%C3%B3,%C3%A0%20C%C3%A2mara%20Municipal%20de%20Macei%C3%B3..> Acesso em: 17 fev. 2024.

ROLNIK, Raquel; KLINTOWITZ, Danielle. Mobilidade na cidade de São Paulo. **Estudos avançados**, São Paulo v. 25, p. 89-108, 2011.

SANTOS JUNIOR, Clerivaldo Holanda. **Metodologia para definição de matriz origem-destino do transporte público por ônibus com dados geoespaciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

Secretaria Municipal de Transporte e Mobilidade Urbana - SPTrans. **Corredores e Faixas Exclusivas**. São Paulo. Disponível em: <https://www.sptrans.com.br/corredores-e-faixas-exclusivas/>. Acesso em: 21 set. 2023.

SEDU/PR - Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. Prioridade para o Transporte Coletivo Urbano - Relatório Técnico. Brasília, agosto de 2002.

SENATRAN – Secretaria Nacional de Trânsito. **Estatísticas – Frota de veículos**. Brasília: Ministério dos Transportes, 2023. Disponível em: < <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-frota-de-veiculos-senatran.>> Acesso em: 17 fev. 2024.

SILVA, Luiz Gustavo Oliveira da. **Faixa Azul em Maceió**: avaliação dos ganhos de velocidade dos ônibus por microssimulação do tráfego. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

SILVA, Rafaela Alves da Silva. **O impacto da ausência de planejamento das ações de mobilidade urbana na experiência de viagem do usuário da cidade de Maceió**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

SMTT inicia implantação de faixas exclusivas em avenidas de Maceió. **G1**. 30 mai. 2015. Disponível em: <https://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2015/05/smtt-inicia-implantacao-de-faixas-exclusivas-em-avenidas-de-maceio.html>. Acesso em: 20 fev. 2024.

STTU - Secretaria de Mobilidade Urbana/Natal. Plano Diretor de Mobilidade Urbana (2022). Disponível em: < <https://www.natal.rn.gov.br/sttu/planmob>>. Acesso em: 25 fev. 2024.

TORALLES, Christiano Piccioni; DA SILVA PAULITSCH, Nicole. Restrição veicular e tributação: o pedágio urbano enquanto solução urbanística e espécie tributária. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba v. 2, n. 2, p. 179-190, 2010.

Uber começa a funcionar em Maceió nesta quinta-feira, 06. **TNH1**. 06 out. 2016. Disponível em: < <https://www.tnh1.com.br/noticia/nid/uber-comeca-a-funcionar-em-maceio-nesta-quinta-feira-06/>>. Acesso em: 20 fev. 2024.

VASCONCELLOS, E. A. de. **Mobilidade urbana: O que você precisa saber (Breve companhia)**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2013a.

_____. **Políticas de Transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente**. 1. ed. Barueri: Manole, 2013b.

VUCHIC, V. R. **Transportation for livable cities**. Center for Urban Policy Research. New Jersey, 2000.

WEBSTER, F.B.; COBBE, B.M. **Traffic Signals. Road Research Technical Paper**. no 56, London, Inglaterra, 1966.