

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

VALDO ESPINHEIRA FAUSTO FILHO

DIAGNÓSTICO DE TRÂNSITO EM ESPAÇO INTRA-URBANO:  
Estudo de caso do Eixo Viário Fernandes Lima

RIO LARGO

2018

VALDO ESPINHEIRA FAUSTO FILHO

DIAGNÓSTICO DE TRÂNSITO EM ESPAÇO INTRA-URBANO:

Estudo de caso do Eixo Viário Fernandes Lima

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Agrimensura da Universidade Federal de Alagoas - Centro de Ciências Agrárias, como requisito para obtenção do Título em Bacharel em Engenharia de Agrimensura.

Msc. Jhonathan Gomes dos Santos

RIO LARGO

2018

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias**  
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

F272d Fausto Filho, Valdo Espinheira

Diagnóstico de trânsito em espaço intra-urbano: estudo de caso do Eixo Viário Fernandes Lima / Valdo Espinheira Fausto Filho – 2018. 67 f.; il.

Monografia de Graduação em Engenharia de Agrimensura (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2019.

Orientação: Prof. Me. Jhonathan Gomes dos Santos

Inclui bibliografia

1. Mobilidade urbana. 2. Fluxo de veículos. 3. Eixo Viário Fernandes Lima - Maceió. I. Título

CDU: 528

## FOLHA DE APROVAÇÃO

VALDO ESPINHEIRA FAUSTO FILHO

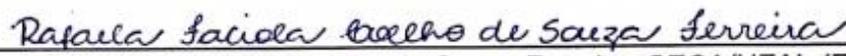
DIAGNÓSTICO DE TRÂNSITO EM ESPAÇO INTRA-URBANO:

Estudo de caso do Eixo Viário Fernandes Lima

Trabalho de conclusão de curso apresentado e aprovado ao curso de Engenharia de Agrimensura da Universidade Federal de Alagoas - Centro de Ciências Agrárias, como requisito para obtenção do Título em Bacharel em Engenharia de Agrimensura, pela seguinte banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Msc. Jhonathan Gomes dos Santos, CECA/UFAL (Orientador)

**Banca Examinadora:**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Rafaela Faciola Coelho de Souza Ferreira, CECA/UFAL (Examinadora Interna)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Arthur Costa Falcão Tavares, CECA/UFAL (Examinador Interno)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por tudo que ele tem me proporcionado até o momento em minha vida.

Agradeço aos meus pais, em especial a minha mãe, Dona Tereza, pelo seu esforço, sua dedicação, auxílio, palavras de apoio e de incentivo, bem como seus característicos carões que me ajudaram a trilhar essa caminhada.

Agradeço a minha família, de forma geral, que sempre esteve comigo, apoiando, incentivando, permitindo que eu pudesse me concentrar nos estudos.

Agradeço a minha namorada, Thayse Barros, pelo seu amor, carinho, auxílio e sua compreensão, estando presente comigo em todos os momentos do presente trabalho.

Agradeço aos meus amigos de turma: Alex, Ayrton, Camila, Carlos Alberto, Felipe, Fernanda, Gabriela, Magda, Maxuel, Paulo e Wendell, pelas amizades, apoio e incentivos nessa caminhada a qual percorremos juntos.

Agradeço aos meus professores pelos ensinamentos, conhecimentos e amizades feitas, em especial ao meu orientador Jhonathan, a professora Juciela e ao professor Arthur por toda ajuda, apoio e carinho que me deram.

Agradeço aos demais amigos e familiares, presentes e ausentes, e a todas as pessoas que participaram de alguma maneira nessa trajetória. Meus sinceros obrigado.

“O único lugar onde sucesso vem  
antes do trabalho é no dicionário.”

Albert Einstein

## RESUMO

A cidade de Maceió não é uma cidade planejada, e como as demais capitais brasileiras, sofre de problemas quanto a mobilidade urbana, tendo fluxos de tráfego cada vez mais pesados e viagens mais demoradas. O presente trabalho foi desenvolvido para analisar o eixo Fernandes Lima, principal eixo viário dos maceioenses, que abrange um total de 11 dos 50 bairros de Maceió, ligando a região central a parte alta da cidade através das Avenidas Fernandes Lima e Durval de Góes Monteiro. O estudo de caso avaliou as condições de tráfego - contagem volumétrica (DENATRAN/AL); tempo de viagem (Google Maps); Fluxo (projeção temporal do fluxo) - das avenidas que o compõem, através de pesquisas em material bibliográfico, mensuração dos tempos entre viagens e análise documental concedida. O crescimento esperado do fluxo de veículos é relativamente alto para um período de 5 anos, onde o incremento dos veículos tornará uma via saturada em supersaturada em seus horários de pico, elevando o tempo de trajeto para realização do mesmo caso as autoridades competentes não tomem providências. Diante dos fatos mencionados, concluiu-se que existem medidas mitigatórias para diminuir o tráfego local, mesmo que atuem de forma paliativa, beneficiando veículos particulares em detrimento do transporte público, que melhoraria a mobilidade urbana na cidade de Maceió.

Palavras-Chave: Mobilidade urbana, Eixo Viário Fernandes Lima, fluxo de veículos.

## **ABSTRACT**

The city of Maceió is not a planned city, and like others Brazilian capitals, it suffers from problems with urban mobility, with increasingly heavy traffic flow and longer journeys. The present work was developed to analyze the Fernandes Lima Axis, main axis of maceioenses citizens, that covers a total of 11 of the 50 districts of Maceió, connecting the central part of the city to the upper part of the same. The study case evaluated the traffic conditions of the avenues that compose it, through bibliographic material researches, measurement of the time between trips and documented analysis. The expected growth of vehicles flows is relatively high for a period of 5 years, where the increase in vehicles has made a road saturated in supersaturated at peak times, increasing the time of travels in the case of the competent authorities do not take action. In view of the aforementioned facts, it was concluded that there are mitigating measures to reduce local traffic, even if they act in a palliative way, benefiting private vehicles over public transportation, which would improve urban mobility in the city of Maceió.

Keywords: Urban mobility, Fernandes Lima Axis, vehicles flow.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Pedestres caminhando na faixa em Maceió. ....	21
Figura 2- Ciclista utilizando ciclovia em Maceió .....	22
Figura 3- Trânsito na Av. Fernandes Lima .....	23
Figura 4- Motos transitando entre os veículos.....	24
Figura 5– Localização do município de Maceió em Alagoas.....	27
Figura 6- Localização dos eixos viários em imagem aérea de Maceió. ....	28
Figura 7– Planta de situação dos pontos investigados. ....	33
Figura 8– Fluxograma: Metodologia aplicada.....	34
Figura 9– Fluxograma: Divisão dos trechos estudados.....	35
Figura 10– Planta de Situação: Trecho Um.....	36
Figura 11– Planta de Situação: Trecho Dois.....	37
Figura 12- - Faixa Azul na Av. Fernandes Lima. ....	42
Figura 13– Localização de pontos críticos no trecho um, sentido descendente.....	43
Figura 14– Tráfego local às 18h, trecho um. ....	54
Gráfico 1- Distribuição percentual das viagens por modo de transporte, 2016. ....	20
Gráfico 2- Taxa de urbanização populacional do Brasil, 1940 a 2010. ....	30
Gráfico 3- Taxa de urbanização populacional de Alagoas, 1960 a 2010. ....	30
Gráfico 4- População de Maceió, 1970-2017. ....	31
Gráfico 5- Evolução da frota nos últimos 5 anos em Maceió.....	31

Gráfico 6- Ritmo de crescimento da frota em Maceió em relação ao ano anterior nos últimos 5 anos. ....	32
Gráfico 7- Projeção Aritmética do Eixo Farol (2013-2018). ....	47
Gráfico 8- Projeção Geométrica do Eixo Farol (2013-2018). ....	48
Gráfico 9- Projeção Aritmética – Sentido Ascendente. ....	49
Gráfico 10- Projeção Aritmética – Sentido Descendente. ....	50
Gráfico 11- Projeção Geométrica – Sentido Ascendente. ....	51
Gráfico 12- Projeção Geométrica – Sentido Descendente. ....	52

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Taxa de crescimento populacional urbano em Maceió, 1970-2017. ....	30
Quadro 2- Relação hab/veículo.....	32
Quadro 3- Tempo decorrido no trecho um, sentido ascendente. ....	38
Quadro 4- Tempo decorrido no trecho um, sentido descendente. ....	39
Quadro 5- 0 Tempo decorrido no Trecho dois, sentido ascendente.....	39
Quadro 6- Tempo decorrido no trecho dois, sentido descendente.....	39
Quadro 7- Tempo decorrido apenas na Av. Durval de Góes Monteiro.....	44
Quadro 8- Projeção Aritmética do Eixo Farol (2013-2018).....	46
Quadro 9- Projeção Geométrica do Eixo Farol (2013-2018). ....	47
Quadro 10- Resultado da Projeção Aritmética – Sentido Ascendente. ....	48
Quadro 11- Resultado da Projeção Aritmética – DNIT.....	49
Quadro 12- Resultado da Projeção Geométrica – Sentido Ascendente.....	50
Quadro 13- Projeção Geométrica – Sentido Descendente. ....	51
Quadro 14– Resultado das projeções para 5 anos – DETRAN (2013-2018). ....	52
Quadro 15– Resultado das projeções para 5 anos – DNIT (2018-2023). ....	52
Quadro 16– Variação média por hora – DETRAN (2013-2018). ....	53

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANTP - Agência Nacional de Transporte Público

Art. - Artigo

Av. - Avenida

BR - Rodovia federal

BRT - Bus Rapid Transit

CNM - Confederação Nacional dos Municípios

CNT - Confederação Nacional do Transporte

CTB - Código de Trânsito Brasileiro

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito

DER - Departamento de Estradas de Rodagem

DETRAN - Departamento Estadual de Trânsito

DNER - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte

et al. – Termo do Latim, significa “e outros”

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ITDP - Instituto de Política de Transporte e Desenvolvimento

km - Quilômetro

Nº - Número

PNMU - Política Nacional de Mobilidade Urbana

PRF - Polícia Rodoviária Federal

Proj. - Projeção

P.G - Projeção Geométrica

P.L - Projeção Linear

SMTT - Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito

SNT - Sistema Nacional de Trânsito

VLT - Veículo Leve sobre Trilhos

VMD - Volume Médio Diário

VMDc - Volume Médio Diário comercial

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1.	CONTEXTO E PROBLEMA .....	14
1.2.	OBJETIVOS.....	15
1.2.1.	Objetivo Geral.....	15
1.2.2.	Objetivo Específico .....	15
1.3.	JUSTIFICATIVA.....	15
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	16
2.1.	DEFINIÇÃO DE TRÂNSITO .....	16
2.2.	MUNICIPALIZAÇÃO DO TRÂNSITO .....	17
2.3.	PLANO DIRETOR.....	18
2.4.	MOBILIDADE URBANA .....	18
2.4.1.	Política Nacional de Mobilidade Urbana.....	19
2.4.2.	Componente do sistema de Mobilidade Urbana.....	19
2.4.2.1.	Modo não motorizados .....	20
2.4.2.2.	Modo motorizado .....	22
2.5.	GESTÃO MUNICIPAL DE TRÂNSITO .....	25
2.6.	PROJEÇÃO DO TRÁFEGO COM BASE NOS DADOS COLETADOS .....	25
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	27
3.1.	CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO .....	27
3.2.	ÁREA DE ESTUDO .....	27
3.2.1.	Traçado viário .....	28
3.2.2.	População.....	29

3.2.3.	Frota .....	31
3.3.	COLETA DE DADOS.....	34
3.3.1.	Procedimento de coleta de dados.....	34
3.3.2.	Caracterização dos trechos estudados .....	35
3.4.	PROCEDIMENTO DE COMPILAÇÃO DOS DADOS .....	40
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>41</b>
4.1.	EIXO FERNANDES LIMA.....	41
4.2.	RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS .....	42
4.2.1.	Tempo estimado .....	42
4.2.1.1.	Trecho um, sentido ascendente .....	42
4.2.1.2.	Trecho um, sentido descendente .....	43
4.2.1.3.	Trecho dois, sentido ascendente .....	44
4.2.1.4.	Trecho Dois, Sentido Descendente.....	45
4.2.2.	Projeção de tráfego.....	46
4.2.2.1.	Contagem volumétrica – DETRAN (2013) .....	46
4.2.2.2.	Contagem volumétrica – DNIT (2018).....	48
4.2.3.	Caracterização da projeção de tráfego com base nas projeções realizadas. ....	52
4.2.4.	Recomendações.....	54
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>56</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>57</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. CONTEXTO E PROBLEMA

A mobilidade urbana em Maceió vem sendo bastante discutida nos últimos anos. A capital e maior cidade econômica do estado de Alagoas possui mais de 1 milhão de habitantes, porém, atende os mais de 3,3 milhões de habitantes que moram em todo o estado e precisam se locomover até a capital para diversos fins, como compras, estudos, saúde e etc (PASSOS FILHO, 2014).

Com uma melhora significativa no poder aquisitivo que se deu no passado recente, a frota de veículos particulares tanto em Alagoas como em Maceió aumentou, bem como o número de moradores na cidade: Entre os anos de 2009 à 2014, estima-se que as obras dos programas habitacionais do governo federal criaram cerca de sessenta mil habitações para famílias de baixa renda, representando um aumento significativo de mais ou menos 300 mil pessoas que precisam se locomover pelas vias mais utilizadas da capital alagoana, as Av. Menino Marcelo e Av. Fernandes Lima (PASSOS FILHO, 2014); enquanto isso, não teve o mesmo investimento em infraestrutura por parte do Ministério dos Transportes, o que indica que o fluxo de pessoas e veículos aumentou desproporcionalmente.

Projetos de corredores de ônibus nas Av. Menino Marcelo, Juca Sampaio e Cachoeira do Meirim, aprovadas pelo Ministério das Cidades em 2014 no Diário Oficial da União (DIÁRIO, 2014) não saíram do papel para melhoria do tráfego local, mesmo com o investimento de 170 milhões de reais do governo federal liberados ainda na gestão da ex-presidente Dilma Roussef, que pretendia investir em mobilidade uma soma de até 400 milhões de reais (COSTA, 2014a).

Segundo a prefeitura de Maceió, o corredor BRT (*Bus Rapid Transit*) que beneficiaria a Av. Menino Marcelo, com estações de paradas de ônibus, passarelas, áreas de passeio e arte, ciclovias e estação de integração, estava orçada em R\$118 milhões de reais (COSTA, 2014b), as quais não saíram do papel até o presente ano de 2018.

O Plano Diretor (MACEIÓ, 2005) anteviu a necessidade da criação da Faixa Azul, instalada somente no ano de 2014 nas avenidas Tomás Espíndola, Fernandes Lima e Durval de Góes Monteiro, visando o transporte público e diminuindo o seu respectivo tempo de viagem, enquanto que o transporte particular, meio

predominante de locomoção dos alagoanos, teve o tempo elevado (SANTOS et al, 2017).

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo Geral

Diagnosticar o tráfego em área Intra-Urbana da cidade de Maceió, no Eixo Fernandes Lima, analisando quali-quantitativamente o tempo estimado de viagem e as séries históricas de fluxo de tráfego de veículos.

### 1.2.2. Objetivo Específico

- Especificar pontos críticos de fluxo lento no Eixo Viário;
- Realizar uma previsão do crescimento do volume de tráfego no eixo estudado;
- Propor, se necessário for, melhorias para beneficiar o usuário do eixo estudado quanto ao tempo gasto em percurso.

## 1.3. JUSTIFICATIVA

O presente trabalho tem como objetivo observar, analisar e alertar como encontra-se o fluxo de tráfego atual das Avenidas Fernandes Lima e Durval de Góes Monteiro, que integram o Eixo Fernandes Lima, e demonstrar que o trecho em questão tem uma perspectiva de piora, tornando o trânsito da região mais caótico num caso onde as autoridades competentes não tomem medidas cabíveis. A discussão sobre o tema abordado visa despertar nos gestores públicos um senso de responsabilidade quanto a mobilidade urbana, para que os mesmos tomem medidas mitigatórias preventivas e corretivas, afim de evitar maiores problemas no futuro em relação ao fluxo de veículos na capital alagoana.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. DEFINIÇÃO DE TRÂNSITO

A etimologia da palavra trânsito tem origem do latim *transitu*, participio passado de *transire*, formada de *trans* – “através” mais *ire* – “ir”, que expressa cruzar, atravessar, passar de um lugar a outro” (NEVES, 2014).

O trânsito está atrelado ao direito de ir e vir do cidadão, de acordo com sua vontade, onde todos são iguais perante a lei, sem discriminação de qualquer natureza, isso garante aos brasileiros e aos estrangeiros a inviolabilidade do direito da vida, a igualdade, a segurança e à propriedade nos seguintes termos: a não obrigatoriedade de fazer ou deixar de fazer alguma coisa a não ser em virtude da lei; o livre deslocamento no território nacional em tempo de paz, podendo qualquer pessoa entrar dele e sair com seus bens nos termos da lei (BRASIL, 1988).

De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), o trânsito é conceituado como “A utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga” (BRASIL, 1997).

Vasconcellos (1998) diz que o trânsito é um elemento básico da sociedade, inevitável, que gera uma disputa por tempo e espaço para cumprir com as atividades cotidianas. Esta disputa não é pessoal, mas, ideológica e política.

Entretanto, Macedo (2006) mostra que o conceito de trânsito é muito mais amplo e que necessita ser estudado como um fenômeno multideterminado e multideterminante. Este conceito existe em função da necessidade das pessoas em se deslocar, e isto acaba desencadeando uma série de eventos e impactos nos setores públicos e privados.

O trânsito não é uma entidade abstrata. A população tem participação diretamente e indiretamente, seja na distribuição do uso do solo, nos deslocamentos diários efetuados para trabalhar, estudar, cuidar da saúde, lazer ou retornar à residência; tendo contribuição significativa na melhora ou na piora do mesmo (DENATRAN, 2000).

Portanto, o trânsito sempre esteve e estará presente em nosso cotidiano. Percebe-se então que não somente o veículo é responsável pelos problemas encontrados no mesmo, uma vez que devemos levar em consideração todos os agentes e instrumentos presentes no mesmo. Todavia, o principal agente neste

contexto é o homem, visto que este é quem guia os veículos e quem precisa se locomover nas vias de diversas formas.

Deste modo, verifica-se também que vários fatores estão correlacionados com o conceito de trânsito, de forma direta ou indireta, e que embora este faça parte do nosso cotidiano, ainda há muito a ser discutido sobre o mesmo.

## 2.2. MUNICIPALIZAÇÃO DO TRÂNSITO

A municipalização do trânsito é o processo legal, administrativo e técnico, por meio do qual o município assume integralmente a responsabilidade por determinados serviços. Municipalizar é realizar a gestão do trânsito em sua totalidade, assumindo as atribuições referentes ao pedestre, a circulação, estacionamento e parada de veículos e etc (DENATRAN, 2000).

Segundo a Constituição Federal (1988), é de competência dos municípios, assim como dos Estados, Distrito Federal e União, estabelecer e implantar medidas socioeducativas para a segurança da população quanto ao trânsito. Esta medida, visa descentralizar o poder da gestão pública, atribuindo autonomia aos municípios.

O Código de Trânsito Brasileiro (1997), diz que é competência dos municípios e dos órgãos reguladores: cumprir a legislação; planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito; implantar, manter e operar o sistema viário, bem como outras atribuições.

Conforme o Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN (2000), compete ao Departamento Estadual de Trânsito - DETRAN as questões relacionadas ao condutor e aos veículos; ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagens - DNER e Departamento de Estradas de Rodagens - DER as questões relativas à circulação, estacionamento e paradas em rodovias e fiscalização das infrações em sua jurisdição; a Polícia Rodoviária Federal - PRF cabe o patrulhamento ostensivo rodoviário.

O município deve se organizar em várias frentes para desempenhar as funções previamente citadas pelo Código de Trânsito Brasileiro de forma adequada, afim de fazer uma boa gestão de trânsito e transporte. Quanto maior for o porte do município e maior forem seus problemas relacionados a circulação de pessoas e mercadorias, maior serão os recursos financeiros e materiais destinados a ele. (VASCONCELLOS apud BATISTELLA, 2008).

### 2.3. PLANO DIRETOR

O planejamento do uso e da ocupação do solo de um território é um dos principais fatores para o desenvolvimento e bom funcionamento do município, podendo intervir diretamente na vida de seus moradores. Esse planejamento é chamado de plano diretor, que dita as regras sobre ocupação do solo baseado em critérios característicos da região (FREITAS; BARROS; CARVALHO, 2018).

Segundo PRIETO (2017), o plano diretor reduz o risco do crescimento desenfreado, contribuindo de maneira honesta os custos e benefícios da urbanização, já que ela prioriza a participação social em suas etapas de elaboração.

Esse aumento populacional, tem conseqüentemente um aumento de transporte, e como a cidade não estava inicialmente planejada para isso, ocorre de alguns casos a escassez do aumento de vias complementares, sinalizações, que deveria crescer juntamente com essa ampliação.

### 2.4. MOBILIDADE URBANA

Segundo o Ministério das Cidades (2005), a mobilidade urbana pode ser definida como o resultado da interação dos fluxos de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano, onde contempla tanto os fluxos motorizados quanto os não motorizados. A mesma, é um atributo da cidade e é determinada principalmente pelo desenvolvimento socioeconômico, a apropriação do espaço e pela evolução tecnológica. “A promoção da mobilidade urbana compreende a construção de um sistema que garanta e facilite aos cidadãos – hoje e no futuro – o acesso físico às oportunidades e às funções econômicas e sociais das cidades.” (Ministério das Cidades, 2005).

O foco da mobilidade é a facilitação do trânsito de pessoas, possibilitando a todos a satisfação individual e coletiva de atingir os destinos desejados, as necessidades e o lazer que possuem no seu cotidiano.

A cerca de um século, o padrão de mobilidade urbana vem passando por frequentes mudanças, onde o mesmo é reflexo principal do intenso e acelerado processo de urbanização e crescimento das viagens urbanas motorizadas no país (MAGAGNIN, 2008).

Segundo Carvalho (2016), as condições de mobilidade da população vêm se degradando com o aumento do transporte motorizado, fazendo com

que haja aumento dos acidentes de trânsito com vítimas, dos congestionamentos urbanos assim como dos poluentes veiculares.

#### 2.4.1. Política Nacional de Mobilidade Urbana

Segundo a Confederação Nacional do Transporte – CNT (2017), a política nacional de mobilidade urbana prevê a responsabilidade, das diferentes entidades da Federação com auxílio dos municípios, em poder criar sistemas de transporte acessíveis e garantir mais qualidade de vida nos espaços urbanos. Em geral, ela incentiva a participação social, principalmente na integração como por exemplo, a sustentabilidade e a universalidade no acesso à cidade.

A Política nacional de mobilidade urbana é o conjunto organizado e coordenado dos modos de transportes, de serviço e de infraestrutura, garantindo a locomoção de pessoas ou cargas no município. A mesma pode ser caracterizada como um instrumento da política de desenvolvimento urbano que trata do inciso XX do art. 21- instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos; e do art. 182 da Constituição Federal- Política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal; que objetiva a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território do município (BRASIL, 2012).

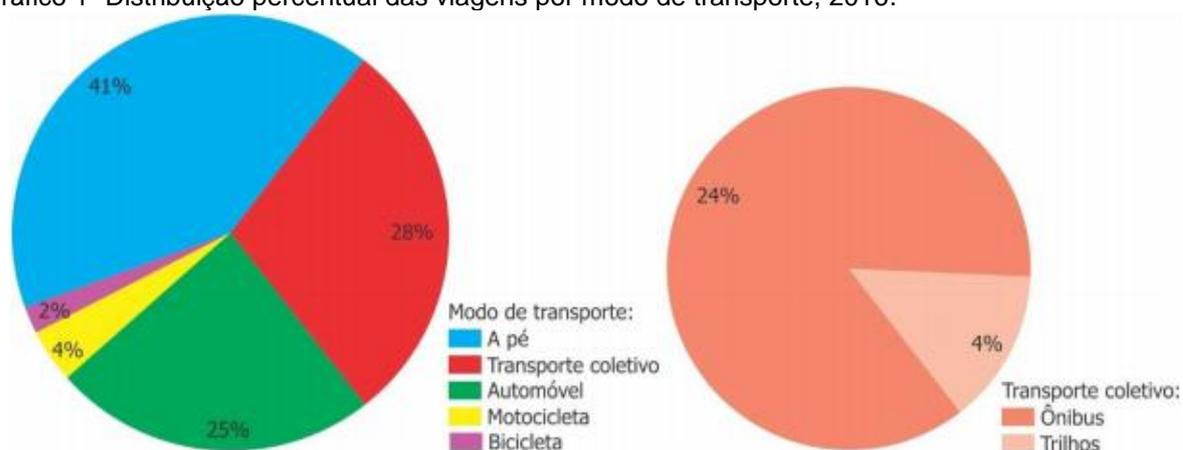
A Política Nacional de Mobilidade Urbana tem por objetivo contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana. (BRASIL, 2012)

#### 2.4.2. Componente do sistema de Mobilidade Urbana

De acordo com Carvalho (2016), os modos de transporte são divididos em dois modos: não motorizados e motorizados. Ambos possuem características e necessitam de infraestrutura específica.

Pesquisas feita pela a ANTP- Agência Nacional de Transporte Público, mostra que dos deslocamentos no Brasil o mais utilizado é a locomoção a pé (41%), seguido do transporte coletivo (28%) e automóvel (25%) como mostra o gráfico 1.

Gráfico 1- Distribuição percentual das viagens por modo de transporte, 2016.



Fonte: ANTP- Agência Nacional de Transportes Públicos

#### 2.4.2.1. Modo não motorizados

O não motorizado é todo aquele que não necessita de motor para seu funcionamento, como por exemplo caminhada ou bicicleta.

De acordo com o IBGE (2018), o Brasil possui 5,570 municípios. Na maioria das cidades, principalmente nas que possuem até 60 mil habitantes, não existe linha de ônibus municipais, e o transporte por propulsão humana, a pé ou bicicleta, é o principal meio de locomoção.

A lei n. 12.587/2012 determina que os transportes não motorizados são prioridade sobre os motorizados assim como determina espaço exclusivo nas vias públicas para os mesmos. Tal obrigatoriedade deve ser materializada nos Planos de Mobilidade Urbana para serem adequadas a lei.

##### 2.4.2.1.1. Pedestre

Todos os dias, milhares de Brasileiros se locomovem com seus próprios esforços, ou seja, sem o uso de sistema motorizado, utilizando assim, sistemas viários disponíveis como passeio, calçadas, calçadões, passarelas, ciclovias entre outros, como mostra a figura abaixo.

Figura 1- Pedestres caminhando na faixa em Maceió.



Fonte: ASCOM/ SMTT (2018)

Pesquisa realizada pela Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), em 2012, expõe que as viagens a pé e em bicicleta (40,2%) correspondem ao maior número de deslocamentos realizado em municípios brasileiros com população superior a 60 mil habitantes. Como em cidades menores de 60 mil, nas quais sequer existem serviços municipais de ônibus, esse deslocamento não motorizado é ainda maior, o número nacional incluindo essas cidades seria ainda maior. Segundo a pesquisa, entre cidades de 60 a 100 mil habitantes o percentual passa de 40,2% para 50% das viagens. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015)

Ainda segundo o Ministério das Cidades, se faz necessário projetar, planejar e manter os locais designados ao tráfego de pessoas. A qualidade destes locais inclui a continuidade dos trajetos, a funcionalidade dos percursos e a conveniência, deve –se ser levado em conta também a distância a ser percorrida, a inclinação das vias, as condições das calçadas, a retidão da rota, sombras e abrigos e qualquer fator que facilite a caminhada (FRUIN, 1971 apud Ministério das Cidades, 2015).

#### 2.4.2.1.2. Bicicleta

A bicicleta é um meio de transporte que possui um baixo custo que o torna viável já que amplia o acesso da população às oportunidades de trabalho, estudo,

lazer, equipamentos públicos e serviços (ITDP- INSTITUTO DE POLÍTICA DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO, 2018).

A bicicleta é o veículo mais utilizado nos pequenos centros do País, onde o transporte coletivo praticamente não existe e a taxa de motorização é baixa, ao contrário, nos grandes centros urbanos do Brasil o uso do transporte cicloviário está bem abaixo de seu potencial, tendo sua prática disseminada em apenas dois segmentos; o lazer, sendo utilizada pelas classes média alta; e o uso como transporte, este é utilizado por uma grande população de classe muito baixa onde possui o maior número de usuários de bicicleta do Brasil (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

A figura 2 a seguir, demonstra o uso da bicicleta como lazer pela população maceioense.

Figura 2- Ciclista utilizando ciclovias em Maceió



Fonte: SEMTUR- Maceió (2015)

#### 2.4.2.2. Modo motorizado

São modalidades que se utilizam de veículos automotores, ou seja, dotados de algum motor, sendo ainda dividido entre privados, carros, motos entre outros, e coletivo, como vans, ônibus entre outros (BRASIL, 2012).

A maioria das cidades do Brasil é planejada para o transporte motorizado e individual, onde tudo indica que esse modelo esgotou pois não há mais recursos e

se houvesse não existiria mais espaço físico para igualar ao uso do automóvel implementado a partir da virada do século XIX. Assim fez necessário o crescimento horizontal das cidades, porém, tornou a sociedade dependente de novos meios de circulação. Os veículos motorizados permitiram a ampliação das aglomerações urbanas e o aumento das distâncias entre eles, fazendo com que aumentasse o número de veículos e conseqüentemente, aumento no investimento nas infraestruturas para suprir a demanda. (GORZ, 1973 apud MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

#### 2.4.2.2.1. Automóvel

A responsabilidade de uma boa parte da poluição sonora e atmosférica é dada aos automóveis, assim como a maior ocupação do espaço público no sistema viário, a potencialização de acidentes de trânsito e o seu uso responde por grandes congestionamentos nas grandes cidades. (MINISTÉRIO DAS CIDADES. 2015)

A figura a seguir demonstra o trânsito causado pelo grande número de automóveis.

Figura 3- Trânsito na Av. Fernandes Lima



Fonte: G1 (2014)

Independente dos dados e do fato de que este modelo é absolutamente insustentável sob todos os pontos de vista, muitas de nossas cidades

continuam sendo construídas para acomodar seus veículos em detrimento a outro tipo de planejamento e desenvolvimento dos espaços públicos (MINISTÉRIO DAS CIDADES).

#### 2.4.2.2.2. Motos

Tendo em vista o aumento do congestionamento de trânsitos nas grandes cidades, a crise no país e o aumento drástico da gasolina, a melhor opção para se chegar no local desejado é a moto, isso se dá pelo conjunto de fatores que se dão pela as mesmas serem relativamente baratas em comparação aos automóveis; consomem pouco combustíveis e possui o valor de manutenção baixo; a possibilidade de trafegar entre os veículos parados e a facilidade de estacionar, como mostra a figura 4 abaixo.

Figura 4- Motos transitando entre os veículos



Fonte: Primeiraedição (2014)

Quanto a segurança do condutor, existem questões pouco divulgadas e não regulamentadas. Por exemplo, muitos motociclistas não possuem um conhecimento ou desprezam a utilização de roupas de proteção, como jaquetas, luvas, botas e antenas, que não possui o uso obrigatório, porém é de suma importância em proteção a certos acidentes, como por exemplo acidentes com cerol que podem ser evitados com o uso de antenas protetoras (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

#### 2.4.2.2.3. Ônibus

Segundo a ANTP, Transporte público por ônibus é responsável pelo deslocamento de 24% da população brasileira e atende cerca de 86% da demanda de transportes público coletivo.

O transporte público por ônibus tem influência direta no desempenho de alguns setores econômicos pois tem um relacionamento direto com processo de produção e consume de bem e serviços. “Nas 2.020 cidades que possuem sistema organizado de ônibus, estimam-se mais de 537 mil empregos diretos, que trabalham em mais de 1.800 empresas.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

### 2.5. GESTÃO MUNICIPAL DE TRÂNSITO

Para que o plano de gestão municipal ocorra bem, é necessário seguir as etapas baseadas no DENATRAN, que são: determinar o gestor de trânsito, fazer um planejamento com metas e propostas a serem alcançadas na fase de execução.

Um gestor é o profissional que irá comandar o órgão do Sistema Nacional de Trânsito (SNT), que tem como objetivo proporcionar instrumentos e possibilidades para um melhor desenvolvimento de acessibilidade, mobilidade, segurança, fluidez e qualidade de vida para o processo de circulação de bens e pessoas (DENATRAN, 2016).

Portanto, o trabalho do gestor de trânsito deve ser voltado ao bem da sociedade. Assim seu planejamento deve ser voltado aos principais problemas que afetam o público, buscando recursos para a solução desses problemas.

Segundo a Confederação Nacional dos Municípios - CNM (2013), um princípio que deve ser analisado pelo gestor é o da suficiência, ou seja, ele deve garantir que a sinalização seja clara, de fácil percepção e com quantidade compatível com a necessidade no local.

### 2.6. PROJEÇÃO DO TRÁFEGO COM BASE NOS DADOS COLETADOS

Conforme o Manual de Estudos de Tráfego (DNIT), a projeção de tráfego é realizada através da análise de séries históricas e se baseia na extrapolação de tendências. Ainda de acordo com o manual, os modelos de tráfego também levam em consideração outras variáveis para prever a situação futura, tais como população, emprego, renda, frota de veículos, etc.

Para a projeção de tráfego futuro, o DNIT aconselha em seu manual a utilizar o método de Projeção Linear para curtas durações, com tempo igual ou inferior a 5 anos, e o método de Projeção Geométrica ou Exponencial para apresentar resultados mais prováveis para períodos de média duração.

Para o presente trabalho, estimou-se o volume de tráfego para o ano de 2018 utilizando a contagem volumétrica do DETRAN (2013) e os métodos de Projeção Linear e Geométrico, seguindo a recomendação de uso para período igual ou inferior a 5 anos e período acima de 5 anos após a contabilização de veículos, respectivamente. Assim como calculou-se a projeção para o ano de 2028 utilizando das Projeções Linear e Geométrica, a partir da contagem volumétrica atual (2018), informada pelo próprio DNIT.

De acordo com o Manual de Estudos de Tráfego (DNIT), a Projeção Linear admite um crescimento segundo uma progressão aritmética, na qual o primeiro termo é o volume inicial e a razão é a taxa de crescimento de veículos ao ano. Esta projeção é aconselhada para períodos de até 5 anos de duração.

$$V_n = V_0 * (1 + n * a), \text{ onde;}$$

$V_n$  = volume de tráfego no ano “n”;

$V_0$  = volume de tráfego no ano base;

n = número de anos decorridos após o ano base;

a = taxa de crescimento anual;

Ainda segundo com o Manual de Estudos de Tráfego (DNIT), a Projeção Geométrica admite um crescimento segundo uma progressão geométrica, onde o primeiro termo é o volume inicial e a razão é o fator de crescimento anual.

$$V_n = V_0 * (1 + a)^n, \text{ onde;}$$

$V_n$  = volume de tráfego no ano “n”;

$V_0$  = volume de tráfego no ano base;

r = razão da progressão geométrica (fator crescimento anual);

n = número de anos decorridos após o ano base;

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO

O presente trabalho caracteriza-se de um estudo de caso, com propósito de analisar o comportamento do trânsito em determinado trecho entre as Av. Fernandes Lima e Av. Durval de Góes Monteiro, localizadas no município de Maceió, AL.

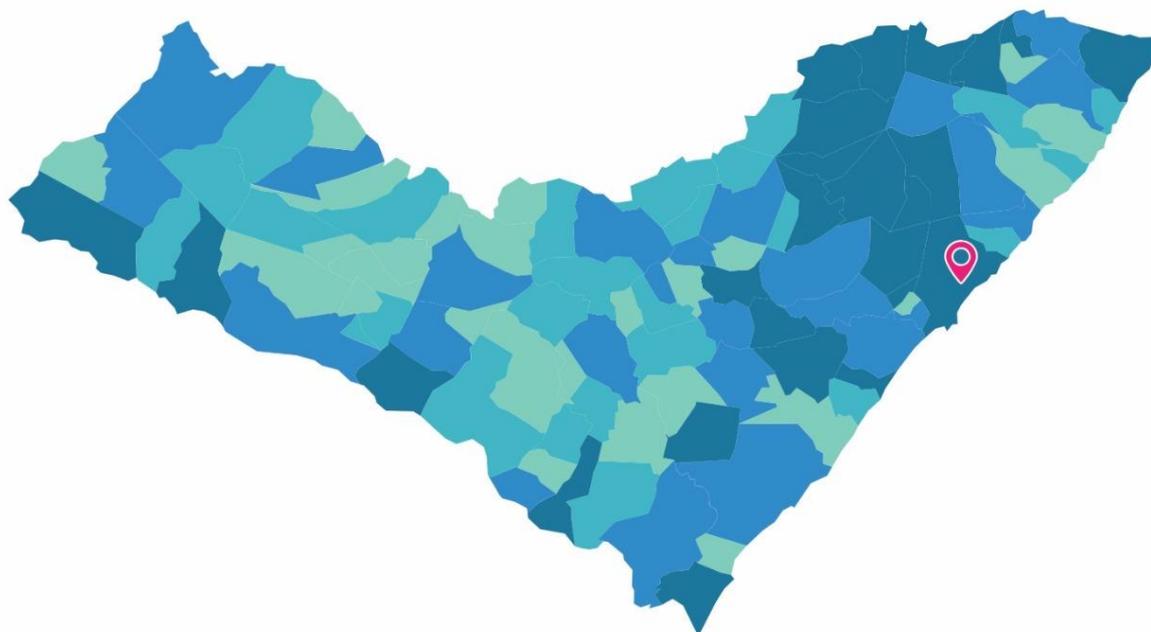
A pesquisa foi realizada por meio da análise de dados qualitativos e quantitativos, utilizando-se da metodologia proposta pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte – DNIT para caracterização do trânsito atual e projeção do tráfego futuro.

A pesquisa tem caráter científico e exploratório, apresentando resultados de análises estatísticas e do comportamento do trânsito.

#### 3.2. ÁREA DE ESTUDO

O município de Maceió, fundado no ano de 1815, possui 1.029.129 hab. (um milhão e vinte e nove mil habitantes) e uma área territorial de 509,55 km<sup>2</sup> (IBGE, 2017). Localiza-se na região central da faixa litorânea do estado de Alagoas.

Figura 5– Localização do município de Maceió em Alagoas.



Fonte: IBGE (2018).

### 3.2.1. Traçado viário

Para SANTOS, J. et al. (2017), Maceió é dividida em três grandes eixos viários que ligam a parte baixa a parte alta da cidade, são eles: Eixo Farol, Eixo Serraria e Eixo Bebedouro, como demonstrado na figura 6.

Figura 6- Localização dos eixos viários em imagem aérea de Maceió.



Fonte: SANTOS et al. (2017).

O Eixo Fernandes Lima (ou Eixo Farol) é composto pelas Av. Fernandes Lima e Durval de Góes Monteiro. Possui cerca de 14 km de extensão e é o principal eixo viário da cidade de Maceió, tendo o maior fluxo de veículos por dia e apresentando várias áreas comerciais ao seu redor. Possui dois sentidos com majoritariamente 3 faixas de rolamento, divididos por um canteiro central.

O Eixo Serraria é composto pela Av. Menino Marcelo, antigamente chamada de Via Expressa. Foi criada com o objetivo de ser uma via de trânsito rápido, que ligasse a parte alta e baixa da cidade, porém, hoje conta com vários semáforos, quebra-molas e até fiscalização eletrônica por conta dos empreendimentos ao seu redor, sendo uma área mista com heterogeneidade de funções, tanto comercial, institucional como residencial. Possui duplo sentido com duas faixas de rolamento em cada um.

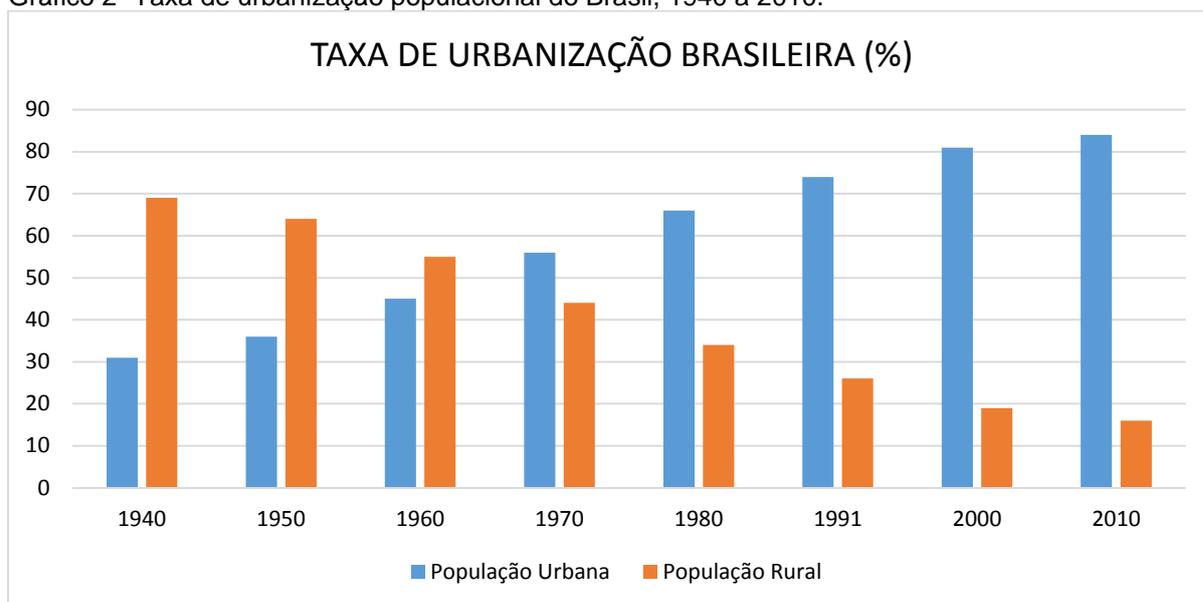
O Eixo Bebedouro é uma área com predominância de uso residencial, antiga e tradicional. Algumas das obras históricas da região são patrimônio cultural do município, tombadas, incapacitando o poder público de fazer grande melhoria no fluxo de veículos da região, que possui apenas duas faixas de rolamento em sentidos contrários.

Dos três grandes eixos viários de Maceió, apenas o Eixo Farol apresenta a faixa de uso exclusivo para ônibus. Enquanto isso, apenas o Eixo Serraria apresenta ciclovia, mesmo que sem continuidade por toda a sua extensão.

### 3.2.2. População

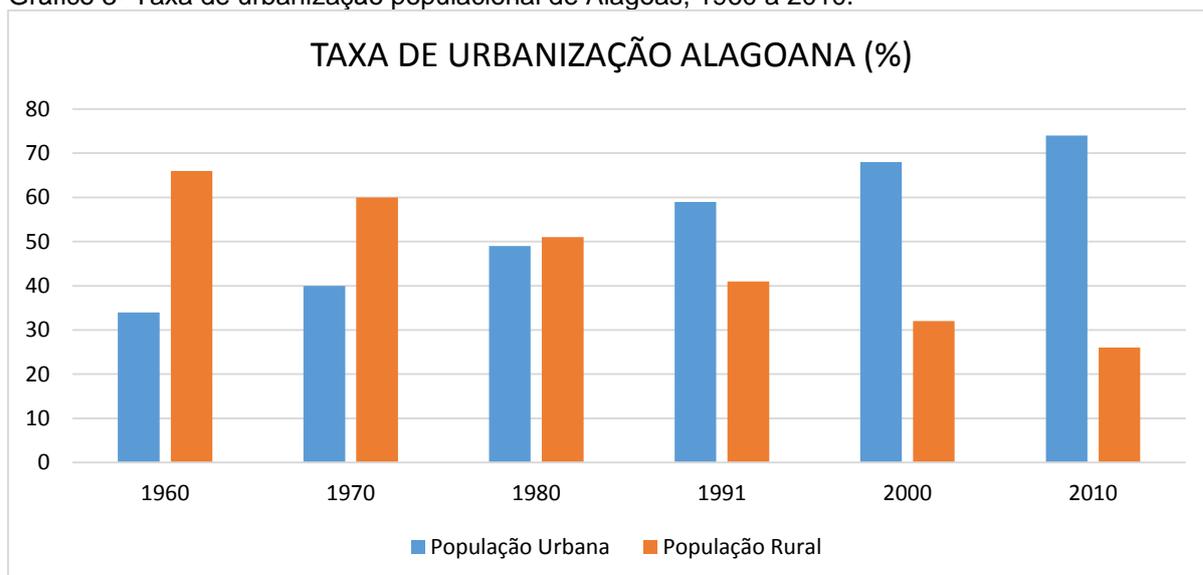
A população residente nas cidades brasileiras vem crescendo desde a década de 1930, deixando de ser predominantemente rural e tornando-se predominantemente urbana em 1970, quando os que viviam em cidades passaram a representar 55,9% da população brasileira total (gráfico 2). Enquanto estados com maior relevância, como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais já eram considerados majoritariamente urbanos, o estado de Alagoas, considerado de menor expressão, só se tornou oficialmente na década de 1990, quando o censo demográfico realizado pelo IBGE em 1991 demonstrou que 59% da população alagoana residia em área urbana, enquanto outros 41% residiam em área rural (gráfico 3).

Gráfico 2- Taxa de urbanização populacional do Brasil, 1940 a 2010.



Fonte: IBGE, Censo 2010.

Gráfico 3- Taxa de urbanização populacional de Alagoas, 1960 a 2010.



Fonte: IBGE, Censo 2010.

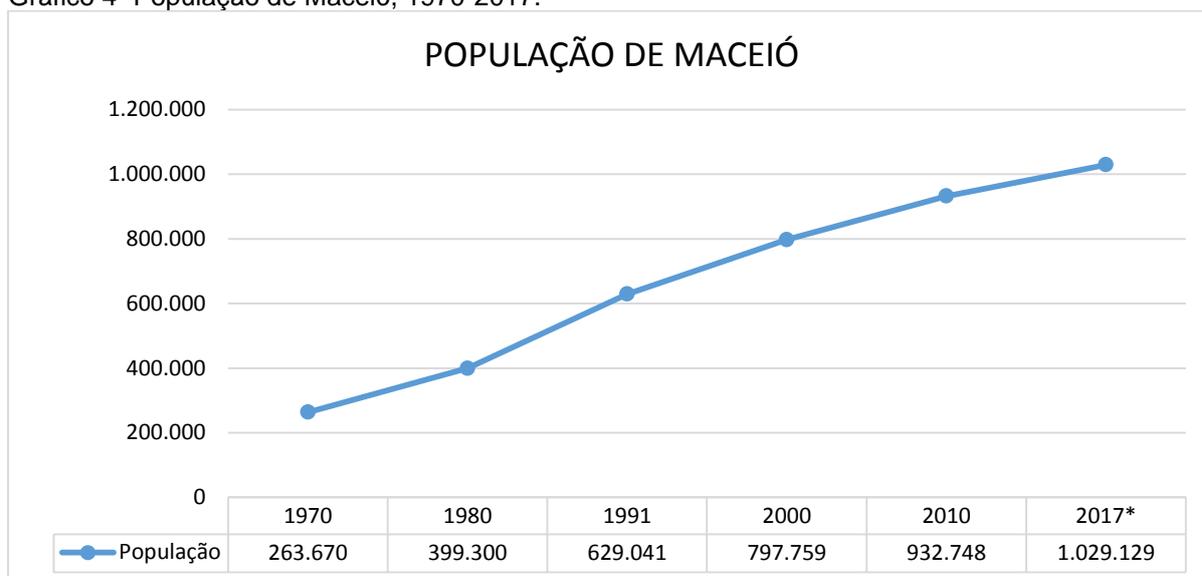
Como aponta a estimativa do IBGE (2017), a capital alagoana obteve um crescimento populacional de 10,33%, tomando como referências o censo de 2010 e sua estimativa para o ano de 2017 (quadro 1 e gráfico 4).

Quadro 1- Taxa de crescimento populacional urbano em Maceió, 1970-2017.

Período	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010	2010-2017*
<b>Taxa de crescimento</b>	51,44%	57,54%	26,82%	16,92%	10,33%

Fonte: IBGE, 2010 e estimativa IBGE 2017.

Gráfico 4- População de Maceió, 1970-2017.



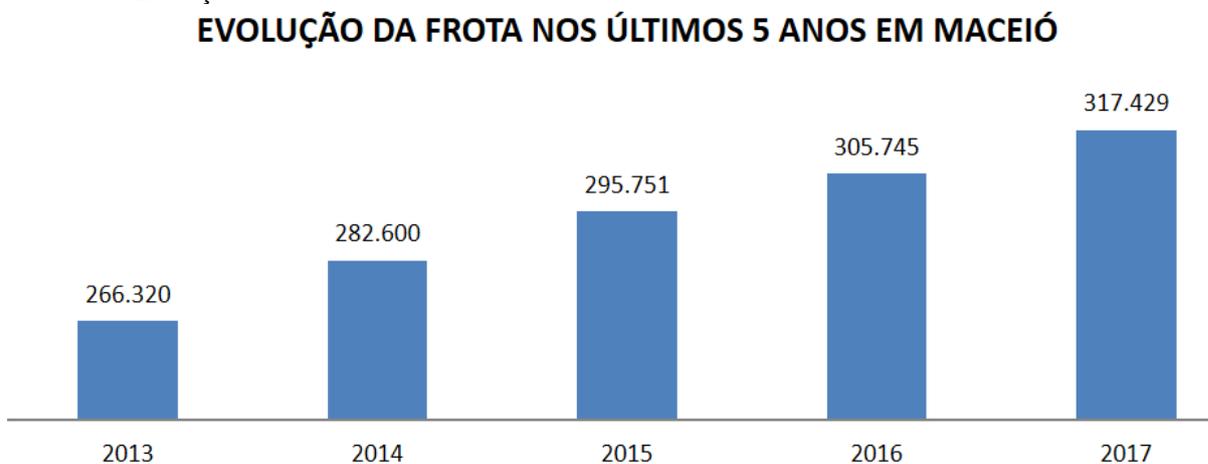
Fonte: IBGE, 2010 e estimativa 2017.

### 3.2.3. Frota

Segundo levantamento realizado pelo DENATRAN em abril de 2018, a cidade de Maceió conta com uma frota de 322.655 veículos. Destes, 255.961 são particulares, entre automóveis e motocicletas, representando um percentual de 79,3% de toda a frota alagoana. Enquanto isso, os ônibus e micro-ônibus somam apenas 1% da frota da capital, totalizando 3.302 veículos.

Como aponta levantamento do DETRAN, enquanto de 2001 a 2010 a população de Maceió cresceu 11%, o número de veículos para este mesmo período na cidade cresceu exorbitantes 172%, o que significa que a cada dia há 25 novos veículos.

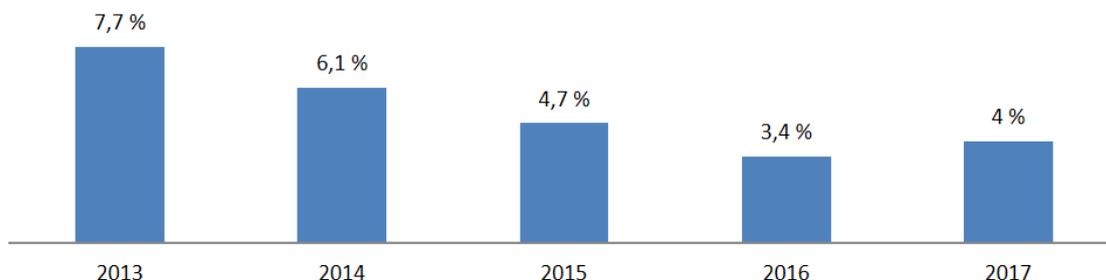
Gráfico 5- Evolução da frota nos últimos 5 anos em Maceió.



Fonte: DETRAN (2018).

Gráfico 6- Ritmo de crescimento da frota em Maceió em relação ao ano anterior nos últimos 5 anos.

### Ritmo de crescimento da frota em Maceió em relação ao ano anterior



Fonte: DETRAN (2018).

Como pode-se ver no gráfico 6, embora exista um crescimento no número de veículos na cidade, o ritmo de crescimento diminuiu comparado aos anos anteriores. Essa diminuição se deve a crise econômica vivida por todos os brasileiros, onde o país passou por uma recessão que terminou no fim de 2016.

Levando em consideração a população residente e a frota existente, pode-se também fazer uma relação do número de habitantes por veículo. Para análise, colocamos Maceió juntamente com algumas metrópoles brasileiras: Fortaleza, Recife, Salvador, Rio de Janeiro e São Paulo, como mostra o quadro abaixo:

Quadro 2- Relação hab/veículo.

Cidade	População (IBGE/2017)	FROTA (DENATRAN, 2018)	Relação
Maceió	1.029.129	322.655	3,19
Fortaleza	2.643.247	1.075.977	2,46
Recife	1.637.834	676.873	2,42
Salvador	2.857.329	895.333	3,19
Rio de Janeiro	6.688.927	2.792.517	2,40
São Paulo	12.176.866	8.127.854	1,50

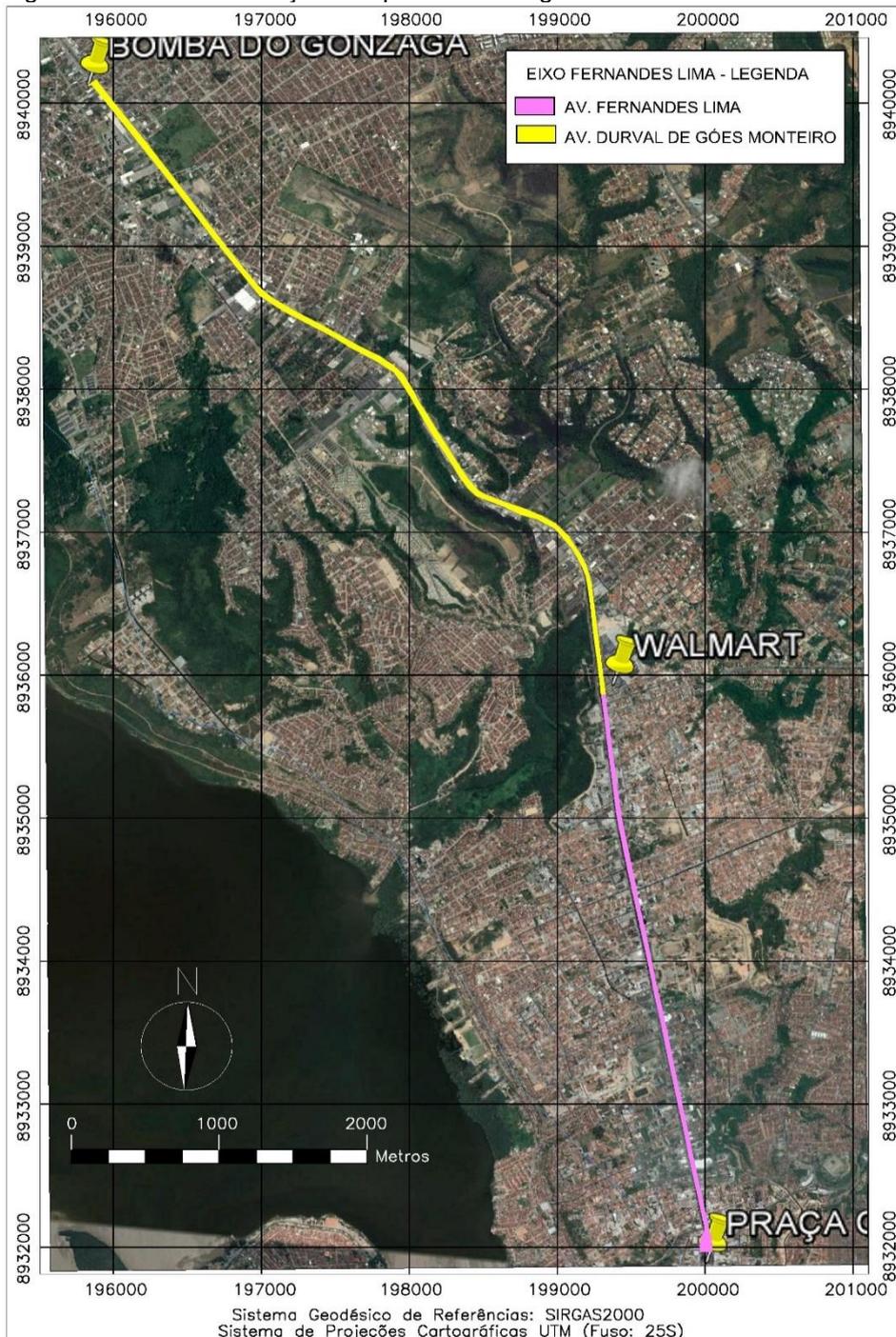
Fonte: IBGE, DENATRAN (2018).

Os valores apresentados no quadro 2 demonstram que as cidades com maior população que a capital alagoana, possuem um índice menor ou igual, ou seja, possuem menos habitantes para cada veículo. Com isso, pode-se entender que embora Maceió tenha uma grande taxa de veículos particulares, as metrópoles possuem índice ainda maior da individualização de seus veículos.

A área escolhida para estudo foi o Eixo Fernandes Lima, principal eixo viário da cidade e que é composto por 2 avenidas: Fernandes Lima e Durval de Góes Monteiro, que ligam a região central a parte alta da cidade.

O estudo realizado foi dividido em 2 trechos: Praça Centenário – Walmart (Gruta) e Praça Centenário – Bomba do Gonzaga. Os três pontos mencionados podem ser vistos na planta de situação abaixo (Figura 7).

Figura 7– Planta de situação dos pontos investigados.

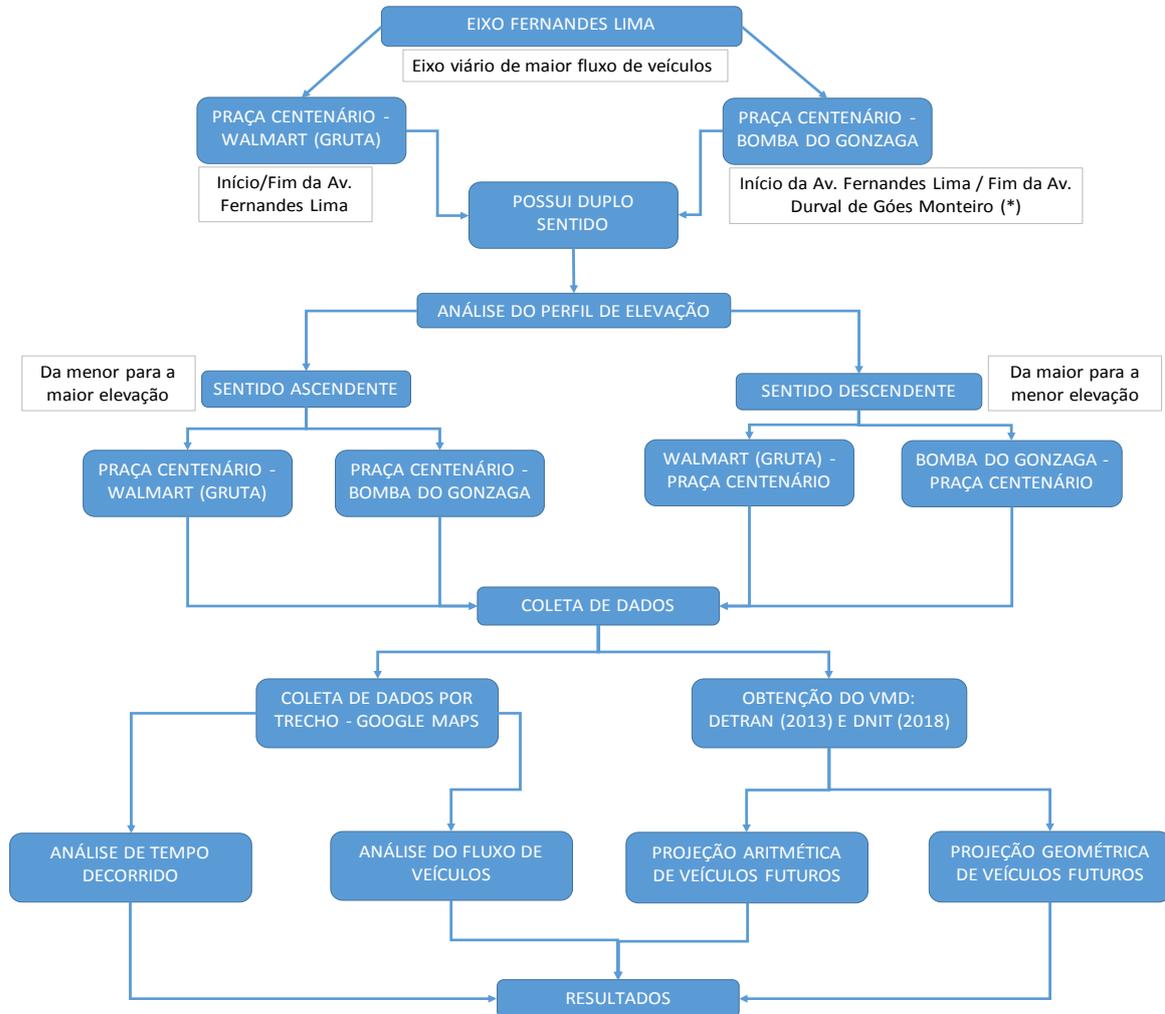


Fonte: Google Earth.

### 3.3. COLETA DE DADOS

O fluxograma abaixo (Figura 8) resume todo o procedimento de coleta e análise dos resultados que serão abordados a seguir.

Figura 8– Fluxograma: Metodologia aplicada.



Fonte: Autor

#### 3.3.1. Procedimento de coleta de dados

A contagem volumétrica do ano de 2013 (Anexo B) foi coletada através de pesquisa bibliográfica, com valores informados pelo Departamento Estadual de Trânsito – DETRAN/AL, enquanto a do ano de 2018 (Anexo C) foi concedida pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte – DNIT, órgão federal responsável pelo gerenciamento e execução das políticas de transporte e trânsito. Além dos dados fornecidos, foram coletadas informações de estimativa de tempo de viagem e fluxo de tráfego realizados das 6h às 20h, durante 5 dias, de segunda a

sexta, através do software gratuito Google Maps, fornecido e desenvolvido pela empresa Google desde 2005.

### 3.3.2. Caracterização dos trechos estudados

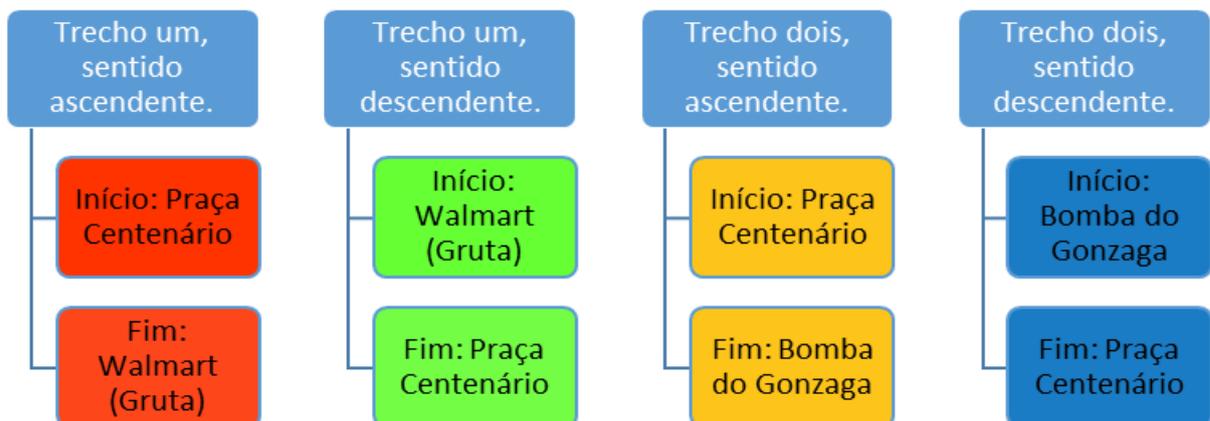
O critério de escolha dos trechos a serem estudados se deu através de uma análise dos eixos viários de Maceió, sendo escolhido o de maior fluxo: O Eixo Fernandes Lima (SANTOS, J. et al., 2017), composto pelas Av. Fernandes Lima e Av. Durval de Góes Monteiro.

Foram escolhidos dois trechos para a coleta de dados, denominados de trecho um e trecho dois. O trecho 1 vai da Praça Centenário, localizada no Farol, até ao supermercado Walmart, localizado na Gruta, enquanto o trecho 2 vai da Praça Centenário até ao antigo posto de gasolina Bomba do Gonzaga, localizado no Tabuleiro dos Martins, como mostra a Figura 7.

Como em ambos os trechos nós possuímos mão dupla (sentidos de ida e volta), subdividimos cada trecho em dois, denominando-os de sentido ascendente e descendente, de acordo com o seu perfil de elevação (Anexo A).

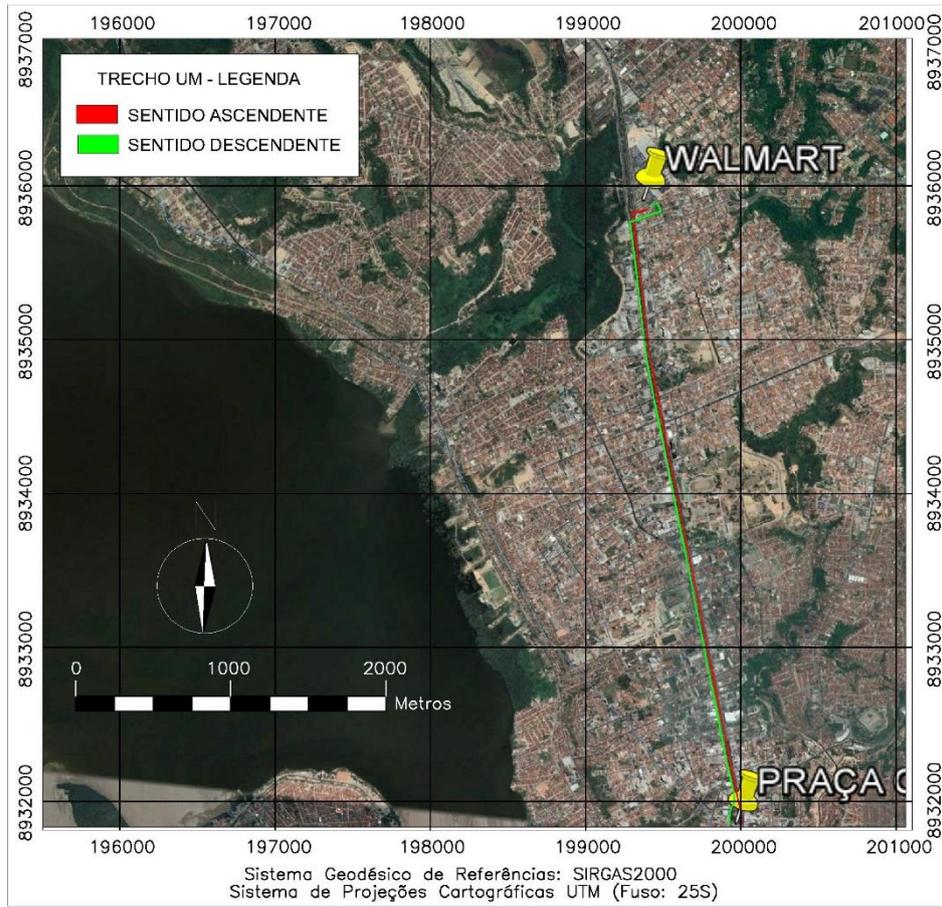
Portanto, as análises a seguir foram realizadas para 4 trechos aos quais denominamos: Trecho um, sentido ascendente; Trecho um, sentido descendente; Trecho dois, sentido ascendente e Trecho dois, sentido descendente, como ilustrados das Figuras 9 a 11.

Figura 9– Fluxograma: Divisão dos trechos estudados.



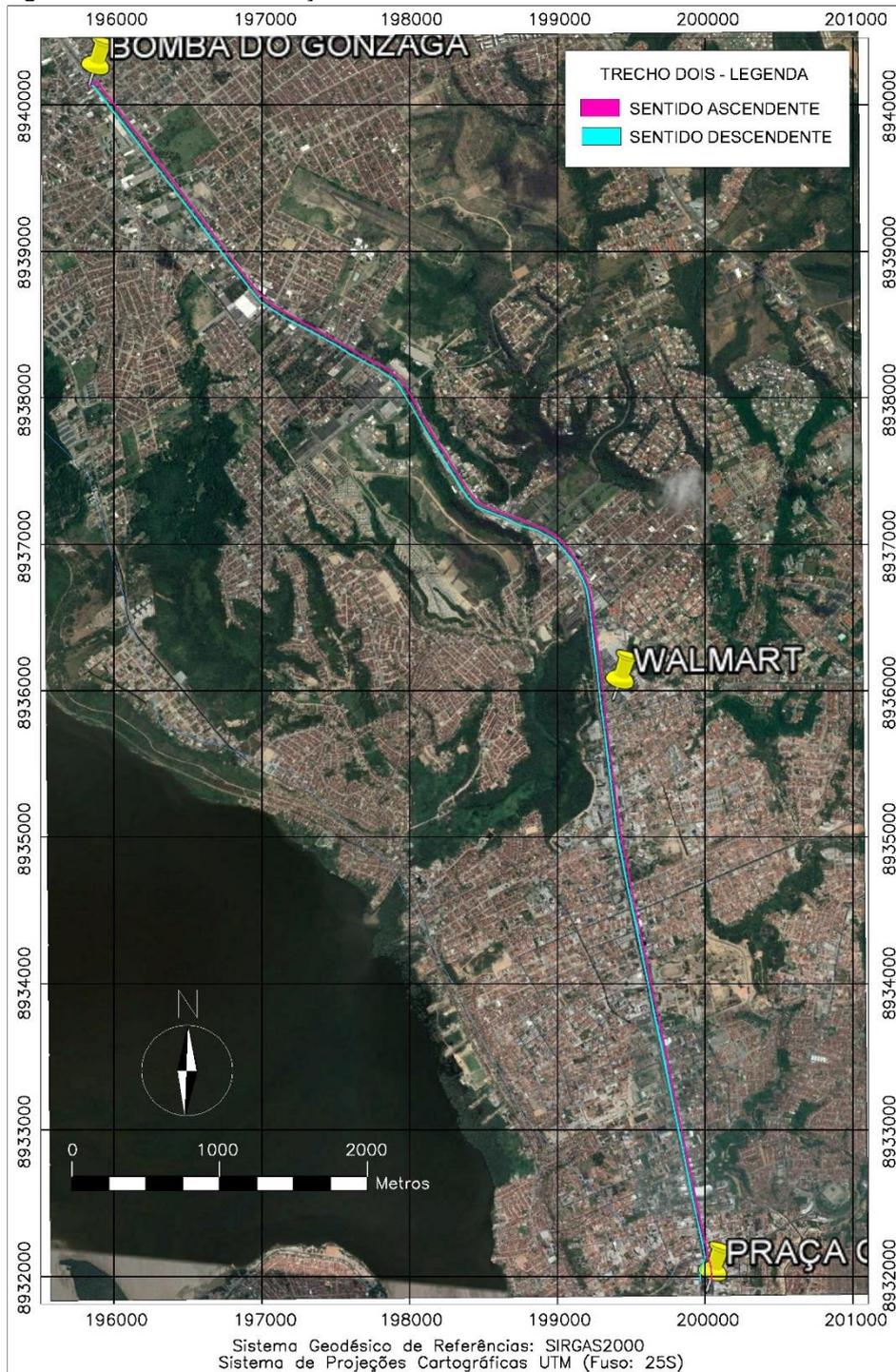
Fonte: Autor.

Figura 10– Planta de Situação: Trecho Um.



Fonte: Autor.

Figura 11– Planta de Situação: Trecho Dois.



Fonte: Autor.

Os sentidos ascendente e descendente do trecho um simbolizam dois pontos: o início da avenida Fernandes Lima, representado pela Praça Centenário, e o final da mesma avenida, representado pelo supermercado Walmart - Gruta. Já os sentidos do trecho dois simbolizam o início do Eixo Farol, na Praça Centenário e um

ponto conhecido do mesmo na avenida Durval de Góes Monteiro, representado pelo antigo posto de gasolina Bomba do Gonzaga, já que o ponto final da mesma se encontra em obra para a construção do viaduto da Polícia Rodoviária Federal. Portanto, para evitar a influência desse congestionamento em nossas análises devido a obra mencionada, delimitamos a extensão da avenida.

Os horários escolhidos para a demonstração do tempo gasto em percurso entre os trechos se deu das 6 horas da manhã até as 8 horas da noite, horário em que funciona por lei a faixa azul, que reduz a 2 o número de faixas utilizadas sem limitações por veículos particulares em cada sentido, passando majoritariamente de 3 faixas utilizáveis pelos veículos de passeio para 2.

Foram realizadas 40 contagens de tempo decorrido em deslocamento através do Google Maps por trecho (quadros 3 a 6), efetuadas durante os dias 2 e 8 de agosto, com levantamentos a cada 2 horas, partindo das 6h da manhã até as 8h da noite, de Quinta (2/Ago) à Quarta (8/Ago), desconsiderando o final de semana entre as datas, pois a delimitação da faixa azul não funciona em finais de semana, feriados e fora dos horários mencionados nos dias úteis.

### O parâmetro de fluxo

Quadro 3- Tempo decorrido no trecho um, sentido ascendente.

Praça Centenário – Walmart					
HORÁRIO:	QUINTA 2/AGO	SEXTA 3/AGO	SEGUNDA 6/AGO	TERÇA 7/AGO	QUARTA 8/AGO
06:00	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08
08:00	00:10	00:10	00:10	00:10	00:10
10:00	00:10	00:10	00:10	00:10	00:10
12:00	00:11	00:10	00:11	00:12	00:11
14:00	00:11	00:12	00:11	00:11	00:10
16:00	00:15	00:13	00:13	00:11	00:11
18:00	00:19	00:19	00:23	00:19	00:21
20:00	00:10	00:09	00:09	00:09	00:09

Fonte: Autor

Legenda:
Leve
Moderado
Pesado

Quadro 4- Tempo decorrido no trecho um, sentido descendente.

Walmart - Praça Centenário					
HORÁRIO:	QUINTA 2/AGO	SEXTA 3/AGO	SEGUNDA 6/AGO	TERÇA 7/AGO	QUARTA 8/AGO
06:00	00:10	00:12	00:10	00:11	00:11
08:00	00:21	00:23	00:20	00:19	00:27
10:00	00:20	00:17	00:15	00:19	00:19
12:00	00:17	00:17	00:13	00:13	00:16
14:00	00:16	00:16	00:19	00:16	00:16
16:00	00:14	00:15	00:14	00:15	00:15
18:00	00:17	00:15	00:16	00:16	00:15
20:00	00:11	00:11	00:10	00:10	00:11

Fonte: Autor.

Legenda:
Leve
Moderado
Pesado

Quadro 5- 0 Tempo decorrido no Trecho dois, sentido ascendente

Praça Centenário - Bomba do Gonzaga					
HORÁRIO:	QUINTA 2/AGO	SEXTA 3/AGO	SEGUNDA 6/AGO	TERÇA 7/AGO	QUARTA 8/AGO
06:00	00:14	00:14	00:14	00:18	00:14
08:00	00:19	00:18	00:20	00:20	00:20
10:00	00:18	00:19	00:19	00:19	00:19
12:00	00:23	00:20	00:19	00:22	00:21
14:00	00:19	00:21	00:19	00:20	00:19
16:00	00:24	00:23	00:23	00:21	00:19
18:00	00:31	00:32	00:37	00:31	00:32
20:00	00:18	00:16	00:16	00:17	00:16

Fonte: Autor.

Legenda:
Leve
Moderado
Pesado

Quadro 6- Tempo decorrido no trecho dois, sentido descendente.

Bomba do Gonzaga - Praça Centenário					
HORÁRIO:	QUINTA 2/AGO	SEXTA 3/AGO	SEGUNDA 6/AGO	TERÇA 7/AGO	QUARTA 8/AGO
06:00	00:16	00:20	00:17	00:14	00:16
08:00	00:29	00:29	00:31	00:44	00:34
10:00	00:25	00:22	00:20	00:25	00:23
12:00	00:21	00:22	00:21	00:20	00:22
14:00	00:20	00:21	00:23	00:21	00:21
16:00	00:20	00:20	00:18	00:18	00:19
18:00	00:25	00:23	00:22	00:23	00:23
20:00	00:16	00:16	00:15	00:16	00:16

Fonte: Autor.

Legenda:
Leve
Moderado
Pesado

### 3.4. PROCEDIMENTO DE COMPILAÇÃO DOS DADOS

Para a elaboração do perfil de elevação do eixo, foi utilizado o software gratuito Google Earth Pro, versão 7.3.2.5491, para captação de imagem com topografia e o AutoCAD Civil 2014, software disponibilizado gratuitamente em versão estudante pelo Autodesk, com ferramentas para elaboração de perfis topográficos.

Todas as informações coletadas através do Google Maps foram transcritas através do software Excel 2016, disponibilizado pela Microsoft em seu pacote Office, e divididas em 4 classes de informações para cada trecho: Tempo de viagem média por intervalo de hora, tempo de viagem média por dia, densidade de tráfego por hora e densidade de tráfego por dia.

Para a análise das informações, foi utilizado o Excel, software específico para tabulação de dados.

As contagens volumétricas realizadas pelo DETRAN/AL (ANEXO B) e pelo DNIT (ANEXO C) foram reescritas no Excel e suas respectivas projeções foram calculadas seguindo a metodologia presente no Manual de Estudos de Tráfego desenvolvido pelo DNIT, p. 233-234.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. EIXO FERNANDES LIMA

O Eixo viário Fernandes Lima é constituído pela avenida de mesmo nome e pela avenida Durval de Góes Monteiro. Possui uma extensão de aproximadamente 14 quilômetros e é o principal eixo viário da capital alagoana (SANTOS, J. et al., 2017), tanto por sua localização, como por atender a milhares de pessoas que transitam pela via diariamente, seja a trabalho ou outras atividades do dia-a-dia. São duas vias arteriais compostas majoritariamente de 3 faixas, com aparição de uma quarta faixa em determinado momento como corredor simplificado de ônibus, divididas entre si através de um canteiro central, funcionando em duplo sentido. O eixo em questão faz parte da Rodovia BR-104, que vai do Km 97,6 ao 109, ligando a Praça Centenário ao Tabuleiro dos Martins. Possui uma boa condição de viagem e embora seja uma rodovia federal, faz parte do perímetro urbano de Maceió.

Em conformidade com o Plano Diretor Municipal de Maceió (2005), no ano de 2014, a Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito (SMTT) implantou nas Avenidas Fernandes Lima, Durval de Góes Monteiro e em partes da Tomás Espíndola, a faixa azul, destinada exclusivamente para ônibus, transportes complementares devidamente regulamentados e táxis com passageiros, com o objetivo de dar mais fluidez ao transporte público, diminuindo assim o tempo de viagem dos passageiros.

A faixa azul possui extensão de 30 km, divididos em seus dois sentidos, iniciando na Av. Tomás Espíndola e vai até a antiga rotatória da Polícia Rodoviária Federal (PRF). Como mostra a Figura 12, o corredor exclusivo foi colocado no lado direito de ambas as vias (sentido ascendente e descendente), e tem seu horário de funcionamento das 6h às 20h nos dias úteis, sendo permitido o fluxo de carros particulares fora deste período, bem como em finais de semana e feriados.

Figura 12- - Faixa Azul na Av. Fernandes Lima.



Fonte: Ascom/SMTT.

## 4.2. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.2.1. Tempo estimado

#### 4.2.1.1. Trecho um, sentido ascendente

Para o Trecho 01, com extensão de 4,5 quilômetros, que vai da Praça Centenário até o Walmart (Gruta), encontrou-se um tempo médio de deslocamento de 11 minutos, considerando trânsito moderado como média, enquanto o tempo estimado de percurso mais rápido foi de 8 minutos às 6h da manhã, com tráfego leve, e o mais lento de 23 minutos às 6h da tarde, com tráfego pesado por conta do horário de pico como mostra o Quadro 1.

Notou-se que o tráfego pesado acontece nos horários das 12h, 16h e 18h. Isso se deve ao horário em que a população presente vai ou volta de suas atividades diárias, como trabalho, saúde e estudos. Nas medições de 12h e 16h foram encontrados um ponto crítico em comum que aumenta o tempo de deslocamento, localizado entre o supermercado Palato e o Quartel do Exército

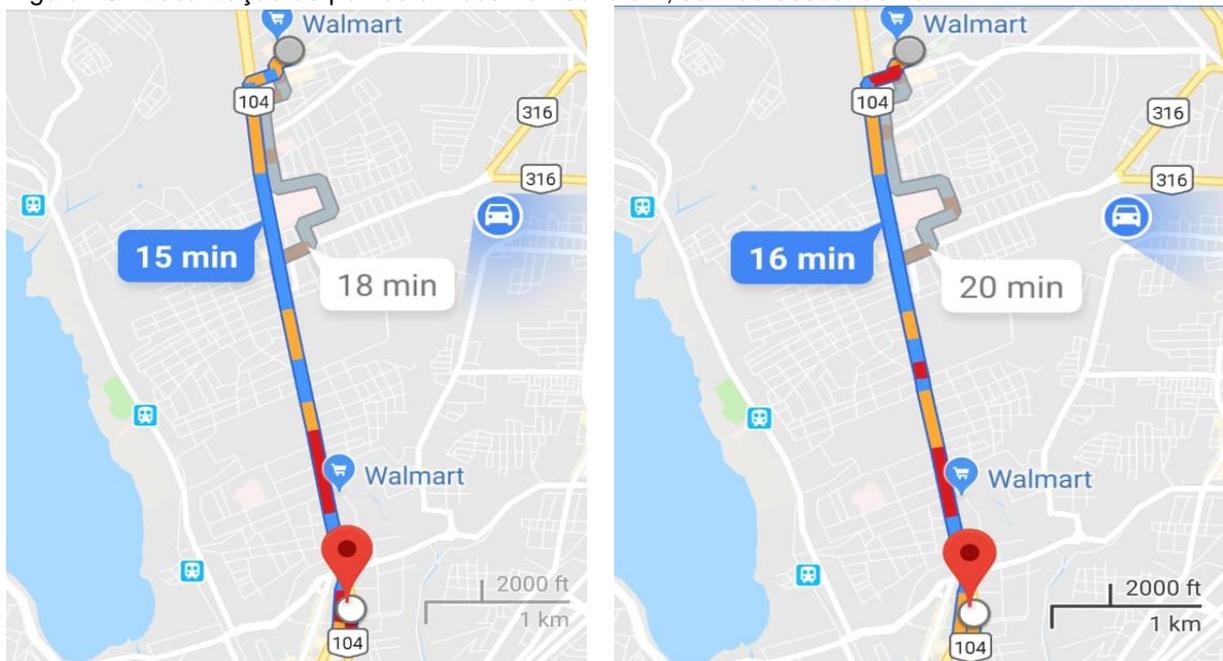
Militar, tendo trânsito fluído após o mesmo, enquanto que o horário das 18h possui trânsito pesado em sua totalidade.

#### 4.2.1.2. Trecho um, sentido descendente

Para o Trecho 01, com 5,0 quilômetros de extensão, que vai do Walmart (Gruta) até a Praça Centenário, no sentido descendente, encontrou-se um tempo médio de deslocamento de 15 minutos, com trânsito pesado em quase sua totalidade. O melhor tempo estimado foi de 10 minutos às 6h e 20h, onde apresenta majoritariamente tráfego leve, enquanto que o maior tempo de viagem foi de 27 minutos às 8h da manhã, apresentando 5 minutos a mais que o tempo médio para o horário como pode ser observado na Quadro 2.

Notou-se que o fluxo de veículos é sempre pesado no sentido descendente da via. Isto acontece devido a dois possíveis pontos críticos. Para pegar o sentido Tabuleiro – Centro da Av. Fernandes Lima ao sair da rede de supermercados Walmart você é obrigado a esperar um semáforo na rua Dr. Abelardo Pontes Lima para fazer a conversão a esquerda, que acaba elevando o tempo médio de deslocamento. Além deste ponto, conforme vamos aproximando do nosso ponto de chegada outro ponto crítico vai sendo formado, a partir da Casa da Indústria, também localizada as margens do bairro do Farol.

Figura 13– Localização de pontos críticos no trecho um, sentido descendente.



Fonte: Google Maps.

#### 4.2.1.3. Trecho dois, sentido ascendente

Para o Trecho dois, sentido ascendente, com extensão de 10 quilômetros, que vai da Praça Centenário até o antigo posto Bomba do Gonzaga, encontrou-se um tempo médio de deslocamento de 20 minutos, considerando trânsito moderado/pesado em sua maior parte do tempo. O menor tempo do trajeto encontrado foi de 14 minutos às 6h da manhã, enquanto o maior tempo encontrado foi de 37 minutos, 5 minutos acima do tempo médio das 18h, como mostra o Quadro 3.

Considerando que os trechos 01 e 02 em sentido ascendente, possuem o mesmo ponto de partida, pode-se fazer um quadro referente aos outros 5,5 quilômetros de percurso, classificando quanto ao tempo realizado apenas na Av. Durval de Góes Monteiro e as variações de densidade de tráfego em si, como mostra o quadro 7 abaixo.

Quadro 7- Tempo decorrido apenas na Av. Durval de Góes Monteiro.

Diferença entre Trecho 02 - Trecho 01 (Ascendente)						Legenda:
HORÁRIO:	QUINTA 2/AGO	SEXTA 3/AGO	SEGUNDA 6/AGO	TERÇA 7/AGO	QUARTA 8/AGO	
06:00	00:06	00:06	00:06	00:10	00:06	Moderado
08:00	00:09	00:08	00:10	00:10	00:10	Pesado
10:00	00:08	00:09	00:09	00:09	00:09	Não houve alteração
12:00	00:12	00:10	00:08	00:10	00:10	
14:00	00:08	00:09	00:08	00:09	00:09	
16:00	00:09	00:10	00:10	00:10	00:08	
18:00	00:12	00:13	00:14	00:12	00:11	
20:00	00:08	00:07	00:07	00:08	00:07	

Fonte: Autor.

Pode-se ver então que houve variação de tráfego em 8 das 80 medições realizadas em viagens realizadas com carro. No Trecho 01 e Trecho 02 em seu sentido ascendente, equivale a 10% de alteração. Notou-se que para fazer os 5,5 quilômetros de extensão a mais que o trecho 01 gastou-se um tempo médio de 9 minutos, enquanto para fazer os 4,5km do trecho 01 gastou-se 11 minutos. Calculando a velocidade média do trajeto, desconsiderando paradas, para realizarmos o trecho 01 imprimiu-se uma velocidade constante de 24,5 km/h, enquanto para realizar os 5,5 quilômetros restantes do trecho 02 imprimiu-se uma velocidade de 36,7km/h, 12,2 km/h a mais que a primeira, um aumento de cerca 50% na velocidade média.

Além disso, notou-se que o tráfego é leve majoritariamente às 6h e 20h, enquanto enfrentamos tráfego pesado no horário de pico, às 18h. Desconsiderando o trecho 01, já mencionado na seção 4.3.1.1 do presente trabalho, notamos apenas um ponto crítico nos 5,5 quilômetros finais do trecho dois - sentido ascendente, já nas proximidades do antigo posto Bomba do Gonzaga, enquanto de forma geral, o trecho apresenta tráfego moderado no restante dos pontos.

#### 4.2.1.4. Trecho Dois, Sentido Descendente

Para o Trecho 02, com extensão de 10 quilômetros, que vai do antigo posto Bomba do Gonzaga até a Praça Centenário, encontrou-se um tempo médio de deslocamento de 21 minutos, considerando trânsito pesado na maior parte do tempo, como mostra o quadro 4. O menor tempo do trajeto encontrado foi de 14 minutos às 6h da manhã, enquanto o maior foi de 44 minutos às 8h da manhã devido a acidente; desconsiderando-o, temos como maior tempo encontrado 34 minutos, no mesmo horário, às 8h da manhã, hora de pico para os trabalhadores, moradores e estudantes que vem da parte alta da cidade.

Como podemos ver, assim como os trechos anteriores, possuímos tráfego leve às 6h e 20h. O tráfego moderado toma conta do período das 16h. Diferentemente do sentido ascendente, o sentido descendente tem uma inversão do horário de pico. Seu maior congestionamento se dá às 8h da manhã, quando as pessoas precisam sair de suas casas para atividades diárias, enquanto que no sentido oposto o horário de pico acontece às 18h, quando os mesmos estão voltando para casa.

Isso se dá devido a especulação imobiliária da cidade de Maceió. Enquanto a parte baixa da cidade possui terrenos e imóveis com preço alto, a acessibilidade a moradia para a população de baixa/média renda se dá nas partes mais alta da cidade. Vemos isso diariamente no número de imóveis, em especial, apartamentos, que são construídos todos os anos. Cada condomínio de apartamentos traz consigo um número muito grande de moradores. Considerando um empreendimento do programa governamental “Minha Casa, Minha Vida” presente na cidade, na Santa Lúcia, são 31 torres de 5 pavimentos, com 8 apartamentos por andar. São 1240 famílias cobertas pelo programa, em média 6.200 moradores em uma área de 70 mil metros quadrados, o que eleva o número de moradores na região que dependem do transporte para trabalhar na parte baixa e central da cidade, onde concentram mais

as vagas de emprego. Além disso, existem outros fatores que afetam diretamente a trafegabilidade na Avenida Fernandes Lima, como por exemplo o número de cruzamentos e retornos presentes na mesma, bem como a necessidade de semáforos para permitir o fluxo da avenida principal e suas vias coletoras.

#### 4.2.2. Projeção de tráfego

##### 4.2.2.1. Contagem volumétrica – DETRAN (2013)

Para as projeções de tráfego a seguir, foi considerado o eixo Fernandes Lima em sua totalidade, sem divisões por trechos ou sentidos.

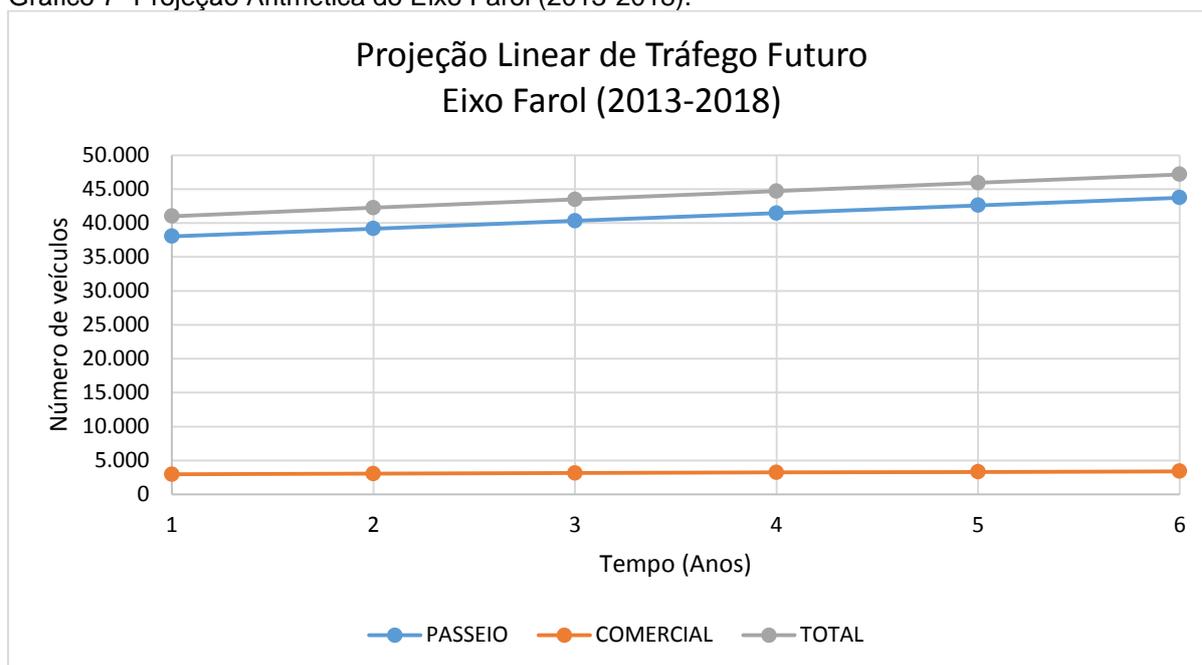
A projeção linear foi realizada considerando o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, traçando um período de 5 anos, considerado limite de curto prazo, e utilizando uma progressão aritmética com taxa de crescimento anual de 3%. Os resultados encontram-se abaixo, no quadro 8 e gráfico 7.

Quadro 8- Projeção Aritmética do Eixo Farol (2013-2018).

MÉTODO DE PROJEÇÃO LINEAR						
TIPO DE VEÍCULO	VMD ANO BASE (2013)	VMD PROJ. (2014)	VMD PROJ. (2015)	VMD PROJ. (2016)	VMD PROJ. (2017)	VMD PROJ. (2018)
PASSEIO	38.036	39.177	40.318	41.459	42.600	43.741
COMERCIAL	2.972	3.061	3.150	3.239	3.329	3.418
TOTAL	41.008	42.238	43.468	44.698	45.929	47.159

Fonte: Autor.

Gráfico 7- Projeção Aritmética do Eixo Farol (2013-2018).



Fonte: Autor.

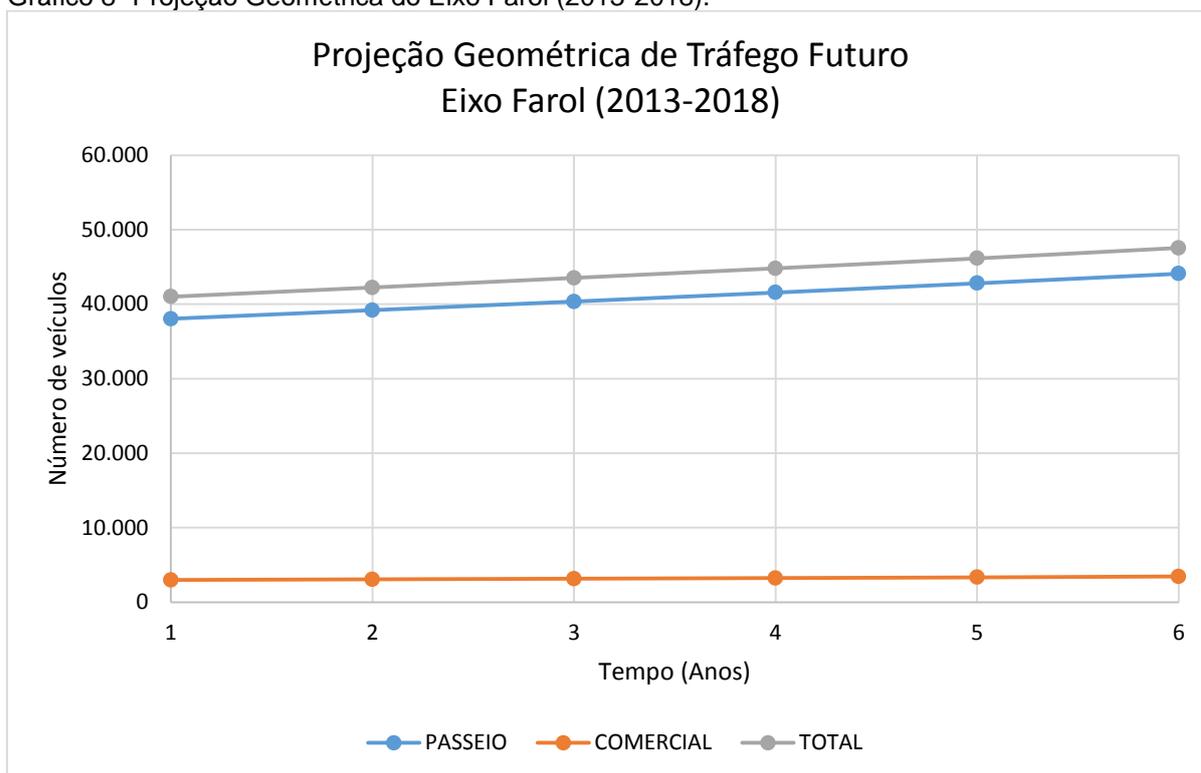
A Projeção Exponencial foi realizada para um período de 5 anos, considerado início de médio prazo. Sua taxa de crescimento foi de 3%, tendo ano base como 2013 devido a contagem volumétrica realizada pelo DETRAN/AL, e ano final como 2018. Os valores das projeções estão informados no quadro 9 e gráfico 8.

Quadro 9- Projeção Geométrica do Eixo Farol (2013-2018).

MÉTODO DE PROJEÇÃO GEOMÉTRICA						
TIPO DE VEÍCULO	VMD ANO BASE (2013)	VMD PROJ. (2014)	VMD PROJ. (2015)	VMD PROJ. (2016)	VMD PROJ. (2017)	VMD PROJ. (2018)
PASSEIO	38.036	39.177	40.352	41.563	42.810	44.094
COMERCIAL	2.972	3.061	3.153	3.248	3.345	3.445
TOTAL	41.008	42.238	43.505	44.811	46.155	47.540

Fonte: Autor

Gráfico 8- Projeção Geométrica do Eixo Farol (2013-2018).



Fonte: Autor.

#### 4.2.2.2. Contagem volumétrica – DNIT (2018)

Para as projeções de tráfego a seguir, foi considerado o eixo Fernandes Lima em sua totalidade, dividido apenas em dois sentidos: ascendente e descendente.

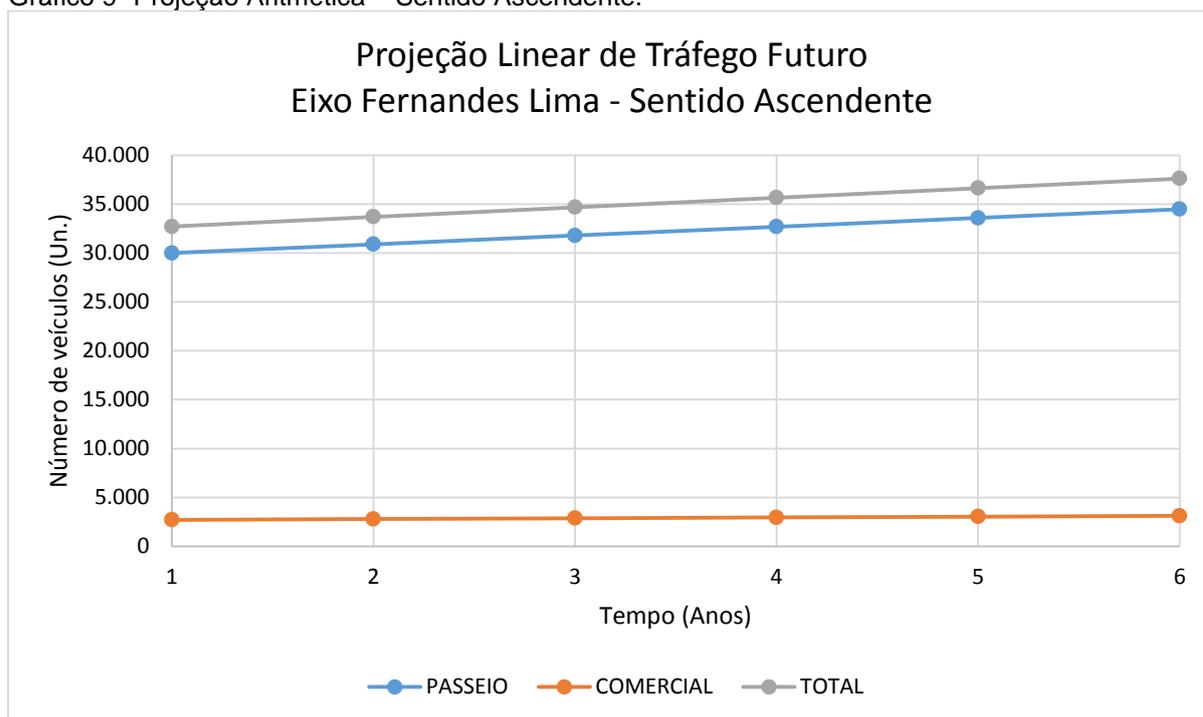
Para o método de Projeção Linear, utilizamos a contagem volumétrica fornecida pelo DNIT, de 2018, e calculamos o VMD projetado para 2023, um prazo de 5 anos devido a utilização do método para intervalos de tempo curtos, de no máximo 5 anos com razão de crescimento em 3%.

Quadro 10- Resultado da Projeção Aritmética – Sentido Ascendente.

SENTIDO ASCENDENTE - MÉTODO DE PROJEÇÃO LINEAR						
TIPO DE VEÍCULO	VMD ATUAL (2018)	VMD PROJ. (2019)	VMD PROJ. (2020)	VMD PROJ. (2021)	VMD PROJ. (2022)	VMD PROJ. (2023)
PASSEIO	29.983	30.882	31.782	32.681	33.581	34.480
COMERCIAL	2.720	2.802	2.883	2.965	3.046	3.128
TOTAL	32.703	33.684	34.665	35.646	36.627	37.608

Fonte: Autor.

Gráfico 9- Projeção Aritmética – Sentido Ascendente.



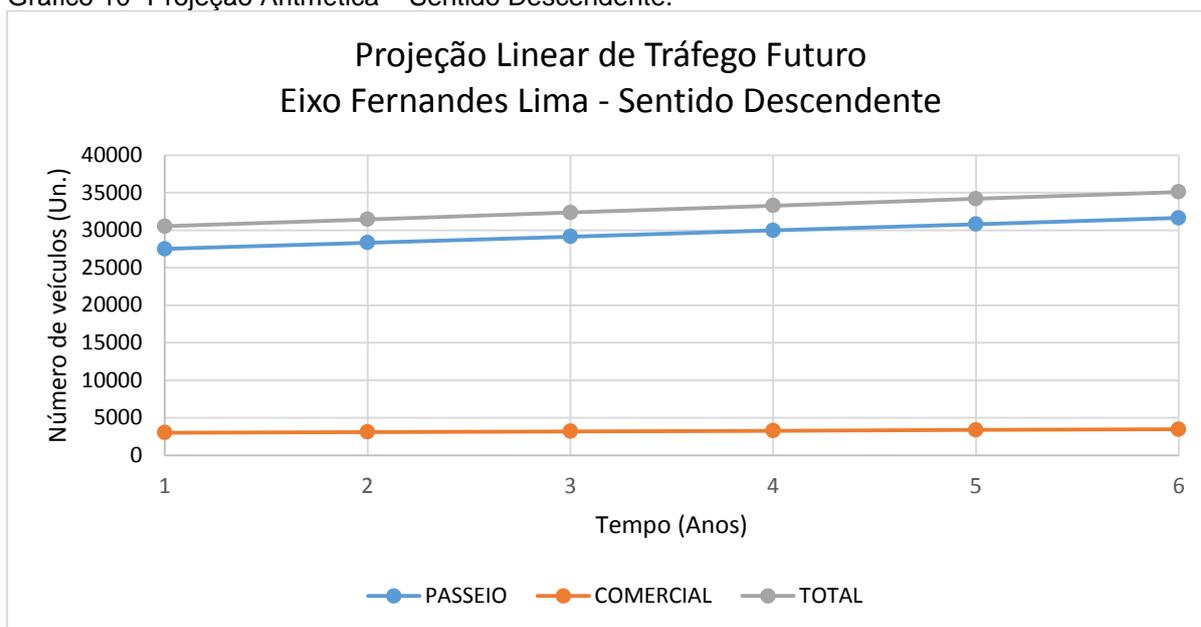
Fonte: Autor.

Quadro 11- Resultado da Projeção Aritmética – DNIT.

SENTIDO DESCENDENTE - MÉTODO DE PROJEÇÃO ARITMÉTICA						
TIPO DE VEÍCULO	VMD ATUAL (2018)	VMD PROJ. (2019)	VMD PROJ. (2020)	VMD PROJ. (2021)	VMD PROJ. (2022)	VMD PROJ. (2023)
PASSEIO	27501	28.326	29.151	29.976	30.801	31.626
COMERCIAL	3017	3.108	3.198	3.289	3.379	3.470
TOTAL	30518	31.434	32.349	33.265	34.180	35.096

Fonte: Autor

Gráfico 10- Projeção Aritmética – Sentido Descendente.



Fonte: Autor

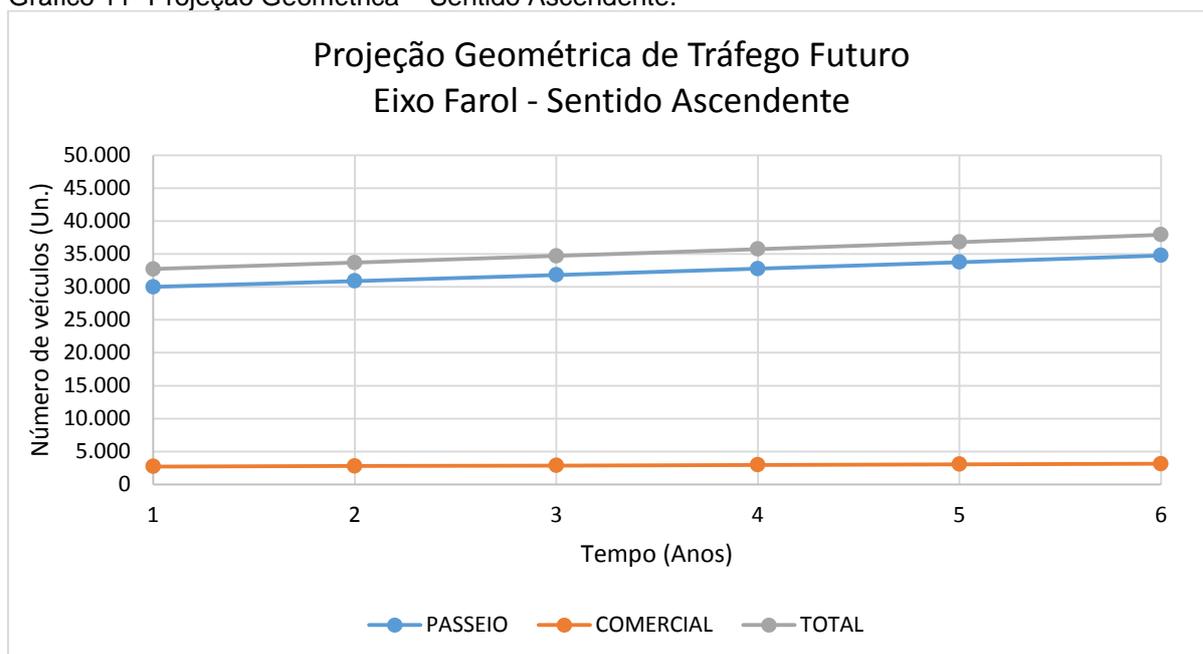
Para o método de Projeção Geométrica, ideal para períodos de média duração, calculou-se a projeção de tráfego futuro para um intervalo de tempo de 5 anos, utilizando a contagem volumétrica de 2018 fornecida pelo DNIT como ano base e calculando os 5 anos a seguir, finalizando em 2023 com taxa de crescimento anual de 3%.

Quadro 12- Resultado da Projeção Geométrica – Sentido Ascendente.

SENTIDO ASCENDENTE - MÉTODO DE PROJEÇÃO GEOMÉTRICA						
TIPO DE VEÍCULO	VMD ATUAL (2018)	VMD PROJ. (2019)	VMD PROJ. (2020)	VMD PROJ. (2021)	VMD PROJ. (2022)	VMD PROJ. (2023)
PASSEIO	29.983	30.882	31.809	32.763	33.746	34.759
COMERCIAL	2.720	2.802	2.886	2.972	3.061	3.153
TOTAL	32.703	33.684	34.695	35.735	36.808	37.912

Fonte: Autor

Gráfico 11- Projeção Geométrica – Sentido Ascendente.



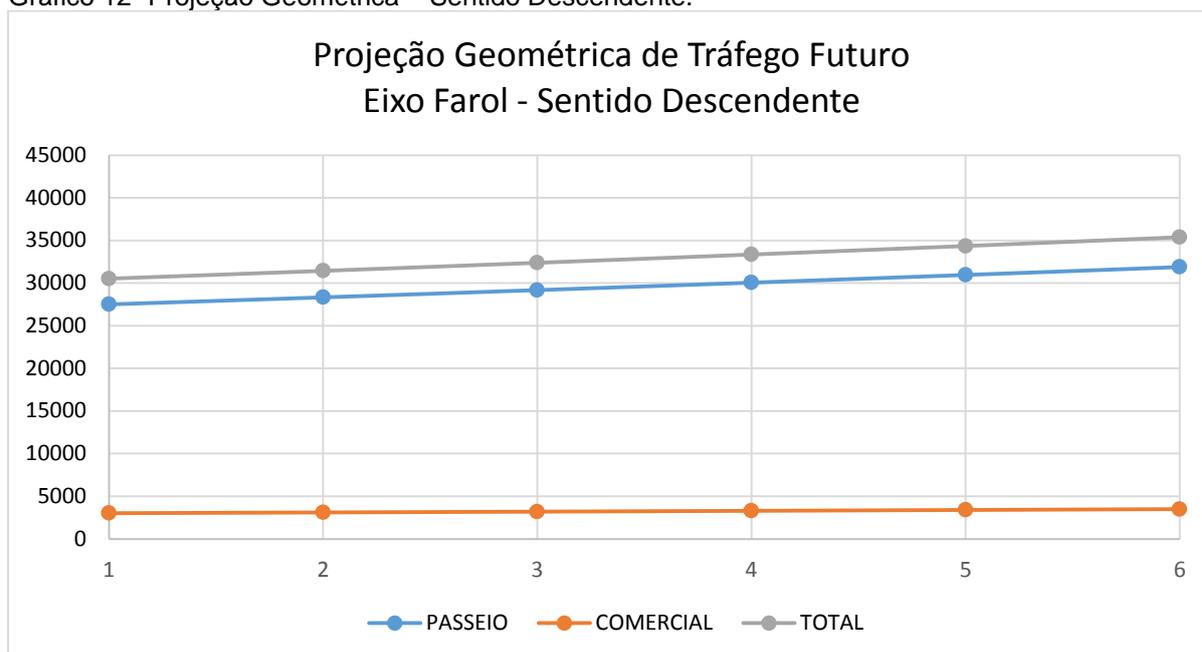
Fonte: Autor

Quadro 13- Projeção Geométrica – Sentido Descendente.

SENTIDO DESCENDENTE - MÉTODO DE PROJEÇÃO GEOMÉTRICA						
TIPO DE VEÍCULO	VMD ATUAL (2018)	VMD PROJ. (2019)	VMD PROJ. (2020)	VMD PROJ. (2021)	VMD PROJ. (2022)	VMD PROJ. (2023)
PASSEIO	27501	28.326	29.176	30.051	30.953	31.881
COMERCIAL	3017	3.108	3.201	3.297	3.396	3.498
TOTAL	30518	31.434	32.377	33.348	34.348	35.379

Fonte: Autor

Gráfico 12- Projeção Geométrica – Sentido Descendente.



Fonte: Autor.

#### 4.2.3. Caracterização da projeção de tráfego com base nas projeções realizadas.

Após realizarmos as projeções volumétricas futuras, comparamos os dados obtidos, afim de traçar um volume médio entre as projeções lineares e exponenciais, considerando o mesmo período estudado, como podemos ver nos quadros 14 e 15.

Quadro 14– Resultado das projeções para 5 anos – DETRAN (2013-2018).

SENTIDO	TOTAL DE VEÍCULOS (2013)	PROJEÇÃO LINEAR (2018)	PROJEÇÃO GEOMÉTRICA (2018)	MÉDIA PROJEÇÕES (2018)
ÚNICO	41.008	47.159	47.540	47.349

Fonte: Autor.

Quadro 15– Resultado das projeções para 5 anos – DNIT (2018-2023).

DNIT (2018)	TOTAL DE VEÍCULOS (2018)	PROJEÇÃO LINEAR (2023)	PROJEÇÃO GEOMÉTRICA (2023)	MÉDIA PROJEÇÕES (2023)
ASCENDENTE	32.703	37.608	37.912	37.760
DESCENDENTE	30.518	35.096	35.379	35.237

Fonte: Autor.

Em um período de 5 anos, temos estimativa para um crescimento médio de 15,5% do VMD para o Eixo Fernandes Lima, uma média de 5.372 veículos a mais em nosso trecho estudado.

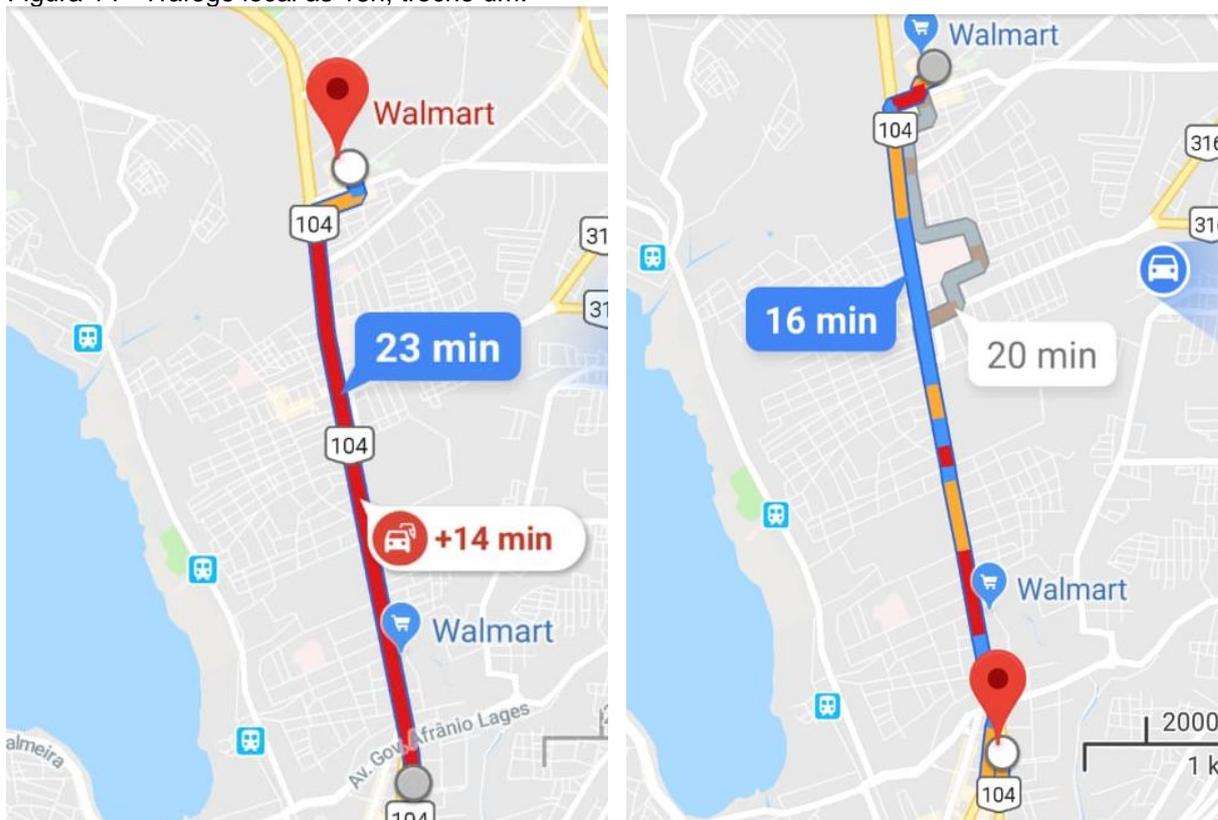
Quadro 16– Variação média por hora – DETRAN (2013-2018).

HORÁRIO	TOTAL 2013	P.L 2018	P. G. 2018	MÉDIA 2018	DIFERENÇA 2018-2013
07:15 - 08:15	3083	3545	3574	3560	477
08:00 - 09:00	3782	4349	4384	4367	585
09:00 - 10:00	4148	4770	4809	4790	642
10:00 - 11:00	3326	3825	3856	3841	515
11:00 - 12:00	3224	3708	3737	3723	499
12:00 - 13:00	3561	4095	4128	4112	551
13:00 - 14:00	3593	4132	4165	4149	556
14:00 - 15:00	3931	4521	4557	4539	608
15:00 - 16:00	3088	3551	3580	3566	478
16:00 - 17:00	3262	3751	3782	3767	505
17:00 - 18:00	3026	3480	3508	3494	468
19:00 - 20:00	2984	3432	3459	3446	462
TOTAL	41008	47159	47540	47350	6342
MÉDIA 12h	3417	3930	3962	3946	529

Fonte: Autor

Como mostrado acima, em 2013 teve volume acima da média das 8h às 10h pela manhã e das 12h às 15h pela tarde, sendo o horário das 9h às 10h e das 14h às 15h horários de pico. Infelizmente não pudemos fazer um comparativo com o levantamento atual de fluxo de tráfego entre os horários das 18h por não constar na contagem volumétrica informada de 2013, hora esta que é considerada o maior pico, no sentido ascendente (2018), e com tráfego pesado no sentido oposto, como demonstrado na figura 14.

Figura 14– Tráfego local às 18h, trecho um.



Fonte: Google Maps.

#### 4.2.4. Recomendações

O trânsito saturado já é realidade no Eixo Fernandes Lima, principalmente em horários de pico – 8h, 12h e 18h -, e a partir das observações, entende-se que este só tende a piorar. Um crescimento na faixa de 16% da frota de veículos que trafega diariamente pelas avenidas é esperado para os próximos 5 anos, e sem planejamento algum teremos avenidas cada vez mais saturadas em horários normais e caóticas em horários de pico.

Por se tratar de uma área de atividade comercial, as margens da Avenida Fernandes Lima são permeadas por estabelecimentos comerciais, o que torna o prolongamento de via inviável devido a dois fatores: a desapropriação do espaço público e as obras realizadas nas margens para ampliação.

A desapropriação de área para fins de uso público, segundo o Decreto de Lei Nº 3365/41, Art. 11, diz que deve-se conceder um prazo de 5 anos, iniciados após a notificação ao proprietário, para que o mesmo seja indenizado e conceda o uso do solo ao solicitante. Além disso, devido ao período de licitação de obras públicas e aos problemas que seriam gerados em seu entorno devido as obras, tais

como mudanças em pontos de ônibus e remoção parcial da Faixa Azul, que agravariam ainda mais o fluxo de tráfego existente.

Como alternativa para o desafogar a Avenida Fernandes Lima, pode-se criar uma plataforma suspensa sobre o canteiro central da mesma, utilizando um VLT, por ser mais leve e barato em comparação a um metrô por exemplo, com estações suspensas para embarque e desembarque de passageiros em lugares pontuais. Com isso, melhoramos o tempo de viagem dos cidadãos, pois o VLT se torna uma opção mais rápida e sem pausas semafóricas, e também consegue-se remover a faixa exclusiva para ônibus da Avenida Fernandes Lima, devido ao advento da plataforma, aumentando a trafegabilidade dos veículos particulares.

Outra maneira de melhorar o tráfego de veículos na avenida, é criando novas passarelas para travessia de pedestres, removendo assim a necessidade de pausas semafóricas nas faixas de pedestres. Bem como a utilização de vias paralelas para o tráfego de ônibus públicos, permitindo que a população se dirija a seu respectivo destino após saírem do VLT.

## 5. CONCLUSÃO

O presente trabalho nos permite compreender, de forma superficial, como funciona o sistema viário do eixo estudado, e quais fatores afetam o trânsito local diretamente, causando os grandes fluxos de tráfego. Para isso, buscou correlacionar o tempo estimado de trajeto com o número de veículos diários, permitindo fazer associações de fluxo de tráfego, tempo de viagem, bem como analisar pontos críticos presentes nas avenidas.

Com as análises dos dados coletados, constatou-se os pontos causadores da elevação do tempo em percurso que ocorrem no Eixo Fernandes Lima, onde o fluxo atual já se apresenta saturado e com aumento do fluxo previsto para os próximos 5 anos na casa dos 15,5%, cerca de 4.900 veículos a mais andando pelas avenidas estudadas.

Como medida mitigatória para esse crescimento eminente, tem-se a utilização de vias na área de influência indireta, como por exemplo a Av. Rotary, o Eixo Quartel, o Eixo Cepa e a Gruta de Lourdes, que permitem um desafogamento ao tráfego local. Outra forma de mitigação, é a mudança da utilização de transportes coletivos de grande massa que sejam benéficas ao usuário, tais como o uso de uma plataforma elevada com Veículo Leve sobre Trilhos, sobre o canteiro central presente na avenida; e a utilização de vias paralelas para ônibus coletivos, desafogando a via para os veículos particulares, favorecendo o transporte de pessoas e diminuindo assim o número de semáforos presentes.

Atualmente, devido à escassez de estudos de trânsito que remetem ao tráfego de veículos, houve dificuldade para encontrar referências para melhor abordar o assunto. É necessário conscientizar e se preocupar com os estudos de tráfego local, uma vez que, um cidadão comum, que gaste em média 1:30h por dia em trânsito, costuma passar mais de um ano de sua vida apenas em congestionamento. Para isso, deve-se dar continuidade ao estudo realizado, em busca de um aprofundamento na metodologia usada.

## 6. REFERÊNCIAS

BATISTELLA, G. B. **Avaliação do Trânsito em Área Intra-Urbana – Estudo de Caso**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2008.

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Código de Trânsito Brasileiro**. Brasília, DF. 1997.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Brasília, DF. 2012.

CARVALHO, C. H. R. de. **Mobilidade urbana sustentável: Conceitos, tendências e reflexões**. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, 2016.

CNT. **Pesquisa mobilidade da população urbana 2017**. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2017.

Confederação Nacional de Municípios. **Municipalização do Trânsito**. Brasília: CNM, 2013.

COSTA, Waldson. **Dilma assina liberação de R\$170 mi para mobilidade urbana em Maceió**. G1, Maceió, 18 Abr 2014a. Disponível em: <<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2014/02/dilma-assina-liberacao-de-r-170-mi-para-mobilidade-urbana-em-maceio.html>>. Acesso em: 1 jun. 2018.

COSTA, Waldson. **Ministério das Cidades aprova obras de mobilidade urbana para Maceió**. G1, Maceió, 21 nov. 2014b. Disponível em: <<http://g1.globo.com/al/alagoas/noticia/2014/11/ministerio-das-cidades-aprova-obras-de-mobilidade-urbana-para-maceio.html>>. Acesso em: 1 Jun. 2018.

DENATRAN; Ministério das Cidades. **Manual para integração de municípios ao sistema nacional de trânsito**. Departamento Nacional de Trânsito. Brasília, 2016.

DENATRAN. **Municipalização do trânsito: roteiro para implantação.** Departamento Nacional de Trânsito. Brasília, 2000b.

DNIT. **Manual de Estudos de Tráfego.** Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte. Rio de Janeiro, 2006.

DIÁRIO Oficial da União. **Portaria Nº725, de 19 de Novembro de 2014.** Brasília, DF, 20 nov. 2014, p.55. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=20/11/2014&jornal=1&pagina=55&totalArquivos=112>>; Acesso em: 1 Jun. 2018.

FREITA, J. P. L. de.; BARROS, T. F.; CARVALHO, Y. P. **Diagnóstico das causas de contaminação no riacho de Águas Férreas, em Cruz das Almas, Maceió-AL.** Centro Universitário Tiradentes. Maceió, 30 de maio de 2018.

IBGE. **Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência.** Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE. **Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência.** Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

IBGE. **Censo demográfico.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

MACEDO, G. M. **Subjetividade e conflitos no trânsito urbano: desafios às políticas públicas de educação e promoção de saúde.** Cad ESP, Ceará, v.2, n. 1, p.20-8, jan.-jun., 2006. Disponível em: <http://www.esp.ce.gov.br/cadernosesp/index.php/cadernosesp/article/view/11/9>

MACEIÓ. Lei Municipal Nº5.486, 30 de dezembro de 2005. Plano Diretor de Maceió - Institui o Plano Diretor do Município de Maceió, estabelece diretrizes gerais de política de desenvolvimento urbano e dá outras providências. In: **Diário Oficial do Município de Maceió**, Maceió, 30 dez. 2005.

MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R. da. **A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana.** Transportes, Vol. 16, nº1, pp.25-35, 2008.

MINISTÉRIO das Cidades. **Anteprojeto de lei da Política Nacional de mobilidade urbana: Mobilidade urbana é desenvolvimento urbano!**. Ministério das Cidades. Brasília. Novembro, 2005.

MINISTÉRIO das Cidades. **PLANMOB – Plano de Mobilidade Urbana**. Ministério das Cidades. Brasília. Abril, 2015.

NEVES, Gonçalo. **A origem de *transeunte e transiente***. Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 15 dez. 2014. Disponível em: <<https://ciberduvidas.iscte-iul.pt/consultorio/perguntas/a-origem-de-transeunte-e-transiente/33222>>. Acesso em: 1 Jun. 2018.

PASSOS FILHO, J. V. **Maceió e seus problemas de Mobilidade Urbana**. Gazeta de Alagoas, Maceió, 29 Jun. 2014. Disponível em: <<http://gazetaweb.globo.com/gazetadealagoas/noticia.php?c=247318>>. Acesso em: 13 Jul. 2018.

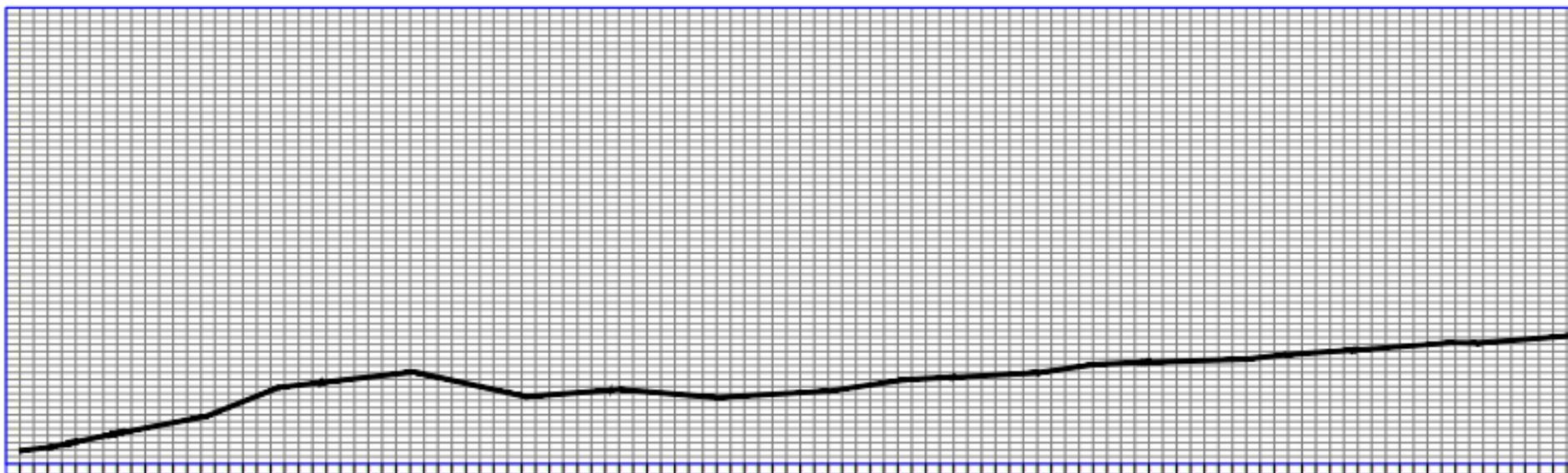
PRIETO, Immaculada. **Plano Diretor: Como é feito e para que serve?**. politize!, São Paulo, 24 Nov 2017. Disponível em: <<https://www.politize.com.br/plano-diretor-como-e-feito/>>. Acesso em: 24 jun. 2018.

SANTOS, J.B. et al. **Considerações sobre a mobilidade urbana em Maceió**. Belo Horizonte, nov. 2017.

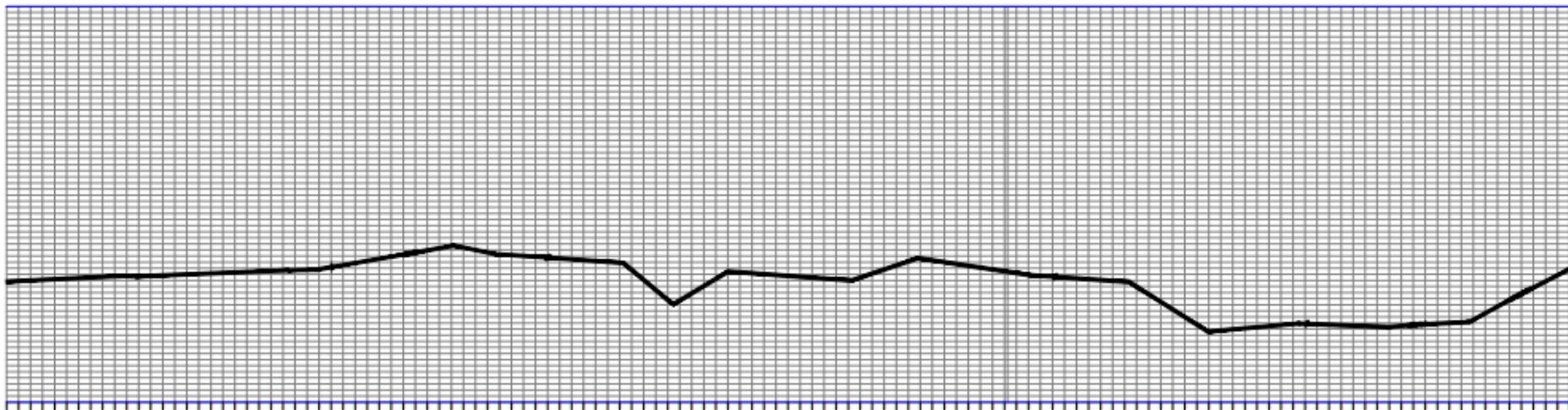
SANTOS, R.H.; LOPES, M. P.; ATASANOV, I. M. L.; BRITTO, M. A. de; FERREIRA, J. G. **Identificação e proposta de tratamento de pontos críticos existentes na cidade de Maceió, especificamente no corredor Fernandes Lima/Durval de Góes Monteiro/Tomás Espíndola**. Brasília, out. 2013.

VASCONCELLOS, Eduardo A. **O que é trânsito. São Paulo?**. Brasiliense, 1998 (Coleção primeiros passos; 162).

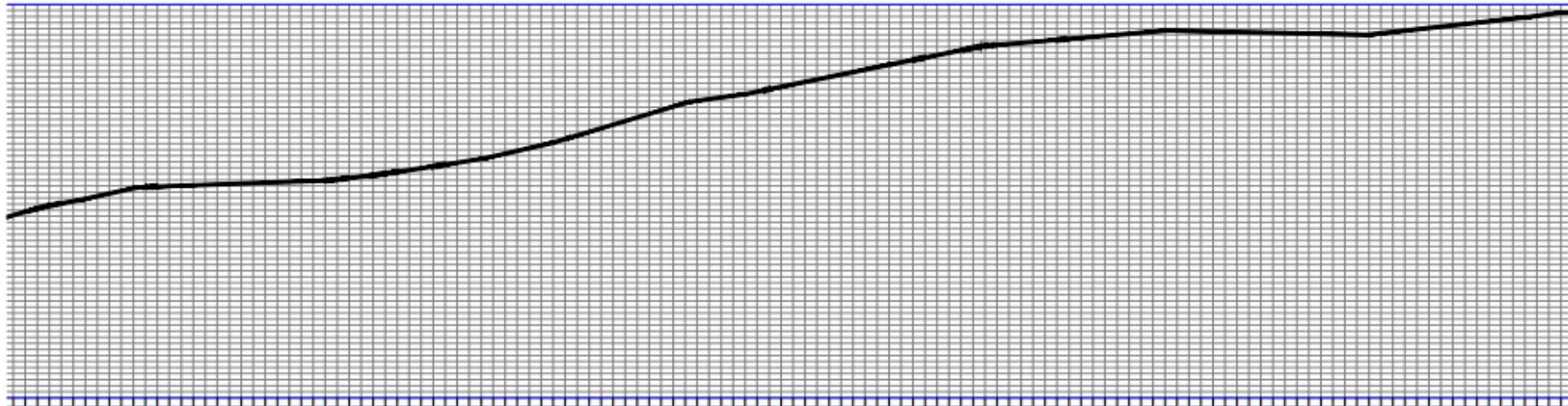
**ANEXO A – PERFIL DE ELEVAÇÃO DO EIXO FERNANDES LIMA (FOLHA 1/4)**



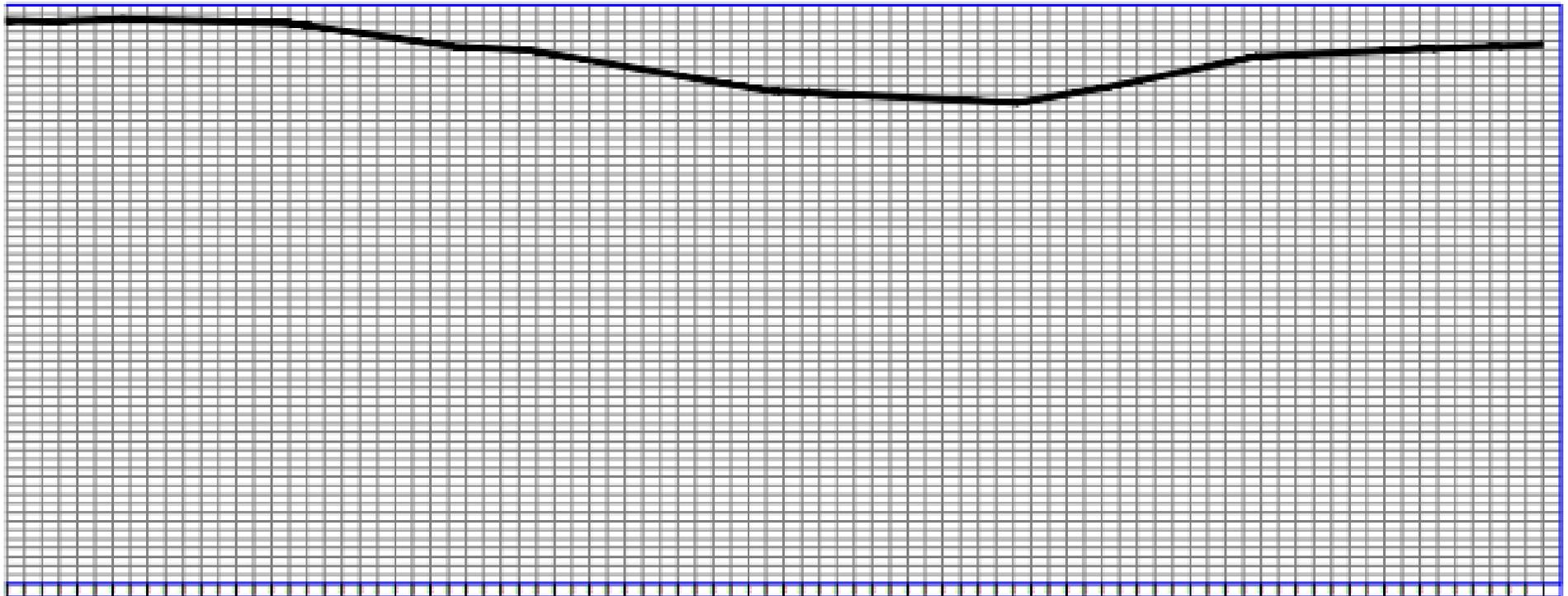
**ANEXO A – PERFIL DE ELEVAÇÃO DO EIXO FERNANDES LIMA (FOLHA 2/4)**



**ANEXO A – PERFIL DE ELEVAÇÃO DO EIXO FERNANDES LIMA (FOLHA 3/4)**



**ANEXO A – PERFIL DE ELEVAÇÃO DO EIXO FERNANDES LIMA (FOLHA 4/4)**



## ANEXO B – CONTAGEM VOLUMÉTRICA (2013)

HORÁRIO	AUTOMOVEL	%	ONIBUS	%	CAMINHÃO	%	TOTAL
7:15 / 8:15	2.907	94,29	140	4,54	36	1,17	3.083
8:00 / 9:00	3.505	92,68	204	5,39	73	1,93	3.782
9:00 / 10:00	3.855	92,94	168	4,05	125	3,01	4.148
10:00 / 11:00	3.072	92,36	161	4,84	93	2,80	3.326
11:00 / 12:00	3.004	93,18	148	4,59	72	2,23	3.224
12:00 / 13:00	3.289	92,36	206	5,78	66	1,85	3.561
13:00 / 14:00	3.365	93,65	172	4,79	56	1,56	3.593
14:00 / 15:00	3.673	93,44	182	4,63	76	1,93	3.931
15:00 / 16:00	2.867	92,84	153	4,95	68	2,20	3.088
16:00 / 17:00	2.996	91,85	183	5,61	83	2,54	3.262
17:00 / 18:00	2.761	91,24	186	6,15	79	2,61	3.026
19:00 / 20:00	2.742	91,89	172	5,76	70	2,35	2.984
TOTAL	38.036		2.075		897		41.008
MEDIA 12h	3.170		173		75		3.417

Fonte: DETRAN.

## ANEXO C – CONTAGEM VOLUMÉTRICA (2018)

---

### Contagem Volumétrica BR-104: Perímetro Urbano de Maceió

---

Nicolas Alves de Oliveira Souto <nicolas.souto@dnit.gov.br>  
Para: Valdo Fausto <vespinheira@gmail.com>

21 de setembro de 2018 10:33

Valdo, Bom dia, em atenção a sua solicitação informo que:

As denominadas Avenida Fernandes Lima e Avenida Durval de Góes Monteiro pertencem ao segmento entre o km 93,5 e o km 108,72 da BR - 104/AL.

Existe Para este Segmento Duas contagens de tráfego, uma no sentido Crescente e outra no Sentido Decrescente.

Assim, para a Avenida Fernandes Lima (Sentido Tabuleiro-Centro) e Avenida Durval de Góes Monteiro (Sentido Tabuleiro-Centro) este departamento informa que o VMD é de 30518, restringido-se a veículos comerciais, tem-se VMDC de 3017.

Para a Avenida Fernandes Lima (Sentido Centro-Tabuleiro) e Avenida Durval de Góes Monteiro (Sentido Centro-Tabuleiro) este departamento informa que o VMD é de 32703, restringido-se a veículos comerciais, tem-se VMDC de 2720.

**AUTORIZO** o uso desta informação como dado em seu trabalho de conclusão de curso.

Atenciosamente,

**Eng. Nicolas Alves de Oliveira Souto**  
*Analista em Infraestrutura de Transportes*  
SR/DNIT/AL  
82 3131-1443

