

**UNIEVANGÉLICA**

**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**CARLOS ALBERTO DE CARVALHO SOBRINHO**

**DANILO FEITOSA NOGUEIRA**

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA  
IMPLEMENTAÇÃO SEMAFÓRICA NA AVENIDA JAMEL  
CECÍLIO, ANÁPOLIS – GO**

**ANÁPOLIS / GO**

**2019**

**CARLOS ALBERTO DE CARVALHO SOBRINHO**

**DANILO FEITOSA NOGUEIRA**

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA  
IMPLEMENTAÇÃO SEMAFÓRICA NA AVENIDA JAMEL  
CECÍLIO, ANÁPOLIS – GO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

**ORIENTADOR: FILIPE FONSECA GARCIA**

**ANÁPOLIS / GO: 2019**

## FICHA CATALOGRÁFICA

SOBRINHO, CARLOS ALBERTO DE CARVALHO/ NOGUEIRA, DANILO FEITOSA

Estudo de Viabilidade Técnica para Implementação Semafórica na Avenida Jamel Cecílio, Anápolis - GO

95P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2019).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

1. Semaforização  
3. Avenida Jamel Cecílio  
I. ENC/UNI

2. Engenharia de Tráfego  
4. Highway Capacity Manual  
II. Bacharel em Engenharia Civil

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SOBRINHO, Carlos Alberto de Carvalho; NOGUEIRA, Danilo Feitosa. Estudo de Viabilidade Técnica para Implementação Semafórica na Avenida Jamel Cecílio, Anápolis - GO. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 95p. 2019.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DOS AUTORES: Carlos Alberto de Carvalho Sobrinho

Daniilo Feitosa Nogueira

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Estudo de Viabilidade Técnica para Implementação Semafórica na Avenida Jamel Cecílio, Anápolis - GO

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2019

É concedida à UniEvangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Carlos Alberto de Carvalho Sobrinho

Carlos Alberto de Carvalho Sobrinho

E-mail: betocsobrinho@gmail.com

Daniilo Feitosa Nogueira

Daniilo Feitosa Nogueira

E-mail: daniilo.f.n@hotmail.com

**CARLOS ALBERTO DE CARVALHO SOBRINHO**  
**DANILO FEITOSA NOGUEIRA**

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA PARA  
IMPLEMENTAÇÃO SEMAFÓRICA NA AVENIDA JAMEL  
CECÍLIO, ANÁPOLIS - GO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE  
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL**

**APROVADO POR:**



\_\_\_\_\_  
**FILIPE FONSECA GARCIA, Especialista (UniEvangélica)**  
**(ORIENTADOR)**



\_\_\_\_\_  
**POLLYANA MARTINS SANTANA, Mestra (UniEvangélica)**  
**(EXAMINADORA INTERNA)**



\_\_\_\_\_  
**VANESSA HONORATO DOMINGOS, Mestra (UniEvangélica)**  
**(EXAMINADORA INTERNA)**

**DATA: ANÁPOLIS/GO, 29 de MAIO de 2019.**

## **RESUMO**

Com o passar das décadas, observou-se um crescimento econômico e populacional na cidade de Anápolis/GO, conseqüentemente, um crescimento da frota automobilística também ocorreu. Com isso, observou-se a necessidade de políticas e programas relacionados à organização e controle de tráfego, que através dos manuais do CONTRAN e CTB expôs os conceitos básicos de tráfego de uma via e os possíveis níveis de serviço. Juntamente com as definições relacionadas à sinalização vertical, horizontal e semafórica, os conceitos de interseções em nível e em desnível foram explicitados e como os movimentos e conflitos atuam. Através da contagem volumétrica do tráfego nos horários de pico em três turnos diferentes, matutino, vespertino e noturno, proveniente dos movimentos de conversão, foram realizados cálculos embasados no Highway Capacity Manual 2000 (HCM 2000) e confeccionada uma planilha que tem como objetivo identificar os níveis de serviço no cruzamento da Avenida Jamel Cecílio com a Rua 8 e, assim, a necessidade de implantação semafórica no local.

### **PALAVRAS-CHAVE:**

Highway Capacity Manual. Avenida Jamel Cecílio. Sinalização Semafórica. Intervenção Semafórica.

## **ABSTRACT**

With the passing of the decades, it was observed an economic and population growth in the city of Anápolis/GO, consequently, a growth of the automobile fleet also occurred. With this, it was observed the necessity of policies and programs related to the organization and control of traffic, which through the CONTRAN and CTB manuals exposed the basic concepts of one-way traffic and possible levels of service. Along with the definitions related to vertical, horizontal and traffic signaling, the concepts of intersections at the level and in the gap have been made explicit and how the movements and conflicts act. Through the volumetric counting of the traffic in the peak hours in three different shifts, morning, afternoon and night, from the conversion movements, calculations based on the Highway Capacity Manual 2000 (HCM 2000) were made and a spreadsheet was designed to identify the levels service at the intersection of Jamel Cecílio Avenue and 8<sup>th</sup> Street and, thus, the need for locally installed traffic lights.

### **KEY WORDS:**

Highway Capacity Manual. Jamel Cecílio Avenue. Traffic Light. Traffic Light Intervention.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Medição de fluxo numa seção de via.....	16
Figura 2 – Nível de Serviço A .....	21
Figura 3 – Nível de Serviço B .....	21
Figura 4 – Nível de Serviço C .....	22
Figura 5 – Nível de Serviço D .....	22
Figura 6 – Nível de Serviço E .....	23
Figura 7 – Nível de Serviço F.....	23
Figura 8 – Interseção em nível de três ramos em T.....	37
Figura 9 – Interseção em nível de três ramos em Y .....	37
Figura 10 - Interseção em nível de quatro ramos oblíqua .....	38
Figura 11 - Interseção em nível de quatro ramos defasada .....	38
Figura 12 - Interseção em nível de quatro ramos reta .....	38
Figura 13 – Interseção em nível em gota.....	39
Figura 14 – Interseção em nível canalizada.....	40
Figura 15 – Interseção em nível rótula .....	40
Figura 16 – Interseção em nível rótula vazada .....	41
Figura 17 – Intervenção em nível com sinalização semafórica.....	41
Figura 18 - Exemplificação dos tipos básicos de movimento nas interseções .....	43
Figura 19 – Movimentos convergentes quanto à interação da rota .....	44
Figura 20 – Movimentos divergentes quanto à interação da rota.....	44
Figura 21 – Movimentos interceptantes quanto à interação da rota .....	45
Figura 22 – Movimentos não-interceptantes quanto à interação da rota.....	45
Figura 23 – Movimento conflitante em via de mão única.....	46
Figura 24 – Movimentos conflitantes em via de mão dupla .....	46
Figura 25 – Diagrama de conflitos .....	47
Figura 26 – Movimentos conflitantes relacionados à Figura 25 .....	48
Figura 27 – Classificação dos movimentos de acordo com a trajetória .....	48
Figura 28 - Interseção de quatro ramos .....	53
Figura 29 - Interseção de quatro ramos de objeto de estudo .....	54
Figura 30 - Bairro JK Nova Capital.....	65
Figura 31 – Cruzamento entre a Avenida Jamel Cecílio e a Rua 8 .....	66
Figura 32 - Movimentos conflitantes 7 e 5.....	73

Figura 33 - Movimentos conflitantes 9, 2 e 11 .....	73
Figura 34 - Movimentos conflitantes 3, 2, 6 e 5 .....	74
Figura 35 - Movimentos conflitantes 3 (estacionado), 2 e 9 .....	74
Figura 36 - Movimentos conflitantes 2, 3 e 8 .....	75
Figura 37 - Movimentos 2, 3 e 8 .....	75

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cores de sinalização semafórica em focos de forma circular .....	33
Quadro 2 – Sinais de sinalização semafórica em focos de forma circular .....	34
Quadro 3 – Cores e sinais da sinalização semafórica em focos de forma quadrada .....	35
Quadro 4 - Definição e Computação de Fluxos Conflitantes .....	56
Quadro 5 - Quadro de contagem volumétrica de tráfego .....	68

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formas e dimensões das lentes dos focos semaforicos .....	36
Tabela 2 - Valores base de Brecha crítica (tc) e Tempo de Seguimento (tf).....	57
Tabela 3 - Níveis de serviço .....	64
Tabela 4 - Contagem volumétrica do tráfego .....	68
Tabela 5 - Volumes e ajustes .....	69
Tabela 6 - Brecha Crítica.....	69
Tabela 7 - Tempo de seguimento .....	69
Tabela 8 - Dados para cálculo de capacidade de movimento.....	70
Tabela 9 - Impedância e cálculo de capacidade .....	70
Tabela 10 - Capacidade de faixa compartilhada.....	70
Tabela 11 - Níveis de serviço .....	71
Tabela 12 - Consequências da implementação da sinalização semaforica.....	72

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	12
1.2 OBJETIVOS .....	13
<b>1.2.1 Objetivo geral .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>14</b>
1.3 METODOLOGIA .....	14
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	14
<b>2 CONCEITOS BÁSICOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 FLUXO DE TRÁFEGO (Q).....	16
2.2 TAXA DE FLUXO .....	16
2.3 VELOCIDADE (v) .....	17
2.4 CAPACIDADE.....	18
2.5 CONCENTRAÇÃO OU DENSIDADE (K).....	18
2.6 HEADWAY E ESPAÇAMENTO .....	19
2.7 NÍVEIS DE SERVIÇO .....	20
<b>2.7.1 Nível de Serviço A.....</b>	<b>21</b>
<b>2.7.2 Nível de Serviço B.....</b>	<b>21</b>
<b>2.7.3 Nível de Serviço C.....</b>	<b>22</b>
<b>2.7.4 Nível de Serviço D.....</b>	<b>22</b>
<b>2.7.5 Nível de Serviço E.....</b>	<b>23</b>
<b>2.7.6 Nível de Serviço F .....</b>	<b>23</b>
2.8 VOLUME DE SERVIÇO .....	24
<b>3 MALHA VIÁRIA .....</b>	<b>25</b>
3.1 TRANSPORTE DEFINIÇÕES GERAIS E INICIAIS.....	25
<b>3.1.1 Modal Rodoviário.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.2 Fluxo Automobilístico .....</b>	<b>26</b>
3.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL.....	27
<b>3.2.1 Sinalização Vertical.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2.2 Sinalização Horizontal .....</b>	<b>28</b>
3.3 SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA .....	30
3.4 INTERSEÇÃO EM NÍVEL E DESNÍVEL.....	36
<b>3.4.1 Interseções em Nível.....</b>	<b>36</b>
3.4.1.1 Interseção em Nível em Função do Número de Ramos.....	36

3.4.1.2	Interseção em Nível em Função das Soluções Adotadas.....	39
3.4.1.3	Interseção em Nível em Função do Controle de Sinalização.....	41
<b>3.4.2</b>	<b>Interseção em Desnível.....</b>	<b>42</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Movimentos.....</b>	<b>42</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Conflitos.....</b>	<b>45</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA (HCM 2000).....</b>	<b>49</b>
4.1	HISTÓRICO.....	49
4.2	DEFINIÇÃO DO MANUAL.....	49
<b>4.2.1</b>	<b>O Manual.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Uso do Manual.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Escopo da Metodologia.....</b>	<b>51</b>
4.3	VOLUME E AJUSTES.....	51
4.4	PRIORIDADES DE FLUXOS.....	53
4.5	TRÁFEGO CONFLITANTE.....	54
4.6	BRECHA CRÍTICA E TEMPO DE SEGUIMENTO.....	57
4.7	CAPACIDADE POTENCIAL.....	58
4.8	IMPEDÂNCIA E CÁLCULO DA CAPACIDADE.....	59
4.9	CAPACIDADE DA FAIXA COMPARTILHADA.....	62
4.10	COMPRIMENTO DE FILA.....	62
4.11	ATRASO DE CONTROLE DE VEÍCULO.....	63
4.12	NÍVEIS DE SERVIÇO.....	63
<b>5</b>	<b>ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>65</b>
5.1	LOCAL DE ESTUDO.....	65
5.2	CRUZAMENTO DE ESTUDO.....	66
5.3	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO.....	67
5.4	ANÁLISE DO TRÁFEGO.....	67
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>76</b>
6.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	76
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>78</b>
	<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>81</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASHTO	Associação Americana de Rodovias do Estado e Funcionários de Transporte
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CNTTL	Confederação Nacional dos Trabalhadores em Transportes e Logística
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DAIA	Distrito Agroindustrial de Anápolis
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento de Infraestrutura e Transporte
DTT UFPR	Departamento de Transportes da Universidade Federal do Paraná
FENABRAVE	Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores
HCM	Highway Capacity Manual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Resolução 1.010/2005 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), dentre as áreas de atuação de um engenheiro civil estão incorporados o planejamento no âmbito da engenharia civil, a infraestrutura viária, tráfego, trânsito e sinalização. O engenheiro civil é apto a exercer tais funções no ramo de planejamento e desenvolvimento urbano.

Com o crescimento econômico constante vivenciado pelo país, há a expansão das cidades, o aumento da frota de veículos e, conseqüentemente, do fluxo de tráfego. Com isso, políticas de planejamento viário que acompanhem esse crescimento se fazem necessárias, visando sempre à melhoria do bem estar da população.

Em 1995, a economia nacional alavancou o que permitiu um enorme crescimento das vendas automobilísticas. Em decorrência da queda da inflação, o mundo inteiro voltou a consumir, onde houve famílias redirecionando seu ganho, gerando um impacto em bens de consumo duráveis com enfoque no ramo automobilístico. Em meados dos anos 90, com o surgimento do modelo 1.0 os automóveis se tornaram mais acessíveis devido à facilidade de pagamentos em longo prazo, ofertados pelas concessionárias (BRINCO, 2006).

Devido à acessibilidade deste consumo, o automóvel que antes se restringia a elite, começou a se fazer presente na classe média, gerando assim multiplicação da quantidade nas estradas e vias (FRANZ; SEBERINO, 2012).

Em solo brasileiro, a expansão do cenário automobilístico reproduziu-se com taxas de crescimento de frotas excedendo largamente às da população, a ponto de, em 53 anos, o estoque de veículos ter-se ampliado 85 vezes, enquanto o número de habitantes aumentou 3,4 vezes. Isso significou passar de 430.000 veículos (motocicletas inclusas) em 1950, para 36,7 milhões em 2003 (BRINCO, 2006).

Segundo a Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE, 2013), a indústria automobilística comemorou as vendas nos cinco primeiros meses do ano de 2013, que de acordo com a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) houve um aumento de 8,6% no licenciamento de automóveis no mesmo período em 2012, o que totalizou, em circulação no país, uma frota de 43.441.296 veículos, confirmando a informação do Denatran de que a frota de carros particulares cresceu 85% no Brasil, nos últimos 10 anos, possuindo assim a quinta colocação no *ranking mundial*

de maiores mercados automobilísticos. Em contra partida, o aumento da população se deu apenas em 6,5%, destacando ainda mais o despreparo do país quanto ao controle do tráfego.

Tráfego é o número de veículos que passam por uma determinada seção de uma via na unidade de tempo. Os volumes podem referir-se a um ou dois sentidos de movimento, ou podem ser considerados apenas uma parcela da seção e ter como unidade básica de tempo o período de um ano, um dia ou uma hora (AKISHINO, 2011).

A sinalização semafórica é um sistema de sinalização viária que se compõe de um conjunto de indicações luminosas, fixado ao lado da via ou suspenso sobre ela. Tem a finalidade de transmitir diferentes mensagens aos usuários da via pública, alertando sobre o direito de passagem ou advertindo sobre situações especiais nas vias (DENATRAN, 2014)

Qualquer planejamento viário deve ter por objetivo apresentar as condições mais favoráveis de acesso. Entretanto, deve-se levar em consideração o maior número de pessoas, buscando não elidir nenhum grupo ou indivíduo. O corrente modelo antepõe o automóvel, concedendo mobilidade quase plena aos usuários, em concomitância, limita a mobilidade dos desprovidos do mesmo (BRINCO, 2006).

Exemplo do que foi dito é a cidade de Anápolis, local de estudo deste trabalho, mas especificamente a Avenida Jamel Cecilio. Cidade de porte médio, classificada como centro regional e, sendo ainda, o segundo maior polo farmoquímico do Brasil, tem seu trânsito composto por 251.574 veículos, constantemente abalado em variados pontos, devido a grande quantidade de automóveis circulando em suas ruas e uma não adequação da necessidade de mobilidade de uma cidade de rápida e grande expansão. Juntamente com a qualidade não satisfatória do transporte público urbano, faz com que as pessoas escolham o transporte privado, aumentando assim a frota diária, o que causa os impactos no trânsito, em especial no horário de pico (IBGE, 2016).

Portanto, um planejamento viário efetivo se faz necessário para que não haja desbarato no cenário orçamentário e de matéria prima, visto que deve ser confeccionado com maestria. As condições da via serão estudadas minuciosamente para que seja definida se há necessidade, ou não, da implementação semafórica.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A cidade de Anápolis é um dos municípios brasileiros onde se percebe um crescimento na população muito intenso. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (IBGE), no último censo de 2016 a cidade estava como uma população de 334.613 habitantes e, tem por estimativa que atualmente em 2018 esteja com 381.970 habitantes. Contudo, uma previsão de um crescimento de 14,15% na taxa da população, aumento considerado significativo, até mesmo pela estrutura da cidade, onde mais especificamente no quesito do trânsito, ainda se percebe ruas estreitas por muitas partes na cidade, sendo notável a problemática da mobilidade.

Sendo ainda o segundo maior polo farmacêutico do país, a cidade possui um grande fluxo de veículos até o Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), sendo onde residem as empresas que a coloca nesta posição de polo farmacêutico, entre tantas outras empresas de variados ramos. Nota-se na Avenida Jamel Cecílio, utilizada como rota alternativa, a Avenida Brasil Sul, pelos trabalhadores do DAIA, um fluxo com maior intensidade no começo da noite onde os trabalhadores estão retornando para suas casas, no intervalo entre 18h00min e 19h30min.

Recentemente, foi implementada uma lombofaixa na Avenida próximo ao cruzamento com a Rua 8, tendo como objetivo controlar a velocidade dos veículos e prevenir acidentes, porém foi observado e relatado a sua ineficácia de resolução de conflitos; visto que as vias aceitam todos os tipos de movimentos de conversão.

Fatos estes que fazem deste trabalho uma importante ferramenta de estudo para melhor viabilizar o fluxo de tráfego na Avenida Jamel Cecílio, sendo o cruzamento relatado acima, objeto de estudo deste trabalho.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Realizará um estudo de implantação semafórica visando, dentro dos parâmetros do Highway Capacity Manual 2000 (HCM 2000), a aplicação de uma intervenção semafórica no cruzamento da Avenida Jamel Cecílio com a Rua 8, com intuito de regularizar e melhor distribuir o tempo de trânsito da cidade de Anápolis.

### 1.2.2 Objetivos específicos

1. Fazer um estudo e coletar dados de volume de tráfego no cruzamento da Avenida Jamel Cecílio com a Rua 8;
2. Analisar os dados coletados do cruzamento, os quais serão aplicados em uma planilha autoral com embasamento no Highway Capacity Manual (HCM 2000);
3. Utilizar os dados de volume de tráfego coletados para, através dos cálculos e tabelas na planilha autoral, verificar a necessidade, ou não, de implantação semafórica.

### 1.3 METODOLOGIA

O início do trabalho se dá através das pesquisas para o referencial teórico considerando assuntos de tráfego, desde conceitos básicos de engenharia de tráfego, breve explicação sobre a malha viária, correlacionando com o assunto automobilístico, chegando a tudo que envolve os conceitos dentro de engenharia de tráfego voltados para implantação semafórica, finalizando com os tipos de movimentos e conflitos que serão estudados e analisados para a implantação.

Dando continuidade, serão expostos os dados levantados através da contagem volumétrica dos veículos em horários de pico distintos e, após os estudos, aplicar os dados coletados na planilha autoral de embasamento no HCM 2000 que, por fim, será decidido por meio das formulações do próprio manual, a necessidade da intervenção semafórica.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho foi dividido em três capítulos:

No capítulo 1 é feita a introdução do trabalho, salientando os objetivos, justificativa e metodologia.

No capítulo 2, conceitos básicos, são expostos as definições básicas a respeito da Engenharia de Tráfego como base para a implantação semafórica.

No capítulo 3, malha viária, são apresentados conteúdos primordiais sobre transporte, tópicos acerca da sinalização viária e sobre as condições da via.

No capítulo 4, metodologia (HCM 2000), é demonstrado todo o processo de cálculos que irão determinar a necessidade de implantação semafórica através dos níveis de serviço;

No capítulo 5, estudo de caso, é exposto o cruzamento da Avenida Jamel Cecílio com a Rua 8 e as contagens volumétricas de tráfego;

No capítulo 6, é apresentada a análise dos dados e feita as considerações finais deste trabalho.

## 2 CONCEITOS BÁSICOS

### 2.1 FLUXO DE TRÁFEGO (Q)

Segundo Silva (1994), fluxo de tráfego, ou volume de tráfego, refere-se ao número de veículos que passam por uma determinada seção da via, em um período de tempo aprazado. No trecho apresentado na Figura 1, apresenta um exemplo onde é determinada uma seção  $SS'$ , onde há um ponto  $P$  posicionado ao centro do eixo  $OX$  a uma distância  $x$  do ponto de origem  $O$ . No decorrer do tempo  $T$  faz-se a contagem do número de veículos  $n(x)$  que atravessam a seção. O fluxo de tráfego,  $q(x)$ , é dado pela equação (1) abaixo:

$$q(x) = \frac{n(x)}{T} \quad (1)$$

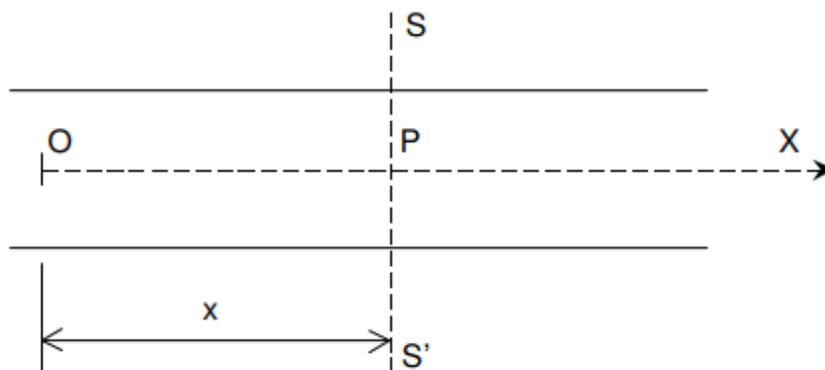
Onde:

$q(x)$  = fluxo de tráfego;

$n(x)$  = número de veículos;

$T$  = tempo.

**Figura 1 - Medição de fluxo numa seção de via**



Fonte: Teoria do Fluxo de Tráfego, SILVA, 1994.

### 2.2 TAXA DE FLUXO

A taxa de fluxo compreende o período de tempo de quinze minutos referentes ao horário de pico de maior volume, para chegar a este número, a hora de pico é dividida em quatro partes de quinze minutos e a contagem de veículos que passam pela seção é feita. O

volume de cada parte é anotado separadamente e considera-se o maior volume registrado,  $V_{15}$ , fazendo uma multiplicação por quatro para encontrar um novo valor para hora de pico (AKISHINO, 2011).

### 2.3 VELOCIDADE (V)

A velocidade pode ser dividida em dois arquétipos: **velocidade média de percurso**, estabelecida como a extensão do pedaço da via dividida pelo tempo de deslocamento médio gasto pelos veículos, entretanto não é incluída as paradas, apenas o tempo gasto em movimento e **velocidade média por viagem**, definida como o comprimento do pedaço da via dividido pelo tempo médio de viagem gasto pelos veículos, incluindo todos os tempos de parada (AKISHINO, 2005).

De acordo com Silva, 1994, a velocidade é determinada pela seguinte equação (2):

$$v = \frac{q}{k} \quad (2)$$

Onde:

v = velocidade média (km/hora);

q = fluxo de tráfego;

k = concentração ou densidade.

De acordo com o aumento do fluxo e o volume, os veículos se aproximam uns dos outros, causando engarrafamentos e a redução da velocidade permitida de viagem. Já em casos extremos, os engarrafamentos podem obrigar os motoristas a reduzir a velocidade para valores próximos de zero. Dito isto, fica claro o impacto que os níveis de fluxo causam aos níveis de serviço e à qualidade das operações de uma instalação de transporte. Em suma, quanto maior os níveis de fluxo, menor as condições de operação (HOEL; GARBER; SADEK, 2011).

Segundo Goldner, 2010, o fluxo é dividido em dois tipos:

- **Fluxo Ininterrupto:** nesse caso, não existem elementos fixos para interromper o tráfego, podendo citar o semáforo como exemplo. E as condições de tráfego dependem diretamente das ações de cada veículo, assim como, a geografia da instalação de transporte e o meio-ambiente ao seu redor.

- **Fluxo Interrompido:** existem elementos que causam interrupções, como por exemplo, sinalização vertical e horizontal.

## 2.4 CAPACIDADE

Capacidade de uma via pode ser definido como o maior fluxo que ela acomoda. É a capacidade máxima que uma via oferece, sendo que as características da via e do tráfego afetam diretamente a capacidade. Quando uma via atua com a sua capacidade máxima, a tornam extremamente precárias, limitando a velocidade máxima permitida, demanda uma maior atenção dos usuários da via e torna a mudança de faixas difíceis (AKISHINO, 2005).

Segundo o HCM 2000 também define respeito dessa máxima taxa a questão do fluxo horário, ou seja, sob a qual os automóveis passam por um determinado ponto durante um específico período. E também deixa evidente que o estudo a ser feito não é com base no fluxo máximo, mas, sim, na repetitividade dos períodos de pico (SETTI, 2009).

## 2.5 CONCENTRAÇÃO OU DENSIDADE (K)

Densidade é o número de veículos que ocupam um determinado comprimento de pista ou rodovia em um determinado instante. A densidade é um parâmetro crítico para instalações de fluxo sem interrupção, porque caracteriza a qualidade das operações de tráfego. Ele descreve a proximidade dos veículos entre si e reflete a liberdade de manobra dentro do fluxo de tráfego (HCM 2000, 2000).

A densidade em cada sentido do tráfego é definida pela fórmula (3) a seguir (ANTT, 2018):

$$D = \frac{VHP_{eq}}{S} \quad (3)$$

Onde:

D = densidade (veículo/Km/faixa);

VHP<sub>eq</sub> = volume horário de projeto (veículo/hora/faixa);

S = velocidade média dos veículos (Km/hora).

A equação (4) abaixo define o valor do volume horário de projeto (ANTT, 2018):

$$VHP_{eq} = \frac{VDM * K50}{FHP * f_p * f_{hv} * N} \quad (4)$$

Onde:

VDM = volume diário médio;

K50 = coeficiente de quinquagésima hora;

FPH = fator de pico horário;

$f_p$  = fator de ajuste devido ao tipo de motorista;

$f_{hv}$  = fator de ajuste devido à presença de veículos pesados no fluxo de tráfego;

N = número de faixas de rolamento por sentido.

## 2.6 HEADWAY E ESPAÇAMENTO

O *headway* é a diferença entre o momento em que um veículo a frente chega a um ponto da estrada e a hora em que o veículo seguinte chega ao mesmo ponto, geralmente expresso em segundos. Enquanto que o espaçamento é a distância entre o veículo e a frente do veículo seguinte e é normalmente expressa em metros (HOEL; GARBER, 2015).

O espaçamento pode ser determinado diretamente, medindo a distância entre pontos comuns em veículos sucessivos, em um determinado instante. Geralmente requer técnicas fotográficas complexas, de modo que o espaçamento deriva de outras medições diretas. O *headway*, pode ser facilmente medido com observações de cronômetros quando os veículos passam por um ponto na pista (HCM 2000, 2000). O espaçamento médio do veículo, em um fluxo de tráfego, está diretamente relacionado à densidade do fluxo de tráfego, conforme determinado pela equação (5):

$$D = \frac{1000}{\text{espaçamento} \left( \frac{m}{\text{veículo}} \right)} \quad (5)$$

Onde:

D = densidade (veículo/Km/faixa).

A relação entre o espaçamento médio e o avanço médio em um fluxo de tráfego depende da velocidade, conforme indicado fórmula (6) abaixo (HCM 2000, 2000):

$$headway = \frac{espaçamento \left(\frac{m}{veículo}\right)}{velocidade (m/s)} \quad (6)$$

Essa relação também é válida para passagens individuais e espaçamentos entre pares de veículos. A velocidade é a do segundo veículo em um par de veículos. A taxa de fluxo, representada pela equação (7) a seguir, está relacionada ao avanço médio do fluxo de tráfego com (HCM 2000, 2000):

$$Taxa de fluxo \left(\frac{veículo}{hora}\right) = \frac{3600}{headway} \quad (7)$$

## 2.7 NÍVEIS DE SERVIÇO

Quando se tratar de infraestruturas de transporte, deve-se atentar em calcular a qualidade ou o nível de serviço, assim como é feito com o número máximo de veículos, passageiros e pedestres que uma instalação abarca. O nível de serviço e a qualidade de uma instalação estão intrínsecos ao fluxo ou do nível de utilização da mesma (HOEL; GARBER; SADEK, 2011).

Segundo Goldner, 2010, os níveis de serviço são divididos em seis diferentes: A, B, C, D, E e F; quantitativamente medido pela relação (8) abaixo, onde zero representa o melhor caso e um o pior:

$$\frac{volume}{capacidade} = 0 \leq \frac{v}{c} \leq 1 \quad (8)$$

Onde:

v = volume;

c = capacidade.

### 2.7.1 Nível de Serviço A

Assim como exemplificado na Figura 2, o tráfego é fluído, com baixo fluxo de tráfego e altas velocidades. Os motoristas não são obrigados a manter certa velocidade por efeito de outros veículos, visto que a velocidade se limita apenas pelas características físicas da via.

**Figura 2 – Nível de Serviço A**



Fonte: Manual de Estudo de Tráfego - DNIT, 2006.

### 2.7.2 Nível de Serviço B

Não há mudanças repentinas na velocidade, entretando inicia-se uma influência por parte de outros veículos, mas os motoristas são livres para escolher a faixa aonde circulam e podem manter a velocidade de serviço razoável, evidenciado na Figura 3. Os valores de velocidade e fluxo usados neste caso são os mesmos usados para dimensionamento de vias rurais (relação  $0,35 < v/c \leq 0,50$ ).

**Figura 3 – Nível de Serviço B**



Fonte: Manual de Estudo de Tráfego - DNIT, 2006.

### 2.7.3 Nível de Serviço C

Expresso na Figura 4, a manobrabilidade e velocidade são reduzidas visto que são consideravelmente dependentes do resto do tráfego, porém, com uma circulação estável. Trocas de faixas e adiantamentos se tornam mais difíceis de executar, mas as condições de circulação são razoáveis. Os valores de velocidade e fluxo usados neste caso são pariformes aos usados para vias urbanas ( $0,75 \geq v/c > 0,5$ ).

**Figura 4 – Nível de Serviço C**



Fonte: Manual de Estudo de Tráfego - DNIT, 2006.

### 2.7.4 Nível de Serviço D

A manobrabilidade é bastante limitada por outros motoristas, assim como evidenciado na Figura 5, há trocas bruscas e imprevisíveis de velocidade, fazendo com que se torne uma situação um tanto quanto instável. Considerando a situação, pequenos aumentos no fluxo acontecem obrigando a troca de velocidade. São toleráveis por períodos não muito longos, mesmo não sendo cômodas. Os valores de velocidade e fluxo usados neste caso são  $0,90 > v/c < 0,75$ .

**Figura 5 – Nível de Serviço D**



Fonte: Manual de Estudo de Tráfego - DNIT, 2006.

### 2.7.5 Nível de Serviço E

Considera-se que o tráfego está próximo da sua capacidade e as velocidades são reduzidas, com paradas sucessivas, instáveis e as condições de circulação são forçadas (relação  $1,0 \geq v/c > 0,90$ ) (Figura 6).

**Figura 6 – Nível de Serviço E**



Fonte: Manual de Estudo de Tráfego - DNIT, 2006.

### 2.7.6 Nível de Serviço F

Correspondem a velocidades baixas, filas frequentes que levam a engarrafamentos prolongados e uma circulação muito forçada, exibido na Figura 7. O nível de serviço F é um completo engarrafamento da via, que ocorre em vias centrais nos horários de picos em várias metrópoles.

**Figura 7 – Nível de Serviço F**



Fonte: Manual de Estudo de Tráfego - DNIT, 2006.

## 2.8 VOLUME DE SERVIÇO

Volume é medida que quantificam a quantidade de tráfego que passa por um ponto em uma pista ou estrada durante um determinado intervalo de tempo. Esse termo é definido como sendo o número total de veículos que passam por um determinado ponto ou seção de uma pista ou estrada, respeitando um determinado intervalo de tempo. Volumes podem ser expressos em termos de períodos anuais, diários, horários ou sub-horas (HCM 2000, 2000).

Volume de serviço que também é entendido como taxa de fluxo de serviço está relacionado com a taxa máxima que se pode estabelecer tendo a mesma estabilidade de um determinado nível de serviço, ou seja, para cada nível de serviço específico existe uma taxa máxima exceto para o nível de serviço F, pois condiz com as condições de fluxo instável (HOEL; GARBER; SADEK, 2011).

### 3 MALHA VIÁRIA

#### 3.1 TRANSPORTE DEFINIÇÕES GERAIS E INICIAIS

O termo transporte está intimamente ligado ao desenvolvimento econômico de uma cidade, já que por sua vez este é ligado com a circulação de mercadorias, tanto interno como externo à cidade, a movimentação de pessoas, seja por questões econômicas ou de lazer, assim como a importação/exportação de matérias-primas para utilização na fabricação de bens de consumo. Por isso tem como finalidade permitir a troca de bens e informações e o deslocamento de pessoas, o que conseqüentemente atua diretamente no desenvolvimento da sociedade. Sendo então a necessidade básica de uma sociedade, tem por definição a movimentação de pessoas e bens, utilizando-se da mobilidade e acessibilidade (HOEL; GARBER; SADEK, 2011).

Devido à intensa relação com a economia de uma região, o transporte começa a ter seu estudo mais aprofundado no século XX, exemplificado na modernização das redes de transporte marítimo, aéreo e terrestre, em países como Estados Unidos, Canadá, Japão e Alemanha, que nesta época se tornam líderes da indústria e comércio, por conseguirem a transportação de bens manufaturados, matérias-primas e conhecimentos técnicos (HOEL; GARBER; SADEK, 2011).

O que através da comparação da economia de uma região desenvolvida com uma região não desenvolvida se percebe a importância do transporte no escopo da logística, ou seja, um papel importante de desempenho no alto nível de atividade econômica (CASTIGLIONI; PIGOZZO, 2014).

Com o exposto acima, percebe-se o porquê da economia do Brasil, por meio do transporte, ser em sua grande maioria voltada ao modal rodoviário, pois a dependência deste modal se dá por problemas estruturais, sendo eles a prioridade dos investimentos governamentais, custo de capital, fiscalização. E ao mesmo tempo em que a economia do país está intimamente relacionada ao transporte tem se a consequência do uso excessivo deste modal nos baixos índices de produtividade, na alta taxa de insegurança nas estradas, nos impactos ambientais, e na baixa eficiência energética (HOEL; GARBER; SADEK, 2011).

### **3.1.1 Modal Rodoviário**

Como dito anteriormente o Brasil tem como principal modal em uso o rodoviário, tendo no século XIX, o surgimento das primeiras rodovias, com a criação do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER) em 1937, e em meados de 1950 com a implantação da indústria automobilística, teve-se a ampliação da malha viária, se tornando a principal via de fluxo de passageiros e cargas pelo país. O que é notado por ser o principal modal de transporte de cargas, tendo 60% da transportação de cargas, e no âmbito do transporte público ter responsabilidade no deslocamento mecanizado dentro das cidades de 59 milhões de passageiros diariamente (CNTTL, 2015).

A escolha do tipo de modal de transporte leva em consideração aspectos de custos e aspectos de característica de serviços, em que se tem definido no modal rodoviário pequenos custos fixos como, por exemplo, construção e cuidado com as rodovias serem preferencialmente por parte de poderes públicos, ainda os custos variáveis serem medianos (WANKE, 2010).

Com isso entende-se o grande fluxo de veículos pesados em circulação pelas rodovias do país e, conseqüentemente nas ruas das cidades, onde em Anápolis, local de estudo deste trabalho, há uma frota atual de 9.953 caminhões, 2.972 caminhão trator, 339 micro-ônibus, e 1856 ônibus (IBGE, 2016). Valores esses que interferem diretamente no trânsito da cidade e proporcionalmente no estudo de viabilidade de implantação semaforizada.

### **3.1.2 Fluxo Automobilístico**

Estima-se que atualmente há um total de 126.045 automóveis, 20.442 caminhonetes, 6.455 camionetas, 50.819 motocicletas, 1.390 utilitários em circulação na cidade de Anápolis (IBGE, 2016).

Desde a criação do carro em meados de 1880-1890, a facilidade, comodidade e rapidez, que este trouxe aos seus usuários, fez com que o desenvolvimento deste produto, cada vez mais acelerado, repercutisse na mobilidade urbana. Somado aos fatores como: crescimento desenfreado das cidades, crescimento da frota veicular, devido à facilidade em se adquirir um veículo, e a não correspondência entre o crescimento populacional e o desenvolvimento da malha viária (PINTO; DIÓGENES; LINDAU, 2003); tornam a nítida

problemática dos trânsitos nacionais objeto de estudo de como melhor viabilizar a comodidade de trabalhadores e pessoas civis.

### 3.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL

A sinalização de regulamentação viária fornecem informações cruciais para o bom funcionamento da instalação e de forma segura, pode-se apresentar na forma de placas de sinalização, marcas sobre a via e até mesmo semáforos. Cada uma possui a sua função e importância, devendo ser respeitada e compreendida por todos os usuários da via, desde condutores a pedestres. Na idealização e execução da sinalização, obriga-se ter como fundamento básico as condições de percepção dos condutores acerca da via, assegurando a efetividade das mensagens (CONTRAN, 2007).

#### 3.2.1 Sinalização Vertical

Proveniente da sinalização viária, a sinalização vertical faz uso de sinais adjuntos a placas fixadas verticalmente, em paralelo a pista ou erguida sobre a mesma, que propaga mensagens, podendo ser permanentes ou ocasionalmente, variáveis, por intermédio de símbolos e legendas pré-determinadas e legalmente instauradas. Como forma de organizar os fluxos de tráfego, a orientação dos usuários e da via, aumenta a segurança. A sinalização vertical traz informações cruciais a serem adotadas pelos condutores (CTB, 2008).

A sinalização vertical é dividida de acordo com a sua função:

- Determinar limitações, obrigações, proibições e restrições acerca da vida;
- Intearar sobre as condições da via e possíveis situações de risco na via ou na sua proximidade, como escolas e passagens de pedestres;
- Direcionar, pontos de interesse turístico ou de serviço, localizações e transmitir mensagens educativas, a fim de auxiliar o condutor.

A sinalização é padronizada e associa-se à mensagem que pretende transmitir e devem-se assegurar à sinalização vertical os princípios descritos a seguir (CONTRAN, 2007):

- **Legalidade:** Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;
- **Suficiência:** Permitir fácil percepção do que realmente se faz valeroso, com o número necessário de sinalização, de acordo com a necessidade;

- **Padronização:** Seguir um padrão legalmente estabelecido, e situações iguais devem ser sinalizados com os mesmos critérios;
- **Clareza:** Transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;
- **Precisão e confiabilidade:** Ser precisa e confiável, corresponder à situação existente e ter credibilidade;
- **Visibilidade e legibilidade:** Ser vista à distância necessária e ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão;
- **Manutenção e conservação:** Estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

A sinalização vertical tem como finalidade propagar as condições da via, restrições de uso, deveres e proibições. O descumprimento das sinalizações de regulamentação concebe infrações, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), capítulo XV. Como forma de ampliar a segurança dos usuários da via e o bom funcionamento da via, penas são aplicadas acerca dos que descumprem a sinalização para que sejam sempre observadas e cumpridas com firmeza (CTB, 2008).

Devem-se ser implantadas com cuidado e coerência, visto que se devem observar os tipos de veículos, horários, locais, períodos e dias, de acordo com as suas restrições, obrigações e proibições; desde que não entre em desacordo com outras regulamentações da via (CONTRAN, 2007).

### 3.2.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal provém da sinalização viária composta por marcas, símbolos e legendas, sobrepostos sobre o pavimento da pista de rolamento. Tem como finalidade prover informações importantes aos usuários das vias para ações adequadas sejam adotadas, de modo a aumentar a fluidez do trânsito e a sua segurança, acomodar o fluxo de tráfego e direcionar os usuários da via. Dado a sua habilidade de transmitir mensagens aos motoristas e pedestres, sem que percam o foco da via, a sinalização precisa ser reconhecida por todos, independente da frequência de uso ou de sua origem. De forma a garantir sua eficácia, deve-se atentar aos princípios descritos a seguir (CONTRAN, 2007):

- **Legalidade:** Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;

- **Suficiência:** permitir fácil percepção, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
- **Padronização:** seguir padrão legalmente estabelecido;
- **Uniformidade:** situações iguais devem ser sinalizadas com os mesmos critérios;
- **Clareza:** transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;
- **Precisão e confiabilidade:** ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade;
- **Visibilidade e legibilidade:** ser vista à distância necessária; ser interpretada em tempo hábil para a tomada de decisão;
- **Manutenção e conservação:** estar permanentemente limpa, conservada e visível;

De acordo com a CTB (2008), a sinalização horizontal de regulamentação possui como objetivo transmitir e orientar os usuários sobre condições de utilização da via de forma adequada, atinando sobre as proibições, restrições e informações para que adotem comportamentos adequados, buscando aumentar a segurança e organizar o fluxo da via. E ela pode ser classificada de acordo com a sua função:

- Organizar e guiar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Direcionar o sentido do deslocamento, de acordo com as condições da via como, por exemplo, geometria, topografia e obstáculos;
- Agregar informações aos sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, de forma a destacar a mensagem a ser transmitida;
- Regular os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

A sinalização horizontal gera grandes impactos favoráveis para a malha viária, assim como um melhor aproveitamento do espaço da via, maximizando seu uso, aumenta a segurança mesmo em condições adversas, como neblina, chuva e noite, reduzem as chances de acidentes e informa os usuários da via. Quanto a sua composição, a sinalização horizontal é elaborada através de combinações de formas e cores, que delinea diversos exemplares de marcas viárias (CONTRAN, 2007).

No que se refere ao padrão de formas, existem três: contínuo, onde se referem às linhas sem interrupção, utilizada em pontos específicos da pista; tracejada ou seccionada, referem-se às linhas interrompidas, aplicadas com regularidade, com espaçamentos de igual

ou maior amplitude dos traços; e setas, símbolos e legendas, que se referem às mensagens representadas com desenho ou inscritas, empregadas no asfalto, para alertar sobre uma situação da via ou complementar alguma outra sinalização vertical já existente (CTB, 2008).

Sobre o padrão de cores, é utilizada a cor amarela para separar movimentos opostos dos veículos, regulamentar deslocamento lateral e ultrapassagem, delimitar locais proibidos para paradas e/ou estacionamento e demarcar obstáculos transversais, como uma lombada. A cor branca é utilizada para separar movimentos de mesmo sentido dos veículos, determinar áreas de circulação, determinar trechos de pistas, designados a estacionamentos regulamentados de automóveis em condições especiais, regimentar faixas de pedestres, regimentar linha de transposição e ultrapassagem, delimitar a linha de retenção e linha de “Dê a preferência” e inscrever símbolos, legendas e setas (CONTRAN, 2007).

De acordo com o mesmo autor, a cor vermelha é utilizada para demarcação de ciclovias ou ciclofaixas e inscrever símbolo, por exemplo, cruz. A azul é usada para inscrever símbolos em áreas especiais de parada para embarque, estacionamentos e desembarque de pessoas portadoras de alguma deficiência física. A cor preta não constitui uma cor de sinalização propriamente dita, mas proporciona contraste entre o pavimento e a marca viária/incrção (CONTRAN, 2007).

### 3.3 SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

A sinalização semafórica é proveniente do sistema de sinalização viária que são compostas por indicações luminosas acionadas de forma intermitente ou alternadamente através de um sistema eletrônico ou eletromecânico. Tal sinalização tem como objetivo transmitir diferentes mensagens para o usuário da via, regulando o direito de passagem ou acautelando sobre condições especiais nas vias. Pode ser classificada de acordo com a sua função, que podem regular o direito de passagem dos diversos fluxos de veículos, motorizados ou não, e/ou pedestres em uma determinada seção da via; advertir os motoristas, de veículos motorizados e não motorizados, e/ou pedestres sobre obstáculos ou situação perigosa na via (DENATRAN, 2007).

Esse subsistema de sinalização é composto, resumidamente, de um agrupamento de indicações luminosas, podendo ser o semáforo ou grupo focal, instalado de forma adjacente a via ou elevada sobre ela, e um dispositivo eletromecânico responsável pelo acionamento dessas indicações luminosas. A atuação se faz necessária de forma intermitente, ou seja,

contínua e de forma rigorosa de acordo com a sua real necessidade e adequado à sua programação (DENATRAN, 2014).

A avaliação de outros métodos de controle deve ser realizada antes que a sinalização semafórica seja selecionada, tais como: controle proveniente do acatamento das normas gerais de circulação e conduta dispostas no Código Brasileiro de Trânsito (CTB); controle proveniente da sinalização vertical e/ou horizontal e instalação de rotatórias ou outros meios de encaminhamento em interseções (DENATRAN, 2007).

Como forma de assegurar a eficácia da sinalização semafórica, é necessário garantir certos aspectos (DENATRAN, 2014):

- **Legalidade:** estar de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro - CTB e legislação complementar;
- **Suficiência:** permitir fácil percepção do que realmente é importante, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
- **Padronização:** seguir um padrão legalmente estabelecido e atender à regra de que situações iguais devem ser sinalizadas segundo os mesmos critérios;
- **Clareza:** transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão; evitar a ocorrência de informação conflitante no direito de passagem;
- **Precisão e confiabilidade:** ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade; atender aos requisitos técnicos mínimos de segurança viária e fluidez, alternando o direito de passagem de movimentos conflitantes;
- **Visibilidade e legibilidade:** ser vista à distância necessária e em tempo hábil para a tomada de decisão;
- **Manutenção e conservação:** estar permanentemente limpa, conservada e visível; sofrer as adequações necessárias, tais como reprogramação, atualização e remoção, acompanhando a dinâmica do trânsito.

Classificada de acordo com a sua função, a sinalização semafórica pode ser de advertência ou de regulamentação; e tem como objetivo difundir mensagens acerca do direito de passagem em interseções e/ou seções onde o espaço da via seja solicitado por dois ou mais movimentos conflitantes e também possuem a função de aconselhar sobre conjunturas que possam comprometer a segurança dos usuários da via (DENATRAN, 2007).

A sinalização semafórica de advertência tem a função de acautelar sobre a presença de algum obstáculo ou condição perigosa, obrigatoriamente o condutor deve reduzir a

velocidade para que sejam tomadas as devidas ações, de acordo com a situação (DENATRAN, 2014).

A sinalização semafórica de regulamentação possui como finalidade organizar o trânsito em uma seção ou interseção da via por meio de sinais luminosos, alternando o direito de passagem de diversos fluxos de pedestres ou automóveis (DENATRAN, 2007).

Assim como demonstrado nos Quadros 1, 2 e 3, as diferentes combinações entre as cores, formas e sinais possuem significados diferenciados e, assim, transmitem diferentes mensagens aos usuários da via (DENATRAN, 2014).

Quadro 1 - Cores de sinalização semafórica em focos de forma circular

<b>FORMA</b>	<b>COR</b>	<b>SINAL</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>AÇÃO DO USUÁRIO DA VIA</b>
<b>CIRCULAR</b>	Vermelha		Indica a proibição do direito de passagem.	Obrigatoriedade do condutor em parar o veículo.
	Amarela		Indica o término do direito de passagem.	O condutor deve parar o veículo salvo se não for possível imobilizá-lo em condições de segurança.
	Verde		Indica a permissão do direito de passagem.	O condutor tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha, podendo efetuar os movimentos de acordo com a indicação luminosa e observar as normas de circulação e conduta.
	Amarela (intermitente)		Adverte da existência de situação perigosa ou obstáculo.	O condutor deve reduzir a velocidade e observar as normas de circulação e conduta.

Fonte: DENATRAN, 2014

Quadro 2 – Sinais de sinalização semafórica em focos de forma circular

FORMA	COR	SINAL	SIGNIFICADO	AÇÃO DO USUÁRIO DA VIA
CIRCULAR	Vermelha		Indica a proibição do direito de passagem de acordo com a direção e sentido da seta apresentada na indicação luminosa.	Obrigatoriedade do condutor em parar o veículo de acordo com a indicação luminosa.
	Verde		Indica a permissão do direito de passagem, de acordo com a direção e sentido da seta apresentada na indicação luminosa.	O condutor tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha, podendo efetuar os movimentos de acordo com a indicação luminosa e observar as normas de circulação e conduta.
	Vermelha		Indica para o ciclista a proibição do direito de passagem.	Obrigatoriedade do ciclista em parar o veículo.
	Verde		Indica para o ciclista a permissão do direito de passagem.	O ciclista tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha.

Fonte: DENATRAN, 2014

**Quadro 3 – Cores e sinais da sinalização semafórica em focos de forma quadrada**

FORMA	COR	SINAL	SIGNIFICADO	AÇÃO DO USUÁRIO DA VIA
QUADRADA	Vermelha		Indica para o pedestre a proibição da travessia.	O pedestre não deve iniciar a travessia.
	Vermelha (intermitente)		Indica para o pedestre o término do direito de iniciar a travessia. Sua duração deve permitir a conclusão das travessias iniciadas no tempo de verde.	O pedestre não deve iniciar a travessia. O pedestre que já iniciou a travessia no tempo de verde deve concluí-la, atentando para o fato de que os veículos estão prestes a receber indicação luminosa verde.
	Verde		Indica para o pedestre a permissão do direito de travessia.	O pedestre tem a permissão de iniciar a travessia.
	Vermelha		Indica, por meio do símbolo "X", a proibição de circular na faixa sinalizada.	O condutor não deve circular pela faixa sinalizada.
	Verde		Permite a circulação na faixa indicada pela seta	O condutor tem a permissão de circular pela faixa sinalizada

Fonte: DENATRAN, 2014

Em relação às suas dimensões, os focos dos semáforos possuem forma e dimensão determinadas pela Resolução N° 160/04 do CONTRAN (Anexo II do CTB), os valores estão expressos na Tabela 1.

**Tabela 1 – Formas e dimensões das lentes dos focos semafóricos**

<b>SEMÁFOROS DESTINADOS A</b>	<b>FORMA DO FOCO</b>	<b>DIMENSÃO DALENTE (mm)</b>
<b>Veículos automotores</b>	Circular	Diâmetro de 200 ou 300
<b>Bicicleta</b>	Circular	Diâmetro de 200 ou 300
<b>Faixas reversíveis</b>	Quadrada	Lado de 300 (mínimo)
<b>Advertência</b>	Circular	Diâmetro de 200 ou 300
<b>Pedestres</b>	Quadrada	Lado de 200 ou 300

Fonte: DENATRAN, 2014

### 3.4 INTERSEÇÃO EM NÍVEL E DESNÍVEL

Primeiramente, define por interseção um cruzamento ou entroncamento de duas ou mais vias, que tem por finalidade melhor viabilizar o movimento dos veículos, dentro da abrangência de toda a área de circulação dos mesmos. A interseção tem como finalidade garantir a circulação dos veículos, mantendo o nível da via e conseqüentemente a segurança nas correntes de tráfego que sofrem interferência de outras correntes de tráfego. Sendo essas interseções classificadas em dois tipos: interseções em nível e interseções em desnível (DNIT, 2005).

#### 3.4.1 Interseções em Nível

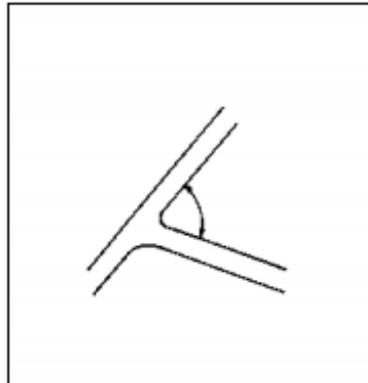
Interseções em nível possuem variadas definições, levando em consideração três funções: número de ramos, soluções adotadas, controle de sinalização (DNIT, 2005).

##### 3.4.1.1 Interseção em Nível em Função do Número de Ramos

As Interseções definidas pelo número de ramos são autoexplicativas e são classificadas de três ramos, podendo ser em “T” ou em “Y”, de quatro ramos, que podem ser

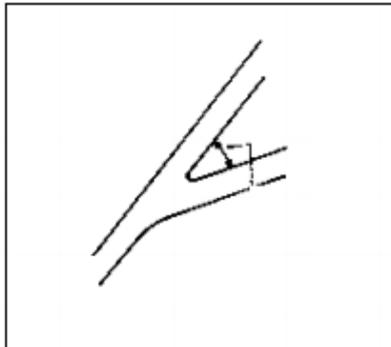
oblíquas, defasadas, retas ou de múltiplos ramos, melhor mostrado nas Figuras 8, 9, 10, 11 e 12 abaixo (DTT UFPR, 2013).

**Figura 8 – Interseção em nível de três ramos em T**



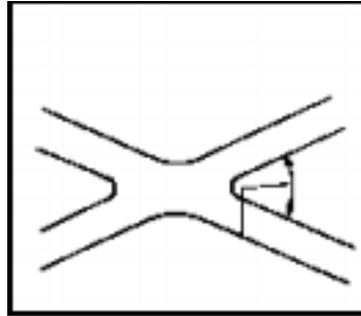
Fonte: Departamento de Transportes da UFPR, 2013.

**Figura 9 – Interseção em nível de três ramos em Y**



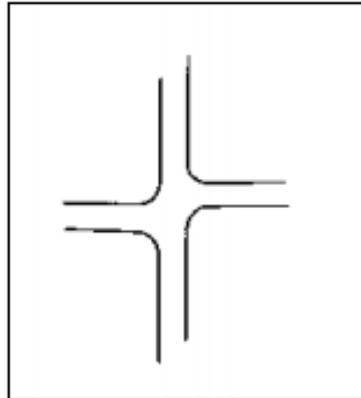
Fonte: Departamento de Transportes da UFPR, 2013.

**Figura 10 - Interseção em nível de quatro ramos oblíqua**



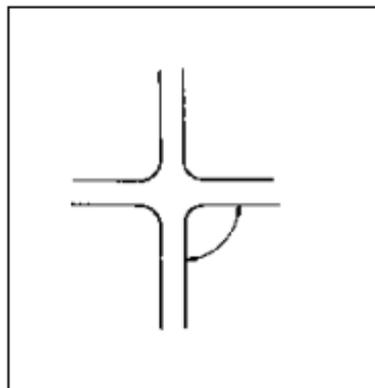
Fonte: Departamento de Transportes da UFPR, 2013.

**Figura 11 - Interseção em nível de quatro ramos defasada**



Fonte: Departamento de Transportes da UFPR, 2013.

**Figura 12 - Interseção em nível de quatro ramos reta**



Fonte: Departamento de Transportes da UFPR, 2013.

### 3.4.1.2 Interseção em Nível em Função das Soluções Adotadas

As interseções definidas em função da solução adotada são explicadas de acordo com a necessidade e/ou característica das vias em questão. Estas são divididas em mínima, gota, canalizada, rótula, rótula vazada (DNIT, 2005).

- **Mínima:** solução onde não há necessidade de especificação, ou seja, os volumes horários nos dois sentidos devem ser normal;
- **Gota:** solução com finalidade de regular os movimentos de giro à esquerda, utilizando-se de uma ilha direcional no tipo gota (Figura 13);

**Figura 13 – Interseção em nível em gota**



Fonte: Manual de Projeto de Interseções do DNIT, 2005.

- **Canalizada:** solução que visa minimizar os conflitos de tráfego através de sinalização horizontal e ilhas, exemplificado pela Figura 14;

**Figura 14 – Interseção em nível canalizada**



Fonte: Manual de Projeto de Interseções do DNIT, 2005.

- Rótula: solução onde se tem a movimentação no sentido anti-horário à uma ilha central (Figura 15);

**Figura 15 – Interseção em nível rótula**



Fonte: Manual de Projeto de Interseções do DNIT, 2005.

- Rótula Vazada: medida utilizada quando o fluxo proveniente da via principal é uma corrente direta que passa por uma ilha central, onde se tem ao redor dessa as demais circulações no sentido anti-horário, como exposto na Figura 16.

**Figura 16 – Interseção em nível rótula vazada**



Fonte: Manual de Projetos de Interseções do DNIT, 2005.

### 3.4.1.3 Interseção em Nível em Função do Controle de Sinalização

As interseções em nível por controle de sinalização são divididas em apenas duas classificações: com sinalização semafórica luminosa (Figura 17) e sem sinalização semafórica luminosa. Tendo a diferença entre elas que a primeira se dá em vias rurais com movimentação controlada por sinalização horizontal e vertical e a segunda em vias urbanas com movimentação controlada por semáforo (DNIT, 2005).

**Figura 17 – Intervenção em nível com sinalização semafórica**



Fonte: Manual de Projetos de Interseções do DNIT, 2005.

### 3.4.2 Interseção em Desnível

As interseções em desnível são basicamente divididas em dois grupos os cruzamentos em desnível sem ramos e interconexão. Interseção em desnível por cruzamentos sem ramos é quando a movimentação dos veículos nas rodovias, que se cruzam, não entra em conflito, por que as vias se cruzam em diferentes níveis, podendo ser cruzamento com passagem superior, em que a via principal se sobrepõe às vias secundárias, ou ser cruzamento com passagem inferior, em que a via principal está abaixo das vias secundárias. Quando relacionado à interconexão essa se divide em: interconexão de três ramos, diamante, trevo completo, trevo parcial, direcional, semidirecional e giratório, conforme abaixo (DNIT, 2005).

- **De três ramos:** designada em “T” e em “Y”;
- **Diamante:** quando a partir da via principal o cruzamento tem uma saída a direita antes, e uma entrada a direita depois. Ainda, junção com as vias secundárias com interseção em nível;
- **Trevo Completo:** interconexão onde os movimentos de saída à esquerda são feitos por “*loops*” (laços) e os à direita por ligações externas aos *loops*, em todos os quadrantes;
- **Trevo parcial:** necessário pelo menos um ramo em laço, porém sua definição é eliminação de um ou mais ramos de um trevo completo;
- **Direcional:** quando o critério é fazer com que os ramos sejam direcionados mudança de rota à esquerda;
- **Semidirecional:** utiliza de campos semidirecionais para os eminentes movimentos de conversão à esquerda;
- **Giratório:** interconexão que faz uso de rótula na via secundária.

## 3.5 CRUZAMENTOS/MOVIMENTOS E CONFLITOS

### 3.5.1 Movimentos

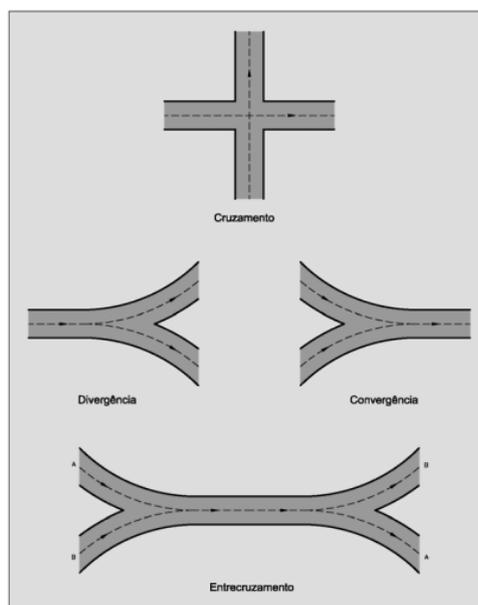
Dentro do assunto entende-se como movimento toda circulação de veículos por uma faixa de tráfego, que deve ser levado em consideração os fatores como: regularidade das interseções, sinalização, quantidade e tamanho das faixas, distância de visibilidade, entre outros. Fatores estes que influenciam na segurança e eficiência do fluxo de veículos, em

particular nas interseções onde o comportamento do tráfego depende da quantidade (volume), da velocidade, da forma o qual são compostas e principalmente o tipo de interseção escolhido, fator esse responsável pela natureza dos movimentos da corrente e assim classificando em movimentos de cruzamento, movimentos convergentes, movimentos divergentes, movimentos de entrecruzamento (Figura 18) (DNIT, 2005).

Tipos de movimento:

- Movimentos de cruzamento: quando o veículo passa por uma interrupção momentânea de sua corrente devido a outra corrente cortante;
- Movimentos convergentes: quando há a junção de duas ou mais correntes distintas, formando uma única corrente, sendo necessário regular o direito de passagem dos veículos que convergem;
- Movimentos divergentes: um movimento simples quando a pista permite o livre movimento, de veículos numa mesma faixa de tráfego dispersarem-se formando correntes de trajeto avulsas;
- Movimentos de entrecruzamento: quando os veículos de duas ou mais trajetórias distintas se entrelaçam formando uma corrente única, e depois se separam novamente.

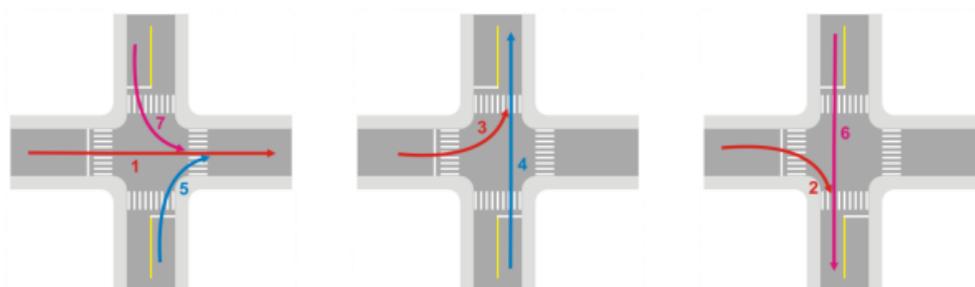
**Figura 18 - Exemplificação dos tipos básicos de movimento nas interseções**



Fonte: Manual de Projeto de Interseções do DNIT, 2005.

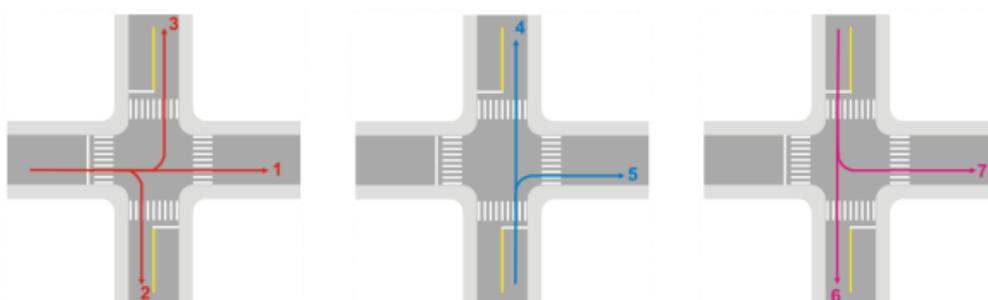
Além dos movimentos básicos para análise neste trabalho se vê interessante explicar sobre os movimentos em uma interseção quanto à interação de suas rotas, sendo elas convergentes, divergentes, interceptantes e não-interceptantes, que são melhores exemplificadas nas respectivas figuras. Movimentos convergentes tem por base mesma direção com a origem dos movimentos de forma distinta (Figura 19), enquanto que nos movimentos divergentes se percebe o oposto, mesma origem de movimentos com direções distintas (Figura 20). Já em relação aos movimentos interceptantes a origem dos movimentos são distintas, porém em algum ponto há o cruzamento das mesmas no que se chama de área de conflito (Figura 21). E os movimentos não-conflitantes são os que em nenhum momento as trajetórias se deparam umas com as outras, dentro da área de conflito (Figura 22). Área de conflito vem a ser uma área de interseções onde as trajetórias veiculares de distintas origens podem envolver entre si (CONTRAN, 2014).

**Figura 19 – Movimentos convergentes quanto à interação da rota**



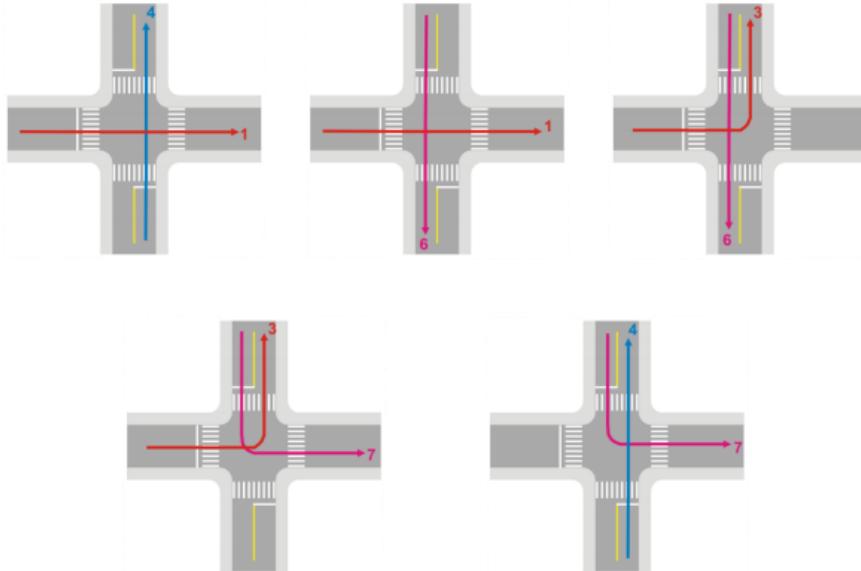
Fonte: Sinalização Semafórica Volume V do CONTRAN, 2014.

**Figura 20 – Movimentos divergentes quanto à interação da rota**



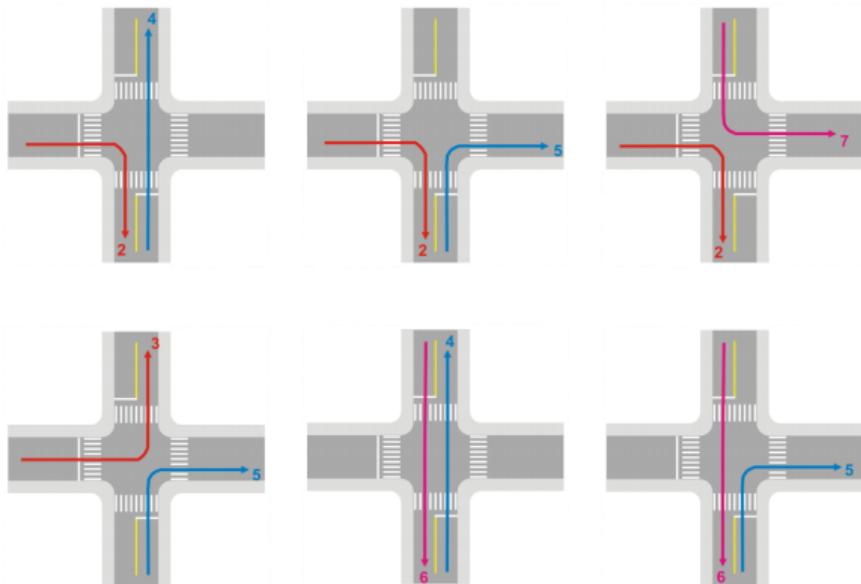
Fonte: Sinalização Semafórica Volume V do CONTRAN, 2014.

**Figura 21 – Movimentos interceptantes quanto à interação da rota**



Fonte: Sinalização Semafórica Volume V do CONTRAN, 2014.

**Figura 22 – Movimentos não-interceptantes quanto à interação da rota**



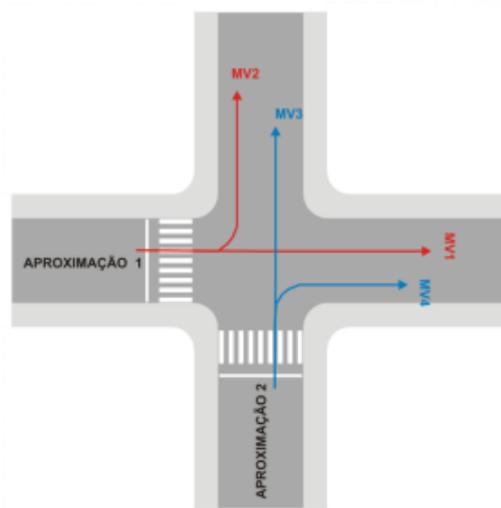
Fonte: Sinalização Semafórica Volume V do CONTRAN, 2014.

### 3.5.2 Conflitos

Dentre os movimentos, temos de grande relevância, os conflitantes e não-conflitantes, pois tratam-se de movimentos em uma interseção com base nas interações voltadas para o efeito de controle semafórico, sendo o estudo deste trabalho a tentativa de amenizar o desconforto gerado pelo grande fluxo de tráfego no cruzamento da Avenida Jamel

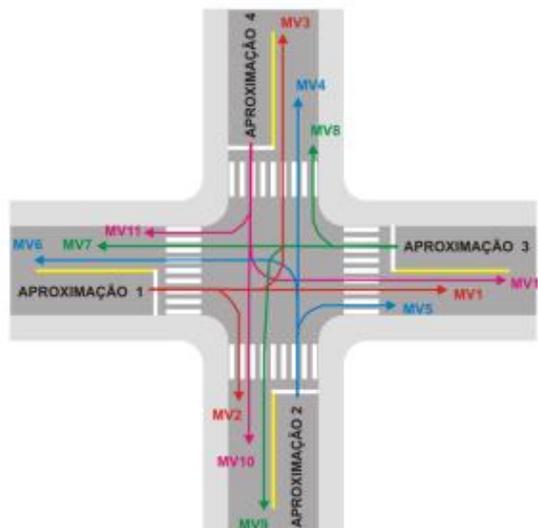
Cecílio com a Rua 8. Então, por definição básica que movimentos conflitantes são aqueles em que as origens de movimentos são diferentes, há uma interligação ou convergência das trajetórias na área de conflito. Enquanto que nos movimentos não-conflitantes não há essa interligação ou convergência na área de conflito (CONTRAN, 2014). Nas figuras a seguir podem-se observar o exemplo de movimentos conflitantes em duas situações, figura 23 em uma via de mão única e figura 24 em uma via de mão dupla.

**Figura 23 – Movimento conflitante em via de mão única**



Fonte: Sinalização Semafórica Volume V do CONTRAN, 2014.

**Figura 24 – Movimentos conflitantes em via de mão dupla**

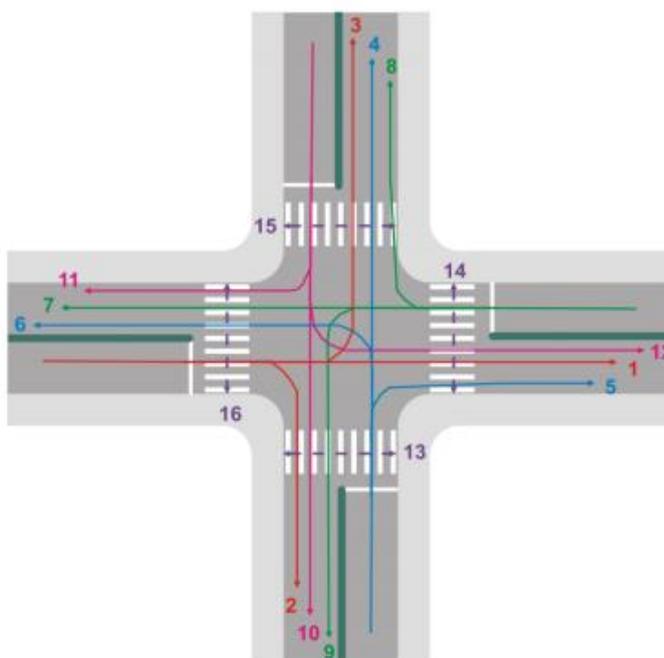


Fonte: Sinalização Semafórica Volume V do CONTRAN, 2014.

Como dito anteriormente, o que se diz respeito a conflito é de grande importância para o trabalho, visto que situação de conflito perturba o desempenho do tráfego, percebendo-se a redução da velocidade veicular nas vias, interferência na capacidade e até mesmo segurança das interseções e consequente área de influência. Assim, percebe-se a necessidade de um projeto eficiente onde se visa considerar a natureza e insegurança dos pontos de conflito (DNIT, 2005).

A análise de conflitos se dá pelo diagrama de conflitos em que expõe a geometria da interseção que tem a manifestação das aproximações, apontando os movimentos veiculares que acontecem na área de interseção. Exemplo exposto na Figura 25, mostrando um diagrama de conflito, tendo os números de 1 a 16 na figura como movimentos de tráfego e, nas Figuras 26 e 27, em que se têm os movimentos conflitantes e suas classificações (CONTRAN, 2014).

**Figura 25 – Diagrama de conflitos**



Fonte: Sinalização Semafórica Volume V do CONTRAN, 2014.

Figura 26 – Movimentos conflitantes relacionados à Figura 25

MOV.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1				x	x	x			x	x		x		x		x
2									x	x			x			x
3				x		x	x	x	x	x		x			x	x
4	x		x				x	x	x			x	x		x	
5	x											x	x	x		
6	x		x				x		x	x	x	x	x			x
7			x	x		x			x	x	x			x	x	x
8			x	x										x	x	
9	x	x	x	x		x				x		x	x	x		
10	x	x	x			x	x		x				x		x	
11						x	x								x	x
12	x		x	x	x	x	x		x					x	x	
13		x		x	x	x			x	x						
14	x				x		x	x	x			x				
15			x	x				x		x	x	x				
16	x	x	x			x	x				x					

Fonte: Sinalização Semafórica Volume V do CONTRAN, 2014.

Figura 27 – Classificação dos movimentos de acordo com a trajetória

MOV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		DIV	DIV	INT	CON	INT	NI	NI	INT	INT	NI	CON	NI	INT	NI	INT
2	DIV		DIV	NI	NI	NI	NI	NI	CON	CON	NI	NI	INT	NI	NI	INT
3	DIV	DIV		CON	NI	INT	INT	CON	INT	INT	NI	INT	NI	NI	INT	INT
4	INT	NI	CON		DIV	DIV	INT	CON	INT	NI	NI	INT	INT	NI	INT	NI
5	CON	NI	NI	DIV		DIV	NI	NI	NI	NI	NI	CON	INT	INT	NI	NI
6	INT	NI	INT	DIV	DIV		CON	NI	INT	INT	CON	INT	INT	NI	NI	INT
7	NI	NI	INT	INT	NI	CON		DIV	DIV	INT	CON	INT	NI	INT	NI	INT
8	NI	NI	CON	CON	NI	NI	DIV		DIV	NI	NI	NI	NI	INT	INT	NI
9	INT	CON	INT	INT	NI	INT	DIV	DIV		CON	NI	INT	INT	INT	NI	NI
10	INT	CON	INT	NI	NI	INT	INT	NI	CON		DIV	DIV	INT	NI	INT	NI
11	NI	NI	NI	NI	NI	CON	CON	NI	NI	DIV		DIV	NI	NI	INT	INT
12	CON	NI	INT	INT	CON	INT	INT	NI	INT	DIV	DIV		NI	INT	INT	NI
13	NI	INT	NI	INT	INT	INT	NI	NI	INT	INT	NI	NI		NI	NI	NI
14	INT	NI	NI	NI	INT	NI	INT	INT	INT	NI	NI	INT	NI		NI	NI
15	NI	NI	INT	INT	NI	NI	NI	INT	NI	INT	INT	INT	NI	NI		NI
16	INT	INT	INT	NI	NI	INT	INT	NI	NI	NI	INT	NI	NI	NI	NI	

Legenda: CON: convergentes; DIV: divergentes; INT: interceptantes; NI: não-interceptantes

Fonte: Sinalização Semafórica Volume V do CONTRAN, 2014.

## 4 METODOLOGIA (HCM 2000)

### 4.1 HISTÓRICO

Publicado pela primeira vez em 1950, o HCM foi o primeiro documento a quantificar o conceito de capacidade para instalações de transporte e tinha como intenção ser utilizado para diretrizes de projetos rodoviários. Uma segunda versão em 1965 por sua vez, veio para definir o conceito de nível de serviço, que se tornou a base para determinar a adequação das instalações de transporte das perspectivas de planejamento, projeto e operações. A edição de 1985, juntamente com suas atualizações de 1994 e 1997, tornou-se referência padrão em procedimentos de capacidade e nível de serviço, apoiado por analistas de transporte em todo o mundo. Tendo a versão mais atual publicada em dezembro de 2000, essa reflete a tecnologia de hoje em seu uso de meios de áudio, visuais, e eletrônicos para realçar a entrega da informação aos profissionais.

O HCM 2000 (2000) se distancia do foco puramente orientado às instalações de edições anteriores e em direção a uma perspectiva mais sistêmica. Esta edição apresenta métodos para a agregação dos resultados de análises pontuais em avaliações de instalações, corredores e áreas abrangentes. Assim, em muitos aspectos, a quarta edição marca um ponto crítico de decisão na história da capacidade das rodovias e análises de qualidade de serviço, melhorando assim o estado da arte, que também introduz questões significativas, que devem ser resolvidas em direção a uma "quinta" edição.

### 4.2 DEFINIÇÃO DO MANUAL

O HCM 2000 fornece aos pesquisadores um sistema consistente de técnicas para a avaliação da qualidade do serviço em rodovias e ruas, porém não define políticas relativas a uma qualidade de serviço desejável ou apropriada para várias instalações, sistemas, regiões ou circunstâncias. Seus objetivos incluem fornecer métodos para avaliar as instalações de transporte, assegurando que os profissionais tenham acesso aos resultados de pesquisas mais recentes e apresentando problemas de amostra. A quarta edição (HCM 2000) destina-se a fornecer uma base sistemática e consistente para avaliar a capacidade e o nível de serviço para elementos do sistema de transporte de superfície e também para sistemas que envolvem uma série ou um conjunto de instalações individuais. O manual é o principal documento fonte que

incorpora descobertas de pesquisa sobre capacidade e qualidade de serviço e apresenta métodos para analisar as operações de ruas e rodovias.

#### **4.2.1 O Manual**

O Highway Capacity Manual (HCM 2000) é dividido em cinco partes. A primeira parte fornece uma visão geral dos conceitos de fluxo de tráfego relativos às análises de capacidade e nível de serviço. A Parte II descreve os conceitos e fornece os valores padrão estimados para uso no trabalho analítico apresentado na terceira parte. Na terceira parte têm-se os métodos específicos para avaliar as instalações rodoviárias e de trânsito em relação ao seu desempenho, capacidade e nível de serviço.

Para o analista que deve avaliar mais do que uma instalação individual, a Parte IV deste manual fornece uma estrutura para a análise de corredores, áreas e operações multimodais. Em alguns casos, fornece técnicas computacionais específicas, enquanto em outros fornece uma análise mais geral das instalações. A quinta parte oferece informações básicas e informações sobre o tipo de modelos apropriados para análises de capacidade e nível de serviços complexos em todo o sistema.

#### **4.2.2 Uso do Manual**

Além das medidas de serviço necessárias para determinar a qualidade do serviço, o HCM 2000 (2000) identifica os procedimentos analíticos para outras medidas de desempenho. Isso permite que o analista avalie diferentes aspectos de uma instalação existente ou planejada. Além disso, o manual permite avaliar sistemas mais amplos de instalações e estabelecer uma ligação entre modelos operacionais e de planejamento.

Este manual destina-se a ser utilizado por uma variedade de profissionais como, engenheiros de tráfego, pessoal de operações de tráfego, engenheiros de design, pessoal de gestão de planejadores, professores e estudantes universitários. Para usar o manual de maneira eficaz e aplicar suas metodologias, é desejável algum conhecimento técnico - tipicamente, em nível universitário ou em trabalho técnico em uma agência pública ou firma de consultoria.

### 4.2.3 Escopo da Metodologia

A metodologia tem por finalidade analisar a capacidade e nível de serviço de interseções sinalizadas, e deve considerar uma ampla variedade de condições predominantes, incluindo a quantidade e a distribuição de movimentos de tráfego, composição do tráfego, características geométricas e detalhes da sinalização de interseção. A metodologia se concentra na determinação do nível de serviço para condições conhecidas ou projetadas.

Tal metodologia aborda a capacidade, o nível de serviço e outras medidas de desempenho para grupos de faixa e abordagens de interseção e o nível de serviço para a interseção como um todo. A capacidade é avaliada em termos da relação entre a taxa de fluxo de demanda e a capacidade, enquanto o nível de serviço é avaliado com base no atraso de controle por veículo (em segundos por veículo). Atraso de controle é a parte do atraso total atribuído à operação do sinal de tráfego para interseções sinalizadas, que inclui o atraso inicial de desaceleração, o tempo de subida da fila, o atraso parado e o atraso final de aceleração.

Cada grupo de pista é analisado separadamente. A capacidade da interseção como um todo não é abordada, porque tanto o design quanto a sinalização das interseções se concentram na acomodação do movimento do tráfego nas abordagens da interseção.

## 4.3 VOLUME E AJUSTES

Volume e taxa de fluxo são duas medidas que quantificam a quantidade de tráfego que passa por um ponto em uma via durante um determinado intervalo de tempo. Esses termos são definidos da seguinte maneira:

- **Volume:** é o número total de veículos que passam por um cruzamento durante um determinado intervalo de tempo;
- **Taxa de fluxo:** é a taxa horária que equivale a passagem dos veículos por um cruzamento durante um determinado intervalo de tempo de menos de 1h, geralmente 15 min.

A distinção entre volume e taxa de fluxo é importante. Volume é o número de veículos observados ou previstos para passar por um ponto durante um intervalo de tempo, chamando assim de Volume Hora de Pico (VHP). A taxa de fluxo representa o número de veículos que passam por um ponto durante um intervalo de tempo inferior a 1 h, expresso no intervalo de 15 minutos, e expresso por Período de Pico (PP). Nesta mesma contagem, ou

observação, é relatado os Veículos Pesados (VP), ou seja, o número de veículos pesados que passem neste intervalo de tempo. Uma taxa de fluxo é o número de veículos observados em um volume de 100 veículos observados em um período de 15 minutos, implicando uma vazão de 100 veículo/0,25hora ou 400 veículos/hora.

A taxa de fluxo considera dentro dos quatro intervalos de 15 minutos, o pior caso. Por exemplo, numa contagem em que se obtiveram os valores de 100, 150, 130 e 120, utiliza-se o valor de 150 multiplicado por quatro totalizando 600 veículos estimados que passem pelo cruzamento durante o tempo de uma hora, sendo assim chamada taxa de pico ou Volume Período de Pico (VPP), que pode ser visualizado na equação 9:

$$VPP = 4 * PP \quad (9)$$

Onde:

VPP = Volume Período de Pico (veículo/hora);

PP = Período de Pico (veículo/hora).

Este valor é uma estimacão do fluxo de veículos que passam por um cruzamento em uma hora de pico. É feita uma relação chamada Fator Hora de Pico (FHP), onde se divide o valor real coletado do volume pelo valor encontrado na estimacão, como mostra a equação 10. Observando sempre que a hipótese será maior do que o real.

$$FHP = \frac{VHP}{VPP} \quad (10)$$

Onde:

FHP = Fator Hora de Pico;

VHP = Volume Hora de Pico (veículo/hora);

VPP = Volume Período de Pico (veículo/hora).

Outro fator levado em consideracão nesta parte dos cálculos é a Proporçã de Veículos Pesados (PVP), calculado através da divisã dos veículos pesados (VP) pelo Volume Hora de Pico calculado (equaçã 11).

$$PVP = \frac{VP}{VHP} \quad (11)$$

Onde:

PVP = Proporçã de Veículos Pesados;

VP = Veículos Pesados (veículo/hora);

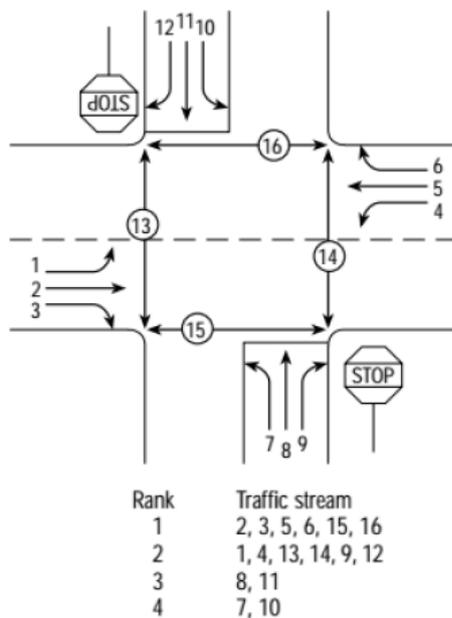
VHP = Volume Hora de Pico (veículo/hora).

#### 4.4 PRIORIDADES DE FLUXOS

Alguns fluxos de tráfego têm prioridade integral, ao mesmo tempo em que outros devem dar preferência a fluxos de maior prioridade. Assim como determinado pelo *Highway Capacity Manual* (2000), é necessário identificar a preferência do direito de passagem de cada fluxo de tráfego.

De acordo com o HCM 2000 (2000), os movimentos são divididos em quatro grupos essenciais, o grupo 1 engloba o tráfego na via principal e o tráfego de conversão à direita. Já o grupo 2, engloba o tráfego de conversão à esquerda da via principal e o tráfego de conversão à direita para a via principal. O tráfego da via secundária e o tráfego de conversão à esquerda a partir da via secundária, são inclusos no grupo 3. Por último, o grupo 4 engloba o tráfego de rotação à esquerda da via secundária (Figura 28).

**Figura 28 - Interseção de quatro ramos**

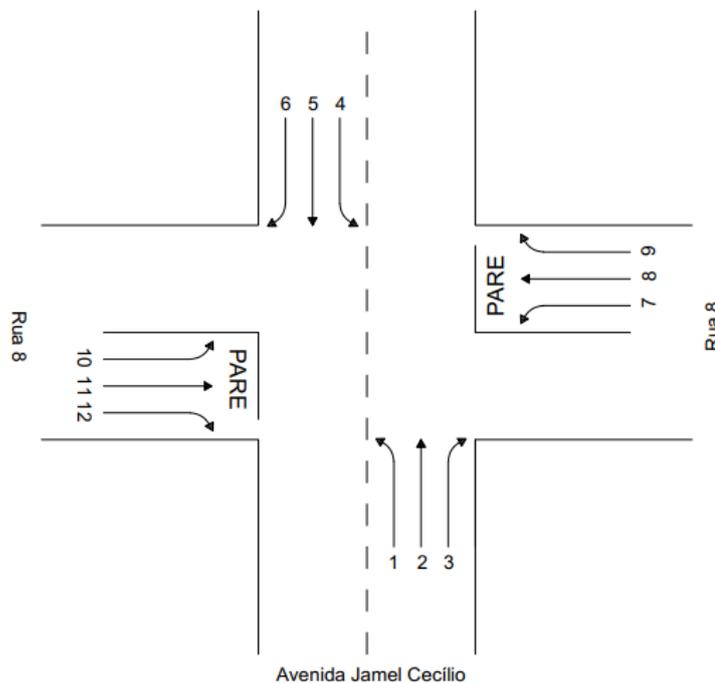


Fonte: HCM 2000, 2000.

#### 4.5 TRÁFEGO CONFLITANTE

Brecha crítica é um dos parâmetros de cálculo do HCM 2000 (2000) onde divide os movimentos na intersecção em quatro grupos. Onde os movimentos 2, 3, 5 e 6 não entram nesta parte específica dos cálculos (figura 29), devido a preferência de passagem nos movimentos 2 e 5, e a não interferência para se fazer os movimentos 3 e 6.

**Figura 29 - Intersecção de quatro ramos de objeto de estudo**



Fonte: HCM 2000, 2000 (Adaptado).

Cada movimento em uma intersecção bidirecional controlada por uma parada enfrenta um conjunto diferente de conflitos que estão diretamente relacionados à natureza do movimento. Esses conflitos são calculados pelo parâmetro  $v_{c,x}$ , taxa de fluxo conflitante para o movimento  $x$ , ou seja, a taxa de fluxo total que entra em conflito com o movimento  $x$  (veículo/hora).

Tem se neste trabalho por separação de grupos com o objetivo de seguir os cálculos e parâmetros do HCM 2000 (2000), as seguintes nomenclaturas:

- **P LT(left-turn)**: movimentos da rua principal com conversão à esquerda;
- **S RT(right-turn)**: movimentos da rua secundária com conversão à direita;
- **S TH(through)**: movimentos da rua secundária com segmento reto;
- **S LT(left-turn)**: movimentos da rua secundária com conversão à esquerda.

Viradas à esquerda da rua principal, movimentos 1 e 4 (P LT), estão em conflito com os fluxos totais de oposição, movimentos 2 e 5, e de volta à direita, movimentos 3 e 6, porque eles devem cruzar o fluxo direto e se fundir com o fluxo à direita.

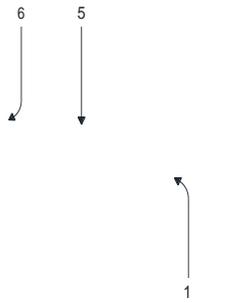
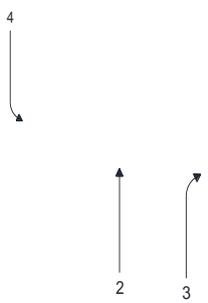
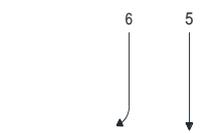
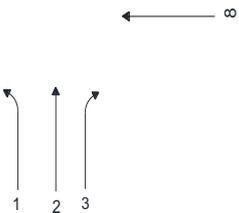
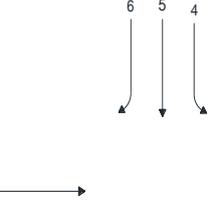
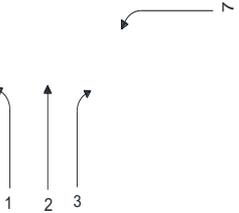
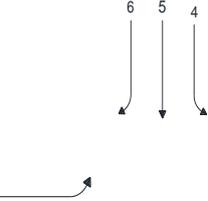
Os movimentos à direita da rua secundária, movimentos 9 e 12 (S RT), estão em conflito apenas com o movimento da rua principal de continuidade, movimentos 2 e 5. É ainda incluído no cálculo metade do movimento à direita da rua principal, movimentos 3 e 6, porque apenas algumas dessas curvas tendem a inibir o movimento do veículo.

As ruas secundárias através dos movimentos 8 e 11 (S TH), possuem um conflito direto com todos os movimentos na rua principal, exceto os movimentos à direita, 6 e 11. Apenas metade deste movimento é incluída no cálculo, pelas razões discutidas acima. Além disso, a pesquisa de campo mostrou que o efeito dos veículos de volta à esquerda é o dobro do número real (HCM 2000).

Os movimentos 7 e 10, de conversão à esquerda advindo da rua secundária (S LT), são os movimentos com maior dificuldade de execução por enfrentar o conjunto mais complexo de fluxos conflitantes, sendo esses os fluxos da avenida (rua principal), movimentos 4, 5 e 6. Apenas metade da curva oposta à direita (movimento 3) e através da taxa de fluxo de movimento é incluída como taxa de fluxo de conflito porque ambos os movimentos são controlados por parada e seu efeito nas curvas à esquerda é diminuído. Os efeitos adicionais de impedância de capacidade da curva à direita oposta e através de taxas de fluxo de movimento são levados em consideração em outras partes do produto.

Todo o exposto acima, é melhor exemplificado no quadro 4 abaixo:

**Quadro 4 - Definição e Computação de Fluxos Conflitantes**

Grupo de Movimento	Fluxo de Tráfego Conflitantes	
<p>P LT (1,4)</p>	 <p><math>V_{c,1} = M_5 + M_6</math></p>	 <p><math>V_{c,4} = M_2 + M_3</math></p>
<p>S RT (9,12)</p>	 <p><math>V_{c,9} = M_2 + (0,5 \times M_3)</math></p>	 <p><math>V_{c,12} = M_5 + (0,5 \times M_6)</math></p>
<p>S TH (8,11)</p>	 <p><math>V_{c,8} = 2M_1 + M_2 + (0,5 \times M_3)</math></p>	 <p><math>V_{c,11} = 2M_4 + M_5 + (0,5 \times M_6)</math></p>
<p>S LT (7,10)</p>	 <p><math>V_{c,7} = 2M_1 + M_2 + (0,5 \times M_3)</math></p>	 <p><math>V_{c,10} = 2M_4 + M_5 + (0,5 \times M_6)</math></p>

Fonte: HCM 2000, 2000 (Adaptado).

#### 4.6 BRECHA CRÍTICA E TEMPO DE SEGUIMENTO

A brecha crítica,  $t_c$ , tem por definição o menor tempo no fluxo de tráfego que um veículo da via secundária leva para entrar na interseção. As estimativas de brechas críticas podem ser feitas com base nas observações da maior brecha rejeitada e menor aceita para uma interseção definida.

Os valores de base de  $t_c$  e  $t_f$  para veículos são apresentados na tabela 2. Os valores são baseados em estudos nos Estados Unidos e são representativos de uma ampla gama de condições. Entretanto há uma adaptação para o Brasil, possuindo brechas a serem melhoradas, que estão em análise. Os valores base de  $t_c$  e  $t_f$  para uma rua principal de tamanho de pista são considerados os mesmos de uma rua principal de quatro faixas. Ajustes são feitos para explicar a presença de veículos pesados, grau de aproximação, interseções em T e aceitação de lacuna em dois estágios. A brecha crítica é computada separadamente para cada movimento menor por equação.

**Tabela 2 - Valores base de Brecha crítica ( $t_c$ ) e Tempo de Seguimento ( $t_f$ )**

Grupo de Movimento	Brecha crítica ( $t_c$ )		Tempo de seguimento ( $t_f$ )
	Rua principal de duas pistas	Rua principal de quatro pistas	
P LT	4.1	4.1	2.2
S RT	6.2	6.9	3.3
S TH	6.5	6.5	4.0
S LT	7.1	7.5	3.5

Fonte: HCM 2000, 2000 (Adaptado).

Com base nos dados da tabela acima e considerando para o trabalho as considerações para brecha crítica de rua principal de duas pistas, é utilizada a equação 12 para brecha crítica e equação 13 para tempo de seguimento.

$$t_c = t_{c,base} + (t_{c,VP} \cdot PVP) + (t_{c,G} \cdot G) - t_{c,T} - t_{3,LT} \quad (12)$$

Onde:

$t_{c,x}$  = brecha crítica para o movimento x (segundos);

$t_{c,base}$  = brecha crítica base obtida através da tabela 2 (segundos);

$t_{c,VP}$  = fator de ajuste para veículos pesados (1,0);

PVP = proporção de veículos pesados (0,10);

$t_{c,G}$  = fator de ajuste do greide (0,1 para movimentos 9 e 12 e 0,2 para os movimentos 7, 8, 10 e 11) (segundos);

G = inclinação da via ou greide (%);

$t_{c,T}$  = fator de ajuste para a brecha obtida pelo processo de dois estágios (1,0 para o primeiro ou segundo estágio; 0,0 para estágio único) (segundos);

$t_{3,LT}$  = fator de ajuste para a geometria (0,7 para conversão à esquerda da via secundária, em interseções tipo T; 0,0 para outros tipos).

$$t_f = t_{f,base} + (t_{f,HV} \cdot P_{HV}) \quad (13)$$

Onde:

$t_f$  = tempo de seguimento para cada tipo de movimento dos grupos de tráfego conflitante;

$t_{f,base}$  = tempo de seguimento base segundo a tabela 2;

$t_{f,HV}$  = fator de ajuste para veículos pesados (0,9 para ruas principais de duas pistas e 1,0 para ruas principais de quatro pistas);

$P_{HV}$  = proporção de veículos pesados para movimentos menores.

#### 4.7 CAPACIDADE POTENCIAL

O HCM 2000 determina que capacidade potencial é a capacidade para um movimento específico, é denotada como  $C_{p,x}$ , assumindo as condições base a seguir:

- Nenhum movimento pertencente aos grupos 2, 3 e 4 impede o movimento do cruzamento analisado;
- É fornecida uma pista separada para uso exclusivo de cada movimento da via secundária;
- Um sinal a montante não afeta a chegada à via principal;
- Há interposição de interseções próximas no cruzamento analisado.

O método utilizado como modelo de aceitação calcula a capacidade potencial de cada fluxo de tráfego secundário, utilizando a equação 13 abaixo:

$$C_{p,x} = V_{c,x} \frac{e^{(-V_{c,x} \cdot \frac{t_{c,x}}{3600})}}{1 - e^{(V_{c,x} \cdot \frac{t_{f,x}}{3600})}} \quad (13)$$

Onde:

$C_{p,x}$  = capacidade potencial do movimento x (veículo/hora);

$V_{c,x}$  = fluxo conflitante do movimento x (veículo/hora);

$t_{c,x}$  = brecha crítica para o movimento x (segundos);

$t_{f,x}$  = intervalo de seguimento para o movimento x (segundos).

#### 4.8 IMPEDÂNCIA E CÁLCULO DA CAPACIDADE

Segundo o HCM 2000 (2000), em uma interseção bidimensional controlada, as brechas são utilizadas por movimentos de alta prioridade. Em casos onde estes movimentos se congestionam, os movimentos de baixa prioridade são impedidos de utilizar tais brechas, reduzindo a capacidade potencial destes movimentos.

O HCM 2000 afirma que os movimentos 2, 3, 5 e 6, pertencentes ao grupo 1, não sofram impedância proveniente dos movimentos da via secundária. Para isso, os principais fluxos de tráfego não devem sofrer desacelerações e/ou atrasos de acordo com o tráfego na via.

Os movimentos secundários pertencentes ao grupo 2, movimentos P LT e S RT, devem trespassar apenas os movimentos da via principal e os de conversão à direita, referente ao grupo 1. A corrente de tráfego do grupo 2 se faz equivalente a capacidade potencial, devido ao fato de que não há impedâncias adicionais existentes para outra corrente de tráfego da via secundária.

Provenientes do tráfego da via principal, os conflitos também causam atrasos no tráfego do grupo 3, movimentos 8 e 11 (Figura 29), ocasionados pela conversão à esquerda do grupo 2, movimentos 1 e 4.

Por sua vez, os movimentos 7 e 10, pertencentes ao grupo 4, devem ceder aos movimentos da via principal que fazem à conversão à esquerda, movimentos 1 e 4, e também aos movimentos 8, 9, 11 e 12 (Figura 29).

A equação 14 abaixo representa a probabilidade de o tráfego convergir à esquerda da via principal em uma condição sem filas:

$$P_{0,j} = 1 - \frac{V_j}{C_{m,j}} \quad (14)$$

Onde:

$P_{0,j}$  = probabilidade dos movimentos do grupo 2 operarem sem condição livre de fila;

$V_j$  = volume do movimento do grupo 2;

$C_{m,j}$  = capacidade do movimento do grupo 2;

$j$  = movimentos de conversão à esquerda da via principal dos movimentos 1 e 4 (grupo 2)

A capacidade de movimento,  $C_{m,k}$ , é encontrada ao calcular um fator de capacidade de ajuste para os movimentos do grupo 3. Tal fator é denominado  $f_k$ , para os movimentos  $k$  e para todos os movimentos do grupo, movimentos da via secundária, são dados pela equação 15 abaixo:

$$f_k = P_{0,j} \quad (15)$$

Onde:

$f_k$  = fator de capacidade de ajuste para os movimentos do grupo 3;

$k$  = movimentos do grupo 3 (movimentos em frente da via secundária);

$P_{0,j}$  = probabilidade dos movimentos do grupo 2 operarem sem condição livre de fila.

Já para o cálculo da capacidade do movimento do grupo 3 em frente da via secundária, a Equação 16 é utilizada:

$$C_{m,k} = f_k \cdot C_{p,k} \quad (16)$$

Onde:

$C_{m,k}$  = capacidade de movimento do grupo 3;

$C_{p,k}$  = capacidade potencial do movimento do grupo 3;

$k$  = movimentos do grupo 3, movimentos em frente à via secundária.

A probabilidade de cada uma das correntes de tráfego de alta prioridade é crucial para resolução dos efeitos globais de impedância referente ao movimento de conversão à esquerda da via secundária. Ao mesmo passo, deve-se reconhecer que nem todas as possibilidades são independentes umas das outras.

A probabilidade de ocorrer estado livre de fila no cruzamento da interseção por movimentos provenientes de vias secundárias sofre interferência da formação de filas na conversão à esquerda da via principal.

Para se determinar o efeito da impedância na conversão à esquerda da via secundária, é aplicado na equação 17 o produto das duas possibilidades:

$$p' = 0,65p'' - \left( \frac{p''}{p''} + 3 \right) + 0,60\sqrt{p''} \quad (17)$$

Onde:

$p'$  = fator de ajuste referente à impedância na conversão à esquerda da via principal, através do movimento em frente na via secundária;

$p''$  = produto entre os valores de  $P_{0,j}$  e  $P_{0,k}$ ;

$P_{0,j}$  = probabilidade de movimentos do grupo 2 operarem em condição livre de fila;

$P_{0,k}$  = probabilidade de movimentos do grupo 3 operarem em condição livre de fila.

A equação 18 refere-se ao termo de ajuste para capacidade de movimentos do grupo 4, conversão à esquerda da via secundária:

$$f_I = (p') \cdot (P_{0,j}) \quad (18)$$

Onde:

$f_I$  = fator de ajuste de capacidade referente ao grupo 4;

$p'$  = fator de ajuste referente à impedância na conversão à esquerda da via principal, através do movimento em frente na via secundária;

$P_{0,j}$  = probabilidade de movimentos do grupo 2 operarem em condição livre de fila;

$I$  = movimentos do grupo 4 (conversão à esquerda da via secundária);

$J$  = movimentos de conversão à direita da via secundária, grupo 2.

A equação 19 se faz necessária para determinação da capacidade de movimentos do grupo 4 em frente da via:

$$C_{m,l} = (f_I) \cdot (C_{p,l}) \quad (19)$$

Onde:

$C_{m,l}$  = capacidade do movimento 4;

$I$  = fator da capacidade para movimentos pertencentes ao grupo 4;

$C_{p,l}$  = capacidade potencial dos movimentos do grupo 4;

$l$  = indica os movimentos do grupo 4, conversão à esquerda da via secundária.

#### 4.9 CAPACIDADE DA FAIXA COMPARTILHADA

No momento em que vários movimentos, que deveriam ser estimados como se possuíssem uma única faixa exclusiva, compartilham a mesma linha da via; é possível definir a capacidade da faixa compartilhada de uma via. Com intuito de calcular a capacidade dessa via, é utilizada a equação 20 abaixo:

$$C_{SH} = \frac{\sum y V_y}{\sum y \left( \frac{V_y}{C_{m,y}} \right)} \quad (20)$$

Onde:

$C_{SH}$  = capacidade da faixa compartilhada (veículo/hora);

$V_y$  = taxa de fluxo do movimento  $y$  sujeito a faixa compartilhada (veículo/hora);

$C_{m,y}$  = capacidade de movimento do movimento  $y$  sujeito a faixa compartilhada (veículo/hora).

#### 4.10 COMPRIMENTO DE FILA

É de suma importância analisar o comprimento de fila em interseções não semaforizadas. Devido evidenciar a propabilidade do comprimento de fila com base na relação entre Volume do Período de Pico (VPP) e a Capacidade de Movimento, sendo para os movimentos da via secundária (movimentos 7, 8 e 9 e, 10, 11 e 12) os valores obtidos no cálculo de Capacidade da Faixa Compartilhada.

Através do produto entre o atraso médio por veículo e a taxa de fluxo relativo ao movimento examinado, é determinado o comprimento médio de fila, exposto na equação 21.

$$Q_{95} = 900T \cdot \left[ \frac{V_x}{C_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left( \frac{V_x}{C_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{(3600)(V_x)}{150T} \cdot \left( \frac{C_{m,x}}{3600} \right)} \right] \quad (21)$$

Onde:

$Q_{95}$  = 95° percentil do comprimento veículos em fila (veículos);

$V_x$  = volume do movimento x (veículo/hora);

$C_{m,x}$  = capacidade do movimento x (veículo/hora);

T = período de tempo analisado, sendo T = 0,25.

#### 4.11 ATRASO DE CONTROLE DE VEÍCULO

Para indentificação do nível de serviço é feito o cálculo do atraso médio total, sendo esse a equação 22.

$$d = \frac{3600}{C_{m,x}} + 900T \cdot \left[ \frac{V_x}{C_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{V_x}{C_{m,x}} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{m,x}}\right)\left(\frac{V_x}{C_{m,x}}\right)}{450T}} \right] + 5 \quad (22)$$

Onde:

$d$  = atraso devido ao controle (veic./h);

$V_x$  = volume do movimento x (veic./h);

$C_{m,x}$  = capacidade do movimento x (veic./h);

T = período de tempo analisado, sendo T = 0,25.

#### 4.12 NÍVEIS DE SERVIÇO

Os níveis de serviços e seus critérios estão representados na tabela 3 a seguir. Os dados expostos são de exclusividade de vias não semaforizadas, devido ao fato da mesma possuir limiares diferentes das utilizadas nas vias semaforizadas, assim, espera-se um volume superior neste tipo de cruzamento, considera-se atrasos maiores por consequência, divergindo de cruzamentos que possuem sinalização luminosa, onde admite-se um nível inferior de atraso, sendo ambos no mesmo nível de serviço.

**Tabela 3 - Níveis de serviço**

NÍVEL DE SERVIÇO	ATRASSO MÉDIO TOTAL (S/VEÍC.)
A	0-10
B	> 10 – 15
C	> 15 – 25
D	> 25 – 35
E	> 35 – 50
F	> 50

Fonte: HCM 2000, 2000.

## 5 ESTUDO DE CASO

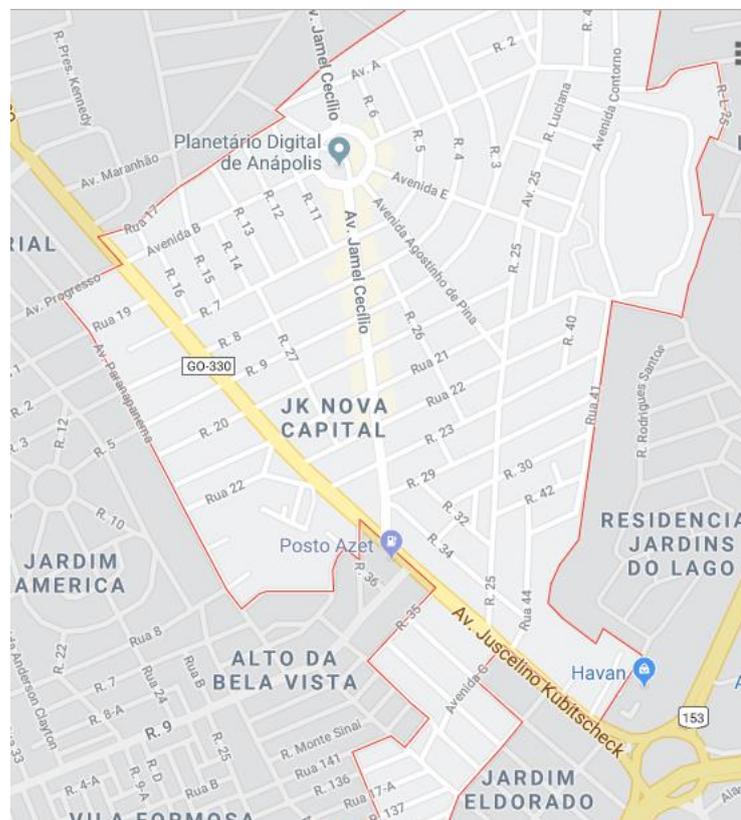
### 5.1 LOCAL DE ESTUDO

Anápolis como já exposto é uma cidade de porte médio em que se torna perceptível, através do trânsito, duas questões: o crescimento acelerado tanto populacional como da frota de veículos, e a problemática da mobilidade urbana.

Ainda mais especificamente a Avenida Jamel Cecílio, objeto de estudo deste trabalho, devido a ser rota acessível ao DAIA, com relação à Avenida Brasil Sul, esta em horários de pico tem um fluxo de tráfego intenso, devido a fatores como: acesso ao trabalho, escolas em sua proximidade, uma grande quantidade de estabelecimentos comerciais presentes na Avenida, dentre outros fatores.

Localizado no bairro JK Nova Capital, a Avenida Jamel Cecílio, juntamente com a Avenida JK, são as principais avenidas deste bairro, tendo até o cruzamento entre elas ao fim da Avenida Jamel Cecílio (Figura 30). Percebendo-se o porquê do grande Fluxo de Tráfego.

**Figura 30 - Bairro JK Nova Capital**



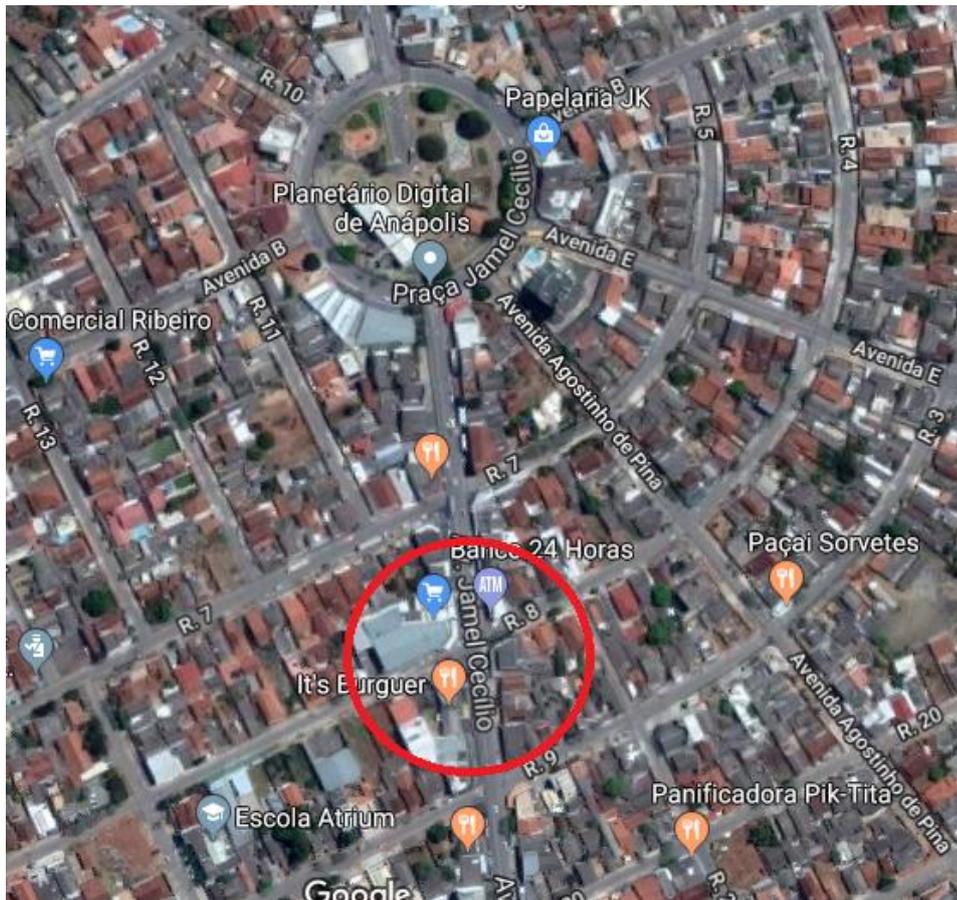
Fonte: Google Maps, 2019.

## 5.2 CRUZAMENTO DE ESTUDO

Este trabalho utiliza conceitos do Highway Capacity Manual (HCM 2000), onde o seu início se dá pelo levantamento da contagem volumétrica de tráfego – carro, caminhão e ônibus – presente no cruzamento da Avenida Jamel Cecílio com a Rua 8 situada na cidade de Anápolis – Goiás (Figura 31).

Nomeada a partir do ex-prefeito da cidade de Anápolis, a Avenida Jamel Cecílio é situada no bairro JK Nova Capital, considerada uma das vias mais antigas e pioneiras no ramo do comércio na cidade. A via era predominantemente residencial, entretanto, atualmente se caracteriza como uma via comercial, tendo sofrido mudanças ao longo do tempo devido ao alto fluxo de veículos que a utilizam como rota para o DAIA. Esta via é considerada uma via arterial por conectar o Bairro Jundiáí com o Bairro JK Nova Capital, enquanto a Rua 8, caracteriza-se como via coletora e tem predominância de logradouros residenciais.

**Figura 31 – Cruzamento entre a Avenida Jamel Cecílio e a Rua 8**



Fonte: Google Maps, 2019 (Adaptado).

Sendo a intervenção semaforica considerada a mais viável para reduzir situações de risco e melhorar o funcionamento da via, através da análise, é possível apontar medidas alternativas, tais como:

- Retirada de obstáculos visuais;
- Utilização de minirotatórias;
- Uso de macanismos para redução de velocidade;
- Proibição de estacionamento;
- Compatibilização da sinalização vertical e horizontal com a necessidade da via;
- Implantação de sinalização de advertência.

### 5.3 PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO

A Avenida Jamel Cecílio foi apresentada pelo orientador para ser utilizada como objeto de estudo deste trabalho; após análise visual dos autores deste trabalho e entrevista com transeuntes do local, o que teve como critério final de escolha, foi a abordagem do gerente de um estabelecimento comercial locado no cruzamento com a Rua 8.

Observou-se a presença de sinalização no local, entretanto, em mal estado e de difícil visualização para os condutores. O local possui sinalização horizontal de parada obrigatória na Rua 8 e, na Avenida Jamel Cecílio, faixas duplas contínuas amarelas, que sinalizam duplo sentido da via.

### 5.4 ANÁLISE DO TRÁFEGO

Com foco nos horários de pico nos dias úteis de uma semana, a contagem foi feita com auxílio do quadro 5 abaixo e teve seu início na segunda-feira, dia 11 de março de 2019, e fim, na sexta-feira, dia 15 de março de 2019, em três períodos diferentes do dia, sendo eles:

- Matutino: 07:00 às 09:00;
- Vespertino: 11:00 às 14:00;
- Noturno: 17:00 às 19:00.

**Quadro 5 - Quadro de contagem volumétrica de tráfego**

: : : : : : : : : : : : : : : : : : : :		MOV 1	MOV 2	MOV 3	MOV 7	MOV 8	MOV 9
	CARRO						
	ÔNIBUS						
	CAMINHÃO						
		MOV 4	MOV 5	MOV 6	MOV 10	MOV 11	MOV 12
	CARRO						
ÔNIBUS							
CAMINHÃO							

Fonte: Próprios autores, 2019.

Posteriormente, os dados coletados foram organizados em tabelas com objetivo de identificar, dentre todos os dias e horários analisados, a pior hora. Tendo ocorrido no dia quinze de março das 17:00hs às 18:00hs, com um número total de 1.153 veículos, a pior hora registrada, conforme apresentado em “Apêndice A”. E como exposto, de acordo com o HCM 2000, é necessário os valores de contagem para um período de 15 minutos específico, sendo usado neste trabalho os valores do intervalo das 17:16hs às 17:30hs, com um total de 320 veículos. Os quais foram aplicados em planilha no Excel<sup>®</sup> desenvolvida pelos próprios autores deste trabalho, onde foi possível verificar os níveis de serviço do cruzamento.

Abaixo, são mostrados, através das tabelas 4 a 11, os valores calculados na planilha.

**Tabela 4 - Contagem volumétrica do tráfego**

<b>MOVIMENTOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>VPP 17:16 às 17:30</b>	<b>4</b>	<b>111</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>123</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>VP</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fonte: Próprios autores, 2019.

A Tabela 4 mostra os valores referentes ao pior quinze minutos (maior contagem volumétrica), dentre toda a contagem feita no estudo de caso.

Tabela 5 - Volumes e ajustes

VOLUMES E AJUSTES						
MOVIMENTOS	1	2	3	4	5	6
VOLUME NA HORA PICO (17:00 às 18:00)	14	440	48	41	491	28
FATOR HORA PICO (FHP)	0.88	0.99	0.71	0.73	1.00	0.58
VOLUME DO PERÍODO DE PICO (VPP)	16	444	68	56	492	48
PROPORÇÃO DE VEÍCULOS PESADOS	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00
MOVIMENTOS	7	8	9	10	11	12
VOLUME NA HORA PICO (17:00 às 18:00)	10	8	20	20	13	20
FATOR HORA PICO (FHP)	0.83	1.00	0.56	0.83	0.54	0.83
VOLUME DO PERÍODO DE PICO (VPP)	12	8	36	24	24	24
PROPORÇÃO DE VEÍCULOS PESADOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fonte: Próprios autores, 2019.

Na Tabela 5 são levados em consideração os valores totais do intervalo da hora onde se encontra os valores dos piores quinze minutos, que posteriormente foram calculados através das formulações expostas anteriormente para VPP, PVP, VHP, para cada movimento específico.

Tabela 6 - Brecha Crítica

BRECHA CRÍTICA								
MOVIMENTOS	P LT		S RT		S TH		S LT	
	1	4	9	12	8	11	7	10
tc, base	4.1	4.1	6.2	6.2	6.5	6.5	7.1	7.1
tc, VP (Hv)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PVP (PHV)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
tc, G	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
G (plano)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
t3 LT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
tc, T (estágio único)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tc	4.2	4.2	6.3	6.3	6.6	6.6	7.2	7.2

Fonte: Próprios autores, 2019.

Os valores de Brecha Crítica, presentes na Tabela 6, tem relação com as características da via e são valores apresentados pelo próprio HCM 2000.

Tabela 7 - Tempo de seguimento

TEMPO DE SEGUIMENTO								
MOVIMENTOS	1	4	9	12	8	11	7	10
tf, base	2.2	2.2	3.3	3.3	4.0	4.0	3.5	3.5
tf, vp (Hv)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
PVP (PHV)	0.000	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tf	2.20	2.22	3.3	3.3	4.0	4.0	3.5	3.5

Fonte: Próprios autores, 2019.

A mesma ideia utilizada na Tabela 6 está presente na Tabela 7, em que o seu diferencial está na Proporção de Veículos Pesados (PVP) levado em consideração, anteriormente calculado na Tabela 5.

**Tabela 8 - Dados para cálculo de capacidade de movimento**

GRUPO 2		GRUPO 3			
V <sub>j</sub>	55	V <sub>k</sub>	21	p''=	0.95
C <sub>n,j</sub>	2063	C <sub>n,k</sub>	835	p'=	0.96
P <sub>o,j</sub>	0.97	P <sub>o,k</sub>	0.97	f'=	0.94

Fonte: Próprios autores, 2019.

A Tabela 8 calcula os parâmetros utilizados para o cálculo da Capacidade de Movimento dos movimentos da via secundária.

**Tabela 9 - Impedância e cálculo de capacidade**

IMPEDÂNCIA E CÁLCULO DE CAPACIDADE								
MOVIMENTO	PLT		S RT		S TH		S LT	
	1	4	9	12	8	11	7	10
FULXO DE CONFLITO	540	512	478	516	510	628	510	628
CAPACIDADE POTENCIAL	1023	1040	584	555	463	395	470	391
CAPACIDADE DO MOVIMENTO	1023	1040	584	555	451	385	440	366
PROBABILIDADE DE OCORRER ESTADO LIVRE DE FILA P <sub>j</sub>	98.44	94.61	-	-	-	-	-	-

Fonte: Próprios autores, 2019.

Os valores relacionados a Capacidade de Movimento e Capacidade Potencial são calculados na Tabela 9, assim como a questão do Fluxo de Conflito que tem seu fundamento nas Impedâncias que os movimentos ao se cruzarem causam.

**Tabela 10 - Capacidade de faixa compartilhada**

CAPACIDADE DE FAIXA COMPARTILHADA							
FAIXA	V (Veic/h)			C (Veic/h)			Csh (Veic/h)
	M.7	M.8	M.9	M.7	M.8	M.9	
1	12	8	36	440	451	584	525
	M.10	M.11	M.12	M.10	M.11	M.12	Csh (Veic/h)
1	24	24	24	366	385	555	421

Fonte: Próprios autores, 2019.

Com relação a Capacidade de Faixa Compartilhada, esses cálculos são relacionados apenas com os movimentos da via secundária, devido a estes causarem a ocorrência da necessidade de um ou mais veículos precisarem dividir uma mesma faixa para realizar suas conversões (Tabela 10).

**Tabela 11 - Níveis de serviço**

<b>NÍVEIS DE SERVIÇO</b>						
<b>MOVIMENTOS</b>	<b>V (Ve/h)</b>	<b>Cm (Ve/h)</b>	<b>V/Cm</b>	<b>Comprimento da fila (veículo)</b>	<b>Atraso de controle (s/veículo)</b>	<b>Nível de serviço</b>
<b>1</b>	16	1023	0.02	0.05	8.57	<b>A</b>
<b>4</b>	56	1040	0.05	0.17	8.66	<b>A</b>
<b>7, 8 e 9</b>	56	525	0.11	0.36	12.68	<b>B</b>
<b>10, 11 e 12</b>	72	421	0.17	0.61	15.32	<b>C</b>

Fonte: Próprios autores, 2019.

Por fim, tem se na Tabela 11 a determinação do Comprimento de fila e do Atraso de Controle, sendo através deste ultimo valor a determinação dos Níveis de Serviço que a via se enquadra no período de realização do estudo.

Na tabela 11 nota-se que os movimentos 10, 11 e 12 receberam uma avaliação de nível C, em que os movimentos possuem uma média de atraso para conversão de 15 - 25 segundos, e tem por efeito, a não implementação de sinalização semafórica no cruzamento, segundo o Highway Capacity Manual 2000.

Mesmo com relatos de transeuntes e avaliação visual a favor, segundo o Volume V - Manual Brasileiro de Sinalização (CONTRAN), existem consequências para implantações semafóricas não justificadas por critérios técnicos, como exposto na tabela 12:

Tabela 12 - Consequências da implementação da sinalização semafórica

<b>IMPLANTAÇÃO JUSTIFICADA</b>	<b>IMPLANTAÇÃO NÃO JUSTIFICADA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da segurança viária;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de ocorrência de acidentes trânsito;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria da fluidez do trânsito, na medida em que promove distribuição adequada dos tempos destinados a cada movimento;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imposição de atrasos excessivos;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle do direito de passagem dos movimentos de veículos e pedestres com a consequente redução de conflitos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indução ao desrespeito à sinalização devido à ociosidade na operação;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução de atrasos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrédito em relação à sinalização;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Credibilidade por parte dos usuários em relação à sinalização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastos desnecessários de recursos públicos.</li> </ul>

Fonte: CONTRAN, 2014.

Segue abaixo as figuras 31 a 36 que ilustram os movimentos conflitantes presenciados no cruzamento da Rua 8 com a Avenida Jamel Cecílio, durante o período de contagem.

**Figura 32 - Movimentos conflitantes 7 e 5**



Fonte: Próprios autores, 2019.

**Figura 33 - Movimentos conflitantes 9, 2 e 11**



Fonte: Próprios autores, 2019.

**Figura 34 - Movimentos conflitantes 3, 2, 6 e 5**



Fonte: Próprios autores, 2019.

**Figura 35 - Movimentos conflitantes 3 (estacionado), 2 e 9**



Fonte: Próprios autores, 2019.

**Figura 36 - Movimentos conflitantes 2, 3 e 8**



Fonte: Próprios autores, 2019.

**Figura 37 - Movimentos 2, 3 e 8**



Fonte: Próprios autores, 2019.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após determinação dos níveis de serviço dos movimentos presentes na via, findou-se a análise do cruzamento da Avenida Jamel Cecílio com a Rua 8, constatando a inviabilidade da implementação da sinalização semafórica, de acordo com as determinações do Highway Capacity Manual 2000, mesmo apresentando problemas quanto a sua fluidez e no que se refere à segurança dos usuários da via.

Ao realizar a contagem volumétrica de tráfego no cruzamento, verificou-se um maior volume na via principal, Avenida Jamel Cecílio, em seus dois sentidos. Somado ao tráfego presente na via secundária, Rua 8, conflitos acontecem diariamente no mesmo, fato este relatado pelos transeuntes do local que solicitaram a implantação semafórica. Entretanto, por não se tratar de uma via caracterizada como nível D, E ou F, a implantação semafórica no local intensificaria os problemas já existentes e poderia até mesmo trazer novos conflitos.

Apresentando uma maior avaliação, nível C, os movimentos 10, 11 e 12 possuem uma manobrabilidade e velocidade reduzida, devido ao fato de dependerem diretamente do restante do tráfego, porém, com uma circulação estável, mesmo com conversões e adiantamentos se tornando mais difíceis de realizar.

Buscando uma melhoria na qualidade dos usuários, modificações na configuração do cruzamento são necessárias. Como citado no Volume V – Manual Brasileiro de Sinalização (CONTRAN), alternativas se tornam viáveis, como a proibição de estacionamento, implantação de minirotatórias e compatibilização da sinalização vertical e horizontal com a necessidade da via.

### 6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Considerando que a contagem no cruzamento da Avenida Jamel Cecílio com a Rua 8 ocorreu no período de uma semana, pode ser viável o aumento deste período para uma contagem com maior abrangência de tempo, incluindo períodos de datas comemorativas, fato este que pode interferir no fluxo de tráfego da via.

Tem por sugestão, realizar a contagem no mesmo cruzamento futuramente, considerando que o crescimento populacional e da malha viária, na cidade de Anápolis/GO, é acelerado. Assim, uma nova avaliação dos movimentos pode acarretar em níveis de serviço que se mostrem necessário a implementação semafórica no local.

Visto que a Avenida Jamel Cecílio possui seis outros cruzamentos, também tem por sugestão para trabalhos futuros, a contagem, avaliação de cada um destes cruzamentos e definição da intervenção mais indicada para cada problemática apresentada ao longo da via e seus cruzamentos.

## REFERÊNCIAS

AKISHINO, P. **Apostila do Curso de Graduação em Engenharia Civil, Estudos de Tráfego**, 2005.

AKISHINO, P. **Introdução à Engenharia de Tráfego**. Universidade Federal do Paraná, 2011.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Produto 1 Estudo de Tráfego**, 2018.

BRINCO, R. **Transporte Urbano e Dependência do Automóvel**. Porto Alegre: FEE, 2006. Documentos FEE n. 65.

CASTIGLIONI, J. A. de M.; PIGOZZO, L.. **Transporte e distribuição**. São Paulo: Érica, 2014.

CNTTL-CUT. Confederação Nacional de Transporte dos Trabalhadores em Transportes e Logística - Central Única dos Trabalhadores. **Caderno de Resoluções 6º Congresso**, 2015.

CONFEA. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. **Resolução 1.010, 22 de Agosto de 2005**. Brasília, 2005.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Código de Trânsito Brasileiro**. Instituído pela Lei nº 9.503, de 23-09-97. 3ª edição. Brasília, 2008.

\_\_\_\_\_. **Código de Trânsito Brasileiro**, 2007.

\_\_\_\_\_. **Sinalização Horizontal / Contran-Denatran**. 1ª edição. Brasília: Contran, 2007.

\_\_\_\_\_. **Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação**, 2007.

\_\_\_\_\_. **Volume V – Sinalização Semafórica. Manual de Sinalização de Trânsito**, 2014.

DNIT. **Manual de Estudos de Tráfego**, 2006.

DNIT. **Manual de Projeto de Intersecções**, 2005.

DTT-UFPR. **Departamento de Transportes – UFPR**, 2013. Disponível em:

<[http://www.dtt.ufpr.br/eng\\_trafego\\_optativa/arquivos/INTERSECAO\\_RODOVIARIA.pdf](http://www.dtt.ufpr.br/eng_trafego_optativa/arquivos/INTERSECAO_RODOVIARIA.pdf)>.

Acesso em: 05 de novembro de 2018.

FENABRAVE, Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores. **Semestral da distribuição de veículos automotores no Brasil**, 2017.

FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. São Paulo: Atlas, 2013.

FRANZ, C. M.; SEBERINO, J. R. V. **A história do trânsito e sua evolução**. Monografia (Pós-Graduação Latu Sensu, em Gestão, Educação e Direito de Trânsito), Joinville, 2012.

GOLDNER, L. G. **Análise de Capacidade de Vias com base no HCM 2010**. Florianópolis, SC, 2015. Universidade de Santa Catarina, Departamento de Engenharia.

IBGE. **Pesquisa Frota Municipal – Anápolis, censo 2016**. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/anapolis/pesquisa/22/0>>. Acesso em: 16 de setembro de 2018.

HCM 2000. Highway Capacity Manual. **Transportation Research Board**. National Research Council, Washington, D.C., 2000.

HOEL, L. A.; GARBER, N. J. **Traffic and Highway Engineering**. Fifth Edition, SI Edition, Cengage Learning. Stanford, 2015.

HOEL, L. A.; GARBER, N. J.; SADEK, A. W. **Engenharia de infraestrutura de transportes – Uma integração multimodal**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PINTO, A. B.; DÍOGENES, M. C.; LINDAU, L. A. **Quantificação dos impactos de polos geradores de tráfego**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGEP, 2003.

SILVA, P. C. M. **Teoria do Fluxo de Tráfego**. Brasília, 1994

SETTI, J. R. **Highway Capacity Manual ou Um Manual de Capacidade Rodoviária Brasileiro?**. São Carlos: Editora da Universidade Federal de São Carlos, 2009.

WANKE, P. F. **Logística e transporte de cargas no Brasil: Produtividade e eficiência no Século XXI**. São Paulo: Atlas, 2010.

## APÊNDICE A

## Planilha de contagem volumétrica de tráfego

SEGUNDA-FEIRA - 11 DE MARÇO DE 2018	1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobe			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3				
	Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	1	2	3	T
	07:00 - 07:15	1			149	1	2	14			6	503	40	549
	07:16 - 07:30	3			123	7	1	9	2					
	07:31 - 07:45	2			125	4	3	8						
	07:46 - 08:00				85		3	7						
	08:01 - 08:15	4			80	1	2	7			9	300	27	336
	08:16 - 08:30				69	2		7	1					
	08:31 - 08:45	2			73	2	3	7						
	08:46 - 09:00	3			65	1	2	4		1				
	<b>TOTAL</b>	15			769	18	16	63	2	2	15	803	67	885
	4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6				
	Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	4	5	6	T
	07:00 - 07:15	14			95	2	1	1			25	313	7	345
	07:16 - 07:30	6			60		1	1						
07:31 - 07:45	3			79	3	1	3							
07:46 - 08:00	2			65	3	3	2							
08:01 - 08:15	1		1	58	2	4	3			12	258	15	285	
08:16 - 08:30	1			58	1	5	2							
08:31 - 08:45	3			75	3	2	3							
08:46 - 09:00	4		2	47		3	7							
<b>TOTAL</b>	34	0	3	537	14	20	22	0	0	37	571	22	630	
7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9					
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	7	8	9	T	
07:00 - 07:15	4			2			4			8	7	9	24	
07:16 - 07:30				3			2							
07:31 - 07:45	2			2			2							
07:46 - 08:00	2						1							
08:01 - 08:15	2			3			1			6	8	6	20	
08:16 - 08:30	2			2			1							
08:31 - 08:45	1						3							
08:46 - 09:00	1			3			1							
<b>TOTAL</b>	14	0	0	15	0	0	15	0	0	14	15	15	44	
10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12					
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	10	11	12	T	
07:00 - 07:15	2			6						6	13	5	24	
07:16 - 07:30	1			1										
07:31 - 07:45	1			4			2							
07:46 - 08:00	1		1	1		1	3							
08:01 - 08:15	2					1				7	5	8	20	
08:16 - 08:30	1			2			4							
08:31 - 08:45	3			1			1							
08:46 - 09:00	1			1			3							
<b>TOTAL</b>	12	0	1	16	0	2	13	0	0	13	18	13	44	

TERÇA-FEIRA - 12 DE MARÇO DE 2018		1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobe			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	3			122			9		1	9	423	34	466
	07:16 - 07:30	3			105	3	1	7	2					
	07:31 - 07:45	2			105	4	2	10						
	07:46 - 08:00			1	78	1	2	5						
	08:01 - 08:15	1			93	2	2	9		1	9	310	36	355
	08:16 - 08:30				77	1	1	8		1				
	08:31 - 08:45	3			68	2	1	11		2				
	08:46 - 09:00	5			59	1	3	3		1				
	<b>TOTAL</b>	17	0	1	707	14	12	62	2	6	18	733	70	821
		4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	11			60	1		5			23	279	20	322
	07:16 - 07:30	6			70	2	6	3		1				
	07:31 - 07:45	4			59	4		7						
	07:46 - 08:00	2			71	4	2	4						
	08:01 - 08:15	2			66	1	1	2			17	265	9	291
	08:16 - 08:30	3		1	65	2	4	2						
	08:31 - 08:45	8			46	2	3	3						
	08:46 - 09:00	2		1	69		6	2						
	<b>TOTAL</b>	38	0	2	506	16	22	28	0	1	40	544	29	613
		7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	3			1			5			9	5	11	25
	07:16 - 07:30	3			2			1						
	07:31 - 07:45	2			2			3						
	07:46 - 08:00	1						2						
	08:01 - 08:15	1			2			1			2	4	3	9
	08:16 - 08:30				1			1						
	08:31 - 08:45							1						
	08:46 - 09:00	1			1									
	<b>TOTAL</b>	11	0	0	9	0	0	14	0	0	11	9	14	34
	10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12				
<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>T</b>	
07:00 - 07:15	3			8			4			5	14	7	26	
07:16 - 07:30				4										
07:31 - 07:45	1						3							
07:46 - 08:00	1			2										
08:01 - 08:15	3			1			2			10	6	6	22	
08:16 - 08:30	2			1										
08:31 - 08:45	4			1			1							
08:46 - 09:00	1			3			3							
<b>TOTAL</b>	15	0	0	20	0	0	13	0	0	15	20	13	48	

QUARTA-FEIRA - 13 DE MARÇO DE 2018		1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobe			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	2			75	2	1	1		1	10	444	33	487
	07:16 - 07:30	2			141	3	1	17	2					
	07:31 - 07:45	4			105	5	2	5						
	07:46 - 08:00	2			108		1	7						
	08:01 - 08:15				76	2	1	5		1	4	300	22	326
	08:16 - 08:30	2			85	1	3	4						
	08:31 - 08:45				69	2	1	4		1				
	08:46 - 09:00	2			57	2	1	7						
	<b>TOTAL</b>	14	0	0	716	17	11	50	2	3	14	744	55	813
		4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	13			83	2	1	3			31	309	11	351
	07:16 - 07:30	9			69		5	4						
	07:31 - 07:45	5		1	66	3	6	2						
	07:46 - 08:00	3			68	4	2	2						
	08:01 - 08:15	3			67	1		1			16	285	10	311
	08:16 - 08:30	6		1	83	3	1	3						
	08:31 - 08:45				67	1	2	2						
	08:46 - 09:00	5		1	55	1	4	4						
	<b>TOTAL</b>	44	0	3	558	15	21	21	0	0	47	594	21	662
		7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15										3	1	10	14
	07:16 - 07:30	2						5						
	07:31 - 07:45	1						4						
	07:46 - 08:00				1			1						
	08:01 - 08:15	1						2			4	0	7	11
	08:16 - 08:30	1						1						
	08:31 - 08:45	1						4						
	08:46 - 09:00	1												
	<b>TOTAL</b>	7	0	0	1	0	0	17	0	0	7	1	17	25
		10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	4			9			2			12	16	6	34
	07:16 - 07:30	3			6									
	07:31 - 07:45	2			1			2						
	07:46 - 08:00	3						2						
	08:01 - 08:15	4			1			2			6	6	7	19
	08:16 - 08:30				4			1						
	08:31 - 08:45							3						
08:46 - 09:00	2			1			1							
<b>TOTAL</b>	18	0	0	22	0	0	13	0	0	18	22	13	53	

QUINTA-FEIRA - 14 DE MARÇO DE 2018		1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobe			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	2			116	1	1	8		1	10	462	37	509
	07:16 - 07:30	3			124	5	1	11	2					
	07:31 - 07:45	3			112	5	3	8						
	07:46 - 08:00	1		1	91	1	2	7						
	08:01 - 08:15	2			84	2	2	7		1	9	309	30	348
	08:16 - 08:30	1			78	2	2	7		1				
	08:31 - 08:45	2			70	2	2	8						
	08:46 - 09:00	4			61	2	2	5		1				
	<b>TOTAL</b>	18	0	1	736	20	15	61	2	4	19	771	67	857
		4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	10			82	2	2	4			25	308	17	350
	07:16 - 07:30	8			62	1	4	3						
	07:31 - 07:45	4		1	72	4	5	5						
	07:46 - 08:00	2			69	4	1	4		1				
	08:01 - 08:15	3			65	1	2	3			18	272	11	301
	08:16 - 08:30	5			73	3	2	2						
	08:31 - 08:45	5			64	2	3	1						
	08:46 - 09:00	3		2	51	1	5	5						
	<b>TOTAL</b>	40	0	3	538	18	24	27	0	1	43	580	28	651
		7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	3			1			3			8	6	10	24
	07:16 - 07:30	2			2			2						
	07:31 - 07:45	2			2			3						
	07:46 - 08:00	1			1			2						
	08:01 - 08:15	2			2			1			5	5	5	15
	08:16 - 08:30	1			1									
	08:31 - 08:45	1						3						
	08:46 - 09:00	1			2			1						
	<b>TOTAL</b>	13	0	0	11	0	0	15	0	0	13	11	15	39
	10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12				
<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>T</b>	
07:00 - 07:15	3			7			2			8	11	6	25	
07:16 - 07:30	2			3										
07:31 - 07:45	1						2							
07:46 - 08:00	2			1			2							
08:01 - 08:15	2			1			2			4	6	7	17	
08:16 - 08:30				3			2							
08:31 - 08:45	2			1			1							
08:46 - 09:00				1			2							
<b>TOTAL</b>	12	0	0	17	0	0	13	0	0	12	17	13	42	

SEXTA-FEIRA - 15 DE MARÇO DE 2018		1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobe			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	2			116	1	1	8		1	10	461	37	508
	07:16 - 07:30	3			123	5	1	11	2					
	07:31 - 07:45	3			112	5	3	8						
	07:46 - 08:00	1		1	91	1	2	7			9	307	31	347
	08:01 - 08:15	2			83	2	2	7		1				
	08:16 - 08:30	1			77	2	2	7		1				
	08:31 - 08:45	2			70	2	2	8		1				
	08:46 - 09:00	4			61	2	2	5		1	19	768	68	855
	<b>TOTAL</b>	18	0	1	733	20	15	61	2	5				
		4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	9			77	2	3	2			25	306	13	344
	07:16 - 07:30	7			67	2	5	4						
	07:31 - 07:45	5		1	68	3	4	4						
	07:46 - 08:00	3			71	3	1	2		1	22	293	12	327
	08:01 - 08:15	4			73	2	4	2						
	08:16 - 08:30	6			70	3	5	3						
	08:31 - 08:45	7			68	2		3						
	08:46 - 09:00	4		1	61	2	3	4			47	599	25	671
	<b>TOTAL</b>	45	0	2	555	19	25	24	0	1				
		7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>T</b>
	07:00 - 07:15	3			1			3			8	6	11	25
	07:16 - 07:30	2			2			3						
	07:31 - 07:45	2			2			3						
	07:46 - 08:00	1			1			2			5	5	7	17
	08:01 - 08:15	2			2			2						
	08:16 - 08:30	1			1			1						
	08:31 - 08:45	1						3						
	08:46 - 09:00	1			2			1			13	11	18	42
	<b>TOTAL</b>	13	0	0	11	0	0	18	0	0				
	10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12				
<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>T</b>	
07:00 - 07:15	4			8						9	15	2	26	
07:16 - 07:30	2			5			1							
07:31 - 07:45	1			2			1							
07:46 - 08:00	2									4	6	6	16	
08:01 - 08:15				1			3							
08:16 - 08:30	2			2			1							
08:31 - 08:45	1						1							
08:46 - 09:00	1			3			1			13	21	8	42	
<b>TOTAL</b>	13	0	0	21	0	0	8	0	0					

SEGUNDA-FEIRA - 11 DE MARÇO DE 2018	1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobre			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3					
	Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	1	2	3	T	
	11:00 - 11:15	2			58		3								
	11:16 - 11:30	1			51	2			2		8	282	2	292	
	11:31 - 11:45	2			92										
	11:46 - 12:00	3			76										
	12:01 - 12:15	7			40										
	12:16 - 12:30	2		3	68		1	4		2	20	301	25	346	
	12:31 - 12:45	5			89	3	2	4							
	12:46 - 13:00	3			95	1	2	15							
	13:01 - 13:15	3			136	4	4	10							
	13:16 - 13:30	2			126	2	1	7			9	452	33	494	
	13:31 - 13:45	3			100	4	2	8		2					
	13:46 - 14:00	1			69	2	2	6							
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>3</b>		<b>18</b>	<b>17</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>37</b>	<b>1035</b>	<b>60</b>	<b>1132</b>		
4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6						
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	4	5	6	T		
11:00 - 11:15	3			60		2	5								
11:16 - 11:30	11			68	2	3	4			25	316	22	363		
11:31 - 11:45	7			88			5								
11:46 - 12:00	4			90	2	1	8								
12:01 - 12:15	3			93	2	3	5								
12:16 - 12:30	9			73	1	2	9			29	386	25	440		
12:31 - 12:45	8			96		3	3		1						
12:46 - 13:00	9			108	1	4	7								
13:01 - 13:15	17			116	2	2	8								
13:16 - 13:30	6			57	1	2	6			28	331	23	382		
13:31 - 13:45	1			66	3	5	4								
13:46 - 14:00	4			75		2	4		1						
<b>TOTAL</b>	<b>82</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>990</b>	<b>14</b>	<b>29</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>82</b>	<b>1033</b>	<b>70</b>	<b>1185</b>		
7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9						
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	7	8	9	T		
11:00 - 11:15	1			1			3								
11:16 - 11:30	1			2						3	3	5	11		
11:31 - 11:45	1						1								
11:46 - 12:00							1								
12:01 - 12:15															
12:16 - 12:30	1			1			4			5	2	9	16		
12:31 - 12:45	4						1								
12:46 - 13:00				1			4								
13:01 - 13:15	5						3								
13:16 - 13:30	2			1			5			13	3	12	28		
13:31 - 13:45	4			1			2								
13:46 - 14:00	2			1			2								
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>55</b>		
10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12						
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	10	11	12	T		
11:00 - 11:15	1			2			1								
11:16 - 11:30	1			1			3			8	8	11	27		
11:31 - 11:45	4			2			6								
11:46 - 12:00	2			3			1								
12:01 - 12:15	1						3								
12:16 - 12:30	5			1			5			9	7	19	35		
12:31 - 12:45	1			6			7								
12:46 - 13:00	2						4								
13:01 - 13:15	2			3			7								
13:16 - 13:30	1						4			6	5	16	27		
13:31 - 13:45	1			2			5								
13:46 - 14:00	2														
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>46</b>	<b>89</b>		

Horário	1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobre			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	1	2	3	T
11:00 - 11:15	1			50		3	4						
11:16 - 11:30	1			72	2		2			2	285	10	297
11:31 - 11:45				86	3		1						
11:46 - 12:00				69			3						
12:01 - 12:15	4			84		2	8						
12:16 - 12:30	6			128	4	3	6			14	377	25	416
12:31 - 12:45	3			76	3	2	7						
12:46 - 13:00	1			74	1		4						
13:01 - 13:15	3			135	6		17						
13:16 - 13:30	1			143	1	1	9			8	515	47	570
13:31 - 13:45	2			135	1		13		1				
13:46 - 14:00	2			87	4	2	5		2				
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1139</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>79</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>1177</b>	<b>82</b>	<b>1283</b>
Horário	4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	4	5	6	T
11:00 - 11:15	4			57			6						
11:16 - 11:30	8			60	2	1	4			24	309	25	358
11:31 - 11:45	9			82		1	4						
11:46 - 12:00	3			101	3	2	10		1				
12:01 - 12:15	12			83	2	2							
12:16 - 12:30	9			109	2	3	3			42	370	10	422
12:31 - 12:45	7			66		1	1						
12:46 - 13:00	14			102			6						
13:01 - 13:15	16			106	3	2	8		1				
13:16 - 13:30	2			67	1	1	6			25	356	22	403
13:31 - 13:45	5			76	1	1	2						
13:46 - 14:00	1		1	95	2	1	5						
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1004</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>91</b>	<b>1035</b>	<b>57</b>	<b>1183</b>
Horário	7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	7	8	9	T
11:00 - 11:15	1			1			3						
11:16 - 11:30	1			2						3	3	5	11
11:31 - 11:45	1						1						
11:46 - 12:00							1						
12:01 - 12:15													
12:16 - 12:30	1			1			4			5	2	9	16
12:31 - 12:45	4						1						
12:46 - 13:00				1			4						
13:01 - 13:15	5			2			3						
13:16 - 13:30	2			1			5			13	5	12	30
13:31 - 13:45	4			1			2						
13:46 - 14:00	2			1			2						
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>57</b>
Horário	10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	10	11	12	T
11:00 - 11:15				2									
11:16 - 11:30	1						2			10	4	10	24
11:31 - 11:45	6			1			4						
11:46 - 12:00	3			1			4						
12:01 - 12:15	3						5						
12:16 - 12:30	2			3			6			11	8	16	35
12:31 - 12:45	5			2			3						
12:46 - 13:00	1			3			2						
13:01 - 13:15	2			2			6						
13:16 - 13:30	2			1			4			13	11	14	38
13:31 - 13:45	4			3			2						
13:46 - 14:00	5			5			2						
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>40</b>	<b>97</b>

TERÇA-FEIRA - 12 DE MARÇO DE 2018

Horário	1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobre			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	1	2	3	T
11:00 - 11:15	2			54		3	2			6	285	6	297
11:16 - 11:30	1			62	2		1						
11:31 - 11:45	1			89	2		1						
11:46 - 12:00	2			73			2						
12:01 - 12:15	6			62		1	4			18	340	25	383
12:16 - 12:30	4		2	98	2	2	5						
12:31 - 12:45	4			83	3	2	6						
12:46 - 13:00	2			85	1	1	10						
13:01 - 13:15	2			136	5	2	14			10	486	42	538
13:16 - 13:30	3			135	2	1	8						
13:31 - 13:45	3			118	3	1	11		2				
13:46 - 14:00	2			78	3	2	6		1				
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1073</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>34</b>	<b>1111</b>	<b>73</b>	<b>1218</b>
Horário	4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	4	5	6	T
11:00 - 11:15	3			65			4			22	312	19	353
11:16 - 11:30	5		1	72	2	1	3						
11:31 - 11:45	7			81	1		7						
11:46 - 12:00	6			87	1	2	5						
12:01 - 12:15	8			90	2	5	1			27	355	12	394
12:16 - 12:30	3			82	2		5						
12:31 - 12:45	5			73	1	2	1						
12:46 - 13:00	11			98			5						
13:01 - 13:15	13			103	2		6			21	311	18	350
13:16 - 13:30	3			71	2	3	9						
13:31 - 13:45	2			68	1	2	2						
13:46 - 14:00	3			58	1		1						
<b>TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>948</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>978</b>	<b>49</b>	<b>1097</b>
Horário	7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	7	8	9	T
11:00 - 11:15	1			1			3			3	3	5	11
11:16 - 11:30	1			2									
11:31 - 11:45	1						1						
11:46 - 12:00							1						
12:01 - 12:15										4	2	8	14
12:16 - 12:30	1			1			3						
12:31 - 12:45	3												
12:46 - 13:00				1			5						
13:01 - 13:15	6						3			14	3	13	30
13:16 - 13:30	2			1			6						
13:31 - 13:45	4			1			2						
13:46 - 14:00	2			1			2						
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>55</b>
Horário	10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	10	11	12	T
11:00 - 11:15	1						2			5	2	8	15
11:16 - 11:30							1						
11:31 - 11:45	3			1			5						
11:46 - 12:00	1			1									
12:01 - 12:15	1			2			3			4	7	11	22
12:16 - 12:30	1			1			3						
12:31 - 12:45	2			3			2						
12:46 - 13:00				1			3						
13:01 - 13:15	1						3			4	3	10	17
13:16 - 13:30				1			3						
13:31 - 13:45	1			2			3						
13:46 - 14:00	2						1						
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>29</b>	<b>54</b>

QUARTA-FEIRA - 13 DE MARÇO DE 2018

Horário	1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobre			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	1	2	3	T
11:00 - 11:15	3			55	1	2	2		1	9	302	24	335
11:16 - 11:30	3			55	1	3	3		1				
11:31 - 11:45	1			95	2	4	10						
11:46 - 12:00	2			81	2	1	6		1				
12:01 - 12:15	2			94		1	11		1	9	385	47	441
12:16 - 12:30	1			88	3	3	11						
12:31 - 12:45	4			79	3	3	9						
12:46 - 13:00	2			106	2	3	15						
13:01 - 13:15	1			140	4	1	15			5	431	28	464
13:16 - 13:30	2			122	3	1	7						
13:31 - 13:45				97		2	2						
13:46 - 14:00	2			58	2	1	4						
<b>TOTAL</b>	23	0	0	1070	23	25	95	0	4	23	1118	99	1240
Horário	4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	4	5	6	T
11:00 - 11:15	2			54		3	6			26	306	22	354
11:16 - 11:30	10		1	63	1	1	6						
11:31 - 11:45	8			85			3						
11:46 - 12:00	5			94	2	3	7						
12:01 - 12:15	4			99	2	4	4			15	397	11	423
12:16 - 12:30	1			69	2	1	1						
12:31 - 12:45	3			102		1	2						
12:46 - 13:00	7			113	2	2	4						
13:01 - 13:15	12			99	2	5	8			22	305	21	348
13:16 - 13:30	4			80	1	2	7						
13:31 - 13:45	3			62	3	2	3						
13:46 - 14:00	3			45	2	2	3						
<b>TOTAL</b>	62	0	1	965	17	26	54	0	0	63	1008	54	1125
Horário	7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	7	8	9	T
11:00 - 11:15	1						1			4	4	9	17
11:16 - 11:30	1		1	1									
11:31 - 11:45	1			3			2						
11:46 - 12:00							6						
12:01 - 12:15	3		1	1			4			11	7	9	27
12:16 - 12:30	3			1			1						
12:31 - 12:45	1						1						
12:46 - 13:00	3			5			3						
13:01 - 13:15	2			1			6			4	1	9	14
13:16 - 13:30	1		1				1						
13:31 - 13:45							1						
13:46 - 14:00							1						
<b>TOTAL</b>	16	0	3	12	0	0	27	0	0	19	12	27	58
Horário	10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	10	11	12	T
11:00 - 11:15	1			3			3			6	10	13	29
11:16 - 11:30				2			4						
11:31 - 11:45	5			3			5						
11:46 - 12:00				2			1						
12:01 - 12:15				1			2			1	2	4	7
12:16 - 12:30													
12:31 - 12:45				1			1						
12:46 - 13:00	1						1						
13:01 - 13:15	3			2						6	4	6	16
13:16 - 13:30	1		1				4						
13:31 - 13:45				1			2						
13:46 - 14:00	1			1									
<b>TOTAL</b>	12	0	1	16	0	0	23	0	0	13	16	23	52

QUINTA-FEIRA - 14 DE MARÇO DE 2018

Horário	1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobre			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	1	2	3	T
11:00 - 11:15	2			55	1	3	2		1	9	293	12	314
11:16 - 11:30	2			60	2	1	2		1				
11:31 - 11:45	1			91	2	1	3						
11:46 - 12:00	2		2	75	1	1	3			15	355	32	402
12:01 - 12:15	5			70		1	6						
12:16 - 12:30	4			96	3	3	7		1				
12:31 - 12:45	4			82	3	3	7			8	474	39	521
12:46 - 13:00	2			90	2	2	11						
13:01 - 13:15	2			137	5	2	14						
13:16 - 13:30	2			132	2	1	8			32	1122	83	1237
13:31 - 13:45	2			113	2	2	9						
13:46 - 14:00	2			73	3	2	6		2				
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1074</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>78</b>	<b>0</b>	<b>5</b>				
Horário	4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	4	5	6	T
11:00 - 11:15	4			70	1	3	2			20	320	21	361
11:16 - 11:30	7			81	2	1	5						
11:31 - 11:45	5			86		1	6		1				
11:46 - 12:00	4			73	2		7			22	356	16	394
12:01 - 12:15	6			93	2	7	3						
12:16 - 12:30	4			78	1	1	4						
12:31 - 12:45	4		1	69	2	1	3			21	344	23	388
12:46 - 13:00	7			102			6						
13:01 - 13:15	13			112	4	6	10		1				
13:16 - 13:30	3			82	1	4	5			63	1020	60	1143
13:31 - 13:45	1			65	2	3	4						
13:46 - 14:00	4			63	2		3						
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>974</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	<b>58</b>	<b>0</b>	<b>2</b>				
Horário	7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	7	8	9	T
11:00 - 11:15				1			3			3	4	8	15
11:16 - 11:30			1	2									
11:31 - 11:45	2			1			2						
11:46 - 12:00							3			8	6	10	24
12:01 - 12:15	1		1	1			1						
12:16 - 12:30	2			2			3						
12:31 - 12:45	3						1			14	4	12	30
12:46 - 13:00	1			3			5						
13:01 - 13:15	5			1			2						
13:16 - 13:30	3			1			6			25	14	30	69
13:31 - 13:45	2			2			2						
13:46 - 14:00	2		2				2						
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
Horário	10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12			
	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	10	11	12	T
11:00 - 11:15							1		1	2	2	4	8
11:16 - 11:30				1			1						
11:31 - 11:45	2						1						
11:46 - 12:00				1						3	3	6	12
12:01 - 12:15	2						1						
12:16 - 12:30				1			2						
12:31 - 12:45							3			11	5	13	29
12:46 - 13:00	1			2									
13:01 - 13:15	4		1	3			9						
13:16 - 13:30							2			16	10	23	49
13:31 - 13:45	5			1									
13:46 - 14:00	1			1			2		1				
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>1</b>				

SEXTA-FEIRA - 15 DE MARÇO DE 2018

SEGUNDA-FEIRA - 11 DE MARÇO DE 2018		<b>1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8</b>			<b>2 - Avenida Jamel Cecílio Sobe</b>			<b>3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8</b>			<b>Aproximação 1, 2 e 3</b>				
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>T</b>	
	17:00 - 17:15	3			68	5	2	5		1	10	433	37	480	
	17:16 - 17:30	4			80	1		12							
	17:31 - 17:45	2			134	2	1	11							
	17:46 - 18:00	1			136	2	2	8							
	18:01 - 18:15	6			118	2	2	8			13	436	45	494	
	18:16 - 18:30	2			104		2	15							
	18:31 - 18:45	3			115	4		18							
	18:46 - 19:00	2			87	1	1	4							
	<b>TOTAL</b>	<b>23</b>			<b>842</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>869</b>	<b>82</b>	<b>974</b>	
			<b>4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8</b>			<b>5 - Avenida Jamel Cecílio Desce</b>			<b>6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8</b>			<b>Aproximação 4, 5 e 6</b>			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>T</b>	
	17:00 - 17:15	5			80	2	3	7			30	403	28	461	
	17:16 - 17:30	11			84	2		9							
	17:31 - 17:45	10			136	2	2	7		1					
	17:46 - 18:00	4			89	2	1	4							
	18:01 - 18:15	5			108	4		11			21	467	34	522	
	18:16 - 18:30	10			121			9							
	18:31 - 18:45	5			132	2	1	6							
	18:46 - 19:00	1			97	2		8							
	<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>847</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>51</b>	<b>870</b>	<b>62</b>	<b>983</b>	
			<b>7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>8 - Rua 8 Reto</b>			<b>9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>Aproximação 7, 8 e 9</b>			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>T</b>	
	17:00 - 17:15	1			2			6		2	9	8	28	45	
	17:16 - 17:30	2			2			8							
	17:31 - 17:45	3			1			8							
	17:46 - 18:00	3			3			4							
	18:01 - 18:15				2			2			11	8	12	31	
	18:16 - 18:30	8			6			5							
	18:31 - 18:45	2						1							
	18:46 - 19:00	1						4							
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>76</b>	
			<b>10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>11 - Rua 8 Reto</b>			<b>12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>Aproximação 10, 11 e 12</b>			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>T</b>	
	17:00 - 17:15	2			2			3			5	11	24	40	
	17:16 - 17:30				3			6							
17:31 - 17:45	1			4			9								
17:46 - 18:00	2			2			6								
18:01 - 18:15	1			2			4			8	5	19	32		
18:16 - 18:30							4								
18:31 - 18:45	2			2			4								
18:46 - 19:00	5			1			7								
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>43</b>	<b>72</b>		

TERÇA-FEIRA - 12 DE MARÇO DE 2018		<b>1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8</b>			<b>2 - Avenida Jamel Cecílio Sobe</b>			<b>3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8</b>			<b>Aproximação 1, 2 e 3</b>			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>T</b>
	17:00 - 17:15	2			75	6	1	4		1	10	420	40	470
	17:16 - 17:30	6			82	2		14						
	17:31 - 17:45	1			126		2	15						
	17:46 - 18:00	1			124	2		6						
	18:01 - 18:15				109	1		8			5	446	51	502
	18:16 - 18:30				143		4	17		2				
	18:31 - 18:45	1			108	5		21						
	18:46 - 19:00	4			72	2	2	3						
	<b>TOTAL</b>	15	0	0	839	18	9	88	0	3	15	866	91	972
		<b>4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8</b>			<b>5 - Avenida Jamel Cecílio Desce</b>			<b>6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8</b>			<b>Aproximação 4, 5 e 6</b>			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>T</b>
	17:00 - 17:15	6			72	2	2	9			28	398	25	451
	17:16 - 17:30	10			91	2	1	7		1				
	17:31 - 17:45	7			128	3	3	5						
	17:46 - 18:00	5			92	2		3						
	18:01 - 18:15	6			110	2	1	9		1	17	429	25	471
	18:16 - 18:30	4			103	1		7						
	18:31 - 18:45	4			118	2		5						
	18:46 - 19:00	3			91	1		3						
	<b>TOTAL</b>	45	0	0	805	15	7	48	0	2	45	827	50	922
		<b>7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>8 - Rua 8 Reto</b>			<b>9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>Aproximação 7, 8 e 9</b>			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>T</b>
	17:00 - 17:15	3			4			10			12	10	30	52
	17:16 - 17:30	5		2	4			6						
	17:31 - 17:45	1			2			13						
	17:46 - 18:00	1						1						
	18:01 - 18:15	2									6	3	4	13
	18:16 - 18:30				3					1				
	18:31 - 18:45							3						
	18:46 - 19:00	4												
	<b>TOTAL</b>	16	0	2	13	0	0	33	0	1	18	13	34	65
	<b>10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>11 - Rua 8 Reto</b>			<b>12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>Aproximação 10, 11 e 12</b>				
<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>T</b>	
17:00 - 17:15	3			2			5			10	5	19	34	
17:16 - 17:30	3			2			7							
17:31 - 17:45	3						2							
17:46 - 18:00	1			1			5							
18:01 - 18:15	1						6			6	3	18	27	
18:16 - 18:30				1			2							
18:31 - 18:45	2			2			4							
18:46 - 19:00	3						6							
<b>TOTAL</b>	16	0	0	8	0	0	37	0	0	16	8	37	61	

QUARTA-FEIRA - 13 DE MARÇO DE 2018	1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobe			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3				
	Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	1	2	3	T
	17:00 - 17:15	3			72	6	2	5		2	11	439	38	488
	17:16 - 17:30	5			81	2		14						
	17:31 - 17:45	2			130	1	2	9						
	17:46 - 18:00	1			142		1	8						
	18:01 - 18:15	3			114		1	4			9	438	49	496
	18:16 - 18:30	1			124	2		16		3				
	18:31 - 18:45	2			112	3		22						
	18:46 - 19:00	3			80	2		4						
<b>TOTAL</b>	20	0	0	855	16	6	82	0	5	20	877	87	984	
4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6					
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	4	5	6	T	
17:00 - 17:15	9			75	2		3			40	427	31	498	
17:16 - 17:30	13		1	97	2	2	10							
17:31 - 17:45	9		1	141	3	4	8		1					
17:46 - 18:00	7			98	2	1	9							
18:01 - 18:15	3			103	1		12			16	425	30	471	
18:16 - 18:30	8			110	2		8							
18:31 - 18:45	4			115	2	1	3							
18:46 - 19:00	1			90	1		7							
<b>TOTAL</b>	54	0	2	829	15	8	60	0	1	56	852	61	969	
7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9					
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	7	8	9	T	
17:00 - 17:15	2			4			10		2	9	11	33	53	
17:16 - 17:30	4			2			6							
17:31 - 17:45	1		1	3			11							
17:46 - 18:00	1			2			4							
18:01 - 18:15			1	1			3			7	8	16	31	
18:16 - 18:30				5			4		3					
18:31 - 18:45	3			2			6							
18:46 - 19:00	3													
<b>TOTAL</b>	14	0	2	19	0	0	44	0	5	16	19	49	84	
10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12					
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	10	11	12	T	
17:00 - 17:15	2			1			4			12	9	13	34	
17:16 - 17:30	4			5			7							
17:31 - 17:45	6			1			2							
17:46 - 18:00				2										
18:01 - 18:15	1			1			5			7	3	18	28	
18:16 - 18:30	1						5							
18:31 - 18:45	3			2			3							
18:46 - 19:00	2						5							
<b>TOTAL</b>	19	0	0	12	0	0	31	0	0	19	12	31	62	

QUINTA-FEIRA - 14 DE MARÇO DE 2018		<b>1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8</b>			<b>2 - Avenida Jamel Cecílio Sobe</b>			<b>3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8</b>			<b>Aproximação 1, 2 e 3</b>			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>T</b>
	17:00 - 17:15	3			72	6	2	5		2	11	434	41	486
	17:16 - 17:30	5			82	2		14						
	17:31 - 17:45	2			130	1	2	12						
	17:46 - 18:00	1			134	2	1	8						
	18:01 - 18:15	3			114	1	1	7			9	441	50	500
	18:16 - 18:30	1			124	1	2	16		2				
	18:31 - 18:45	2			112	4		21						
	18:46 - 19:00	3			80	2		4						
	<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>848</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>87</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>875</b>	<b>91</b>	<b>986</b>
		<b>4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8</b>			<b>5 - Avenida Jamel Cecílio Desce</b>			<b>6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8</b>			<b>Aproximação 4, 5 e 6</b>			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>T</b>
	17:00 - 17:15	3			84	1	3	5			33	481	29	543
	17:16 - 17:30	15			117	2	1	10		1				
	17:31 - 17:45	7			130	2		5						
	17:46 - 18:00	7		1	136	3	2	8						
	18:01 - 18:15	6			112	3	1	10			20	463	34	517
	18:16 - 18:30	7			118	2		8		1				
	18:31 - 18:45	4			127	2		7						
	18:46 - 19:00	3			95	3		8						
	<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>919</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>53</b>	<b>944</b>	<b>63</b>	<b>1060</b>
		<b>7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>8 - Rua 8 Reto</b>			<b>9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>Aproximação 7, 8 e 9</b>			
	<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>T</b>
	17:00 - 17:15	2		1	5			9		3	13	12	33	58
	17:16 - 17:30	4			2			7						
	17:31 - 17:45	2		1	3			11						
	17:46 - 18:00	2		1	2			3						
	18:01 - 18:15	1			1			2			11	9	14	34
	18:16 - 18:30	3			7			2		4				
	18:31 - 18:45	2		2	1			4						
	18:46 - 19:00	3						2						
	<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>47</b>	<b>92</b>
	<b>10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>11 - Rua 8 Reto</b>			<b>12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio</b>			<b>Aproximação 10, 11 e 12</b>				
<b>Horário</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>Carro</b>	<b>Ônibus</b>	<b>Caminhão</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>T</b>	
17:00 - 17:15	6			4			1			20	15	19	54	
17:16 - 17:30	5			6			8							
17:31 - 17:45	6			4			3							
17:46 - 18:00	3			1			7							
18:01 - 18:15	2						3			11	4	15	30	
18:16 - 18:30	1			1			2							
18:31 - 18:45	5			3			6							
18:46 - 19:00	3						4							
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>19</b>	<b>34</b>	<b>84</b>	

SEXTA-FEIRA - 15 DE MARÇO DE 2018	1 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			2 - Avenida Jamel Cecílio Sobe			3 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 1, 2 e 3				
	Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	1	2	3	T
	17:00 - 17:15	2			94	4	1	9			14	440	48	502
	17:16 - 17:30	4			111	3	2	17						
	17:31 - 17:45	4			93	3	7	12						
	17:46 - 18:00	4			119	2	1	10						
	18:01 - 18:15	5			125		1	11			15	446	50	511
	18:16 - 18:30	4			87	1	1	17						
	18:31 - 18:45	2			104	3	1	15						
	18:46 - 19:00	4			121	2		7						
<b>TOTAL</b>	29	0	0	854	18	14	98	0	0	29	886	98	1013	
4 - Avenida Jamel Cecílio vira esquerda Rua 8			5 - Avenida Jamel Cecílio Desce			6 - Avenida Jamel Cecílio vira direita Rua 8			Aproximação 4, 5 e 6					
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	4	5	6	T	
17:00 - 17:15	7			82	2	5	4			41	491	28	560	
17:16 - 17:30	14		1	123	1		12							
17:31 - 17:45	10			137	3	2	4							
17:46 - 18:00	8		1	133	2	1	8							
18:01 - 18:15	7			115	2	1	6			20	410	28	458	
18:16 - 18:30	2			96	3		6							
18:31 - 18:45	6			97	1		8							
18:46 - 19:00	5			94	1		8							
<b>TOTAL</b>	59	0	2	877	15	9	56	0	0	61	901	56	1018	
7 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			8 - Rua 8 Reto			9 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 7, 8 e 9					
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	7	8	9	T	
17:00 - 17:15	1			3			5			10	8	20	38	
17:16 - 17:30	3			2			9							
17:31 - 17:45	3			2			5							
17:46 - 18:00	3			1			1							
18:01 - 18:15	2			3			2			11	8	9	28	
18:16 - 18:30	2			1			3							
18:31 - 18:45	4						3							
18:46 - 19:00	3			4			1							
<b>TOTAL</b>	21	0	0	16	0	0	29	0	0	21	16	29	66	
10 - Rua 8 vira esquerda Avenida Jamel Cecílio			11 - Rua 8 Reto			12 - Rua 8 vira direita Avenida Jamel Cecílio			Aproximação 10, 11 e 12					
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	Carro	Ônibus	Caminhão	10	11	12	T	
17:00 - 17:15	3			5			7			20	13	20	53	
17:16 - 17:30	6			6			6							
17:31 - 17:45	7			2			5							
17:46 - 18:00	4						2							
18:01 - 18:15	3						7			13	6	22	41	
18:16 - 18:30	2						5							
18:31 - 18:45	4			5			5							
18:46 - 19:00	4			1			5							
<b>TOTAL</b>	33	0	0	19	0	0	42	0	0	33	19	42	94	