



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL



**PROPOSTA DE MELHORIA DA OPERAÇÃO DO TRÂNSITO EM UM PONTO
CRÍTICO DE UBERLÂNDIA-MG**

Nathália Lima Amorim

Uberlândia, 25 de julho de 2018

NATHÁLIA LIMA AMORIM

**PROPOSTA DE ALTERNATIVA PARA MELHORIA DA OPERAÇÃO DO
TRÂNSITO EM UM PONTO CRÍTICO DE UBERLÂNDIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Engenharia Civil da Universidade
Federal de Uberlândia como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil

Orientador: Prof. Dr. José Aparecido Sorratini

Uberlândia, MG, 25 de julho de 2018

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus, por ter me amparado e protegido sempre que precisei ao longo desta caminhada. Sou também imensamente grata aos meus pais que, da maneira deles, me auxiliaram a me tornar quem eu sou.

Em um segundo momento, não sendo este menos importante, devo meu imenso agradecimento ao Elton Alves da Silva, meu porto seguro, que durante esses anos abriu mão de seus sonhos para que eu pudesse conquistar os meus, deixo aqui minha imensa admiração pela pessoa que é.

Aos meus familiares, e em especial, meus avós, que em situações tortuosas transformaram em vírgula, um possível ponto final de minha caminhada.

Minha eterna gratidão a todos os professores que me fizeram apaixonar pelas exatas, em especial, Jane Pedrosa Franco e José Edinarte (In Memoriam). E em seguida aos que me mostraram o quanto a Engenharia Civil é fascinante, citando alguns especiais como, José Aparecido Serratini, Carlos Eugênio Pereira e José Eduardo Alamy Filho.

Por fim gratifico aos meus amigos, responsáveis por tornar essa jornada inesquecível.

RESUMO

O crescimento da população e o aumento da frota de veículos em Uberlândia muitas vezes traz como consequência o aumento nos acidentes nas ruas da cidade, principalmente nas interseções, que são locais críticos devido a ocorrência de conflitos veiculares e com pedestres. Este Trabalho de Conclusão de Curso analisou um cruzamento na cidade de Uberlândia, entre as ruas da Secretária e do Carpinteiro, situadas no Bairro Planalto. Foram propostas algumas alternativas a fim de melhorar a operação do trânsito na região e, conseqüentemente, reduzir o número de acidentes. Para execução desta pesquisa foram necessários dados da Polícia Militar de Minas Gerais sobre a quantidade, tipos e severidade dos acidentes que ocorreram no cruzamento no período de 2016 a 2017 e, também, de contagem volumétrica para verificar a evolução do fluxo de tráfego e movimentos que ocorrem no local. A partir dos dados obtidos, somados aos conhecimentos adquiridos durante a graduação, foram propostas possíveis melhorias.

Palavras-chave: trânsito urbano, acidentes de trânsito, sinalização viária, dispositivos de controle do tráfego, Uberlândia.

ABSTRACT

The population growth and the increase of the fleet of vehicles in Uberlândia often leads to an increase in accidents on city streets, mainly at intersections, which are critical locations due to vehicle and pedestrian conflicts. This study presents the analysis of an intersection in the city of Uberlândia at two streets, da Secretária and do Carpinteiro, located on Planalto neighborhood. Some alternatives were proposed to improve the traffic operation and to reduce the number of accidents. For execution of this research were necessary statistical data from Military Police of Minas Gerais about the number, types and severity of accidents that occurred at the intersection in the years 2016 and 2017 and also the traffic volume for verification of evolution of traffic flows and movements that occur on the intersection. With the data, added to the knowledge acquired during the undergraduation period, possible improvements were proposed.

Keywords: urban traffic, traffic accidents, signalization, traffic control devices, Uberlândia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|-----|
| Figura 1 – Mapa de bairros integrados – Uberlândia..... | 155 |
| Figura 2 – Sexo dos envolvidos em acidentes..... | 17 |
| Figura 3 – Tipo de veículo envolvido em acidente..... | 17 |
| Figura 4 – Acidentes com ou sem feridos. | 188 |
| Figura 5 – Movimentos veiculares numerados no cruzamento. | 20 |
| Figura 6 – Numeração dos movimentos permitidos. | 23 |
| Figura 7 – Comprimento do canteiro central..... | 29 |
| Figura 8 – Falta de sinalização na rua da Secretária..... | 30 |
| Figura 9 – Sinalização horizontal da rua do Carpinteiro..... | 31 |
| Figura 10 – Leitura de símbolos. | 333 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 - Projeção de veículos e de habitantes. | 12 |
| Tabela 2 - Relação dos bairros com maior número de acidentes sem vítima no ano de 2017. | 144 |
| Tabela 3 - Boletins de ocorrência. | 166 |
| Tabela 4 – Relação do número de acidentes nos dias da semana na cidade de Uberlândia..... | 19 |
| Tabela 5 – Cálculo do Fator Horário de Pico. | 22 |
| Tabela 6 – Porcentagem na divisão de movimentos. | 244 |
| Tabela 7 – Volumes equivalentes – Turno 1..... | 24 |
| Tabela 8 – Volumes equivalentes – Turno 2..... | 24 |
| Tabela 9 – Volumes equivalentes – Turno 3..... | 255 |
| Tabela 10 – Critério 1. | 26 |
| Tabela 11 – Volume na hora de pico. | 266 |
| Tabela 12 – Critério 2. | 26 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|----------|---|
| DENATRAN | Departamento Nacional de Trânsito |
| HCM | Highway Capacity Manual |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ONSV | Observatório Nacional de Segurança Viária |
| PMU | Prefeitura Municipal de Uberlândia |
| SETTRAN | Secretaria de Trânsito e Transporte |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1 Objetivos | 10 |
| 1.2 Justificativa | 111 |
| 2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E DE DADOS | 11 |
| 3 DESENVOLVIMENTO | 199 |
| 3.1 Primeira Proposta: Semaforização | 211 |
| 3.2 Segunda Proposta: Alteração na Geometria..... | 299 |
| 3.3 Terceira Proposta: Melhoria na Sinalização | 30 |
| 3.4 Quarta Proposta: Mão única..... | 311 |
| 4 CONCLUSÃO | 344 |
| REFERÊNCIAS | 355 |
| APÊNDICES | 37 |
| ANEXOS..... | 49 |

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados do Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV, 2017) as principais motivações de acidentes de trânsito estão relacionadas e podem ser agrupadas em: “Fator humano, Fator veículo e Fator via”. O último deles está mais relacionado às atribuições do Engenheiro Civil, que, para isso, altera a geometria, realiza a sinalização, ou seja, propõe medidas de aprimoramento no fluxo de veículos e pessoas.

Segundo Ferraz *et al.* (2012), além do fato dos acidentes sobrecarregarem os hospitais e sistemas de saúde, para países em desenvolvimento, como o Brasil, o custo econômico de acidentes viários é de, no mínimo, 100 bilhões de dólares anuais. Ainda segundo Ferraz *et al.* (2012), “o tratamento dos locais críticos consiste na definição e na implementação de ações visando corrigir problemas no sistema viário que contribuam para a ocorrência de um elevado número de acidentes num mesmo local”.

O crescimento populacional e o aumento da frota de veículos na cidade de Uberlândia acarretam transtornos no trânsito, como os congestionamentos, e, como consequência, a ocorrência de acidentes. Por isso, esta pesquisa propõe alternativa de controle de tráfego em uma interseção crítica da cidade de Uberlândia.

Foram analisadas propostas como alteração de geometria, melhorias na sinalização, implantação de controle semafórico e mudança na direção das vias, como proposta buscou-se selecionar a alternativa mais viável economicamente e cabível de execução, afim de que esta pesquisa possuísse resultados visíveis ao longo dos anos de aplicação.

1.1 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa foi propor melhorias para uma interseção da cidade de Uberlândia-MG que apresenta alto índice de acidentes e problemas na operação viária. Com dados da quantidade de boletins de ocorrência e reclamações dos moradores da região, foram propostas alternativas para reduzir o índice de acidentes com base em alteração geométrica e de operações veiculares e de pedestres. O cruzamento, em análise nesta pesquisa, situa-se entre as Ruas da Secretária e do Carpinteiro no Bairro Planalto.

1.2 Justificativa

Como o aumento da frota veicular da cidade de Uberlândia e o crescente desrespeito às leis de trânsito, são necessárias medidas de controle do tráfego que reduzam o número de acidentes e melhorem a fluidez veicular. A isso somam-se o número elevado de ocorrências no cruzamento em estudo, além das inúmeras reclamações feitas por moradores e comerciantes da região por meio do portal da Prefeitura Municipal de Uberlândia (PREFEITURA DE UBERLÂNDIA, 2017).

2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E DE DADOS

Segundo Ferraz *et al.* (2012), as denominações tráfego e trânsito são empregadas como sinônimas e significam a movimentação de veículos e pedestres. A engenharia de tráfego trata, principalmente, da circulação e estacionamento, da sinalização e da gestão da segurança do trânsito.

O Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 2008) estabelece, na Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, no seu Art. 1º, Parágrafo 1º: “Considera-se trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga”.

O *Institute of Transportation Engineers* (ITE, 1999) define a Engenharia de Tráfego como um subgrupo da Engenharia de Transportes, que trata do planejamento, do projeto geométrico e das operações das estradas de rodagem, ruas e rodovias, suas redes, terminais e terrenos marginais, bem como do relacionamento com outras modalidades de transportes.

O acelerado processo de urbanização nos municípios brasileiros produziu grandes transformações no espaço urbano que atingiram os setores político, econômico, cultural, social, ambiental e espacial. Trazendo consigo modernidade tanto na sociedade quanto na economia, entretanto apenas para um grupo economicamente restrito da população, colocando a maioria excluída deste procedimento (ALVES, 2015).

Um exemplo dessa urbanização excludente é o processo de especulação imobiliária, que contribui para que pessoas de baixa renda tendam a morar nas periferias, fazendo com que as

mesmas necessitem realizar um número maior de viagens e com percursos mais extensos, tornando o sistema de transporte uma importante variável da qualidade de vida nas cidades (ALVES, 2015).

Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2018), a cidade de Uberlândia possui ao total mais de 400 mil veículos emplacados até o início de 2018, e população superior a 670 mil habitantes, segundo pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2017), colocando-se como a segunda cidade mais populosa e com maior frota do estado de Minas Gerais, ficando atrás apenas da capital Belo Horizonte.

Utilizando métodos de progressão simples, e supondo que o percentual de crescimento populacional estimado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) se mantenha em 1,72% ao ano, e de frota, fornecido pelo Departamento Nacional de Trânsito (BRASIL, 2018) permaneça em 3,13% anualmente, obtém-se que no ano de 2050 o número de automóveis irá ultrapassar o número de habitantes. Para melhor entendimento são mostrados dados na Tabela 1.

Tabela 1 – Projeção de veículos e de habitantes

| Ano | Frota de veículos | Ano | Habitantes |
|---------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 2013 | 390.079 | 2010 | 604.013 |
| 2018 | 452.106 | 2018 | 688.250 |
| Taxa de crescimento anual | 3,13% | Taxa de crescimento anual | 1,72% |
| Ano | Frota de veículos (projeção) | Ano | Habitantes (projeção) |
| 2028 | 615.118 | 2028 | 815.969 |
| 2038 | 836.906 | 2038 | 967.414 |
| 2048 | 1.138.663 | 2048 | 1.146.969 |
| 2050 | 1.210.985 | 2050 | 1.186.696 |

Fonte: Autora, 2018.

Denomina-se taxa de motorização a relação entre frota de veículos e população, que é um importante índice de acidentes de trânsito, visto que quanto maior o número de automóveis, maior seria, em hipótese, o número de acidentes. O último estudo, publicado no Observatório da Mobilidade (PREFEITURA DE UBERLÂNDIA, 2011), Uberlândia apresentou, no ano de 2011, taxa de motorização para o município de 0,55, ou seja, para 2 habitantes,

aproximadamente, há um automóvel. Com dados da Tabela 1 é possível calcular este índice ainda mais recente, para o ano de 2018, conforme a Equação 1:

$$\text{Taxa de Motorização} = \frac{\text{Frota}}{\text{População}} = \frac{452.106}{688.250} = 0,66 \quad (1)$$

Em comparação, o Portal de Trânsito da Prefeitura de Belo Horizonte (PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, 2015) divulgou que, no último censo, foi definida a taxa de motorização da capital em 0,65. Portanto, apesar da quantidade de habitantes ser relativamente superior, a taxa de motorização é similar entre os dois municípios mais populosos de Minas Gerais. Uma possível justificativa seria o transporte público efetuado no metrô da capital, opção que os moradores de Uberlândia não possuem.

A cidade de Uberlândia conta, atualmente, com 89 bairros, sendo 11 na Região Central, 16 na Zona Norte, 19 na Zona Sul, 20 na Zona Leste e 23 na Zona Oeste. Esta pesquisa foi realizada no Bairro Planalto, localizado no Setor Oeste da cidade e suas ruas principais em volume de tráfego são: da Secretária e Avenida Indaiá, ambas possuindo características semelhantes, com comércio, bancos e área de lazer. Outro fator importante é que ambas são trafegadas por linhas do transporte coletivo por ônibus.

Em conformidade com dados informados pelo Observatório da Mobilidade, o Bairro Planalto encontra-se na 11ª posição no que se refere aos bairros com o maior número de acidentes sem vítimas na cidade (PREFEITURA DE UBERLÂNDIA, 2017). Na Tabela 2 é apresentada a posição dos bairros, a região que eles pertencem e o número de acidentes.

Tabela 2 – Relação dos bairros com maior número de acidentes sem vítima no ano de 2017

| Bairro | Posição | Região | Nº de Acidentes |
|----------------------|---------|---------|-----------------|
| Centro | 1º | Central | 846 |
| Santa Mônica | 2º | Leste | 787 |
| Martins | 3º | Central | 447 |
| Nossa Sra. Aparecida | 4º | Central | 414 |
| Saraiva | 5º | Sul | 352 |
| Tibery | 6º | Leste | 346 |
| Brasil | 7º | Central | 345 |
| Tabajaras | 8º | Central | 301 |
| Oswaldo Rezende | 9º | Central | 294 |
| Tubalina | 10º | Sul | 230 |
| Planalto | 11º | Oeste | 212 |

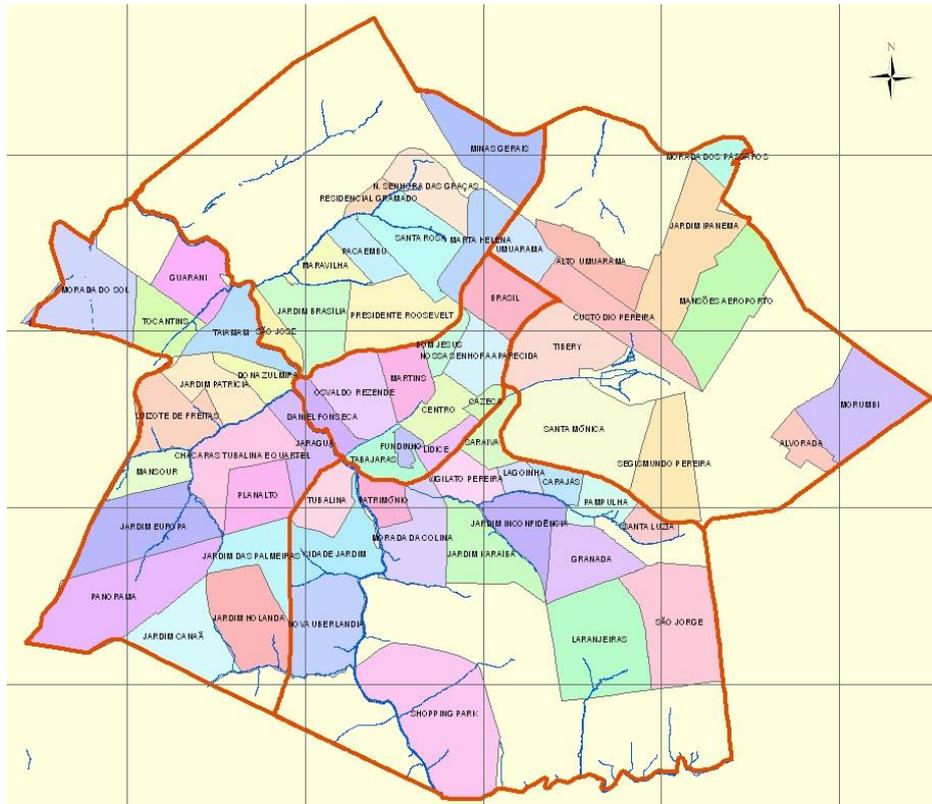
Fonte: Prefeitura de Uberlândia, 2017.

É possível observar que a maioria dos bairros com maiores índices de acidentes encontra-se na região central ou próxima a ela, exemplos disso são os bairros Santa Mônica, Saraiva e Tibery, que, além de promoverem a transposição de bairros periféricos para a região central, também contam com dois grandes polos geradores de viagens da cidade, o *Center Shopping* e Universidade Federal de Uberlândia.

Entretanto, com o crescimento populacional da cidade e saturação da área central, a tendência é o deslocamento de moradias para a periferia da área urbana. Surgem, então, novas centralidades, como o Bairro Planalto, responsável por garantir fluidez do trânsito a bairros mais afastados do Centro, como Morada Nova, Jardim Holanda, Jardim Canaã, além de loteamentos recentes, como Pequis, Monte Hebron e Lago Azul, que apresentam número elevado de moradores, sendo esta uma possível justificativa para estar entre os bairros com maior número de acidentes da cidade.

Com intuito de se fazer as interpretações espaciais, na Figura 1 é apresentado o mapa da área urbana delimitada por bairros e regiões até o ano de 2006.

Figura 1 – Mapa de bairros integrados – Uberlândia-MG



Fonte: Prefeitura de Uberlândia, 2006.

Conforme dados fornecidos pela Polícia Militar de Uberlândia, no cruzamento em análise ocorreram 11 acidentes no ano de 2016 e 16 em 2017. Porém, é interessante salientar que na cidade há quatro anos as viaturas não são encaminhadas até o local do acidente e, na realidade, os interessados que devem se locomover até a delegacia mais próxima ou realizar o boletim de ocorrência por meio eletrônico (POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS, 2015). Esta circunstância pode justificar o não registro dos acidentes que, muitas das vezes, quando não apresenta vítimas, nem danos materiais, não são formalizados em boletins, supostamente aumentando ainda mais o real número de acidentes.

Na Tabela 3 são apresentados boletins de ocorrência onde constam: o ano, mês, o horário, a causa, os veículos, o sexo dos envolvidos, e a existência de feridos, para os anos de 2016 e 2017, no local em estudo.

Tabela 3 – Boletins de ocorrência

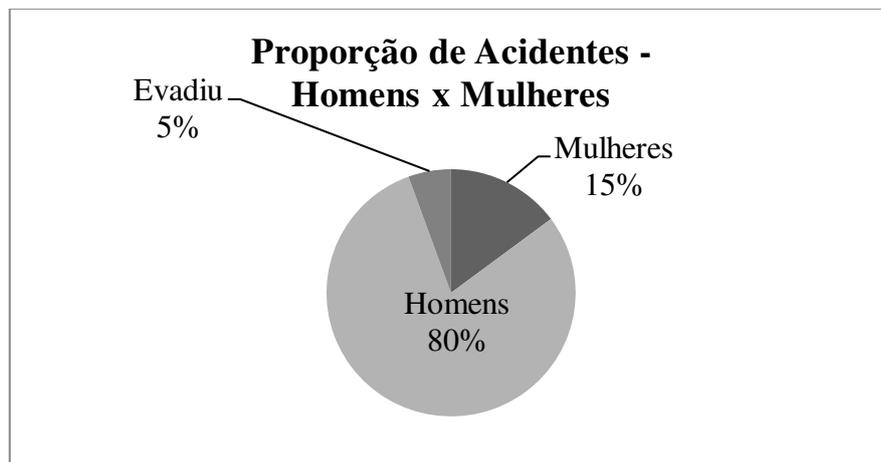
| Boletins de ocorrência | | | | | | | | | |
|--|------|---------|-------------------|-----------|------|---------|-----------|------|---------|
| Cruzamento: Rua da Secretária com Rua do Carpinteiro | | | | | | | | | |
| Ano | Mês | Horário | Causa | Veículo 1 | Sexo | Feridos | Veículo 2 | Sexo | Feridos |
| 2016 | fev | 13:21 | Imprudência | Carro | M | N | Moto | M | N |
| 2016 | fev | 10:55 | Falta de Atenção | Carro | M | N | Carro | M | N |
| 2016 | maio | 13:31 | Falta de Atenção | Moto | M | S | Carro | M | N |
| 2016 | jun | 13:03 | Falta de Atenção | Moto | M | S | Carro | M | N |
| 2016 | jul | 12:10 | Falta de Atenção | - | - | - | Carro | F | N |
| 2016 | set | 21:48 | Embriaguez | Carro | M | S | Carro | M | N |
| 2016 | out | 18:54 | Falta de Atenção | Carro | F | N | Carro | M | N |
| 2016 | out | 06:30 | Imprudência | Moto | M | S | Moto | M | N |
| 2016 | out | 15:00 | Falta de Atenção | Carro | M | N | Moto | M | N |
| 2016 | out | 08:57 | Falta de Atenção | Carro | M | N | Moto | F | S |
| 2016 | dez | 15:50 | Embriaguez | Carro | M | N | Carro | M | N |
| Total | | 11 | | | | | | | |
| 2017 | jan | 15:19 | Falta de Atenção | Carro | F | N | Carro | M | N |
| 2017 | abr | 11:37 | Imprudência | Carro | F | N | Moto | M | N |
| 2017 | maio | 23:12 | Falta de Atenção | Carro | M | N | Moto | F | S |
| 2017 | jun | 18:03 | Ultrapas. Forçada | Carro | M | N | Carro | M | N |
| 2017 | jun | 10:07 | Falta de Atenção | Moto | M | N | Carro | M | N |
| 2017 | ago | 17:00 | Falta de Atenção | Moto | M | S | Carro | M | N |
| 2017 | ago | 16:39 | Falta de Atenção | Carro | F | N | Moto | M | N |
| 2017 | ago | 08:07 | Falta de Atenção | Moto | M | S | Carro | M | N |
| 2017 | ago | 16:14 | Imprudência | Carro | M | N | Carro | M | N |
| 2017 | out | 09:11 | Falta de Atenção | Carro | M | N | Moto | F | S |
| 2017 | out | 13:30 | Embriaguez | Carro | M | N | Carro | M | N |
| 2017 | out | 10:30 | Falta de Atenção | Carro | M | N | - | - | - |
| 2017 | nov | 15:51 | Embriaguez | Moto | M | S | Carro | M | N |
| 2017 | nov | 12:49 | Falta de Atenção | Carro | M | S | - | - | - |
| 2017 | nov | 15:37 | Falta de Atenção | Caminhão | M | N | Carro | M | N |
| 2017 | nov | 00:33 | Falta de Atenção | Moto | M | S | Caminhão | M | N |
| Total | | 166 | | | | | | | |

Fonte: Polícia Militar de Minas Gerais, 2018.

De acordo com o Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV, 2017), um percentual de 90% dos acidentes de trânsito ocorre devido à falha humana, englobando, por exemplo, desatenção dos condutores, excesso de velocidade, uso do celular, imprudência e embriaguez. A partir da Tabela 3 pode-se concluir que o fator humano foi o responsável pela maioria dos acidentes.

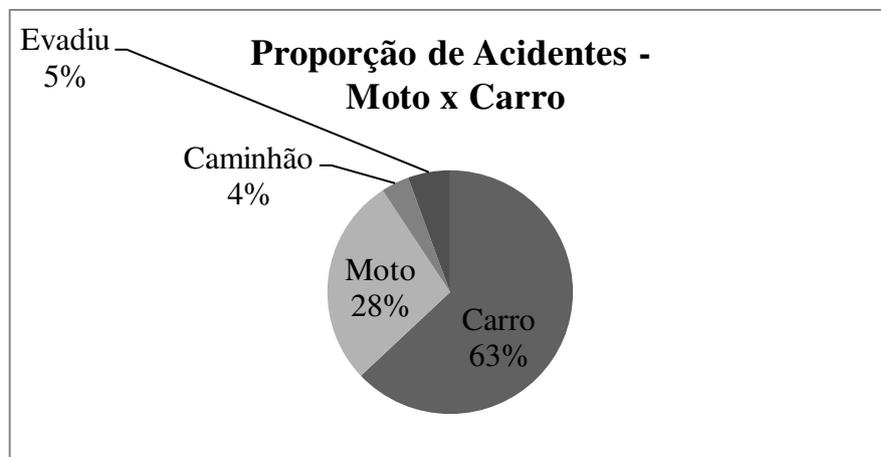
Com o intuito de visualizar melhor os dados apresentados, como a proporção do sexo dos envolvidos, tipo de veículo e existência ou não de feridos, são apresentadas as Figuras 2, 3 e 4, respectivamente. Na Figuras 2, 3 e 4, a proporção “evadiu” significa que a informação não pode ser determinada.

Figura 2 – Sexo dos envolvidos em acidentes



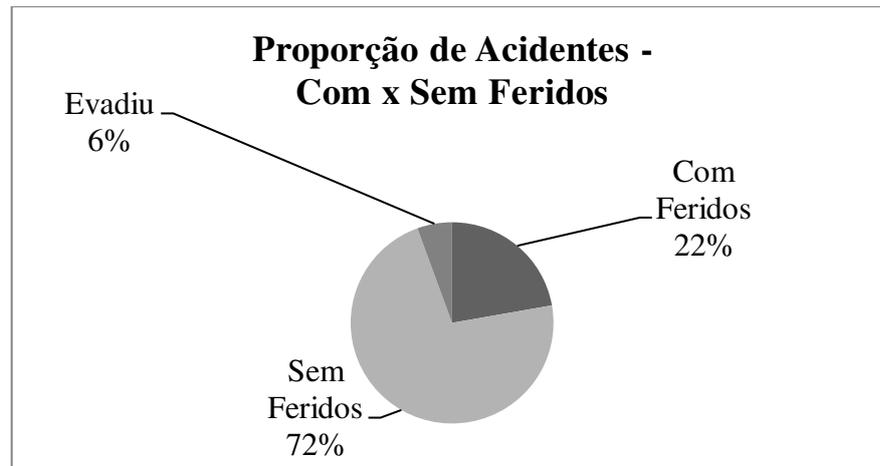
Fonte: Autora, 2018.

Figura 3 – Tipo de veículo envolvido em acidente



Fonte: Autora, 2018.

Figura 4 – Acidentes com ou sem feridos



Fonte: Autora, 2018.

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Sinalização Horizontal (BRASIL, 2007c) define que: “a função da sinalização é transmitir e orientar os usuários sobre condições de utilização adequada da via, assinalando as proibições, restrições e direcionando o motorista a adotar comportamentos adequados, garantindo segurança e ordem ao fluxo de tráfego”. Definição similar é proposta pelos Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I, Sinalização Vertical de Regulamentação (BRASIL, 2007a), e Volume II, Sinalização Vertical de Advertência (BRASIL, 2007b).

Unindo as informações de dados de acidentes e as definições propostas para a sinalização, é possível concluir que, talvez, nem todas as causas de acidentes caracterizadas como falta de atenção sejam realmente devido a falha humana, podendo, também, ser circunstância da ausência de placas ou marcações horizontais necessárias no cruzamento.

Em uma crítica publicada no jornal Folha de São Paulo (FOLHA DE S. PAULO, 2010), muitas seguradoras se enganam quando oferecem descontos para motoristas mulheres, pois, apesar de o número de acidentes envolvendo homens ser relativamente superior, no ano de 2010 a proporção de condutores do sexo feminino era de um para cada quatro do sexo masculino e, além disto, a pesquisa também aponta que homens tendem a ficar um período maior de tempo no trânsito, favorecendo mais ainda a taxa elevada de acidentes que os envolvam. Contudo, em 2015, uma pesquisa realizada pelo Jornal do Brasil (2015), apresentando a relação em cada estado, apontou que o número de motoristas mulheres está em constante crescimento, chegando em algumas regiões a atingir quase 50% do total de

condutores. Uma das justificativas pautadas é o aumento da participação de mulheres no mercado de trabalho.

3 DESENVOLVIMENTO

Devido à posição espacial intermediária na área urbana, o Bairro Planalto apresenta volume elevado de veículos e esse volume é mais expressivo ainda no cruzamento em estudo, visto que se encontra na extremidade do bairro, tem proximidade com a instituição de saúde UAI e do órgão de auxílio á portadores de deficiência AACD, além disto, canaliza boa parte de seu movimento para a via de trânsito rápido, a Rodovia MG-497. Para análise no cruzamento em estudo, no dia 26 janeiro de 2018 (sexta-feira) foi realizada contagem volumétrica nos três períodos de pico de 2 horas, das 06h45min às 08h45min, 11h30min às 13h30min, e 17h30min às 19h30min.

O dia da semana foi escolhido com base em pesquisa efetuada pela Prefeitura de Uberlândia, conforme Tabela 4, que apresenta a sexta-feira como o dia com maior número de acidentes. Os horários pesquisados para se fazer a contagem coincidem com os horários de ida ao trabalho pela manhã, almoço e volta para casa à tarde, respectivamente.

Tabela 4 – Relação do número de acidentes nos dias da semana na cidade de Uberlândia

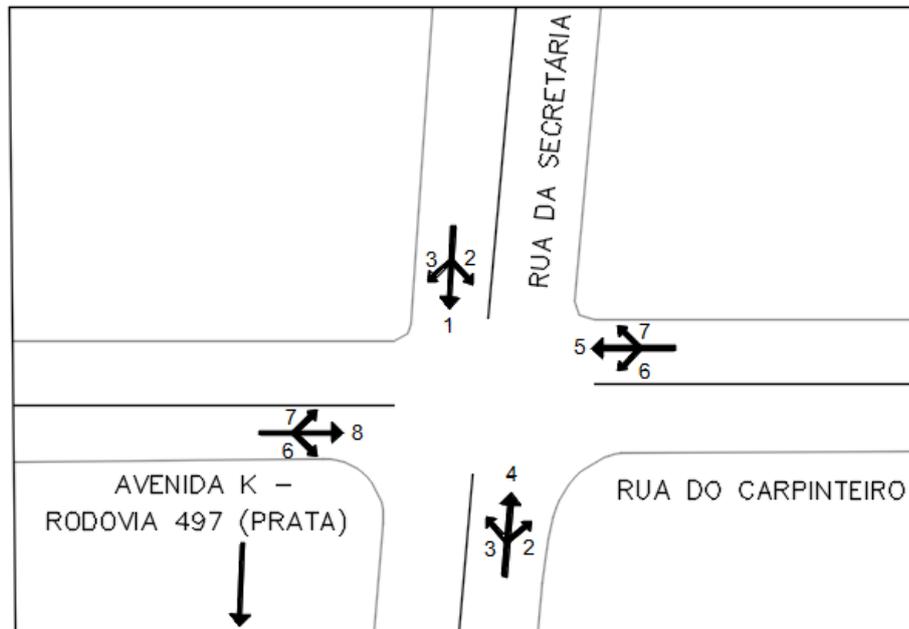
| Dia da semana | Acidentes | % |
|---------------|-----------|-----|
| Domingo | 1.095 | 10 |
| Segunda-feira | 1.623 | 15 |
| Terça-feira | 1.623 | 15 |
| Quarta-feira | 1.682 | 15 |
| Quinta-feira | 1.583 | 15 |
| Sexta-feira | 1.741 | 16 |
| Sábado | 1.502 | 14 |
| Total | 10.849 | 100 |

Fonte: Prefeitura de Uberlândia, 2017.

Como contou-se com apenas dois pesquisadores por turno e, conforme a Figura 5, todos os doze movimentos veiculares são permitidos no local, optou-se, inicialmente, por unir alguns deles conforme o destino das manobras, o que resultou em oito movimentos. Por isso, os movimentos 2, 3, 6 e 7 aparecem duas vezes na Figura 5. Para melhor entendimento dos

fluxos, na Figura 5 é mostrado o cruzamento em estudo e numerados os movimentos veiculares permitidos na interseção atualmente.

Figura 5 – Movimentos veiculares numerados no cruzamento



Fonte: Autora, 2018.

Os resultados da contagem são dispostos nos Apêndices 1, 2, 3, organizadas por ordem cronológica, divididos em intervalos de 15 minutos.

Depois da execução da contagem volumétrica pode-se concluir que: o movimento 2, sentido sul na Rua da Secretária em direção ao Trevo Ivo Alves Pereira, apresenta volume pequeno de veículos se comparado aos demais, isto porque parte dele pode ser substituído pelo movimento 1. O mesmo movimento 2, sentido norte na Rua da Secretária pode ser substituído pelo movimento 4, se o destino for o Bairro Planalto.

O movimento 3, de conversão à direita sentido sul na Rua da Secretária, também apresenta volume irrisório, isto porque a Rua do Carpinteiro tem extensão pequena neste sentido. Os veículos, ainda referentes ao movimento 3, que fazem conversão à esquerda em direção ao Bairro Planalto só viram se o destino for um dos três primeiros quarteirões das ruas que cruzam a Rua do Carpinteiro, pois supõe-se que os veículos que venham da Rodovia MG-497 prefiram permanecer na rua, já que ela é preferencial no restante de sua extensão.

O movimento 8, uma passagem reta, muitas vezes é substituído pelo movimento 6 de conversão à direita, onde motoristas preferem entrar na Rodovia MG-497, a continuar na Rua do Carpinteiro, principalmente se o intuito for transpor para bairros vizinhos.

Em contrapartida, os movimentos 1 e 4 possuem volume elevado de veículos em relação aos demais e desfavorecem propostas de transformar a Rua da Secretária em mão única para veículos. Por fim, nos períodos de pico da manhã e da tarde nota-se que o movimento 5, de passagem reta, apresenta um dos mais altos volumes, o que justificaria classificar a Rua do Carpinteiro como preferencial, porém quando se soma os volumes totais equivalentes de todos os movimentos, em todos os horários de contagem, têm-se 1816 veículos na Rua da Secretária e 1656 veículos na Rua do Carpinteiro.

3.1 Primeira Proposta: Semaforização

Desde o início deste projeto de pesquisa, o intuito era avaliar um cruzamento com problemas viários, principalmente de segurança, e sem controle de tráfego com semáforo e assim propor uma programação semaforizada que diminuísse conflitos e melhorasse o tráfego de veículos e pedestres.

Para compressão da primeira proposta, alguns termos como: volume equivalente, relação volume/capacidade, e fator Horário de Pico serão comentados a seguir.

O volume equivalente (v_{eq}), calculado pela Equação 2, é o ajuste da frota heterogênea de veículos, composta por automóveis, ônibus, caminhões e motocicletas, para um volume de automóveis apenas, que é o veículo mais representativo da frota. Para simplificação utilizou-se o fator 0,33 para motocicletas e 2 para caminhão/ônibus, de acordo com sugestão do *Highway Capacity Manual* (HCM, 2010).

$$V_{eq} : A + (0,33 \cdot M) + (2 \cdot O) \quad (2)$$

Em que:

A: Volume de automóveis;

M: Volume de motocicletas;

O: Volume de ônibus/caminhão.

A relação volume/capacidade é definida como divisão do número de veículos do cruzamento pela capacidade, que é dita como o máximo volume, fluxo de veículos, que pode passar por uma seção de via na unidade de tempo (HCM, 2010).

Em casos onde a relação volume/capacidade (v/c) estiver abaixo de 1,0, a via apresenta capacidade superior ao volume atual, ou seja, não ocorre engarrafamento no cruzamento. Já em situações em que a relação é superior a 1, o fluxo de veículos excede a capacidade estimada do local, apresentando níveis de serviço inferiores. Por fim, quando a relação for igual a 1 têm-se o volume de veículos igual ao da capacidade da via, ou seja, diz que se está na capacidade da via.

O Fator Horário de Pico (FHP) para interseção urbana é calculado conforme Equação 3. Para esta pesquisa a hora de pico foi encontrada para o período de 17h30 às 18h30, cujos cálculos estão dispostos na Tabela 5.

$$FHP = \frac{VHP}{4 \cdot V_{15}} \quad (3)$$

Em que:

VHP: Volume na hora de pico;

V₁₅: Volume máximo no intervalo de 15 minutos.

Tabela 5 – Cálculo do Fator Horário de Pico

| Cálculo Fator Horário Pico | |
|----------------------------|--------------|
| Intervalo | Volume Total |
| 17:30 as 17:45 | 179 |
| 17:45 as 18:00 | 150 |
| 18:00 as 18:15 | 189 |
| 18:15 as 18:30 | 215 |
| Volume Horário Pico | 734 |
| V ₁₅ | 215 |
| FHP | 0,85 |

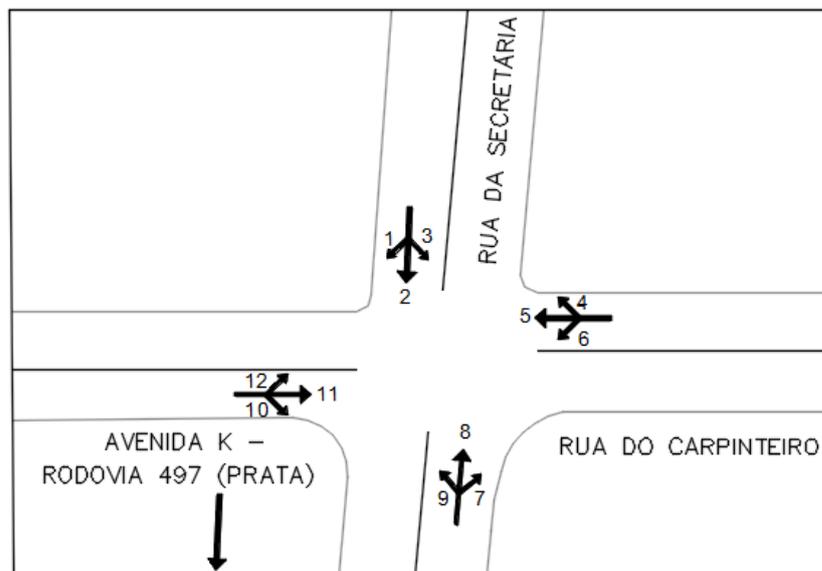
Fonte: Autora, 2018.

Para a proposta de colocação de semáforo no cruzamento utilizou-se do programa *HCS+*, que é fundamentado pelo *Highway Capacity Manual* – HCM. O programa permite executar duas

funções: uma chamada de Planejamento, que é empregada em locais não semaforizados; e outra chamada de Operação, para locais com controle semafórico. A função de Planejamento apresenta como resultado a relação volume/capacidade e o tempo de ciclo ideal para a interseção de acordo com os volumes e o fator horário de pico.

A introdução de dados no programa exige que todos os movimentos sejam contemplados, ou seja, os doze movimentos permitidos, conforme a Figura 6, e não oito como mostrados na Figura 5. Para que não fosse necessário efetuar a contagem das seis horas novamente, optou-se por fazer uma nova análise apenas para o horário de pico, o intervalo das 17h30 às 18h30. A totalização volumétrica encontra-se no Apêndice 4.

Figura 6 – Numeração dos movimentos permitidos



Fonte: Autora, 2018.

Em seguida, os movimentos que antes estavam contabilizados juntos foram divididos de acordo com a porcentagem calculada pela contagem em turno único. Por exemplo, o movimento que antes era o 2, agora foi segmentado em 3 e 7; o que antes era o 3 foi segmentado em 1 e 9; o 6 em 6 e 10; e o 7 em 4 e 12. As porcentagens obtidas estão dispostas na Tabela 6

Tabela 6 – Porcentagem na divisão de movimentos

| Movimentos Correspondentes | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Contagem com 8 movimentos | Contagem com 12 movimentos | Divisão de movimentos (%) |
| 1 | 2 | 100% |
| 2 | 3 | 12% |
| | 7 | 88% |
| 3 | 1 | 52% |
| | 9 | 48% |
| 4 | 8 | 100% |
| 5 | 5 | 100% |
| 6 | 6 | 94% |
| | 10 | 6% |
| 7 | 4 | 90% |
| | 12 | 10% |
| 8 | 11 | 100% |

Fonte: Autora, 2018.

A partir das porcentagens foi possível efetuar os cálculos dos novos movimentos, que são apresentados nas Tabelas 7, 8 e 9.

Tabela 7 – Volumes equivalentes – Turno 1

| Turno 1: 06h45 às 08h45 | | |
|-------------------------|--------------------|-------------------|
| Movimento 1 = 27 | Movimento 2 = 263 | Movimento 3 = 2 |
| Movimento 4 = 99 | Movimento 5 = 262 | Movimento 6 = 29 |
| Movimento 7 = 13 | Movimento 8 = 209 | Movimento 9 = 25 |
| Movimento 10 = 2 | Movimento 11 = 100 | Movimento 12 = 11 |

Fonte: Autora, 2018.

Tabela 8 – Volumes equivalentes – Turno 2

| Turno 2: 11h30 às 13h30 | | |
|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Movimento 1 = 13 | Movimento 2 = 337 | Movimento 3 = 2 |
| Movimento 4 = 103 | Movimento 5 = 138 | Movimento 6 = 51 |
| Movimento 7 = 16 | Movimento 8 = 239 | Movimento 9 = 12 |
| Movimento 10 = 3 | Movimento 11 = 69 | Movimento 12 = 12 |

Fonte: Autora, 2018.

Tabela 9 – Volumes equivalentes – Turno 3

| Turno 3: 17h30 às 19h30 | | |
|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Movimento 1 = 6 | Movimento 2 = 412 | Movimento 3 = 2 |
| Movimento 4 = 173 | Movimento 5 = 442 | Movimento 6 = 97 |
| Movimento 7 = 11 | Movimento 8 = 222 | Movimento 9 = 6 |
| Movimento 10 = 6 | Movimento 11 = 42 | Movimento 12 = 20 |

Fonte: Autora, 2018.

O Manual de Semáforos (BRASIL, 1984) define os seguintes critérios práticos para implantação de controle semaforico:

Critério 1: Volumes veiculares mínimos em todas as aproximações da interseção, conforme Tabela 10.

Tabela 10 – Critério 1

| Nº de faixas de tráfego por aproximação | | Veículos por hora na preferencial nos dois sentidos | Veículos por hora na secundária na aproximação mais pesada |
|---|------------|---|--|
| Preferencial | Secundária | | |
| 1 | 1 | 500 | 150 |
| 2 ou mais | 1 | 600 | 150 |
| 2 ou mais | 2 ou mais | 600 | 200 |
| 1 | 2 ou mais | 500 | 200 |

Fonte: BRASIL, 1984.

Apesar da Rua do Carpinteiro apresentar fluxo preferencial, o volume total nas 6 horas é inferior ao volume total da Rua da Secretária, fazendo com que teoricamente tratemos a Secretária como preferencial para cálculos. Este fato se confirma através da Tabela 11, onde apesar de pequena a diferença, a Secretária realmente apresenta volume superior à Carpinteiro no horário de pico, das 17h30min as 18h30min.

Tabela 11 – Volume na Hora de Pico

| Volume Hora Pico (VHP) | | | |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Movimento 1 | Movimento 2 | Movimento 3 | Movimento 4 |
| 10 | 154 | 2 | 114 |
| Movimento 5 | Movimento 6 | Movimento 7 | Movimento 8 |
| 201 | 48 | 15 | 212 |
| Movimento 9 | Movimento 10 | Movimento 11 | Movimento 12 |
| 9 | 3 | 27 | 7 |
| Preferencial | 402 | Secundária | 400 |

Fonte: Autora, 2018.

Sabendo que as duas vias, tanto a preferencial quanto a secundária, possuem apenas uma faixa de tráfego por aproximação e com base nos volumes na hora de pico da Tabela 11, tem-se que a soma do volume na preferencial nos dois sentidos, abrangendo os movimentos 1, 2, 3, 7, 8 e 9 é de 402 veículos, menor que o mínimo exigido de 500 na Tabela 10. Porém, na via secundária, em sua aproximação mais pesada, a soma dos movimentos 4, 5 e 6, resultou em um total de 363 veículos, maior que o mínimo de 150 na Tabela 10. Conclui-se, portanto, que o Critério 1 não foi atendido, uma vez que ambos os valores mínimos de volume devem ser satisfeitos.

Critério 2: Interrupção de tráfego contínuo

Este critério diz respeito à dificuldade que se tem para atravessar ou entrar em uma via principal, gerando atraso excessivo na via secundária, não sendo necessária que esta possua volume que atenda ao Critério 1.

Tabela 12 – Critério 2

| Nº de faixas de tráfego por aproximação | | Veículos por hora na preferencial nos dois sentidos | Veículos por hora na secundária na aproximação mais pesada |
|---|------------|---|--|
| Preferencial | Secundária | | |
| 1 | 1 | 750 | 75 |
| 2 ou mais | 1 | 900 | 75 |
| 2 ou mais | 2 ou mais | 900 | 100 |
| 1 | 2 ou mais | 750 | 100 |

Fonte: BRASIL, 1984.

Da mesma maneira que o Critério 1, o Critério 2 não foi atendido devido ao fato de o volume na via preferencial ser inferior ao mínimo exigido, neste caso, de 750.

Critério 3: Volumes conflitantes em interseções de cinco ou mais aproximações

Como o cruzamento em estudo possui apenas quatro aproximações, este critério não se aplica.

Critério 4: Volumes mínimos de pedestres que cruzam a via principal

O número de pedestres não foi observado quando se fazia as contagens, portanto, não é possível classificar a necessidade de semáforo quanto a este critério. Além de que, a percepção que se teve é de que a quantidade de pedestres seja inferior a 250 ped/h, como o critério requer para justificar a implantação de semáforo.

Critério 5: Índice de acidentes e os diagramas de colisão

Para que este critério seja favorável, é necessário número superior a cinco acidentes com vítimas por ano, porém, isso se todas as outras possibilidades de melhoria no cruzamento já fossem aplicadas e não foram capazes de solucionar o problema. O que se observa no local é que a interseção possui falhas de geometria e sinalização, cujas soluções podem ser mais eficazes e menos custosas.

Critério 6: Melhoria no sistema progressivo

Segundo o Critério 6 justifica-se a colocação de semáforo em vias com sistemas coordenados, que buscam ajustar a velocidade de progressão e diminuição de pelotões. Entretanto, não há outras interseções com controle de tráfego por meio de semáforo, o que permite concluir que esse critério não se aplica.

Critério 7: Controle nas áreas congestionadas

O Critério 7 se aplica quando, mesmo com mudanças de geometria e/ou sinalização, o cruzamento apresentar congestionamento constante e, como consta no Critério 5, a atual configuração das vias encontra-se com falhas nas sinalizações horizontal e vertical, o que torna a solução dessas falhas mais viáveis quanto a semaforização.

Critério 8: Combinações de critérios

O Critério 8 trata de uma combinação, quando dois ou mais dos critérios 1 a 5 são satisfeitos. Porém, nenhum deles foi justificado, o que impossibilita fazer a combinação de critérios.

Critério 9: Situações locais específicas

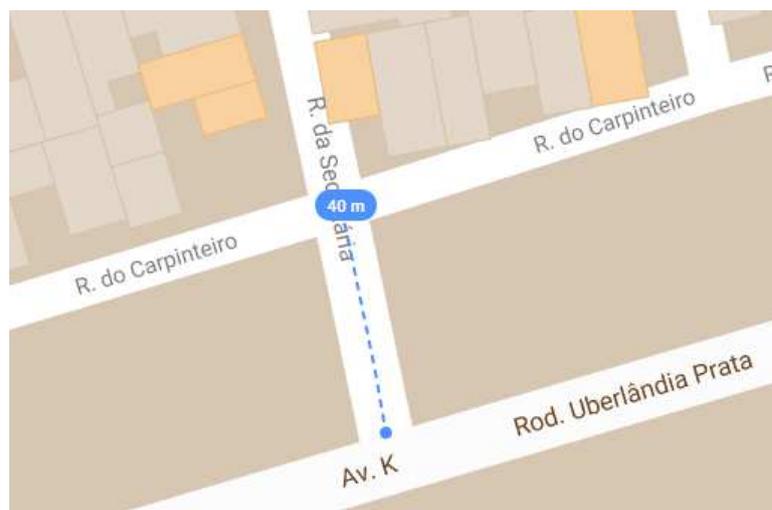
Esse critério diz respeito a situações especiais, como falta de visibilidade. No cruzamento de estudo a visibilidade não é um problema, pois boa parte das vias é margeada por canteiros livres de obstáculos.

Portanto, por meio dos 9 critérios estabelecidos pelo Manual de Semáforos (BRASIL, 1984), não se justifica a implantação de sinalização semafórica no cruzamento das Ruas da Secretária com a do Carpinteiro. Apesar desta conclusão, optou-se por utilizar o programa HCS⁺ para se calcular um provável tempo de ciclo e a relação volume/capacidade da interseção como parâmetro de operacionalidade na eventual justificativa de implantação semafórica no futuro.

Após a introdução dos dados de volume e fator horário de pico (FHP) no programa HCS⁺ obteve-se, conforme Apêndice 5, para a interseção de estudo, um tempo de ciclo de, aproximadamente, 60 segundos, com relação volume/capacidade de 0,70.

Outro fator decisivo para a não implantação de controle semafórico no cruzamento é o fato de que o trecho da Rua da Secretária, entre a Rua do Carpinteiro e a Avenida K, possui extensão aproximada de 40 m, conforme a Figura 7, sendo possível, em horários de pico, apresentar filas que ultrapassem o limite da rodovia, causando conflitos e congestionamentos.

Figura 7 – Comprimento do canteiro central



Fonte: GoogleMaps, 2018.

3.2 Segunda Proposta: Alteração na Geometria

Outra possibilidade de melhoria para o cruzamento é a alteração geométrica, que compreende, basicamente, a implantação de travessias elevadas e redutores de velocidade. Devido ao seu alto custo, a implantação desses dispositivos somente ocorre, segundo a SETTRAN, em situações onde existem condições como, por exemplo, movimento de veículos em alta velocidade, extenso comprimento de vias preferenciais, cruzamento com índice elevado de acidentes ou proximidade com escolas, hospitais e igrejas.

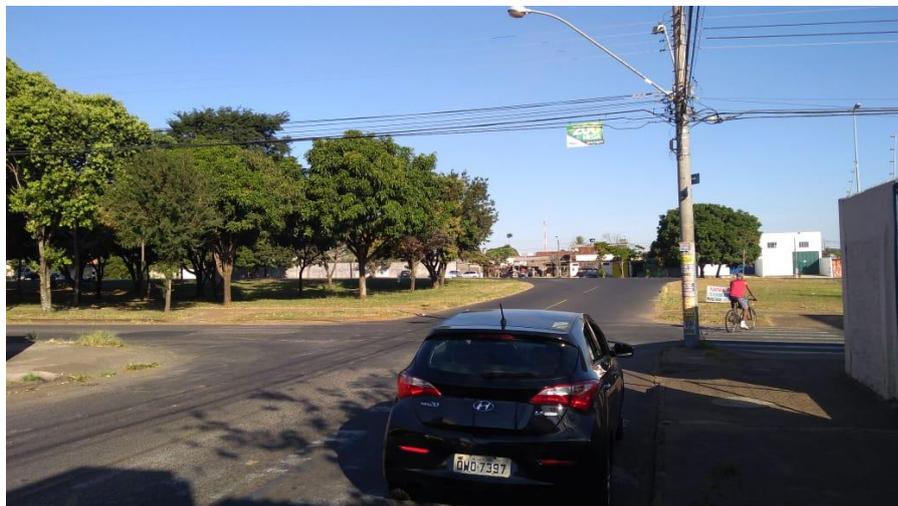
Segundo a SETTRAN, não existe critério numérico, as decisões de realização de projeto geométrico são de responsabilidade dos técnicos da secretaria, portanto, teoricamente, apesar de não haver proximidade com locais onde há grande fluxo de pedestres, o cruzamento apresenta todos os outros pré-requisitos para a implantação.

Atualmente, a Rua do Carpinteiro já conta com dois redutores de velocidade implantados nas interseções com as Ruas do Economista e da Secretária. Porém, em visita ao local e contato feito com a equipe técnica da SETTRAN, sugeriu-se a colocação de mais um redutor próximo ao cruzamento com a Rua do Bancário, respeitando a Resolução nº 039 do DENATRAN (BRASIL, 1998), que permite a colocação de ondulações sucessivas somente em distâncias superiores a 50 metros.

3.3 Terceira Proposta: Melhoria na Sinalização

A sinalização de vias pode ser dividida em horizontal, quando abranger tachões e pinturas feitas no pavimento, ou vertical, quando referente à implantação de placas. Em vistoria feita no cruzamento notou-se que ambas as sinalizações são praticamente inexistentes. A Figura 8 foi fotografada na Rua da Secretária e é possível observar que nos dois lados da via não existem placas nem pinturas com a sinalização do tipo “PARE”. Isto favorece para que pessoas não habituadas a trafegar pela interseção admitam que a Rua da Secretária é preferencial, como em todo o restante de sua extensão.

Figura 8 – Falta de sinalização na Rua da Secretária



Fonte: Autora, 2018.

Na Figura 9, feita na Rua do Carpinteiro, observa-se um exemplo do mau estado em que se encontram as faixas de pedestres.

Figura 9 – Sinalização horizontal rua do Carpinteiro



Fonte: Autora, 2018.

Não somente no cruzamento como em toda a extensão das vias em estudo, a sinalização horizontal encontra-se, muitas das vezes, apagada e a vertical inexistente, justificando o reforço e substituição das mesmas. Entretanto, em conjunto com as melhorias na sinalização observou-se a possibilidade de modificação no sentido das vias, que será descrito na quarta proposta.

3.4 Quarta Proposta: Mão única

Desde as primeiras visitas em campo foi observada a dificuldade que os veículos tinham em transitar pela Rua da Secretária que, além do fluxo intenso, possui estacionamento de 2 m de largura em ambos os lados da via e largura total de apenas 10 m, restando somente 6 m para acomodar as duas faixas de tráfego.

Em seguida fez-se uma pesquisa com a vizinhança sobre as reclamações e sugestões, onde muitos moradores sugeriram a modificação da mão dupla de direção da Rua da Secretária para mão única. Contudo, essa proposta não é aprovada pelos comerciantes do local, que justificavam a oposição com a crença de que perderiam clientes em seus estabelecimentos.

Segundo a Secretaria de Trânsito e Transportes, há inúmeros pedidos para mudança do sentido duplo da Rua da Secretária, porém, todos eles foram contrapostos por abaixo-assinados e pedidos de associações.

O propósito desta pesquisa, desde o início, era em se propor um projeto executável, porém, percebeu-se a inviabilidade de se modificar a mão de direção na Rua da Secretária, abrindo sugestões para a Rua do Carpinteiro. Esta via é classificada como Via de Serviço, ou seja, por ser marginal da Rodovia MG-467, não se permite a construção de residências em sua extensão, apenas estabelecimentos comerciais.

Em toda a extensão da Rua do Carpinteiro os estabelecimentos comerciais existentes são borracharias, oficinas, metalúrgicas e outros comércios que não geram tantas viagens como os diversos supermercados e lojas presentes na Rua da Secretária. Em pesquisa feita pela autora com os comerciantes, poucos dos entrevistados se queixaram das mudanças que ocorreriam se caso fosse concretizado o projeto de mão única na Rua do Carpinteiro.

Apesar de em sua maioria a Rua do Carpinteiro apresentar fluxo bidirecional, no último quarteirão sentido leste ela se torna mão única, o que impossibilita aos motoristas acessarem o Trevo Ivo Alves Pereira. Este impedimento faz com que muitos condutores de veículos que queiram passar pelo trevo se direcionem à Rodovia MG-497, não somente no último quarteirão, mas desde os primeiros até a Rua da Secretária, fato comprovado pelo número irrisório de movimentos realizados no sentido Oeste-Leste na Rua do Carpinteiro.

Ainda sobre os movimentos, com a concretização desta proposta de mão única na Rua do Carpinteiro, os movimentos 3, 7, 10, 11 e 12 seriam extintos, fazendo com que os motoristas executem alças para alcançarem os mesmos destinos. Além disso, salienta-se que toda modificação viária, em um primeiro momento, gera insatisfação por parte de determinada parcela de motoristas e residentes. O que se pode fazer é afetar o menor número possível de pessoas e, com a proposta, os movimentos envolvidos realmente serão aqueles com o menor volume veicular.

Quando é modificado o sentido de uma via, transformando-a em mão única, diminui-se o fluxo nela, porém aumenta o número de veículos em suas paralelas, neste caso em um dos lados da Rua do Carpinteiro têm-se a rodovia e do outro lado a Rua do Engenheiro. Ambas

são de duplo sentido, e como não foi efetuada contagem nelas não é possível dizer a respeito de congestionamento e saturação das mesmas caso as modificações fossem realizadas, entretanto indica-se a execução de observações para que não se desafogue uma via e afogue a sua paralela.

Conforme consta na Terceira Proposta, há falhas na sinalização e para a implantação do sentido único na Rua do Carpinteiro será necessário fazer todo o projeto das sinalizações horizontal e vertical, que consta no Apêndice 5. Além disso, no projeto consta o quantitativo de material demandado, como placas, pontaletes, braçadeiras e tintas em diversas cores de acordo com a planilha de consumo.

No Anexo 1 e na Figura 10 estão dispostos o conjunto de placas de regulamentação e informações complementares para a identificação de símbolos respectivamente.

Figura 10 – Leitura de símbolos

| Código da Placa | Onde: |
|-----------------|---|
| P ou Pc, M ou I | P: Pontalete  |
| | Pc: Poste de Concreto  |
| | M: Manter |
| | I: Implantar |

Fonte: Autora, 2018.

O Apêndice 6 é a oficialização do pedido de implantação de mão única na Rua do Carpinteiro, efetivada a partir do Fale com o Governo, no Portal da Prefeitura. A autora executou o projeto, conforme Apêndice 5, e este encontra-se aguardando verbas, uma vez que foi aprovado pelas coordenadoras e diretoras de trânsito da SETTRAN.

4 CONCLUSÃO

Ao longo desta pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso observou-se que as atividades relacionadas à infraestrutura urbana, além de necessitarem de responsabilidade técnica, exigem, do engenheiro, o contato com a população, que tem conhecimento direto dos problemas de trânsito do local e da região em estudo.

No que diz respeito às sugestões de melhoria, observou-se que a opção mais viável foi o reforço de sinalização somada à modificação da mão de direção da Rua do Carpinteiro para mão única, que seria uma das opções mais econômicas se comparado, por exemplo, à implantação de controle semafórico.

Como deficiência desta pesquisa e sugestão de melhoria para trabalhos futuros sugere-se a realização de contagens volumétricas em mais dias da semana, em diferentes épocas do ano, e com o total de 12 movimentos, conforme a introdução dos dados no programa HCS⁺.

O intuito desde o princípio era se propor algo aplicável, de forma que este projeto não ficasse apenas na teoria, e trouxesse melhorias para a população da região. Acredita-se que todo o procedimento que podia ser executado pela aluna foi efetivamente realizado e descrito no decorrer da pesquisa, aguardando apenas a liberação de verbas e execução por parte dos órgãos responsáveis.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. **Mobilidade Urbana Sustentável e Polos Geradores de Viagens**. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia 2015.

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro**. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. 3ª ed., Brasília, DF: Denatran, 2008.

_____. **Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN**. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN – DENATRAN, v. I – Sinalização vertical de regulamentação. 2. ed. Brasília, DF, 2007a, 220 p.: il.

_____. **Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN**. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN – DENATRAN, v. II – Sinalização vertical de advertência. 1. ed. Brasília, DF, 2007b, 218 p.: il.

_____. **Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN**. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN – DENATRAN, v. IV – Sinalização horizontal. 1. ed. Brasília, DF, 2007c, 128 p.: il.

_____. **Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN**. Manual de Semáforos 2ª ed, Brasília, DENATRAN, 1984, 172 p.: il.

DENATRAN. **Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN**. 2018. Disponível em: <<https://www.denatran.gov.br/estatistica/635-frota-2018/>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

FERRAZ, A. C. P.; RAIA JUNIOR, A. A.; BEZERRA, B. S.; BASTOS, J. T.; SILVA, K. C. R. **Segurança Viária**. São Carlos, SP: Suprema Gráfica e Editora, 2012, 322 p.

FOLHA DE S. PAULO. 18 de abril de 2010. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff1804201010.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

GOOGLEMAPS, 2018. Disponível em: <https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1uwAanu8ok8wqYeXTH3JEg_FEzvP5ge_H&ll=-18.940730421312082%2C-48.31545013484879&z=19>. Acesso em: 20 jun. 2018.

HCM – **Highway Capacity Manual 2010**. Transportation Research Board, The National Academy of Sciences, Washington, DC, 2010.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/uberlandia/panorama/>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

ITE – Institute of Transportation Engineers. **Traffic Engineering Handbook**, 5th edition. Pline, J. editor, Washington, D.C., 1999.

JORNAL DO BRASIL. 2015. Disponível em:

<<http://www.jb.com.br/pais/noticias/2015/07/24/associacao-dos-detran-divulga-perfil-dos-motoristas-brasileiros/>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

ONSV – Observatório Nacional de Segurança Viária. 2017. Disponível em:

<<http://www.onsv.org.br/90-dos-acidentes-sao-causados-por-falhas-humanas-alerta-observatorio/>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS. 2015. Disponível em:

<<https://www.policiamilitar.mg.gov.br/portalm/6rpm/conteudo.action?conteudo=74497&tipoConteudo=noticia>>. Acesso em: 01 jul. 2018.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. 2015. Disponível em:

<<http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublico/Temas/ObservatorioMobilidade/Indicadores/Divis%C3%A3o%20Modal%20e%20Frota/Taxas%20de%20motoriza%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

PREFEITURA DE UBERLÂNDIA. 2006. Disponível em:

<http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/14690.jpg>. Acesso em: 20 jun. 2018.

_____. 2011. Disponível em:

<http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/17141.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

_____. 2017. Disponível em:

<http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/17038.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

APÊNDICES

| | |
|---|----|
| Apêndice 1 – Contagem Volumétrica (06h45min às 08h45min)..... | 38 |
| Apêndice 2 – Contagem Volumétrica (11h30min às 13h30min)..... | 39 |
| Apêndice 3 – Contagem Volumétrica (17h30min às 19h30min)..... | 40 |
| Apêndice 4 – Contagem na Hora de Pico (17h30min às 18h30min)..... | 41 |
| Apêndice 5 – Relatório Programa HCS+..... | 42 |
| Apêndice 6 – Projeto de Sinalização..... | 46 |
| Apêndice 7 – Solicitação (Fale com o Governo)..... | 48 |

Apêndice 1 – Contagem Volumétrica (06h45min às 08h45min)

| Turno 1 : 06:45 as 08:45 | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| Intervalo | Movimento 1 | | | Movimento 2 | | | Movimento 3 | | | Movimento 4 | | |
| | Carros | Motos | Caminhões |
| 06:45 as 07:00 | 13 | 15 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 7 | 5 | 2 |
| 07:00 as 07:15 | 20 | 9 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 20 | 3 | 3 |
| 07:15 as 07:30 | 17 | 9 | 1 | 2 | 0 | 0 | 6 | 4 | 0 | 21 | 14 | 2 |
| 07:30 as 07:45 | 27 | 9 | 4 | 2 | 1 | 0 | 6 | 4 | 0 | 28 | 13 | 1 |
| 07:45 as 08:00 | 37 | 9 | 4 | 2 | 1 | 0 | 3 | 3 | 0 | 16 | 8 | 2 |
| 08:00 as 08:15 | 20 | 14 | 2 | 2 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 28 | 10 | 1 |
| 08:15 as 08:30 | 18 | 11 | 2 | 4 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 16 | 6 | 1 |
| 08:30 as 08:45 | 40 | 12 | 3 | 1 | 0 | 0 | 6 | 1 | 1 | 19 | 9 | 4 |
| Total | 192 | 88 | 21 | 14 | 2 | 0 | 44 | 16 | 1 | 155 | 68 | 16 |
| Vol.Equivalente | 263 | | | 15 | | | 51 | | | 209 | | |
| Intervalo | Movimento 5 | | | Movimento 6 | | | Movimento 7 | | | Movimento 8 | | |
| | Carros | Motos | Caminhões |
| 06:45 as 07:00 | 18 | 17 | 1 | 2 | 0 | 0 | 6 | 4 | 0 | 8 | 5 | 2 |
| 07:00 as 07:15 | 27 | 11 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0 | 1 | 13 | 4 | 0 |
| 07:15 as 07:30 | 33 | 3 | 1 | 6 | 0 | 0 | 8 | 4 | 1 | 6 | 15 | 0 |
| 07:30 as 07:45 | 29 | 8 | 1 | 7 | 3 | 0 | 11 | 6 | 0 | 10 | 6 | 0 |
| 07:45 as 08:00 | 30 | 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 13 | 3 | 1 | 3 | 6 | 0 |
| 08:00 as 08:15 | 24 | 15 | 2 | 3 | 1 | 0 | 12 | 14 | 1 | 9 | 7 | 0 |
| 08:15 as 08:30 | 24 | 13 | 2 | 3 | 1 | 0 | 15 | 9 | 1 | 9 | 3 | 1 |
| 08:30 as 08:45 | 30 | 10 | 2 | 5 | 3 | 0 | 16 | 6 | 0 | 17 | 6 | 1 |
| Total | 215 | 87 | 9 | 27 | 10 | 0 | 85 | 46 | 5 | 75 | 52 | 4 |
| Vol.Equivalente | 253 | | | 30 | | | 105 | | | 96 | | |

Apêndice 2 – Contagem Volumétrica (11h30min às 13h30min)

| Turno 2 : 11:30 as 13:30 | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| Intervalo | Movimento 1 | | | Movimento 2 | | | Movimento 3 | | | Movimento 4 | | |
| | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões |
| 11:30 as 11:45 | 26 | 14 | 2 | 4 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 27 | 20 | 4 |
| 11:45 as 12:00 | 35 | 16 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 23 | 11 | 1 |
| 12:00 as 12:15 | 31 | 22 | 7 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 9 | 12 | 2 |
| 12:15 as 12:30 | 29 | 17 | 3 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 18 | 11 | 0 |
| 12:30 as 12:45 | 37 | 18 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 20 | 14 | 3 |
| 12:45 as 13:00 | 25 | 15 | 2 | 3 | 1 | 0 | 5 | 1 | 0 | 30 | 16 | 4 |
| 13:00 as 13:15 | 30 | 13 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 19 | 8 | 2 |
| 13:15 as 13:30 | 44 | 17 | 1 | 6 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 26 | 14 | 0 |
| Total | 257 | 132 | 18 | 15 | 5 | 1 | 23 | 6 | 0 | 172 | 106 | 16 |
| Vol.Equivalente | 337 | | | 19 | | | 25 | | | 239 | | |
| Intervalo | Movimento 5 | | | Movimento 6 | | | Movimento 7 | | | Movimento 8 | | |
| | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões |
| 11:30 as 11:45 | 23 | 20 | 3 | 11 | 4 | 0 | 16 | 8 | 1 | 6 | 5 | 1 |
| 11:45 as 12:00 | 21 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 19 | 8 | 0 | 10 | 2 | 0 |
| 12:00 as 12:15 | 24 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 13 | 11 | 0 | 10 | 1 | 0 |
| 12:15 as 12:30 | 6 | 5 | 1 | 4 | 1 | 0 | 9 | 1 | 1 | 8 | 0 | 2 |
| 12:30 as 12:45 | 11 | 5 | 1 | 2 | 2 | 1 | 10 | 4 | 0 | 5 | 2 | 0 |
| 12:45 as 13:00 | 7 | 2 | 1 | 13 | 2 | 0 | 9 | 0 | 1 | 9 | 3 | 0 |
| 13:00 as 13:15 | 12 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 15 | 1 | 0 | 5 | 2 | 0 |
| 13:15 as 13:30 | 5 | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 | 4 | 3 | 0 |
| Total | 109 | 39 | 8 | 43 | 15 | 3 | 97 | 35 | 3 | 57 | 18 | 3 |
| Vol.Equivalente | 138 | | | 54 | | | 115 | | | 69 | | |

Apêndice 3 – Contagem Volumétrica (17h30min às 19h30min)

| Turno 3 : 17:30 as 19:30 | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| Intervalo | Movimento 1 | | | Movimento 2 | | | Movimento 3 | | | Movimento 4 | | |
| | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões |
| 17:30 as 17:45 | 41 | 26 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 19 | 12 | 1 |
| 17:45 as 18:00 | 27 | 20 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 14 | 8 | 2 |
| 18:00 as 18:15 | 46 | 17 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 24 | 14 | 2 |
| 18:15 as 18:30 | 45 | 29 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 24 | 11 | 1 |
| 18:30 as 18:45 | 48 | 26 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 28 | 9 | 1 |
| 18:45 as 19:00 | 41 | 17 | 4 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 25 | 15 | 1 |
| 19:00 as 19:15 | 30 | 26 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 11 | 5 | 3 |
| 19:15 as 19:30 | 38 | 14 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 8 | 1 |
| Total | 316 | 175 | 19 | 12 | 3 | 0 | 10 | 6 | 0 | 171 | 82 | 12 |
| Vol.Equivalente | 412 | | | 13 | | | 12 | | | 222 | | |
| Intervalo | Movimento 5 | | | Movimento 6 | | | Movimento 7 | | | Movimento 8 | | |
| | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões |
| 17:30 as 17:45 | 39 | 25 | 2 | 13 | 7 | 1 | 19 | 7 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 17:45 as 18:00 | 39 | 18 | 4 | 5 | 6 | 2 | 19 | 8 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| 18:00 as 18:15 | 49 | 27 | 0 | 12 | 10 | 0 | 19 | 7 | 0 | 3 | 1 | 0 |
| 18:15 as 18:30 | 53 | 30 | 1 | 12 | 6 | 0 | 29 | 12 | 0 | 7 | 4 | 0 |
| 18:30 as 18:45 | 56 | 21 | 0 | 7 | 4 | 2 | 31 | 12 | 0 | 7 | 2 | 0 |
| 18:45 as 19:00 | 48 | 19 | 2 | 9 | 6 | 0 | 18 | 1 | 3 | 5 | 2 | 0 |
| 19:00 as 19:15 | 45 | 15 | 1 | 10 | 2 | 1 | 19 | 3 | 0 | 5 | 1 | 0 |
| 19:15 as 19:30 | 36 | 17 | 0 | 8 | 4 | 0 | 15 | 3 | 0 | 5 | 1 | 0 |
| Total | 365 | 172 | 10 | 76 | 45 | 6 | 169 | 53 | 3 | 37 | 14 | 0 |
| Vol.Equivalente | 442 | | | 103 | | | 192 | | | 42 | | |

Apêndice 4 – Contagem na Hora Pico (17h30min às 18h30min)

| Turno Único : 17:30 as 18:30 | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|-------|-----------|--------------|-------|-----------|--------------|-------|-----------|
| Intervalo | Movimento 1 | | | Movimento 2 | | | Movimento 3 | | |
| | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões |
| 17:30 as 17:45 | 2 | 1 | 0 | 34 | 14 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| 17:45 as 18:00 | 5 | 0 | 0 | 33 | 24 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 18:00 as 18:15 | 2 | 0 | 0 | 18 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18:15 as 18:30 | 0 | 2 | 0 | 40 | 12 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Total Parcial | 9 | 3 | 0 | 125 | 65 | 4 | 1 | 3 | 0 |
| Total Geral | 10 | | | 154 | | | 2 | | |
| Intervalo | Movimento 4 | | | Movimento 5 | | | Movimento 6 | | |
| | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões |
| 17:30 as 17:45 | 38 | 5 | 1 | 52 | 31 | 2 | 10 | 7 | 1 |
| 17:45 as 18:00 | 18 | 4 | 1 | 34 | 20 | 1 | 9 | 7 | 0 |
| 18:00 as 18:15 | 19 | 4 | 2 | 28 | 23 | 1 | 11 | 3 | 1 |
| 18:15 as 18:30 | 21 | 11 | 1 | 46 | 21 | 1 | 6 | 8 | 0 |
| Total Parcial | 96 | 24 | 5 | 160 | 95 | 5 | 36 | 25 | 2 |
| Total Geral | 114 | | | 201 | | | 48 | | |
| Intervalo | Movimento 7 | | | Movimento 8 | | | Movimento 9 | | |
| | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões |
| 17:30 as 17:45 | 1 | 2 | 0 | 38 | 24 | 2 | 5 | 1 | 0 |
| 17:45 as 18:00 | 4 | 0 | 0 | 40 | 33 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 18:00 as 18:15 | 3 | 3 | 0 | 36 | 27 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 18:15 as 18:30 | 2 | 3 | 1 | 47 | 27 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Total Parcial | 10 | 8 | 1 | 161 | 111 | 7 | 9 | 1 | 0 |
| Total Geral | 15 | | | 212 | | | 9 | | |
| Intervalo | Movimento 10 | | | Movimento 11 | | | Movimento 12 | | |
| | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões | Carros | Motos | Caminhões |
| 17:30 as 17:45 | 1 | 1 | 0 | 9 | 6 | 0 | 6 | 1 | 0 |
| 17:45 as 18:00 | 1 | 0 | 0 | 10 | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 |
| 18:00 as 18:15 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 18:15 as 18:30 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 |
| Total Parcial | 2 | 3 | 0 | 24 | 9 | 0 | 11 | 7 | 0 |
| Total Geral | 3 | | | 27 | | | 13 | | |

HCS+: Signalized Intersections Release 5.2

 PLANNING ANALYSIS

Analyst: Nathália Lima Amorim
 Intersection: Secretária x Carpinteiro
 Area Type: All other areas
 Date Performed: 13/07/2018
 Project ID: Cruzamento da Rua do Carpinteiro com a Rua da Secretária

East/West Street North/South Street
 Carpinteiro Secretária

 VOLUME DATA

| | Eastbound | | | Westbound | | | Northbound | | | Southbound | | |
|------------|-----------|----|---|-----------|-----|-----|------------|-----|----|------------|-----|----|
| | L | T | R | L | T | R | L | T | R | L | T | R |
| Num. Lanes | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Volume | 7 | 27 | 3 | 48 | 201 | 118 | 9 | 206 | 15 | 2 | 154 | 10 |
| Parking | | Y | | | Y | | | Y | | | Y | |
| Coord. | | N | | | N | | | N | | | N | |
| LT Treat. | | P | | | P | | | P | | | P | |

Peak hour factor: 0.85 Area Type: All other areas

 LANE VOLUME WORKSHEET

LEFT TURN MOVEMENT

EAST WEST NORTH SOUTH

| | | | | |
|-----------------------------|-----|----|-----|-----|
| 1. LT volume | 7 | 48 | 9 | 2 |
| 2. Opposing mainline volume | 319 | 30 | 164 | 221 |

| | | | | |
|---------------------------------|------|------|------|-----|
| 3. Number of exclusive LT lanes | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cross Product [2] * [1] | 2233 | 1440 | 1476 | 442 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Left Lane Configuration (E=Excl, S=Shrd): | S | S | S | S |
| Left Turn Treatment Type: | P | P | P | P |

4. LT adjustment factor

| | | | | |
|----------------|---|----|---|---|
| 5. LT lane vol | 7 | 48 | 9 | 2 |
|----------------|---|----|---|---|

RIGHT TURN MOVEMENT

| | | | | |
|---|------|------|------|------|
| Right Lane Configuration (E=Excl, S=Shrd) | S | S | S | S |
| 6. RT volume | 3 | 118 | 15 | 10 |
| 7. Exclusive lanes | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8. RT adjustment factor | 0.85 | 0.85 | 0.85 | 0.85 |
| 9. Exclusive RT lane volume | | | | |
| 10. Shared lane vol | 4 | 139 | 18 | 12 |

THROUGH MOVEMENT

| | | | | |
|--|------|------|------|------|
| 11. Thru volume | 27 | 201 | 206 | 154 |
| 12. Parking adjustment factor | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| 13. No. of thru lanes including shared | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14. Total approach volume | 39 | 425 | 280 | 208 |
| 15. Prop. of left turns in lane group | 0.19 | 0.13 | 0.04 | 0.01 |
| 16. Left turn equivalency | | | | |
| 17. LT adj. factor: | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 18. Through lane volume | 39 | 425 | 280 | 208 |
| 19. Critical lane volume | 39 | 425 | 280 | 208 |

Left Turn Check (if [16] > 3.5)

20. Permitted left turn sneaker capacity: 7200/Cmax

_____SIGNAL OPERATIONS WORKSHEET_____

| | EAST | WEST | NORTH | SOUTH |
|---------------------------------------|------|------|-------|-------|
| Critical through-RT vol: [19] | 39 | 425 | 280 | 208 |
| LT lane vol: [5] | 7 | 48 | 9 | 2 |
| Left turn protection: (P/U/N) | P | P | P | P |
| Dominant left turn: (Indicate by '<') | | < | < | |

| | | | | |
|----------------------------------|------------|----|----|----|
| Selection Criteria based on the | Plan 1: U | U | U | U |
| specified left turn protection | Plan 2a: U | P | U | P |
| | Plan 2b: P | U | P | U |
| Indicates the dominant left turn | Plan 3a:<P | P | <P | P |
| for each opposing pair | Plan 3b: P | <P | P | <P |
| | Plan 4: N | N | N | N |

Phase plan selected (1 to 4) 3b 3a

Min. cycle (Cmin) 60 Max. cycle (Cmax) 230

Timing Plan _____EAST-WEST_____ _____NORTH-SOUTH_____

Value Ph 1 Ph 2 Ph 3 Ph 1 Ph 2 Ph 3

Movement codes

| | | | | | | |
|-------------------------|-------|-----|------|-----|-----|------|
| Critical phase vol [CV] | 7 | 41 | 384 | 2 | 7 | 273 |
| Critical sum [CS] | 714 | | | | | |
| CBD adjustment [CBD] | 1.000 | | | | | |
| Reference sum [RS] | 1255 | | | | | |
| Lost time/phase [PL] | 4 | 0 | 4 | 4 | 0 | 4 |
| Lost time/cycle [TL] | 16 | | | | | |
| Cycle length [CYC] | 60.0 | | | | | |
| Phase time | 4.4 | 2.5 | 27.7 | 4.1 | 0.4 | 20.8 |

Critical v/c Ratio [Xc]: 0.70

Status: Under capacity

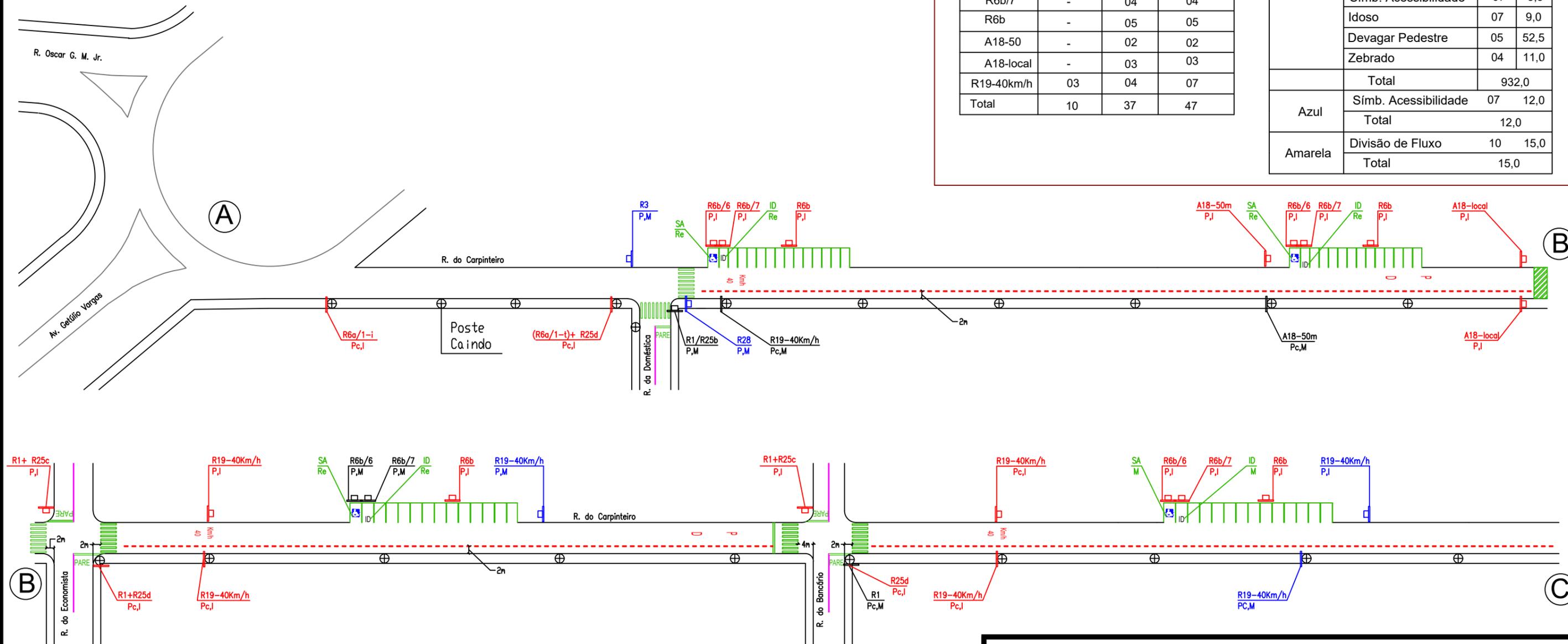
Legenda

-  Símbolo de acessibilidade (SA)
- ID = Legenda 'IDOSO'
-  Sinalização a executar
-  Sinalização a reforçar
-  Sinalização a retirar
-  Sinalização a manter
-  Sinalização a reforçar em amarelo
- * Escala em metros

Quantitativo de Material

| Sinalização Vertical | | | |
|----------------------|------------|------------|--------------|
| Placas | Braçadeira | Pontaletes | Total Placas |
| R6a/1-i | 01 | - | 01 |
| R6a/1-t | 01 | - | 01 |
| R25d | 04 | 02 | 06 |
| R25c | - | 04 | 04 |
| R1 | 01 | 07 | 08 |
| R6b/6 | - | 06 | 06 |
| R6b/7 | - | 04 | 04 |
| R6b | - | 05 | 05 |
| A18-50 | - | 02 | 02 |
| A18-local | - | 03 | 03 |
| R19-40km/h | 03 | 04 | 07 |
| Total | 10 | 37 | 47 |

| Sinalização Horizontal | | | |
|------------------------|----------------------|--------------|-------------|
| Cor da Tinta | Tipo | Implantar | |
| | | qtd | m² |
| Branca | Retenção + PARE | 12 | 80,0 |
| | " 40 Km/h " | 08 | 48,0 |
| | Faixa de Pedestre | 13 | 167,0 |
| | Vaga Estacionamento | 07 | 325,0 |
| | Estacionamento | - | 236,0 |
| | Símb. Acessibilidade | 07 | 3,5 |
| | Idoso | 07 | 9,0 |
| | Devagar Pedestre | 05 | 52,5 |
| | Zebrado | 04 | 11,0 |
| Total | | 932,0 | |
| Azul | Símb. Acessibilidade | 07 | 12,0 |
| | Total | | 12,0 |
| Amarela | Divisão de Fluxo | 10 | 15,0 |
| | Total | | 15,0 |



SETTRAN SECRETARIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO E TRANSPORTES

 PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA

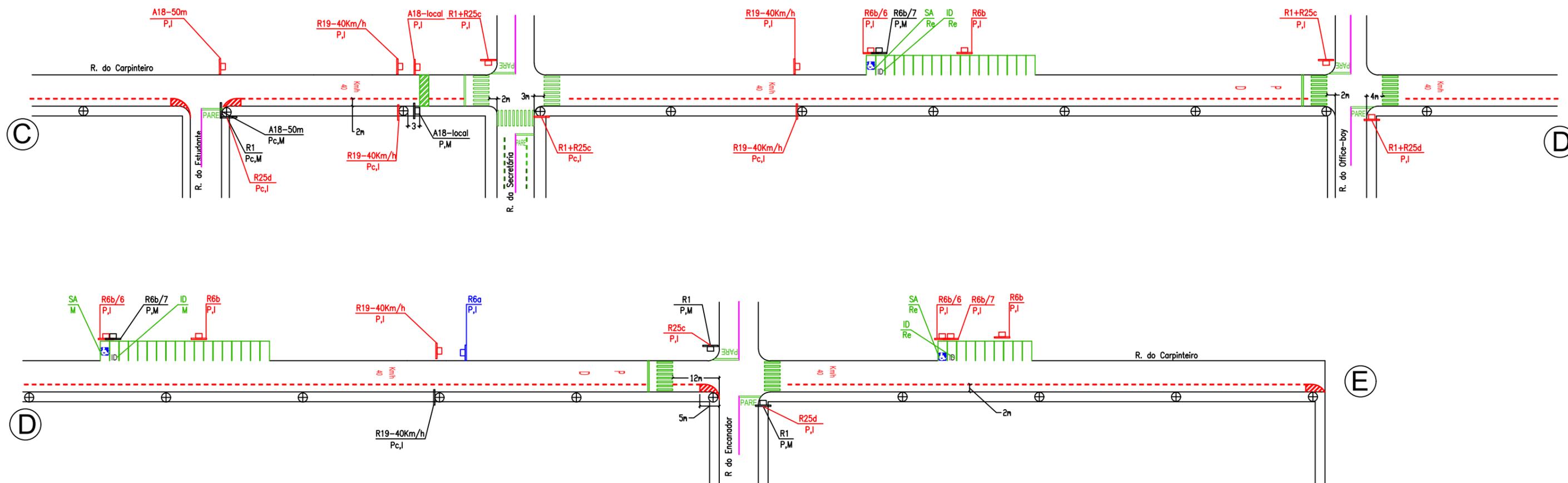
PROJETO: PROJETO DE SINALIZAÇÃO

ARQUIVO: \\server2\users\Nucleo de transito\PROJETOS SETTRAN\PLANALTO 51\ Carpinteiro x Doméstica x Encanador_414-18 Bairro: Planalto

| | | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|-----------------------------|
| SECRETÁRIO Paulo Sérgio Ferreira | ASSESSOR DE TRÂNSITO Divonei G. dos Santos | DIRETORA DE TRÂNSITO Adersônia O. S. Côrtes | COORDENADORA (N.P.V.) Karen Iwata Shiaku | NÚMERO DO PROJETO 414/18 |
| ELABORAÇÃO: Nathália Lima Amorim | DESENHO: Nathália Lima Amorim | ESCALA: Sem Escala | FOLHA: 01/02 | DATA: 05/06/2018 |

Legenda

-  Símbolo de acessibilidade (SA)
- ID = Legenda 'IDOSO'
-  Sinalização a executar
-  Sinalização a reforçar
-  Sinalização a retirar
-  Sinalização a manter
- * Escala em metros



| | | | | |
|--|---|--|---|-----------------------------|
| SETTRAN  | | PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA | | |
| SECRETARIA MUNICIPAL DE TRÂNSITO E TRANSPORTES | | | | |
| PROJETO: PROJETO DE SINALIZAÇÃO | | | | |
| ARQUIVO: \\server2\users\Nucleo de transito\PROJETOS SETTRAN\PLANALTO 51\ Carpinteiro x Doméstica x Encanador_414-18 | | | | Bairro: Planalto |
| SECRETÁRIO Paulo Sérgio Ferreira | ASSESSOR DE TRÂNSITO Divonei G. dos Santos | DIRETORA DE TRÂNSITO Adersônia O. S. Côrtes | COORDENADORA (N.P.V.) Karen Iwata Shiaku | NÚMERO DO PROJETO 414/18 |
| ELABORAÇÃO: Nathália Lima Amorim | DESENHO: Nathália Lima Amorim | ESCALA: Sem Escala | FOLHA: 02/02 | DATA: 05/06/2018 |

Fale com o Governo 2018

PREFEITURA DE

UBERLÂNDIA

Número da Solicitação: 201898373

Tipo de Comentário: Sugestão

Procedência: Nathália Lima Amorim

Como deseja receber resposta: Telefone

E-mail Contato: nathalia.lima@uberlandia.mg.gov.br

Assunto: Trânsito

Telefone de contato: 34991249421

Logradouro: Rua da Safra nº: 1851

Complemento: Casa 2 Bairro: Minas Gerais

Motivo: Boa tarde!! O cruzamento da rua do Carpinteiro com a rua da Secretária de um tempo para cá vem apresentando um número bastante relevante de acidentes. Uma possível solução, segundo minha opinião, seria a marginal da Avenida K se tornar mão única, visto que esta em partes já encontra-se nessa configuração. Gostaria de pedir que analisassem a viabilidade desta mudança, e se possível também reforçar a sinalização de sua extensão.

*Nathália
30/05/18
Kawen*

K

2018003625

ANEXOS

| | |
|--|----|
| Anexo 1 – Placas de Regulamentação e Informações Complementares..... | 50 |
| Anexo 2 – Mapa Base Uberlândia..... | 52 |

Conjunto de Sinais de Regulamentação



R-1
Parada obrigatória



R-2
Dê a preferência



R-3
Sentido proibido



R-4a
Proibido virar
à esquerda



R-4b
Proibido virar
à direita



R-5a
Proibido retornar
à esquerda



R-5b
Proibido retornar
à direita



R-6a
Proibido estacionar



R-6b
Estacionamento
regulamentado



R-6c
Proibido parar
e estacionar



R-7
Proibido
ultrapassar



R-8a
Proibido mudar de faixa
ou pista de trânsito da
esquerda para direita



R-8b
Proibido mudar de faixa
ou pista de trânsito da
direita para esquerda



R-9
Proibido trânsito
de caminhões



R-10
Proibido trânsito
de veículos
automotores



R-11
Proibido trânsito
de veículos de
tração animal



R-12
Proibido trânsito
de bicicletas



R-13
Proibido trânsito de
tratores e máquinas
de obras



R-14
Peso bruto total
máximo permitido



R-15
Altura máxima
permitida



R-16
Largura máxima
permitida



R-17
Peso máximo
permitido por eixo



R-18
Comprimento
máximo permitido



R-19
Velocidade máxima
permitida



R-20
Proibido acionar
buzina ou sinal sonoro



R-21
Alfândega



R-22
Uso obrigatório
de correntes



R-23
Conserve-se
à direita



R-24a
Sentido de circulação
da via/pista



R-24b
Passagem
obrigatória



R-25a
Vire à esquerda



R-25b
Vire à direita



R-25c
Siga em frente
ou à esquerda



R-25d
Siga em frente
ou à direita



R-26
Siga em frente



R-27
Ônibus, caminhões e
veículos de grande porte
mantenham-se à direita



R-28
Duplo sentido
de circulação



R-29
Proibido trânsito
de pedestres



R-30
Pedestre, ande
pela esquerda



R-31
Pedestre, ande
pela direita



R-32
Circulação exclusiva
de ônibus



R-33
Sentido de circulação
na rotatória



R-34
Circulação exclusiva
de bicicletas



R-35a
Ciclista, transite
à esquerda



R-35b
Ciclista, transite
à direita



R-36a
Ciclistas à esquerda
pedestres à direita



R-36b
Pedestres à esquerda
ciclistas à direita



R-37
Proibido trânsito de
motocicletas, motonetas
e ciclomotores



R-38
Proibido trânsito
de ônibus



R-39
Circulação exclusiva
de caminhão



R-40
Trânsito proibido
à carros de mão

Placas de Regulamentação_INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES



0,50x0,60m
R6a/1



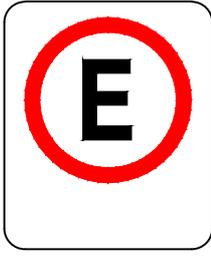
0,50x0,60m
R6a/2
Substitui R6a/3 anterior



0,50x0,60m
R6a/3
Substitui R6a/4 anterior



0,50x0,70m
R6a/4



0,50x0,60m
R6b/1



0,50x0,60m
R6b/2
Substitui R6b/7, R6b/10 e R6b/12 (anteriores)



0,50x0,60m
R6b/3
Substitui R6b/3 anterior



0,50x0,60m
R6b/4
Substitui R6b/4 anterior



0,50x0,60m
R6b/5
Substitui R6b/5 anterior



0,50x0,70m
R6b/5A



0,50x0,70m
R6b/6
Substitui R6b/6 anterior



0,50x0,70m
R6b/7



0,50x0,70m
R6b/8
Substitui R6b/8 anterior



0,50x0,60m
R6b/9
Substitui R6b/9 anterior



0,50x0,70m
R6b/10
Substitui R6b/14 e R6c/3



0,50x0,70m
R6b/11
Substitui R6b/11 anterior e R6b/11A



0,50x0,70m
R6b/11A



0,50x0,70m
R6b/11B



0,50x0,70m
R6b/12
Substitui R6b/15



0,50x0,60m
R6b/13
Substitui R6a/6 e R6b/13A anterior



0,50x0,70m
R6b/13A
Substitui R6a/5, R6b/13 anterior e R6b/13B



0,50x0,60m
R6b/14



0,50x0,60m
R6c/1



0,50x0,60m
R6c/2
Substitui R6c/2 anterior

PLACA DE SERVIÇO

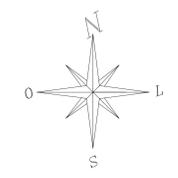


0,40x0,50m
S14

Legenda

- | | |
|-----------------|--------------------------------|
| i = Início | □ P = Pontaleta |
| t = Término | ⊕ PC = Poste CEMIG |
| l = Implantar | — Placa |
| M = Manter | ○ T = Tubo |
| Re = Retirar | △ Rampa |
| Sb = Substituir | ▭ Rebaixo de calçada (garagem) |
| Tr = Transferir | |

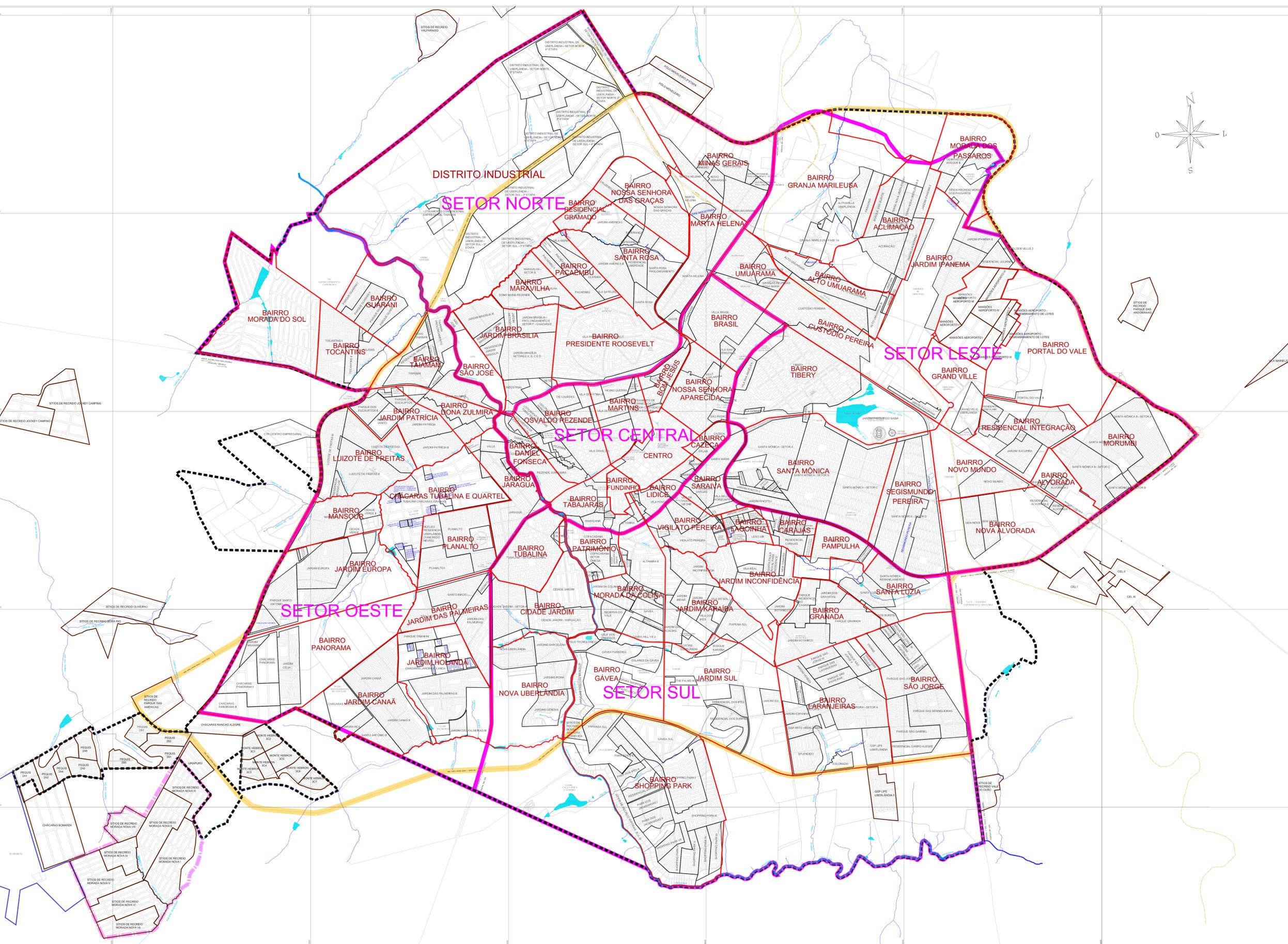
Mapa Bairros Integrados por Setor



LOCALIZAÇÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO NO ESTADO DE MINAS GERAIS
 ESCALA



LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA NO TRIÂNGULO MINEIRO
 ESCALA



LEGENDA

- Anel Viário
- Bairros Integrados
- Hidrografia
- Loteamentos
- Perímetro Urbano
- Parte 2 do Perímetro Urbano do Distrito de Mraporanga
- Polo Energético
- Setores

ESCALA
 400m 800m 1200m 1600m 2000m
 DPI - MAIO/2015