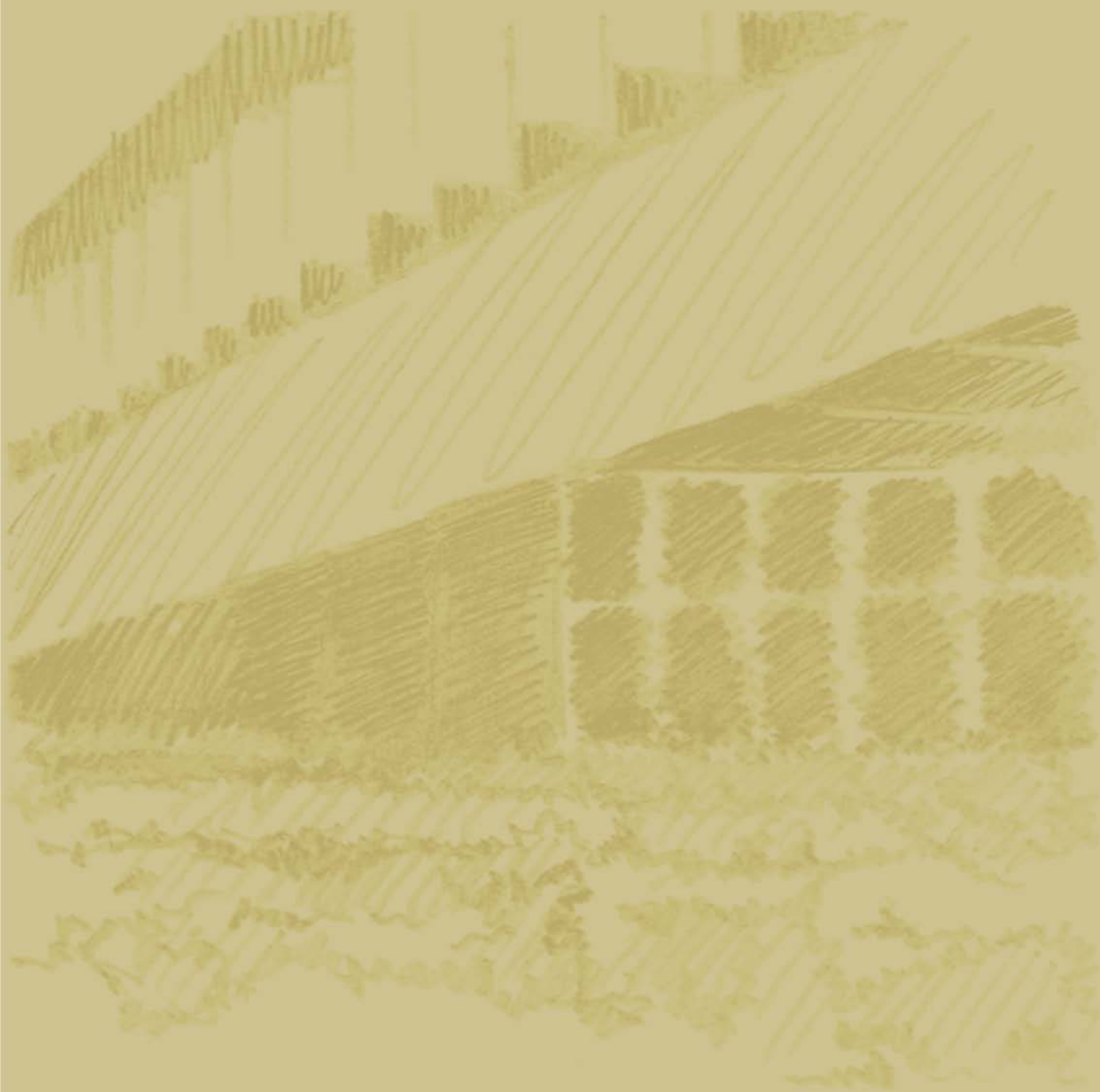


DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL





TERMO DE APROVAÇÃO

ESTUDO PARA MELHORIA DE TRÁFEGO DO CRUZAMENTO DAS RUAS GUARANI E NEREU RAMOS NA CIDADE DE PATO BRANCO-PR ATRAVÉS DE ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO SEMAFÓRICA

LUCAS ANDREOLA LUZA
e
LUCAS ZORZAN ROLDO

Aos 15 dias do mês de agosto do ano de 2013, às 8h15min, na Sala de Treinamento da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, este trabalho de conclusão de curso foi julgado e, após argüição pelos membros da Comissão Examinadora abaixo identificados, foi aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná– UTFPR, conforme Ata de Defesa Pública nº 23-TCC/2013.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. ELIZÂNGELA M. SILIPRANDI (DACOC / UTFPR-PB)

Co-orientador: Prof. Msc. JAIRO TROMBETTA (DACOC / UTFPR-PB)

Membro 1 da Banca: Prof. Msc. JOSÉ VALTER M. LARCHER (DACOC / UTFPR-PB)

Membro 2 da Banca: Prof. Msc. LUIZ ANTÔNIO MIOTTI (DACOC / UTFPR-PB)

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

LUCAS ANDREOLA LUZA
LUCAS ZORZAN ROLDO

**ESTUDO PARA MELHORIA DE TRÁFEGO DO CRUZAMENTO DAS
RUAS GUARANI E NEREU RAMOS NA CIDADE DE PATO BRANCO-
PR ATRAVÉS DE ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO SEMAFÓRICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO
2013

LUCAS ANDREOLA LUZA
LUCAS ZORZAN ROLDO

**ESTUDO PARA MELHORIA DO TRÁFEGO DO CRUZAMENTO DAS
RUAS GUARANI E NEREU RAMOS NA CIDADE DE PATO BRANCO-
PR ATRAVÉS DE ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO SEMAFÓRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco.

Orientadora: Prof.^a Dr^a Elizângela Marcelo Siliprandi.

Co-Orientador: Prof. MSc.Jairo Trombetta.

PATO BRANCO

2013

RESUMO

Com o desenvolvimento das cidades ocorrendo explicitamente em um âmbito global, vem à tona a importância de políticas voltadas ao planejamento que supram as necessidades atuais e futuras da população. Em uma análise local do município de Pato Branco-PR, percebe-se o aumento populacional incidindo em paralelo ao crescimento da frota veicular torna perceptíveis os problemas urbanos de infraestrutura, tal como os relacionados ao trânsito. Este trabalho teve enfoque na melhoria de fluxo e segurança em cruzamento específico, situado entre as ruas Nereu Ramos e Guarani, atentando para possibilidade de implantação semafórica. A análise referida baseou-se, principalmente, no volume V – Sinalização Semafórica, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, e legislação complementar do CONTRAN e DENATRAN. A metodologia aplicada seguiu os preceitos dos manuais citados. Ao final da análise, tendo os resultados apresentados sendo positivos à implantação do semáforo, propôs-se uma nova configuração ao cruzamento.

ABSTRACT

With the development of cities occurring explicitly in a global context, comes to the fore the importance of policies to planning that meet the current and future needs of the population. In a local analysis of Pato Branco, realizes large population growth in parallel to the growth of the vehicle fleet becomes noticeable problems of urban infrastructure, such as traffic-related. This work has focused on improving flow and safety in specific crossing, located between the streets Nereu Ramos and Guarani, noting the possibility of deployment semaphore. The analysis that was based primarily on the volume V - traffic lights, the Brazilian Manual Traffic Sign, and complementary legislation CONTRAN and DENATRAN. The methodology followed the precepts of the books cited. After the analysis, with the results being positive for the deployment of traffic, we proposed a new configuration at the intersection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Conversão de caminhão e ônibus.....	11
Figura 2 – Movimentos convergentes	14
Figura 3 - Movimentos divergentes	15
Figura 4 - Movimentos interseptantes	15
Figura 5 - Movimentos não-interseptantes	16
Figura 6–Cores da Sinalização de regulamentação.....	17
Figura 7- Sinalização de regulamentação.....	18
Figura 8- Sinalização de advertência.....	18
Figura 9 - Sinalização de indicação.....	19
Figura 10– Faixa transversal de pedestres.....	22
Figura 11 - Marcação de área de Conflito	23
Figura 12– Sinalização Horizontal Indicando Escola.....	24
Figura 13– Cores e sinais da sinalização semafórica em focos de forma circular	26
Figura 14– Cores e sinais da sinalização semafórica em focos de forma quadrada.	28
Figura 15- Formas e dimensões das lentes dos focos semafóricos.....	28
Figura 16– Procedimento para verificação da implantação semafórica	31
Figura 17– Estrutura geral para o estudo de implantação semafórica	32
Figura 18– Critérios para abordagem de veículos.....	33
Figura 19– Exemplos de acidentes evitáveis pela sinalização semafórica	34
Figura 20– Modelo de folha para coleta de dados	41
Figura 21– Valores de equivalência para veículos	42
Figura 22– Modelo de folha para coleta de dados	42
Figura 23- Localização geográfica de Pato Branco.....	43
Figura 24- Cidades vizinhas à Pato Branco.....	43
Figura 25 –Crescimento de frota Pato Branco - PR.....	44
Figura 26– Zoneamento de Pato Branco	45
Figura 27– Vista aérea do cruzamento das Ruas Nereu Ramos com Rua Guarani .	47
Figura 28– Cruzamento das Ruas Nereu Ramos com Rua Guarani.....	47
Figura 29– Rua Guarani.....	48
Figura 30– Rua Nereu Ramos.....	49
Figura 31– Possíveis conversões no cruzamento	51
Figura 32 – Fluxograma de Pesquisa.....	53

Figura 33- Volume de veículos no horário de pico.	55
Figura 34– Média dos volumes semanais.	56
Figura 35- Falta de sinalização.	59
Figura 36– Sinalização mal utilizada.	59
Figura 37– Equipamentos mal utilizados.....	60
Figura 38– Estado de conservação do pavimento nas proximidades do cruzamento.	61
Figura 39- Ângulos do cruzamento.	61
Figura 40- Distâncias de Visibilidade.	62
Figura 41- Avanço de veículos na Rua Guarani.....	62
Figura 42 - Dificuldade de visão devido à topografia.....	63
Figura 43 - Sinalização de indicação instalada no cruzamento entre Ruas Nereu Ramos e Caramuru.	64
Figura 44 – Sinalização de regulamentação implantada nas proximidades do cruzamento.....	65
Figura 45 – MAC.	66
Figura 46 – Inscrições no pavimento.....	67
Figura 47 – Vista superior do cruzamento.....	68
Figura 48– Vista em perspectiva do cruzamento.	68

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1. OBJETIVOS	9
1.1.1. Objetivo Geral	9
1.1.2. Objetivos Específicos	9
1.2. JUSTIFICATIVA	10
2. SISTEMA VIÁRIO	13
2.1. VIAS	13
2.2. INTERSEÇÕES	13
2.3. MOVIMENTOS EM INTERSEÇÕES	14
2.3.1. Convergentes	14
2.3.2. Divergentes	14
2.3.3. Interceptantes	15
2.3.4. Não-interceptantes	16
3. SINALIZAÇÃO	17
3.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL	17
3.1.1. Sinalização de Regulamentação	17
3.1.2. Sinalização de advertência	18
3.1.3. Sinalização de indicação	19
3.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	19
3.2.1. Classificação das sinalizações horizontais	20
3.2.2. Faixa de travessia de pedestres - FTP	21
3.2.3. Marcação de área de conflito - MAC	22
3.2.4. Inscrições no pavimento	23
4. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA	25
4.1. FORMAS, CORES E SINAIS	26
4.2. TIPOS DE SEMÁFOROS	28
4.3. CRITÉRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA	30
4.4. CRITÉRIOS PARA ESTUDOS EM LOCAIS EXISTENTES: ABORDAGEM VEÍCULOS	32
5. PESQUISAS DE TRÁFEGO	38
5.1. HORÁRIO DE PICO	39
5.2. PESQUISA DIRECIONAL	40
5.3. PESQUISA DIRECIONAL E CLASSIFICATÓRIA	41
6. ESTUDO DE CASO: CRUZAMENTO ENTRE A RUA GUARANI E NEREU RAMOS NA CIDADE DE PATO BRANCO-PR	43
6.1. ZONA DE EXPANSÃO CENTRAL (ZC1)	46
6.2. O CRUZAMENTO	46
6.2.1. Rua Guarani	48
6.2.2. Rua Nereu Ramos	49
7. METODOLOGIA	51
8. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	54
9. DISCUSSÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS	71
ANEXOS	72

1. INTRODUÇÃO

O mundo como um todo se encontra em crescimento acelerado, cidades que se desenvolvem e necessitam de uma política adequada que acompanhe este crescimento, considerando ações relacionadas a diferentes aspectos os quais possam proporcionar uma boa qualidade de vida aos moradores.

O aumento populacional e a facilidade de crédito imobiliário estão contribuindo para que as cidades se expandam em um ritmo em que o planejamento urbano, em muitos casos, não consegue absorver essa demanda, ou planejar ações que façam com que esse crescimento não seja um causador de futuros problemas.

Além dos créditos imobiliários, linhas de crédito especiais para financiamentos de veículos e as facilidades que estão se criando neste mercado, contribuíram para o aumento da frota automobilística. Com o aumento do número de veículos circulando nas vias, o transporte coletivo, que seria uma solução para reduzir problemas de trânsito, acaba prejudicado, tornando-se mais lento, assim desestimulando os seus usuários que acabam também por migrar para o transporte particular.

O aumento de frota automobilística tem extensões pelo Brasil inteiro, notado em dados divulgados pela Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE, 2009), onde apontam a ascendência brasileira, que no ano de 2005 , contava com a frota de 752.329 veículos, situando-o em décimo lugar no ranking mundial, já em 2009 este número passou para 1.393.893 veículos e a colocação subiu para o quinto lugar mundial.

Este impacto em algumas cidades tende a gerar problemas no sistema de trânsito, para minimizá-los faz-se necessário um planejamento urbano atento às mudanças que ocorrem ao longo do tempo no comportamento do trânsito. Verificando os principais pontos geradores de incidentes, os maiores volumes de tráfego, os horários de pico, e outras características que ajudam a delinear as possíveis soluções para um trânsito fluido e eficaz.

Tendo em vista que boa parte das cidades geralmente têm seus centros comerciais, órgãos políticos e demais estabelecimentos de serviços todos localizados em uma única região, sendo este cercado por regiões residenciais cada vez maiores, faz com que o fluxo de veículos migre, em determinados horários do

dia, todo para uma única região, ocasionando problemas de trânsito, quando esse fluxo de veículos não estava previsto para ser suportado.

Dentre as áreas de atuação de um engenheiro civil, elencadas na NR 1.010 (2005), estão: o planejamento no âmbito da engenharia civil, a infraestrutura viária, tráfego, trânsito e sinalização. Devido a esta lei, o engenheiro civil é apto e credenciado a desempenhar atividades no ramo de planejamento e desenvolvimento urbano, assim como o setor de tráfego e trânsito municipal.

Em Pato Branco-PR, cidade em estudo, as leis de zoneamento no município são recentes, tendo em vista que o plano diretor da cidade foi modificado no ano de 2008. Apesar desta regulamentação, notam-se vários pontos onde o processo de urbanização da cidade geraram vias tortuosas e tornaram o trânsito de veículos uma operação complicada. A urgência de locomoção e as distâncias entre os pontos torna o trânsito de veículos peça chave para o funcionamento de uma cidade.

Pato Branco-PR se expandiu partindo de um eixo principal, a Avenida Tupy, gradativamente, gerando bairros ao seu entorno. Bairros estes, inicialmente residenciais, com vias estreitas e que se estenderam conforme novos lotes e quadras eram abertos. Essa falta de planejamento gerou inúmeros transtornos ligados à malha viária urbana, como ruas sem saída, curvas no meio de quadras, cruzamentos duvidosos com visão dificultada. A adaptação ou criação de rotas é atrapalhada, visto que esta expansão já é uma realidade consolidada.

Outro fato é que vias de escoamento no sentido centro-bairros, são poucas, sendo elas:

- Sentido norte-sul: Avenida Tupy, Rua Tocantins, Avenida Brasil e Rua Paraná, que nas proximidades do bairro Santa Terezinha, as três últimas citadas tem final na própria Avenida Tupy;
- Sentido leste-oeste, contamos com a Rua Itacolomi.
- Sentido oeste-leste existe a Rua Ararigbóia.
- Trevos de acesso à cidade, que totalizam quatro, sendo eles: Trevo da Patrolinha (acesso sul), trevos da Itacolomi e Guarani (Taísa) (acessos oeste) e Trevo do Patinho (acesso sul).

O objetivo deste trabalho é abordar a situação que se encontra um cruzamento específico, Rua Guarani com a Rua Nereu Ramos, baseado em dados coletados, apontar possíveis medidas de reestruturação para este cruzamento. Seguindo normas e condutas definidas por órgãos nacionais de trânsito, em especial

o manual de trânsito do DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito) e contextualizando com a realidade verificada na região. O cruzamento escolhido para estudo dista cerca de 500 metros de um dos acessos citados, o acesso oeste, pelo Trevo da Guarani (Taísa). Devido o intenso número de carros chegando ou saindo da cidade este cruzamento é movimentado. Várias situações de risco são geradas em função de infrações das leis de trânsito percebidas diariamente pelos usuários do referido cruzamento.

Para tanto foi realizada a análise da situação atual do cruzamento, levantando-se os horários de pico e posteriormente os volumes de tráfego em cada sentido. De posse destes resultados, baseando-se nas normas do DENATRAN, procurou-se estabelecer uma solução para a melhoria do tráfego no referido cruzamento.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Apresentar um modelo de reestruturação para o cruzamento das ruas Guarani com Nereu Ramos visando uma melhoria no fluxo de veículos através da análise de implantação semaforica segundo manual do DENATRAN.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Coletar dados estatísticos da cidade de Pato Branco-PR necessários ao entendimento da situação do trânsito local;
- Levantamento dos dados relativos aos horários de pico no cruzamento em estudo;
- Coletar dados do tráfego, de volume de veículos, que demonstrem a condição do trânsito em determinados horários, relacionados ao cruzamento em estudo;
- Apresentar os problemas encontrados quanto à mobilidade urbana e riscos no cruzamento em questão;

- Analisar a implantação semaforica no cruzamento;

1.2. JUSTIFICATIVA

A agilidade do trânsito de cidades, independente do número de habitantes, tem se tornado complicada em função do aumento da frota de automóveis.

São muitos os fatores que influenciaram esse aumento, como as facilidades para aquisição de automóveis, tanto com relação aos impostos cobrados, como em relação aos valores dos juros atrelados aos financiamentos, que tornaram viável a compra de automóveis a diferentes classes econômicas, que deixaram de usar o transporte coletivo e sucumbiram ao conforto de serem responsáveis por sua locomoção.

O uso do transporte individual em substituição ao coletivo tem causado mudanças significativas na configuração do trânsito urbano, e até mesmo rodoviário, em diferentes pontos do Brasil. Este problema se agrava em diferentes horários de pico, onde a população precisa se deslocar a diferentes locais.

O essencial para ambientes de constante fluxo de carros é a fluidez com que estes consigam trafegar. Caso contrário, poderá haver aumento de congestionamentos e acidentes devido à variação da velocidade relativa entre veículos de quaisquer categorias.

Pode-se programar a agilidade do trânsito de diversas formas, com estudo prévio. Os acidentes de trânsito podem ser consequência de diferentes motivos, como sinalização deficiente, condições precárias de veículos, vias e complexidade de cruzamentos, e outros. Em cidades onde o crescimento não ocorreu de forma paralela ao planejamento urbano a dificuldade de adaptação das vias urbanas é aumentada e encarecida.

Sob esta prerrogativa a cidade de Pato Branco-PR conta com estudos de trânsito relacionados a pontos específicos considerados importantes para a viabilização do fluxo de modo adequado. No entanto, para a esquina em estudo ainda não existem dados, por este motivo definiu-se a realização deste trabalho.

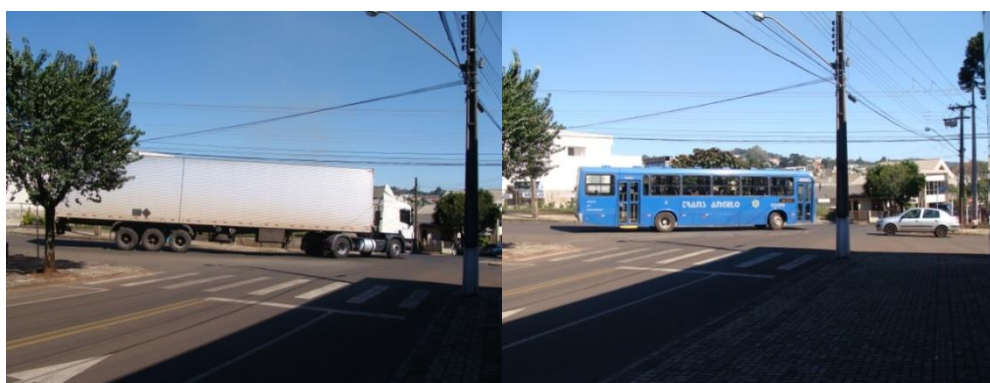
A escolha do local de estudo, também se deu em virtude da vivência cotidiana com o cruzamento das ruas Nereu Ramos com a Guarani, que de modo claro apresenta uma precariedade quanto às condições de tráfego adequadas. Há

uma evidente falta de sinalização, o que acarreta problemas de trânsito como congestionamentos, acidentes e riscos tanto para pedestres quanto para os motoristas que por ali trafegam.

Para a realização deste trabalho foram levantados dados referentes ao cruzamento que pudessem apontar uma solução adequada para a situação específica. Para tal se fez necessário o conhecimento teórico de algumas soluções de trânsito. O próprio DENATRAN (2007) aponta em seu manual de sinalização semafórica que devem ser avaliadas a obediência às normas gerais de circulação estabelecidas no CTB (Código de Trânsito Brasileiro), o controle com uso de sinalização vertical de regulamentação e/ou sinalização horizontal e a implantação de rotatórias ou outras formas de canalização de tráfego antes de se analisar a implantação semafórica.

Tanto a obediência às normas gerais de circulação como o controle com uso de sinalização vertical de regulamentação e/ou sinalização horizontal não conseguiram até então melhorar as condições de tráfego no local, que, há tempos vem apresentando problemas de circulação, segundo relatos dos moradores e utilizadores do local. Já a implantação de rotatórias não se mostrou adequada devido aos ângulos de conversões da rua que diferem de 90°, assim dificultando o trânsito de veículos grandes (ônibus e caminhões) que transitam ordinariamente pelo cruzamento. A Figura 1 denota a dificuldade de conversão de carros pesados mesmo com o cruzamento atual.

Figura 1 – Conversão de caminhão e ônibus



Fonte: Autoria própria (2013).

Como o intuito deste trabalho parte da premissa de melhorar as condições de tráfego no cruzamento e tendo o conhecimento dos fatores elencados acima,

definiu-se por utilizar a metodologia de análise para implantação semafórica como referência maior para o estudo.

Vale salientar que, além da implantação de semáforo, será verificada a sinalização já presente no cruzamento, bem como a possibilidade de implantação de demais sinalizações complementares caso o mesmo venha a ser instalado.

2. SISTEMA VIÁRIO

Segundo CTB (2008), sistema viário, ou trânsito, se define como a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga.

A ANTP (Associação Nacional de Transportes Públicos)(2007) afirma que o sistema viário forma a estrutura do tecido urbano, determinando o modelo de organização espacial da cidade e fornecendo os caminhos para os deslocamentos de seus moradores. Uma vez implantado, só pode ser modificado mediante procedimentos complexos e de alto custo.

2.1. VIAS

Os sistemas viários são formados por vias, estas segundo o CTB (2008) são definidas como superfícies por onde se transitam, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central. Ainda segundo o CTB (2008), as vias podem ser classificadas em Coletoras e Arteriais. Vias coletoras são aquelas destinadas a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade. Enquanto que as vias arteriais são caracterizadas por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

2.2. INTERSEÇÕES

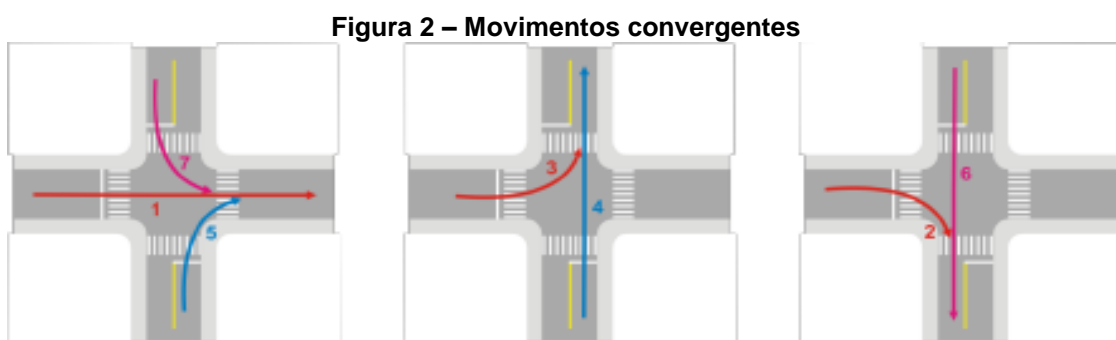
Nas cidades encontramos cruzamentos entre vias, estes são denominados segundo CTB (2008) como interseções. Assim também se denominam intercessões entroncamentos e bifurcações.

2.3. MOVIMENTOS EM INTERSEÇÕES

Um simples deslocamento entre dois pontos em uma cidade pode ser feito seguindo vários trajetos, passando por várias vias. Para tal, existe a necessidade de mudança de direção e até mesmo de via de trânsito. Denomina-se 'Movimento' em uma interseção a seqüência de atitudes tomadas em relação a sua trajetória. Os movimentos, quando analisados segundo a trajetória podem ser classificados em quatro grupos, sendo eles: convergentes, divergentes, interceptantes e não-interceptantes.

2.3.1. Convergentes

São considerados convergentes, segundo o DENATRAN (2007), os movimentos que têm origem em diferentes aproximações e possuem mesmo destino, mostrados na Figura 2.

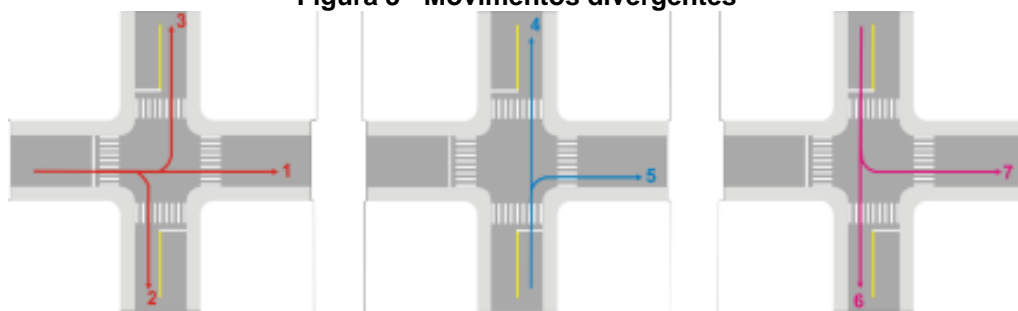


Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

2.3.2. Divergentes

Movimentos divergentes na definição do DENATRAN (2007) são movimentos que têm origem na mesma aproximação e possuem destinos diferentes, mostrados na Figura 3.

Figura 3 - Movimentos divergentes

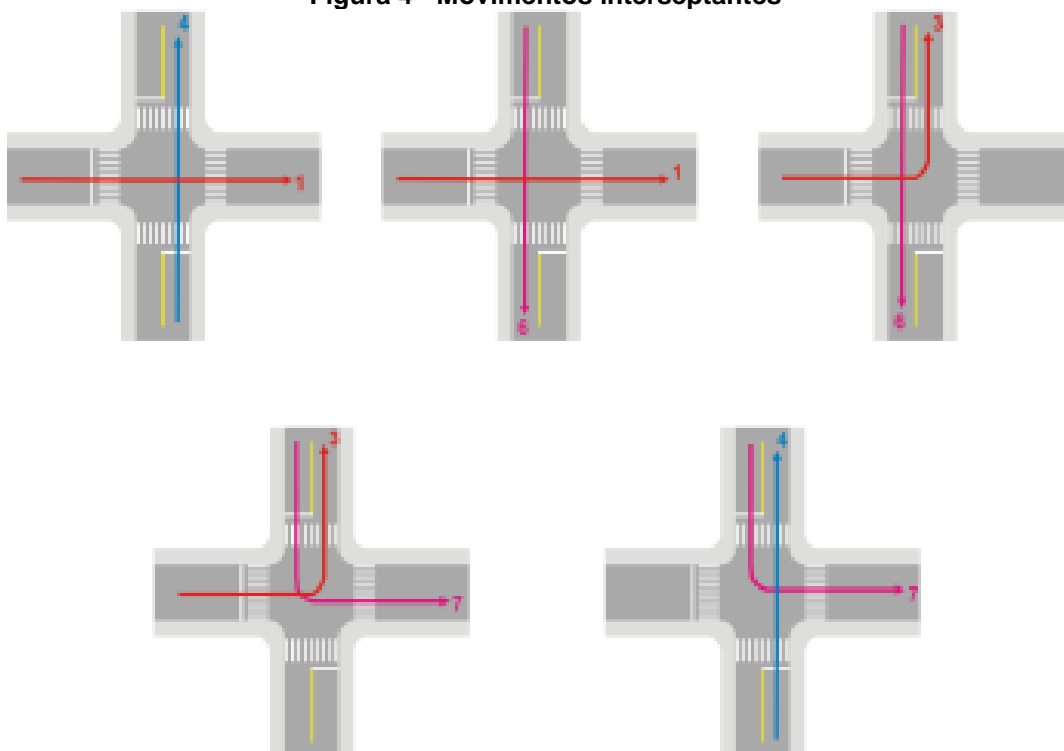


Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

2.3.3. Interceptantes

Segundo DENATRAN (2007) interceptantes são movimentos que têm origem em aproximações diferentes e que se cruzam em algum ponto da área de conflito mostrados na Figura 4.

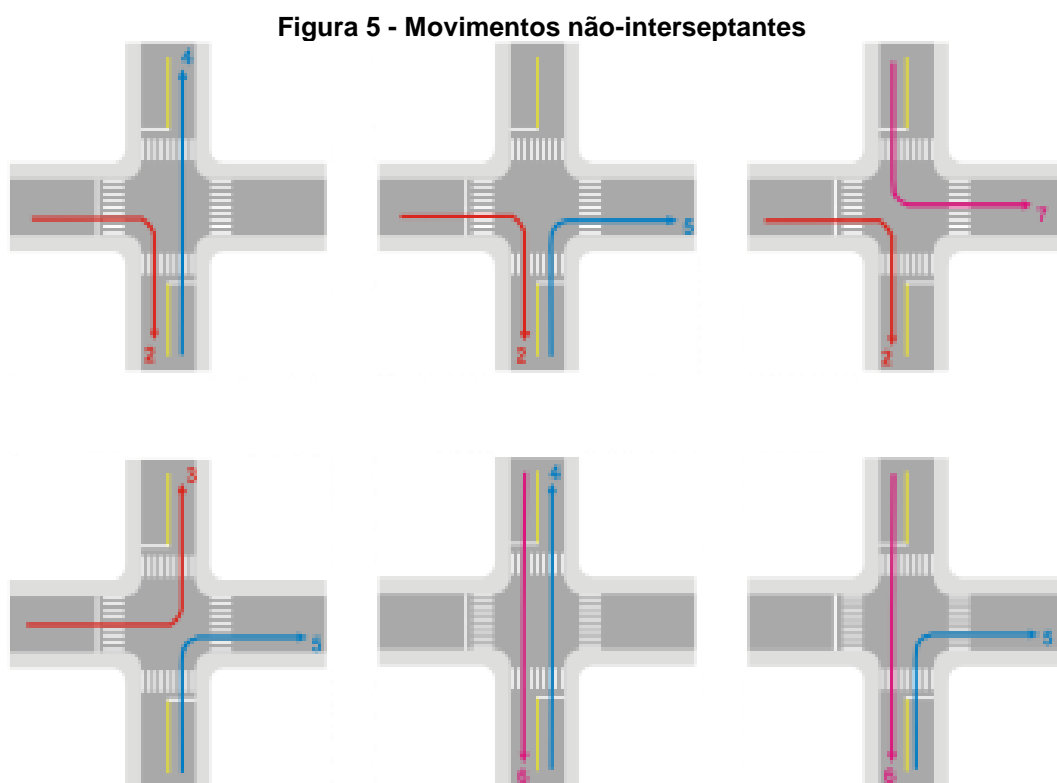
Figura 4 - Movimentos interceptantes



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

2.3.4. Não-interceptantes.

Para o DENATRAN (2007) não-interceptantes são aqueles movimentos cujas trajetórias não se encontram em nenhum ponto da área de conflito mostrados na Figura 5.



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

3. SINALIZAÇÃO

De acordo com o Código de Transito Brasileiro (CTB) (2008), sinalização trata do conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos e pedestres que nela circulam. A sinalização viária tem duas divisões principais: sinalização horizontal e sinalização vertical.

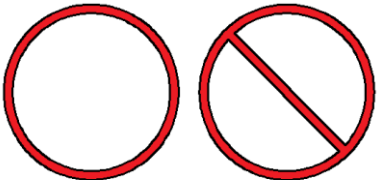
3.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Sinalização vertical é o subsistema de sinalizações que apresenta sua mensagem aos usuários na posição vertical, podendo estar presa a placas, suspensas sobre vias, pintadas ou em formas luminosas, segundo CTB (2008). A sinalização vertical tem suas subclassificações de acordo com as suas funções.

3.1.1. Sinalização de Regulamentação

Tem por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas o desrespeito a elas constitui infração. A sinalização de regulamentação é baseada em placas circulares nas cores brancas e vermelhas. Podem também em algumas exceções ser apresentadas em formas triangulares ou octogonais. Em áreas urbanas a sinalização de regulamentação apresenta dimensão mínima de 0,50 m. A tarja vermelha mínima deve ter no mínimo 5 cm. A Figura 6 demonstra as dimensões e cores da sinalização de regulamentação.

Figura 6–Cores da Sinalização de regulamentação.

Forma	Cor	
	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Fonte: Código de Trânsito Brasileiro (2008).

Há casos onde placas de sinalização de regulamentação apresentam informações complementares, nestes casos as placas devem ter o mesmo tamanho da indicação de regulamentação, porém apresentando maior área para as informações complementares. Como apresentado na Figura 7.

Figura 7- Sinalização de regulamentação.




Fonte: Código de Trânsito Brasileiro (2008).

3.1.2. Sinalização de advertência

Segundo o CTB (2008), sinalização de advertência tem por finalidade alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Como depressões na pista de rodagem, curvas perigosas e ferrovia a frente. As placas de sinalização de advertência apresentam formas quadradas com um dos ângulos na vertical. Tem cores amarela e preta, amarela no centro e a tarja preta no seu entorno. As dimensões mínimas para esta sinalização quando aplicada em regiões urbanas são de lado igual a 45 cm e borda lateral preta de 10 cm. Existe ainda o caso da Cruz de Santo André, que adverte ao usuário da via a proximidade de via férrea. A Figura 8 mostra um exemplo de sinalização de advertência.

Figura 8- Sinalização de advertência.

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

Fonte: Código de Trânsito Brasileiro (2008).

3.1.3. Sinalização de indicação

O CTB (2008) diz que a sinalização de indicação tem por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, as distâncias e os serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Mensagens educativas é o maior foco desta modalidade de sinalização. As placas de indicação podem mostrar onde você está, para onde vai e qual é a distância do seu destino. Geralmente a sinalização de indicação tem cores verdes ou azuis, com letras, bordas e divisórias brancas. A Figura 9 apresenta as características das placas de sinalização de indicação com caráter educativo.

Figura 9 - Sinalização de indicação.

Forma	Cor	
Retangular	Fundo	Branca
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Branca
	Tarja	Preta
	Legendas	Preta
	Pictograma	Preta

Fonte: Código de Trânsito Brasileiro (2008).

3.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

O CTB (2008) cita que através de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias, a sinalização horizontal consegue organizar o fluxo de veículos e pedestres, controla e também orienta os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos e complementa a sinalização vertical, fazendo parte assim do todo que compreende a sinalização viária. Assim como para a sinalização vertical, a sinalização horizontal deve seguir os seguintes preceitos segundo o CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) (2007):

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

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

3.2.1. Classificação das sinalizações horizontais

As sinalizações horizontais são classificadas de acordo com a sua função, que segundo o Conselho Nacional de Transito define no Manual de Sinalização Horizontal, de 2007:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

A sinalização horizontal gera maior aproveitamento do espaço viário disponível e informa tanto motorista, quanto pedestres. Mantém sua mensagem sempre visível, mesmo em condições de chuva, onde ocorre a visão fica dificultada. Porém, tem a sua vida útil abreviada em condições de tráfego elevado.

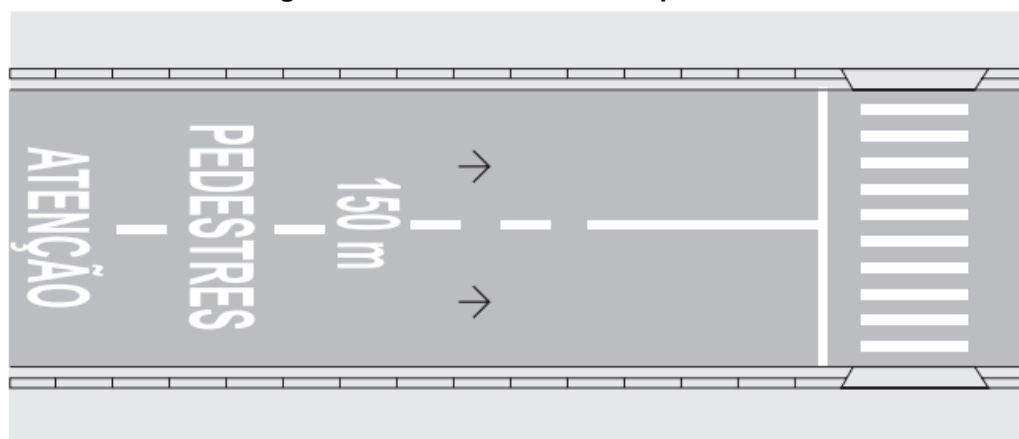
A sinalização horizontal é montada em formas e cores padronizadas, sendo as formas: linhas contínuas ou tracejadas, setas e textos indicativos ou legendas.

Apresentam-se nas cores amarelas, brancas, vermelhas, azuis e pretas. Para cada coloração de faixa segue uma função diferente. As principais funções para cada cor são:

- Amarela: Separar espaço de vias sentidos de fluxo opostos, definir áreas de ultrapassagens e deslocamentos laterais, delimitar áreas de estacionamento proibido e demarcar lombadas.
- Branca: delimitar espaços de sentido de fluxos iguais, definirem áreas de estacionamento, definir faixas de pedestres, definirem linhas de ultrapassagem, apresentar pintura de textos e setas indicativas.
- Azul e preta: Servem para dar contraste com as outras cores em diferentes tipos de pavimento.

3.2.2. Faixa de travessia de pedestres - FTP

Segundo o CONTRAN (2007, p. 47) faixa de pedestres é “A FTP delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB.” Faixa de pedestres pode se apresentar em duas formas, zebra ou paralela. Mais usualmente encontrada na região em estudo, a faixa tipo zebra deve apresentar largura variando entre 40 e 60 centímetros e ter no mínimo 3 metros de comprimento, segundo CONTRAN (2007). Devendo ser implantadas em locais onde haja a necessidade de organização de pedestres, sendo ou não semaforizada a via devendo respeitar o caminhar dos pedestres. Há a possibilidade de pintura horizontal educativa ou de serviços auxiliares antecedendo e indicando os motoristas da existência próxima de pedestres. A Figura 10 apresenta um esquema de sinalização horizontal de faixas de travessia de pedestres precedido de indicação horizontal para motoristas.

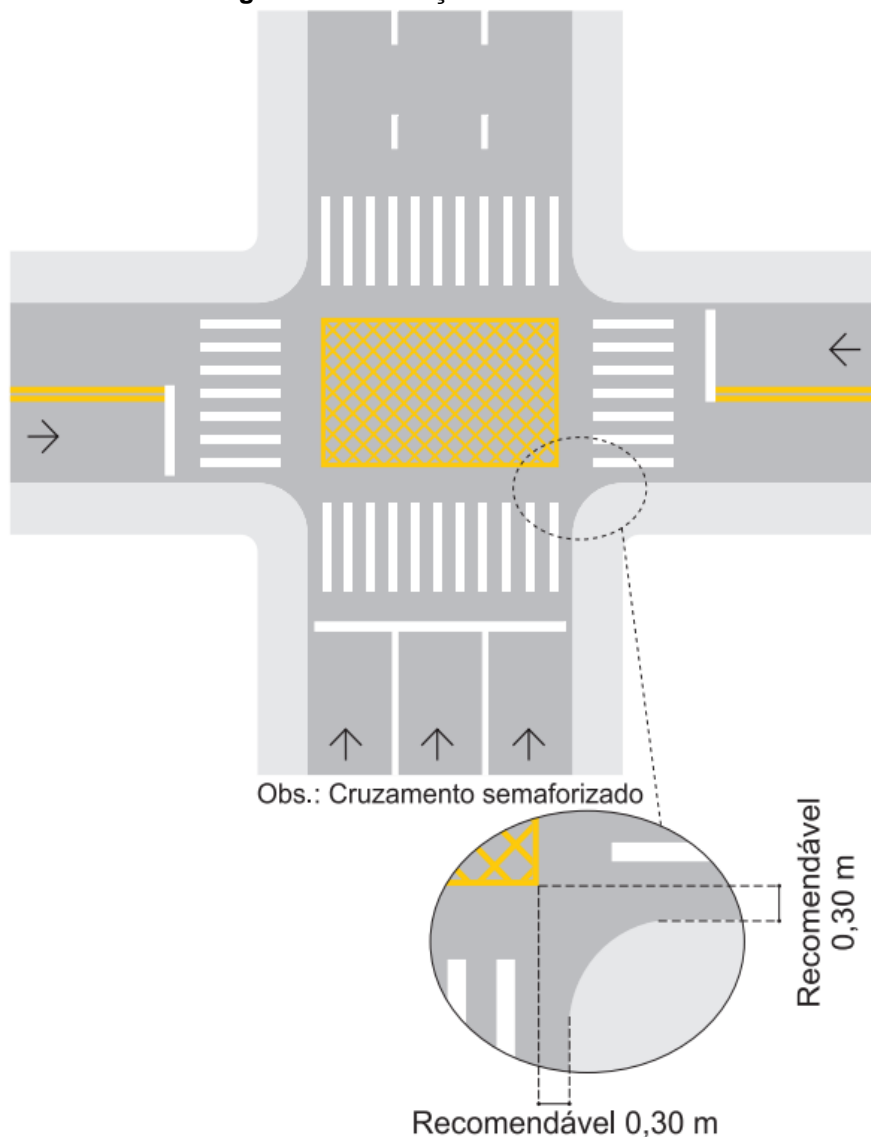
Figura 10– Faixa transversal de pedestres.

Fonte: Manual de sinalização horizontal – CONTRAN (2007).

3.2.3. Marcação de área de conflito - MAC

Marcação de área de conflito tem a finalidade de indicar ao condutor, áreas onde não se devem parar veículos, a fim de não interromper o fluxo da via. Pintada em tinta amarela, e faixas de 10 a 15 centímetros, distantes no máximo 2,50 metros entre si, apresentam-se na Figura 11 assim como a indicação de suas dimensões mínimas. Sua presença reforça a proibição de parada ou estacionamento. Deve cobrir totalmente a área de interseção.

Figura 11 - Marcação de área de Conflito

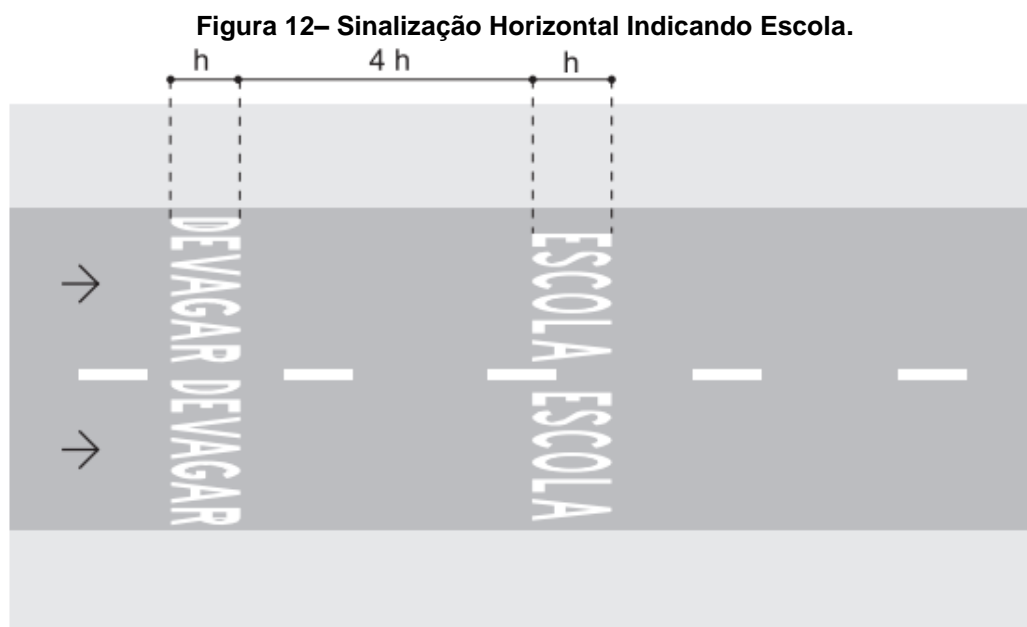


Fonte: Manual de Sinalização Horizontal – CONTRAN (2007).

3.2.4. Inscrições no pavimento

As inscrições no pavimento são sinalizações indicativas horizontais, que tem a função de melhorar a percepção do condutor quanto ao funcionamento da via. Podem indicar cruzamentos, existência de locais de reunião de público, caminhos obrigatórios a serem seguidos, ou possíveis riscos a que estaria este, expostos. Encontra-se em formas de setas direcionais, legendas ou símbolos. Setas servem para orientar o sentido do fluxo da via, símbolos, assim como legendas alertam o

condutor a situações específicas da via, como a proximidade de paradas preferenciais (por símbolos) e escolas (escrito). A pintura deve ser feita em tinta branca. A Figura 12 exemplifica uma sinalização horizontal do tipo legendada.



Fonte: Manual de sinalização horizontal – CONTRAN (2007).

4. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

A referência para a composição deste capítulo foi Volume V – Sinalização Semafórica, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito apresentado pelo DENATRAN (2007).

A sinalização semafórica é definida como sendo um dispositivo de controle de tráfego que utiliza indicações luminosas acionadas alternada ou intermitentemente através de um sistema elétrico/eletrônico, visíveis tanto para pedestres quanto para motoristas, com o intuito de alternar o direito de passagem em interseções ou de alertar sobre situações especiais nas vias.

O subsistema de sinalização semafórica é composto por focos luminosos afixados em grupos, localizados ao lado ou suspenso sobre a via, utilizando-se de elementos de sustentação conhecidos como postes, e também por dispositivo elétrico/eletrônico (controlador) que fica responsável pelo acionamento do sistema luminoso.

Os princípios da sinalização semafórica são os mesmos para a sinalização de trânsito em geral, apresentada abaixo:






- Legalidade: estar de acordo com o CTB e legislação complementar;
- Suficiência: permitir fácil percepção do que realmente é importante, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
- Padronização: seguir um padrão legalmente estabelecido e atender à regra de que situações iguais devem ser sinalizadas segundo os mesmos critérios;
- Clareza: transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão; evitar a ocorrência de informação conflitante no direito de passagem;
- Precisão e Confiabilidade: ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade; atender aos requisitos técnicos mínimos de segurança viária e fluidez, alternando o direito de passagem de movimentos conflitantes;
- Visibilidade e Legibilidade: ser vista à distância necessária e em tempo hábil para a tomada de decisão;







- Manutenção e Conservação: estar permanentemente limpa, conservada e visível; sofrer as adequações necessárias, tais como reprogramação, atualização e remoção, acompanhando a dinâmica do trânsito.

4.1. FORMAS, CORES E SINAIS

As Figuras 13 e 14 abaixo apresentam o significado das diferentes combinações de forma, cor e sinal integrantes da sinalização semafórica.


Figura 13– Cores e sinais da sinalização semafórica em focos de forma circular

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

	Vermelha		Indica a proibição do direito de passagem de acordo com a direção e sentido da seta apresentada na indicação luminosa	Obrigatoriedade do condutor em parar o veículo de acordo com a indicação luminosa
	Verde		Indica a permissão do direito de passagem de acordo com a direção e sentido da seta apresentada na indicação luminosa	O condutor tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha, podendo efetuar os movimentos de acordo com a indicação luminosa e observar as normas de circulação e conduta
	Vermelha		Indica por meio do símbolo "X" a proibição de circular na faixa sinalizada	O condutor não deve circular pela faixa sinalizada
	Verde		Permite a circulação na faixa indicada pela seta	O condutor tem a permissão de circular pela faixa sinalizada
	Vermelha		Indica para o ciclista a proibição do direito de passagem	Obrigatoriedade do ciclista em parar o veículo
	Verde		Indica para o ciclista a permissão do direito de passagem	O ciclista tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

Figura 14– Cores e sinais da sinalização semafórica em focos de forma quadrada

FORMA	COR	SINAL	SIGNIFICADO	AÇÃO DO USUÁRIO DA VIA
Quadrada	Vermelha		Indica para o pedestre a proibição da travessia	O pedestre não deve iniciar a travessia
	Vermelha (intermitente)		Indica para o pedestre o término do direito de iniciar a travessia. Sua duração deve permitir a conclusão das travessias iniciadas no tempo de verde	O pedestre não deve iniciar a travessia. O pedestre que já iniciou a travessia no tempo de verde deve concluí-la, atentando para o fato de que os veículos estão prestes a receber indicação luminosa verde
	Verde		Indica para o pedestre a permissão do direito de travessia	O pedestre tem a permissão de iniciar a travessia

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

E a Figura 15, apresenta as formas e dimensões das lentes dos focos semafóricos.

Figura 15- Formas e dimensões das lentes dos focos semafóricos

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

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

4.2. TIPOS DE SEMÁFOROS

Existem duas classificações para as sinalizações semafóricas, são elas:

- De regulamentação: utiliza-se de indicações luminosas para realizar o controle do trânsito numa intersecção ou seção de via alternando o direito de passagem dos seus usuários;
- De advertência: adverte os usuários quanto à existência de obstáculo ou situação perigosa, devendo os condutores reduzir a velocidade e adotar as medidas compatíveis com a segurança para seguirem adiante.

Há sinalização semafórica de regulamentação se subdivide conforme aos tipos de usuário e tipo de utilização, conforme segue:

- Veicular (exceto de ciclistas): Composto de três indicações luminosas, sendo elas: vermelho, amarelo e verde, seguindo esta mesma ordem e dispostas de cima para baixo quando na vertical, e da esquerda para a direita quando na horizontal;
- Veicular direcional: Também composto por três indicações luminosas, sendo elas: vermelho com setas, amarela com ou sem setas e verde com seta, seguindo esta mesma ordem e dispostas de cima para baixo quando na vertical, e da esquerda para direita quando na horizontal. Este dispositivo deve ser utilizado apenas nas aproximações onde há períodos de verde distintos para diferentes movimentos, os quais as setas, sendo orientadas para cima, para a esquerda ou para a direita darão a orientação;
- Veicular direção livre: Composto apenas pelo foco verde com seta, sendo esta orientada para cima, para a esquerda ou para a direita;
- Veicular controle de acesso específico: Constituído por focos vermelho e verde, seguindo esta ordem, de cima para baixo quando dispostos na vertical, e da direita para a esquerda quando dispostos na horizontal, sendo este último para uso exclusivo em controles do tipo praças de pedágio e balsas;
- Veicular faixa reversível: Formado por um foco em vermelho com símbolo "X" e um foco verde com seta, esta orientada para baixo, sendo disposto nesta ordem, da esquerda para direita e em posição horizontal;
- Pedestres: Composto por focos em vermelho e verde, com pictogramas respectivos, dispostos nesta ordem, de cima para baixo, na posição vertical;

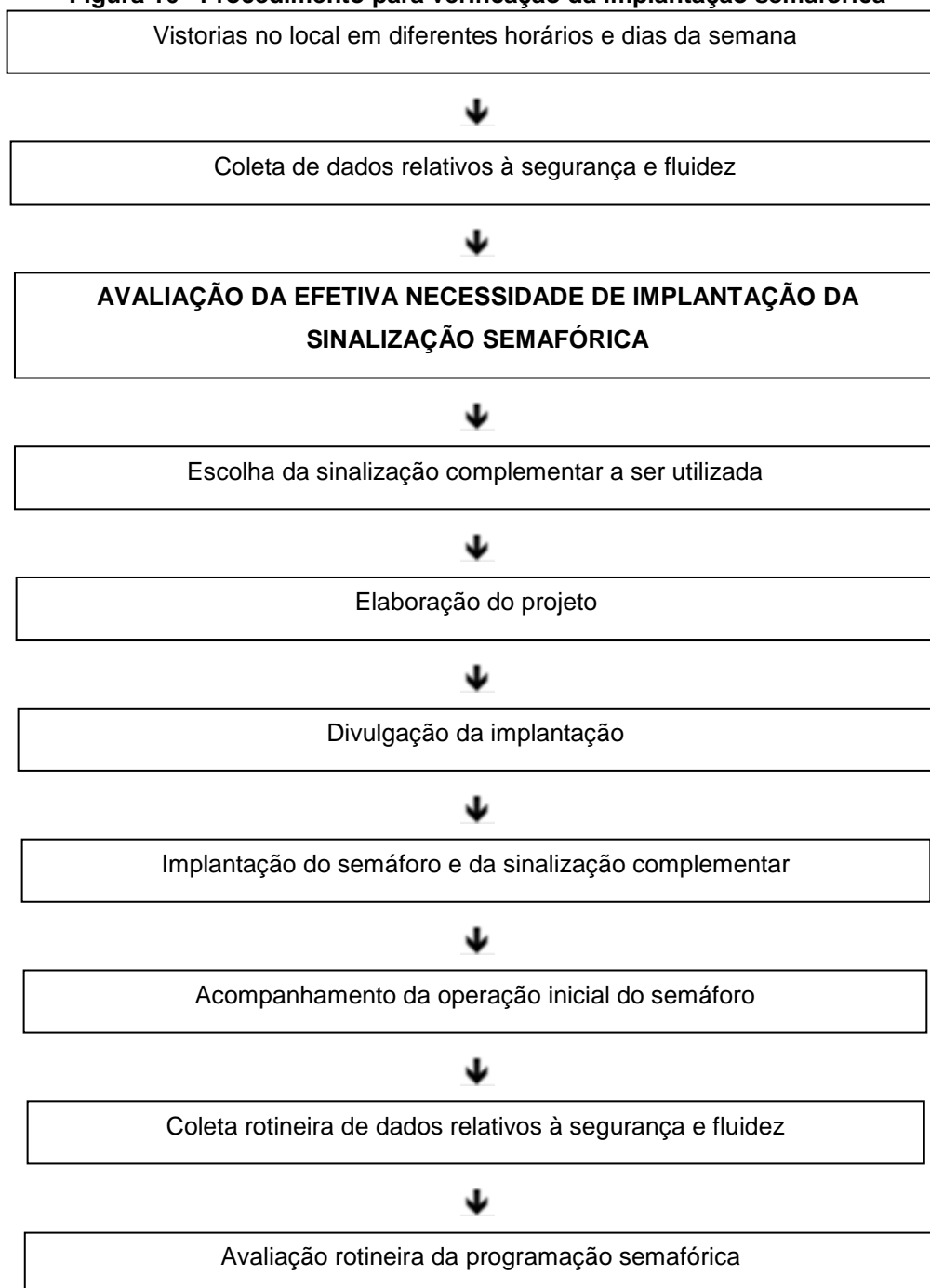
- Ciclistas: Formado por focos em vermelho, amarelo e verde, com os pictogramas respectivos, dispostos nesta ordem, de cima para baixo, na posição vertical.

Já a sinalização semafórica de advertência tem seu grupo focal formado por um ou dois focos de amarelo em funcionamento intermitente, devendo piscar de um em um segundo (frequência de 1Hz) tendo proporção de aceso/apagado igual a 0,5/0,5 segundos. Quando se utiliza dois focos, eles podem ser distribuídos tanto na horizontal quanto na vertical, e devem piscar alternadamente.

Em situações especiais o semáforo de regulamentação poderá ser utilizado com sinalização de advertência, desde que os focos em vermelho e verde sejam apagados, ficando apenas o foco em amarelo, piscando intermitentemente, para todas as aproximações. Neste caso os focos de pedestres devem ser apagados.

4.3. CRITÉRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DA SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

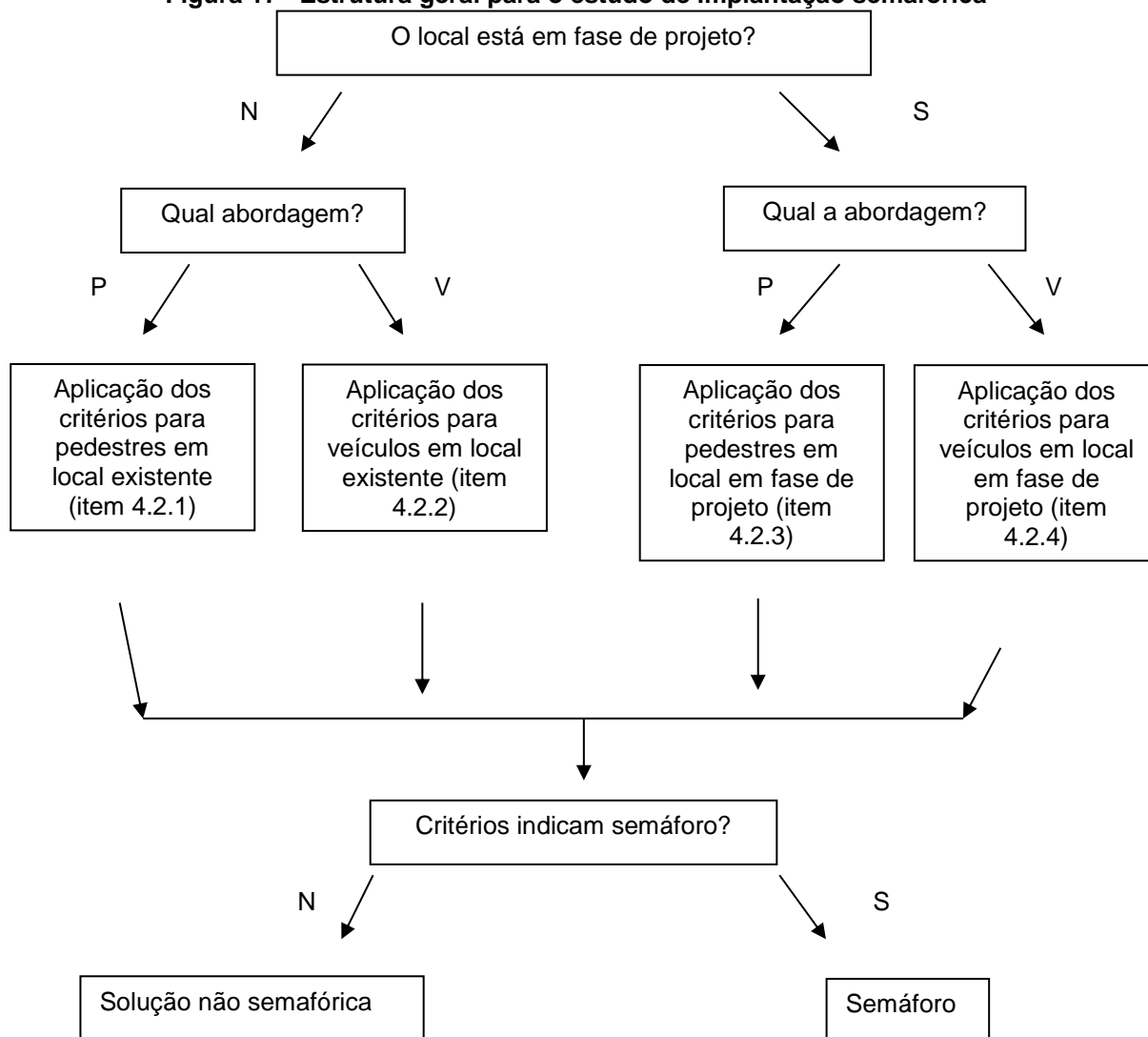
A Figura 16 apresenta os procedimentos a serem realizados para se definir a necessidade de implantação semafórica.

Figura 16– Procedimento para verificação da implantação semafórica

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

O tipo de abordagem a ser feita para a implantação semafórica, leva em conta se o local em estudo se encontra em fase de projeto ou não. Posteriormente define-se a abordagem principal do estudo com relação ao tipo de usuário que será dada prioritária consideração: veículos ou pedestres. A Figura 17 apresenta a estrutura geral para o estudo de implantação semafórica.

Figura 17– Estrutura geral para o estudo de implantação semafórica



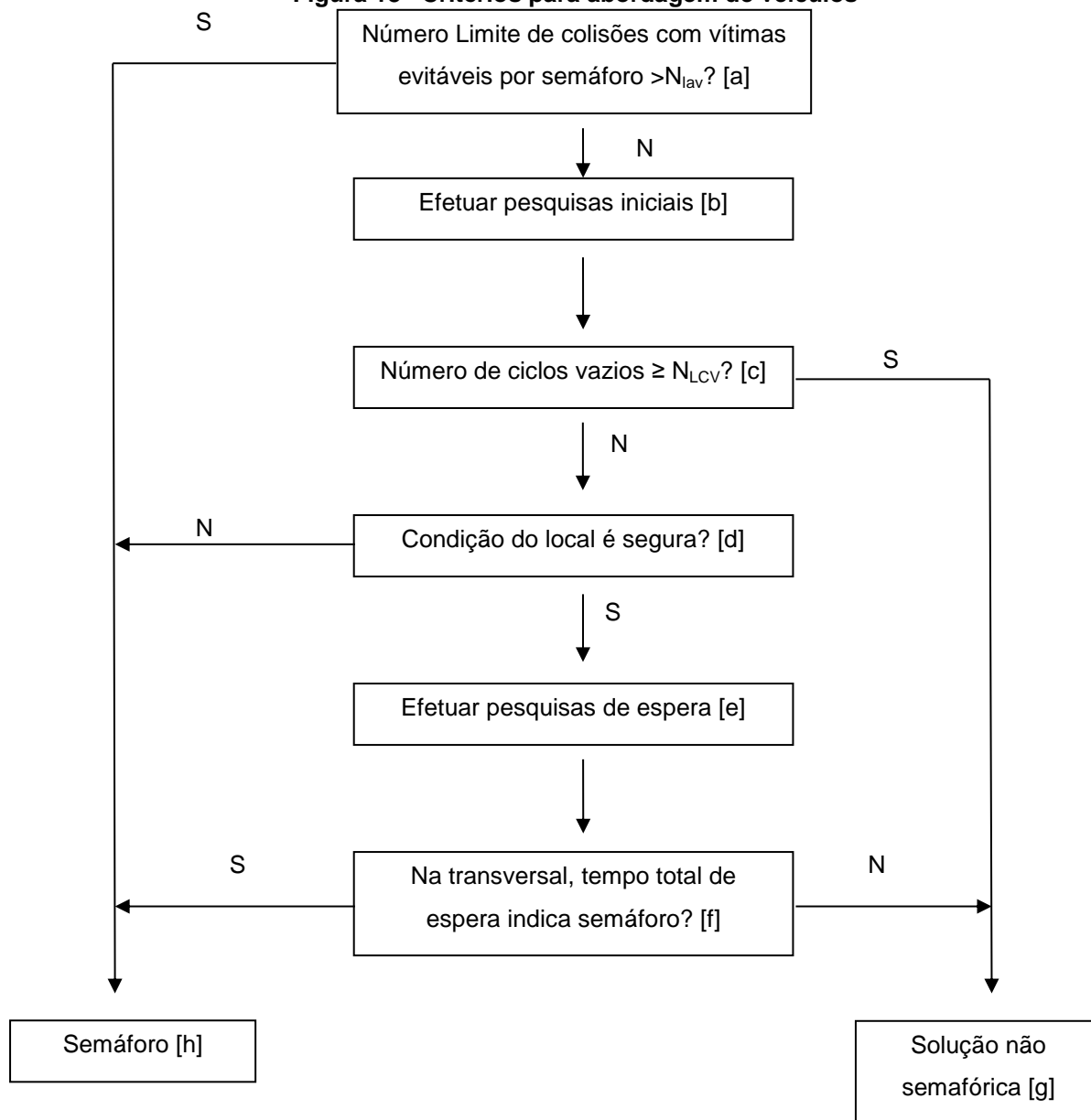
Legenda: S = sim; N = não; V = veículos; P = pedestres

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

4.4. CRITÉRIOS PARA ESTUDOS EM LOCAIS EXISTENTES: ABORDAGEM VEÍCULOS

Em locais onde não estão previstas mudanças com relação às características atuais de geometria, a verificação quanto à necessidade de implantação semafórica, abordando os veículos seguem os critérios apresentados no fluxograma da Figura 18.

Figura 18– Critérios para abordagem de veículos



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

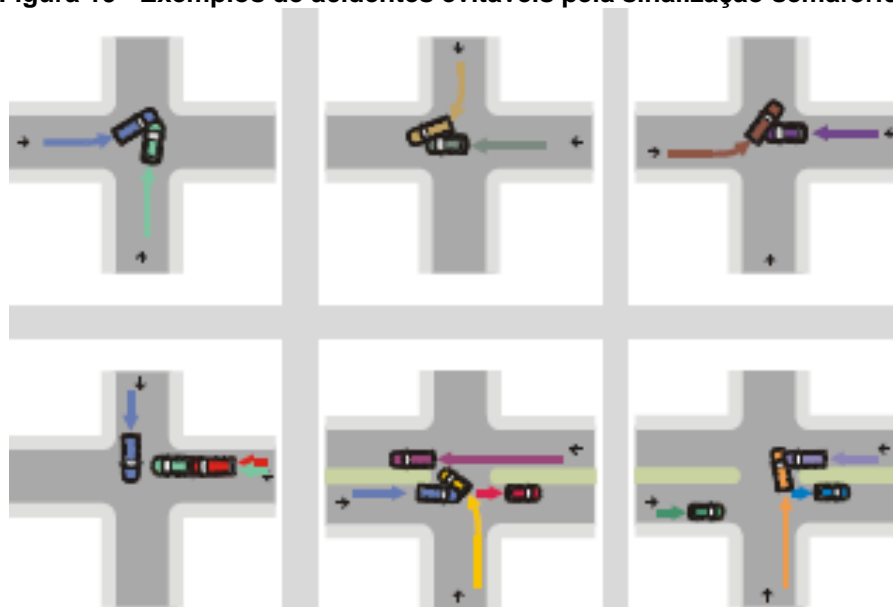
Descrição dos blocos do fluxograma com base no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (2007):

[a] – Número de colisões com vítima, evitáveis por semáforo, é maior do que N_{lav} ?

O número limite mínimo de colisões com vítimas, evitáveis por semáforo, (N_{lav}), que justifica a implantação de semáforo é igual a 07, observado nos últimos 03 anos ou 03 nos últimos 12 meses.

A Figura 19 apresenta exemplos de acidentes que poderiam ser evitados se no local já existisse sinalização semafórica.

Figura 19– Exemplos de acidentes evitáveis pela sinalização semafórica



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

[b] – Efetuar pesquisas iniciais

Realizar contagens classificadas de veículos na intersecção durante o horário de pico, considerando todas as aproximações e levantar dados iniciais bem como: número de faixas de rolamento em cada aproximação, tempo de ciclo da rede, caso haja uma coordenação entre os semáforos já instalados.

[c] – Número de ciclos vazios é maior ou igual a N_{LCV} ?

Ciclos vazios são denominados os períodos onde não existiria demanda na via secundária no ciclo programado para o semáforo caso fosse instalado. Por tanto, para que a sinalização semafórica seja justificada segundo este critério, o número de ciclos de vazio, durante o horário de pico, deve ser inferior ao limite estabelecido pelo projetista (N_{LCV}) em função das características gerais de cada cidade, mas sempre o N_{LCV} deve ser inferior a 4.

Para a determinação destes ciclos de vazios, devem-se seguir os procedimentos abaixo:

PASSO 1: Determinar o tempo de ciclo (C) em segundos, que o semáforo teria caso fosse instalado. O tempo de ciclo operante na rede, caso a mesma opere em modo coordenado, apenas pode ser utilizado caso a distância entre a intersecção em estudo para o semáforo mais próximo seja inferior a 500m.

PASSO 2: Determinação do número de ciclos por hora (NC)

$$NC = \frac{3600}{C}$$

PASSO 3: Determinação do volume total das aproximações da via secundária (FTS), expresso em termos de unidade de carros de passeio (UCP) por hora.

PASSO 4: Determinação do número médio de veículos por ciclo, em termos de UCP, nas aproximações da via secundária (m).

$$m = \frac{FTS}{NC}$$

PASSO 5: Determinação do número esperado de ciclos vazios nas aproximações da via secundária, ou seja, do número de ciclos em que não existem veículos na via secundária chegando à intersecção (NCV).

$$NCV = e^{-m} \times NC$$

Onde:

e = base dos logaritmos neperianos

[d] – Condição do local é segura?

Analisar se o cruzamento é considerado seguro, ou se dispõem de características que comprometam a segurança dos usuários. Em geral essas características são relacionadas à geometria da via, se existem edificações ou outros elementos que comprometam a visibilidade dos usuários quanto, ou à própria configuração do cruzamento que dificulte a percepção natural de saber qual via é a principal. Para este último caso, deve-se primeiramente tentar soluções por meio da sinalização horizontal e vertical para então analisar-se a implantação semafórica.

[e] – Efetuar pesquisas de espera

Determinar o tempo total de espera dos veículos da via secundária.

[f] – Na transversal, tempo total de espera indica semáforo?

Caso o tempo total de espera seja inferior a 6.000 UCP x segundo, por hora, correspondente a um atraso médio de 15 segundos sofrido por um volume de 400 UCP/hora na via secundária (desconsiderando as motos), o semáforo não deve ser implantado.

Se o tempo total de espera for superior a 14.000 UCP x segundo, por hora, que corresponde a um atraso médio de 35 segundos para um volume de 400 UCP/hora na via secundária (desconsiderando as motos), o semáforo deve ser implantado.

E caso o tempo total de espera se encontrar entre os intervalos de 6.000 e 14.000 UCP x segundo, por hora, a decisão deve passar por análises completares do técnico encarregado do estudo, para que seja então implantado ou não o semáforo.

[g] – Solução não semafórica

Adotar outra medida, que não semafórica, para garantir a segurança dos usuários e fluidez do trânsito dentre as quais destacam-se a redução das velocidades nas aproximações, adequação da geometria, implantação de minirrotatórias e mudança no sentido de circulação com eliminação do conflito.

[h] – Semáforo

Passar para estudos seguintes em que se definiram o tipo de sinalização semafórica a ser implantada e posteriormente a análise quanto ao posicionamento e funcionamento do semáforo.

5. PESQUISAS DE TRÁFEGO

São estudos realizados sobre o tráfego, destinados a descobrir as características gerais de funcionamento de uma via. Akishino (2011) apresenta dois métodos utilizados para se realizar contagens de tráfego:

- Contagens manuais: este tipo de pesquisa se faz necessário para casos onde se necessita de determinação dos movimentos de virada (contagens direcionais), contagens de classificação por tipo de veículo, de passageiros, de pedestres e contagens em auto-estradas. Estas contagens chegam a obter 95% de precisão e são mais caras que as contagens mecanizadas;
- Contagens mecânicas: utilizados para contagens de longa duração, onde através de dispositivos mecânicos coletam os dados pertinentes.

O mesmo autor apresenta uma classificação para estas contagens volumétricas:

- Contagens normais: (volume total, independentemente da direção). São utilizadas para o cálculo de volumes diários, preparação de mapas de fluxo de tráfego, determinação de tendências, etc.
- Contagens direcionais: São utilizadas para análise de capacidade, determinação de intervalos de sinais, justificação de controles de tráfego, melhoramentos de planejamento, obtenção de volumes acumulados em uma dada área, etc.
- Contagens em intersecções ou movimentos de virada: São usadas para projetos de canalizações, estabelecimentos de movimentos proibidos, cálculos de capacidade, análise de elevado número de acidentes nas intersecções, avaliações de congestionamentos, etc.
- Contagens de classificação: São aquelas onde se obtém os volumes para os vários tipos ou classe de veículos da corrente de tráfego. São usadas para dimensionamento estrutural, projetos geométricos, cálculo de benefícios de usuários, cálculo de capacidade (efeito dos veículos comerciais), determinação dos fatores de correção para as contagens mecânicas, etc.

- Contagens de passageiros: São feitas para determinar a distribuição de passageiros por veículo, acúmulo de pessoas numa dada área, proporção de pessoas que utilizam transporte coletivo, etc.
- Contagens de pedestres: São usadas para avaliação das necessidades de calçadas, faixas de travessias, justificação de sinais para pedestres, tempos de sinais, etc.
- Contagens de cordão: São feitas no perímetro de uma área fechada (centro principal, centros comerciais, áreas industriais, etc.) contando veículos e/ou pedestres entrando e saindo. Esses dados dão informações relativas ao acúmulo de veículos ou pessoas dentro de uma área fechada.
- Contagens de linha: São contagens classificadas, feitas em todas as ruas que interceptam uma linha imaginária, bisseccionando uma área. Essas contagens são usadas para determinar tendências, expandir dados de origem e destino, alocação de tráfego, etc.
- Contagens de sobe-desce: São contagens feitas para identificar os pontos de ônibus mais solicitados redimensionando os pontos de paradas, ou projetando os ônibus semi expressos.
- Contagens de bicicletas: Seu objetivo é verificar a necessidade de projetar uma via exclusiva para os ciclistas, retirando-os do tráfego de uma via para veículos automotores.

5.1. HORÁRIO DE PICO

Akishino (2011) define o horário de pico como sendo o período em que compreende os maiores fluxos de tráfego do dia, em cidades grandes geralmente se tem dois horários de pico, o da manhã e da tarde, já em cidades de médio e pequeno porte geralmente se tem apenas o pico do almoço como sendo o maior pico do dia. É nestes horários que ficam mais notórios os problemas de trânsito e para estes horários que geralmente são analisadas soluções de tráfego.

O mesmo autor ainda comenta que para a determinação do horário de pico, deve-se saber a variação do volume de tráfego ao longo de um dia típico, para então se determinar os horários de maior fluxo.

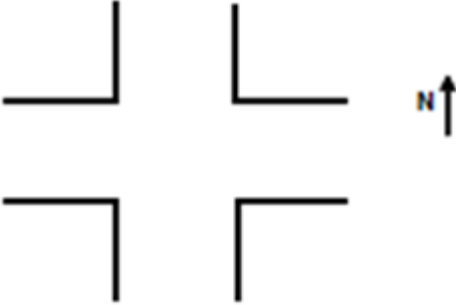



5.2. PESQUISA DIRECIONAL

Apresenta o volume de tráfego detalhado no cruzamento, considerando cada tipo de movimento, expresso em veículos por hora. Seus dados são utilizados para a programação semafórica quando o fluxo de saturação também for obtido nesta unidade.

Serão marcados pelos pesquisadores os movimentos realizados pelos veículos em intervalos de 15 em 15 minutos em pranchetas. Recomenda-se um pesquisador para cada aproximação, afim de que ele tenha que coletar no máximo 3 movimentos.

A Figura 20 apresenta um modelo de folha para coleta de dados.

Figura 20– Modelo de folha para coleta de dados
PESQUISA DE VOLUME DE TRÁFEGO DIRECIONAL

Local: X			
Aproximação:			
Croqui: 			
Pesquisador:			
Data:		Dia da Semana:	
Hora			
7:00 – 7:15			
7:15 – 7:30			
7:30 – 7:45			
7:45 – 8:00			
8:00 – 8:15			
8:15 – 8:30			
8:30 – 8:45			
8:45 – 9:00			
9:00 – 9:15			
9:15 – 9:30			
Observações:			

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

5.3. PESQUISA DIRECIONAL E CLASSIFICATÓRIA

Quando se necessita saber a composição do tráfego no cruzamento. Esta pesquisa permite fazer a determinação do volume de tráfego equivalente, quando se obtém através de fatores de equivalência um resultado único, expresso em unidade de carro de passeio (UCP) que será utilizado para a programação semafórica

quando o fluxo de saturação for determinado também nesta unidade. Os valores para essa aproximação são apresentados na Figura 21.

Figura 21– Valores de equivalência para veículos

Tipo	Fator de equivalência
Automóvel	1,00
Moto	0,33
Ônibus	2,00
Caminhão (2 eixos)	2,00
Caminhão (3 eixos)	3,00

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

Os dados devem ser coletados também em intervalos de 15 minutos, sendo anotado não somente a conversão realizada pelo veículo, mas também o seu tipo. Para esta pesquisa recomenda-se utilizar um maior número de pesquisadores, para que cada pesquisador não tenha que coletar vários tipos de dados. A Figura 22 apresenta um modelo de folha para coleta de dados.

Figura 22– Modelo de folha para coleta de dados

PESQUISA DE VOLUME DE TRÁFEGO DIRECIONAL E CLASSIFICATÓRIA						
Local:						
Aproximação:						
Croqui:						
Pesquisador:						
Data:			Dia da Semana:			
Selecionar tipo(s) de veículos						
	<input type="checkbox"/> Bicicleta	<input type="checkbox"/> Motocicleta	<input type="checkbox"/> Automóvel	<input type="checkbox"/> Ônibus	<input type="checkbox"/> Caminhão	
Hora	↖	↑	↗	↖	↑	↗
7:00 – 7:15						
7:15 – 7:30						
7:30 – 7:45						
7:45 – 8:00						
8:00 – 8:15						
8:15 – 8:30						
8:30 – 8:45						
8:45 – 9:00						
9:00 – 9:15						
9:15 – 9:30						
Observações:						

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semafórica (2007)

6. ESTUDO DE CASO: CRUZAMENTO ENTRE A RUA GUARANI E NEREU RAMOS NA CIDADE DE PATO BRANCO-PR

Pato Branco é um município integrante do sudoeste do estado do Paraná. Localizado nas coordenadas $-52,67^{\circ}$ longitude e $-26,22^{\circ}$ latitude, indicadas na Figura 23, que faz fronteira com os municípios de Bom Sucesso do Sul, Clevelândia, Coronel Vivida, Honório Serpa, Itapejara do Oeste, Mariópolis, Renascença e Vitorino, mostradas no mapa através da Figura 24. É uma cidade fundamental da região, sendo uma das mais populosas e avançadas em estruturas de saúde, comércio, indústria e rural.

Figura 23- Localização geográfica de Pato Branco.



Fonte: IBGE(2013)

Figura 24- Cidades vizinhas à Pato Branco.



Fonte: IPPUPB (2011).

Pato Branco-PR se instituiu município com a união das vilas chamadas de Vila Nova e Bom Retiro no final do ano de 1951, se desenvolveu as margens do rio Ligeiro e proximidades do rio Pato Branco, trazendo para seu território desbravadores interessados na extração de madeira e erva-mate.

Até o ano de 1960 o município contava com área de 1.876,30 km², porém em 1960, com a criação dos municípios de Renascença e Marmeleiro, em 1962 de Dois Vizinhos, 1964 de Itapejara do Oeste e 1990 de Bom Sucesso do Sul, Pato Branco passou a ter 559 km² de área.

A cidade conta com uma população de 72.370 habitantes (fonte IBGE-2010), sendo que 68.091 habitam a região urbana e apenas 4.279 residem na área rural. A cidade conta com um crescimento acelerado, segundo dados do IBGE, em 1991 a cidade contava com população de 55.675 habitantes, com os dados atuais, tem-se um crescimento médio de 878,68 habitantes por ano, com um percentual de 1,24 ao ano. Possui Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,849, o que posiciona a cidade em 36^a do Brasil e 3^a do Paraná.

DETRAN (2010) apresenta em seu anuário estatístico dados de crescimento da frota de veículos cadastrados no estado do Paraná, os quais são apresentados na Figura 25 abaixo.

Figura 25 –Crescimento de frota Pato Branco - PR.

Ano	2009	2010		2011		2012	
Município de Pato Branco	Nº	Nº	% aumento	Nº	% aumento	Nº	% aumento
	36541	39625	8,44	42905	8,00	45874	6,9

Fonte: Adaptado do anuário estatístico do DETRAN (2010).

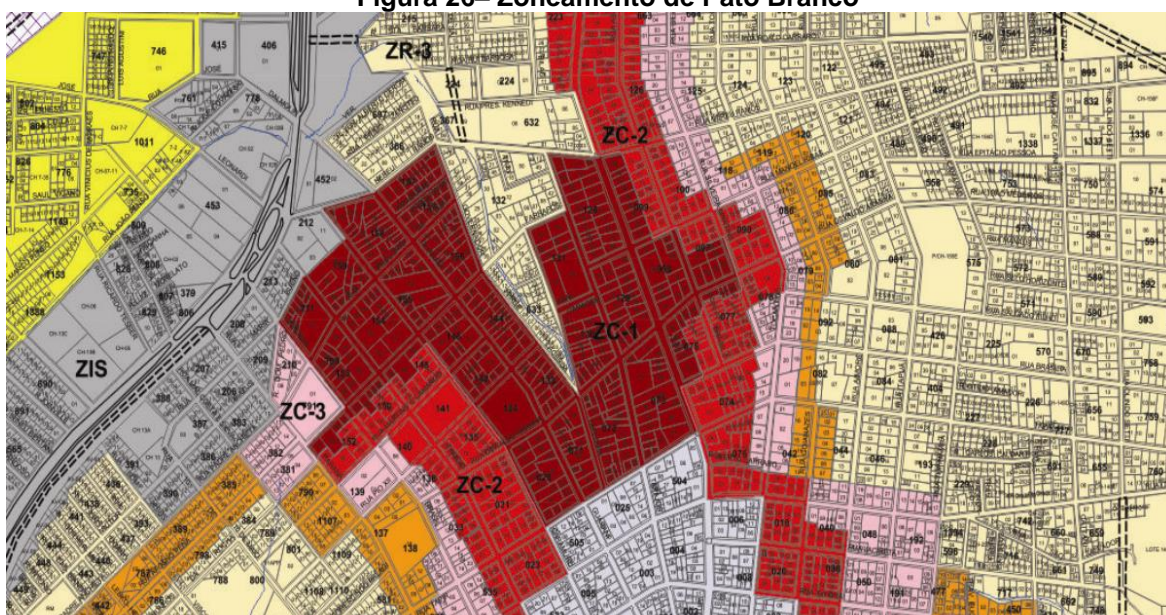
Segundo DENATRAN (2013), em janeiro de 2013, Pato Branco contava com frota total de 46.069 veículos, sendo estes, 26.715 automóveis, 5.829 camionetas e caminhonetes, 2.060 caminhões, 7.983 ciclomotores, motonetas e motocicletas, 482 ônibus e micro-ônibus entre outros.

Em 2008 entrou em vigor o atual plano diretor da cidade. O mapa de zoneamento proposto no plano diretor prevê 17 zonas principais de ocupação segundo I, sendo elas apresentadas abaixo e demonstradas na Figura 26:

- ZHC: Zona de interesse Histórico e Cultural
- ZCC: Zona Central Consolidada

- ZC1: Zona de Expansão Central 1
- ZC2: Zona de Expansão Central 2
- ZC3: Zona de Expansão Central 3
- ZR1: Zona Residencial 1
- ZR2: Zona Residencial 2
- ZR3: Zona Residencial 3
- ZR4: Zona Residencial 4
- ZR5: Zona Residencial 5
- ZI1: Zona Industrial 1
- ZI2: Zona Industrial 2
- ZIT: Zona Institucional
- ZEX: Zona de Expansão Urbana

Figura 26– Zoneamento de Pato Branco



Fonte: IPPUB (2011).

Segundo Art. 119 da Lei do Plano Diretor da Cidade de Pato Branco (2008), a cidade ainda apresenta a Macrozona de Adensamento Prioritário (MAP), que, ainda segundo o Art. 119, compreende as áreas mais consolidadas da cidade, com as melhores condições de estrutura e infra-estrutura urbana, que devem ser aproveitadas de forma sustentável, incluem esta macrozona as seguintes:

- Zona Central Consolidada (ZCC);
- Zona de Expansão Central 1 (ZC1);
- Zona de Expansão Central 2 (ZC2);
- Zona de Expansão Central 3 (ZC3);
- Zona Residencial 1 (ZR1);
- Zona Residencial 2 (ZR2);
- Zona Residencial 3 (ZR3);
- Zona Industrial 1 (ZI-1);
- Zona Industrial e Serviços (ZIS);
- Zona Institucional (ZIT);
- Zona Interesse Histórico e Cultural (ZHC);
- Eixo Estrutural Sul-Norte (EE-SN).

6.1. ZONA DE EXPANSÃO CENTRAL (ZC1)

O cruzamento em estudo encontra-se na Zona de Expansão Central 1, ou ZC1. Segundo Lei do Plano diretor Art. 121. A Zona de Expansão Central (ZC1) localiza-se numa área estruturada da cidade, não apresenta fragilidade ambiental e possui as melhores condições de acesso, transporte e relevo que permite uma ocupação verticalizada e adensada com atividades de média perturbação para os moradores.

Diferentemente das zonas residenciais, a ZC1 tem como objetivos induzir o adensamento populacional, promover a utilização de atividades com usos misto, residencial, comercial e serviços, incentivar a ocupação como forma de integrar as regiões central e norte, evitar a ociosidade da infra-estrutura instalada.

6.2. O CRUZAMENTO

Localizado nas proximidades do Trevo da Guarani, o cruzamento entre as ruas Nereu Ramos e Guarani está na divisa entre os bairros Trevo da Guarani e Bortot.

A Rua Nereu Ramos é uma das principais geradoras de escoamento da frota patobranquense para a rodovia BR-158. Assim como a Rua Guarani, é uma das principais saídas do centro da cidade na direção norte. As Figuras 27 e 28 apresentam o cruzamento em estudo.

Figura 27– Vista aérea do cruzamento das Ruas Nereu Ramos com Rua Guarani



Fonte: Adaptado do Google Earth.

Figura 28– Cruzamento das Ruas Nereu Ramos com Rua Guarani

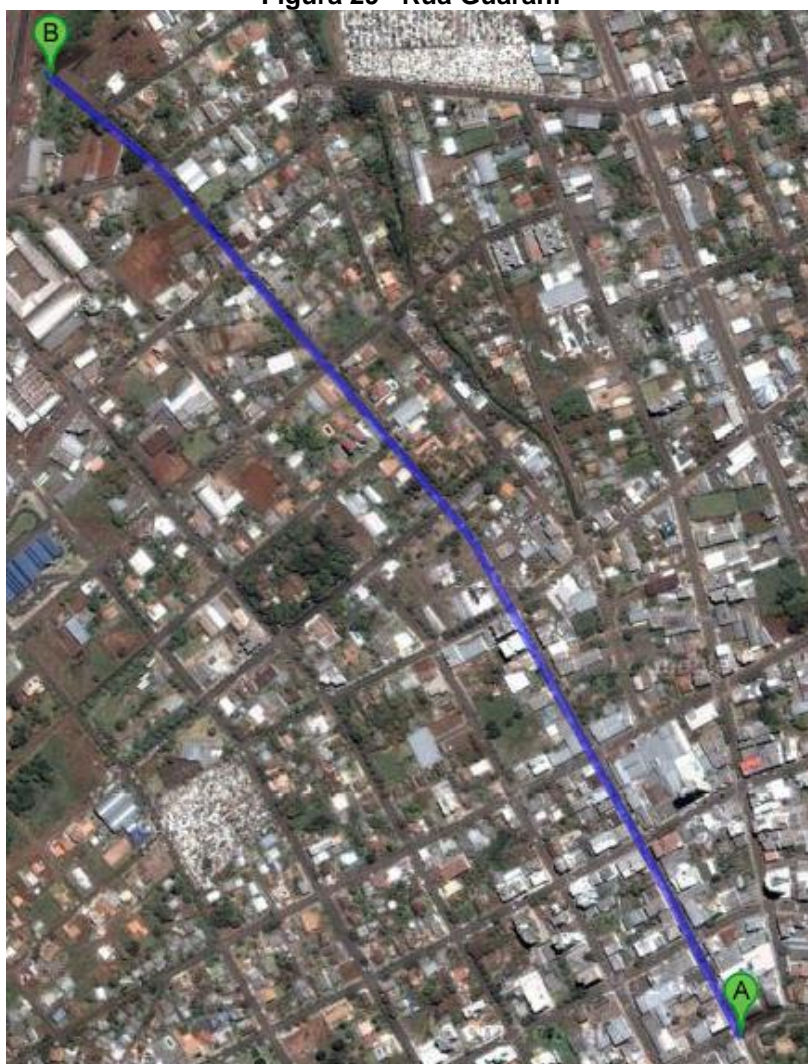


Fonte: Autoria própria (2013).

6.2.1. Rua Guarani

A origem do seu nome, assim como de várias outras ruas patobranquenses, é uma homenagem a tribos indígenas, neste caso a dos índios guarani. Rua que sai do centro da cidade (Zona Central Consolidada), percorrendo 1,6 km e acaba no bairro Bortot (Zona Industrial e Serviços). Por este caminho esta rua forma cruzamentos com outras 14 ruas. A Figura 29 demonstra o ponto de origem e destino da rua Guarani.

Figura 29– Rua Guarani



Fonte: Adaptado do Google Earth.

Com mais da metade de sua extensão localizado no Centro da cidade, ela é responsável pelo deslocamento automobilístico de moradores dos bairros Bortot, Aeroporto, Fraron e Vila Esperança. Ao longo do percurso desta rua existem 5

semáforos, responsáveis por controlar o fluxo de veículos entre vias e 2 lombadas, responsáveis pelo controle de velocidade de veículos.

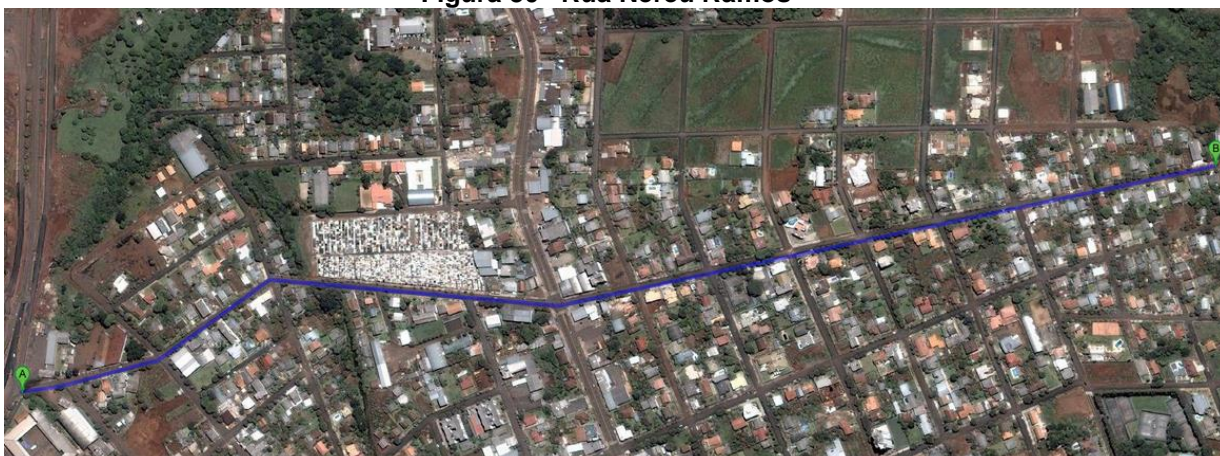
Da sua origem até o cruzamento com a Rua Osvaldo Aranha, a Rua Guarani conta com vias de mão única, posterior a este cruzamento suas vias formam fluxo de mão dupla. Importantes empresas, geradoras de tráfego urbano, localizam-se ao longo desta rua, como posto de gasolina, depósito de areia, sorveterias, restaurantes, igrejas, colégios, concessionária de motocicletas, cooperativa agrícola, além de lojas de comércio em geral.

A rua conta ainda com a linha de transporte coletivo Guarani-UTFPR, saindo do centro da cidade, as proximidades do terminal urbano, percorrendo quase toda extensão da rua que dá nome à linha, passando nas proximidades da rodoviária local, chegando ao trevo da guarani, indo até a UTFPR e voltando pelo mesmo trevo. Inúmeros fatores fazem com que a Rua Guarani seja uma rua de fundamental importância para a malha urbana do município.

6.2.2. Rua Nereu Ramos

Esta rua tem seu nome dedicado ao ex-presidente Nereu Ramos, advogado natural de Lages-SC. Saindo do bairro Vila Izabel, passando pelos bairros Brasília, Centro, Bortot e chegando ao bairro Trevo da Guarani são percorridos 1,7 km. Apresenta 14 cruzamentos de ruas, em especial com a Avenida Tupi (avenida principal da cidade). A Figura 30 apresenta o trajeto da Rua Nereu Ramos.

Figura 30– Rua Nereu Ramos



Fonte: Adaptado do Google Earth.

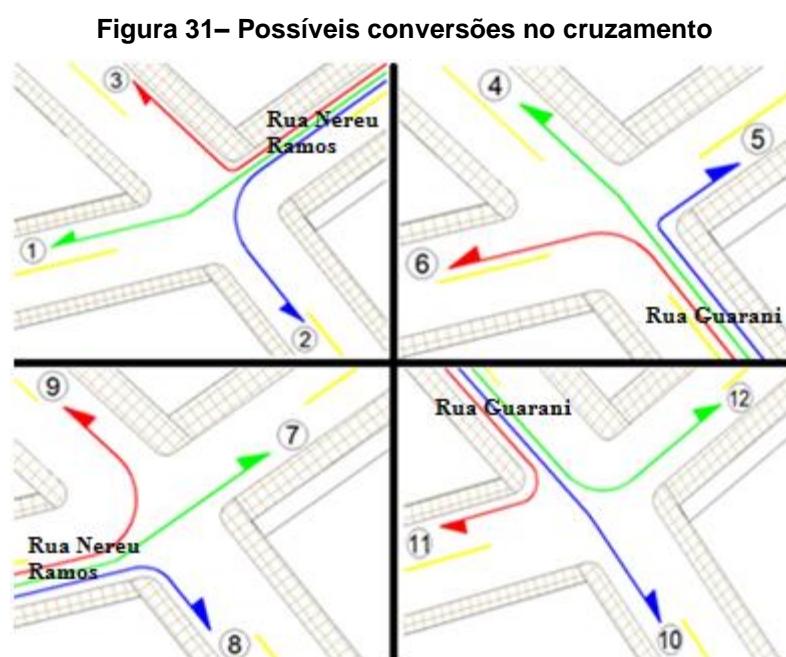
No ponto extremo da via, no bairro Vila Izabel, a rua acaba em um ponto sem saída localizada em uma zona totalmente residencial (Zona Residencial III). Já no bairro Trevo da Guarani, a rua serve de acesso para a rodovia BR 158. Os dois maiores pontos de concentração de fluxo da rua estão localizados no cruzamento com a Av. Tupi e nas proximidades do trevo de acesso a BR 158 e suas marginais. As proximidades da Av. Tupi encontram-se comércio em grande volume. Este cruzamento está na divisa entre a mudança de zoneamento, estão presentes ali, Zona Central I, Zona Central II e Zona Residencial 3.

7. METODOLOGIA

Segundo a sua abordagem, este trabalho se classifica como uma pesquisa quantitativa. Segundo os procedimentos técnicos a pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso isolado. Para Lima (2001), pesquisas quantitativas veem a realidade como a leitura de mundo de uma determinada teoria, de determinado momento histórico ou de fenômenos específicos, onde os fenômenos são tratados a partir do factível e de determinadas que exercem influências sobre o objeto de estudo.

Definidos os objetivos, optou-se por analisar a implantação semafórica no cruzamento, sendo considerada a mais viável para melhorar o funcionamento e minimizar situações de riscos, sendo que a partir desta análise, mesmo não se configurando a solução semafórica a mais apropriada, a sistemática aponta para possíveis outras soluções. Os procedimentos técnicos foram baseados no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V - Sinalização Semaforica do DENATRAN (2007).

Na seqüência realizaram-se estudos (contagem veicular) para compreender a composição do fluxo de tráfego existente no local. As contagens de veículos ocorreram de forma manual. Numerando cada conversão possível no cruzamento de 0 a 12, conforme apresentado na Figura 31.



Fonte: Autoria própria (2013).

A cada passagem de veículo somava-se um algarismo ao campo referente ao cruzamento. Desta forma, na seqüência do estudo somam-se os carros passados em cada conversão, gerando um subtotal para cada intervalo de quarto de hora. Os dados foram coletados em planilhas como as apresentadas no Anexo 1

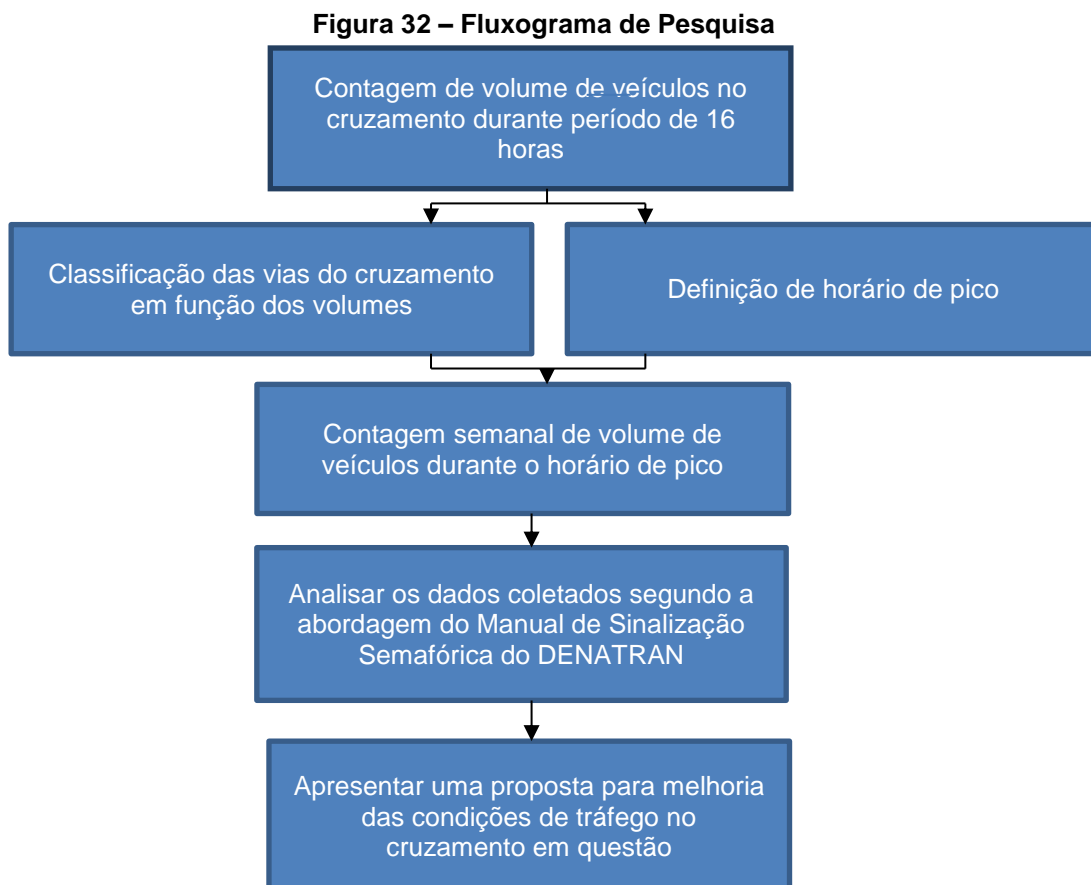
Segundo Akishino (2011), para fins de definição das medidas para implantação semafórica é necessário acompanhamento de fluxo em toda extensão do dia, porém, para estudos de planejamento viário, há necessidade de analisar apenas os horários de pico. Apresentar o horário de pico foi o foco da primeira parte desde estudo. E ainda segundo Akishino (2011), em geral os horários de pico em cidades de médio porte acontecem no horário do almoço. Para o caso da contagem apenas dos horários de pico utilizou-se de planilhas semelhantes a apresentada no Anexo 1, porém apenas com os horários estudados.

Para a definição do horário de pico realizou-se a contagem veicular durante o período entre 6h00min da manhã e 22h00min da noite, que segundo Akishino (2011) compreende a maioria do fluxo diário. Por se tratar de uma cidade de padrão médio e não possuir nenhum polo gerador de tráfego próximo não ocorrerá pico durante o período compreendido entre as 22h00min e 6h00min, assim considerando-se desnecessária a coleta de dados. A contagem é dividida em intervalos de 15 minutos fazendo-se a anotação do tipo de veículo, como segue no Manual de Sinalização Semafórica do DENATRAN (2007). Com os resultados das contagens, elaboraram-se gráficos, a fim de detectar e apresentar, graficamente o objetivo desta etapa do estudo. Com estes dados também se pode verificar qual se tratava da via principal, ou seja a que possui maior importância ou fluxo de tráfego e qual era a via secundária, menos significativa, do cruzamento.

Detectando-se o horário de pico no cruzamento, partiu-se para a análise especial deste horário que segundo Akishino (2011) deve ser realizada abrangendo um período de 2 horas consecutivas. Esta etapa de contagem deu-se da mesma forma da contagem anterior, com dados coletados e catalogados em intervalos de 15 minutos. Porém cada dia apresentou 4 horas de análise, duas para cada pico detectado na primeira contagem.

Tendo-se em mãos todos os dados coletados, pode-se analisar uma reestruturação para o cruzamento, se necessário, de sinalização, pavimentação e semaforização, dentro dos parâmetros apresentados anteriormente neste trabalho.

Deste modo, o desenvolvimento do trabalho seguirá o seguinte encaminhamento, apresentado na Figura 32:



Fonte: autoria própria (2013)

8. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Segundo o Volume V do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (2007), caracterizamos o local em estudo como não estando em fase de projeto. Portanto, adota-se uma postura de raciocínio de implantação. Devido ao número reduzido de pedestres circulando pela via, em todos os sentidos estudados, adotou-se a abordagem no estudo apenas veicular. Para tal, seguem os tópicos a seguir.

[a] Número limite de colisões com vítimas evitáveis por semáforo $>N_{LAV}$?

Em dados cedidos pela Polícia Militar do Paraná- PMPR, no ano de 2013, até o dia 15 de julho de 2013, foram registrados dois boletins de ocorrência referentes a acidentes de trânsito ocorridos no local de estudo. Ambos com vítimas (escoriações) e caracterizados como abalroamentos laterais, que entram nesta análise por serem evitáveis pela implantação semaforizada. A PMPR, representada pelo 2º Sargento Arnaldo Marcante, atende apenas ocorrências de trânsito que apresentem vítimas. Para o registro de Boletim de Ocorrência, os envolvidos devem se dirigir até o Batalhão da Polícia Militar ou via internet pelo sistema de Boletim de Acidente de Trânsito Eletrônico Unificado (BATEU). Por esse fato, muitos acidentes não são registrados e acabam por não entrar nas estatísticas da PMPR.

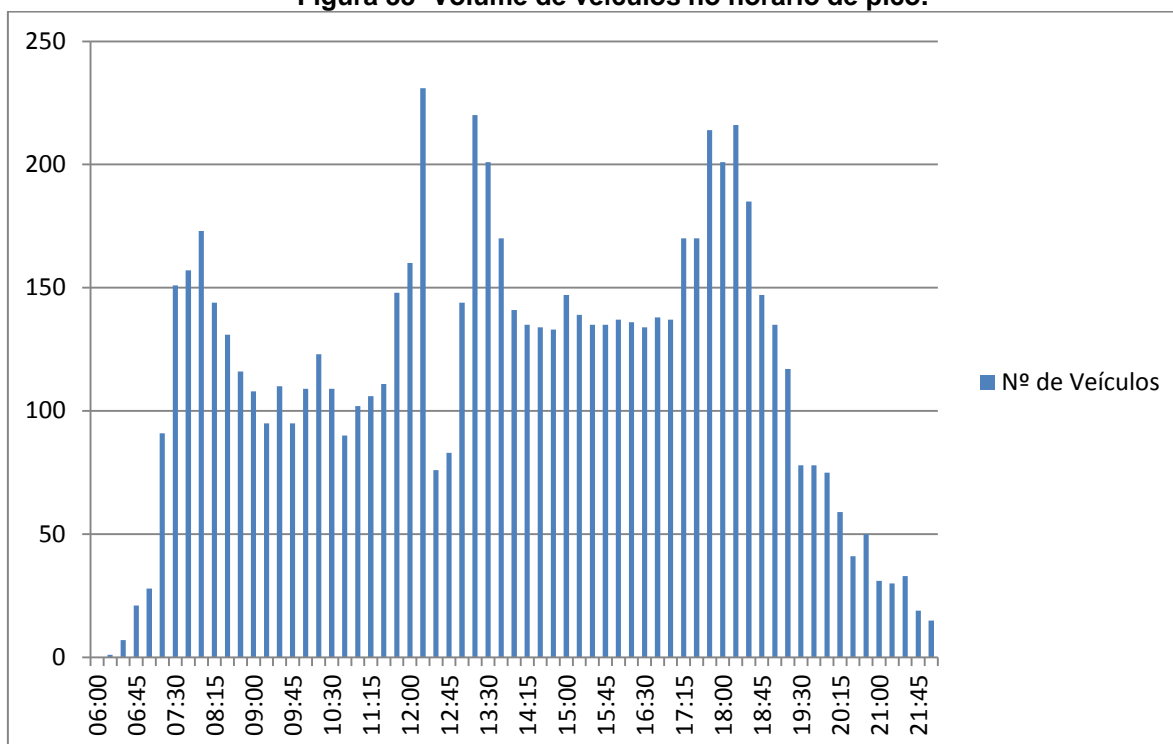
Não se tendo dados concretos suficientes para a análise deste critério, que aponta uma verificação das ocorrências dentro de três anos ou durante o período de um ano, foi considerado que este não foi atendido, dando seqüência ao trabalho.

[b] efetuar as pesquisas iniciais

Para se efetuar as pesquisas iniciais, primeiramente tivemos que encontrar o horário de pico, ao qual se desenvolveria esta análise. Para esta determinação dos horários críticos foi realizado uma contagem de veículo sem um dia típico, sendo realizada no dia 23 de maio de 2013, uma quinta-feira, no período entre as 6h00min até as 22h00min.

Neste dia de contagem foram totalizados 7.456 veículos. A Figura 33 mostra os volumes de veículos em intervalos de 15 minutos.

Figura 33- Volume de veículos no horário de pico.



Fonte: Autoria Própria (2013).

Analisando o gráfico, notamos que os horários críticos, ou seja, os momentos onde há maior fluxo de veículos, também chamado de horário de pico máximo, ocorrem entre 12h00min e 12h15min e das 18h00min e 18h15min, momentos em que as pessoas retornam aos seus lares, para almoço e ao fim do expediente. Percebe-se também, que durante a manhã o fluxo de veículos é instável, sem um comportamento homogêneo. No entanto, durante toda a tarde, entre as 14h00min e 17h30min o fluxo se mantém constante, com aproximadamente 135 veículos a cada 15 minutos, intervalo de contagem.

Vale observar que no período de 12h15min a 12h45min, existe uma grande queda de fluxo, caracterizando o cruzamento em estudo como acesso dos usuários para retorno a seus lares, entendendo-se que neste período os usuários da via estavam almoçando, justificando assim a baixa movimentação.

Com o horário aproximando-se do fim de expediente, às 18h00min o volume se torna intenso novamente, com 216 veículos no período até às 18h15min sem haver pausa como no período do almoço.

Após as 19h30min o volume de veículos passa a cair gradativamente, fechando o ciclo do dia de contagem, chegando a 15 veículos no último período, das 21h45min às 22h00min.

Com base nos dados coletados nesta pesquisa, foi possível definir os horários a serem estudados, considerados críticos. Os horários de retorno aos lares para o almoço às 12h00min e do final de expediente às 18h00min se mostraram as situações de tráfego mais críticas no cruzamento. Chegando a marcas de 231 veículos entre 12h00min e 12h15min, e 216 entre 18h00min e 18h15min, com base nisto definiram-se os períodos para coleta de dados da seqüência do trabalho.

[b.1] Contagens detalhadas dos horários de pico

Esta etapa das contagens aconteceram no período de 3 a 7 de junho de 2013, uma segunda-feira e se estendendo até a sexta-feira. Conforme define Akshino (2011) as contagens abrangeram duas horas nos horários de pico máximo, uma hora que antecedia e outra posterior ao horário de pico registrado, sendo assim, das 11h00min a 13h00min para o pico do meio dia e 17h00min as 19h00min para o pico das seis horas. Os dados encontrados são apresentados no Anexo 2.

Baseado nos dados coletados fez-se uma média do volume semanal de veículos, utilizando os valores de pico por hora. Resultando na média de 406 veículos por hora oriundos da Rua Nereu Ramos e 241, vindos da Rua Guarani. Apresentados na Figura 34.

Figura 34– Média dos volumes semanais.

Média Final (UCP)	Nereu Ramos	Guarani
	406	241

Fonte: Autoria própria (2013)

[c] NÚMERO DE CICLOS VAZIOS É MAIOR OU IGUAL A N_{LCV} ?

O Manual de sinalização semafórica indica que caso o cruzamento estiver localizado a uma distância inferior a 500 metros o tempo de ciclo operante na rede será utilizado. Nosso cruzamento dista 650 metros do semáforo mais próximo. Porém decidiu-se considerar um tempo de ciclo de 60 segundos, sendo este tempo o mais comum adotado nos semáforos operantes no município de Pato Branco, que

fica abaixo do máximo determinado pelo DENATRAN (2007) que é de 120 segundos.

[c.1] Determinação do número de ciclos por hora

Assim, calcula-se o número de ciclos por hora (NC) pela fórmula a seguir, onde C é o tempo do ciclo em segundos.

$$NC = \frac{3600}{C}$$

$$NC = \frac{3600}{60}$$

$$NC = 60 \text{ ciclos por hora}$$

[c.2] Determinação do volume total das aproximações da via secundária (FTS)

As contagens feitas durante os horários de pico ao longo da semana do dia 03 de junho foram responsáveis pela coleta dos dados utilizados neste parâmetro. Portanto, o volume médio nas aproximações secundárias (Rua Guarani), totalizam 241 Unidades de Carros de Passeio, como demonstra a Figura 25, apresentada anteriormente no tópico [b.1].

[c.3] Determinação do número médio de veículos por ciclo (m)

Para a determinação deste número utilizou-se a equação a seguir, onde FTS foi calculado no tópico anterior.

$$m = \frac{FTS}{NC}$$

$$m = \frac{241}{60}$$

$$m = 4,017 \text{ UCP}$$

Na média passam o equivalente a 4,017 automóveis por ciclo.

[c.4] Determinação do número esperado de ciclos vazios nas aproximações da via secundária(NCV).

Este critério prevê o cálculo para estimar o número de ciclos onde não haverá carros presentes no cruzamento pela via secundária. Para tal utiliza-se a equação a seguir, onde $e = 2,72$:

$$NCV = e^{-m} * NC$$

$$NCV = e^{-4,017} * 60$$

$$NCV = 1,08$$

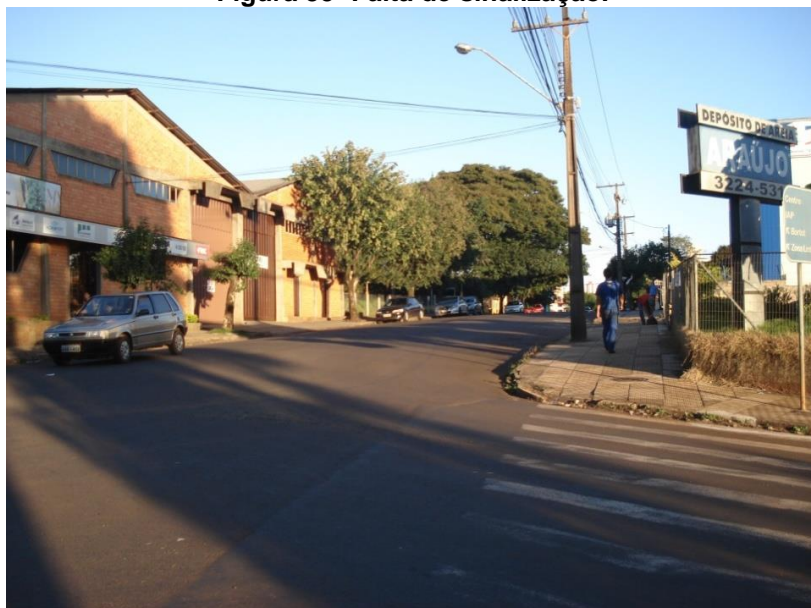
Como o NCV obtido foi inferior a quatro, justifica-se a implantação da sinalização semafórica, conforme comenta o Manual de sinalização semafórica (2007). Portanto dá-se prosseguimento a pesquisa.

[d] Condições de segurança no local

Após checagem de sinalizações, estado da via, geometria e topografia do cruzamento, concluiu-se que se trata de um cruzamento com risco de acidentes o que implica na necessidade de implantação semafórica, justificada a seguir.

[d.1] Sinalização

A ausência de sinalização adequada é notada nas aproximações do cruzamento no sentido da Rua Guarani. Apenas a porção leste da Rua Nereu Ramos conta com sinalização horizontal. As outras aproximações apresentam apenas redutores de velocidade, comumente chamados de 'tartarugas'. A Figura 35 apresenta a situação atual da sinalização horizontal do cruzamento.

Figura 35- Falta de sinalização.

Fonte: A autoria própria (2013).

No cruzamento também se observa a deficiência na sinalização vertical. As poucas placas presentes estão em mal estado de conservação e mal posicionadas, como mostra a Figura 36, onde a sinalização de indicação está voltada para a parede da edificação mais próxima.

Figura 36- Sinalização mal utilizada.

Fonte: A autoria própria (2013).

No caso de sinalização de regulamentação, existe uma placa na Rua Nereu Ramos a leste do cruzamento, esta placa regulamenta a velocidade em 40 km/h,

porém está em local inadequado, pois ao ver a sinalização, os condutores já passaram pelo cruzamento. A Figura 37 apresenta a localização da sinalização citada. Esta placa poderia ser relocada afinal a menos de 20 metros encontra-se uma placa exatamente igual, alertando os condutores para o prosseguimento da via, assim poderia ser evitados alguns acidentes.

Figura 37– Equipamentos mal utilizados.



Fonte: Aatoria própria (2013).

[d.2] Estado de conservação da via

A conservação da via encontra-se em péssimas condições, com fissuras ao longo de boa parte da Rua Guarani. Agregados soltando-se do concreto asfáltico, em decorrência da oxidação, causada pelo seu envelhecimento. Isto pode gerar derrapagens e possíveis colisões, além de gerar a necessidade de desvios de buracos, o que também pode causar acidentes entre os veículos. As aproximações do cruzamento pela Rua Nereu Ramos passaram por reformas recentemente, sendo recapadas em setembro de 2011, portanto apresenta-se em bom estado e devidamente sinalizada. A Figura38 apresenta claramente o estado atual de conservação da via nas proximidades do cruzamento.

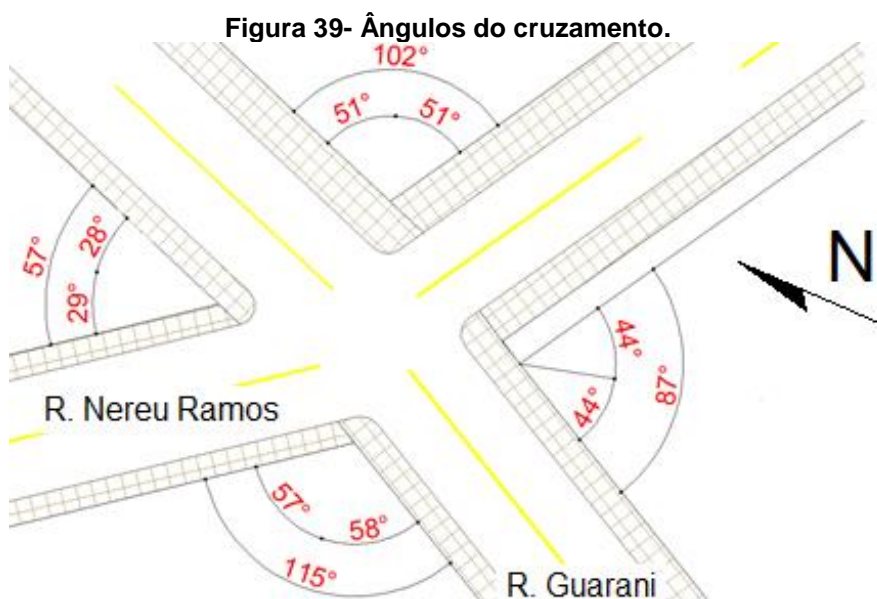
Figura 38– Estado de conservação do pavimento nas proximidades do cruzamento.



Fonte: A autoria própria (2013).

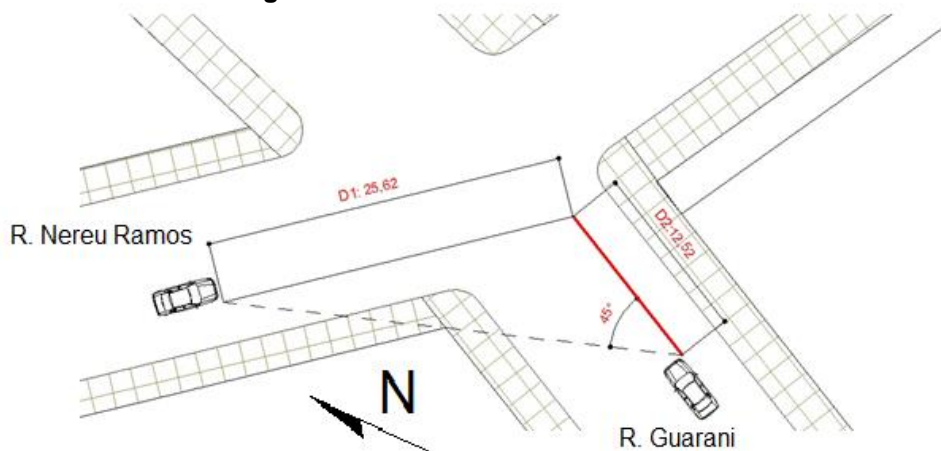
[d.3] Geometria do cruzamento

O cruzamento conta com ângulos incomuns, diferentes de 90° . São ângulos de 102° , 57° , 115° e 87° , como mostra a Figura 39.



Fonte: A autoria própria (2013).

Com isto, as distâncias de visibilidade variam, comprometendo a visão dos condutores. Além disso, o cruzamento conta com edificações que seguem o alinhamento predial em três das quatro aproximações, o que diminui consideravelmente a distância de visão. Na Figura 40 é apresentada a distância de visibilidade mais crítica no cruzamento.

Figura 40- Distâncias de Visibilidade.

Fonte: Autoria própria (2013).

A distância de visibilidade pode ser um contratempo para quem precisa sair da Rua Guarani. Situações onde os condutores precisam avançar muito para ter visão da via preferencial e seu fluxo de veículos. Na Figura 41, é apresentado um destes casos.

Figura 41- Avanço de veículos na Rua Guarani.

Fonte: Autoria própria (2013).

[d.4] Topografia do Cruzamento

A topografia do terreno também é um fator que reduz a visibilidade no cruzamento. Contando com caimento natural de cerca de 7% do terreno, os carros originários da parte norte da Rua Guarani sofrem para avistar os carros da parte oeste da Rua Nereu Ramos. Gerando assim uma necessidade de avanço da esquina, para conseguir visualização do fluxo de veículos. A Figura 42 apresenta uma situação de risco, onde uma motocicleta precisa avançar a faixa de travessia de pedestres para conseguir visualizar os carros da Rua Nereu Ramos, porém o piloto da mesma não deu atenção à outra motocicleta que vinha do sentido contrario.

Figura 42 - Dificuldade de visão devido à topografia.



Fonte: Aatoria própria (2013).

[e] e [f] Efetuar pesquisas de espera, na transversal, tempo total de espera indica semáforo?

Devido ao critério anterior ser positivo e já apontar a implantação semafórica, não há necessidade de dar prosseguimento aos estudos dos demais critérios. Por isso e o fato de que para as pesquisas de espera apresentar uma demanda de equipamentos, que seriam os cronômetros (estes seriam em grande quantidade) além da dificuldade de operação de vários cronômetros

simultaneamente, o que demandaria um número maior de pesquisadores, preferiu-se não verificar a resposta que seria obtida por estes critérios do Manual. Porém, o fato das pesquisas de espera não terem sido feitas, não mudaria o resultado final do estudo de caso, pois a implantação semafórica já havia tido sua comprovação nos critérios antecedentes.

Além da implantação do semáforo outras alterações devem ser realizadas para que se obtenha uma melhoria do tráfego no cruzamento, tomando como base as premissas dos órgãos competentes, como CONTRAN, DENATRAN e DETRAN. Uma delas é a recapagem do pavimento da Rua Guarani, para evitar derrapagens. Demais alterações são elencadas a seguir:

- Sinalização vertical de indicação: a fim de reduzir o volume de veículos oriundos do acesso leste (trevo da Guarani), no cruzamento das ruas Nereu Ramos e Guarani, sugere-se a implantação de sinalização vertical de indicação. Com conteúdos que ilustram o melhor caminho a se tomar para ter acesso a pontos específicos na cidade, como prefeitura, delegacia, corpo de bombeiros, região central da cidade e centros de saúde, como a Policlínica Pato Branco. Com formato retangular, a indicação poderá ser feita com textos e setas direcionais. Parte do fluxo de condutores, oriundos de outras cidades não tem conhecimento dos rumos a tomar até chegarem ao seu destino. A placa poderá ser instalada entre o cruzamento das Ruas Nereu Ramos e Caramuru e a saída do trevo de acesso. Poderá ser do tipo elevada, suspensa sobre a via, sustentada por pórtico metálico, cada ancoramento da sua base em um dos lados da rua. A Figura 43 ilustra exemplo de sinalização que poderia ser instalada.

Figura 43 - Sinalização de indicação instalada no cruzamento entre Ruas Nereu Ramos e Caramuru.



Fonte: Autoria própria (2013).

- Sinalização vertical de regulamentação: para evitar velocidade excessiva, poderá ser instalado nas proximidades do cruzamento sinalizações regulamentadoras para velocidade máxima permitida na via. A indicação poderá ser de acordo com os critérios regulamentados por lei. Sustentadas por placas metálicas. A indicação para esta via é de 40 km/h. como é apresentado na Figura 44. Sugere-se a mudança de local desta sinalização já existente na via, uma vez que as placas encontram-se em duplicidade

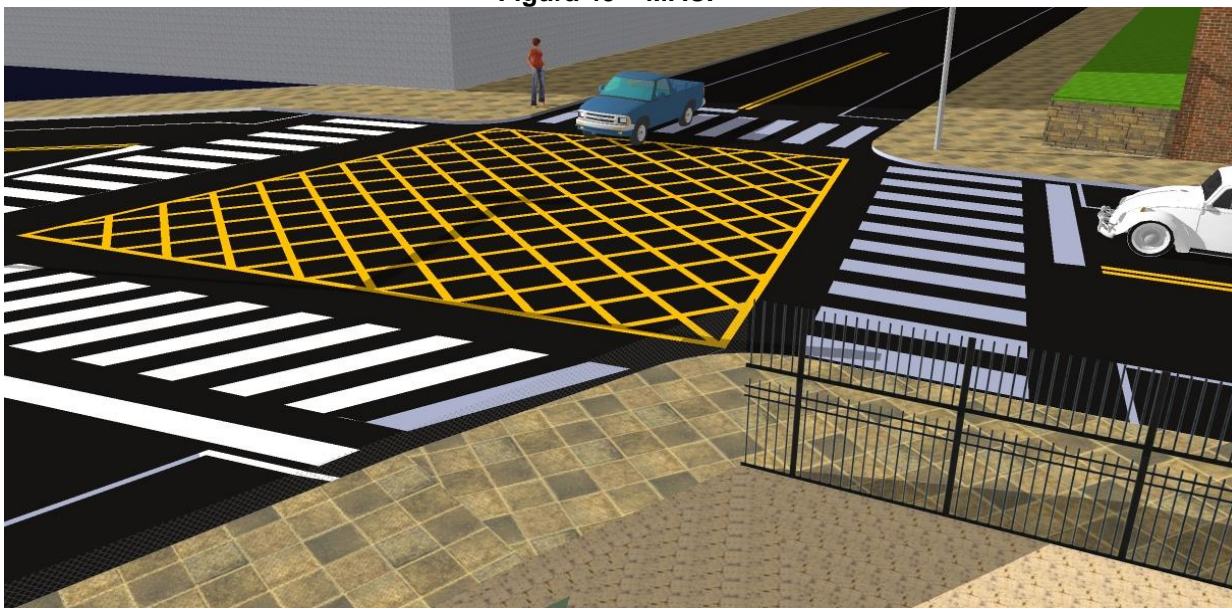
Figura 44 – Sinalização de regulamentação implantada nas proximidades do cruzamento.



Fonte: Autoria própria (2013).

- Sinalização horizontal de indicação por meio de MAC: a fim de estabelecer regiões onde os motoristas não devem efetuar paradas, gerando interrupções de tráfego, apresenta-se a proposta de pintura de marcações de áreas de conflito. Seguindo rigorosamente os padrões citados no trabalho, de dimensões e cores. Na Figura 45 apresenta-se a

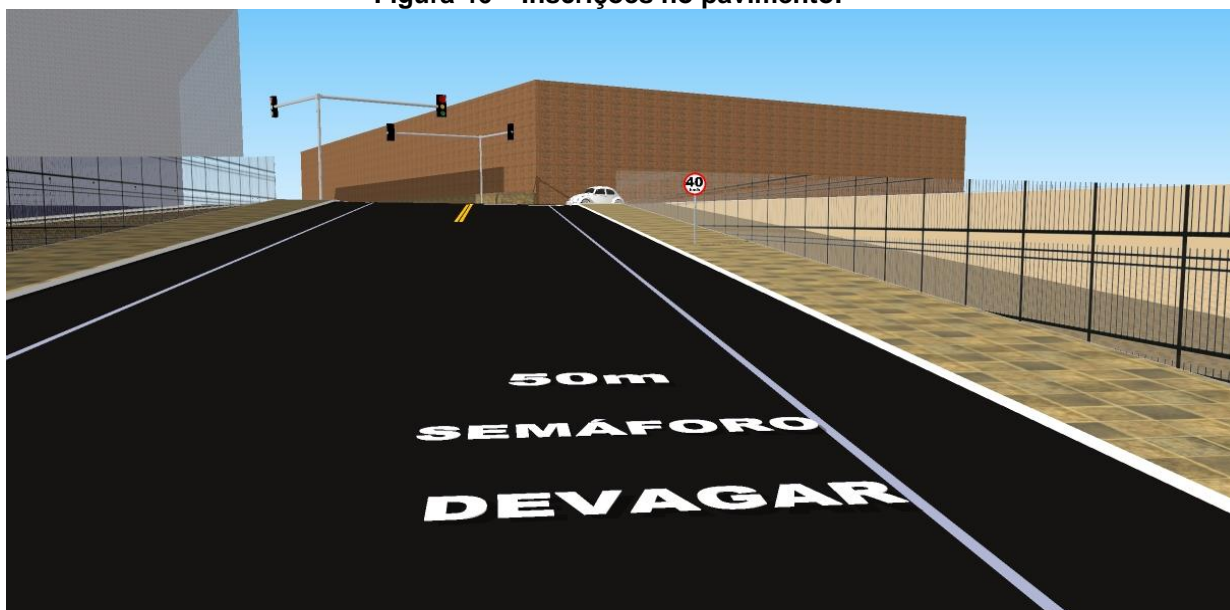
Figura 45 – MAC.



Fonte: Autoria própria (2013).

- Sinalização horizontal de indicação: inscrições no pavimento: a fim de alertar os condutores em um primeiro período após adaptação, e posteriormente para complementar as outras formas de sinalização, nas proximidades do cruzamento devem ser pintados textos indicativos da presença e distância do semáforo no cruzamento. Utilizando-se de todas as normas citadas anteriormente, o texto deve apresentar as estritas: DEVAGAR SEMÁFORO 50 m. A Figura 46 apresenta uma possível visão para as inscrições no pavimento.

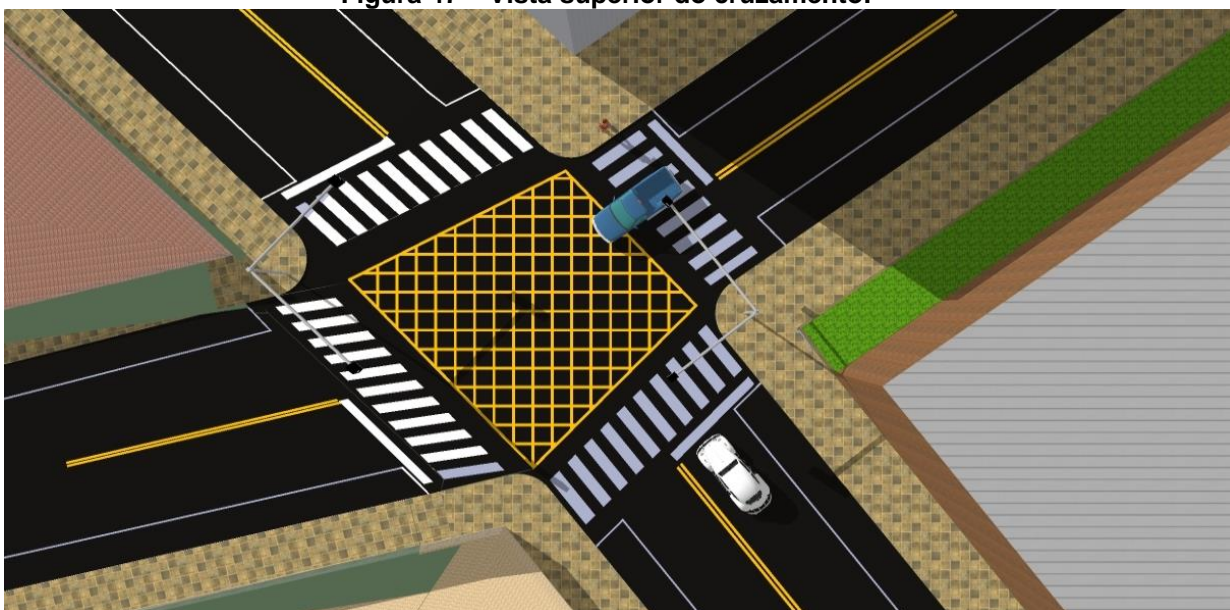
Figura 46 – Inscrições no pavimento.



Fonte: A autoria própria (2013).

- Sinalização semafórica: após toda a análise de caso focando para a necessidade e viabilidade técnica de implantação semafórica no cruzamento chegou-se a conclusão de que um semáforo tornaria o cruzamento mais seguro e organizado. Contudo, a sistematização da implantação semafórica não pararia nesta etapa do estudo, planejando o seu posicionamento e seguiria adiante com planejamento do funcionamento e sua programação. Este não foi o foco do presente estudo, assim sendo, o objetivo foi cumprido. A semaforização do cruzamento é justificada, viável e um esquema de como ficaria o cruzamento após toda a adaptação proposta, apresentam-se nas Figuras 47 e 48.

Figura 47 – Vista superior do cruzamento.



Fonte: Autoria própria (2013).

Figura 48– Vista em perspectiva do cruzamento.



Fonte: Autoria própria (2013).

9. DISCUSSÕES FINAIS

Chegando ao final da análise no cruzamento formado pelas Ruas Nereu Ramos e Guarani, percebe-se que há necessidade de alteração da configuração atual do cruzamento, visando principalmente uma melhor fluidez do trânsito e uma maior segurança para os usuários da via. Através do estudo proposto chegou-se a conclusão que a implantação de sinalização semafórica juntamente com as demais sinalizações complementares irá suprir com as necessidades de circulação no local.

O trabalho demonstrou que o fluxo predominante do cruzamento se dá na rua Nereu Ramos em ambos os sentidos, outro movimento que vale destacar é o oriundo do centro da cidade, pela rua Guarani, que segue para a rua Nereu Ramos sentido ao trevo, este se trata de um movimento conflitante, o qual origina muitas das ocorrências e situações de riscos encontradas no cruzamento.

Todo esforço necessário é justificado se um acidente for evitado. Os custos para a PMPR, DEPATRAN, DETRAN, entre muitos outros órgãos envolvidos na burocracia que um acidente de trânsito envolve justificam a parte financeira e um acidente de trânsito coloca pessoas em risco, o que é a justificativa maior, reduzir situações de risco para a parte da população que utiliza do cruzamento estudado.

Considerou-se que a solução encontrada para o cruzamento não incidirá no aparecimento de novos problemas em cruzamentos próximos. Tal fato é analisado pela não ocorrência de fatores problemáticos nos demais cruzamentos, tomando como base os relatos de moradores e utilizadores do local.

O estudo para se comprovar a real necessidade de implantação semafórica nos cruzamentos se justifica principalmente se atrelarmos os custos que a implantação terá para os órgãos públicos. Quando a implantação se dá por justificada fatores como o aumento da segurança viária, uma maior fluidez do trânsito passam ainda mais credibilidade ao sistema. Mas caso a implantação não se justifique pode ocorrer um aumento na ocorrência de acidentes de trânsito, uma imposição de atrasos excessivos que acabam por distorcer o pensamento das pessoas quanto a eficiência dos controladores de tráfego.

Quanto a continuidade do trabalho, lembramos quanto aos estudos seguintes que atentam para a avaliação do posicionamento da sinalização semafórica e o estudo da sua programação de funcionamento. Estudos que contemplariam na totalidade a avaliação de sinalização semafórica. É válido também expandir o estudo

para demais cruzamentos, proporcionando uma melhoria do tráfego em demais localidades o que contribuiria para uma busca de uma melhor mobilidade urbana na cidade de Pato Branco.

O presente trabalho possibilitou aos seus autores um ganho de conhecimento em uma área de menor atenção da engenharia civil, mas que tem sua importância em vista do desenvolvimento e crescimento urbanos nos últimos tempos, sendo responsável pela organização destes, viabilizando qualidade no fluxo dos veículos, bem como eficiência e rapidez, o que torna a vida de seus usuários mais simples. Notou-se, pela bibliografia consultada e pelo acompanhamento de trabalhos desenvolvidos, que a importância de profissionais capacitados atuando em áreas de planejamento urbano tem ganhos positivos para a sociedade. Percebeu-se a valia de se ter em mãos materiais com credibilidade que realmente possam vir a somar com as pesquisas realizadas. Outro fator de importância é que para qualquer trabalho a ser desenvolvido, a experiência profissional e consciência social dos responsáveis pela execução do trabalho é importante para que o resultado final seja satisfatório.

REFERÊNCIAS

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

ANTP. **PlanMob Construindo a Cidade Sustentável-1 Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**, 2007.

BRASIL. Art. 119, de 27 de Junho de 2008. **Lei do plano diretor de Pato Branco**, 2008.

BRASIL. Art. 121, de 27 de Junho de 2008. **Lei do plano diretor de Pato Branco**, 2008.

BRASIL. NR 1.010 22 de Agosto de 2005. **Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia**, 2005.

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

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

DENATRAN. **Volume V – Sinalização Semafórica. Manual de Sinalização de Trânsito**, 2007.

DETRAN. **Anuário Estatístico 2010**, 2010.

FENABRAVE, Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores. **Semestral da distribuição de veículos automotores no Brasil**, 2009.

IBGE apud. Prefeitura de Pato Branco. Disponível em: <<http://www.patobranco.pr.gov.br/municipio.aspx>> acesso em: 17 de abril de 2013;

LIMA, Paulo G. **Tendências Paradigmáticas na Pesquisa Educacional**. 301 f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, 2001. Disponível em: <<http://www.do.ufgd.edu.br/PauloLima/arquivo/mestrado.pdf>>.

MARCANTE, Arnaldo. **Entrevista para Obtenção de Dados de Ocorrências de Trânsito no Cruzamento da Rua Nereu Ramos com Rua Guarani**. 3º Batalhão da Polícia Militar do Paraná. 16 de Julho de 2013.

Anexo 2 – Planilhas com valores coletados durante os horários de pico

segunda-feira

Conversão: 1							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	6	21	2	1		29,98
11:15	11:30	4	18	1			21,32
11:30	11:45	7	26		2		34,31
11:45	12:00	5	41	1			44,65
12:00	12:15	17	43			2	52,61
12:15	12:30	1	9				9,33
12:30	12:45	4	14				15,32
12:45	13:00	5	23				24,65
17:00	17:15	6	40	3			47,98
17:15	17:30	2	33	2		1	39,66
17:30	17:45	8	47	2		1	55,64
17:45	18:00	9	44	5			56,97
18:00	18:15	6	38		2	1	47,98
18:15	18:30	5	37	2			42,65
18:30	18:45	9	31				33,97
18:45	19:00	7	27	2			33,31

Conversão: 2							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	5				5,66
11:15	11:30		2	1			4
11:30	11:45		9	1			11
11:45	12:00	1	8				8,33
12:00	12:15		12				12
12:15	12:30	1	3		1		6,33
12:30	12:45		1				1
12:45	13:00		7				7
17:00	17:15	2	4		2		10,66
17:15	17:30	2	8				8,66
17:30	17:45	2	18	1			20,66
17:45	18:00	2	11				11,66
18:00	18:15	4	12				13,32
18:15	18:30	1	12				12,33
18:30	18:45		7				7
18:45	19:00		7				7

Conversão: 3							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15						0
11:15	11:30						0
11:30	11:45		1				1
11:45	12:00		1				1
12:00	12:15		2				2
12:15	12:30						0
12:30	12:45		1				1
12:45	13:00						0
17:00	17:15		5				5
17:15	17:30		1				1
17:30	17:45		1				1
17:45	18:00		2	1			4
18:00	18:15		2				2
18:15	18:30		1				1
18:30	18:45		2				2
18:45	19:00		2				2

Conversão: 4							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		6	1			8
11:15	11:30		3				3
11:30	11:45	2	7	1			9,66
11:45	12:00		8				8
12:00	12:15	5	11				12,65
12:15	12:30		4				4
12:30	12:45		4				4
12:45	13:00	2	8				8,66
17:00	17:15	2	10				10,66
17:15	17:30		7				7
17:30	17:45	2	6				6,66
17:45	18:00	3	13				13,99
18:00	18:15	3	10				10,99
18:15	18:30	3	7				7,99
18:30	18:45	1	9				9,33
18:45	19:00		7				7

Conversão: 5							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	3	11				11,99
11:15	11:30	1	8				8,33
11:30	11:45	2	8				8,66
11:45	12:00	2	11				11,66
12:00	12:15		10				10
12:15	12:30	2	3				3,66
12:30	12:45	1	1				1,33
12:45	13:00	1	10				10,33
17:00	17:15		11				11
17:15	17:30	1	14				14,33
17:30	17:45	4	14	1			17,32
17:45	18:00	2	15				15,66
18:00	18:15	3	14				14,99
18:15	18:30	4	11				12,32
18:30	18:45	2	11				11,66
18:45	19:00		5	1			7

Conversão: 6							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	4	19	1	1	1	27,32
11:15	11:30	1	17	2			21,33
11:30	11:45	3	23	3	1	1	34,99
11:45	12:00	3	23				23,99
12:00	12:15	8	26			1	30,64
12:15	12:30		6				6
12:30	12:45	1	10	1		1	14,33
12:45	13:00	3	17	4		1	27,99
17:00	17:15	5	23	1	1	1	31,65
17:15	17:30	4	15				16,32
17:30	17:45	1	21	1			23,33
17:45	18:00	1	22	1			24,33
18:00	18:15	3	29	2		2	37,99
18:15	18:30	3	21	1		1	25,99
18:30	18:45	2	19	1			21,66
18:45	19:00	4	19				20,32

Conversão: 7							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	25	1		1	29,66
11:15	11:30	3	14	5	1		27,99
11:30	11:45	2	29	3	1		38,66
11:45	12:00	7	42				44,31
12:00	12:15	8	48	2	1		57,64
12:15	12:30	5	21				22,65
12:30	12:45	6	15				16,98
12:45	13:00	4	33				34,32
17:00	17:15	5	36	4		1	47,65
17:15	17:30	2	27				27,66
17:30	17:45	11	41		2		50,63
17:45	18:00	10	29	4			40,3
18:00	18:15	11	40				43,63
18:15	18:30	3	35	1			37,99
18:30	18:45	7	36			1	40,31
18:45	19:00	2	30	1			32,66

Conversão: 8							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1	7	3			13,33
11:15	11:30		11	1			13
11:30	11:45	1	9	2			13,33
11:45	12:00	1	14	3			20,33
12:00	12:15	3	16	1			18,99
12:15	12:30		3	2	1		10
12:30	12:45		5	1	1	1	12
12:45	13:00	2	11				11,66
17:00	17:15	1	17	1	2		25,33
17:15	17:30	1	15	2			19,33
17:30	17:45	3	9				9,99
17:45	18:00	1	15				15,33
18:00	18:15	1	11				11,33
18:15	18:30		9	1			11
18:30	18:45		10				10
18:45	19:00	1	10				10,33

Conversão: 9							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		1				1
11:15	11:30		7				7
11:30	11:45		5				5
11:45	12:00	1	7			1	9,33
12:00	12:15		5				5
12:15	12:30	1	9				9,33
12:30	12:45		7				7
12:45	13:00	2	11				11,66
17:00	17:15		9				9
17:15	17:30		3			2	7
17:30	17:45		5				5
17:45	18:00	1	6			1	8,33
18:00	18:15		7				7
18:15	18:30	2	7	1		1	11,66
18:30	18:45		7				7
18:45	19:00	1	4				4,33

Conversão: 10							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	3	3				3,99
11:15	11:30		2				2
11:30	11:45		4				4
11:45	12:00	3	3				3,99
12:00	12:15	1	6	1			8,33
12:15	12:30		3				3
12:30	12:45		2				2
12:45	13:00	1	2				2,33
17:00	17:15		5	1			7
17:15	17:30		11	1			13
17:30	17:45	1	16				16,33
17:45	18:00	1	7				7,33
18:00	18:15	1	7				7,33
18:15	18:30		5				5
18:30	18:45		2				2
18:45	19:00		4				4

Conversão: 11							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1	5				5,33
11:15	11:30		7				7
11:30	11:45		13	2			17
11:45	12:00	2	12			1	14,66
12:00	12:15	2	13				13,66
12:15	12:30	2	5				5,66
12:30	12:45		2				2
12:45	13:00	2	10				10,66
17:00	17:15	2	10				10,66
17:15	17:30		14				14
17:30	17:45	4	22				23,32
17:45	18:00	1	13		1		16,33
18:00	18:15	3	17	1			19,99
18:15	18:30	1	6				6,33
18:30	18:45	2	9				9,66
18:45	19:00	2	6				6,66

Conversão: 12							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		3				3
11:15	11:30		1				1
11:30	11:45		3				3
11:45	12:00						0
12:00	12:15						0
12:15	12:30						0
12:30	12:45		2				2
12:45	13:00						0
17:00	17:15		2				2
17:15	17:30		1				1
17:30	17:45	1	1				1,33
17:45	18:00			2			4
18:00	18:15		1				1
18:15	18:30		2				2
18:30	18:45						0
18:45	19:00						0

terça-feira

Conversão: 1							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1	24	2			28,33
11:15	11:30	2	29	1	1		34,66
11:30	11:45	3	31	3			37,99
11:45	12:00	7	35	2	2		47,31
12:00	12:15	13	37			2	45,29
12:15	12:30		13				13
12:30	12:45	2	10				10,66
12:45	13:00	7	25	1			29,31
17:00	17:15	3	30			1	32,99
17:15	17:30	3	32			2	36,99
17:30	17:45	10	39	4	1	1	55,3
17:45	18:00	5	35	1	1		41,65
18:00	18:15	9	36	2		1	44,97
18:15	18:30	3	38				38,99
18:30	18:45	5	27				28,65
18:45	19:00	2	24	2			28,66

Conversão: 2							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		5				5
11:15	11:30	2	9	1			11,66
11:30	11:45	1	7				7,33
11:45	12:00		10		2		16
12:00	12:15	1	9				9,33
12:15	12:30		4				4
12:30	12:45		1				1
12:45	13:00		4	1			6
17:00	17:15	1	7				7,33
17:15	17:30	3	10				10,99
17:30	17:45	4	10				11,32
17:45	18:00	1	12	1			14,33
18:00	18:15	2	10				10,66
18:15	18:30		9	1			11
18:30	18:45	1	4				4,33
18:45	19:00		9				9

Conversão: 3							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1					0,33
11:15	11:30		2				2
11:30	11:45						0
11:45	12:00						0
12:00	12:15		1				1
12:15	12:30		2				2
12:30	12:45						0
12:45	13:00						0
17:00	17:15		3				3
17:15	17:30						0
17:30	17:45		1	1			3
17:45	18:00		3				3
18:00	18:15		3				3
18:15	18:30		1				1
18:30	18:45						0
18:45	19:00						0

Conversão: 4							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		7				7
11:15	11:30		4				4
11:30	11:45	1	7				7,33
11:45	12:00	1	8				8,33
12:00	12:15	4	8				9,32
12:15	12:30		6				6
12:30	12:45		4				4
12:45	13:00	1	5				5,33
17:00	17:15	1	12				12,33
17:15	17:30	1	3				3,33
17:30	17:45	1	9				9,33
17:45	18:00	1	5				5,33
18:00	18:15	4	12				13,32
18:15	18:30		8				8
18:30	18:45		5				5
18:45	19:00	2	9				9,66

Conversão: 5							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	5				5,66
11:15	11:30	3					0,99
11:30	11:45	1	7				7,33
11:45	12:00	1	10				10,33
12:00	12:15	3	15				15,99
12:15	12:30	1	8				8,33
12:30	12:45	2	7				7,66
12:45	13:00	2	8				8,66
17:00	17:15	2	11				11,66
17:15	17:30	2	9	3	2		21,66
17:30	17:45	2	8				8,66
17:45	18:00	1	9	1			11,33
18:00	18:15	2	19				19,66
18:15	18:30	3	8				8,99
18:30	18:45	1	14				14,33
18:45	19:00		6				6

Conversão: 6							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		19	1			21
11:15	11:30	1	20	2			24,33
11:30	11:45		14	3			20
11:45	12:00	2	20	1			22,66
12:00	12:15	6	22			1	25,98
12:15	12:30	2	14	2		1	20,66
12:30	12:45	2	11	2		1	17,66
12:45	13:00	1	18	1	2	1	28,33
17:00	17:15	3	19	1	2	2	31,99
17:15	17:30	4	19				20,32
17:30	17:45	3	26	3			32,99
17:45	18:00	2	13	1			15,66
18:00	18:15		30			1	32
18:15	18:30	7	21	1		1	27,31
18:30	18:45	3	22				22,99
18:45	19:00	2	16	1			18,66

Conversão: 7							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	3	20		2	1	28,99
11:15	11:30	2	24	1			26,66
11:30	11:45	7	23	2		3	35,31
11:45	12:00	8	31	1			35,64
12:00	12:15	8	50				52,64
12:15	12:30	2	16				16,66
12:30	12:45	5	15				16,65
12:45	13:00	3	37				37,99
17:00	17:15	3	26	1		1	30,99
17:15	17:30	4	40				41,32
17:30	17:45	8	33	2			39,64
17:45	18:00	8	23	1			27,64
18:00	18:15	15	38	2			46,95
18:15	18:30	2	35				35,66
18:30	18:45	6	20			1	23,98
18:45	19:00	2	24	1			26,66

Conversão: 8							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	4	13				14,32
11:15	11:30		8				8
11:30	11:45	3	15	2			19,99
11:45	12:00		13	2			17
12:00	12:15	1	10	2			14,33
12:15	12:30	2	6				6,66
12:30	12:45		6	1		1	10
12:45	13:00	2	13			1	15,66
17:00	17:15	1	9	2			13,33
17:15	17:30	2	12	1			14,66
17:30	17:45	1	15	2			19,33
17:45	18:00	4	13	1			16,32
18:00	18:15		13				13
18:15	18:30	2	13				13,66
18:30	18:45		14		1		17
18:45	19:00		9				9

Conversão: 9							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		3		1		6
11:15	11:30	1	1				1,33
11:30	11:45		2			1	4
11:45	12:00	2	5				5,66
12:00	12:15	5	7				8,65
12:15	12:30		2				2
12:30	12:45	1	2				2,33
12:45	13:00	1	8				8,33
17:00	17:15		6	1			8
17:15	17:30		8	2			12
17:30	17:45		4				4
17:45	18:00	1	4			1	6,33
18:00	18:15		11				11
18:15	18:30		6				6
18:30	18:45	1	3				3,33
18:45	19:00	2	4				4,66

Conversão: 10							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		9				9
11:15	11:30		4				4
11:30	11:45	1	2				2,33
11:45	12:00	2	2				2,66
12:00	12:15	4	8	1			11,32
12:15	12:30		4				4
12:30	12:45						0
12:45	13:00	1	4				4,33
17:00	17:15		2				2
17:15	17:30	1	7				7,33
17:30	17:45		10				10
17:45	18:00	3	6				6,99
18:00	18:15	4	7	1			10,32
18:15	18:30		6		1		9
18:30	18:45		7				7
18:45	19:00		4				4

Conversão: 11							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1	6				6,33
11:15	11:30		7				7
11:30	11:45		11				11
11:45	12:00	1	13			1	15,33
12:00	12:15	1	5				5,33
12:15	12:30	1	7				7,33
12:30	12:45		1				1
12:45	13:00	1	11				11,33
17:00	17:15	1	10				10,33
17:15	17:30		12	1			14
17:30	17:45	1	16	1			18,33
17:45	18:00	2	9				9,66
18:00	18:15	2	12				12,66
18:15	18:30	2	11				11,66
18:30	18:45	3	5				5,99
18:45	19:00	1	5	1			7,33

Conversão: 12							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15						0
11:15	11:30	1					0,33
11:30	11:45		1				1
11:45	12:00		1				1
12:00	12:15						0
12:15	12:30		2				2
12:30	12:45						0
12:45	13:00		1				1
17:00	17:15	1					0,33
17:15	17:30						0
17:30	17:45						0
17:45	18:00		3				3
18:00	18:15		1				1
18:15	18:30	1					0,33
18:30	18:45						0
18:45	19:00		1				1

quarta-feira

Conversão: 1							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	3	20	2		1	26,99
11:15	11:30	4	27	1			30,32
11:30	11:45	4	30	2			35,32
11:45	12:00	9	33	2		1	41,97
12:00	12:15	18	40	1		2	51,94
12:15	12:30	3	25				25,99
12:30	12:45	4	13	1		1	18,32
12:45	13:00	5	28	1			31,65
17:00	17:15	7	26	3			34,31
17:15	17:30	2	39	3		1	47,66
17:30	17:45	3	52	2		1	58,99
17:45	18:00	7	44	1			48,31
18:00	18:15	9	52	1		1	58,97
18:15	18:30	4	40	1			43,32
18:30	18:45	6	22	1			25,98
18:45	19:00	3	21				21,99

Conversão: 2							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1	1				1,33
11:15	11:30	1	2	1			4,33
11:30	11:45	1	8				8,33
11:45	12:00	4	8	1			11,32
12:00	12:15	1	9				9,33
12:15	12:30		4				4
12:30	12:45	1	3		1		6,33
12:45	13:00		3		1		6
17:00	17:15	2	4	1			6,66
17:15	17:30	1	12				12,33
17:30	17:45		10		1		13
17:45	18:00	2	9	1			11,66
18:00	18:15	1	15				15,33
18:15	18:30		15				15
18:30	18:45	1	7				7,33
18:45	19:00		9	1			11

Conversão: 3							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15						0
11:15	11:30		1				1
11:30	11:45						0
11:45	12:00						0
12:00	12:15	1	1				1,33
12:15	12:30		1				1
12:30	12:45						0
12:45	13:00						0
17:00	17:15		1				1
17:15	17:30						0
17:30	17:45	1	1				1,33
17:45	18:00		2				2
18:00	18:15	1	1				1,33
18:15	18:30		3				3
18:30	18:45						0
18:45	19:00		1				1

Conversão: 4							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		10				10
11:15	11:30	1	3				3,33
11:30	11:45	1	6	1			8,33
11:45	12:00		4				4
12:00	12:15	3	10				10,99
12:15	12:30		1				1
12:30	12:45		2				2
12:45	13:00		5				5
17:00	17:15	3	5				5,99
17:15	17:30		7				7
17:30	17:45	1	5				5,33
17:45	18:00	1	15				15,33
18:00	18:15	3	8				8,99
18:15	18:30	4	11				12,32
18:30	18:45	2	6				6,66
18:45	19:00		8				8

Conversão: 5							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		13				13
11:15	11:30		11				11
11:30	11:45	1	8				8,33
11:45	12:00		10		1		13
12:00	12:15	1	13				13,33
12:15	12:30	1	9	1			11,33
12:30	12:45	2	7				7,66
12:45	13:00	1	9	1			11,33
17:00	17:15	2	6				6,66
17:15	17:30	1	5				5,33
17:30	17:45	3	7				7,99
17:45	18:00	1	12	1			14,33
18:00	18:15		7				7
18:15	18:30	2	16				16,66
18:30	18:45	2	8				8,66
18:45	19:00	2	5				5,66

Conversão: 6							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		18				18
11:15	11:30	1	21	2	2		31,33
11:30	11:45	3	13	3			19,99
11:45	12:00	2	19	1			21,66
12:00	12:15	2	25			1	27,66
12:15	12:30	1	21	2		1	27,33
12:30	12:45	1	7			1	9,33
12:45	13:00	1	23	1		1	27,33
17:00	17:15	1	15	1		1	19,33
17:15	17:30	1	13	1			15,33
17:30	17:45	2	19				19,66
17:45	18:00		14		2		20
18:00	18:15	4	23			1	26,32
18:15	18:30	3	22	2		1	28,99
18:30	18:45	6	23				24,98
18:45	19:00	2	21				21,66

Conversão: 7							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	4	15	2			20,32
11:15	11:30	3	24	2			28,99
11:30	11:45	5	31				32,65
11:45	12:00	8	37	4		1	49,64
12:00	12:15	13	51				55,29
12:15	12:30	1	27				27,33
12:30	12:45	4	16				17,32
12:45	13:00	5	29	1			32,65
17:00	17:15	1	17	1		1	21,33
17:15	17:30	3	32	2			36,99
17:30	17:45	7	31	2			37,31
17:45	18:00	9	29	1			33,97
18:00	18:15	9	57	1			61,97
18:15	18:30	4	37				38,32
18:30	18:45	2	41	2		1	47,66
18:45	19:00	3	26				26,99

Conversão: 8							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	7				7,66
11:15	11:30		8	1			10
11:30	11:45	1	11	1			13,33
11:45	12:00	1	16	1			18,33
12:00	12:15		16	1	1		21
12:15	12:30		14				14
12:30	12:45		6			2	10
12:45	13:00	4	15				16,32
17:00	17:15	1	15	2			19,33
17:15	17:30		7				7
17:30	17:45	2	13	1			15,66
17:45	18:00		16	1			18
18:00	18:15	2	13	1			15,66
18:15	18:30	1	9				9,33
18:30	18:45	1	10				10,33
18:45	19:00	3	13				13,99

Conversão: 9							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	6				6,66
11:15	11:30	1	5				5,33
11:30	11:45		2	1			4
11:45	12:00	1	5			1	7,33
12:00	12:15		7				7
12:15	12:30		10			1	12
12:30	12:45		3				3
12:45	13:00		4				4
17:00	17:15	1	9	1		1	13,33
17:15	17:30		9			2	13
17:30	17:45		4				4
17:45	18:00	1	4	1		1	8,33
18:00	18:15		8				8
18:15	18:30		2				2
18:30	18:45		3				3
18:45	19:00		2				2

Conversão: 10							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		6	2			10
11:15	11:30		5				5
11:30	11:45		5				5
11:45	12:00	3	8				8,99
12:00	12:15		7				7
12:15	12:30	1	2				2,33
12:30	12:45		1				1
12:45	13:00	3	1				1,99
17:00	17:15	1	7	1			9,33
17:15	17:30	1	7				7,33
17:30	17:45		11				11
17:45	18:00	5	8				9,65
18:00	18:15	4	13				14,32
18:15	18:30	1	8				8,33
18:30	18:45	1	7	1			9,33
18:45	19:00		4				4

Conversão: 11							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		5				5
11:15	11:30		7				7
11:30	11:45		13	1			15
11:45	12:00	2	11			1	13,66
12:00	12:15	4	9				10,32
12:15	12:30	1	5				5,33
12:30	12:45	1	4				4,33
12:45	13:00	1	5				5,33
17:00	17:15	1	9				9,33
17:15	17:30		17				17
17:30	17:45	4	16				17,32
17:45	18:00		15	2			19
18:00	18:15	1	12				12,33
18:15	18:30	1	7				7,33
18:30	18:45	2	8				8,66
18:45	19:00	1	13				13,33

Conversão: 12							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		2				2
11:15	11:30						0
11:30	11:45						0
11:45	12:00						0
12:00	12:15		1				1
12:15	12:30		1				1
12:30	12:45						0
12:45	13:00						0
17:00	17:15		1				1
17:15	17:30		2				2
17:30	17:45						0
17:45	18:00	1					0,33
18:00	18:15		2				2
18:15	18:30	1					0,33
18:30	18:45		2				2
18:45	19:00						0

quinta-feira

Conversão: 1							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	4	23	2		1	30,32
11:15	11:30	9	26	8			44,97
11:30	11:45	5	33				34,65
11:45	12:00	12	31	2			38,96
12:00	12:15	20	37			2	47,6
12:15	12:30	3	15				15,99
12:30	12:45		14				14
12:45	13:00	3	31	1			33,99
17:00	17:15	1	4	1			6,33
17:15	17:30	6	34	2		2	43,98
17:30	17:45	7	46	4			56,31
17:45	18:00	4	54	2			59,32
18:00	18:15	9	40	1		1	46,97
18:15	18:30	4	34	1			37,32
18:30	18:45	1	35	3		1	43,33
18:45	19:00	9	20				22,97

Conversão: 2							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	7				7,66
11:15	11:30		4				4
11:30	11:45		8				8
11:45	12:00	1	8				8,33
12:00	12:15	1	8				8,33
12:15	12:30		5				5
12:30	12:45		3		2		9
12:45	13:00		3				3
17:00	17:15		2				2
17:15	17:30	2	8				8,66
17:30	17:45	3	7	2			11,99
17:45	18:00		5				5
18:00	18:15	2	16				16,66
18:15	18:30		10				10
18:30	18:45	1	10				10,33
18:45	19:00		7		1		10

Conversão: 3							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15						0
11:15	11:30		1				1
11:30	11:45						0
11:45	12:00						0
12:00	12:15						0
12:15	12:30						0
12:30	12:45						0
12:45	13:00		1				1
17:00	17:15						0
17:15	17:30						0
17:30	17:45		1				1
17:45	18:00		2				2
18:00	18:15	2					0,66
18:15	18:30	1					0,33
18:30	18:45						0
18:45	19:00		1				1

Conversão: 4							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	6				6,66
11:15	11:30		4				4
11:30	11:45	1	2				2,33
11:45	12:00	1	7				7,33
12:00	12:15	3	9				9,99
12:15	12:30		2				2
12:30	12:45		3				3
12:45	13:00		8				8
17:00	17:15						0
17:15	17:30		6				6
17:30	17:45	3	7				7,99
17:45	18:00	1	5				5,33
18:00	18:15	3	7				7,99
18:15	18:30	2	8				8,66
18:30	18:45		4				4
18:45	19:00	1	9				9,33

Conversão: 5							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	7	1			9,66
11:15	11:30		7				7
11:30	11:45	2	5				5,66
11:45	12:00	3	11				11,99
12:00	12:15	2	3				3,66
12:15	12:30		4				4
12:30	12:45		3				3
12:45	13:00		6				6
17:00	17:15						0
17:15	17:30	3	8				8,99
17:30	17:45	2	4				4,66
17:45	18:00	2	15				15,66
18:00	18:15	1	13				13,33
18:15	18:30	1	20				20,33
18:30	18:45	2	12				12,66
18:45	19:00		10				10

Conversão: 6							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	13	1	1	1	20,66
11:15	11:30	2	18	1			20,66
11:30	11:45	3	14	1		1	18,99
11:45	12:00	2	17	1			19,66
12:00	12:15	4	25	2			30,32
12:15	12:30	1	5	1			7,33
12:30	12:45		6			1	8
12:45	13:00	1	18	1		1	22,33
17:00	17:15		3	1		1	7
17:15	17:30	2	28				28,66
17:30	17:45	1	25				25,33
17:45	18:00	3	21	1			23,99
18:00	18:15	3	18			1	20,99
18:15	18:30	1	30			1	32,33
18:30	18:45	7	24	1			28,31
18:45	19:00		23				23

Conversão: 7							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	24	3		4	38,66
11:15	11:30	5	21				22,65
11:30	11:45	9	20	2		3	32,97
11:45	12:00	7	44				46,31
12:00	12:15	15	43	2			51,95
12:15	12:30	3	11	2			15,99
12:30	12:45	8	20				22,64
12:45	13:00	5	31				32,65
17:00	17:15		11				11
17:15	17:30	3	24	4	2		38,99
17:30	17:45	8	37	1			41,64
17:45	18:00	7	31	4			41,31
18:00	18:15	6	39	2		1	46,98
18:15	18:30	3	34				34,99
18:30	18:45	4	28			1	31,32
18:45	19:00	5	28				29,65

Conversão: 8							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	10	1			12,66
11:15	11:30	2	15	1			17,66
11:30	11:45	2	11	3			17,66
11:45	12:00	1	21	1			23,33
12:00	12:15	2	12	1			14,66
12:15	12:30	1	6	1			8,33
12:30	12:45	2	9			1	11,66
12:45	13:00	3	9	2			13,99
17:00	17:15		1				1
17:15	17:30	1	10			1	12,33
17:30	17:45	1	17	2			21,33
17:45	18:00	4	9	1	3		21,32
18:00	18:15	1	18	1	1		23,33
18:15	18:30	1	15	3			21,33
18:30	18:45		5				5
18:45	19:00		11				11

Conversão: 9							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		2				2
11:15	11:30	1	4				4,33
11:30	11:45		5				5
11:45	12:00	2	4			1	6,66
12:00	12:15	1	8				8,33
12:15	12:30		3				3
12:30	12:45		6				6
12:45	13:00	1	7				7,33
17:00	17:15		1				1
17:15	17:30		8			2	12
17:30	17:45		2				2
17:45	18:00	1	11			1	13,33
18:00	18:15		6				6
18:15	18:30		8				8
18:30	18:45		4				4
18:45	19:00		5	2			9

Conversão: 10							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	1				1,66
11:15	11:30		1				1
11:30	11:45	1					0,33
11:45	12:00	1	6				6,33
12:00	12:15		5				5
12:15	12:30		3				3
12:30	12:45		4				4
12:45	13:00		1				1
17:00	17:15		1				1
17:15	17:30		9				9
17:30	17:45	1	4				4,33
17:45	18:00		8	1	1		13
18:00	18:15	4	6			1	9,32
18:15	18:30	1	8	1			10,33
18:30	18:45	1	8				8,33
18:45	19:00		7				7

Conversão: 11							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1	6	1			8,33
11:15	11:30	2	3				3,66
11:30	11:45	1	14				14,33
11:45	12:00	2	18			1	20,66
12:00	12:15	5	10				11,65
12:15	12:30		3				3
12:30	12:45	1	5	1			7,33
12:45	13:00	2	7				7,66
17:00	17:15		4				4
17:15	17:30		15	1	1		20
17:30	17:45	2	17	2			21,66
17:45	18:00		14				14
18:00	18:15	2	16				16,66
18:15	18:30		7				7
18:30	18:45	2	2	1			4,66
18:45	19:00	1	7				7,33

Conversão: 12							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15						0
11:15	11:30						0
11:30	11:45		1				1
11:45	12:00		1				1
12:00	12:15						0
12:15	12:30						0
12:30	12:45						0
12:45	13:00						0
17:00	17:15						0
17:15	17:30		2	1			4
17:30	17:45						0
17:45	18:00						0
18:00	18:15		2				2
18:15	18:30						0
18:30	18:45						0
18:45	19:00		1				1

sexta-feira

Conversão: 1							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	21	3		1	29,66
11:15	11:30	2	27	6			39,66
11:30	11:45	6	27	2			32,98
11:45	12:00	7	28	1			32,31
12:00	12:15	16	31			2	40,28
12:15	12:30	5	17	1			20,65
12:30	12:45	1	19	2			23,33
12:45	13:00	4	20				21,32
17:00	17:15	2	34	1			36,66
17:15	17:30	6	50	3		2	61,98
17:30	17:45	9	57	1			61,97
17:45	18:00	5	45	1			48,65
18:00	18:15	14	58	1		1	66,62
18:15	18:30	5	53				54,65
18:30	18:45	5	33	3			40,65
18:45	19:00	4	27				28,32

Conversão: 2							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		6				6
11:15	11:30		2				2
11:30	11:45	2	6				6,66
11:45	12:00	2	11				11,66
12:00	12:15	2	13				13,66
12:15	12:30	1	5				5,33
12:30	12:45	1	2	1			4,33
12:45	13:00		3	1			5
17:00	17:15	2	6				6,66
17:15	17:30	1	10				10,33
17:30	17:45	2	22				22,66
17:45	18:00		16		1		19
18:00	18:15	3	16				16,99
18:15	18:30	1	21				21,33
18:30	18:45		15				15
18:45	19:00		7				7

Conversão: 3							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15						0
11:15	11:30		1				1
11:30	11:45			1			2
11:45	12:00						0
12:00	12:15		1				1
12:15	12:30						0
12:30	12:45						0
12:45	13:00		1				1
17:00	17:15		1				1
17:15	17:30		1				1
17:30	17:45						0
17:45	18:00		2				2
18:00	18:15		1				1
18:15	18:30						0
18:30	18:45		1				1
18:45	19:00						0

Conversão: 4							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		3				3
11:15	11:30		6				6
11:30	11:45		16				16
11:45	12:00	2	12			1	14,66
12:00	12:15	4	12				13,32
12:15	12:30	2	2				2,66
12:30	12:45	2	5				5,66
12:45	13:00		10	1			12
17:00	17:15	1	10				10,33
17:15	17:30	2	9				9,66
17:30	17:45	1	7				7,33
17:45	18:00		6	1			8
18:00	18:15	1	12				12,33
18:15	18:30	3	13		1		16,99
18:30	18:45		7	1			9
18:45	19:00		2				2

Conversão: 5							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1	12	1		2	18,33
11:15	11:30	2	9	1			11,66
11:30	11:45	2	19		1		22,66
11:45	12:00	4	28				29,32
12:00	12:15	1	21		1		24,33
12:15	12:30	6	17	1			20,98
12:30	12:45	2	14	1			16,66
12:45	13:00	6	16				17,98
17:00	17:15		8				8
17:15	17:30		16				16
17:30	17:45	1	15				15,33
17:45	18:00	2	13		1		16,66
18:00	18:15	5	19				20,65
18:15	18:30	2	17				17,66
18:30	18:45	1	9				9,33
18:45	19:00	1	9	1			11,33

Conversão: 6							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	14			1	16,66
11:15	11:30	5	22	1	1		28,65
11:30	11:45	1	13	1			15,33
11:45	12:00	4	26	1	1		32,32
12:00	12:15	4	30				31,32
12:15	12:30		9			1	11
12:30	12:45	1	6	2			10,33
12:45	13:00	1	18		2	1	26,33
17:00	17:15		10				10
17:15	17:30	3	19	4		1	29,99
17:30	17:45	1	28				28,33
17:45	18:00	2	20	3			26,66
18:00	18:15	2	31	1			33,66
18:15	18:30	2	31	1		2	37,66
18:30	18:45	1	21				21,33
18:45	19:00	1	18				18,33

Conversão: 7							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1	11	1			13,33
11:15	11:30		9				9
11:30	11:45	3	9	1	2	2	21,99
11:45	12:00	3	9				9,99
12:00	12:15	2	18				18,66
12:15	12:30	3	10	1			12,99
12:30	12:45	1	5			1	7,33
12:45	13:00	2	11	1			13,66
17:00	17:15	4	47	3			54,32
17:15	17:30	9	56	3			64,97
17:30	17:45	9	75	2			81,97
17:45	18:00	11	53		3	3	71,63
18:00	18:15	9	49		1		54,97
18:15	18:30	4	34	2			39,32
18:30	18:45	7	39	1			43,31
18:45	19:00	3	16				16,99

Conversão: 8							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		5	1			7
11:15	11:30		2	1			4
11:30	11:45		5				5
11:45	12:00		3				3
12:00	12:15	1	10				10,33
12:15	12:30		2		1		5
12:30	12:45					1	2
12:45	13:00						0
17:00	17:15	1	14	1			16,33
17:15	17:30	1	6	2		1	12,33
17:30	17:45	1	18	3			24,33
17:45	18:00		13				13
18:00	18:15	2	13				13,66
18:15	18:30	2	19	2			23,66
18:30	18:45		12				12
18:45	19:00		5				5

Conversão: 9							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15		5				5
11:15	11:30		5	1			7
11:30	11:45		4				4
11:45	12:00		1				1
12:00	12:15	1	4				4,33
12:15	12:30	3	5	1			7,99
12:30	12:45	1	3	1			5,33
12:45	13:00	1	5				5,33
17:00	17:15		9				9
17:15	17:30	2	4	2		1	10,66
17:30	17:45	2	12	1			14,66
17:45	18:00	2	10			1	12,66
18:00	18:15		18				18
18:15	18:30	1	7				7,33
18:30	18:45		4				4
18:45	19:00		4				4

Conversão: 10							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	2	3				3,66
11:15	11:30	1	6				6,33
11:30	11:45		5				5
11:45	12:00		2				2
12:00	12:15	2	12				12,66
12:15	12:30	1	3	1			5,33
12:30	12:45	1	3				3,33
12:45	13:00		3				3
17:00	17:15	3	4	1			6,99
17:15	17:30	1	9	1			11,33
17:30	17:45	1	10				10,33
17:45	18:00	4	15				16,32
18:00	18:15	1	20				20,33
18:15	18:30	1	14				14,33
18:30	18:45	1	5				5,33
18:45	19:00		7				7

Conversão: 11							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1	4				4,33
11:15	11:30		6				6
11:30	11:45	1	9				9,33
11:45	12:00	2	14		1	1	19,66
12:00	12:15	2	13				13,66
12:15	12:30	2	5	1			7,66
12:30	12:45		4	1			6
12:45	13:00	1	3				3,33
17:00	17:15	2	12				12,66
17:15	17:30	1	23	1			25,33
17:30	17:45	3	17				17,99
17:45	18:00	2	23	2			27,66
18:00	18:15	3	12	1			14,99
18:15	18:30	1	10				10,33
18:30	18:45	1	9			1	11,33
18:45	19:00		7				7

Conversão: 12							
Início	Fim	MT	AU	CM (2 eixos)	CM (3 eixos)	ON	TOTAL
11:00	11:15	1					0,33
11:15	11:30		2				2
11:30	11:45						0
11:45	12:00	1					0,33
12:00	12:15		1				1
12:15	12:30						0
12:30	12:45						0
12:45	13:00	1					0,33
17:00	17:15						0
17:15	17:30		1				1
17:30	17:45						0
17:45	18:00		3				3
18:00	18:15		1	1			3
18:15	18:30		1				1
18:30	18:45						0
18:45	19:00		1				1