



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas – Departamento de Engenharia Civil
Curso de Graduação em Engenharia Civil

Gustavo Pereira Viana

ESTUDO DE TRÁFEGO: ANÁLISE DE UMA INTERSEÇÃO SITUADA NO KM 85 DA BR-356, EM CACHOEIRA DO CAMPO

Ouro Preto

2018

Estudo de tráfego: Análise de uma interseção situada no km 85 da BR-356,
em Cachoeira do Campo

Gustavo Pereira Viana

Monografia de conclusão de curso para
obtenção do grau de Engenheiro Civil na
Universidade Federal de Ouro Preto
defendida e aprovada em 26 de novembro
de 2018 como parte dos requisitos para a
obtenção do Grau de Engenheiro Civil.

Área de concentração: Transportes

Orientador: Prof. M.Sc. Marcela Santos da Silva - UFOP

Ouro Preto

2018

V614e

Viana, Gustavo Pereira.

Estudo de Tráfego [manuscrito]: análise de uma interseção situada no KM 85 da BR-356, em Cachoeira do Campo / Gustavo Pereira Viana. - 2018.

xvi, 79f.: il.: color; grafs; tabs.

Orientadora: Prof^a. MSc^a. Marcela Santos da Silva.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Engenharia Civil.

1. Interseção. 2. Contagem Volumétrica. 3. Projeto Geométrico. I. Silva, Marcela Santos da. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 624

Catalogação: ficha.sisbin@ufop.edu.br

Estudo de tráfego: Análise de uma interseção situada no km 85 da BR-356.
em Cachoeira do Campo

Gustavo Pereira Viana

Monografia de conclusão de curso para
obtenção do grau de Engenheiro Civil na
Universidade Federal de Ouro Preto
defendida e aprovada em 26 de novembro
de 2018 como parte dos requisitos para a
obtenção do Grau de Engenheiro Civil.
Banca examinadora:

Marcela Santos da Silva

Prof. Marcela Santos da Silva (M.Sc.) – Orientadora – UFOP

Ana Maria G. Seráfico Pinheiro

Prof. Ana Maria Guerra Seráfico Pinheiro (Dr.^a) – UFAM

Marina Bedeschi

Prof. Marina Bedeschi Dutra (M.Sc.) – UFOP

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Célio e Terezinha, que me
aconselharam em todas minhas
dificuldades, pois são elas que
engrandeceram minha conquista.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Célio e Terezinha, que me deram apoio, suporte e conselhos em todas as etapas da minha graduação.

A Ana Carolina Pereira Almeida, que sempre esteve ao meu lado e que me ajudou muito no trabalho.

Aos meus amigos, Augusto, Hugo, Lucas e Thiago pela cooperação ao longo do trabalho.

Ao Sr. Aguinaldo pela autorização e ajuda ao instalar a câmera em sua loja.

A Prof.^a Marcela pela orientação, correções, pela confiança depositada em mim e por pedir ajuda para contabilizar os veículos para sua aluna Jéssica, que também sou muito grato.

RESUMO

A redução da mobilidade nos centros urbanos, é consequência do crescimento acelerado em decorrência do processo de industrialização do país, que em um curto período deixou de ser rural para tornar-se predominantemente urbano. De modo a minimizar os impactos decorrentes desse período, a abordagem sistêmica surgiu com o intuito de propor soluções integradas, considerando os componentes do sistema de transporte: homem; via; veículo e ambiente na proposição de soluções. Nesse sentido, os estudos de tráfego se tornaram cada vez mais necessários, uma vez que os deslocamentos de pessoas e produtos ocorrem, predominantemente, por meio de vias rodoviárias. O presente trabalho tem como objeto de estudo uma interseção situada no km 85 da BR-356, em Cachoeira do Campo, local caracterizado por apresentar grande número de pontos de conflito devido o cruzamento de três vias e poucos dispositivos de controle de tráfego. Diante disso, foi realizada uma contagem volumétrica, com o objetivo de conhecer, bem como tipificar o fluxo de veículos neste local, determinando o Volume Médio Diário atual e o Fator de Hora Pico, conforme recomendações do Manual de Estudo de Tráfego do DNIT (2006). A partir dos dados obtidos, foi verificado que a configuração atual da interseção não é eficiente, e conseqüentemente, para o ano de projeto também se mostra insatisfatória, sendo assim, foi proposto um novo projeto geométrico, visando proporcionar maior eficiência e segurança ao local.

Palavras-chaves: Contagem Volumétrica, Interseção, Projeto Geométrico.

ABSTRACT

The reduction of mobility in urban centers is a consequence of the urban development originated from the country's industrialization process, which, in a short period, has ceased to be rural. In order to minimize the impacts resulted from this period, the systemic approach appeared with the aim of proposing integrated solutions, considering the components of the transport system, such as: man, road, vehicle and environment. In this sense, traffic studies have become increasingly necessary, since the navigation of people and products occur, predominantly on roadway. The present work investigated the intersection located in the KM 85 of the BR-356, in Cachoeira do Campo. This location is characterized by a large number of points of conflict due to the crossing of three lanes and few traffic control devices. Therefore, a traffic count was carried out with the objective of knowing and categorising the flow of vehicles at this location, determining the current Average Daily Traffic and the Peak-Hour Factor, as recommended by the Traffic Study Manual - DNIT (2006). From the obtained data, the efficiency of the currently installed intersection was evaluated, and a geometric design more suitable for the site was proposed.

Keywords: Traffic Count, Intersection, Geometric Design.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da área de estudo em trecho da Rodovia 356. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	2
Figura 2 - Relação entre os níveis de acessibilidade e mobilidade para os diferentes tipos de vias urbanas. Fonte: <i>Brasil (2010)</i>	5
Figura 3 – Tipos de movimentos em uma interseção. Fonte: <i>Albano (2007)</i>	6
Figura 4 - Interseção mínima. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	8
Figura 5 - Interseção tipo gota. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	8
Figura 6 - Interseção Canalizada. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	8
Figura 7 – Interseção tipo Rótula. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	9
Figura 8 - Interseção tipo Rótula Vazada. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	9
Figura 9 - Interseção tipo diamante. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	11
Figura 10 - Trevo completo. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	11
Figura 11 - Trevo parcial. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	12
Figura 12 - Direcional. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	12
Figura 13 - Semidirecional. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	13
Figura 14 - Giratório. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	13
Figura 15 - Gráfico indicativo do tipo de interseção em áreas urbanas. Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	23
Figura 16 - Mapa da Interseção de Cachoeira do Campo e seus respectivos movimentos. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	28
Figura 17 - Câmeras Wireless IP. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	29
Figura 18 - Planilha criada para contagem volumétrica. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	31

Figura 19 - Câmera posicionada para começar a gravação. Fonte: Próprio autor (2018).....	32
Figura 20 - Contagem Volumétrica sendo realizada com auxílio da Planilha desenvolvida. Fonte: Próprio autor (2018)	33
Figura 21 - Contagem Volumétrica sendo realizada com auxílio da Planilha desenvolvida. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	33
Figura 22 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 1. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	37
Figura 23 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 2. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	37
Figura 24 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 3. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	38
Figura 25 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 4. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	38
Figura 26 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 5. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	39
Figura 27 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 6. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	39
Figura 28 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 7. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	40
Figura 29 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 8. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	40
Figura 30 – Fluxograma de Tráfego para VMD Atual. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	44
Figura 31 – Indicação do Tipo de Interseção. Adaptação do Brasil (2005).....	46
Figura 32 - Veículo de projeto CO. Fonte: Brasil (2005).....	47

Figura 33 – Área hachurada referente às desapropriações. Fonte: <i>Próprio Autor</i> (2018).....	49
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fator de Equivalência em Carros de Passeio. Fonte: <i>Brasil (2005)</i> ..	18
Tabela 2 - Principais dimensões básicas dos veículos de projeto (em metros). Fonte: <i>Brasil (2005)</i>	25
Tabela 3 - Descrição dos Movimentos. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	27
Tabela 4 - Especificações Técnicas da Câmera Wireless IP. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	29
Tabela 5 - Sumário do número de veículos em UCP. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	35
Tabela 6 - Número total de veículos por movimento. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	36
Tabela 7 - Fluxo Horário na Interseção. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	41
Tabela 8 – Volumes dos períodos de 15 minutos da hora de pico. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	42
Tabela 9 - Dados para o cálculo do Fator de Expansão Diária. Fonte: <i>Próprio Autor (2018)</i>	43
Tabela 10 – Dados referente ao VMD Atual. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	43
Tabela 11 - VMD para o ano de projeto. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	44
Tabela 12 - Entrada de dados para determinar o tipo de interseção. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	45
Tabela 13 – Porcentagem de veículos contabilizados. Fonte: <i>Próprio autor (2018)</i>	47

LISTA DE SIGLAS

CO – Veículos Comerciais Rígidos, não articulados

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito

FHP – Fator de Hora Pico

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

O – Veículos Comerciais Rígidos de Maiores Dimensões

PGV – Polo Gerador de Viagem

RE – Veículos Comerciais com Reboque

SI – Sem Informação

SR – Veículos Comerciais Articulados

UCP – Unidade de Carro de Passeio

UTM – Unidade de Tráfego Misto

VBA - *Visual Basic for Applications*

VHP – Volume Horário de Projeto

VMD – Volume Médio Diário

VMDa – Volume Médio Diário Anual

VMDd – Volume Médio Diário em um Dia de Semana

VMDm – Volume Médio Diário Mensal

VMDs – Volume Médio Diário Semanal

VP – Veículos Leves

SUMÁRIO

1	Introdução	1
1.1	Objetivo	2
1.1.1	Objetivos Específicos	2
1.2	Justificativa	2
2	Revisão Bibliográfica.....	4
2.1	O Subsistema Viário	4
2.2	Interseções	6
2.2.1	Interseção em Nível	7
2.2.2	Interseção em Desnível	10
2.3	Polos Geradores de Viagem	13
2.4	Estudos de Tráfego	14
2.4.1	Contagem Volumétrica	15
2.4.2	Métodos de Contagem	17
2.4.3	Classes de Veículos	17
2.4.4	Volume de Tráfego	19
2.4.5	Fator Horário de Pico (FHP)	21
2.5	Projeção de Tráfego	21
2.6	Escolha do Tipo de Interseção	22
2.7	Dados sobre Cachoeira do Campo	23
2.8	Elementos do Projeto Geométrico	24
2.8.1	Veículo de Projeto	24
2.8.2	Velocidade Diretriz	25

2.8.3	Distância de Visibilidade	25
2.8.4	Faixa de Rolamento	26
3	Metodologia.....	27
3.1	Planejamento do estudo de tráfego	27
3.1.1	Movimentos de Tráfego	27
3.1.2	Utilização de Câmeras	28
3.1.3	Determinação dos dias da Contagem Volumétrica	30
3.1.4	Classe de Veículos	30
3.1.5	Elaboração da Planilha	30
3.2	Realização do Estudo de Tráfego	32
3.2.1	Instalação das Câmeras	32
3.2.2	Contagem Volumétrica	32
3.3	Projeto Geométrico	34
3.3.1	Levantamento Planimétrico	34
3.3.2	Realização do Projeto Geométrico	34
4	Resultados	35
4.1	Fluxo de Veículos	35
4.2	Fator de Horário de Pico (FHP)	41
4.3	Determinação do Volume Médio Diário (VMD) Atual	42
4.4	Determinação do Volume Médio Diário Futuro	44
4.5	Determinação do Tipo de Interseção	45
4.6	Escolha do Veículo de Projeto	46
4.7	Características Geométricas	48

5	Conclusão	50
5.1	Sugestão para Trabalhos Futuros	50
6	Referências	51
	Apêndice A – Código VBA da Planilha de Contagem Volumétrica	53
	Apêndice B – Dados das Contagens Volumétricas.....	54
B.1	Dados obtidos para o Movimento 1 – 11/09/2018	54
B.2	Dados obtidos para o Movimento 1 – 12/09/2018	55
B.3	Dados obtidos para o Movimento 1 – 13/09/2018	56
B.4	Dados obtidos para o Movimento 2 – 11/09/2018	57
B.5	Dados obtidos para o Movimento 2 – 12/09/2018	58
B.6	Dados obtidos para o Movimento 2 – 13/09/2018	59
B.7	Dados obtidos para o Movimento 3 – 11/09/2018	60
B.8	Dados obtidos para o Movimento 3 – 12/09/2018	61
B.9	Dados obtidos para o Movimento 3 – 13/09/2018	62
B.10	Dados obtidos para o Movimento 4 – 11/09/2018	63
B.11	Dados obtidos para o Movimento 4 – 12/09/2018	64
B.12	Dados obtidos para o Movimento 4 – 13/09/2018	65
B.13	Dados obtidos para o Movimento 5 – 11/09/2018	66
B.14	Dados obtidos para o Movimento 5 – 12/09/2018	67
B.15	Dados obtidos para o Movimento 5 – 13/09/2018	68
B.16	Dados obtidos para o Movimento 6 – 11/09/2018	69
B.17	Dados obtidos para o Movimento 6 – 12/09/2018	70
B.18	Dados obtidos para o Movimento 6 – 13/09/2018	71

B.19 Dados obtidos para o Movimento 7 – 11/09/2018	72
B.20 Dados obtidos para o Movimento 7 – 12/09/2018	73
B.21 Dados obtidos para o Movimento 7 – 13/09/2018	74
B.22 Dados obtidos para o Movimento 8 – 11/09/2018	75
B.23 Dados obtidos para o Movimento 8 – 12/09/2018	76
B.24 Dados obtidos para o Movimento 8 – 13/09/2018	77
Apêndice C – Projeto Geométrico.....	78
Anexo A – Levantamento Planimétrico	79

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Anuário Estatístico de Transporte realizado pelo Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (2018), a infraestrutura disponível para o deslocamento de bens e produtos é constituído por 1,6 milhões de quilômetros de rodovias, 30,6 mil quilômetros de linhas ferroviárias, 21 mil quilômetros de hidrovias e 20 mil quilômetros de dutovias. É notório que a malha rodoviária brasileira tem maior destaque, em relação aos demais modais. Tal incentivo ocorreu principalmente no período do governo de Juscelino Kubitschek e durante o Regime Militar, em virtude da implantação de novas indústrias e da necessidade de uma integração territorial (PEREIRA, 2011).

No entanto, a qualidade das estradas brasileiras é precária, gerando altos índices de acidentes. Visando minimizar os impactos negativos trazidos pela expansão das rodovias, a engenharia de tráfego se faz presente, através da aplicação da abordagem sistêmica na resolução de problemas. Tal abordagem busca soluções integradas entre os diferentes componentes que compõem o sistema (homem, via, veículo e ambiente). Por meio de processos técnicos, esse ramo da engenharia, tem como função conhecer as necessidades do local e com os recursos disponíveis propor a solução mais viável e eficiente (LUÍZ, 1975).

De acordo com Albano (2007), 53% dos acidentes ocorridos em rodovias Federais e Estaduais ocorrem em interseções, fato que pode ser justificado devido ao grande risco presente no cruzamento de duas ou mais vias.

Nesse sentido, a interseção constituída pelo cruzamento de três vias, situada na cidade de Cachoeira do Campo, distrito do município de Ouro Preto, é o foco principal desse estudo. No local, há ausência de dispositivos de controle de tráfego e de sinalização vertical e horizontal, o que o torna suscetível a acidentes envolvendo veículos, pedestres e ciclistas, e evidencia a necessidade de estudos de tráfego no local.

1.1 Objetivo

Analisar a interseção situada no km 85 da BR-356, em Cachoeira do Campo, que apresenta um elevado fluxo de veículos.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Implantar câmeras no local, para filmar todos os movimentos analisados;
- Realizar a contagem volumétrica tipificada, a partir das imagens das câmeras;
- Determinar a Hora de Pico e o Fator de Hora de Pico;
- Verificar a eficiência da interseção atual;
- Caso seja necessário, propor um novo projeto geométrico da interseção em estudo.

1.2 Justificativa

A quantidade de empreendimentos de grande porte e ausência de dispositivos de controle de tráfego, que permite que os usuários realizem conversões em todas as direções, favorecem o surgimento de pontos de conflitos no local, conforme ilustra a Figura 1.

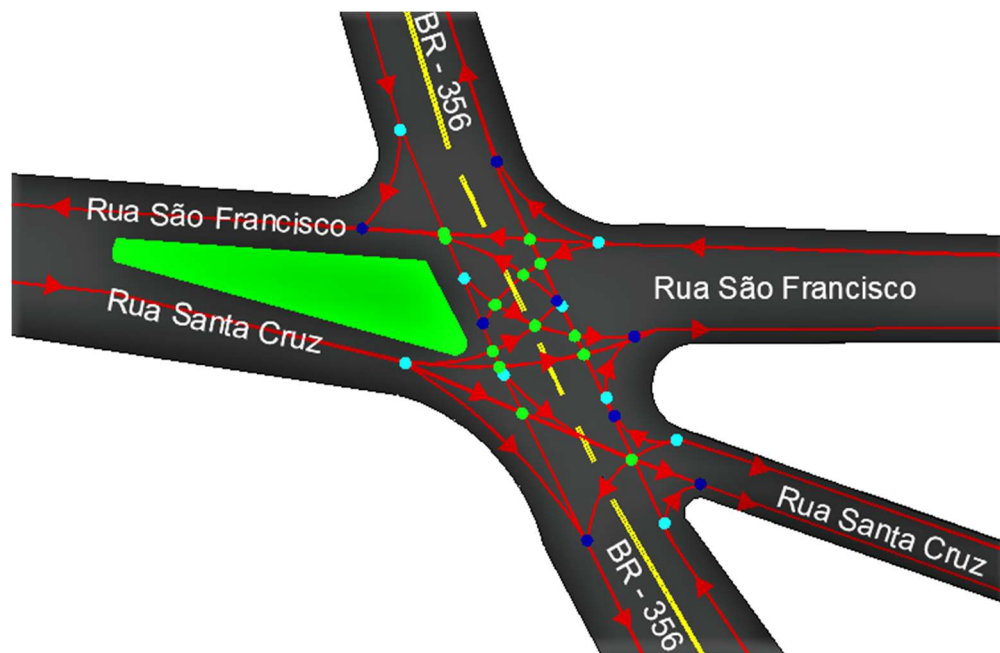


Figura 1 - Representação da área de estudo em trecho da Rodovia 356. Fonte: *Próprio autor (2018)*

Na Figura 1 é possível visualizar pontos verdes, azuis e *cian*, que representam os movimentos de cruzamento, convergente e divergente, respectivamente. No total, foram identificados 30 movimentos conflitantes, sendo 13 de cruzamento, 08 convergentes e 09 divergente. A grande quantidade de pontos de conflito e a suscetibilidade a ocorrência de acidentes, gera desconforto e insegurança nos usuários, justificando assim os estudos de tráfego realizados no local.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O Subsistema Viário

O subsistema viário pode ser considerado um dos mais complexos, sendo constituído por quatro elementos fundamentais: o ser humano, as vias, os veículos e o ambiente. A via é considerada como o componente mais caro do subsistema, abrangendo 50% do custo total da urbanização, levando em consideração que ocupa uma área entre 20% a 25% do solo urbano. Além disso, uma vez implementada, esta apresenta grande dificuldade para alterações, em virtude da área de ocupação, dos elevados custos de operação e pelas dificuldades de alteração (MASCARÓ, 1987, *apud*. ZMITROWICZ e NETO, 1997).

O planejamento do subsistema viário de uma cidade deve atender as demandas de sua população. A identificação e mensuração das necessidades e desejos de deslocamentos permitem realizar uma estruturação, em termos de importância relativa. Com isso, realiza-se a classificação funcional dos diferentes tipos de vias ou ruas, segundo sua função, estabelecendo uma hierarquia para o atendimento dos deslocamentos (BRASIL, 2010).

Uma distinção entre áreas urbanas e áreas rurais se faz necessária devido à diferença de densidade e tipo do uso do solo. Em locais com população acima de 5000 habitantes e dentro dos limites estabelecidos pelas autoridades responsáveis, são consideradas áreas urbanas, fora desses limites são consideradas áreas rurais. Sendo assim, as vias que compõem os sistemas funcionais de ambas as áreas têm características diferentes (BRASIL, 1999).

Os diferentes tipos de vias apresentam características e funções distintas, sendo separados em quatro tipos de sistemas: sistema arterial principal, sistema arterial secundário, sistema coletor e sistema local. A Figura 2 apresenta a relação entre os níveis de acessibilidade (grau de facilidade que oferece uma via para conectar a origem de uma viagem com seu destino) e mobilidade (grau de facilidade para deslocar-se) com a classificação funcional (BRASIL, 2010).

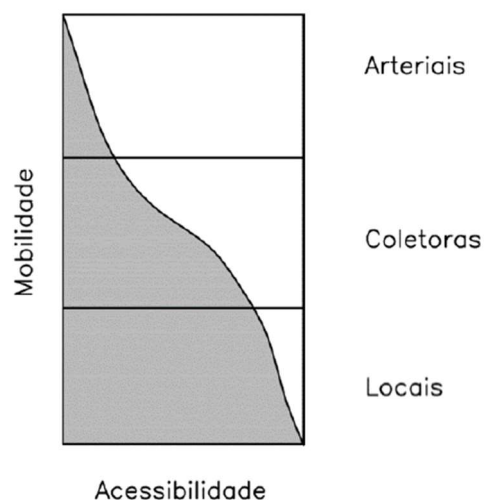


Figura 2 - Relação entre os níveis de acessibilidade e mobilidade para os diferentes tipos de vias urbanas. Fonte: *Brasil (2010)*

O Sistema Arterial Principal atende os principais centros de atividades das áreas urbanas, transportando grande parte do tráfego urbano, e realizando as viagens mais longas. Como principais geradores de viagens, é possível citar: os centros das cidades, os centros de empregos, os terminais de cargas e passageiros (BRASIL, 2010).

O sistema arterial secundário se interconecta com o sistema arterial principal suplementando-o, entretanto, atende as viagens com grau de mobilidade inferior, distribuindo o tráfego em áreas menores. O fluxo é direcionado ao acesso às propriedades, dispondo continuidade entre elas, evitando penetra-las (BRASIL, 2010).

O sistema coletor permite conectar as ruas locais com as vias arteriais. A principal diferença em relação ao sistema arterial é a penetração em áreas residenciais, coletando o tráfego das vias locais para as vias arteriais ou em sentido contrário (distribuindo os fluxos das vias arteriais para vias locais). Nesse sistema, são permitidas áreas destinadas a estacionamentos em um ou nos dois lados da via e os cruzamentos devem ser controlados por semáforos ou sinais de paradas obrigatórias (BRASIL, 2010).

Segundo o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (2010), no sistema local introduzem-se todas as vias não incluídas nos sistemas de ordem superior. Este tem como função permitir o acesso das propriedades, que estão inseridas em seu domínio, aos sistemas hierarquicamente superiores. Oferece o menor nível de mobilidade e, geralmente, não contém rotas de ônibus.

Os sistemas funcionais em áreas rurais possuem hierarquias semelhantes aos das áreas urbanas, dividido em: sistema arterial, sistema coletor e sistema local. Basicamente, as principais diferenças estão relacionadas ao volume de tráfego e as distâncias a serem percorridas, considerando que as vias rurais devem ser utilizadas para viagens mais longas (BRASIL, 1999).

2.2 Interseções

Segundo o Manual de Projeto de Interseções do DNIT (2005), as interseções podem ser definidas como a área ou região onde os movimentos de duas ou mais vias se encontram ou se cruzam. Nesse sentido, classifica-se os movimentos em quatro tipos, sejam eles: cruzamento, convergente, divergente e entrelaçamento. A Figura 3 mostra os possíveis movimentos em uma interseção.

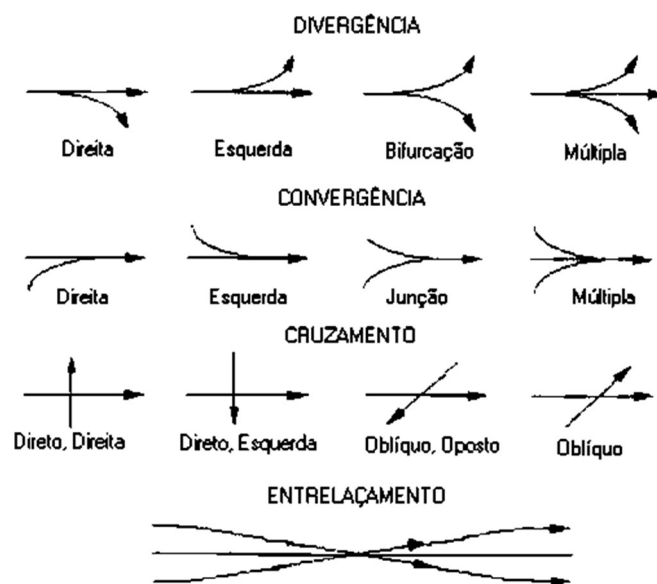


Figura 3 – Tipos de movimentos em uma interseção. Fonte: Albano (2007)

O projeto de uma interseção deve assegurar que os veículos circulem de forma ordenada, mantendo o nível de serviço e a segurança adequada nas áreas de conflitos. Os tipos de interseções que devem assegurar essas características são: interseções em nível e interseções em níveis diferentes (BRASIL, 2005).

2.2.1 Interseção em Nível

De acordo com Millack (2014), nas interseções em nível, as correntes de tráfego se unem no mesmo nível, sem o auxílio de obras de arte. Entretanto, alguns dispositivos devem ser usados para ordenar os movimentos e diminuir os conflitos de acordo com a necessidade, com o nível de conforto e com a segurança que a interseção pode oferecer.

Segundo o Manual de Projeto de Interseções do DNIT (2005), as interseções em nível podem ser definidas em função do número de ramos, das soluções adotadas ou do controle de sinalização.

a) Em função do número de ramos, tem-se:

- Interseção de três ramos ou “T”;
- Interseção em quatro ramos;
- Interseção de ramos múltiplos (cinco ou mais ramos).

b) Em função das soluções adotadas, tem-se:

- Mínima: Não tem nenhum tipo de controle especial. Esse tipo de solução é adotado quando o volume horário total da via principal é inferior a 300 UCP (Unidade de Carro de Passeio) e na via secundária inferior a 50 UCP. A Figura 4 ilustra a interseção mínima.

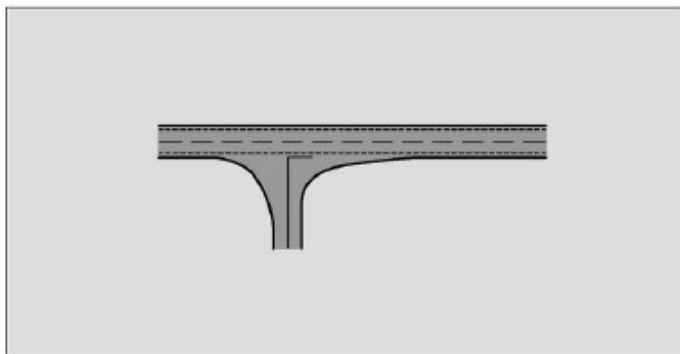


Figura 4 - Interseção mínima. Fonte: *Brasil (2005)*

- Gota: Adota-se uma ilha direcional com a forma de uma gota na via secundária com intuito de orientar os movimentos de giro à esquerda, conforme mostra a Figura 5.

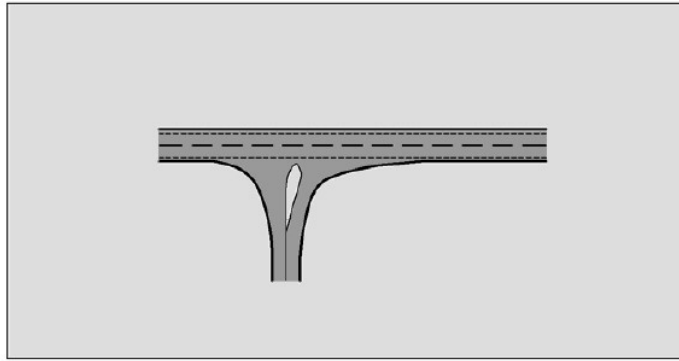


Figura 5 - Interseção tipo gota. Fonte: *Brasil (2005)*

- Canalizada: Com o objetivo de minimizar os conflitos, os movimentos do fluxo de veículos são direcionados através de sinalização horizontal, por ilhas ou outros meios. A Figura 6 apresenta este tipo de interseção.

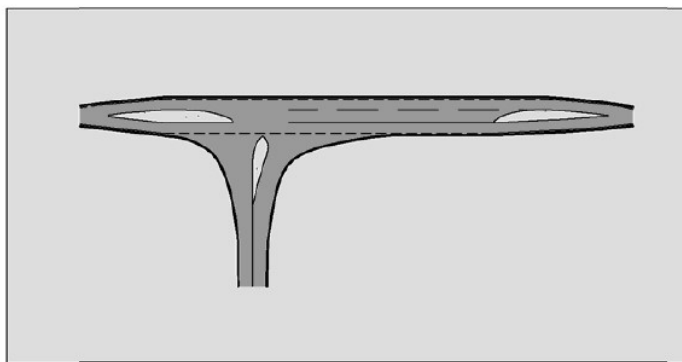


Figura 6 - Interseção Canalizada. Fonte: *Brasil (2005)*

- Rótula (rotatória): Uma ilha central é instalada, fazendo com que os veículos se movam no sentido anti-horário, como visto na Figura 7.

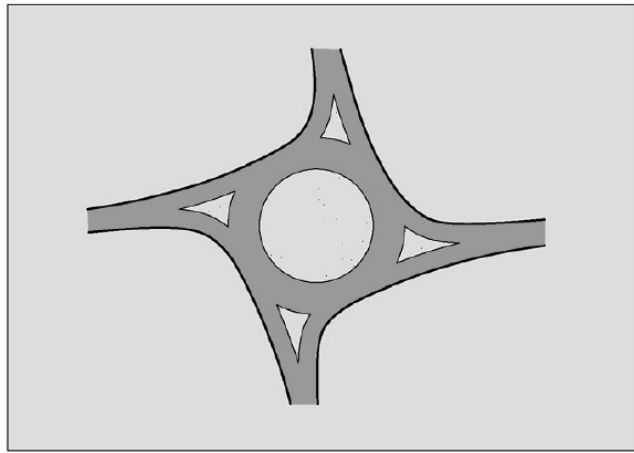


Figura 7 – Interseção tipo Rótula. Fonte: *Brasil (2005)*

- Rótula vazada: Através de uma ilha central, as correntes diretas da via principal atravessam este dispositivo, e as outras circulam no sentido anti-horário. A Figura 8 ilustra esse tipo de interseção.



Figura 8 - Interseção tipo Rótula Vazada. Fonte: *Brasil (2005)*

- c) Em função do controle de sinalização, tem-se:
- Sem sinalização semafórica (luminosa): O fluxo de veículos é controlado através de sinalização horizontal ou vertical. Solução principalmente adotada em zonas rurais.

- Com sinalização semafórica (luminosa): O fluxo é controlado com semáforos, típico de zonas urbanas.

2.2.2 Interseção em Desnível

As interseções em níveis diferentes são assim denominadas “quando existem vias e/ou ramos da interseção cruzando-se em cotas diferentes” (VALENTE, 2010, *apud*. MILLACK, 2014).

Segundo Millack (2014), esse tipo de interseção oferece maior segurança ao usuário por não ter conflitos diretos, além de evitar paralisações e mudanças bruscas de velocidades. Entretanto, devido ao custo inicial elevado, as aplicações de interseções em níveis diferentes devem ser estudadas.

O Manual de Projeto de Interseções do DNIT (2005) divide as interseções em níveis diferentes em dois tipos: cruzamento em níveis diferentes sem ramos e interconexão.

- a) Cruzamento em níveis diferentes sem ramos: Este tipo de interseção é feito para que os fluxos entre as vias que se interceptam não tenham interferências. O cruzamento entre as vias é feito em diferentes níveis por meio rampas de acesso e viadutos.
- b) Interconexão: Este tipo de interseção faz o cruzamento em níveis diferentes e também faz a conexão de uma via à outra. A classificação é feita em sete tipos:
 - Interconexão em “T” ou “Y”: Possui três ramos, com aspecto de “T” ou “Y”. Chamado de trombeta, caso uma das correntes de tráfego execute um giro de aproximadamente 270°;
 - Diamante: Neste tipo, a via principal apresenta uma saída à direita, antes do cruzamento e uma entrada à direita após o mesmo, para cada sentido. As conexões são feitas em nível na via secundária, como na Figura 9;



Figura 9 - Interseção tipo diamante. Fonte: *Brasil (2005)*

- Trevo Completo: Possui quatro quadrantes, no qual os movimentos de conversão à esquerda são feitos por laços ou loops e à direita por conexões externas aos laços, conforme ilustra a Figura 10



Figura 10 - Trevo completo. Fonte: *Brasil (2005)*

- Trevo Parcial: Interconexão semelhante ao Trevo Completo, entretanto há eliminação de um ou mais ramos, com a presença de pelo menos um ramo em laço, como na Figura 11.

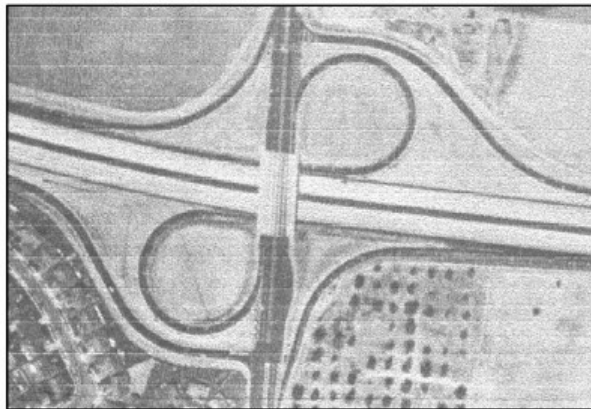


Figura 11 - Trevo parcial. Fonte: *Brasil (2005)*

- Direcional: Utiliza-se de ramos que direciona os principais movimentos de conversão à esquerda, conforme mostra a Figura 12.



Figura 12 - Direcional. Fonte: *Brasil (2005)*

- Semidirecional: Utiliza-se de ramos semidirecionais para os principais movimentos de conversão à esquerda, conforme apresenta a Figura 13



Figura 13 - Semidirecional. Fonte: *Brasil (2005)*

- Giratório: Utiliza-se de interseção rotatória na via secundária, conforme mostra a Figura 14.



Figura 14 - Giratório. Fonte: *Brasil (2005)*

2.3 Polos Geradores de Viagem

Polos Geradores de Viagem (PGV) são empreendimentos de grande porte que produzem grande número de viagens, sejam elas motorizadas ou não, cuja implantação pode afetar negativamente a acessibilidade da região na qual foi instalada. *Shopping centers*, supermercados, estádios e feiras são exemplos de PGVs que alteram de forma expressiva as condições de circulação de pessoas e veículos, requerendo uma abordagem sistêmica de análise para minimizar os efeitos indesejáveis na mobilidade e acessibilidade (BRASIL, 2001).

De acordo com Brasil (2001), dentre os impactos que alteram de forma negativa o entorno, cita-se:

- a) O fluxo de veículos nas vias adjacentes e de acesso ao PGVs aumenta de forma considerável, provocando um aumento do tempo de deslocamento dos usuários;
- b) Surgem conflitos entre o tráfego de passagem e o que se destina ao empreendimento;
- c) Além das condições ambientais serem deterioradas, levando-se em conta o aumento da poluição, aumento de acidente e conseqüentemente, diminuição da segurança e qualidade de vida dos cidadãos.

2.4 Estudos de Tráfego

Os estudos de tráfego são realizados com o intuito de planejar vias para transportar pessoas e mercadorias de forma eficiente, econômica e segura (BRASIL, 2006).

Para isso, utilizam-se de métodos sistemáticos de coleta de dados, relativos aos elementos fundamentais do tráfego (motorista, pedestre, veículo, via e ambiente) e sua interrelação. O procedimento empregado é do tipo pesquisa, que pode ser realizada através de entrevistas, no caso da avaliação de origem e destino, ou por observação direta, no caso de avaliação de lotação veicular, pesquisas de velocidade, contagens volumétricas. No primeiro procedimento, são feitas perguntas orais ou escritas aos usuários classificando suas respostas. Já na observação direta, registra-se algum fenômeno de trânsito, sem afeta-lo (BRASIL, 2006).

De acordo com o Manual de Estudo de Tráfego (2006), as principais pesquisas empregadas, são:

- Contagens Volumétricas: têm o intuito de determinar a quantidade, o sentido e a composição de veículos que circulam em uma determinada região. A partir desses dados, é possível avaliar as causas de congestionamento ou de elevados índices de acidentes, dimensionar pavimentos, realizar projetos de canalização do tráfego, entre outros.

- Pesquisa de Origem e Destino: têm como objetivo identificar as origens e os destinos das viagens realizadas pelos veículos. Com essas informações, pode-se identificar desvios de tráfego devido a alterações do sistema viário, determinar as cargas dos veículos transportadas, estimar taxas de crescimento, determinar custo de operações e custos de manutenção para alguma eventual obra no sistema viário.
- Pesquisa de Velocidade Pontual: permite determinar a velocidade do veículo no instante que ele passa por uma determinada seção da via. Esse tipo de pesquisa permite comparar as velocidades reais e as ideais para relacionar com o número de acidentes, determinar velocidade de segurança nas aproximações de interseções, determinação de superelevação, curvatura, entre outras coisas.
- Pesquisa de Velocidade e Retardamento: têm o objetivo de medir a velocidade e os retardamentos de um fluxo de veículos. Com isso, é possível identificar a facilidade ou dificuldade de percorrer determinado trecho.
- Pesquisa de Ocupação de Veículos: têm o intuito de conhecer o número de pessoas transportadas em média pelos veículos. Com essa pesquisa, é possível reduzir o grau de congestionamento, avaliar a eficiência de transportes coletivos e etc.
- Pesagem de Veículos: têm como objetivo conhecer a carga por eixo dos veículos de cargas que solicitam a estrutura. Usado para efeito de estatística, fiscalização, controle, avaliação e dimensionamento do pavimento.

2.4.1 Contagem Volumétrica

A contagem volumétrica é um tipo de pesquisa que pode ser empregada para determinar a composição do fluxo de veículos, em um determinado trecho de via, em uma determinada unidade de tempo. Com essas informações, pode-se determinar o nível de serviço de uma via, avaliar as principais causas de congestionamento ou acidentes, dimensionamento de pavimentos ou no projeto de canalização de dispositivos de tráfego (BRASIL, 2006).

Esse tipo de pesquisa pode ser realizado em interseções e em trechos entre interseções. No primeiro caso, tem como objetivo determinar o volume de veículos das vias que se cruzam e dos seus ramos de ligação. Já no segundo caso, tem como intuito, determinar o fluxo de veículos de uma determinada via (BRASIL, 2006).

Segundo o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006), as contagens volumétricas podem ser classificadas em: Contagens Globais, Contagens Direcionais e Contagens Classificatórias.

- a) Contagens Globais: são usadas para o cálculo de volumes diários, preparação de mapas de fluxos e determinação de tendência do tráfego. Nesse tipo de contagem, é registrado o número de veículos que passam por um trecho de determinada via, classificando-os de acordo com sua classe, independentemente do seu sentido.
- b) Contagens Direcionais: são usadas para cálculos de capacidade, determinação de intervalos de sinais, justificação de controles de trânsito, estudos de acidentes, entre outros motivos. Nas contagens direcionais, é feito o registro do número de veículos por sentido da via.
- c) Contagens Classificatórias: podem ser usados para o dimensionamento estrutural, projeto geométrico de rodovias e interseções, cálculo de capacidade e etc. São registrados os volumes de diferentes tipos de veículos.

Após definida a finalidade da pesquisa, a metodologia a ser adotada é realizada. Nesta etapa, decisões quanto aos dias da semana e quanto aos períodos do dia são tomadas. De acordo com o Manual de Estudos de Tráfego (2006), as pesquisas devem ser realizadas pelo menos durante três dias, incluindo o pico horário semanal, excluindo os dias que tem problemas relacionados ao tráfego de fim-de-semana ou feriados.

Por outro lado, a falta de recursos é uma justificativa aceitável para a realização da pesquisa em períodos diferentes aos recomendados anteriormente. Neste caso, as pesquisas devem abranger os momentos que a via está sob solicitação máxima (horas de pico). A partir da utilização de conhecimentos a respeito sobre flutuações de fluxos, os dados podem ser expandidos, com a ressalva

da ocorrência de erros, que na grande parte dos casos estão dentro dos limites aceitáveis (BRASIL, 2006).

Conforme o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006), as contagens devem ser divididas em intervalos de 15 minutos, com objetivo de mostrar a variação dentro da hora de pico.

2.4.2 Métodos de Contagem

Segundo o Manual de Estudo de Tráfego (2006), as contagens volumétricas podem ser realizadas de forma manual, automática ou videoteipe:

- a) Contagem Manual: pode ser usada para classificação de veículos, análise de movimentos em interseções e contagens em rodovias com muitas faixas. São feitas por pesquisadores providos de fichas e contadores manuais eletrônicos. Este equipamento grava os dados em sua memória interna que podem ser transferidos para algum computador posteriormente. Na falta desse aparelho, a contagem manual utilizando uma planilha, tipificando os veículos dentro do intervalo de tempo escolhido.
- b) Contagem Automática: são realizados com equipamentos em que os veículos são detectados através de tubos pneumáticos ou dispositivos magnéticos, sonoros, radar, célula fotoelétrica e etc. Permite um registro permanente dos volumes, porque são acoplados a computadores. O elevado custo e a exposição a roubos podem ser identificados como desvantagem do método.
- c) Videoteipe: neste método, utiliza-se de câmeras de vídeo para realizar a filmagem e obter a contagem volumétrica. Como vantagem pode-se destacar a utilização de apenas um observador, a maior confiança dos dados pelo fato de poder comprovar e a forma de trabalho mais confortável.

2.4.3 Classes de Veículos

A frota de veículos que circula nas rodovias apresenta grande variabilidade. Com isso, é comum selecionar classes de veículos representativos que servirão como base para estabelecer os controles do projeto de rodovias e suas interseções (BRASIL, 2006).

De acordo com o Manual de Projeto de Interseções do DNIT (2005), os veículos são classificados em cinco categorias:

- **VP – Veículos Leves:** automóveis, minivans, vans, utilitários, pick-ups e similares.
- **CO – Veículos Comerciais Rígidos, não articulados:** caminhões, e ônibus convencionais, normalmente de dois eixos e quatro a seis rodas.
- **O – Veículos Comerciais Rígidos de Maiores Dimensões:** ônibus urbanos longos, ônibus de longo percurso e de turismo, caminhões longos (3 eixos). Possuem dimensões superior ao dos veículos CO básico.
- **SR – Veículos Comerciais Articulados:** possuem uma unidade tratora simples e um semirreboque.
- **RE – Veículos Comerciais com Reboque:** possuem uma unidade tratora simples, um semirreboque e um reboque (conhecidos como bitrem).

Em estudos de capacidade, é comum utilizar a Unidade de Carro de Passeio (UCP) para transformar determinado tipo de veículo em número equivalente de carros de passeio, os quais produzem o mesmo efeito na capacidade da rodovia. O Manual de Estudos de Tráfego (2006) utiliza uma tabela de equivalência de veículos motorizados, bicicletas e veículos não classificados, em carros de passeio, transformando um volume de veículo de tráfego misto em UCP.

A Tabela 1 apresenta os fatores de equivalência em carros de passeio para cada tipo de veículo. As siglas VP, CO, SR, RE são as mesmas citadas anteriormente, já a sigla “M” é para designar motos, “B” para bicicletas e “SI” para veículos não classificados.

Tabela 1 – Fator de Equivalência em Carros de Passeio. Fonte: *Brasil (2005)*

Tipo de Veículo	VP	CO	SR/RE	M	B	SI
Fator de Equivalência	1,0	1,5	2,0	1,0	0,5	1,1

É possível, também, que o volume seja representado pela soma dos veículos, independentemente de sua classe. Neste caso, o volume é expresso em “Unidade de Tráfego Misto”, abreviado pela sigla UTM (BRASIL, 2006).

2.4.4 Volume de Tráfego

2.4.4.1 Volume Médio Diário

O Volume de Tráfego pode ser definido como o número de veículos que passa por determinada seção da via ou de uma faixa, durante uma unidade de tempo. Para a representação dos serviços prestados pela via, é comum utilizar a média dos volumes de veículos que circulam em um período de 24 horas, designado por Volume Médio Diário (VMD). A partir desses dados, é possível definir a necessidade de uma nova via ou melhorias nas existentes, estimar os benefícios esperados de uma obra viária, prever as receitas em postos de pedágios, entre outros (BRASIL, 2006).

O Manual de Estudo de Tráfego do DNIT (2006), por sua vez, apresenta o VMD das seguintes formas:

- **Volume Médio Diário Anual (VMDa):** número de veículos circulando em um ano dividido por 365.
- **Volume Médio Diário Mensal (VMDm):** número de veículos circulando em um mês dividido pelo número de dias do mês estudado. Deve ser acompanhado pelo nome do mês referente.
- **Volume Médio Diário Semanal (VMDs):** número de veículos circulando em uma semana dividido por 7. Deve ser acompanhado pelo nome do mês referente.
- **Volume Médio Diário em um Dia de Semana (VMDd):** número de veículos circulando em um dia de semana. Deve ser acompanhado pelo dia da semana e o nome do mês referente.

As análises devem ser feitas utilizando o VMDa (ou simplesmente VMD). Os outros Volumes Médios Diários são utilizados como amostras para serem ajustadas e expandidas para a determinação do VMD (BRASIL, 2006).

2.4.4.2 Volume Horário

O Volume Horário pode ser conceituado como o número total de veículos trafegando em uma determinada hora. Utiliza-se desse conceito para realizar o

dimensionamento dos detalhes geométricos das vias e interseções, determinação de níveis de serviços, planejamento da operação da via, sinalização, e regulamentação de trânsito (BRASIL, 2006).

Em condições ideais, o projeto de uma interseção ou de uma rodovia deveria atender à máxima demanda horária prevista para o ano de projeto (décimo ano após a conclusão das obras). Neste caso, o empreendimento não ficaria congestionado em nenhuma hora do ano, tornando-o superdimensionado nas demais horas, consequentemente, antieconômico (BRASIL, 2005).

Devido a isso, no dimensionamento geométrico deve-se prever certo número de horas congestionadas para adoção do Volume Horário de Projeto (VHP). Desse modo, no Brasil, usualmente, tem-se utilizado o volume da 50ª Hora mais solicitada da via, dentre as horas de um período de um ano. Em outros países é usado o valor da 30ª Hora (BRASIL, 2006).

Contudo, poucos são os locais que dispõem de contagens volumétricas durante todo o ano para determinar o Volume Horário de Projeto. Portanto, em interseções, são feitas contagens em dias limitados, realizando posteriormente, a expansão e ajustamento das contagens feitas para estimar o VMD, e assim, determinar o VHP (BRASIL, 2006).

2.4.4.3 Expansão Diária

A expansão horária deve ser feita caso a pesquisa não tenha sido realizada durante as 24 horas diária recomendada pelo Manual de Estudo de Tráfego do DNIT (2006). Para isso, deve-se calcular um fator de expansão diária dado pela Equação (1):

$$f_{Pd} = \frac{VP_{24}}{VHP} \quad (1)$$

Onde:

- f_{Pd} – Fator de expansão diária
- VP_{24} – Volume de carros de passeio durante as 24 horas do dia
- VHP - Volume de carros de passeio durante as “h” horas de pesquisa

2.4.5 Fator Horário de Pico (FHP)

O fluxo de veículos apresenta como uma das principais características sua variação generalizada durante a hora, o dia, a semana, o mês e o ano. E para medir o grau de uniformidade do fluxo durante a hora de pico, utiliza-se do Fator Horário de Pico (BRASIL, 2006). Este parâmetro pode ser determinado pela Equação (2):

$$FHP = \frac{V_{hp}}{4V_{15max}} \quad (2)$$

Onde:

- FHP – Fator Horário de Pico
- VHP – Volume da Hora de Pico
- $V_{15máx}$ – Volume do período de quinze minutos com maior fluxo dentro da hora de pico.

O FHP pode variar entre 0,25 (fluxo concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo totalmente uniforme), casos extremos com baixas probabilidades de ocorrência. Em áreas urbanas os valores estão, geralmente, entre 0,80 e 0,98, dos quais, valores acima de 0,95 indicam grandes volumes de tráfego (BRASIL, 2006).

2.5 Projeção de Tráfego

A projeção dos volumes de tráfego tem como objetivo fornecer elementos para a proposição de novos dispositivos. Este, por sua vez, deve proporcionar um nível de serviço adequado durante sua vida útil, neste caso, considera-se 10 anos a partir do ano de abertura ao tráfego (BRASIL, 2006).

De acordo com o Manual de Estudo de Tráfego (2006), a projeção do tráfego pode ser feita a partir de uma série de dados históricas, adotando, portanto, a função que mais se aproxima, entre elas, cita-se: curvas representando uma progressão aritmética, uma progressão exponencial e curvas do tipo logístico. Usualmente, utiliza-se para períodos curtos ou de média duração a variação exponencial, que pode ser representada pela Equação (3):

$$V_n = V_0(1 + a)^n \quad (3)$$

Onde:

- V_n – Volume de tráfego no ano “n”;
- V_0 – Volume de tráfego no ano base;
- a – Taxa de crescimento anual;
- n – Ano “n”.

Caso não se tenha informações a respeito de informações de variáveis socioeconômicas, adota-se uma taxa de crescimento de 3% ao ano, próxima da taxa de crescimento econômico do país, resultando em uma função exponencial (BRASIL, 2006).

2.6 Escolha do Tipo de Interseção

A escolha do tipo de interseção pode ser feita considerando, principalmente, as exigências técnicas de trânsito (velocidade de referência, volume e composição do tráfego), exigências do terreno e arredores, e os custos de instalação, operação e manutenção. Porém, a decisão final deve ser feita com base em princípios socioeconômicos e na avaliação dos efeitos dos diferentes tipos de interseção (BRASIL, 2005).

O projeto de interseção deve garantir que a passagem de uma rodovia para outra e que o fluxo direto da rodovia principal ocorra com o mínimo de demora e o máximo de segurança, considerando que a demora demasiada pode levar veículos a aceitar riscos excessivos. Para evita-los, a configuração do projeto e sua operação devem ser evidentes e de fácil compreensão, além de ter uma boa visibilidade entre os movimentos conflitantes (BRASIL, 2005).

O Manual de Projetos de Interseções do DNIT (2005) apresenta um gráfico, ilustrado na Figura 15, relacionando alguns tipos de interseções com os volumes de tráfego das vias que se interceptam, ou seja, as vias que são consideradas principal e secundária.

Além de seguir a metodologia exposta anteriormente, convém fazer uma avaliação de caráter qualitativo para a complementação da solução encontrada. Nesta, deve-se avaliar as principais vantagens e desvantagens do tipo de interseção a ser implementada, e concluir se será viável sua execução (BRASIL, 2005).

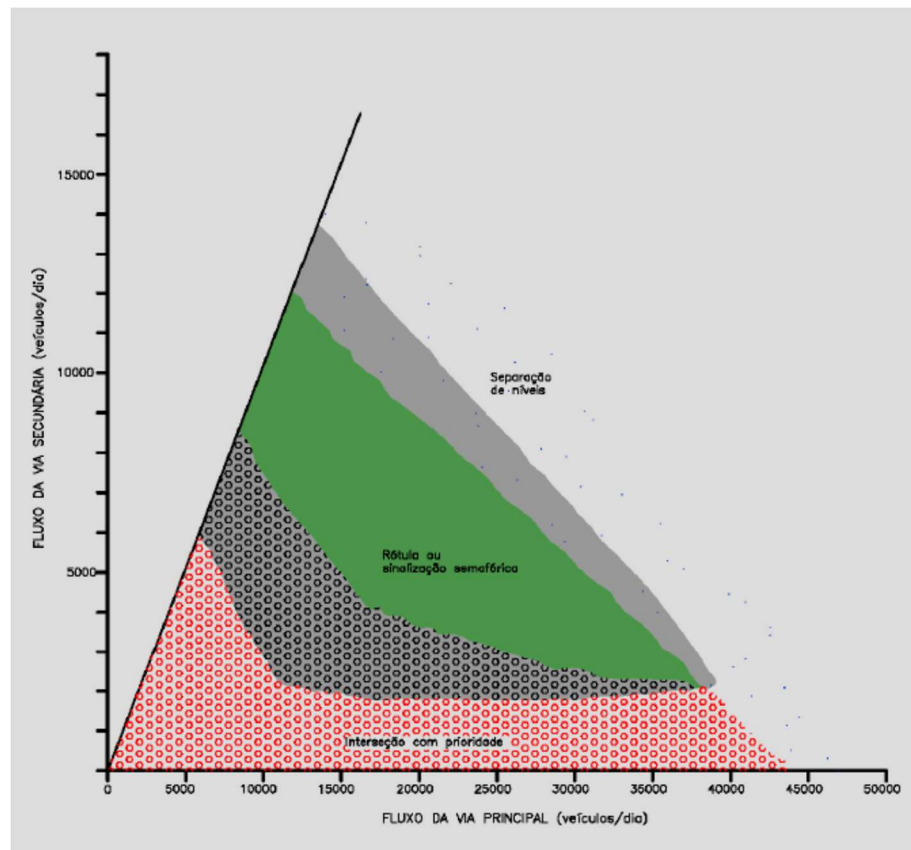


Figura 15 - Gráfico indicativo do tipo de interseção em áreas urbanas. Fonte: Brasil (2005)

2.7 Dados sobre Cachoeira do Campo

Cachoeira do Campo é um distrito de Ouro Preto (MG), que apresenta aproximadamente 9000 habitantes, segundo o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010.

Segundo a Prefeitura Municipal de Ouro Preto, Cachoeira do Campo é considerada o maior distrito da cidade de Ouro Preto. O desenvolvimento desse distrito aconteceu em função do comércio e de algumas indústrias, sendo que a

principal forma de renda da cidade é o artesanato de pedra sabão, que podem ser encontrados na entrada da cidade.

2.8 Elementos do Projeto Geométrico

2.8.1 Veículo de Projeto

Os veículos de projetos são aqueles, cujas características (peso e dimensões) servirão de bases para estabelecer os controles do projeto de rodovias e suas interseções, por exemplo, largura da faixa de rolamento, distância de visibilidade, raio de giro, entre outros. Em virtude disso, é importante que sejam verificados todos os tipos de veículos que solicitam a via, separando-os em classe e escolhendo aquele com maior representatividade, que em dimensões e limitações de manobra, excedam a maioria dos de sua classe (BRASIL, 2010).

Fazer o projeto geométrico para um determinado veículo de projeto significa que os veículos com dimensões iguais ou menores terão condições de realizar manobras de forma igual ou mais favorável a ele. Por outro lado, isso não significa que os veículos com características mais desfavoráveis não possam trafegar na rodovia, apenas, que em algumas situações, as condições serão menos favoráveis dos que as mínimas estabelecidas (BRASIL, 2010).

A escolha do veículo de projeto deve levar em consideração a composição do tráfego atual, obtida através de contagens volumétricas, e do tráfego futuro, feito através de projeções que consideram o desenvolvimento do local (BRASIL, 2010).

A Tabela 2 apresenta as principais dimensões básicas dos possíveis Veículos de Projetos de acordo com o Manual de Projetos de Interseções (2005).

Tabela 2 - Principais dimensões básicas dos veículos de projeto (em metros). Fonte: Brasil (2005)

Designação do Veículo Característica	Veículos Leves (VP)	Caminhões e ônibus convencion ais (CO)	Caminhões e ônibus longos (O)	Semi - reboques (SR)	Reboques (RE)
Largura total	2,1	2,6	2,6	2,6	2,6
Comprimento total	5,8	9,1	12,2	16,8	19,8
Raio min. da roda externa dianteira	7,3	12,8	12,8	13,7	13,7
Raio min. da roda interna traseira	4,7	8,7	7,1	6,0	6,9

2.8.2 Velocidade Diretriz

A velocidade diretriz pode ser definida como a maior velocidade com que pode ser percorrido determinado trecho viário com segurança e conforto, quando submetido às limitações impostas pelas características geométricas. Além disso, é a velocidade usada no projeto geométrico de uma via ou uma interseção para determinar algumas características, por exemplo: curvatura, superelevação e distância de visibilidade (BRASIL, 2010).

A velocidade a ser adotada no projeto deve ser a maior possível, desde que atenda ao grau de segurança, a mobilidade e eficiência, respeitando as condições do meio ambiente, econômicas e estéticas, e os impactos sociais e políticos do local em estudo. Dentre os fatores que afetam diretamente na velocidade do veículo, cita-se: as características técnicas da rodovia, o atrito lateral, o volume e a composição do tráfego, condições do tempo, limitações legais e as impostas pelos dispositivos de controle de tráfego, além da habilidade do motorista e qualidade do veículo (BRASIL, 2010).

2.8.3 Distância de Visibilidade

A distância de visibilidade corresponde ao padrão de visibilidade necessário, para que os motoristas tenham tempo hábil para tomar decisões, mantendo sua segurança. Entre elas, são consideradas no projeto as distâncias de visibilidade de

parada, as de tomadas de decisão, as de ultrapassagem e aquelas a serem respeitadas nas interseções (BRASIL, 2010).

As interseções com mais de 02 (dois) ramos, precisam apresentar maiores distâncias de visibilidade, afim de possibilitar aos usuários (condutores e pedestres) identificar os perigos de conflitos e realizar as manobras necessárias. Caso não seja possível incorporar as distâncias adequadas, as velocidades devem ser reduzidas através da distância de visibilidade disponível ou de algum outro tipo de controle no cruzamento (BRASIL, 2005).

2.8.4 Faixa de Rolamento

Para obter a largura da faixa de rolamento da via ou interseção, deve-se adicionar a largura de uma faixa de segurança à largura do veículo de projeto. Esta medida depende da velocidade diretriz, da categoria da via e do nível de conforto que se deseja proporcionar. Em geral, as larguras das faixas estão entre 2,70 a 3,60 metros (BRASIL, 2010)

Outro fator preponderante para determinação da largura da faixa de rolamento está relacionado com a necessidade de obter uniformidade dos trechos viários que antecedem ou sucedem o local em questão (BRASIL, 2010).

3 METODOLOGIA

Para a obtenção das características volumétricas da interseção em estudo, foi realizada uma contagem volumétrica tipificada utilizando o método do videoteipe, entre os dias 11 e 13 de setembro (terça a quinta-feira) do ano de 2018, seguindo as recomendações do Manual de Estudo de Tráfego do DNIT (2006).

3.1 Planejamento do estudo de tráfego

3.1.1 Movimentos de Tráfego

A interseção em estudo apresenta 08 (oito) movimentos de tráfego, os quais encontram-se listados na Tabela 3.

Tabela 3 - Descrição dos Movimentos. Fonte: *Próprio autor (2018)*

Nº do Movimento	Descrição
1	Rodovia dos Inconfidentes, sentido Ouro Preto
2	Rodovia dos Inconfidentes, sentido Belo Horizonte
3	Rua Santa Cruz, próximo a Ilha Direcional
4	Rua São Francisco, próximo a Ilha Direcional
5	Rua São Francisco, sentido Rodovia dos Inconfidentes
6	Rua São Francisco, sentido Bairro
7	Rua Santa Cruz, sentido Rodovia dos Inconfidentes
8	Rua Santa Cruz, sentido Bairro

A Figura 16 apresenta os movimentos de tráfego identificados na Tabela 3.

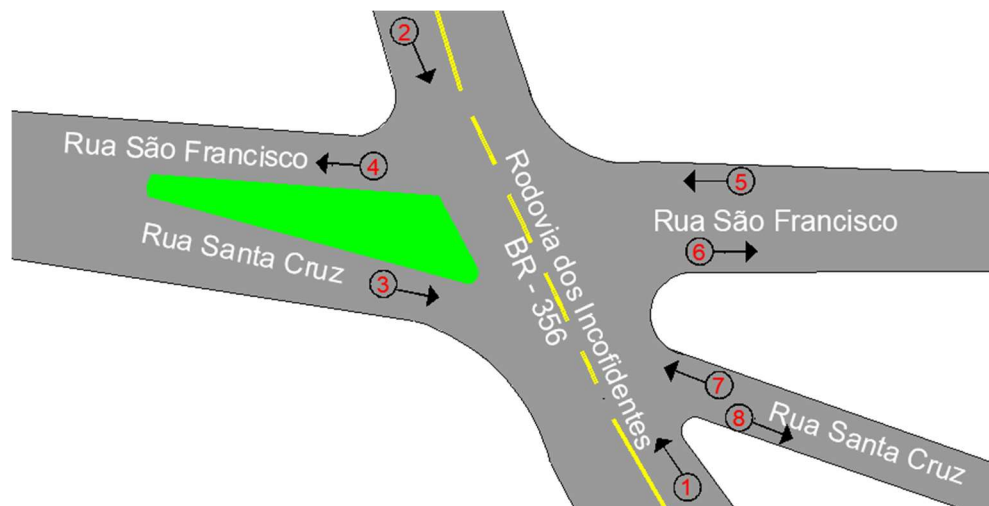


Figura 16 - Mapa da Interseção de Cachoeira do Campo e seus respectivos movimentos. Fonte: *Próprio autor (2018)*

3.1.2 Utilização de Câmeras

Após determinada a área de estudo, verificou-se a viabilidade da instalação de câmeras no local, devido ao grande número de imóveis adjacentes. Dentre os imóveis avaliados, optou-se por aquele que apresentou a maior facilidade na implantação das câmeras e que possibilitou a captura de todos os movimentos apresentados na Figura 16, através de filmagens.

Para que todos os movimentos fossem capturados com precisão, foram instaladas 02 (duas) câmeras *wireless* IP da marca *Onvif*, que realizam gravações em um modo *off-line* e guardam as filmagens em um cartão Micro SD. A Tabela 4 apresenta as principais especificações técnicas da câmera utilizada na pesquisa.

Tabela 4 - Especificações Técnicas da Câmera Wireless IP. Fonte: *Próprio autor (2018)*

Especificações Técnicas
Câmera: 1,3 MP
Alta definição: 720p
Visibilidade Noturna até 10 metros
Possui Infravermelho
Consumo de energia: 5W
2 antenas
Armazenamento: Micro SD/SDHC/SDXC
Rotação: 355°
Dimensões: 07 x 10,5 x 13 cm
Peso: 600 g

A Figura 17 apresenta as duas câmeras utilizadas na pesquisa de contagem volumétrica

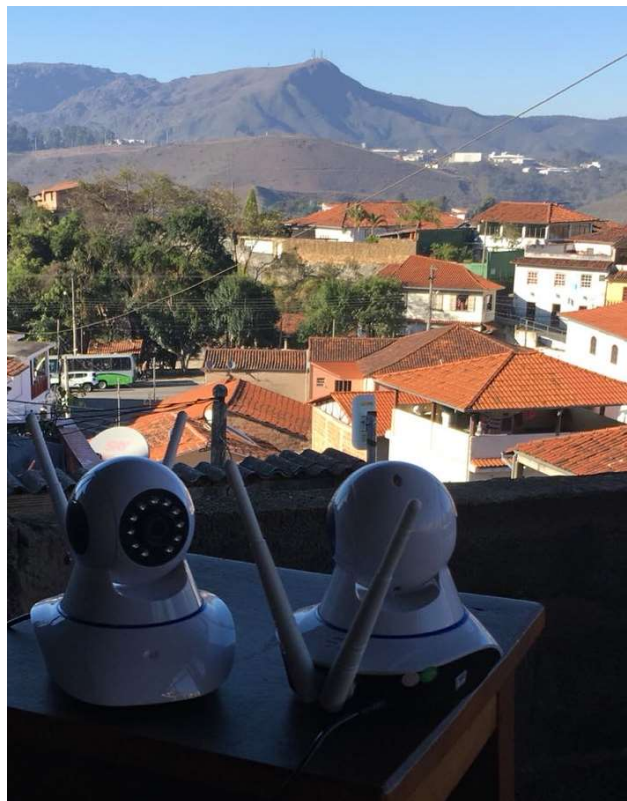


Figura 17 - Câmeras Wireless IP. Fonte: *Próprio autor (2018)*

3.1.3 Determinação dos dias da Contagem Volumétrica

Para ser feita a contagem volumétrica, foi necessário fazer uma análise qualitativa do fluxo de veículos que passavam pela interseção em estudo, definindo quais seriam os dias mais representativos. Portanto, foi preciso averiguar algumas condições específicas de Cachoeira do Campo e da Rodovia dos Inconfidentes, mencionadas a seguir.

A BR-356 interliga cidades que apresentam grandes atrativos turísticos (Ouro Preto, Mariana) com a Região Metropolitana de Belo Horizonte, influenciando diretamente no trânsito da rodovia, principalmente, durante os finais de semana, devido ao aumento de turistas nas cidades históricas. Portanto, para evitar essa variação do fluxo de veículos, optou-se por descartar os finais de semana.

Além disso, muitas pessoas “antecipam” e “prologam” o final de semana realizando viagens sexta-feira e segunda-feira. Como consequência disso, o tráfego nesses dias pode apresentar muitas entradas e saídas de veículos, não representando, de fato, o fluxo veicular do local. Portanto, os dias mais representativos seriam de terça-feira a quinta-feira, na qual não teriam influências de nenhum tipo de sazonalidade.

3.1.4 Classe de Veículos

As classes de veículos utilizadas para realizar a contagem volumétrica foram: automóveis, utilitários e similares; micro-ônibus e vans; ônibus convencionais; caminhões; ônibus de turismo; semirreboques e reboques.

Foi adicionada a planilha alguns veículos que não estão especificados no Manual de Estudo de Tráfego do DNIT (2006). Os micro-ônibus, por exemplo, tem grande relevância, uma vez que muitas empresas de transporte coletivo da região utilizam este tipo de veículo para realizar o transporte de passageiros entre os distritos. Os “Ônibus de turismo” também foram contabilizados no estudo, uma vez que a interseção está localizada na BR-356, que interliga várias cidades.

3.1.5 Elaboração da Planilha

Para auxiliar na contagem volumétrica, uma planilha foi criada no *software Microsoft Excel*, a partir da linguagem de programação VBA (*Visual Basic for*

Applications), própria do programa. A planilha, ilustrada na Figura 18, apresenta os principais tipos de veículos encontrados no tráfego da região e encontra-se dividida em intervalos de 15 minutos, seguindo a recomendação do Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006).

Ao clicar no botão “Iniciar”, a célula selecionada é referente ao primeiro intervalo da contagem (00:00 – 00:15). A contabilização dos veículos acontece de forma eficiente, com um simples “clique no botão” correspondente a classe do veículo. Ao final do período de 15 minutos, o usuário deverá selecionar a opção “Próximo Período” para continuar a contagem. Caso o usuário cometa algum erro durante a contabilização dos veículos, este, pode selecionar a célula com o eventual erro e apertar o botão “Corrigir”, que reduzirá uma unidade da última classe contabilizada. Por fim, no botão “Apagar”, o usuário apaga por completo o período de 15 minutos, tendo a opção de recomeçar a contagem em um determinado período.

Contagem Veicular Classificada							
	Automóveis, Minivans, utilitários, pick-ups, kombi					Próximo Período	
	Micro-ônibus, vans						
	Ônibus Convencionais, Ônibus de Turismo						
	Corrigir	Caminhões					Apagar
Semirreboques, Reboques							
Sem Informações							
Movimento nº: 01				Data: 11/09/2018			
Referência: BR-356 (Sentido Ouro Preto)				Clima: Bom			
Período	Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro-ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
06:00 - 06:15	41	4	2	2	7	0	56
06:15 - 06:30	60	2	0	5	3	0	70
06:30 - 06:45	68	11	2	11	6	0	98
06:45 - 07:00	84	3	4	6	12	0	109
07:00 - 07:15	89	4	3	7	8	0	111
07:15 - 07:30	92	4	4	8	9	0	117
07:30 - 07:45	98	4	4	7	5	0	118
07:45 - 08:00	101	1	0	8	3	0	113
08:00 - 08:15	85	1	2	5	8	0	101
08:15 - 08:30	90	3	1	6	3	0	103
08:30 - 08:45	84	3	5	6	5	0	103
08:45 - 09:00	107	6	3	8	8	0	132
09:00 - 09:15	95	3	2	6	6	0	112
09:15 - 09:30	89	2	1	11	6	0	109
09:30 - 09:45	94	3	4	11	7	0	119
09:45 - 10:00	99	6	1	12	5	0	123
10:00 - 10:15	90	9	1	9	2	0	111

Figura 18 - Planilha criada para contagem volumétrica. Fonte: Próprio autor (2018)

3.2 Realização do Estudo de Tráfego

3.2.1 Instalação das Câmeras

A instalação das câmeras foi realizada no dia 10 de setembro de 2018, por volta das 17 horas e 30 minutos e a retirada destas ocorreu no dia 14, às 07 horas. Durante a fase de colocação do equipamento, optou-se por instalá-lo um dia antes ao início da contagem e retirá-lo um dia após a data de término, de modo que o período do dia 11 ao dia 13 fosse gravado na sua totalidade.

As câmeras foram instaladas em uma residência com prévia autorização do proprietário e posicionadas de tal forma que fossem capazes de capturar imagens de todos os movimentos presentes no cruzamento. A Figura 19 apresenta o posicionamento de uma das câmeras.



Figura 19 - Câmera posicionada para começar a gravação. Fonte: Próprio autor (2018)

3.2.2 Contagem Volumétrica

Após realizada as filmagens, durante 72 horas ininterruptas, foram iniciadas as contagens com o auxílio da planilha. Devido ao grande volume de horas filmadas, optou-se por contabilizar o período de 05:00 até 20:00 de forma a englobar todas as principais horas de pico do dia. Para facilitar a contagem, a filmagem e a planilha foram posicionadas lado a lado na tela do computador, como mostrado na Figura 20 e na Figura 21.

Posteriormente, foi feita a contabilização das horas restantes do dia 11 de setembro de 2018 (período de 00:00 às 05:00 e 20:00 às 00:00), para determinar o fator de expansão diária, dado pela Equação (1).

A partir do fator de expansão diária, foi possível determinar os volumes médios diários atual e para o ano de projeto (décimo ano a partir do ano de abertura do tráfego), dados fundamentais para determinação do tipo de interseção indicado para o local de estudo.

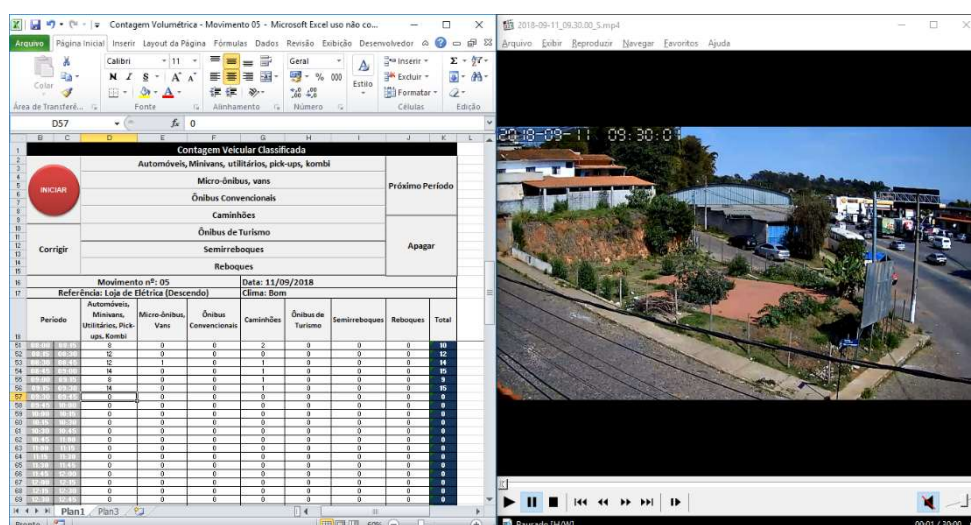


Figura 20 - Contagem Volumétrica sendo realizada com auxílio da Planilha desenvolvida. Fonte: Próprio autor (2018)

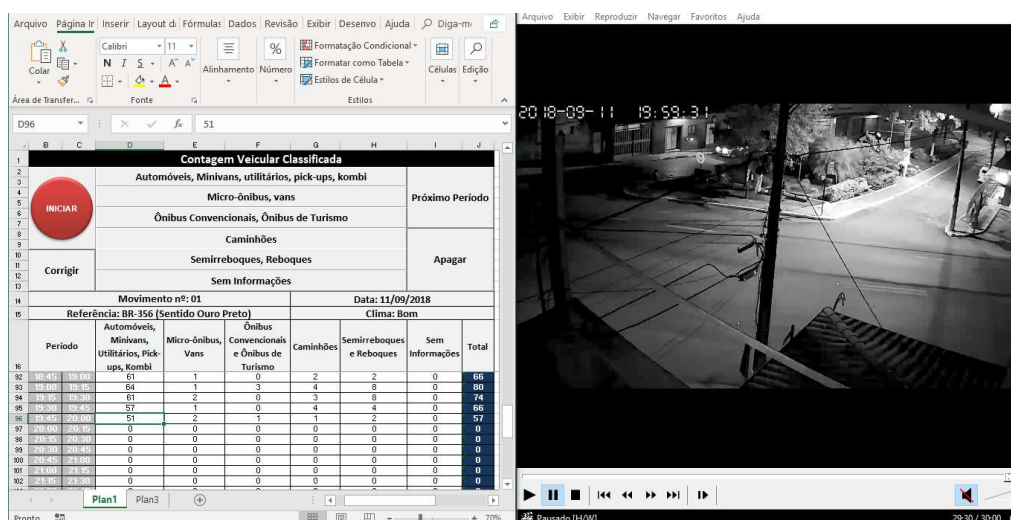


Figura 21 - Contagem Volumétrica sendo realizada com auxílio da Planilha desenvolvida. Fonte: Próprio autor (2018)

A contabilização de todos os veículos, durou cerca de 30 dias para ser finalizada.

3.3 Projeto Geométrico

3.3.1 Levantamento Planimétrico

O levantamento planimétrico da interseção em estudo, foi obtido na Prefeitura Municipal de Ouro Preto. Algumas medidas foram coletadas em campo com auxílio de uma trena. O levantamento está apresentado no Anexo A.

3.3.2 Realização do Projeto Geométrico

Após finalizada a contagem volumétrica, foi definido o tipo de dispositivo mais eficiente para o local, a partir da Figura 15. Em seguida, foi desenvolvido o projeto geométrico de uma nova interseção para o local, seguindo as recomendações do Manual de Projeto de Interseção (2006).

4 RESULTADOS

4.1 Fluxo de Veículos

A Tabela 5 apresentam um sumário do número de veículos contabilizados na contagem veicular, em Unidade de Carro de Passeio (UCP). Como as contagens foram realizadas durante três dias, os valores apresentados foram obtidos a partir da média aritmética, em cada movimento e para os diferentes intervalos.

Tabela 5 - Sumário do número de veículos em UCP (Parte 1). Fonte: *Próprio autor* (2018)

Sumário dos Fluxos (UCP)										
Movimento Intervalo		1	2	3	4	5	6	7	8	Total Geral
05:00	05:15	14	21	4	1	2	1	1	0	44
05:15	05:30	22	26	5	1	1	0	0	0	55
05:30	05:45	34	44	14	1	4	1	1	0	99
05:45	06:00	41	41	15	6	2	1	2	0	108
06:00	06:15	72	52	23	9	5	4	1	0	166
06:15	06:30	87	52	29	12	9	1	3	0	193
06:30	06:45	109	87	38	15	8	5	0	3	265
06:45	07:00	114	93	47	18	9	6	5	6	298
07:00	07:15	139	97	46	20	6	6	5	7	326
07:15	07:30	127	104	45	16	7	10	2	3	314
07:30	07:45	137	92	42	22	14	8	3	3	321
07:45	08:00	123	113	45	28	15	9	6	3	342
08:00	08:15	128	105	46	25	12	13	3	4	336
08:15	08:30	133	85	48	28	15	12	5	3	329
08:30	08:45	115	97	50	28	14	12	4	3	323
08:45	09:00	148	90	54	29	12	12	2	3	350
09:00	09:15	127	93	53	36	13	11	4	3	340
09:15	09:30	141	103	56	26	15	17	5	2	365
09:30	09:45	140	89	49	34	12	14	7	4	349
09:45	10:00	132	90	50	26	16	16	5	6	341
10:00	10:15	123	82	51	30	12	15	6	3	322
10:15	10:30	128	84	52	32	12	9	3	4	324
10:30	10:45	120	97	46	30	14	14	3	4	328
10:45	11:00	101	102	52	24	12	15	4	4	314
11:00	11:15	118	94	51	28	10	10	4	4	319
11:15	11:30	121	106	57	35	13	13	5	3	353
11:30	11:45	125	107	66	35	18	21	3	6	381
11:45	12:00	130	97	51	26	10	15	5	7	341
12:00	12:15	126	118	60	29	13	13	2	6	367
12:15	12:30	129	109	55	28	14	13	5	4	357

Tabela 5 - Sumário do número de veículos em UCP (Parte 2). Fonte: *Próprio autor* (2018)

Sumário dos Fluxos (UCP)										
Movimento		1	2	3	4	5	6	7	8	Total Geral
Intervalo										
12:30	12:45	132	100	51	29	10	9	3	3	337
12:45	13:00	118	106	63	29	19	10	4	6	355
13:00	13:15	119	91	64	30	10	11	3	6	334
13:15	13:30	136	85	48	28	13	11	4	4	329
13:30	13:45	113	97	47	28	9	11	5	4	314
13:45	14:00	124	97	49	23	13	12	2	2	322
14:00	14:15	118	101	45	31	11	13	1	4	324
14:15	14:30	126	98	48	25	10	9	5	3	324
14:30	14:45	115	102	49	28	11	11	1	3	320
14:45	15:00	127	83	52	26	12	10	4	5	319
15:00	15:15	120	126	52	30	12	14	2	4	360
15:15	15:30	122	94	48	31	13	9	3	3	323
15:30	15:45	113	98	56	28	12	13	3	3	326
15:45	16:00	111	105	48	34	12	11	4	2	327
16:00	16:15	131	105	66	37	15	18	3	5	380
16:15	16:30	130	118	51	31	9	16	2	7	364
16:30	16:45	119	124	54	33	15	13	6	4	368
16:45	17:00	133	125	64	37	12	12	7	3	393
17:00	17:15	132	136	74	41	14	14	5	4	420
17:15	17:30	133	119	67	38	12	22	8	9	408
17:30	17:45	149	139	70	43	11	19	5	6	442
17:45	18:00	138	116	55	34	11	12	4	6	376
18:00	18:15	140	127	74	35	14	13	5	7	415
18:15	18:30	106	127	61	34	12	14	4	5	363
18:30	18:45	125	114	55	30	9	16	5	5	359
18:45	19:00	87	102	47	30	12	16	4	5	303
19:00	19:15	94	103	41	24	7	11	3	6	289
19:15	19:30	81	87	35	25	7	11	5	6	257
19:30	19:45	65	90	29	21	6	11	3	7	232
19:45	20:00	63	54	26	12	7	10	4	4	180

A Tabela 6 apresenta o número total de veículos contabilizados por movimento, após a realização da média aritmética do número total de veículos dos três dias de contagens.

Tabela 6 - Número total de veículos por movimento. Fonte: *Próprio autor* (2018)

Movimento	1	2	3	4	5	6	7	8
Total (UCP)	6824	5739	2889	1583	659	679	221	239

As Figura 22 a Figura 29 apresentam os gráficos referentes aos dados das contagens realizadas nos três dias, sendo as barras em vermelho referentes ao dia 11/09/2018, as pretas ao dia 12/09/2018 e as azuis ao dia 13/09/2018. É possível verificar as variações de fluxos durante o dia e os períodos de maiores solicitações.

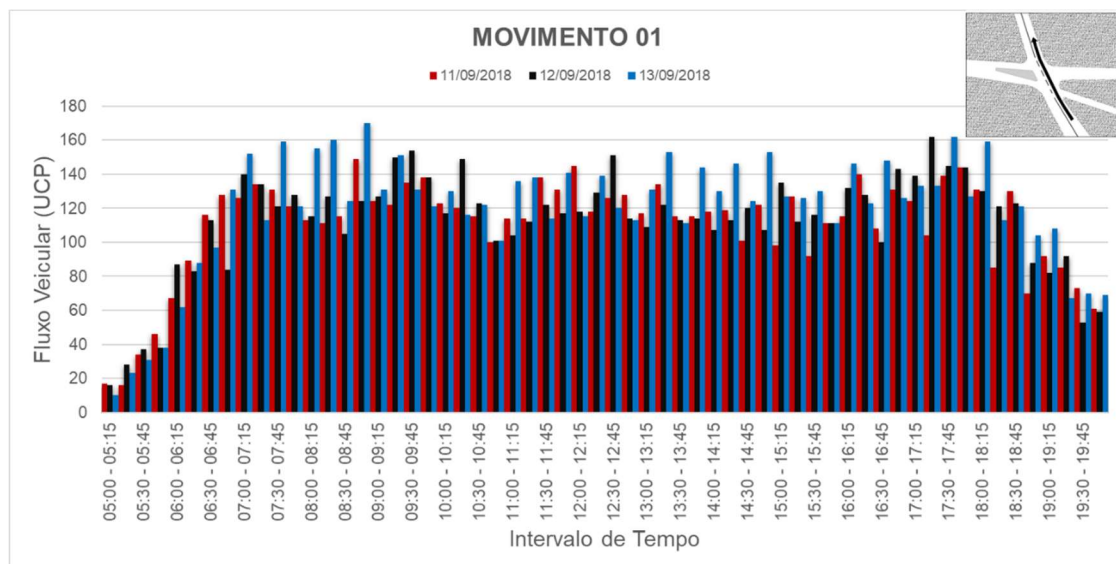


Figura 22 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 1. Fonte: *Próprio autor (2018)*

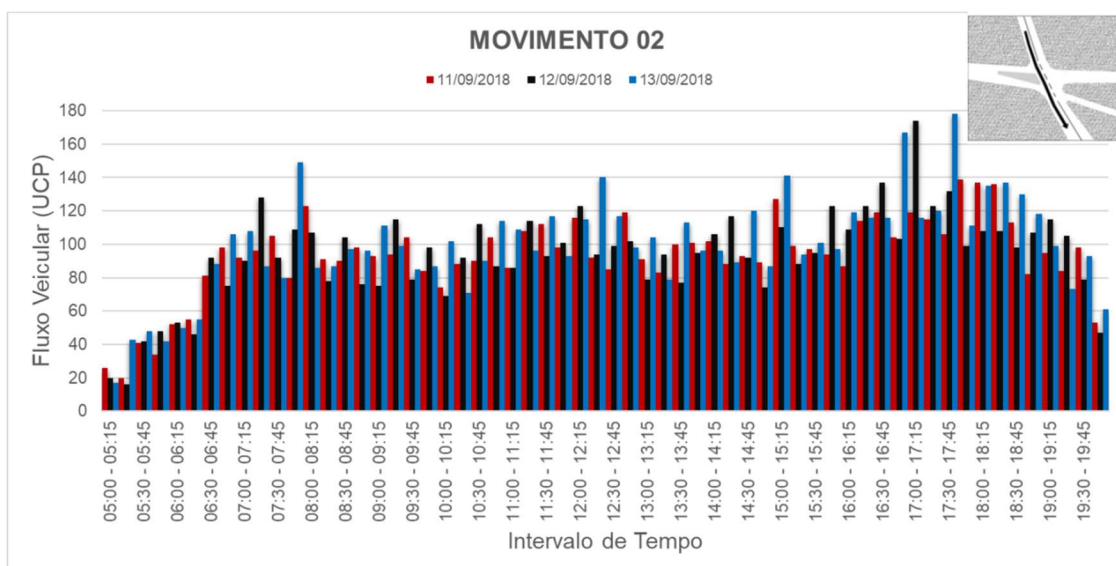


Figura 23 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 2. Fonte: *Próprio autor (2018)*

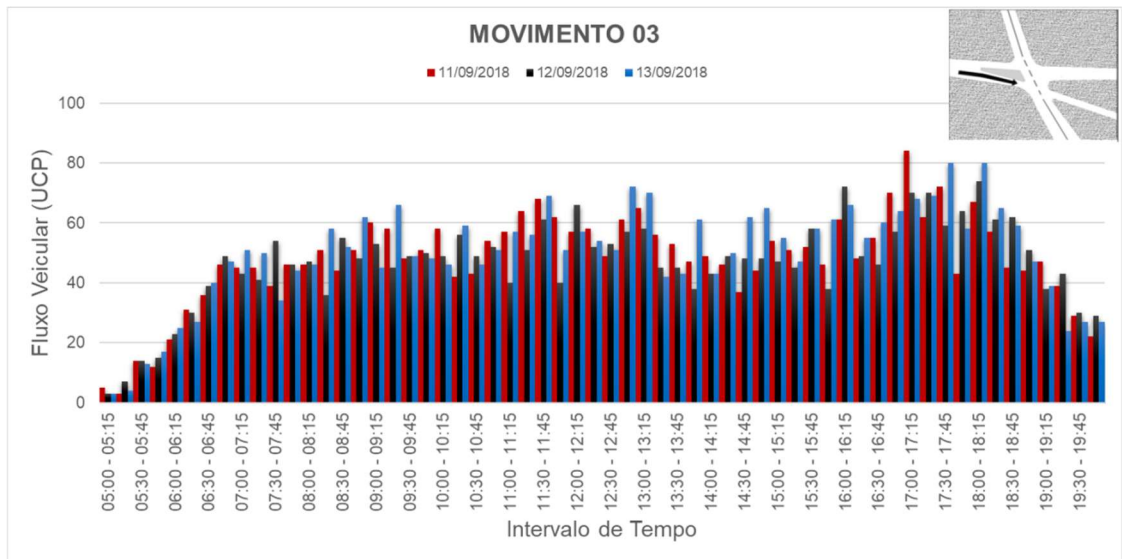


Figura 24 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 3. Fonte: *Próprio autor (2018)*

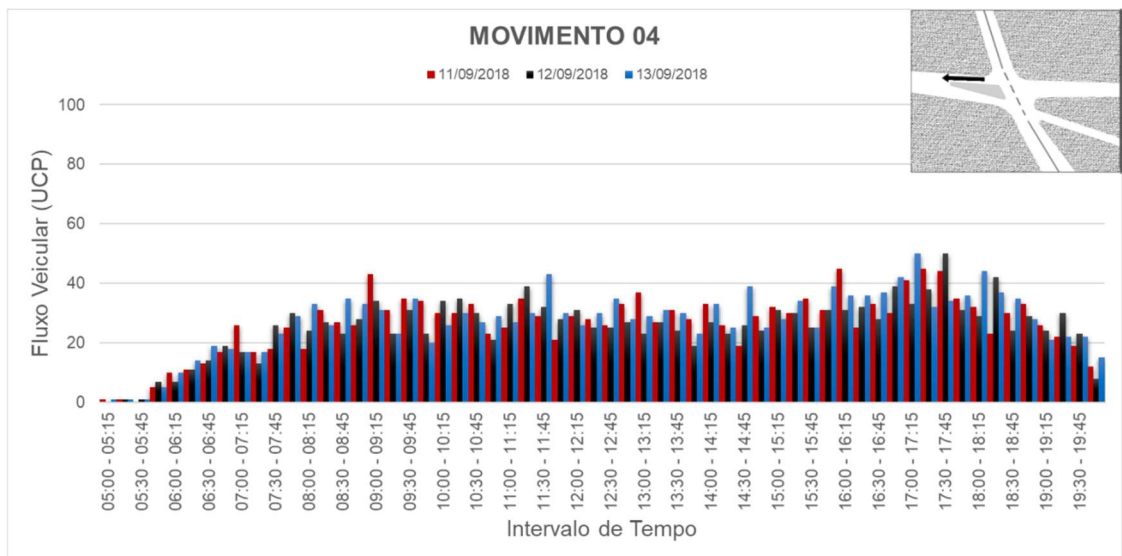


Figura 25 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 4. Fonte: *Próprio autor (2018)*

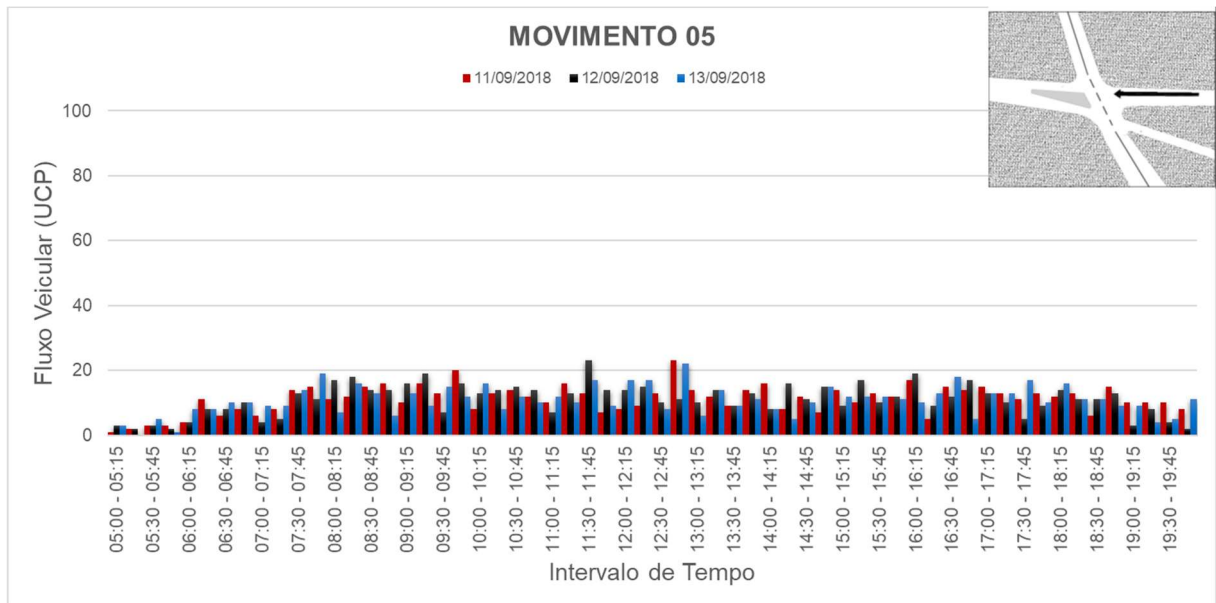


Figura 26 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 5. Fonte: *Próprio autor (2018)*

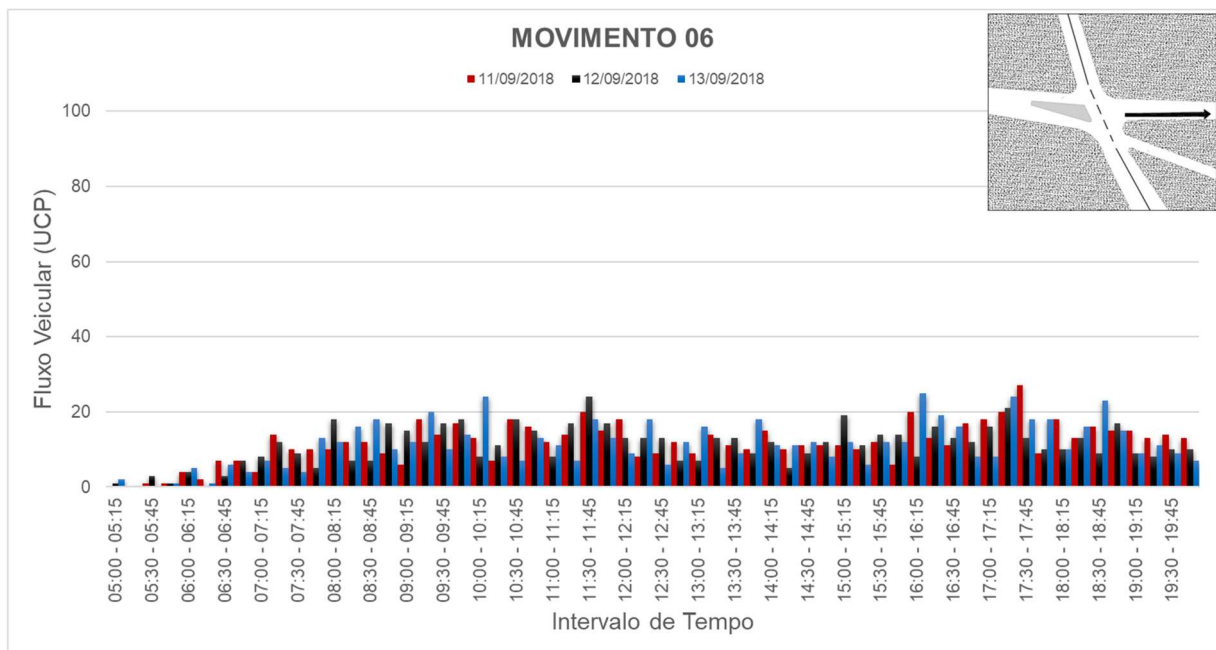


Figura 27 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 6. Fonte: *Próprio autor (2018)*

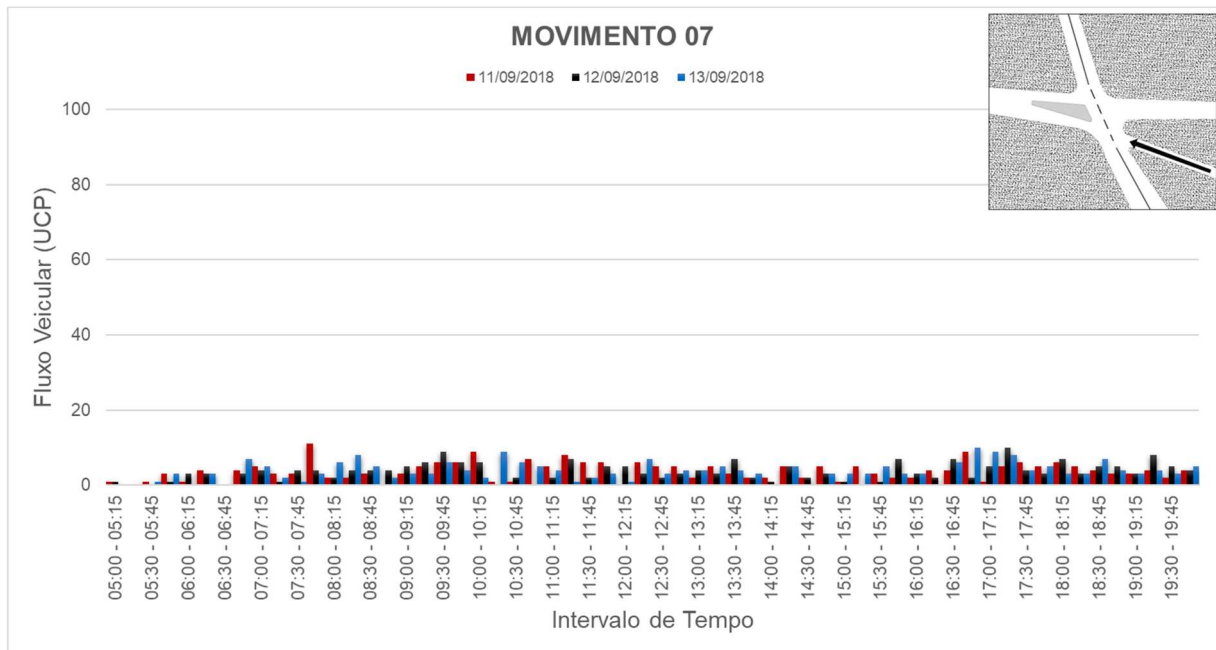


Figura 28 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 7. Fonte: *Próprio autor (2018).*

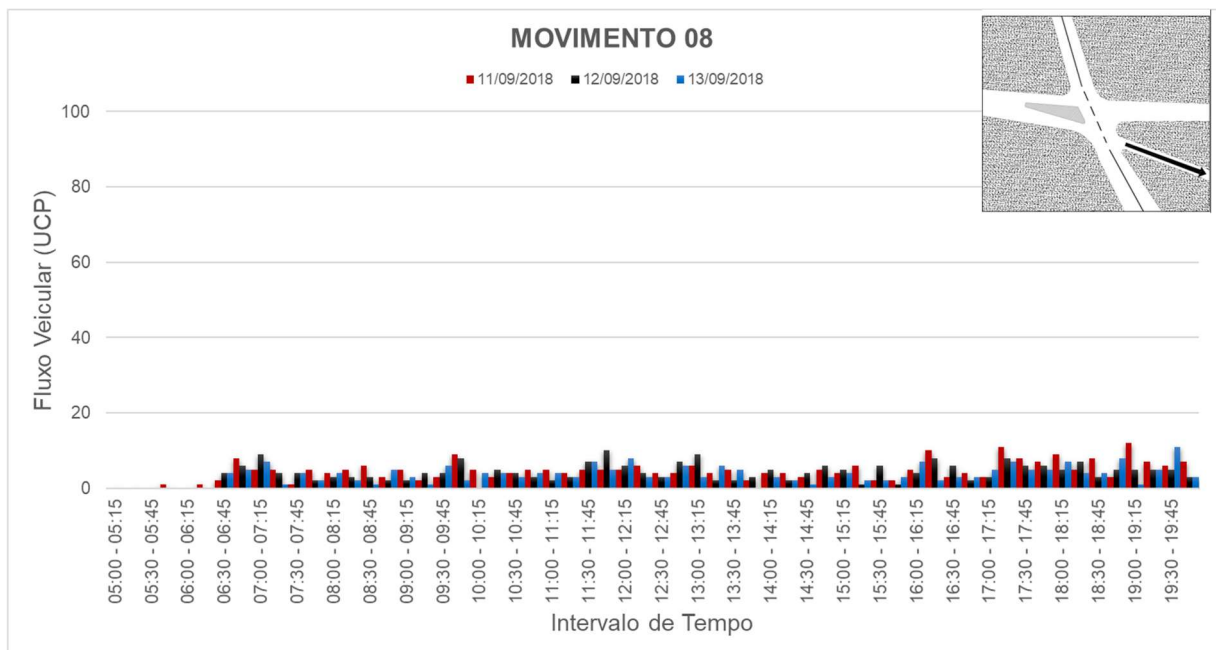


Figura 29 - Fluxo de veículos por intervalo de tempo do movimento 8. Fonte: *Próprio autor (2018).*

4.2 Fator de Horário de Pico (FHP)

De acordo com a Equação (2), para a determinação do FHP, faz-se necessário obter o Volume da Hora de Pico e o volume de maior fluxo no período de quinze minutos dentro da hora de pico.

A Tabela 7 apresenta os intervalos espaçados em uma hora, de modo a obter a hora de pico, e seu respectivo volume.

Tabela 7 - Fluxo Horário na Interseção. Fonte: *Próprio autor (2018)*

Fluxo Horário (UCP)								
Intervalo		Total Geral	Intervalo		Total Geral	Intervalo		Total Geral
05:00	06:00	306	09:45	10:45	1315	14:30	15:30	1322
05:15	06:15	428	10:00	11:00	1288	14:45	15:45	1328
05:30	06:30	566	10:15	11:15	1285	15:00	16:00	1336
05:45	06:45	732	10:30	11:30	1314	15:15	16:15	1356
06:00	07:00	922	10:45	11:45	1367	15:30	16:30	1397
06:15	07:15	1082	11:00	12:00	1394	15:45	16:45	1439
06:30	07:30	1203	11:15	12:15	1442	16:00	17:00	1505
06:45	07:45	1259	11:30	12:30	1446	16:15	17:15	1545
07:00	08:00	1303	11:45	12:45	1402	16:30	17:30	1589
07:15	08:15	1313	12:00	13:00	1416	16:45	17:45	1663
07:30	08:30	1328	12:15	13:15	1383	17:00	18:00	1646
07:45	08:45	1330	12:30	13:30	1355	17:15	18:15	1641
08:00	09:00	1338	12:45	13:45	1332	17:30	18:30	1596
08:15	09:15	1342	13:00	14:00	1299	17:45	18:45	1513
08:30	09:30	1378	13:15	14:15	1289	18:00	19:00	1440
08:45	09:45	1404	13:30	14:30	1284	18:15	19:15	1314
09:00	10:00	1395	13:45	14:45	1290	18:30	19:30	1208
09:15	10:15	1377	14:00	15:00	1287	18:45	19:45	1081
09:30	10:30	1336	14:15	15:15	1323	19:00	20:00	958

Verifica-se que a hora de pico ocorre no intervalo de 16 horas e 45 minutos até às 17 horas e 45 minutos. De posse da hora de pico, determina-se o maior volume dos períodos de quinze minutos deste intervalo, com o auxílio da Tabela 8.

Tabela 8 – Volumes dos períodos de 15 minutos da hora de pico. Fonte: *Próprio autor* (2018)

Volumes dos Períodos de 15 Minutos		
16:45	17:00	393
17:00	17:15	420
17:15	17:30	408
17:30	17:45	442

Dentro da hora de pico, o maior volume de veículos foi no intervalo de 17:30 às 17:45 com o valor de 442, em UCP. Com isso, determina-se o FHP:

$$FHP = \frac{V_{hp}}{4V_{15max}} \rightarrow FHP = \frac{1663}{4 \times 442} \rightarrow FHP \cong 0,94$$

O valor do Fator Horário de Pico de 0,94 está dentro dos limites estimados para áreas urbanas (0,80 a 0,98).

4.3 Determinação do Volume Médio Diário (VMD) Atual

Como a contabilização dos dados não foi feita para o período de 24 horas, foi necessário realizar a expansão dos dados referentes ao fluxo de cada movimento. Para isso, utilizou-se o fator de expansão diária, determinado a partir da razão entre o volume de carros de passeio durante 24 horas do dia e o volume de carros de passeio durante as “h” horas contabilizadas, conforme apresentado na Equação (1). Os dados referentes ao período de 24 horas foram obtidos no dia 11 de setembro de 2018. A Tabela 9 apresenta os dados para o cálculo do fator de expansão diária.

Tabela 9 - Dados para o cálculo do Fator de Expansão Diária. Fonte: *Próprio Autor (2018)*

Fator de Expansão Diária									
Movimento	1	2	3	4	5	6	7	8	Total (UCP)
Total (UCP) - 15 horas	6605	5594	2870	1584	668	702	226	275	18524
TOTAL (UCP) - 24 horas	7339	6313	3126	1766	740	793	247	318	20642

A partir dos dados apresentado na Tabela 9, pode-se calcular o fator de expansão diária:

$$f_{Pd} = \frac{VP_{24}}{V_{Ph}} \rightarrow f_{Pd} = \frac{20642}{18524} \rightarrow f_{Pd} = 1,11$$

Utilizando o fator de expansão diária calculado, determinou-se o Volume Médio Diário atual, para cada movimento, apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 – Dados referente ao VMD Atual. Fonte: *Próprio autor (2018)*

Movimento	1	2	3	4	5	6	7	8
Total (UCP)	7577	6370	3210	1755	730	754	245	270

A partir dos dados referentes ao Volume Médio Diário Atual, obtêm-se o fluxograma da Figura 30.

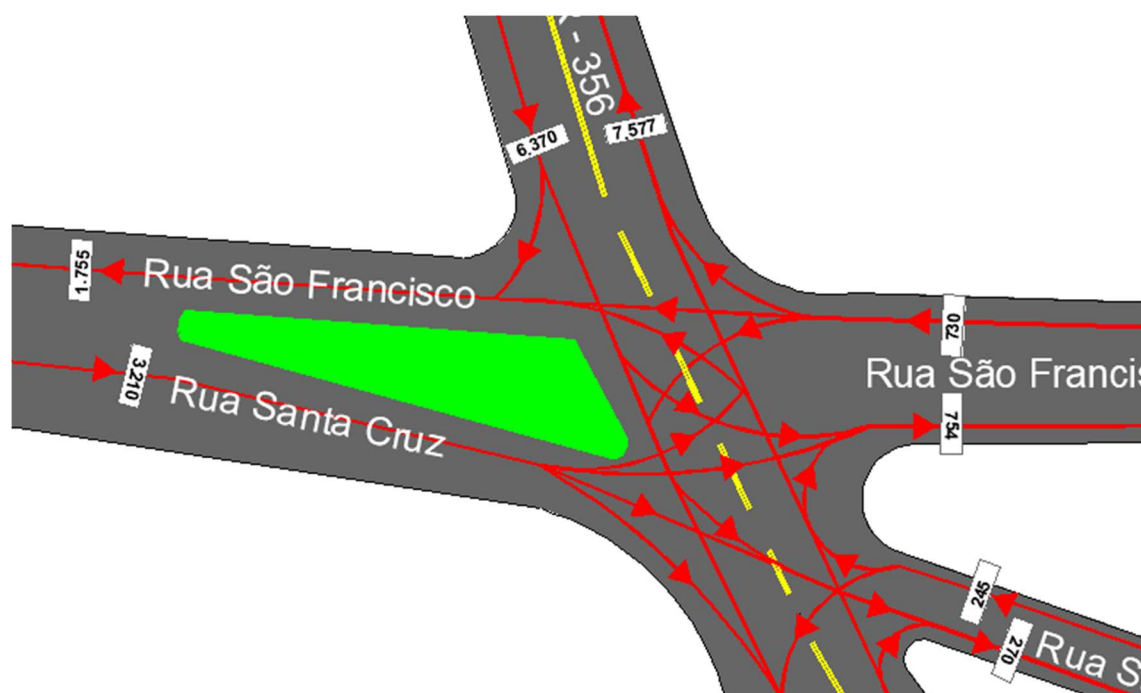


Figura 30 – Fluxograma de Tráfego para VMD Atual. Fonte: *Próprio autor (2018)*

4.4 Determinação do Volume Médio Diário Futuro

Por não apresentar dados referente ao crescimento da frota veicular do distrito de Cachoeira do Campo, será usado uma taxa de 3%, recomendado pelo Manual de Estudo de Tráfego do DNIT (2006). Esse valor, será usado para a determinação do VMD do 10º ano após a abertura do tráfego.

Utilizando o movimento 1 para exemplificar os cálculos do VMD do ano de projeto, tem-se:

$$V_{10} = V_0(1 + 0,03)^{10} \rightarrow V_{10} = 7577(1 + 0,03)^{10} \rightarrow V_{10} = 10183$$

A Tabela 11 apresenta os resultados do VMD do ano de projeto para todos os movimentos.

Tabela 11 - VMD para o ano de projeto. Fonte: *Próprio autor (2018)*.

Movimento	1	2	3	4	5	6	7	8
Total (UCP)	10183	8560	4314	2359	982	1013	330	362

4.5 Determinação do Tipo de Interseção

Para determinar o tipo de interseção a ser adotada no local, utiliza-se o gráfico apresentado na Figura 15, cujos dados são referentes ao Volume Médio Diário das vias avaliadas como principais e secundárias.

De acordo com os volumes de veículos contabilizados, os Movimentos 01 e 02 (Rodovia dos Inconfidentes) correspondem a via principal, e as demais (Movimentos 03, 04, 05, 06, 07 e 08) como vias secundárias.

A Tabela 12 apresenta os volumes das vias principais e secundárias que foram utilizadas para determinar o tipo de interseção.

Tabela 12 - Entrada de dados para determinar o tipo de interseção. Fonte: *Próprio autor (2018)*

Dados - Gráfico do Tipo de Interseção		
Via	Volume Atual (Veíc/dia)	Volume Futuro (Veíc/dia)
Principal	13947	18743
Secundária	6964	9359

Com os dados expostos na Tabela 12, pode-se determinar qual o tipo de interseção a ser adotada no local, como apresenta na Figura 31.

De acordo com a Figura 31, é possível observar que para o ano atual, a configuração existente não é suficiente para ordenar o fluxo, comprovando assim a Figura 1 que ilustra os pontos de conflito presentes no local. Para o ano de projeto (2028), de acordo com a projeção de crescimento, faz-se necessário adotar dispositivos capazes de ordenar o fluxo de veículos, que podem ser do tipo “Rótula ou Sinalização Semafórica”. Por ser uma rodovia que apresenta um grande volume de veículos, a interseção do tipo rótula seria mais adequada quando comparada com sinalização semafórica, porque o fluxo da via principal seria contínuo.

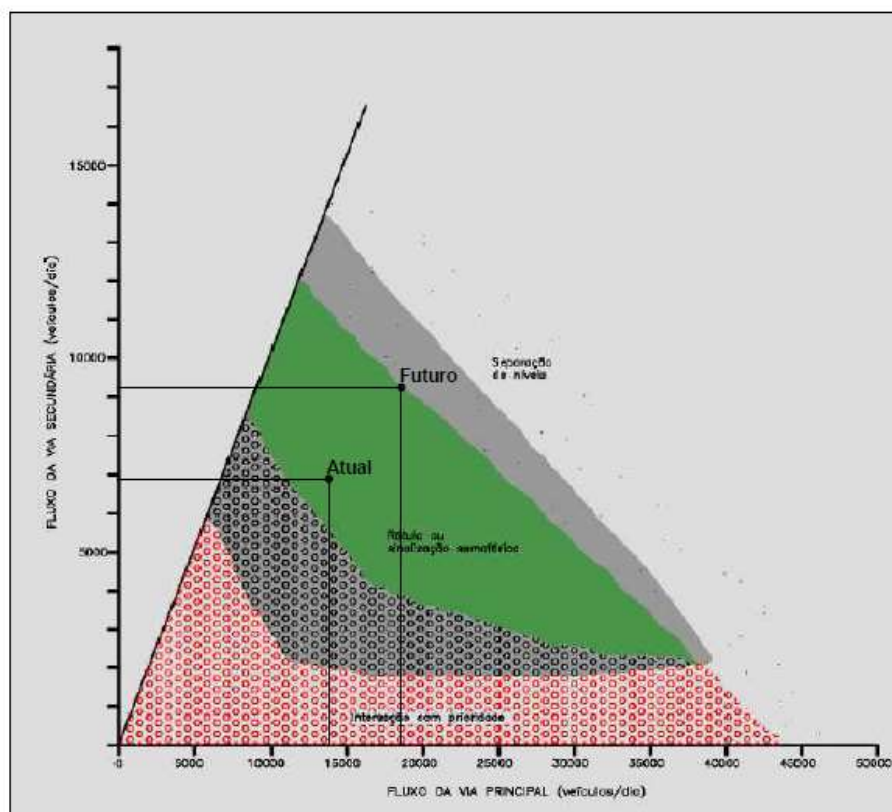


Figura 31 – Indicação do Tipo de Interseção. Adaptação do Brasil (2005)

De acordo com a Figura 31, é possível observar que para o ano atual, a configuração existente não é suficiente para ordenar o fluxo, comprovando assim a Figura 1 que ilustra os pontos de conflito presentes no local. Para o ano de projeto (2028), de acordo com a projeção de crescimento, faz-se necessário adotar dispositivos capazes de ordenar o fluxo de veículos, que podem ser do tipo “Rótula ou Sinalização Semafórica”. Por ser uma rodovia que apresenta um grande volume de veículos, a interseção do tipo rótula seria mais adequada quando comparada com sinalização semafórica, porque o fluxo da via principal seria contínuo.

4.6 Escolha do Veículo de Projeto

Para a escolha do veículo de projeto, separou-os em 3 diferentes classes e determinou suas porcentagens referente ao total de veículos contabilizados na interseção. A Tabela 13 apresenta esses valores em porcentagem.

Tabela 13 – Porcentagem de veículos contabilizados. Fonte: *Próprio autor (2018)*

% dos Veículos		
VP	CO	SR/RE
84%	12%	4%

Os veículos foram separados em: Veículos de Passeio (VP), Comercial Rígido Não Articulado (CO ou O) e Semirreboque e Reboque (SR ou RE), de acordo com as classes apresentadas na Tabela 1.

Para a interseção em estudo, adotou-se os veículos do tipo CO como veículo de projeto, devido a relativa porcentagem durante os dias de contagem volumétrica apresentado na Tabela 13 e por ser o mínimo recomendado pelo Manual de Projeto de Interseção do DNIT (2005). Além disso, percebe-se que nas vias consideradas como secundárias, poucos ou nenhum veículo com dimensões maiores ao CO passaram pelo local, justificando o fato da escolha deste veículo tipo. A Figura 32 apresenta as dimensões desse tipo de veículo e seus raios de giro.

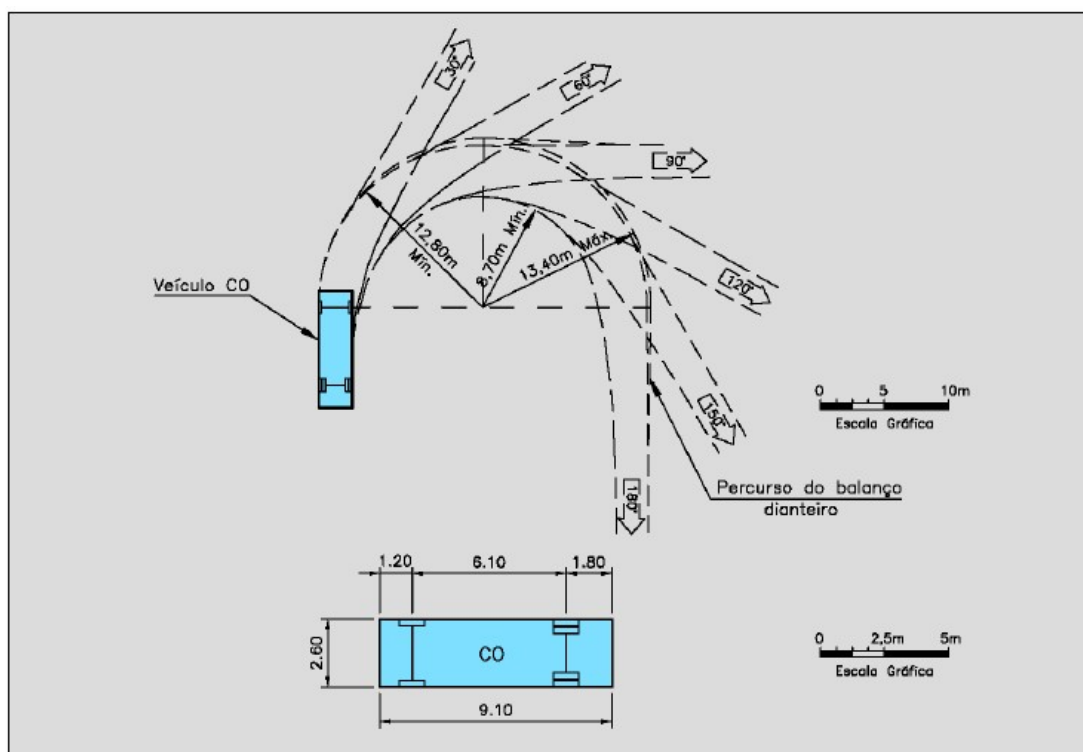


Figura 32 - Veículo de projeto CO. Fonte: Brasil (2005)

4.7 Características Geométricas

O projeto geométrico proposto, encontra-se no Apêndice B e apresenta as seguintes características:

- Na Rodovia dos Inconfidentes, as faixas de rolamento da via mantiveram suas dimensões originais de 3,6 metros e seus afastamentos laterais com dimensões de 1,60 metros.
- Na via principal, no sentido Belo Horizonte – Ouro Preto, foi colocada uma faixa de conversão à direita, para que os veículos possam adentrar a Rua Santa Cruz ou Rua São Francisco de forma ordenada. A faixa de conversão possui um raio de giro de aproximadamente 7 metros, e largura de saída de 6,1 metros.
- A rótula proposta apresenta 50 metros de diâmetro. Optou-se por uma rótula do tipo vazada, para que o fluxo de veículos da via principal não fosse prejudicado.
- Em virtude do diâmetro da rótula, e para uma melhor conversão para as ruas Santa Cruz e São Francisco, haverá necessidade de desapropriação, conforme hachura mostrado na Figura 33.
- A faixa da rótula possui largura de 8 metros, para que o veículo do tipo CO possa realizar o giro com facilidade. Além disso, veículos com dimensões maiores também tem a possibilidade de realizar tal manobra, contudo, encontrarão maiores dificuldade.
- Foram criadas ilhas divisionais nas Ruas São Francisco e Santa Cruz, para o melhor ordenamento do fluxo de veículos e para possibilitar uma travessia mais segura aos pedestres (local de refúgio).
- Na Rodovia dos Inconfidentes, foram propostas faixas de pedestres elevadas, de modo a forçar o condutor a respeitar a preferência dos pedestres, e conseqüentemente, reduzir a velocidade no trecho da rótula.
- Na Rua São Francisco houve um alargamento de 4 metros na via próxima a rótula, fazendo com que a largura de entrada seja 7,7 metros e a de saída 6,4 metros.

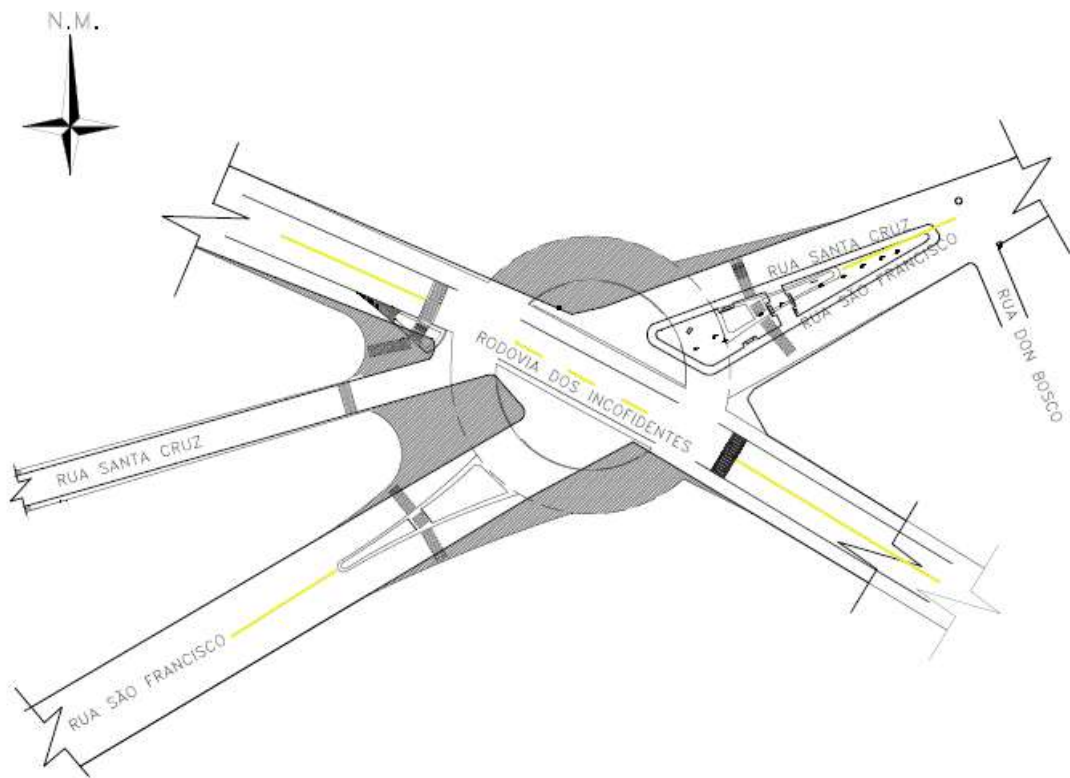


Figura 33 – Área hachurada referente às desapropriações. Fonte: *Próprio Autor (2018)*

- Como velocidade de projeto, adotou-se a mínima recomendada pelo Manual de Projeto de Interseções para rótula (30 km/h).
- Placas de regulamentação foram implementada com intuito de organizar o fluxo de veículos, principalmente nas vias adjacentes a Rodovia dos Inconfidentes.

5 CONCLUSÃO

Seguindo-se a metodologia exposta no Manual de Projeto de Interseção (2005), foi constatado que a interseção atual não atende o volume de veículos que passa diariamente pelo local. Através do gráfico apresentado na Figura 31, foi recomendado para o volume atual e para o volume futuro (2028), uma interseção do tipo “Rótula ou Sinalização Semafórica”.

Devido ao grande volume de veículos que passam pelo local, optou-se por adotar a “Interseção do Tipo Rótula”, pela possibilidade de continuidade do tráfego quando comparada com “Sinalização Semafórica”. Dentre as opções de Rótulas, a “Rótula Vazada” se apresentou mais adequada ao local, porque o fluxo da via principal poderia ser contínuo, e as vias adjacentes teriam seus fluxos ordenados pelas ilhas divisionais propostas.

Com o *layout* proposto para o local, reduziu-se o número de pontos de conflito, trazendo maior conforto e segurança para os usuários. Além disso, foi proposto a criação de faixas de pedestres elevadas na Rodovia dos Inconfidentes, forçando os veículos a reduzirem a velocidade no trecho da rótula instalada e fazendo com que as pessoas tenham mais segurança para realizar a travessia.

A hora de pico determinada está no intervalo de 16:45 à 17:45. A partir dos volumes desse intervalo, o Fator de Horário de Pico resultou em um valor de 0,94, que está dentro dos limites previsto para interseções em áreas urbanas (0,80 a 0,98).

5.1 Sugestão para Trabalhos Futuros

Como complementação ao estudo, recomenda-se como trabalhos futuros:

- Simulação de diferentes cenários utilizando algum *software* específico.
- Estudo econômico da implementação do projeto geométrico proposto.

6 REFERÊNCIAS

ALBANO, J. Noções Sobre Interseções, 2007. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/420_14-intersecoes_apresentacao.pdf>.

Acesso em: 03 Julho 2018.

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. **Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais**. - Rio de Janeiro, 1999. 195 p. (IPR.Publ.,706).

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de Estudos de Tráfego**. - Rio de Janeiro, 2006. 384 p. (IPR. Publ., 723).

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transporte. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisas. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de Projeto de Interseções**. 2.ed. - Rio de Janeiro, 2005. 528 p. (IPR. Publ., 718).

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas**. - Rio de Janeiro, 2010. 392 p. (IPR. Publ., 740).

BRASIL, Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN). **Manual de Procedimentos para o Tratamento de Pólos**. Brasília: DENATRAM/FGV, 2001.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Anuário Estatístico de Transporte 2010 - 2016**. - Brasília, 2017.

DENATRAM, N. D. T. Relatório Estatístico - Frota Veicular. **Ministério das Cidades, DENATRAM**, 2018. Disponível em: <<https://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: 7 Setembro 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>>. Acesso em: 12 de Jul. de 2018.

MILLACK, I. S. **Projeto Geométrico de Uma Interseção em Desnível**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso - Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

OURO PRETO, P. M. Ouro Preto Prefeitura. **Ouro Preto Prefeitura**, 2018. Disponível em: <<http://www.ouopreto.mg.gov.br/distrito/3>>. Acesso em: 2018.

PEREIRA, L. A. G. O Processo de Planejamento e Desenvolvimento do Transporte Rodoviário no Brasil. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia , v. 12, n. 40, p. 26 - 46, Dezembro 2011.

SOARES, Luis R. **Engenharia de Tráfego**. 1. ed. Rio de Janeiro: Almeida Neves Editores LTDA., v. 1, 1975.

Zmitrowicz, W.; Neto, G. A. Infra-Estrutura Urbana. 1997. Texto Técnico - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica na USP, São Paulo.

APÊNDICE A – CÓDIGO VBA DA PLANILHA DE CONTAGEM VOLUMÉTRICA

```
Plan1 - 1

Sub Contagem_VL()
ActiveCell.Range("A1").Select
ActiveCell.Range("A1").Value = ActiveCell.Range("A1").Value + 1
End Sub

Sub Contagem_MO()
ActiveCell.Range("A1").Select
ActiveCell.Range("B1").Value = ActiveCell.Range("B1").Value + 1
End Sub

Sub Contagem_Ca()
ActiveCell.Range("A1").Select
ActiveCell.Range("D1").Value = ActiveCell.Range("D1").Value + 1
End Sub

Sub O()
ActiveCell.Range("A1").Select
ActiveCell.Range("C1").Value = ActiveCell.Range("C1").Value + 1
End Sub

Sub Contagem_SR()
ActiveCell.Range("A1").Select
ActiveCell.Range("E1").Value = ActiveCell.Range("E1").Value + 1
End Sub

Sub Contagem_SI()
ActiveCell.Range("A1").Select
ActiveCell.Range("F1").Value = ActiveCell.Range("F1").Value + 1
End Sub

Sub Apagar_Objetivo()
'
' Apagar_Objetivo Macro
'
'
' ActiveCell.Range("A1:F1").Select
' Selection.ClearContents
' ActiveCell.Select
End Sub

Sub Proximo_Periodo()
'
' Proximo_Periodo Macro
'
'
' ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
End Sub

Sub Iniciar_Contagem()
'
' Iniciar_Contagem Macro
'
'
' Range("D17").Select
End Sub

Sub Reduzir()
ActiveCell.Range("A1").Select
ActiveCell.Range("A1").Value = ActiveCell.Range("A1").Value - 1
End Sub
```

APÊNDICE B – DADOS DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS

B.1 Dados obtidos para o Movimento 1 – 11/09/2018

MOVIMENTO 01								
11/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	7	2	0	2	2	0	13
05:15	05:30	7	0	0	3	2	0	12
05:30	05:45	10	1	2	6	5	0	24
05:45	06:00	20	5	0	8	3	0	36
06:00	06:15	41	4	2	2	7	0	56
06:15	06:30	60	2	0	5	9	0	76
06:30	06:45	68	11	2	11	6	0	98
06:45	07:00	84	3	4	6	12	0	109
07:00	07:15	89	4	3	7	8	0	111
07:15	07:30	92	4	4	8	9	0	117
07:30	07:45	98	4	4	7	5	0	118
07:45	08:00	101	1	0	8	3	0	113
08:00	08:15	85	1	2	5	8	0	101
08:15	08:30	90	3	1	6	3	0	103
08:30	08:45	84	3	5	6	5	0	103
08:45	09:00	107	6	3	8	8	0	132
09:00	09:15	95	3	2	6	6	0	112
09:15	09:30	89	2	1	11	6	0	109
09:30	09:45	94	3	4	11	7	0	119
09:45	10:00	99	6	1	12	5	0	123
10:00	10:15	90	9	1	9	2	0	111
10:15	10:30	91	5	2	8	3	0	109
10:30	10:45	84	1	1	13	4	0	103
10:45	11:00	77	2	3	6	3	0	91
11:00	11:15	88	4	1	8	3	0	104
11:15	11:30	85	3	1	10	4	0	103
11:30	11:45	105	3	2	10	5	0	125
11:45	12:00	99	4	0	9	6	0	118
12:00	12:15	97	4	1	12	11	0	125
12:15	12:30	77	1	1	9	12	0	100
12:30	12:45	82	8	2	12	5	1	110
12:45	13:00	99	5	0	10	3	0	117
13:00	13:15	89	3	0	9	5	0	106
13:15	13:30	104	2	3	4	8	0	121
13:30	13:45	93	2	3	7	2	0	107
13:45	14:00	83	5	0	11	4	0	103
14:00	14:15	81	3	1	7	10	0	102
14:15	14:30	84	1	0	9	10	0	104
14:30	14:45	82	3	3	4	2	0	94
14:45	15:00	79	2	0	13	10	0	104
15:00	15:15	75	2	2	6	4	0	89
15:15	15:30	91	3	1	16	3	0	114
15:30	15:45	72	7	0	2	3	0	84
15:45	16:00	91	2	1	6	3	0	103
16:00	16:15	84	4	2	9	4	0	103
16:15	16:30	97	5	2	16	4	0	124
16:30	16:45	79	2	2	10	4	0	97
16:45	17:00	93	5	0	11	7	0	116
17:00	17:15	104	5	2	5	1	0	117
17:15	17:30	82	2	4	7	1	0	96
17:30	17:45	94	7	3	5	11	0	120
17:45	18:00	98	5	5	10	8	0	126
18:00	18:15	98	4	4	7	5	0	118
18:15	18:30	65	1	0	4	6	0	76
18:30	18:45	96	4	3	6	7	0	116
18:45	19:00	61	1	0	2	2	0	66
19:00	19:15	64	1	3	4	8	0	80
19:15	19:30	61	2	0	3	8	0	74
19:30	19:45	57	1	0	4	4	0	66
19:45	20:00	51	2	1	1	2	0	57

B.2 Dados obtidos para o Movimento 1 – 12/09/2018

MOVIMENTO 01								
12/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	6	2	0	2	2	0	12
05:15	05:30	10	0	0	4	6	0	20
05:30	05:45	16	2	1	4	5	0	28
05:45	06:00	24	2	1	2	3	0	32
06:00	06:15	51	4	2	15	2	0	74
06:15	06:30	60	6	1	4	3	0	74
06:30	06:45	72	4	4	7	9	0	96
06:45	07:00	60	1	3	5	5	0	74
07:00	07:15	90	4	5	15	7	0	121
07:15	07:30	81	3	5	14	10	0	113
07:30	07:45	102	5	1	4	2	0	114
07:45	08:00	96	3	1	9	6	0	115
08:00	08:15	84	1	3	7	7	0	102
08:15	08:30	95	1	2	10	6	0	114
08:30	08:45	84	2	3	5	3	0	97
08:45	09:00	97	2	4	9	2	0	114
09:00	09:15	93	1	3	9	7	0	113
09:15	09:30	102	6	4	7	11	0	130
09:30	09:45	96	6	4	10	14	0	130
09:45	10:00	88	1	3	9	15	0	116
10:00	10:15	80	4	1	13	5	0	103
10:15	10:30	103	4	3	6	13	0	129
10:30	10:45	71	4	4	13	10	0	102
10:45	11:00	71	2	0	5	9	1	88
11:00	11:15	72	4	2	10	4	0	92
11:15	11:30	75	5	3	6	8	0	97
11:30	11:45	75	4	8	10	7	0	104
11:45	12:00	84	3	0	7	9	0	103
12:00	12:15	81	2	3	9	8	0	103
12:15	12:30	90	2	1	12	8	0	113
12:30	12:45	95	8	4	12	10	0	129
12:45	13:00	80	5	1	14	2	0	102
13:00	13:15	83	1	2	9	4	0	99
13:15	13:30	84	3	2	7	10	0	106
13:30	13:45	86	1	5	9	2	0	103
13:45	14:00	87	0	2	9	5	0	103
14:00	14:15	86	2	1	8	2	0	99
14:15	14:30	90	0	0	10	4	0	104
14:30	14:45	81	1	5	8	9	0	104
14:45	15:00	79	1	1	6	8	0	95
15:00	15:15	87	4	2	11	11	0	115
15:15	15:30	87	0	5	6	4	0	102
15:30	15:45	83	1	2	11	6	0	103
15:45	16:00	82	3	0	11	4	0	100
16:00	16:15	91	5	2	12	6	0	116
16:15	16:30	90	5	4	11	4	0	114
16:30	16:45	85	1	4	5	0	0	95
16:45	17:00	113	4	1	11	3	0	132
17:00	17:15	102	3	5	10	5	0	125
17:15	17:30	116	4	4	8	11	0	143
17:30	17:45	110	1	9	4	7	0	131
17:45	18:00	104	1	3	16	5	0	129
18:00	18:15	89	5	7	7	6	0	114
18:15	18:30	102	3	4	4	1	0	114
18:30	18:45	98	2	6	6	2	0	114
18:45	19:00	73	1	1	4	3	0	82
19:00	19:15	66	2	1	2	4	0	75
19:15	19:30	66	0	4	5	6	0	81
19:30	19:45	44	0	4	2	0	0	50
19:45	20:00	47	1	2	5	0	0	55

B.3 Dados obtidos para o Movimento 1 – 13/09/2018

MOVIMENTO 01								
13/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	5	0	0	2	1	0	8
05:15	05:30	15	1	0	3	1	0	20
05:30	05:45	15	1	2	5	2	0	25
05:45	06:00	25	1	0	6	1	0	33
06:00	06:15	40	6	3	4	1	0	54
06:15	06:30	57	6	0	9	4	0	76
06:30	06:45	49	6	3	11	9	0	78
06:45	07:00	81	2	2	13	12	0	110
07:00	07:15	106	4	3	17	5	0	135
07:15	07:30	74	5	4	10	5	0	98
07:30	07:45	106	3	5	14	10	0	138
07:45	08:00	89	1	1	7	9	0	107
08:00	08:15	113	4	2	14	6	0	139
08:15	08:30	110	3	1	17	9	0	140
08:30	08:45	91	3	2	6	8	0	110
08:45	09:00	119	4	4	15	8	0	150
09:00	09:15	107	1	0	8	5	0	121
09:15	09:30	114	1	2	15	5	0	137
09:30	09:45	90	2	5	12	6	0	115
09:45	10:00	98	2	2	7	3	0	112
10:00	10:15	93	5	1	9	7	0	115
10:15	10:30	70	6	1	14	7	0	98
10:30	10:45	87	5	2	10	4	1	109
10:45	11:00	73	1	1	11	4	0	90
11:00	11:15	97	2	1	20	2	0	122
11:15	11:30	96	5	2	13	6	0	122
11:30	11:45	99	2	2	3	2	0	108
11:45	12:00	102	4	0	11	8	0	125
12:00	12:15	78	2	1	16	4	0	101
12:15	12:30	92	3	0	12	12	0	119
12:30	12:45	91	5	3	6	4	0	109
12:45	13:00	99	3	0	2	3	0	107
13:00	13:15	103	3	0	9	5	0	120
13:15	13:30	122	2	1	8	7	0	140
13:30	13:45	82	2	4	8	4	0	100
13:45	14:00	108	4	1	8	8	0	129
14:00	14:15	100	2	0	7	8	0	117
14:15	14:30	103	1	0	14	10	0	128
14:30	14:45	92	5	2	6	6	0	111
14:45	15:00	116	1	1	8	11	0	137
15:00	15:15	94	2	2	11	5	0	114
15:15	15:30	97	4	1	9	4	0	115
15:30	15:45	107	5	1	5	3	0	121
15:45	16:00	85	3	2	7	4	0	101
16:00	16:15	109	3	0	8	10	0	130
16:15	16:30	94	2	2	7	6	0	111
16:30	16:45	118	3	1	8	6	0	136
16:45	17:00	91	5	1	8	7	0	112
17:00	17:15	96	5	2	8	7	0	118
17:15	17:30	106	3	1	3	8	0	121
17:30	17:45	121	6	5	7	7	0	146
17:45	18:00	100	2	3	5	6	0	116
18:00	18:15	115	6	5	10	6	0	142
18:15	18:30	101	4	0	1	2	0	108
18:30	18:45	88	3	4	4	8	0	107
18:45	19:00	84	0	1	3	7	0	95
19:00	19:15	92	1	1	3	4	0	101
19:15	19:30	55	3	1	0	3	0	62
19:30	19:45	44	3	1	4	7	0	59
19:45	20:00	57	2	0	2	3	0	64

B.4 Dados obtidos para o Movimento 2 – 11/09/2018

MOVIMENTO 02								
11/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	13	0	0	3	4	0	20
05:15	05:30	6	2	0	2	4	0	14
05:30	05:45	17	1	3	4	6	0	31
05:45	06:00	15	2	0	4	5	0	26
06:00	06:15	32	3	4	5	1	0	45
06:15	06:30	26	2	7	6	3	0	44
06:30	06:45	42	8	3	7	6	0	66
06:45	07:00	56	6	3	11	6	0	82
07:00	07:15	50	3	2	7	12	0	74
07:15	07:30	71	5	0	6	4	0	86
07:30	07:45	78	4	2	5	5	0	94
07:45	08:00	60	1	1	3	6	0	71
08:00	08:15	73	2	1	14	12	0	102
08:15	08:30	68	2	3	6	3	0	82
08:30	08:45	67	3	2	5	4	0	81
08:45	09:00	67	1	3	10	5	0	86
09:00	09:15	73	1	0	4	6	0	84
09:15	09:30	63	2	1	11	5	0	82
09:30	09:45	68	3	1	13	5	0	90
09:45	10:00	60	2	2	5	5	0	74
10:00	10:15	54	0	1	8	3	0	66
10:15	10:30	56	2	2	13	3	0	76
10:30	10:45	53	2	1	8	10	0	74
10:45	11:00	62	3	2	12	8	0	87
11:00	11:15	45	2	1	8	12	0	68
11:15	11:30	71	6	1	7	8	0	93
11:30	11:45	83	2	1	8	6	0	100
11:45	12:00	65	3	1	11	5	0	85
12:00	12:15	69	0	2	13	12	0	96
12:15	12:30	63	2	1	11	4	0	81
12:30	12:45	61	5	0	3	6	0	75
12:45	13:00	67	4	3	14	10	0	98
13:00	13:15	59	2	0	15	3	0	79
13:15	13:30	59	0	3	10	2	0	74
13:30	13:45	71	3	1	10	4	0	89
13:45	14:00	82	1	1	4	5	0	93
14:00	14:15	58	2	0	14	10	0	84
14:15	14:30	67	2	0	5	5	0	79
14:30	14:45	58	3	3	12	4	0	80
14:45	15:00	63	3	1	9	3	0	79
15:00	15:15	85	1	4	12	8	0	110
15:15	15:30	64	2	1	11	7	0	85
15:30	15:45	74	3	0	8	3	0	88
15:45	16:00	60	4	1	11	5	0	81
16:00	16:15	67	4	0	5	3	0	79
16:15	16:30	78	4	5	4	8	0	99
16:30	16:45	79	3	3	11	7	0	103
16:45	17:00	66	7	0	10	6	0	89
17:00	17:15	88	4	2	8	5	0	107
17:15	17:30	91	6	1	5	3	0	106
17:30	17:45	78	2	8	7	1	0	96
17:45	18:00	87	3	1	12	14	0	117
18:00	18:15	102	3	2	5	10	0	122
18:15	18:30	90	2	1	14	10	0	117
18:30	18:45	75	4	5	12	3	0	99
18:45	19:00	65	5	0	5	1	0	76
19:00	19:15	71	2	4	3	5	0	85
19:15	19:30	58	1	1	10	4	0	74
19:30	19:45	56	1	2	6	14	0	79
19:45	20:00	43	0	0	1	4	0	48

B.5 Dados obtidos para o Movimento 2 – 12/09/2018

MOVIMENTO 02								
12/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	8	2	0	3	2	0	15
05:15	05:30	8	0	1	3	1	0	13
05:30	05:45	14	2	3	4	7	0	30
05:45	06:00	24	0	0	4	9	0	37
06:00	06:15	26	4	3	3	6	0	42
06:15	06:30	30	1	4	4	1	0	40
06:30	06:45	50	4	8	8	6	0	76
06:45	07:00	42	3	4	3	9	0	61
07:00	07:15	46	3	4	9	10	0	72
07:15	07:30	73	3	1	6	20	0	103
07:30	07:45	64	3	3	6	5	0	81
07:45	08:00	71	5	0	7	10	0	93
08:00	08:15	74	0	1	10	8	0	93
08:15	08:30	59	1	1	5	4	0	70
08:30	08:45	72	2	5	5	7	0	91
08:45	09:00	56	2	3	7	1	0	69
09:00	09:15	52	0	1	10	3	0	66
09:15	09:30	83	4	1	8	6	0	102
09:30	09:45	54	1	3	7	4	0	69
09:45	10:00	69	1	3	14	1	0	88
10:00	10:15	46	0	1	6	6	0	59
10:15	10:30	59	3	2	7	7	1	79
10:30	10:45	82	0	1	12	5	0	100
10:45	11:00	52	3	0	11	7	0	73
11:00	11:15	54	0	2	6	10	0	72
11:15	11:30	67	7	4	11	7	0	96
11:30	11:45	57	3	3	10	6	0	79
11:45	12:00	71	4	0	12	3	0	90
12:00	12:15	83	3	2	8	10	0	106
12:15	12:30	69	2	1	8	4	0	84
12:30	12:45	62	3	2	9	8	0	84
12:45	13:00	64	9	3	5	6	0	87
13:00	13:15	51	2	1	9	5	0	68
13:15	13:30	55	2	3	13	6	0	79
13:30	13:45	63	1	1	6	1	0	72
13:45	14:00	54	1	1	12	10	0	78
14:00	14:15	75	2	2	6	8	0	93
14:15	14:30	79	1	0	16	6	0	102
14:30	14:45	70	2	3	3	5	0	83
14:45	15:00	54	1	1	10	1	0	67
15:00	15:15	83	1	2	7	6	0	99
15:15	15:30	60	0	1	8	7	0	76
15:30	15:45	68	2	0	13	2	0	85
15:45	16:00	74	2	1	23	5	0	105
16:00	16:15	86	4	0	7	3	0	100
16:15	16:30	82	2	2	14	7	0	107
16:30	16:45	82	6	5	11	11	0	115
16:45	17:00	76	3	0	7	6	0	92
17:00	17:15	116	1	2	14	16	0	149
17:15	17:30	99	8	2	3	2	0	114
17:30	17:45	96	6	4	11	2	0	119
17:45	18:00	77	2	2	8	2	0	91
18:00	18:15	86	3	1	8	2	0	100
18:15	18:30	90	1	1	6	3	0	101
18:30	18:45	66	6	3	7	4	0	86
18:45	19:00	80	5	0	9	3	0	97
19:00	19:15	90	3	2	5	5	0	105
19:15	19:30	75	0	0	8	9	0	92
19:30	19:45	58	1	3	7	2	0	71
19:45	20:00	38	1	0	2	2	0	43

B.6 Dados obtidos para o Movimento 2 – 13/09/2018

MOVIMENTO 02								
13/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	7	0	1	3	2	0	13
05:15	05:30	13	1	0	8	8	0	30
05:30	05:45	18	1	2	5	9	0	35
05:45	06:00	24	2	0	3	5	0	34
06:00	06:15	23	2	4	5	5	0	39
06:15	06:30	36	2	6	2	2	0	48
06:30	06:45	38	10	1	10	9	0	68
06:45	07:00	65	2	2	7	12	0	88
07:00	07:15	58	3	3	7	15	0	86
07:15	07:30	59	2	1	6	7	0	75
07:30	07:45	59	3	1	7	2	0	72
07:45	08:00	102	2	2	10	13	0	129
08:00	08:15	66	1	0	8	3	0	78
08:15	08:30	59	2	3	4	7	0	75
08:30	08:45	70	2	2	7	5	0	86
08:45	09:00	78	2	2	5	2	0	89
09:00	09:15	90	1	1	8	3	0	103
09:15	09:30	72	2	2	6	6	0	88
09:30	09:45	65	4	0	9	0	0	78
09:45	10:00	60	1	2	11	3	0	77
10:00	10:15	74	3	0	10	4	0	91
10:15	10:30	53	1	2	5	3	0	64
10:30	10:45	68	1	3	4	5	0	81
10:45	11:00	80	2	0	11	7	0	100
11:00	11:15	67	2	1	11	10	1	92
11:15	11:30	57	7	3	9	5	0	81
11:30	11:45	82	5	1	13	3	0	104
11:45	12:00	75	1	1	3	5	0	85
12:00	12:15	73	1	2	6	14	0	96
12:15	12:30	89	4	0	10	15	0	118
12:30	12:45	87	4	1	7	6	0	105
12:45	13:00	55	1	2	7	14	0	79
13:00	13:15	83	5	0	5	3	0	96
13:15	13:30	56	1	1	8	4	0	70
13:30	13:45	65	2	2	13	11	0	93
13:45	14:00	77	3	1	3	4	0	88
14:00	14:15	70	2	1	10	3	0	86
14:15	14:30	65	1	0	8	5	0	79
14:30	14:45	91	4	3	3	7	0	108
14:45	15:00	56	2	1	8	7	0	74
15:00	15:15	92	0	2	17	10	0	121
15:15	15:30	80	0	1	7	1	0	89
15:30	15:45	75	3	0	10	3	0	91
15:45	16:00	78	2	0	4	5	0	89
16:00	16:15	88	1	1	9	7	0	106
16:15	16:30	99	2	2	6	1	0	110
16:30	16:45	78	4	3	9	7	0	101
16:45	17:00	109	4	2	15	13	0	143
17:00	17:15	82	2	0	7	10	0	101
17:15	17:30	101	3	0	4	4	0	112
17:30	17:45	118	6	7	12	11	0	154
17:45	18:00	92	0	1	5	5	0	103
18:00	18:15	97	1	1	11	9	0	119
18:15	18:30	104	3	2	10	5	0	124
18:30	18:45	90	9	3	9	4	0	115
18:45	19:00	70	3	1	9	14	0	97
19:00	19:15	74	0	1	9	5	0	89
19:15	19:30	60	0	0	3	4	0	67
19:30	19:45	64	1	0	10	6	0	81
19:45	20:00	43	1	2	5	3	0	54

B.7 Dados obtidos para o Movimento 3 – 11/09/2018

MOVIMENTO 03								
11/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	5	0	0	0	0	0	5
05:15	05:30	3	0	0	0	0	0	3
05:30	05:45	11	1	1	0	0	0	13
05:45	06:00	6	3	0	1	0	0	10
06:00	06:15	16	3	0	0	0	0	19
06:15	06:30	28	1	0	1	0	0	30
06:30	06:45	24	5	2	1	0	0	32
06:45	07:00	40	0	4	0	0	0	44
07:00	07:15	34	3	0	4	0	0	41
07:15	07:30	37	3	0	2	0	0	42
07:30	07:45	39	0	0	0	0	0	39
07:45	08:00	40	1	0	3	0	0	44
08:00	08:15	46	0	0	0	0	0	46
08:15	08:30	51	0	0	0	0	0	51
08:30	08:45	38	1	0	3	0	0	42
08:45	09:00	43	3	1	1	0	0	48
09:00	09:15	54	2	1	1	0	0	58
09:15	09:30	53	0	0	3	0	0	56
09:30	09:45	40	2	0	3	0	0	45
09:45	10:00	48	0	0	2	0	0	50
10:00	10:15	46	5	0	3	0	0	54
10:15	10:30	39	0	0	2	0	0	41
10:30	10:45	37	1	1	2	0	0	41
10:45	11:00	51	1	0	1	0	0	53
11:00	11:15	42	2	0	8	0	0	52
11:15	11:30	62	0	0	1	0	0	63
11:30	11:45	53	6	0	4	0	0	63
11:45	12:00	51	4	0	3	0	0	58
12:00	12:15	46	3	2	2	0	0	53
12:15	12:30	50	1	1	3	0	0	55
12:30	12:45	42	3	0	1	0	1	47
12:45	13:00	49	4	0	4	0	0	57
13:00	13:15	56	3	0	3	0	0	62
13:15	13:30	51	2	0	1	0	0	54
13:30	13:45	48	2	0	1	0	0	51
13:45	14:00	42	0	0	3	0	0	45
14:00	14:15	44	1	0	2	0	0	47
14:15	14:30	43	0	0	2	0	0	45
14:30	14:45	34	1	0	1	0	0	36
14:45	15:00	41	1	0	1	0	0	43
15:00	15:15	46	3	0	2	0	0	51
15:15	15:30	46	1	0	2	0	0	49
15:30	15:45	43	1	0	5	0	0	49
15:45	16:00	38	2	0	3	0	0	43
16:00	16:15	56	2	0	1	0	0	59
16:15	16:30	43	2	0	1	0	0	46
16:30	16:45	52	0	0	2	0	0	54
16:45	17:00	56	4	0	5	0	0	65
17:00	17:15	75	5	0	1	0	0	81
17:15	17:30	54	5	0	0	0	0	59
17:30	17:45	66	3	0	1	0	0	70
17:45	18:00	37	3	0	1	0	0	41
18:00	18:15	59	0	1	4	0	0	64
18:15	18:30	49	4	1	0	0	0	54
18:30	18:45	40	3	0	0	0	0	43
18:45	19:00	42	1	0	0	0	0	43
19:00	19:15	44	0	2	0	0	0	46
19:15	19:30	30	3	0	3	0	0	36
19:30	19:45	29	0	0	0	0	0	29
19:45	20:00	22	0	0	0	0	0	22

B.8 Dados obtidos para o Movimento 3 – 12/09/2018

MOVIMENTO 03								
12/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	3	0	0	0	0	0	3
05:15	05:30	5	0	0	1	0	0	6
05:30	05:45	12	0	1	0	0	0	13
05:45	06:00	10	2	0	1	0	0	13
06:00	06:15	17	3	0	1	0	0	21
06:15	06:30	24	3	0	1	0	0	28
06:30	06:45	31	2	2	1	0	0	36
06:45	07:00	43	0	3	1	0	0	47
07:00	07:15	37	2	1	1	0	0	41
07:15	07:30	33	2	0	3	0	0	38
07:30	07:45	49	1	0	2	0	0	52
07:45	08:00	41	2	0	1	0	0	44
08:00	08:15	45	1	0	0	0	0	46
08:15	08:30	33	0	0	2	0	0	35
08:30	08:45	50	2	0	1	0	0	53
08:45	09:00	39	2	1	3	0	0	45
09:00	09:15	48	1	0	2	0	0	51
09:15	09:30	36	2	0	4	0	0	42
09:30	09:45	40	3	0	3	0	0	46
09:45	10:00	42	3	0	2	0	0	47
10:00	10:15	43	2	0	2	0	0	47
10:15	10:30	50	1	0	3	0	0	54
10:30	10:45	37	3	1	4	0	0	45
10:45	11:00	42	0	0	6	0	1	49
11:00	11:15	34	1	0	3	0	0	38
11:15	11:30	45	2	0	2	0	0	49
11:30	11:45	44	6	1	4	0	0	55
11:45	12:00	32	3	0	2	0	0	37
12:00	12:15	49	7	3	1	0	0	60
12:15	12:30	49	1	0	1	0	0	51
12:30	12:45	42	6	0	1	0	0	49
12:45	13:00	54	1	0	1	0	0	56
13:00	13:15	44	5	0	4	0	0	53
13:15	13:30	34	2	0	5	0	0	41
13:30	13:45	36	1	0	5	0	0	42
13:45	14:00	35	0	0	2	0	0	37
14:00	14:15	40	2	0	0	0	0	42
14:15	14:30	43	0	0	4	0	0	47
14:30	14:45	42	1	0	3	0	0	46
14:45	15:00	42	1	0	3	0	0	46
15:00	15:15	42	1	1	1	0	0	45
15:15	15:30	37	0	0	5	0	0	42
15:30	15:45	52	1	1	2	0	0	56
15:45	16:00	33	0	0	3	0	0	36
16:00	16:15	64	2	0	3	0	0	69
16:15	16:30	41	3	0	2	0	0	46
16:30	16:45	41	1	0	2	0	0	44
16:45	17:00	51	1	1	2	0	0	55
17:00	17:15	53	7	0	4	0	0	64
17:15	17:30	61	5	0	1	0	0	67
17:30	17:45	50	5	0	1	0	0	56
17:45	18:00	59	3	0	0	0	0	62
18:00	18:15	69	3	0	0	0	0	72
18:15	18:30	56	2	1	0	0	0	59
18:30	18:45	53	4	0	2	0	0	59
18:45	19:00	46	2	1	0	0	0	49
19:00	19:15	38	0	0	0	0	0	38
19:15	19:30	40	1	0	1	0	0	42
19:30	19:45	28	0	0	1	0	0	29
19:45	20:00	27	1	0	0	0	0	28

B.9 Dados obtidos para o Movimento 3 – 13/09/2018

MOVIMENTO 03								
13/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	3	0	0	0	0	0	3
05:15	05:30	4	0	0	0	0	0	4
05:30	05:45	10	1	0	1	0	0	12
05:45	06:00	12	2	0	1	0	0	15
06:00	06:15	22	2	0	0	0	0	24
06:15	06:30	19	4	0	1	0	0	24
06:30	06:45	32	1	3	1	0	0	37
06:45	07:00	41	1	3	0	0	0	45
07:00	07:15	45	3	0	1	0	0	49
07:15	07:30	39	3	0	4	0	0	46
07:30	07:45	31	0	0	2	0	0	33
07:45	08:00	41	1	0	1	0	0	43
08:00	08:15	40	1	0	3	0	0	44
08:15	08:30	53	0	0	3	0	0	56
08:30	08:45	40	1	1	6	0	0	48
08:45	09:00	57	1	1	1	0	0	60
09:00	09:15	43	1	0	0	0	0	44
09:15	09:30	61	0	0	3	0	0	64
09:30	09:45	44	1	0	2	0	0	47
09:45	10:00	42	4	0	0	0	0	46
10:00	10:15	37	3	1	2	0	0	43
10:15	10:30	54	1	0	2	0	0	57
10:30	10:45	34	1	1	5	0	1	42
10:45	11:00	46	1	0	2	0	0	49
11:00	11:15	49	1	0	4	0	0	54
11:15	11:30	48	2	0	3	0	0	53
11:30	11:45	61	2	0	3	0	0	66
11:45	12:00	40	3	0	4	0	0	47
12:00	12:15	49	2	2	1	0	0	54
12:15	12:30	43	2	1	4	0	0	50
12:30	12:45	43	3	0	2	0	0	48
12:45	13:00	61	3	0	4	0	0	68
13:00	13:15	56	6	0	3	0	0	65
13:15	13:30	36	1	1	2	0	0	40
13:30	13:45	37	3	0	1	0	0	41
13:45	14:00	56	2	0	1	0	0	59
14:00	14:15	38	2	0	1	0	0	41
14:15	14:30	42	0	0	5	0	0	47
14:30	14:45	57	2	0	1	0	0	60
14:45	15:00	62	1	0	1	0	0	64
15:00	15:15	47	1	1	3	0	0	52
15:15	15:30	45	0	0	1	0	0	46
15:30	15:45	55	2	0	0	0	0	57
15:45	16:00	58	1	1	0	0	0	60
16:00	16:15	57	2	0	4	0	0	63
16:15	16:30	54	0	0	0	0	1	55
16:30	16:45	52	3	0	2	0	0	57
16:45	17:00	58	3	0	1	0	0	62
17:00	17:15	56	6	0	2	0	0	64
17:15	17:30	61	4	0	1	0	0	66
17:30	17:45	75	2	0	1	0	0	78
17:45	18:00	55	2	0	0	0	0	57
18:00	18:15	77	1	0	1	0	0	79
18:15	18:30	59	3	1	0	0	0	63
18:30	18:45	50	5	0	1	0	0	56
18:45	19:00	45	1	0	0	0	0	46
19:00	19:15	37	1	0	0	0	0	38
19:15	19:30	24	0	0	0	0	0	24
19:30	19:45	25	1	0	0	0	0	26
19:45	20:00	25	1	0	0	0	0	26

B.10 Dados obtidos para o Movimento 4 – 11/09/2018

MOVIMENTO 04								
11/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	1	0	0	0	0	0	1
05:15	05:30	1	0	0	0	0	0	1
05:30	05:45	0	0	0	0	0	0	0
05:45	06:00	2	2	0	0	0	0	4
06:00	06:15	5	1	0	2	0	0	8
06:15	06:30	5	4	0	0	0	0	9
06:30	06:45	8	2	0	1	0	0	11
06:45	07:00	15	0	0	1	0	0	16
07:00	07:15	23	1	0	1	0	0	25
07:15	07:30	15	1	0	0	0	0	16
07:30	07:45	18	0	0	0	0	0	18
07:45	08:00	23	0	0	1	0	0	24
08:00	08:15	18	0	0	0	0	0	18
08:15	08:30	26	1	0	2	0	0	29
08:30	08:45	24	1	0	1	0	0	26
08:45	09:00	24	0	0	1	0	0	25
09:00	09:15	40	1	0	1	0	0	42
09:15	09:30	28	0	0	2	0	0	30
09:30	09:45	30	0	0	3	0	0	33
09:45	10:00	32	0	0	1	0	0	33
10:00	10:15	25	1	0	2	0	0	28
10:15	10:30	25	2	0	1	0	0	28
10:30	10:45	30	0	0	2	0	0	32
10:45	11:00	18	0	0	3	0	0	21
11:00	11:15	20	1	0	2	0	0	23
11:15	11:30	35	0	0	0	0	0	35
11:30	11:45	18	2	5	0	0	0	25
11:45	12:00	21	0	0	0	0	0	21
12:00	12:15	24	1	0	2	0	0	27
12:15	12:30	20	2	0	3	0	0	25
12:30	12:45	23	1	0	1	0	0	25
12:45	13:00	27	4	0	0	0	0	31
13:00	13:15	31	2	0	2	0	0	35
13:15	13:30	25	0	0	1	0	0	26
13:30	13:45	28	0	0	2	0	0	30
13:45	14:00	25	0	0	2	0	0	27
14:00	14:15	28	0	0	3	0	0	31
14:15	14:30	24	0	0	1	0	0	25
14:30	14:45	17	0	0	1	0	0	18
14:45	15:00	26	1	0	1	0	0	28
15:00	15:15	30	0	0	1	0	0	31
15:15	15:30	27	1	0	1	0	0	29
15:30	15:45	27	2	0	3	0	0	32
15:45	16:00	28	1	0	1	0	0	30
16:00	16:15	39	1	0	3	0	0	43
16:15	16:30	22	0	0	2	0	0	24
16:30	16:45	33	0	0	0	0	0	33
16:45	17:00	27	0	1	1	0	0	29
17:00	17:15	38	0	2	0	0	0	40
17:15	17:30	40	2	0	1	0	0	43
17:30	17:45	41	0	0	2	0	0	43
17:45	18:00	32	2	0	0	0	0	34
18:00	18:15	29	1	0	1	0	0	31
18:15	18:30	18	3	0	0	0	0	21
18:30	18:45	28	1	0	0	0	0	29
18:45	19:00	33	0	0	0	0	0	33
19:00	19:15	23	0	0	2	0	0	25
19:15	19:30	19	1	0	1	0	0	21
19:30	19:45	19	0	0	0	0	0	19
19:45	20:00	10	1	0	0	0	0	11

B.11 Dados obtidos para o Movimento 4 – 12/09/2018

MOVIMENTO 04								
12/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	0	0	0	0	0	0	0
05:15	05:30	1	0	0	0	0	0	1
05:30	05:45	1	0	0	0	0	0	1
05:45	06:00	2	2	1	0	0	0	5
06:00	06:15	5	1	0	0	0	0	6
06:15	06:30	6	2	0	1	0	0	9
06:30	06:45	9	2	0	1	0	0	12
06:45	07:00	17	0	0	1	0	0	18
07:00	07:15	15	1	0	0	0	0	16
07:15	07:30	10	1	0	1	0	0	12
07:30	07:45	21	0	0	3	0	0	24
07:45	08:00	27	1	0	1	0	0	29
08:00	08:15	24	0	0	0	0	0	24
08:15	08:30	22	2	0	1	0	0	25
08:30	08:45	23	0	0	0	0	0	23
08:45	09:00	25	0	0	2	0	0	27
09:00	09:15	31	0	0	2	0	0	33
09:15	09:30	21	0	0	1	0	0	22
09:30	09:45	28	1	0	1	0	0	30
09:45	10:00	20	1	0	1	0	0	22
10:00	10:15	29	1	0	2	0	0	32
10:15	10:30	25	1	0	5	0	1	32
10:30	10:45	25	0	0	3	0	0	28
10:45	11:00	19	1	0	0	0	0	20
11:00	11:15	27	1	0	3	0	0	31
11:15	11:30	30	2	1	3	0	0	36
11:30	11:45	23	1	4	1	0	0	29
11:45	12:00	25	1	0	1	0	0	27
12:00	12:15	26	2	0	1	0	0	29
12:15	12:30	20	0	1	2	0	0	23
12:30	12:45	20	1	1	1	0	0	23
12:45	13:00	25	0	0	1	0	0	26
13:00	13:15	18	1	0	2	0	0	21
13:15	13:30	22	0	0	3	0	0	25
13:30	13:45	22	0	0	1	0	0	23
13:45	14:00	14	0	0	3	0	0	17
14:00	14:15	24	0	0	2	0	0	26
14:15	14:30	23	0	0	0	0	0	23
14:30	14:45	21	0	1	2	0	0	24
14:45	15:00	21	1	0	1	0	0	23
15:00	15:15	26	0	1	2	0	0	29
15:15	15:30	28	0	0	1	0	0	29
15:30	15:45	25	0	0	0	0	0	25
15:45	16:00	23	1	0	4	0	0	28
16:00	16:15	26	1	0	2	0	0	29
16:15	16:30	30	0	0	1	0	0	31
16:30	16:45	26	0	0	1	0	0	27
16:45	17:00	34	0	1	2	0	0	37
17:00	17:15	28	1	2	0	0	0	31
17:15	17:30	36	1	0	0	0	0	37
17:30	17:45	42	1	0	4	0	0	47
17:45	18:00	31	0	0	0	0	0	31
18:00	18:15	29	0	0	0	0	0	29
18:15	18:30	36	3	0	1	0	0	40
18:30	18:45	21	2	0	0	0	0	23
18:45	19:00	27	1	0	0	0	0	28
19:00	19:15	21	0	0	2	0	0	23
19:15	19:30	28	0	0	1	0	0	29
19:30	19:45	21	1	0	0	0	0	22
19:45	20:00	8	0	0	0	0	0	8

B.12 Dados obtidos para o Movimento 4 – 13/09/2018

MOVIMENTO 04								
13/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	1	0	0	0	0	0	1
05:15	05:30	1	0	0	0	0	0	1
05:30	05:45	1	0	0	0	0	0	1
05:45	06:00	2	2	0	0	0	0	4
06:00	06:15	8	1	0	0	0	0	9
06:15	06:30	9	3	0	0	0	0	12
06:30	06:45	13	2	0	2	0	0	17
06:45	07:00	15	0	0	2	0	0	17
07:00	07:15	15	1	0	0	0	0	16
07:15	07:30	15	1	0	0	0	0	16
07:30	07:45	18	0	0	3	0	0	21
07:45	08:00	24	0	0	3	0	0	27
08:00	08:15	28	0	1	2	0	0	31
08:15	08:30	20	1	0	3	0	0	24
08:30	08:45	26	2	0	3	0	1	32
08:45	09:00	25	1	1	3	0	0	30
09:00	09:15	28	1	0	1	0	0	30
09:15	09:30	21	0	0	1	0	0	22
09:30	09:45	29	0	1	3	0	0	33
09:45	10:00	18	0	0	1	0	0	19
10:00	10:15	26	0	0	0	0	0	26
10:15	10:30	24	1	0	3	0	0	28
10:30	10:45	24	0	0	2	0	0	26
10:45	11:00	23	1	0	3	0	0	27
11:00	11:15	23	0	0	2	0	1	26
11:15	11:30	21	1	1	4	0	0	27
11:30	11:45	31	1	4	3	0	0	39
11:45	12:00	30	0	0	0	0	0	30
12:00	12:15	24	1	0	0	0	0	25
12:15	12:30	21	4	1	1	0	0	27
12:30	12:45	33	1	0	0	0	0	34
12:45	13:00	22	2	0	2	0	0	26
13:00	13:15	27	1	0	0	0	0	28
13:15	13:30	29	0	0	1	0	0	30
13:30	13:45	27	0	0	2	0	0	29
13:45	14:00	23	0	0	0	0	0	23
14:00	14:15	30	0	0	2	0	0	32
14:15	14:30	22	1	0	1	0	0	24
14:30	14:45	37	0	0	1	0	0	38
14:45	15:00	22	0	0	2	0	0	24
15:00	15:15	26	0	0	1	0	0	27
15:15	15:30	28	2	1	1	0	0	32
15:30	15:45	23	1	0	0	0	0	24
15:45	16:00	33	2	0	2	0	0	37
16:00	16:15	34	0	0	1	0	0	35
16:15	16:30	33	1	0	1	0	0	35
16:30	16:45	34	0	0	2	0	0	36
16:45	17:00	33	0	1	5	0	0	39
17:00	17:15	39	2	2	3	0	0	46
17:15	17:30	30	1	0	0	0	0	31
17:30	17:45	32	1	0	0	0	0	33
17:45	18:00	34	0	0	1	0	0	35
18:00	18:15	42	0	0	1	0	0	43
18:15	18:30	31	3	0	1	0	0	35
18:30	18:45	32	2	0	0	0	0	34
18:45	19:00	26	0	0	1	0	0	27
19:00	19:15	21	0	0	0	0	0	21
19:15	19:30	20	0	0	1	0	0	21
19:30	19:45	20	0	0	1	0	0	21
19:45	20:00	12	0	1	1	0	0	14

B.13 Dados obtidos para o Movimento 5 – 11/09/2018

MOVIMENTO 05								
11/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	1	0	0	0	0	0	1
05:15	05:30	0	0	1	0	0	0	1
05:30	05:45	1	1	0	0	0	0	2
05:45	06:00	1	1	0	0	0	0	2
06:00	06:15	1	1	1	0	0	0	3
06:15	06:30	6	3	0	0	0	0	9
06:30	06:45	3	2	0	0	0	0	5
06:45	07:00	6	1	0	0	0	0	7
07:00	07:15	3	2	0	0	0	0	5
07:15	07:30	8	0	0	0	0	0	8
07:30	07:45	12	0	0	1	0	0	13
07:45	08:00	15	0	0	0	0	0	15
08:00	08:15	8	0	0	2	0	0	10
08:15	08:30	12	0	0	0	0	0	12
08:30	08:45	12	1	0	1	0	0	14
08:45	09:00	14	0	0	1	0	0	15
09:00	09:15	8	0	0	1	0	0	9
09:15	09:30	14	0	0	1	0	0	15
09:30	09:45	10	0	0	2	0	0	12
09:45	10:00	20	0	0	0	0	0	20
10:00	10:15	8	0	0	0	0	0	8
10:15	10:30	13	0	0	0	0	0	13
10:30	10:45	12	0	0	1	0	0	13
10:45	11:00	12	0	0	0	0	0	12
11:00	11:15	7	1	0	1	0	0	9
11:15	11:30	11	2	0	1	0	0	14
11:30	11:45	10	1	0	1	0	0	12
11:45	12:00	7	0	0	0	0	0	7
12:00	12:15	8	0	0	0	0	0	8
12:15	12:30	7	0	0	1	0	0	8
12:30	12:45	11	0	0	1	0	0	12
12:45	13:00	20	2	0	0	0	0	22
13:00	13:15	14	0	0	0	0	0	14
13:15	13:30	12	0	0	0	0	0	12
13:30	13:45	9	0	0	0	0	0	9
13:45	14:00	11	0	0	2	0	0	13
14:00	14:15	13	1	0	1	0	0	15
14:15	14:30	6	0	0	1	0	0	7
14:30	14:45	10	0	0	1	0	0	11
14:45	15:00	5	0	0	1	0	0	6
15:00	15:15	11	1	0	1	0	0	13
15:15	15:30	10	0	0	0	0	0	10
15:30	15:45	10	1	0	1	0	0	12
15:45	16:00	12	0	0	0	0	0	12
16:00	16:15	15	0	0	1	0	0	16
16:15	16:30	5	0	0	0	0	0	5
16:30	16:45	13	1	0	0	0	0	14
16:45	17:00	14	0	0	0	0	0	14
17:00	17:15	13	0	1	0	0	0	14
17:15	17:30	13	0	0	0	0	0	13
17:30	17:45	9	0	0	1	0	0	10
17:45	18:00	13	0	0	0	0	0	13
18:00	18:15	10	1	0	0	0	0	11
18:15	18:30	13	0	0	0	0	0	13
18:30	18:45	6	0	0	0	0	0	6
18:45	19:00	13	1	0	0	0	0	14
19:00	19:15	8	0	0	1	0	0	9
19:15	19:30	10	0	0	0	0	0	10
19:30	19:45	10	0	0	0	0	0	10
19:45	20:00	8	0	0	0	0	0	8

B.14 Dados obtidos para o Movimento 5 – 12/09/2018

MOVIMENTO 05								
12/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	3	0	0	0	0	0	3
05:15	05:30	2	0	0	0	0	0	2
05:30	05:45	1	1	0	0	0	0	2
05:45	06:00	0	1	0	0	0	0	1
06:00	06:15	2	0	1	0	0	0	3
06:15	06:30	5	2	0	0	0	0	7
06:30	06:45	5	2	0	0	0	0	7
06:45	07:00	10	0	0	0	0	0	10
07:00	07:15	4	0	0	0	0	0	4
07:15	07:30	3	1	0	0	0	0	4
07:30	07:45	13	0	0	0	0	0	13
07:45	08:00	9	0	0	1	0	0	10
08:00	08:15	15	0	0	1	0	0	16
08:15	08:30	16	0	0	1	0	0	17
08:30	08:45	14	0	0	0	0	0	14
08:45	09:00	14	0	0	0	0	0	14
09:00	09:15	16	0	0	0	0	0	16
09:15	09:30	16	0	0	2	0	0	18
09:30	09:45	7	0	0	0	0	0	7
09:45	10:00	13	0	0	2	0	0	15
10:00	10:15	10	0	0	2	0	0	12
10:15	10:30	14	0	0	0	0	0	14
10:30	10:45	13	1	0	0	0	0	14
10:45	11:00	11	1	0	1	0	0	13
11:00	11:15	5	1	0	0	0	0	6
11:15	11:30	11	0	0	1	0	0	12
11:30	11:45	18	1	1	1	0	0	21
11:45	12:00	12	0	0	1	0	0	13
12:00	12:15	12	0	0	1	0	0	13
12:15	12:30	9	2	0	2	0	0	13
12:30	12:45	10	0	0	0	0	0	10
12:45	13:00	9	1	0	0	0	0	10
13:00	13:15	8	0	0	1	0	0	9
13:15	13:30	12	0	0	1	0	0	13
13:30	13:45	7	1	0	0	0	0	8
13:45	14:00	11	0	0	1	0	0	12
14:00	14:15	6	0	0	1	0	0	7
14:15	14:30	11	0	0	3	0	0	14
14:30	14:45	9	0	0	1	0	0	10
14:45	15:00	13	0	0	1	0	0	14
15:00	15:15	6	1	0	1	0	0	8
15:15	15:30	14	0	0	2	0	0	16
15:30	15:45	10	0	0	0	0	0	10
15:45	16:00	10	1	0	0	0	0	11
16:00	16:15	13	2	0	2	0	0	17
16:15	16:30	4	1	0	2	0	0	7
16:30	16:45	12	0	0	0	0	0	12
16:45	17:00	17	0	0	0	0	0	17
17:00	17:15	11	0	1	0	0	0	12
17:15	17:30	8	0	0	1	0	0	9
17:30	17:45	5	0	0	0	0	0	5
17:45	18:00	9	0	0	0	0	0	9
18:00	18:15	14	0	0	0	0	0	14
18:15	18:30	8	2	0	0	0	0	10
18:30	18:45	11	0	0	0	0	0	11
18:45	19:00	11	1	0	0	0	0	12
19:00	19:15	3	0	0	0	0	0	3
19:15	19:30	8	0	0	0	0	0	8
19:30	19:45	4	0	0	0	0	0	4
19:45	20:00	2	0	0	0	0	0	2

B.15 Dados obtidos para o Movimento 5 – 13/09/2018

MOVIMENTO 05								
13/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	3	0	0	0	0	0	3
05:15	05:30	0	0	0	0	0	0	0
05:30	05:45	3	1	0	0	0	0	4
05:45	06:00	1	0	0	0	0	0	1
06:00	06:15	5	1	0	1	0	0	7
06:15	06:30	5	2	0	0	0	0	7
06:30	06:45	7	2	0	0	0	0	9
06:45	07:00	7	0	0	2	0	0	9
07:00	07:15	9	0	0	0	0	0	9
07:15	07:30	6	0	0	2	0	0	8
07:30	07:45	7	1	1	1	1	0	11
07:45	08:00	17	0	0	1	0	0	18
08:00	08:15	7	0	0	0	0	0	7
08:15	08:30	16	0	0	0	0	0	16
08:30	08:45	7	0	1	3	0	0	11
08:45	09:00	4	0	0	1	0	0	5
09:00	09:15	13	0	0	0	0	0	13
09:15	09:30	7	0	0	1	0	0	8
09:30	09:45	13	0	0	1	0	0	14
09:45	10:00	9	0	0	2	0	0	11
10:00	10:15	13	0	0	2	0	0	15
10:15	10:30	6	0	0	1	0	0	7
10:30	10:45	11	0	0	0	0	1	12
10:45	11:00	5	1	0	2	0	0	8
11:00	11:15	10	1	0	0	0	0	11
11:15	11:30	8	0	0	1	0	0	9
11:30	11:45	15	0	1	0	0	0	16
11:45	12:00	7	0	0	1	0	0	8
12:00	12:15	14	0	0	2	0	0	16
12:15	12:30	11	2	1	1	0	0	15
12:30	12:45	6	1	0	0	0	0	7
12:45	13:00	16	2	0	2	0	0	20
13:00	13:15	6	0	0	0	0	0	6
13:15	13:30	11	1	0	1	0	0	13
13:30	13:45	7	0	0	1	0	0	8
13:45	14:00	8	0	0	2	0	0	10
14:00	14:15	6	0	0	1	0	0	7
14:15	14:30	3	0	0	1	0	0	4
14:30	14:45	7	0	0	2	0	0	9
14:45	15:00	10	1	0	2	0	0	13
15:00	15:15	10	0	0	1	0	0	11
15:15	15:30	12	0	0	0	0	0	12
15:30	15:45	10	0	0	1	0	0	11
15:45	16:00	9	0	0	1	0	0	10
16:00	16:15	8	1	0	0	0	0	9
16:15	16:30	13	0	0	0	0	0	13
16:30	16:45	11	1	0	2	1	0	15
16:45	17:00	5	0	0	0	0	0	5
17:00	17:15	11	0	1	0	0	0	12
17:15	17:30	13	0	0	0	0	0	13
17:30	17:45	15	0	0	1	0	0	16
17:45	18:00	10	0	0	0	0	0	10
18:00	18:15	14	0	0	1	0	0	15
18:15	18:30	8	2	0	0	0	0	10
18:30	18:45	11	0	0	0	0	0	11
18:45	19:00	6	0	0	2	0	0	8
19:00	19:15	9	0	0	0	0	0	9
19:15	19:30	2	0	0	1	0	0	3
19:30	19:45	3	1	0	0	0	0	4
19:45	20:00	11	0	0	0	0	0	11

B.16 Dados obtidos para o Movimento 6 – 11/09/2018

MOVIMENTO 06								
11/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	0	0	0	0	0	0	0
05:15	05:30	0	0	0	0	0	0	0
05:30	05:45	1	0	0	0	0	0	1
05:45	06:00	1	0	0	0	0	0	1
06:00	06:15	1	2	0	0	0	0	3
06:15	06:30	2	0	0	0	0	0	2
06:30	06:45	4	2	0	0	0	0	6
06:45	07:00	7	0	0	0	0	0	7
07:00	07:15	2	1	0	0	0	0	3
07:15	07:30	14	0	0	0	0	0	14
07:30	07:45	7	1	0	1	0	0	9
07:45	08:00	8	1	0	0	0	0	9
08:00	08:15	10	0	0	0	0	0	10
08:15	08:30	12	0	0	0	0	0	12
08:30	08:45	10	0	0	1	0	0	11
08:45	09:00	7	0	0	1	0	0	8
09:00	09:15	6	0	0	0	0	0	6
09:15	09:30	15	0	0	2	0	0	17
09:30	09:45	11	0	0	2	0	0	13
09:45	10:00	17	0	0	0	0	0	17
10:00	10:15	13	0	0	0	0	0	13
10:15	10:30	7	0	0	0	0	0	7
10:30	10:45	13	1	0	2	0	0	16
10:45	11:00	13	0	0	2	0	0	15
11:00	11:15	7	1	0	2	0	0	10
11:15	11:30	9	1	0	2	0	0	12
11:30	11:45	14	1	1	2	0	0	18
11:45	12:00	12	2	0	0	0	0	14
12:00	12:15	16	0	0	1	0	0	17
12:15	12:30	8	0	0	0	0	0	8
12:30	12:45	9	0	0	0	0	0	9
12:45	13:00	12	0	0	0	0	0	12
13:00	13:15	9	0	0	0	0	0	9
13:15	13:30	11	2	0	0	0	0	13
13:30	13:45	11	0	0	0	0	0	11
13:45	14:00	8	0	0	1	0	0	9
14:00	14:15	12	1	0	1	0	0	14
14:15	14:30	8	0	0	1	0	0	9
14:30	14:45	11	0	0	0	0	0	11
14:45	15:00	9	0	0	1	0	0	10
15:00	15:15	8	1	0	1	0	0	10
15:15	15:30	8	0	0	1	0	0	9
15:30	15:45	10	1	0	0	0	0	11
15:45	16:00	6	0	0	0	0	0	6
16:00	16:15	18	0	0	1	0	0	19
16:15	16:30	8	3	0	0	0	0	11
16:30	16:45	8	0	0	2	0	0	10
16:45	17:00	14	0	0	2	0	0	16
17:00	17:15	16	1	0	0	0	0	17
17:15	17:30	15	1	0	2	0	0	18
17:30	17:45	22	3	0	0	0	0	25
17:45	18:00	7	0	0	1	0	0	8
18:00	18:15	11	3	0	1	0	1	16
18:15	18:30	11	1	0	0	0	0	12
18:30	18:45	14	1	0	0	0	0	15
18:45	19:00	15	0	0	0	0	0	15
19:00	19:15	13	0	0	1	0	0	14
19:15	19:30	13	0	0	0	0	0	13
19:30	19:45	12	1	0	0	0	0	13
19:45	20:00	13	0	0	0	0	0	13

B.17 Dados obtidos para o Movimento 6 – 12/09/2018

MOVIMENTO 06								
12/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	1	0	0	0	0	0	1
05:15	05:30	0	0	0	0	0	0	0
05:30	05:45	1	0	0	1	0	0	2
05:45	06:00	1	0	0	0	0	0	1
06:00	06:15	1	2	0	0	0	0	3
06:15	06:30	0	0	0	0	0	0	0
06:30	06:45	3	0	0	0	0	0	3
06:45	07:00	7	0	0	0	0	0	7
07:00	07:15	8	0	0	0	0	0	8
07:15	07:30	10	1	0	0	0	0	11
07:30	07:45	9	0	0	0	0	0	9
07:45	08:00	5	0	0	0	0	0	5
08:00	08:15	13	0	0	3	0	0	16
08:15	08:30	7	0	0	0	0	0	7
08:30	08:45	7	0	0	0	0	0	7
08:45	09:00	15	0	0	1	0	0	16
09:00	09:15	13	0	0	1	0	0	14
09:15	09:30	9	0	0	2	0	0	11
09:30	09:45	17	0	0	0	0	0	17
09:45	10:00	16	0	0	1	0	0	17
10:00	10:15	8	0	0	0	0	0	8
10:15	10:30	11	0	0	0	0	0	11
10:30	10:45	13	0	0	3	0	0	16
10:45	11:00	13	0	0	1	0	0	14
11:00	11:15	8	0	0	0	0	0	8
11:15	11:30	17	0	0	0	0	0	17
11:30	11:45	19	2	0	1	0	0	22
11:45	12:00	11	0	0	4	0	0	15
12:00	12:15	10	1	0	1	0	0	12
12:15	12:30	11	0	0	1	0	0	12
12:30	12:45	8	0	0	3	0	0	11
12:45	13:00	5	1	0	0	0	0	6
13:00	13:15	7	0	0	0	0	0	7
13:15	13:30	10	1	0	1	0	0	12
13:30	13:45	11	0	0	1	0	0	12
13:45	14:00	7	0	0	1	0	0	8
14:00	14:15	12	0	0	0	0	0	12
14:15	14:30	5	0	0	0	0	0	5
14:30	14:45	7	0	0	1	0	0	8
14:45	15:00	9	0	0	2	0	0	11
15:00	15:15	14	2	0	1	0	0	17
15:15	15:30	9	0	0	1	0	0	10
15:30	15:45	9	1	0	2	0	0	12
15:45	16:00	9	1	0	2	0	0	12
16:00	16:15	8	0	0	0	0	0	8
16:15	16:30	13	1	0	1	0	0	15
16:30	16:45	11	0	0	1	0	0	12
16:45	17:00	9	1	0	1	0	0	11
17:00	17:15	16	0	0	0	0	0	16
17:15	17:30	11	5	0	0	1	0	17
17:30	17:45	10	0	0	2	0	0	12
17:45	18:00	10	0	0	0	0	0	10
18:00	18:15	10	0	0	0	0	0	10
18:15	18:30	13	0	0	0	0	0	13
18:30	18:45	6	2	0	0	0	0	8
18:45	19:00	17	0	0	0	0	0	17
19:00	19:15	9	0	0	0	0	0	9
19:15	19:30	8	0	0	0	0	0	8
19:30	19:45	10	0	0	0	0	0	10
19:45	20:00	8	0	0	1	0	0	9

B.18 Dados obtidos para o Movimento 6 – 13/09/2018

MOVIMENTO 06								
13/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	2	0	0	0	0	0	2
05:15	05:30	0	0	0	0	0	0	0
05:30	05:45	0	0	0	0	0	0	0
05:45	06:00	1	0	0	0	0	0	1
06:00	06:15	3	1	0	0	0	0	4
06:15	06:30	1	0	0	0	0	0	1
06:30	06:45	6	0	0	0	0	0	6
06:45	07:00	4	0	0	0	0	0	4
07:00	07:15	5	1	0	0	0	0	6
07:15	07:30	5	0	0	0	0	0	5
07:30	07:45	4	0	0	0	0	0	4
07:45	08:00	11	1	0	0	0	0	12
08:00	08:15	12	0	0	0	0	0	12
08:15	08:30	11	1	0	2	0	0	14
08:30	08:45	12	0	1	3	0	0	16
08:45	09:00	10	0	0	0	0	0	10
09:00	09:15	9	0	0	2	0	0	11
09:15	09:30	17	0	0	2	0	0	19
09:30	09:45	10	0	0	0	0	0	10
09:45	10:00	11	0	0	2	0	0	13
10:00	10:15	22	0	0	1	0	0	23
10:15	10:30	8	0	0	0	0	0	8
10:30	10:45	7	0	0	0	0	0	7
10:45	11:00	8	0	0	3	0	0	11
11:00	11:15	11	0	0	0	0	0	11
11:15	11:30	7	0	0	0	0	0	7
11:30	11:45	13	3	0	0	0	0	16
11:45	12:00	7	1	0	3	0	0	11
12:00	12:15	6	2	0	0	0	0	8
12:15	12:30	13	0	1	2	0	0	16
12:30	12:45	6	0	0	0	0	0	6
12:45	13:00	10	1	0	0	0	0	11
13:00	13:15	13	0	0	2	0	0	15
13:15	13:30	4	0	0	0	0	1	5
13:30	13:45	9	0	0	0	0	0	9
13:45	14:00	15	0	0	2	0	0	17
14:00	14:15	11	0	0	0	0	0	11
14:15	14:30	11	0	0	0	0	0	11
14:30	14:45	9	0	0	2	0	0	11
14:45	15:00	5	0	0	2	0	0	7
15:00	15:15	9	1	0	1	0	0	11
15:15	15:30	6	0	0	0	0	0	6
15:30	15:45	10	0	0	1	0	0	11
15:45	16:00	12	0	0	0	0	0	12
16:00	16:15	22	0	0	2	0	0	24
16:15	16:30	14	2	0	1	0	0	17
16:30	16:45	11	0	0	3	0	0	14
16:45	17:00	8	0	0	0	0	0	8
17:00	17:15	8	0	0	0	0	0	8
17:15	17:30	18	3	0	1	0	0	22
17:30	17:45	15	1	0	1	0	0	17
17:45	18:00	18	0	0	0	0	0	18
18:00	18:15	10	0	0	0	0	0	10
18:15	18:30	16	0	0	0	0	0	16
18:30	18:45	21	0	0	1	0	0	22
18:45	19:00	15	0	0	0	0	0	15
19:00	19:15	7	0	0	1	0	0	8
19:15	19:30	9	0	0	1	0	0	10
19:30	19:45	9	0	0	0	0	0	9
19:45	20:00	7	0	0	0	0	0	7

B.19 Dados obtidos para o Movimento 7 – 11/09/2018

MOVIMENTO 07								
11/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	1	0	0	0	0	0	1
05:15	05:30	0	0	0	0	0	0	0
05:30	05:45	1	0	0	0	0	0	1
05:45	06:00	3	0	0	0	0	0	3
06:00	06:15	1	0	0	0	0	0	1
06:15	06:30	2	1	0	0	0	0	3
06:30	06:45	0	0	0	0	0	0	0
06:45	07:00	4	0	0	0	0	0	4
07:00	07:15	5	0	0	0	0	0	5
07:15	07:30	3	0	0	0	0	0	3
07:30	07:45	3	0	0	0	0	0	3
07:45	08:00	11	0	0	0	0	0	11
08:00	08:15	2	0	0	0	0	0	2
08:15	08:30	2	0	0	0	0	0	2
08:30	08:45	3	0	0	0	0	0	3
08:45	09:00	0	0	0	0	0	0	0
09:00	09:15	3	0	0	0	0	0	3
09:15	09:30	5	0	0	0	0	0	5
09:30	09:45	4	0	0	1	0	0	5
09:45	10:00	6	0	0	0	0	0	6
10:00	10:15	7	0	0	1	0	0	8
10:15	10:30	1	0	0	0	0	0	1
10:30	10:45	1	0	0	0	0	0	1
10:45	11:00	5	0	0	1	0	0	6
11:00	11:15	3	0	0	1	0	0	4
11:15	11:30	8	0	0	0	0	0	8
11:30	11:45	4	1	0	0	0	0	5
11:45	12:00	4	0	0	1	0	0	5
12:00	12:15	0	0	0	0	0	0	0
12:15	12:30	4	1	0	0	0	0	5
12:30	12:45	5	0	0	0	0	0	5
12:45	13:00	5	0	0	0	0	0	5
13:00	13:15	2	0	0	0	0	0	2
13:15	13:30	3	1	0	0	0	0	4
13:30	13:45	3	0	0	0	0	0	3
13:45	14:00	2	0	0	0	0	0	2
14:00	14:15	2	0	0	0	0	0	2
14:15	14:30	5	0	0	0	0	0	5
14:30	14:45	2	0	0	0	0	0	2
14:45	15:00	5	0	0	0	0	0	5
15:00	15:15	1	0	0	0	0	0	1
15:15	15:30	5	0	0	0	0	0	5
15:30	15:45	3	0	0	0	0	0	3
15:45	16:00	2	0	0	0	0	0	2
16:00	16:15	2	0	0	0	0	0	2
16:15	16:30	4	0	0	0	0	0	4
16:30	16:45	4	0	0	0	0	0	4
16:45	17:00	9	0	0	0	0	0	9
17:00	17:15	1	0	0	0	0	0	1
17:15	17:30	5	0	0	0	0	0	5
17:30	17:45	6	0	0	0	0	0	6
17:45	18:00	5	0	0	0	0	0	5
18:00	18:15	4	1	0	0	0	0	5
18:15	18:30	5	0	0	0	0	0	5
18:30	18:45	1	2	0	0	0	0	3
18:45	19:00	3	0	0	0	0	0	3
19:00	19:15	3	0	0	0	0	0	3
19:15	19:30	4	0	0	0	0	0	4
19:30	19:45	2	0	0	0	0	0	2
19:45	20:00	4	0	0	0	0	0	4

B.20 Dados obtidos para o Movimento 7 – 12/09/2018

MOVIMENTO 07								
12/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	1	0	0	0	0	0	1
05:15	05:30	0	0	0	0	0	0	0
05:30	05:45	0	0	0	0	0	0	0
05:45	06:00	1	0	0	0	0	0	1
06:00	06:15	1	0	0	1	0	0	2
06:15	06:30	3	0	0	0	0	0	3
06:30	06:45	0	0	0	0	0	0	0
06:45	07:00	3	0	0	0	0	0	3
07:00	07:15	4	0	0	0	0	0	4
07:15	07:30	1	0	0	0	0	0	1
07:30	07:45	2	1	0	0	0	0	3
07:45	08:00	2	1	0	0	0	0	3
08:00	08:15	2	0	0	0	0	0	2
08:15	08:30	4	0	0	0	0	0	4
08:30	08:45	4	0	0	0	0	0	4
08:45	09:00	2	0	0	1	0	0	3
09:00	09:15	3	0	0	1	0	0	4
09:15	09:30	6	0	0	0	0	0	6
09:30	09:45	9	0	0	0	0	0	9
09:45	10:00	4	0	0	1	0	0	5
10:00	10:15	4	0	0	1	0	0	5
10:15	10:30	0	0	0	0	0	0	0
10:30	10:45	2	0	0	0	0	0	2
10:45	11:00	0	0	0	0	0	0	0
11:00	11:15	2	0	0	0	0	0	2
11:15	11:30	7	0	0	0	0	0	7
11:30	11:45	2	0	0	0	0	0	2
11:45	12:00	3	0	0	1	0	0	4
12:00	12:15	5	0	0	0	0	0	5
12:15	12:30	1	1	0	0	0	0	2
12:30	12:45	2	0	0	0	0	0	2
12:45	13:00	3	0	0	0	0	0	3
13:00	13:15	4	0	0	0	0	0	4
13:15	13:30	3	0	0	0	0	0	3
13:30	13:45	7	0	0	0	0	0	7
13:45	14:00	2	0	0	0	0	0	2
14:00	14:15	1	0	0	0	0	0	1
14:15	14:30	5	0	0	0	0	0	5
14:30	14:45	2	0	0	0	0	0	2
14:45	15:00	3	0	0	0	0	0	3
15:00	15:15	1	0	0	0	0	0	1
15:15	15:30	0	0	0	0	0	0	0
15:30	15:45	1	0	0	0	0	0	1
15:45	16:00	7	0	0	0	0	0	7
16:00	16:15	3	0	0	0	0	0	3
16:15	16:30	2	0	0	0	0	0	2
16:30	16:45	7	0	0	0	0	0	7
16:45	17:00	2	0	0	0	0	0	2
17:00	17:15	5	0	0	0	0	0	5
17:15	17:30	8	1	0	0	0	0	9
17:30	17:45	4	0	0	0	0	0	4
17:45	18:00	3	0	0	0	0	0	3
18:00	18:15	5	0	0	1	0	0	6
18:15	18:30	3	0	0	0	0	0	3
18:30	18:45	3	1	0	0	0	0	4
18:45	19:00	5	0	0	0	0	0	5
19:00	19:15	3	0	0	0	0	0	3
19:15	19:30	6	1	0	0	0	0	7
19:30	19:45	5	0	0	0	0	0	5
19:45	20:00	4	0	0	0	0	0	4

B.21 Dados obtidos para o Movimento 7 – 13/09/2018

MOVIMENTO 07								
13/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	0	0	0	0	0	0	0
05:15	05:30	0	0	0	0	0	0	0
05:30	05:45	1	0	0	0	0	0	1
05:45	06:00	3	0	0	0	0	0	3
06:00	06:15	0	0	0	0	0	0	0
06:15	06:30	3	0	0	0	0	0	3
06:30	06:45	0	0	0	0	0	0	0
06:45	07:00	7	0	0	0	0	0	7
07:00	07:15	3	0	0	1	0	0	4
07:15	07:30	2	0	0	0	0	0	2
07:30	07:45	1	0	0	0	0	0	1
07:45	08:00	3	0	0	0	0	0	3
08:00	08:15	6	0	0	0	0	0	6
08:15	08:30	8	0	0	0	0	0	8
08:30	08:45	5	0	0	0	0	0	5
08:45	09:00	2	0	0	0	0	0	2
09:00	09:15	3	0	0	0	0	0	3
09:15	09:30	1	0	0	1	0	0	2
09:30	09:45	4	0	0	1	0	0	5
09:45	10:00	2	0	0	1	0	0	3
10:00	10:15	2	0	0	0	0	0	2
10:15	10:30	9	0	0	0	0	0	9
10:30	10:45	6	0	0	0	0	0	6
10:45	11:00	5	0	0	0	0	0	5
11:00	11:15	2	0	0	1	0	0	3
11:15	11:30	1	0	0	0	0	0	1
11:30	11:45	2	0	0	0	0	0	2
11:45	12:00	1	1	0	0	0	0	2
12:00	12:15	1	0	0	0	0	0	1
12:15	12:30	5	1	0	0	0	0	6
12:30	12:45	3	0	0	0	0	0	3
12:45	13:00	4	0	0	0	0	0	4
13:00	13:15	4	0	0	0	0	0	4
13:15	13:30	5	0	0	0	0	0	5
13:30	13:45	4	0	0	0	0	0	4
13:45	14:00	1	0	0	1	0	0	2
14:00	14:15	0	0	0	0	0	0	0
14:15	14:30	5	0	0	0	0	0	5
14:30	14:45	0	0	0	0	0	0	0
14:45	15:00	3	0	0	0	0	0	3
15:00	15:15	3	0	0	0	0	0	3
15:15	15:30	3	0	0	0	0	0	3
15:30	15:45	5	0	0	0	0	0	5
15:45	16:00	3	0	0	0	0	0	3
16:00	16:15	3	0	0	0	0	0	3
16:15	16:30	0	0	0	0	0	0	0
16:30	16:45	6	0	0	0	0	0	6
16:45	17:00	10	0	0	0	0	0	10
17:00	17:15	9	0	0	0	0	0	9
17:15	17:30	6	1	0	0	0	0	7
17:30	17:45	2	0	0	1	0	0	3
17:45	18:00	5	0	0	0	0	0	5
18:00	18:15	3	0	0	0	0	0	3
18:15	18:30	3	0	0	0	0	0	3
18:30	18:45	7	0	0	0	0	0	7
18:45	19:00	4	0	0	0	0	0	4
19:00	19:15	3	0	0	0	0	0	3
19:15	19:30	4	0	0	0	0	0	4
19:30	19:45	3	0	0	0	0	0	3
19:45	20:00	5	0	0	0	0	0	5

B.22 Dados obtidos para o Movimento 8 – 11/09/2018

MOVIMENTO 08								
11/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	0	0	0	0	0	0	0
05:15	05:30	0	0	0	0	0	0	0
05:30	05:45	0	0	0	0	0	0	0
05:45	06:00	1	0	0	0	0	0	1
06:00	06:15	0	0	0	0	0	0	0
06:15	06:30	1	0	0	0	0	0	1
06:30	06:45	0	0	1	0	0	0	1
06:45	07:00	5	1	0	1	0	0	7
07:00	07:15	3	1	0	0	0	0	4
07:15	07:30	3	1	0	0	0	0	4
07:30	07:45	1	0	0	0	0	0	1
07:45	08:00	5	0	0	0	0	0	5
08:00	08:15	4	0	0	0	0	0	4
08:15	08:30	5	0	0	0	0	0	5
08:30	08:45	6	0	0	0	0	0	6
08:45	09:00	3	0	0	0	0	0	3
09:00	09:15	5	0	0	0	0	0	5
09:15	09:30	2	0	0	0	0	0	2
09:30	09:45	3	0	0	0	0	0	3
09:45	10:00	7	0	0	1	0	0	8
10:00	10:15	5	0	0	0	0	0	5
10:15	10:30	3	0	0	0	0	0	3
10:30	10:45	4	0	0	0	0	0	4
10:45	11:00	5	0	0	0	0	0	5
11:00	11:15	3	0	0	1	0	0	4
11:15	11:30	4	0	0	0	0	0	4
11:30	11:45	5	0	0	0	0	0	5
11:45	12:00	5	0	0	0	0	0	5
12:00	12:15	2	0	1	1	0	0	4
12:15	12:30	6	0	0	0	0	0	6
12:30	12:45	4	0	0	0	0	0	4
12:45	13:00	4	0	0	0	0	0	4
13:00	13:15	4	1	0	0	0	0	5
13:15	13:30	2	1	0	0	0	0	3
13:30	13:45	5	0	0	0	0	0	5
13:45	14:00	2	0	0	0	0	0	2
14:00	14:15	2	0	0	1	0	0	3
14:15	14:30	4	0	0	0	0	0	4
14:30	14:45	3	0	0	0	0	0	3
14:45	15:00	5	0	0	0	0	0	5
15:00	15:15	2	0	0	1	0	0	3
15:15	15:30	6	0	0	0	0	0	6
15:30	15:45	2	0	0	0	0	0	2
15:45	16:00	2	0	0	0	0	0	2
16:00	16:15	5	0	0	0	0	0	5
16:15	16:30	7	0	0	2	0	0	9
16:30	16:45	3	0	0	0	0	0	3
16:45	17:00	4	0	0	0	0	0	4
17:00	17:15	3	0	0	0	0	0	3
17:15	17:30	9	1	0	0	0	0	10
17:30	17:45	6	1	0	0	0	0	7
17:45	18:00	7	0	0	0	0	0	7
18:00	18:15	9	0	0	0	0	0	9
18:15	18:30	5	0	0	0	0	0	5
18:30	18:45	8	0	0	0	0	0	8
18:45	19:00	3	0	0	0	0	0	3
19:00	19:15	10	0	0	1	0	0	11
19:15	19:30	7	0	0	0	0	0	7
19:30	19:45	6	0	0	0	0	0	6
19:45	20:00	7	0	0	0	0	0	7

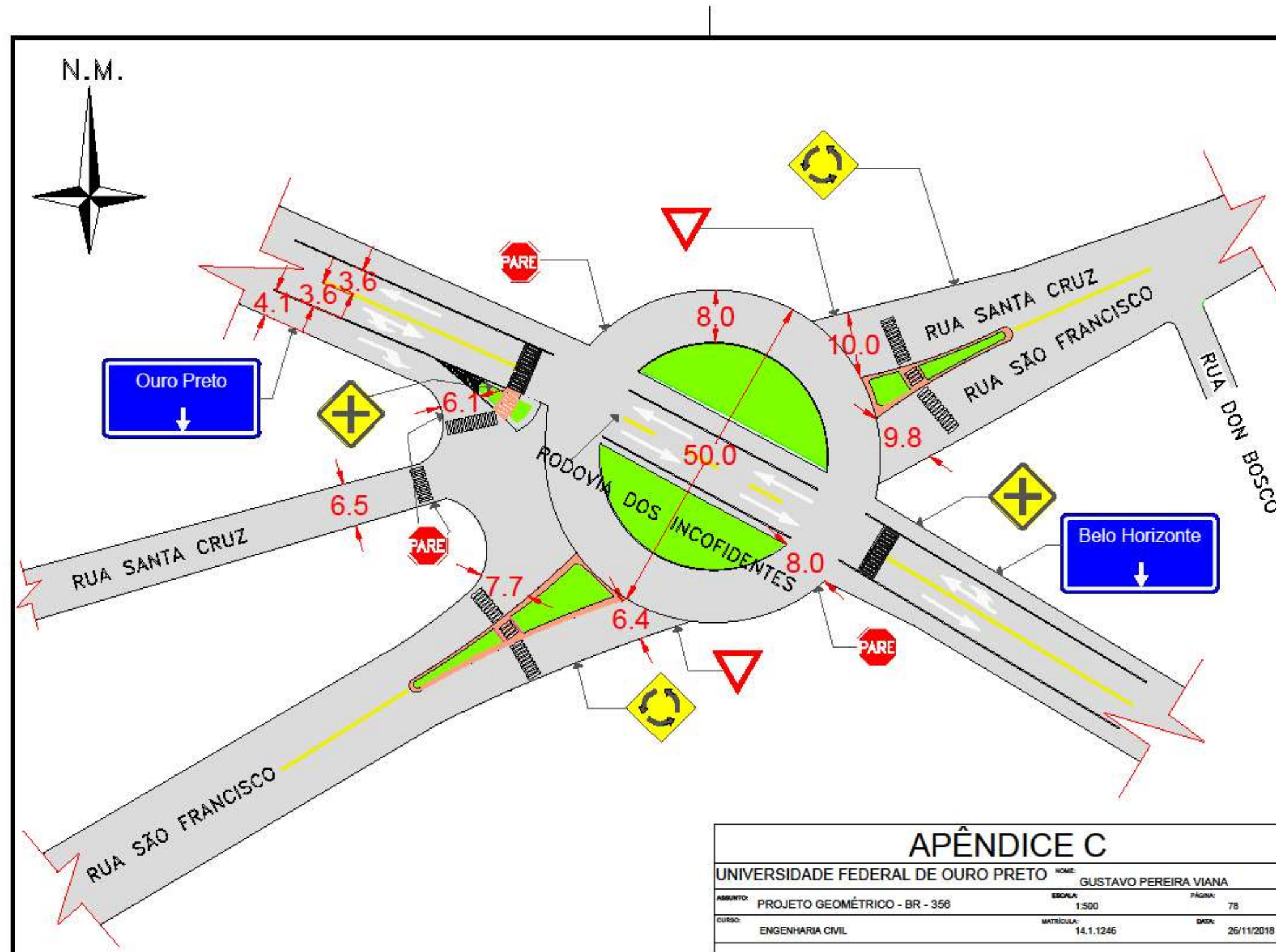
B.23 Dados obtidos para o Movimento 8 – 12/09/2018

MOVIMENTO 08								
12/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	0	0	0	0	0	0	0
05:15	05:30	0	0	0	0	0	0	0
05:30	05:45	0	0	0	0	0	0	0
05:45	06:00	0	0	0	0	0	0	0
06:00	06:15	0	0	0	0	0	0	0
06:15	06:30	0	0	0	0	0	0	0
06:30	06:45	2	0	1	0	0	0	3
06:45	07:00	4	1	0	0	0	0	5
07:00	07:15	6	2	0	0	0	0	8
07:15	07:30	2	1	0	0	0	0	3
07:30	07:45	2	1	0	0	0	0	3
07:45	08:00	2	0	0	0	0	0	2
08:00	08:15	3	0	0	0	0	0	3
08:15	08:30	3	0	0	0	0	0	3
08:30	08:45	3	0	0	0	0	0	3
08:45	09:00	2	0	0	0	0	0	2
09:00	09:15	2	0	0	0	0	0	2
09:15	09:30	4	0	0	0	0	0	4
09:30	09:45	4	0	0	0	0	0	4
09:45	10:00	6	0	0	1	0	0	7
10:00	10:15	0	0	0	0	0	0	0
10:15	10:30	3	1	0	0	0	0	4
10:30	10:45	4	0	0	0	0	0	4
10:45	11:00	3	0	0	0	0	0	3
11:00	11:15	2	0	0	0	0	0	2
11:15	11:30	3	0	0	0	0	0	3
11:30	11:45	5	1	0	0	0	0	6
11:45	12:00	10	0	0	0	0	0	10
12:00	12:15	4	0	1	0	0	0	5
12:15	12:30	2	1	0	0	0	0	3
12:30	12:45	3	0	0	0	0	0	3
12:45	13:00	5	1	0	0	0	0	6
13:00	13:15	6	1	0	1	0	0	8
13:15	13:30	2	0	0	0	0	0	2
13:30	13:45	2	0	0	0	0	0	2
13:45	14:00	3	0	0	0	0	0	3
14:00	14:15	5	0	0	0	0	0	5
14:15	14:30	2	0	0	0	0	0	2
14:30	14:45	2	0	0	1	0	0	3
14:45	15:00	4	0	0	1	0	0	5
15:00	15:15	3	0	0	1	0	0	4
15:15	15:30	1	0	0	0	0	0	1
15:30	15:45	6	0	0	0	0	0	6
15:45	16:00	1	0	0	0	0	0	1
16:00	16:15	4	0	0	0	0	0	4
16:15	16:30	6	0	0	1	0	0	7
16:30	16:45	6	0	0	0	0	0	6
16:45	17:00	2	0	0	0	0	0	2
17:00	17:15	3	0	0	0	0	0	3
17:15	17:30	6	1	0	0	0	0	7
17:30	17:45	4	1	0	0	0	0	5
17:45	18:00	6	0	0	0	0	0	6
18:00	18:15	5	0	0	0	0	0	5
18:15	18:30	4	2	0	0	0	0	6
18:30	18:45	3	0	0	0	0	0	3
18:45	19:00	5	0	0	0	0	0	5
19:00	19:15	5	0	0	0	0	0	5
19:15	19:30	5	0	0	0	0	0	5
19:30	19:45	5	0	0	0	0	0	5
19:45	20:00	3	0	0	0	0	0	3

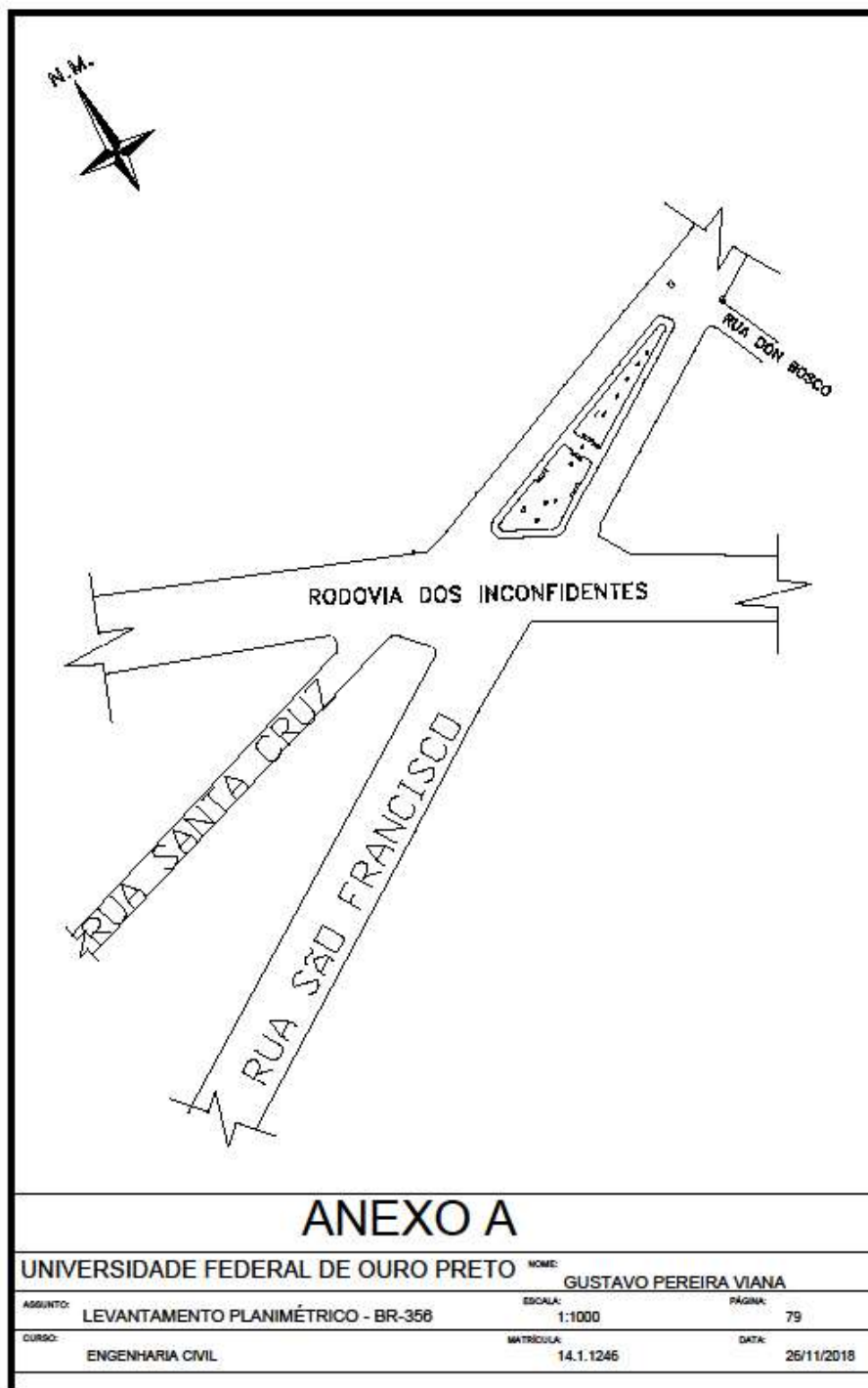
B.24 Dados obtidos para o Movimento 8 – 13/09/2018

MOVIMENTO 08								
13/09/2018								
Período		Automóveis, Minivans, Utilitários, Pick- ups, Kombi	Micro- ônibus, Vans	Ônibus Convencionais e Ônibus de Turismo	Caminhões	Semirreboques e Reboques	Sem Informações	Total
05:00	05:15	0	0	0	0	0	0	0
05:15	05:30	0	0	0	0	0	0	0
05:30	05:45	0	0	0	0	0	0	0
05:45	06:00	0	0	0	0	0	0	0
06:00	06:15	0	0	0	0	0	0	0
06:15	06:30	0	0	0	0	0	0	0
06:30	06:45	2	0	1	0	0	0	3
06:45	07:00	3	1	0	0	0	0	4
07:00	07:15	7	0	0	0	0	0	7
07:15	07:30	1	0	0	0	0	0	1
07:30	07:45	2	0	0	1	0	0	3
07:45	08:00	2	0	0	0	0	0	2
08:00	08:15	4	0	0	0	0	0	4
08:15	08:30	2	0	0	0	0	0	2
08:30	08:45	1	0	0	0	0	0	1
08:45	09:00	5	0	0	0	0	0	5
09:00	09:15	3	0	0	0	0	0	3
09:15	09:30	1	0	0	0	0	0	1
09:30	09:45	6	0	0	0	0	0	6
09:45	10:00	2	0	0	0	0	0	2
10:00	10:15	4	0	0	0	0	0	4
10:15	10:30	4	0	0	0	0	0	4
10:30	10:45	3	0	0	0	0	0	3
10:45	11:00	4	0	0	0	0	0	4
11:00	11:15	4	0	0	0	0	0	4
11:15	11:30	3	0	0	0	0	0	3
11:30	11:45	7	0	0	0	0	0	7
11:45	12:00	5	0	0	0	0	0	5
12:00	12:15	6	0	1	0	0	0	7
12:15	12:30	3	0	0	0	0	0	3
12:30	12:45	3	0	0	0	0	0	3
12:45	13:00	4	1	0	0	0	0	5
13:00	13:15	3	0	0	0	0	0	3
13:15	13:30	3	2	0	0	0	0	5
13:30	13:45	3	0	0	1	0	0	4
13:45	14:00	0	0	0	0	0	0	0
14:00	14:15	3	0	0	0	0	0	3
14:15	14:30	2	0	0	0	0	0	2
14:30	14:45	1	0	0	0	0	0	1
14:45	15:00	3	0	0	0	0	0	3
15:00	15:15	4	0	0	0	0	0	4
15:15	15:30	2	0	0	0	0	0	2
15:30	15:45	2	0	0	0	0	0	2
15:45	16:00	3	0	0	0	0	0	3
16:00	16:15	5	0	0	1	0	0	6
16:15	16:30	0	0	0	1	0	0	1
16:30	16:45	3	0	0	0	0	0	3
16:45	17:00	3	0	0	0	0	0	3
17:00	17:15	5	0	0	0	0	0	5
17:15	17:30	4	2	0	0	0	0	6
17:30	17:45	5	0	0	0	0	0	5
17:45	18:00	5	0	0	0	0	0	5
18:00	18:15	7	0	0	0	0	0	7
18:15	18:30	4	0	0	0	0	0	4
18:30	18:45	4	0	0	0	0	0	4
18:45	19:00	8	0	0	0	0	0	8
19:00	19:15	1	0	0	0	0	0	1
19:15	19:30	2	0	0	2	0	0	4
19:30	19:45	11	0	0	0	0	0	11
19:45	20:00	3	0	0	0	0	0	3

APÊNDICE C – PROJETO GEOMÉTRICO



ANEXO A – LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO



Certifico que o aluno Gustavo Pereira Viana, autor do trabalho de conclusão de curso intitulado "Estudo de Tráfego: Análise de uma interseção situada no KM 85 da BR-356, em Cachoeira do Campo" efetuou as correções sugeridas pela banca examinadora e que estou de acordo com a versão final do trabalho.

Marcela Santos da Silva

Marcela Santos da Silva

Ouro Preto, 15 de janeiro de 2019.