

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

JOSETTE CAVALCANTI DE MELLO

ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA UTILIZANDO A TÉCNICA SUECA DE
CONFLITOS DE TRÁFEGO EM INTERSEÇÕES DE JOÃO PESSOA/PB

JOÃO PESSOA

2016

JOSETTE CAVALCANTI DE MELLO

ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA UTILIZANDO A TÉCNICA SUECA DE
CONFLITOS DE TRÁFEGO EM INTERSEÇÕES DE JOÃO PESSOA/PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do grau
de Bacharel em Engenharia Civil da
Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Professor Dr. Pablo Brilhante de
Sousa

João Pessoa

2016

M527a Mello, Josette Cavalcanti de

Análise da segurança viária utilizando a técnica sueca de conflitos de tráfego em interseções de João Pessoa/PB./ - João Pessoa, 2016.

38. il.:

Orientador: Prof. Dr. Pablo Brilhante de Sousa

Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Civil)
CGEC./ Centro de Tecnologia / Campos I / Universidade Federal da Paraíba

1. Segurança viária. 2. Conflitos de tráfego. 3. Técnica sueca de análise de conflitos. I. Título.

BS/CT/UFPB

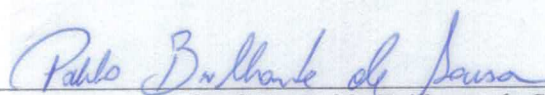
CDU: 2.d.624(043)

FOLHA DE APROVAÇÃO

JOSETTE CAVALCANTI DE MELLO

ANÁLISE DA SEGURANÇA VIÁRIA UTILIZANDO A TÉCNICA SUECA DE CONFLITOS DE TRÁFEGO EM INTERSEÇÕES DE JOÃO PESSOA/PB

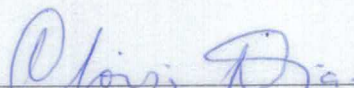
Trabalho de Conclusão de Curso em 13/06/2016 perante a seguinte Comissão Julgadora:



Prof. Dr. Pablo Brilhante de Sousa
Orientador

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Aprovado



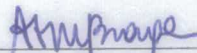
Prof. Dr. Clóvis Dias
UFPB

APROVADO



Prof. Dr. Ricardo Almeida de Melo
UFPB

APROVADO



Profª Ana Cláudia F. Medeiros Braga
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

Dedico este trabalho à vovó Socorro e tia Hélia que estejam onde estiver, estão vendo a realização de um sonho.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, a Deus pela oportunidade de realizar um sonho tão almejado.

Agradeço à Universidade Federal da Paraíba, pela chance de obter uma formação para inserção no mercado de trabalho apta e preparada para as dificuldades e realizações de minha vivência profissional.

Ao Departamento de Engenharia Civil, pela competência com que sempre coordenou o curso.

Aos meus professores, pelas aulas que ficarão sempre em minha memória como maior contribuição que poderiam prestar à minha formação pessoal e profissional.

Ao professor Pablo, pela sua dedicação e pela oportunidade de ser sua orientanda e de poder aprofundar os conhecimentos obtidos em sua disciplina.

Agradeço, ainda, aos meus amados pais pelo incentivo, apoio e por estarem presentes em todos os momentos de minha vida, fortalecendo-me e amando-me incondicionalmente. Amo vocês.

Não poderia esquecer de você, tio Beto. Amigo, querido e muito amado que tanto me incentivou e incentiva até hoje.

*“Engenharia: onde os nobres semi-hábeis
trabalhadores executam a visão daqueles que
imaginam e sonham.”*

(Sheldon Cooper)

RESUMO

MELLO, Josette C. **Análise da segurança viária utilizando a Técnica Sueca de Conflitos de Tráfego em interseções de João Pessoa/PB.** Ano 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

A segurança viária refere-se a métodos e medidas que visam a redução do risco de acidentes na rede viária. Um conflito de tráfego é uma interação entre dois ou mais usuários do sistema viário onde pelo menos um deles age evasivamente para evitar a colisão. Com uma sociedade preocupada com a segurança surge a primeira versão da técnica sueca de análise de conflitos, cujo objetivo principal é detectar e registrar os conflitos estimando a velocidade dos veículos antes do início da manobra evasiva e a distância entre o ponto de início da manobra e o local onde ocorreria a colisão se nenhuma ação fosse realizada. Este estudo foi realizado com o intuito de analisar três interseções no município de João Pessoa/PB, avaliando e classificando o grau de severidade de conflitos de tráfego, por meio da aplicação da técnica sueca. As três interseções estudadas foram, por meio da técnica, classificadas quanto à severidade dos conflitos de tráfego como conflito sério. Por fim, a técnica mostra-se uma ferramenta muito útil para proporcionar a análise de prioridades de investimento no sistema viário.

Palavras-chave: Segurança viária. Conflito de tráfego. Técnica sueca de análise de conflitos

ABSTRACT

MELLO, Josette C. **Analysis road traffic safety utilizing the Swedish Traffic Conflict Technique in road intersections of the city of João Pessoa.** Bachelor's thesis in Civil Engineering – Federal University of Paraíba, João Pessoa (Brazil), 2016.

Road traffic safety refers to methods and measures that aim at reducing the risk of accidents in the road network. A traffic conflict is an interaction between two or more road users, where at least one of them acts evasively in order to avoid collision. In a society progressively concerned with safety, the first version of the Swedish Traffic Conflict Technique emerges, in which the main goal is detecting and registering traffic conflicts, estimating the velocity of vehicles before the start of an evasive maneuver and as well as the distance between the place where such maneuver started and the place where a potential collision would happen, if no action were done. This research study was carried out in order to analyze three road intersections, in the city of João Pessoa (Brazil), evaluating and classifying the severity of traffic conflicts, by means of applying the Swedish technique. Results show that all intersections were classified as serious conflict. Ultimately, this technique appears to be a quite useful tool for providing the analysis of priorities related to investments in the road system.

Keywords: Road traffic safety, Traffic conflict, Swedish Traffic Conflict Technique.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados obtidos na interseção 1	26
Tabela 2 – Dados obtidos do veículo infrator	27
Tabela 3 – Dados de acidentes disponibilizados pela SEMOB na interseção 1	27
Tabela 4 – Dados médios obtidos na interseção 2.....	31
Tabela 5 – Dados de acidentes disponibilizados pela SEMOB na interseção2.....	31
Tabela 6 – Dados médios obtidos na interseção 3.....	35
Tabela 7 – Dados de acidentes disponibilizados pela SEMOB na interseção 3.....	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Critério para classificação da severidade de conflitos de tráfego	17
Figura 2 – Planilha para diagnóstico da interseção	20
Figura 3 – Planilha para registro de conflito	21
Figura 4 – Interseção 1	23
Figura 5 – Vista por satélite da interseção 1	24
Figura 6 – Sinalização encontrada na Rua Ivanice da Câmara – interseção 1	24
Figura 7 – Sinalização encontrada na Rua Miriam Barreto Rabêlo – interseção 1	25
Figura 8 – Conflitos na interseção 1	25
Figura 9 – Conflitos na interseção 1, incluindo os conflitos da rotatória desativada	26
Figura 10 – Classificação da severidade do conflito na interseção 1	27
Figura 11 – Interseção 2	28
Figura 12 – Vista por satélite da interseção 2	29
Figura 13 – Foto de veículo ultrapassando a linha de retenção na Rua Pref. Osvaldo Pessoa – interseção2.....	30
Figura 14 – Conflitos na interseção 2.....	30
Figura 15 - Classificação da severidade do conflito na interseção 2.....	31
Figura 16 – Interseção 3	32
Figura 17 – Vista por satélite da interseção 3	32
Figura 18 – Sinalização horizontal e vertical da Av. Valdemar Chianca trecho I	33
Figura 19 – Sinalização horizontal e vertical da Av. Valdemar Chianca trecho II	33
Figura 20 – Conflitos na interseção 3.....	34
Figura 21 – Conflitos na interseção 3, incluindo os não contabilizados	34
Figura 22 – Classificação da severidade do conflito na interseção 3	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivos Gerais.....	12
1.1.2 Objetivos Específicos.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3 MÉTODO	19
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	23
5 CONCLUSÕES	37
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, verifica-se que a aquisição de um veículo está cada vez mais acessível e com isto, é também crescente o número deles trafegando em ruas e avenidas que, muitas vezes, não foram projetadas para comportá-los. Surge então, uma nova problemática: o aumento do número de acidentes sejam eles fatais ou não.

Alguns fatores podem vir a interferir, uns com mais relevância que outros, nesta estatística como, por exemplo, a existência de sinalização vertical e horizontal da via e seu estado de conservação; o respeito à legislação de trânsito por parte dos condutores, passageiros e pedestres; as próprias condições da via onde devemos verificar se há uma boa visibilidade, o pavimento encontra-se em boas condições, etc..

Neste caso, a segurança viária constitui-se numa importante ferramenta capaz de quantificar e determinar as prováveis causas de acidentes para, assim, traçar planos que busquem mitigá-las ou, ao menos, minimizar seus efeitos.

1.1 OBJETIVOS

Este estudo visa a identificação, avaliação e verificação da segurança viária de três interseções no município de João Pessoa/PB, através da utilização da Técnica Sueca de Conflitos de Tráfego.

1.1.1 Objetivos Gerais

Analisar e avaliar o grau de severidade de conflitos de tráfego em três interseções no município de João Pessoa/PB.

1.1.2 Objetivos Específicos

Constituem os objetivos específicos:

- Apontar e enumerar as prováveis causas de conflitos de tráfego;
- Realizar treinamento para que a coleta de dados seja realizada da maneira correta;
- Determinar os tipos de conflitos;
- Levantar a sinalização vertical e horizontal existentes;
- Classificar a severidade desses conflitos;

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Pontes (2014) lembra que, quando se fala em Educação para o Trânsito, parece que existe uma tendência generalizada a reduzir o entendimento ao trabalho feito com crianças na escola e se, realmente, esse trabalho é feito. Porém, não é possível esperar que essas crianças tornem-se adultos e proporcionem um trânsito mais humano e seguro.

A segurança viária refere-se a métodos e medidas que visam à redução do risco de acidentes na rede viária. Segundo Ferraz et al.(2008), a segurança no trânsito é fortemente influenciada pelo nível de desenvolvimento econômico e social, o que justifica que os índices de acidentes de trânsito variem entre diferentes regiões ou cidades, dependendo do desenvolvimento econômico e social e do nível de atenção do poder público à questão da segurança no trânsito.

Ainda segundo Ferraz et al. (2008), o acidente de trânsito pode ser definido como um evento ocorrido em uma via, incluindo calçadas, decorrente do trânsito de veículos e pedestres que resulta em danos materiais (em veículos ou outros objetos como, por exemplo, postes, muros, sinal de trânsito, placas de trânsito, etc.) e/ou lesões em pessoas.

Ferraz et al. (2008) define o fator de risco associado à ocorrência de acidentes como qualquer fator que aumenta a probabilidade da sua ocorrência e podem ser classificados como:

a) Fatores de risco associados ao ser humano:

- Emprego de velocidade inapropriada;
- Ingestão de álcool, drogas ou medicamentos;
- Cansaço e sonolência;
- Conduta perigosa;
- Falta de habilidade;
- Desvio de atenção;
- Visibilidade;
- Desrespeito à sinalização e às leis de trânsito

b) Fatores de risco associados à via:

- Defeitos na superfície de rolamento;
- Projeto geométrico inadequado;
- Sinalização deficiente;
- Interseções inadequadas;

- Problemas na lateral da via;
- Falta de iluminação em locais críticos

c) Fatores de risco associados aos veículos:

- Manutenção inadequada;
- Tipo de veículo;
- Projeto dos veículos;
- Visibilidade

d) Fatores de risco associados ao meio ambiente:

- Chuva;
- Neve;
- Vento forte;
- Neblina e fumaça;
- Óleo ou outro material lubrificante sobre a pista;
- Propaganda comercial

Conforme Raia Jr. (2004 apud Robles, 2010), um conflito de tráfego é um evento envolvendo a interação de dois ou mais usuários do sistema viário, motoristas ou pedestres, onde pelo menos um deles age evasivamente, como frear e/ou desviar, para evitar a colisão.

O Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Trânsito – DNIT (2006) descreve o conflito de tráfego como um evento que envolve tais etapas:

- O primeiro usuário toma uma ação determinada;
- O segundo usuário fica em risco de acidente;
- O segundo reage freando ou desviando;
- O segundo usuário segue o seu curso na via.

Caso o segundo usuário não perceba o risco de acidente, ou não execute a manobra evasiva requerida de forma adequada, resulta um acidente ou quase acidente.

Ferraz et al.(2008, p.95) observa que:

Diversos estudos realizados mostram que, quase sempre existe uma forte correlação entre os conflitos de tráfego (quase acidentes) e os acidentes, tanto em gênese (fatores de risco) como em número, pois uma parte dos conflitos resulta em acidentes. Essa constatação levou ao desenvolvimento de técnicas de análise dos conflitos de tráfego (TCTs), com o propósito de avaliar a segurança no trânsito num local, como também conhecer a gênese dos acidentes que ocorrem no mesmo.

O caminho para a solução dos problemas relacionados aos acidentes de trânsito está diretamente ligado à interdisciplinaridade e à elaboração de projetos que possam integrar as áreas da educação, saúde, engenharia, segurança pública, entre outros, visando às ações pautadas em medidas preventivas e de respeito à garantia institucional, a todos os indivíduos, de circularem livres e com segurança, também no trânsito (HENRIQUE, 2002 apud DNIT, 2006).

O DNIT(2006) ressalta que, infelizmente, a experiência brasileira no tratamento de acidentes de trânsito, com raras exceções, segue um modelo imediatista, onde a solução do problema está associada à execução de práticas tradicionais no âmbito das sinalizações horizontal, vertical e/ou semaforica, associadas à correção na geometria viária, visando melhorar a fluidez ao invés de promover a segurança na via.

Pietrantonio (2001) lembra que a análise de relatórios de acidentes tem sido a fonte principal de dados para a avaliação de segurança, porém tem limitações que vão desde as próprias metodologias aplicadas ao registro parcial de dados e problemas com as informações (dados completos, imprecisos, etc.).

O Ministério dos Transportes (2002) considera que os pontos em que os padrões de acidentes são iguais ou superiores à referência sejam chamados de “pontos negros” e que, o propósito deste seja a apresentação de procedimentos que identifica locais que apresentam um padrão anormal de segurança viária, bem como hierarquizar-los segundo o maior grau de risco representado, admitindo-se uma variação nos riscos de acidentes em cada seção do sistema viário. Também classifica os métodos de identificação em três categorias: numérico, estatístico e técnica de conflitos, onde os dois primeiros fazem uso de dados como quantidades e taxas de acidentes, enquanto o último não necessita que ocorra o acidente.

Pietrantonio (2001) lembra ainda que, por estas razões, as técnicas de conflitos de tráfego surgem e trazem vantagens como:

- Conflitos de tráfego são prontamente observáveis e acontecem com uma frequência que permite obter medidas precisas e confiáveis num curto período de tempo;
- As definições de conflitos de tráfego são baseadas em tipologia de acidentes, o que permite utilizá-las como boas medidas correlatas de acidentes;
- Estudos de segurança no trânsito usando técnicas de conflitos de tráfego que podem ser empregadas com ou sem dados de acidentes;

- Os estudos sobre segurança no trânsito podem ser executados imediatamente em função de necessidades de diagnóstico (acidentes ou reclamações recentes);
- A utilização de técnicas de análise de conflitos no tráfego facilita a identificação de problemas operacionais e de segurança e a seleção de medidas corretivas;
- A eficácia de mudanças (grandes ou pequenas) pode ser avaliada imediatamente após cada intervenção e ser usada para aprimorar as melhorias introduzidas.

Ao contrário do tratamento por pontos negros, que necessitam de dados de acidentes, a técnica sueca constitui-se uma ferramenta mais útil, uma vez que não precisa desses dados para ser aplicada. Além disso, estes números nem sempre condizem com a realidade, uma vez que há muitas falhas em sua coleta, como dados parciais, por exemplo. Há também a possibilidade de sua aplicação em áreas em que não há um prévio levantamento ou conhecimento de tais dos números de acidentes, o que tornaria difícil a utilização do tratamento por pontos negros, mas tal fator não é limitante à técnica sueca de conflitos de tráfego uma vez que a mesma não faz uso desses dados.

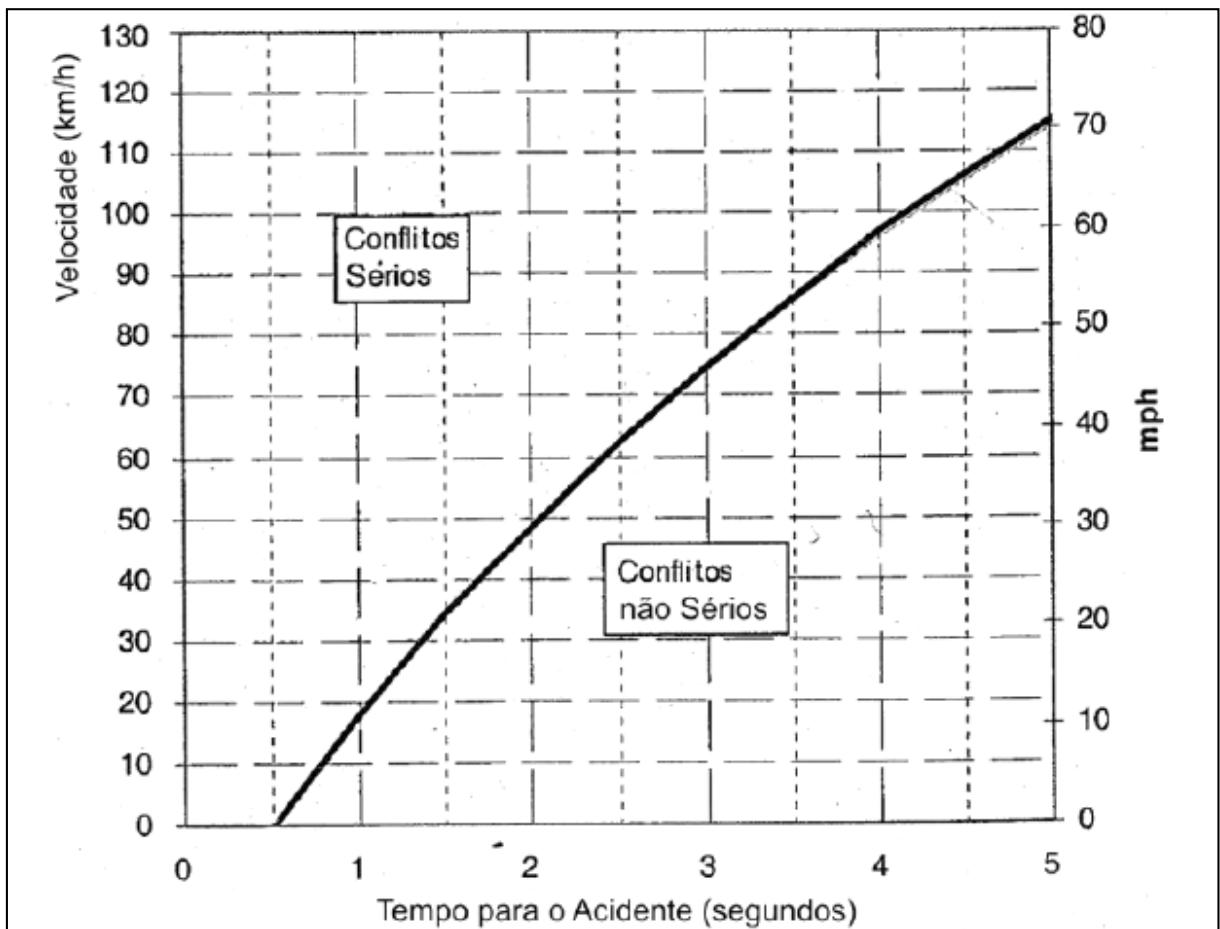
No entendimento de Robles (2010), com uma sociedade preocupada com a segurança viária, surge a primeira versão da técnica sueca de análise de conflitos de tráfego que, diferentemente das demais, é de fácil aplicação e dá uma atenção especial aos acidentes envolvendo ciclistas e pedestres.

No processo de aplicação dessa técnica, o principal objetivo é detectar e registrar os conflitos, estimar a velocidade dos veículos antes do início da manobra evasiva e a distância entre o ponto de início da manobra e o local onde ocorreria a colisão se nenhuma ação fosse realizada. O tempo que decorre desde o início da ação evasiva até o local da possível colisão é denominado tempo para o acidente (TA), e é obtido através da relação entre a distância do início de manobra evasiva até o possível ponto de colisão (D) e da velocidade inicial (V), conforme a equação 1. Conhecidas as velocidades (V) e os tempos para o acidente (TA), os pontos são lançados no gráfico 1 para a identificação do tipo de conflito: grave ou leve. (Ferraz et al., 2008).

$$TA = D / V$$

Eq. (1)

Figura 1 – Critério para classificação da severidade de conflitos de tráfego



Fonte: Ferraz et al.(2008)

Para reduzir os fatores de risco e, conseqüentemente, os conflitos de tráfego, pode-se fazer uso de sinalizações verticais e/ou horizontais que vão auxiliar na segurança da via.

O Código de Trânsito Brasileiro – CTB (1997) define a sinalização como um 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. O CTB (1997) ainda subdivide a sinalização em:

a) Sinalização vertical

A sinalização cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

b) Sinalização horizontal

Utiliza-se linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou postos sobre o pavimento das vias. Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos e complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação. Em casos específicos, tem poder de regulamentação.

c) Dispositivos auxiliares

São elementos aplicados ao pavimento da via, junto a ela, ou nos obstáculos próximos, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da via. São constituídos de materiais, formas e cores diversos, dotados ou não de refletividade, com as funções de:

- Incrementar a percepção da sinalização, do alinhamento da via ou de obstáculos à circulação;
- Reduzir a velocidade praticada;
- Oferecer proteção aos usuários;
- Alertar os condutores quanto a situações de perigo potencial ou que requeiram maior atenção.

d) Sinalização semafórica

Compõem-se de indicações luminosas acionadas alternada ou intermitentemente através de sistema elétrico/eletrônico, cuja função é controlar os deslocamentos.

Já Ferraz et al. (2008), diz que consiste de luzes acesas ou apagadas para orientar a passagem de veículos e pedestres em cruzamentos e outros locais.

Desta forma, o conhecimento dos fatores de risco, conflitos de tráfego e técnicas a serem aplicadas podem ser de grande valia para um trânsito mais seguro, já que servirão de base para que sejam tomadas medidas que vão garantir esta segurança.

3 MÉTODO

Este trabalho aplicou a técnica sueca de conflitos de tráfego em três interseções do município de João Pessoa/PB, buscando identificar, avaliar e classificar a segurança viária das mesmas.

Assim, a realização deste estudo ocorreu nas seguintes etapas:

a) Primeira etapa

Nesta etapa foi feita uma sondagem de possíveis pontos de estudos, seguida de uma análise para a escolha das interseções que seriam selecionadas, baseadas apenas na vivência do autor.

Posteriormente foi realizada uma visita à Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana – SEMOB, afim da obtenção de dados de acidentes ocorridos nas interseções selecionadas para uma posterior comparação entre os dados obtidos neste estudo e os dados disponibilizados pela mesma.

b) Segunda etapa

Nesta etapa foram desenvolvidas duas planilhas: a primeira, denominada *diagnóstico da interseção*, onde foram levadas em consideração as características da interseção como, por exemplo, as condições do pavimento; a existência de sinalização vertical e horizontal, bem como as condições das mesmas etc., conforme a Figura 2.

Na segunda planilha, denominada *folha de registro de conflito*, foram elencadas as condições do tempo, superfície e visibilidade do dia em que a contagem será realizada e a qual interseção se refere, o tipo de veículo envolvido, velocidade, distância, tipo de ação para evitar o acidente, etc. conforme Figura 3 e fundamentou-se no modelo proposto por Ferraz et al.

Figura 2 – Planilha para diagnóstico da interseção

DIAGNÓSTICO DA INTERSEÇÃO			
Observador: _____		Data: ____ / ____ / ____	
Interseção: 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/>		Hora: _____	
Visibilidade:		<input type="radio"/> Boa (Iluminação natural total-ampla visibilidade) <input type="radio"/> Prejudicada (Iluminação natural parcial-visibilidade ampladepende de iluminação artificial)	
Condições do Pavimento:		Péssimo <input type="radio"/> Regular <input type="radio"/> Bom <input type="radio"/> Ótimo <input type="radio"/>	
	VIA PRINCIPAL	VIA SECUNDÁRIA I	VIA SECUNDÁRIA II
Sinalização Horizontal?	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>
Condições	<input type="radio"/> Excelente <input type="radio"/> Boa <input type="radio"/> Regular <input type="radio"/> Ruim <input type="radio"/> Péssima	<input type="radio"/> Excelente <input type="radio"/> Boa <input type="radio"/> Regular <input type="radio"/> Ruim <input type="radio"/> Péssima	<input type="radio"/> Excelente <input type="radio"/> Boa <input type="radio"/> Regular <input type="radio"/> Ruim <input type="radio"/> Péssima
Boa Visibilidade por parte do condutor?	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>
OBSERVAÇÕES			
	VIA PRINCIPAL	VIA SECUNDÁRIA I	VIA SECUNDÁRIA II
Sinalização Vertical?	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>
Condições	<input type="radio"/> Excelente <input type="radio"/> Boa <input type="radio"/> Regular <input type="radio"/> Ruim <input type="radio"/> Péssima	<input type="radio"/> Excelente <input type="radio"/> Boa <input type="radio"/> Regular <input type="radio"/> Ruim <input type="radio"/> Péssima	<input type="radio"/> Excelente <input type="radio"/> Boa <input type="radio"/> Regular <input type="radio"/> Ruim <input type="radio"/> Péssima
Boa Visibilidade por parte do condutor?	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>
OBSERVAÇÕES			

Fonte: Próprio autor,2016

Figura 3 – Planilha para registro de conflito

FOLHA DE REGISTRO DE CONFLITO			
Observador: _____		Data: ____ / ____ / ____	
		Hora: _____	
Interseção: 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/>		Número: _____	
Condições do tempo: Sol <input type="radio"/> Encoberto <input type="radio"/> Chuva <input type="radio"/>			
Superfície: Seca <input type="radio"/> Molhada <input type="radio"/>			
Visibilidade: <input type="radio"/> Boa (Iluminação natural total-ampla visibilidade)			
<input type="radio"/> Prejudicada (Iluminação natural parcial-visibilidade ampladepende de iluminação artificial)			
	Usuário I	Usuário II	Envolvido Secundário III
Veículo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pedestre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro			
Sexo (Ped.)	M <input type="radio"/> F <input type="radio"/>	M <input type="radio"/> F <input type="radio"/>	M <input type="radio"/> F <input type="radio"/>
Idade (Ped.)			
Velocidade	_____ km/h	_____ km/h	
Distância do	_____ m	_____ m	
Valor do TA	_____ seg	_____ seg	
AÇÃO PARA EVITAR			
Frenagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Desvio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Aceleração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Buzina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Outro			
Possibilidade de desviar	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>	Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/>	
Descrição das causas do evento:			

Fonte: Próprio autor,2016

c) Terceira etapa

Nesta etapa, foi realizado treinamento para que o observador e pesquisador estimar a velocidade nas quais os veículos trafegavam. Um primeiro treinamento foi realizado com auxílio de um radar móvel, onde o observador informava a velocidade para o operador do radar móvel e, a partir do momento em que havia pequena discrepância de valores, afirmava-

se que o treinamento estava concluído. A segunda forma, foi a partir de um veículo realizando voltas no quarteirão enquanto o observador registrava a velocidade do mesmo ao passar em seu ponto de observação. Por fim, era comparada a velocidade real com a registrada pelo observador, e possíveis distorções corrigidas.

d) Quarta etapa

Esta etapa constitui a aplicação dos questionários nos locais das interseções escolhidas. Foi escolhida uma amostra de 30 automóveis em cada uma delas, para a obtenção da velocidade inicial (V) e a distância do início de manobra evasiva até o possível ponto de colisão (D) média, para assim, obter o tempo de acidente (TA) da interseção. Em posse desses dados é possível classificar a severidade do conflito.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Os resultados de cada ponto de estudo foram elencados separadamente:

- **Interseção 1**

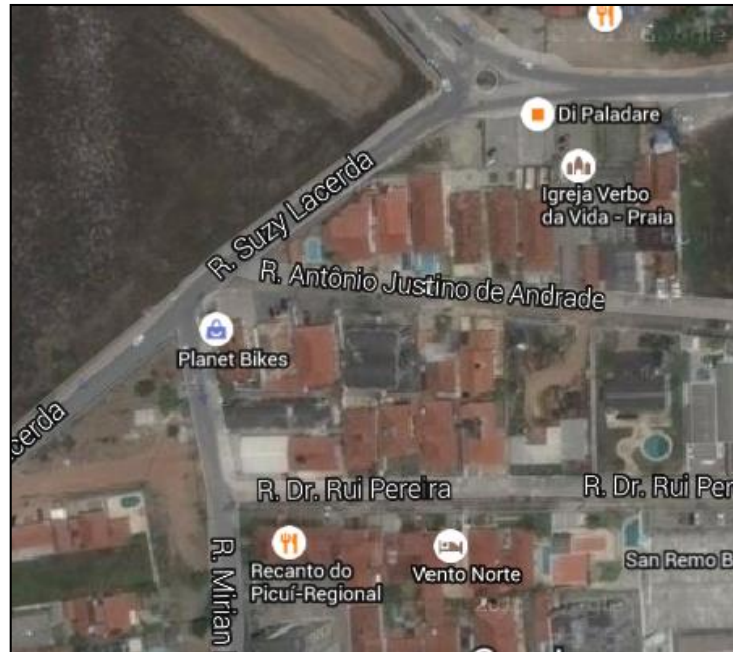
A interseção denominada 1 está localizada no bairro Jardim Oceania, situando-se próximo ao Aeroclube da Paraíba. Os veículos oriundos da Rua Ivanice da Câmara convergem com os da Rua Mirian Barreto Rabêlo, constituindo, nesta interseção, o conflito de maior incidência e importância.

Figura 4 – Interseção 1



Fonte: Adaptação do Google Maps

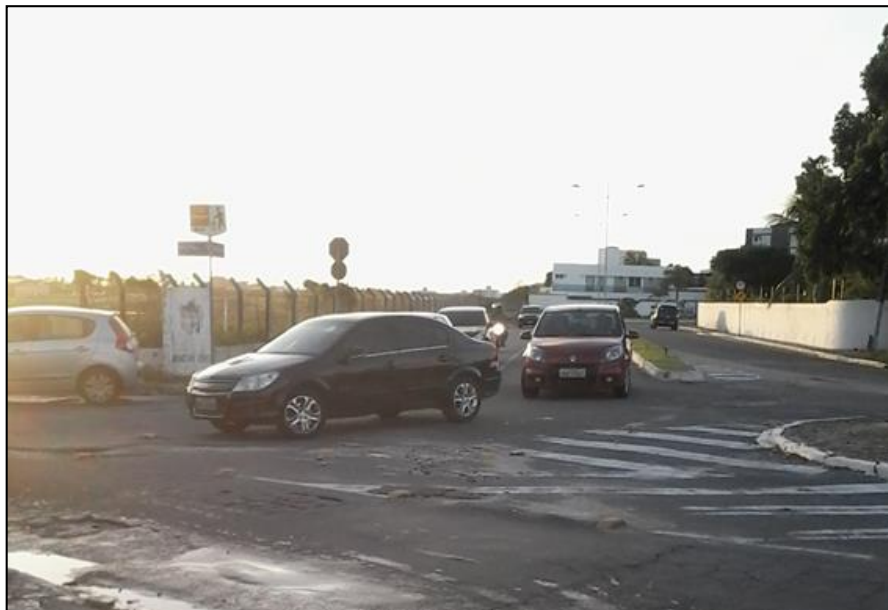
Figura 5 – Vista por satélite da interseção 1



Fonte: Adaptação do Google Earth

Com o auxílio do questionário de diagnóstico da interseção, verificou-se que na Rua Ivanice da Câmara, a pintura estava desgastada, a quantidade de taxões era insuficiente e em alguns pontos a pintura era praticamente invisível e não havia sinalização vertical, como está facilmente identificado na Figura 6.

Figura 6 – Sinalização encontrada na Rua Ivanice da Câmara – interseção 1



Fonte: Próprio autor, 2016

Já na Rua Miriam Barreto Rabêlo, nota-se uma placa “PARE”, porém não há faixa de retenção dos veículos.

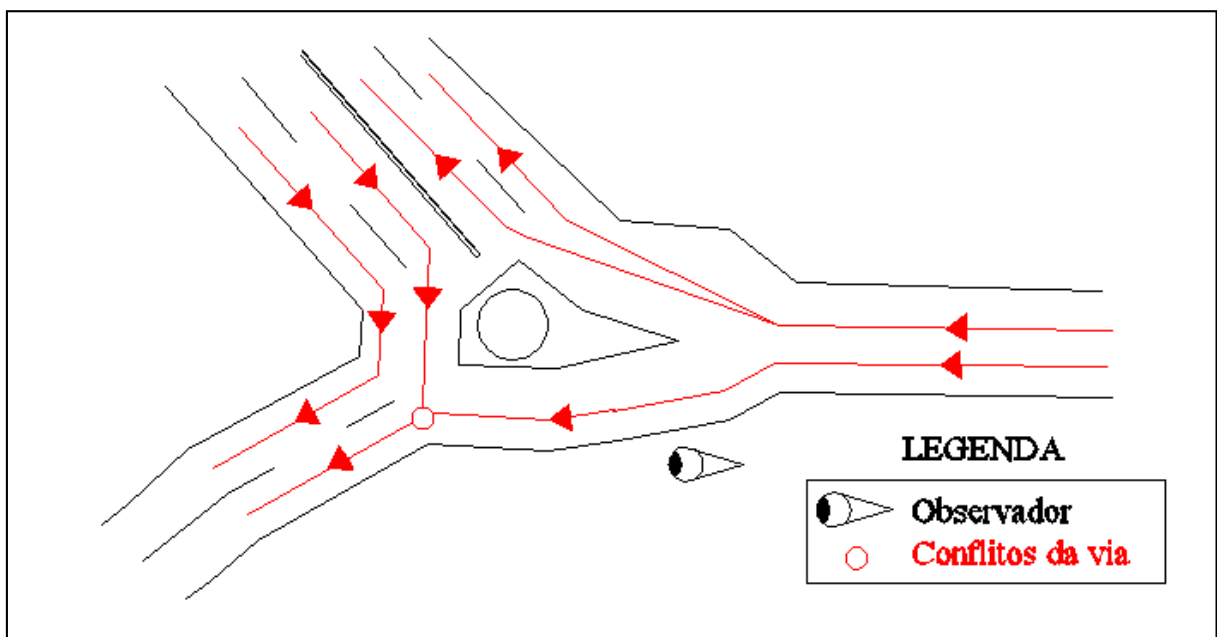
Figura 7 – Sinalização encontrada na Rua Miriam Barreto Rabêlo – interseção 1



Fonte: Próprio autor, 2016

Os conflitos que compõem a interseção 1 estão indicados na Figura 8.

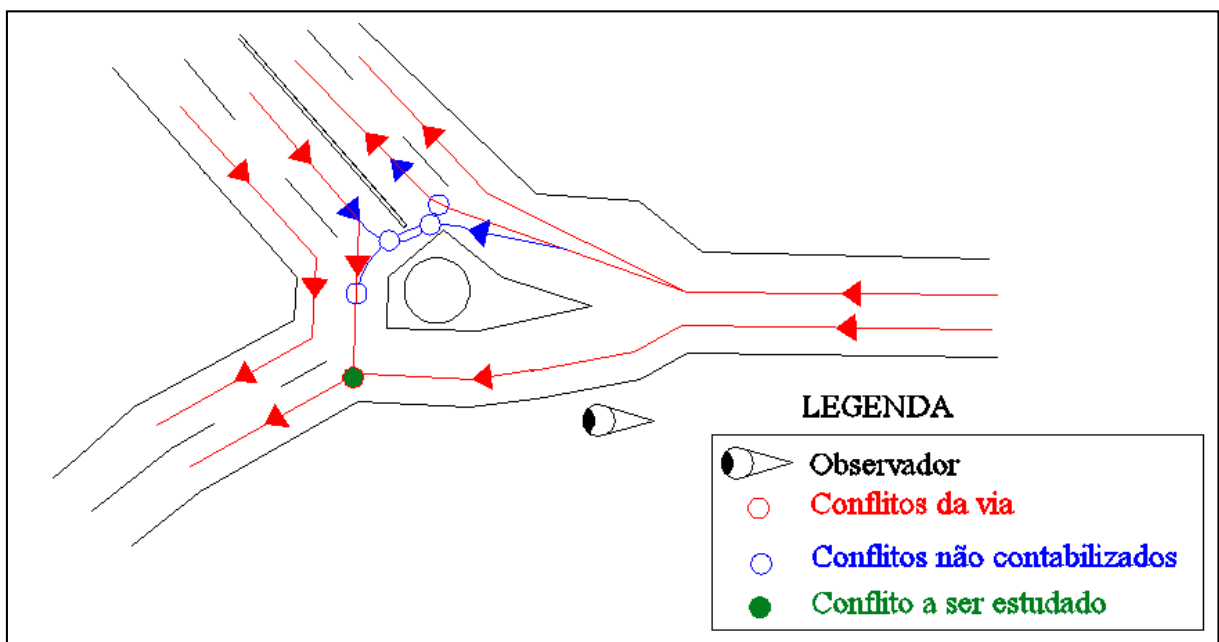
Figura 8 – Conflitos na interseção 1



Fonte: Próprio autor, 2016

Observou-se que no local há uma rotatória desativada, mas que a mesma não possui barreiras impeditivas físicas aos veículos, o que acaba gerando conflitos que, provavelmente, não foram contabilizados pelos órgãos competentes, conforme a Figura 9. Uma das infrações é a utilização do canteiro como retorno, o que não é permitido uma vez que não possui sinalização adequada para tal. Além disso, a mesma está sendo utilizada em ambos os sentidos o que agrava ainda mais as probabilidades de ocorrência de conflitos e colisões.

Figura 9 – Conflitos na interseção 1, incluindo os conflitos da rotatória desativada



Fonte: Próprio autor, 2016

Os dados médios, das 30 amostras, obtidos após a aplicação da folha de registro de conflito constam na Tabela 1:

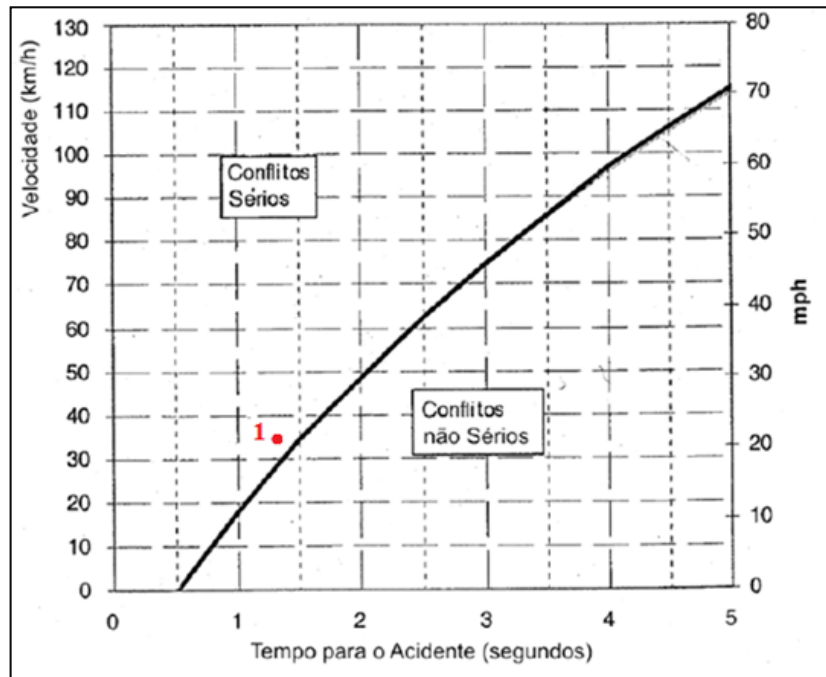
Tabela 1 – Dados obtidos na interseção 1

VELOCIDADE		DISTÂNCIA (m)	TA (s)
km/h	m/s		
34,40	9,56	11,83	1,34

Fonte: Próprio autor, 2016

Em posse dos valores encontrados e fazendo uso da Figura 1, classifica-se a severidade do conflito como conflito sério, como demonstrado na Figura 10.

Figura 10 – Classificação da severidade do conflito na interseção 1



Fonte: Adaptação de Ferraz et al.(2008)

Durante as contagens neste ponto, um veículo fez uma conversão na contramão fazendo uso da rotatória desativada como retorno, o que foi de muita imprudência. Foi feita a análise deste caso isoladamente onde foram obtidos os dados na tabela 2. Através dos mesmos, é classificá-lo como conflito sério.

Tabela 2 – Dados obtidos do veículo infrator

VELOCIDADE		DISTÂNCIA (m)	TA (s)
km/h	m/s		
30,00	8,33	2,00	0,24

Fonte: Próprio autor, 2016

A partir dos dados da SEMOB referentes ao ano de 2015, foi obtida a seguinte tabela:

Tabela 3 – Dados de acidentes disponibilizados pela SEMOB na interseção 1

RUA/AVENIDA	Nº DE ACIDENTES DA VIA (TOTAL)	Nº DE ACIDENTES DA INTERSEÇÃO	TIPO DE OCORRÊNCIA
Rua Ivanice da Câmara	1	1	Ônibus e motocicleta
Mirian Barreto Rabêlo	4	1	

Fonte: Próprio autor, 2016

Apesar da análise pela técnica sueca classificar o conflito como sério, só houve o registro de uma ocorrência na interseção. Tal fato ocorre, também, pela obtenção de dados parciais, onde nem todas as ocorrências são registradas e contabilizadas, demonstrando uma falha nos modelos usuais que necessitam de tais dados para que uma atitude seja tomada.

- **Interseção 2**

A interseção 2 localiza-se no bairro de Jaguaribe, também no município de João Pessoa. Nesta interseção o ponto de conflito ocorre na convergência dos veículos automotores oriundos da Rua Pref. Osvaldo Pessoa com os da Avenida João da Mata.

Figura 11 – Interseção 2



Fonte: Adaptação do Google Earth

Figura 12 – Vista por satélite da interseção 2



Fonte: Adaptação do Google Earth

Verificou-se que na Avenida João da Mata há sinalização vertical e horizontal e que a via possui uma boa visibilidade. Na Rua Pref. Osvaldo Pessoa, também existe sinalização vertical e horizontal em boas condições, porém o veículo nesta via não tem uma boa visibilidade dos demais veículos.

Na rua Pref. Osvaldo Pessoa existe uma placa “PARE” e uma linha de detenção de veículos, conforme a Figura 13, mas a mesma situa-se a uma distância de 5,20 metros da av. João da Mata, o que faz com que os veículos ultrapassem a faixa de detenção para que possam visualizar os veículos que trafegam na mesma.

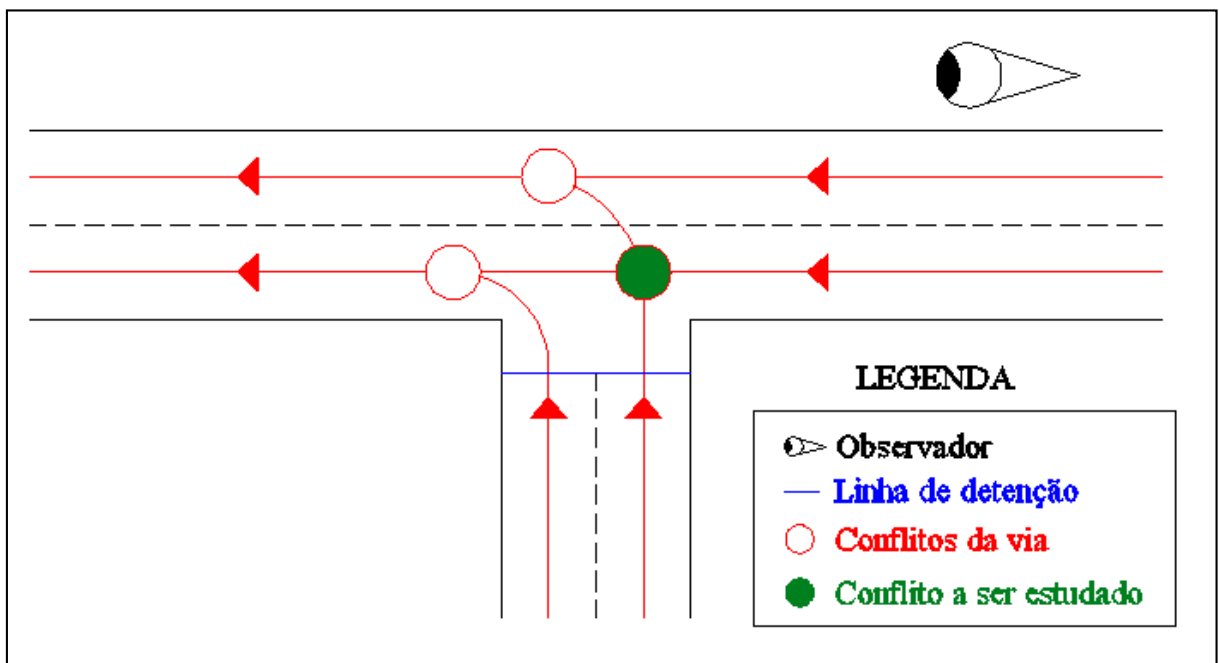
Figura 13 – Foto de veículo ultrapassando a linha de retenção na Rua Pref. Osvaldo Pessoa – interseção2



Fonte: Próprio autor, 2016

Os conflitos encontrados na interseção estão esquematizados na Figura 14.

Figura 14 – Conflitos na interseção 2



Fonte: Próprio autor, 2016

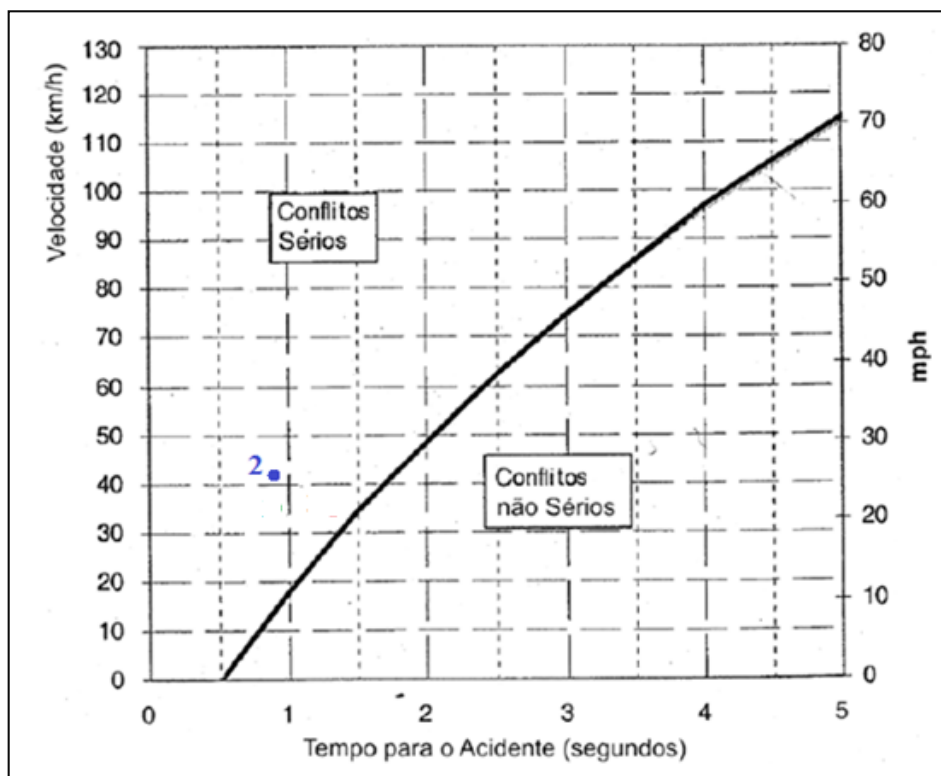
Em posse dos dados apresentados na Tabela 4 e com o auxílio da Tabela 1, pode-se classificar a severidade de conflitos de tráfego nesta interseção como conflito sério, como demonstrado na Figura

Tabela 4 – Dados médios obtidos na interseção 2

VELOCIDADE		DISTÂNCIA (m)	TA (s)
km/h	m/s		
41,17	11,44	10,47	0,94

Fonte: Próprio autor, 2016

Figura 15 - Classificação da severidade do conflito na interseção 2



Fonte: Adaptação de Ferraz et al.(2008)

A partir dos dados obtidos na SEMOB referentes a 2015, temos:

Tabela 5 – Dados de acidentes disponibilizados pela SEMOB na interseção2

RUA/AVENIDA	Nº DE ACIDENTES DA VIA (TOTAL)	Nº DE ACIDENTES DA INTERSEÇÃO	TIPO DE OCORRÊNCIA
Av. João da Mata	7	1	Carro e caminhão
R. Pref. Osvaldo Pessoa	4	1	

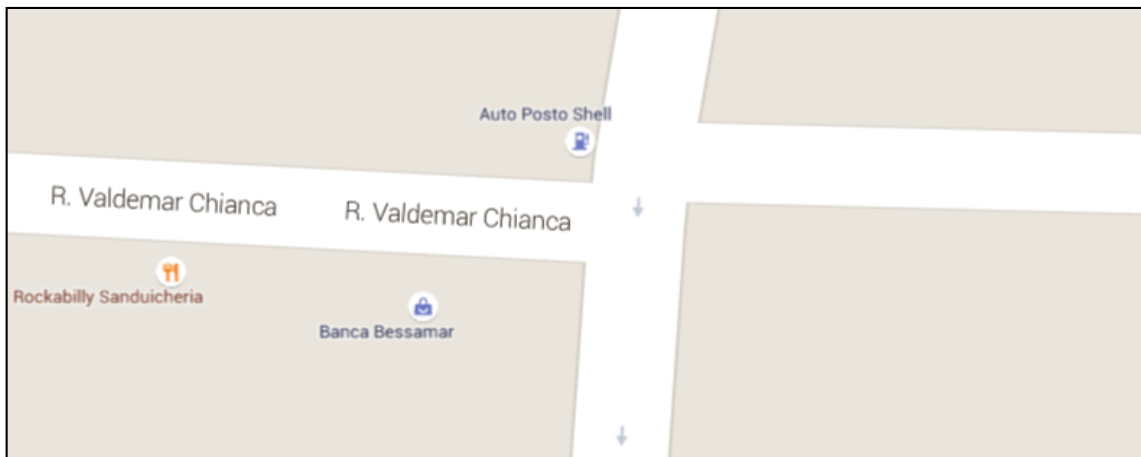
Fonte: Próprio autor, 2016

Os dados obtidos junto à SEMOB incluem apenas um acidente na interseção que, segundo a classificação fazendo-se uso da técnica sueca, tem sua classificação como séria.

- **Interseção 3**

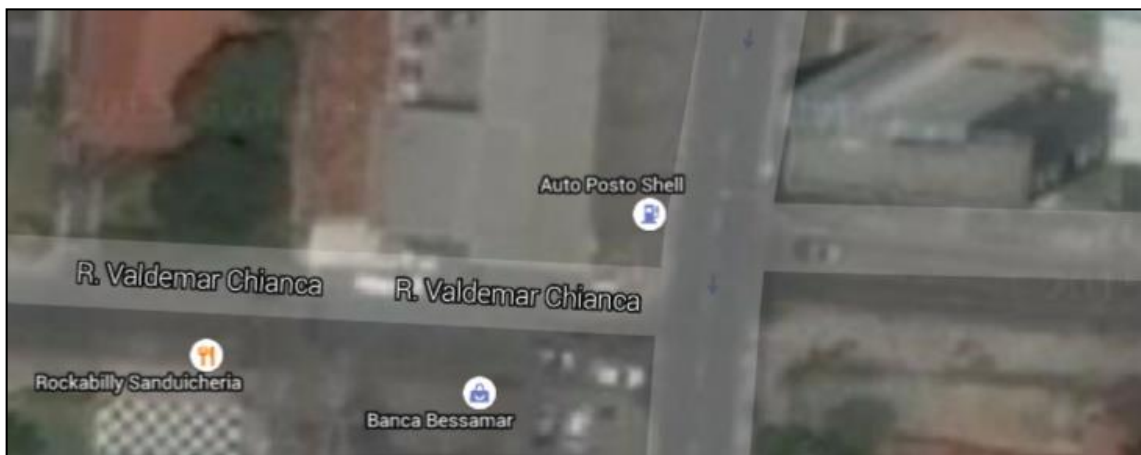
A terceira interseção também está localizada no bairro Jardim Oceania e trata-se da convergência dos veículos da Rua Valdemar Chianca com os veículos da Av. Fernando Luiz Henrique dos Santos.

Figura 16 – Interseção 3



Fonte: Adaptação do Google Maps

Figura 17 – Vista por satélite da interseção 3



Fonte: Adaptação do Google Earth

Observou-se que na Av. Valdemar Chianca há uma descontinuidade, motivo pelo qual será analisada em dois trechos. Aplicando o questionário de diagnóstico da interseção no trecho I verificou-se que a única sinalização horizontal é uma tentativa de linha de detenção com taxões em quantidade ínfima e já bem deteriorada. Já a sinalização vertical está em boas condições de visibilidade e de utilidade ao motorista como mostra a Figura 18.

Figura 18 – Sinalização horizontal e vertical da Av. Valdemar Chianca trecho I



Fonte: Próprio autor, 2016

No trecho II da Av. Valdemar Chianca observou-se, também, a presença de taxões insuficientes como única sinalização horizontal e presença de sinalização vertical, como mostrado na Figura 19.

Figura 19 – Sinalização horizontal e vertical da Av. Valdemar Chianca trecho II

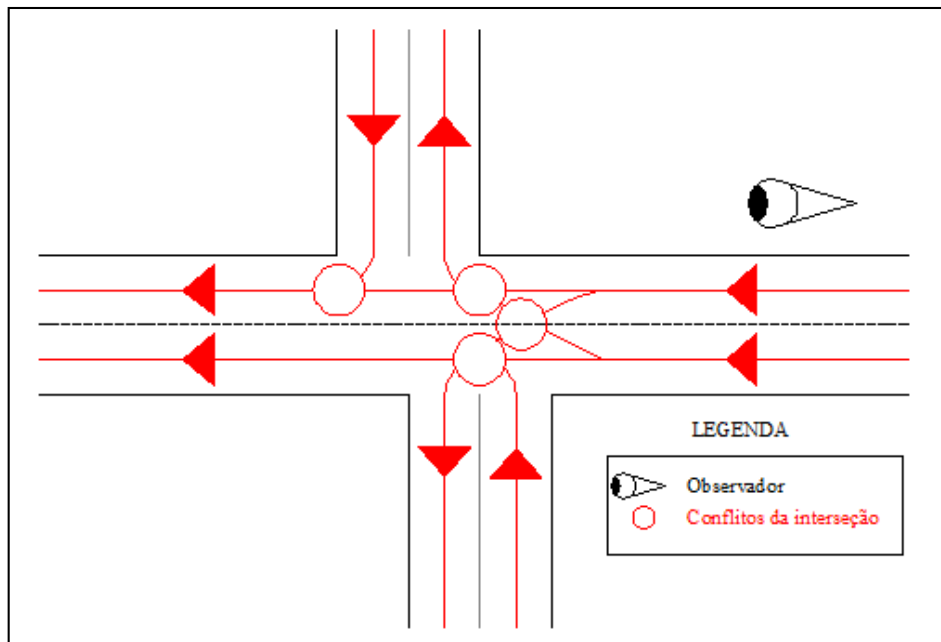


Fonte: Próprio autor, 2016

Na Avenida Fernando Luiz Henrique dos Santos observou-se a presença de sinalização horizontal e ausência de vertical na interseção estudada.

Os conflitos presentes na interseção estão representados na Figura 20.

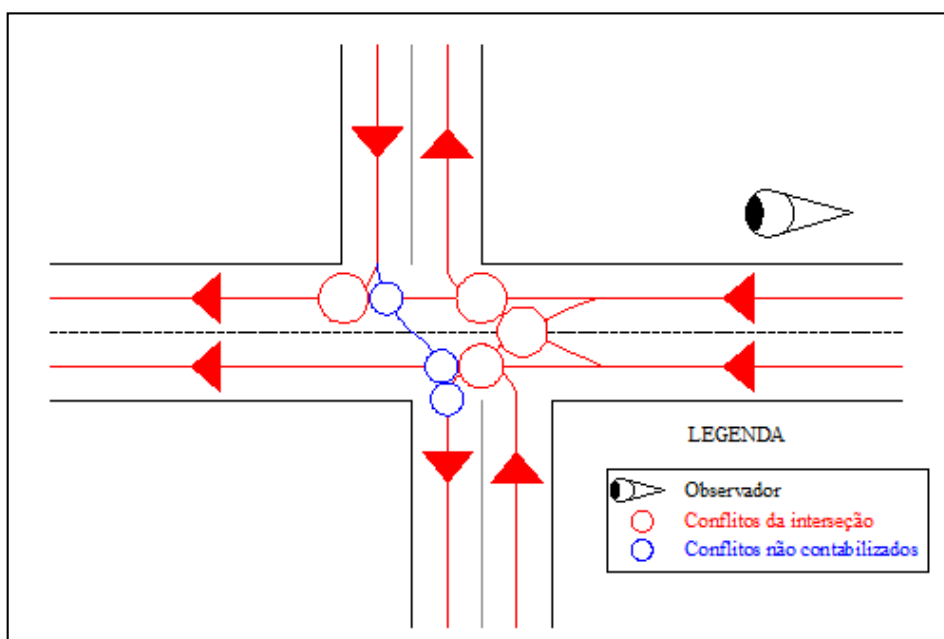
Figura 20 – Conflitos na interseção 3



Fonte: Próprio autor, 2016

A questão é que a parte II da avenida está em descontinuidade da primeira, estando a 2,00 metros à esquerda, e os veículos oriundos da mesma utilizam a parte I, gerando conflitos que possivelmente não foram contabilizados como mostrado na Figura 21. A sinalização, porém, não deixa claro que tal decisão é permitida, apesar de só permitir deslocamentos à direita.

Figura 21 – Conflitos na interseção 3, incluindo os não contabilizados



Fonte: Próprio autor, 2016

Nesta interseção em especial, foram feitas medidas para se ter uma noção de distâncias percorridas até o provável conflito e não em um ponto exato de estudo como nas anteriores.

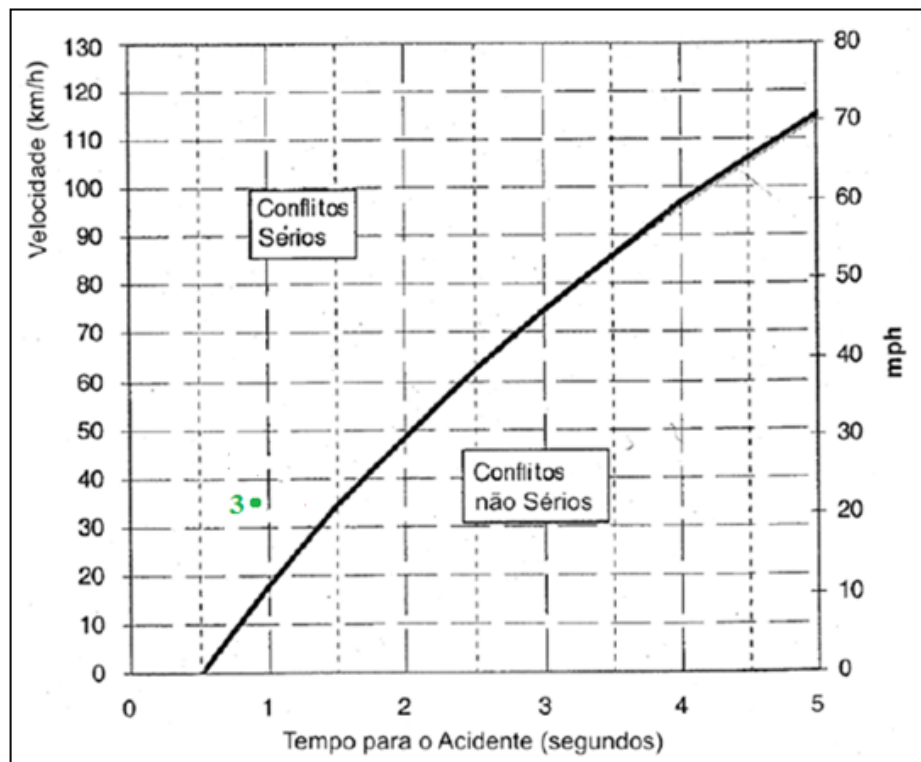
Com base nos dados obtidos através da folha de registro de conflito que estão elencados na Tabela 6 e com auxílio da Figura 1, a classificação de severidade do conflito de tráfego será conflito sério, como demonstrado na Figura 22.

Tabela 6 – Dados médios obtidos na interseção 3

VELOCIDADE		DISTÂNCIA (m)	TA (s)
km/h	m/s		
35,00	9,72	9,20	0,97

Fonte: Próprio autor, 2016

Figura 22 – Classificação da severidade do conflito na interseção 3



Fonte: Adaptação de Ferraz et al. (2008)

Os dados obtidos junto à SEMOB referentes ao ano de 2015 para esta interseção constam na tabela 7.

Tabela 7 – Dados de acidentes disponibilizados pela SEMOB na interseção 3

RUA/AVENIDA	Nº DE ACIDENTES DA VIA (TOTAL)	Nº DE ACIDENTES DA INTERSEÇÃO
Av. Valdemar Chianca	1	0
Av. Fernando Luiz Henrique dos Santos	9	0

Fonte: Próprio autor, 2016

Neste período não foi registrada nenhuma ocorrência, por parte da SEMOB, na interseção estudada, embora, pela técnica sueca, os conflitos desta sejam classificados como sério.

É necessário salientar que, em todas as interseções, foram utilizadas marcações e medidas para ter-se uma noção de distâncias percorridas até o provável conflito. Tais medidas se referem a: distância até a esquina, distância de determinado ponto da calçada à esquina, etc.

A partir da classificação da severidade dos conflitos de tráfego, é possível dar prioridade aos pontos onde os investimentos para melhorias sejam mais urgentes, uma vez que há uma constante busca de melhorias que resultem em maior segurança e conforto na via.

Para a primeira interseção, uma boa medida a ser adotada seria a junção da rotatória desativada com o canteiro de forma física e não apenas da sinalização horizontal, que deve, inclusive ser refeita e ter adição de mais taxões.

Já na segunda interseção, a colocação de uma segunda linha de detenção constitui uma boa alternativa para a problemática, uma vez que os pedestres terão onde atravessar e facilitaria o fluxo na interseção.

Na última interseção estudada, a simples mudança na sinalização vertical já acarretaria na redução de conflitos na mesma.

5 CONCLUSÕES

A técnica sueca de análise de Conflitos constitui-se numa ferramenta muito útil à segurança viária, uma vez que mesma não necessita que o acidente ocorra para ser aplicada, vindo a desempenhar um papel importante na prevenção de acidentes. Além disso, é de fácil aplicação e apresenta resultados específicos acerca da interseção a ser estudada.

A utilização da técnica sueca permitiu analisar as interseções, apontar as possíveis causas de conflitos de tráfego e classificá-los segundo sua severidade. Esses dados constituem um excelente ponto de partida para a busca de medidas mitigadoras que visem a resolução completa do problema ou amenizá-los.

REFERÊNCIAS

BRASIL (2006). **Metodologia para tratamento de acidentes de tráfego em rodovias**. DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRÂNSITO. Santa Catarina-SC, Brasil. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/412394/9-dnit.pdf>. Acesso em: 30 maio.2016.

BRASIL. DENATRAN – DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **CTB– Código de Trânsito Brasileiro**. Brasília, 2016.

BRASIL. Lei Federal Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro-CTB. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/ L9503.htm>

FERRAZ, Coca; RAIA JR., Archimedes; BEZERRA, Barbara. **Segurança no Trânsito**. 1. ed. São Paulo: São Francisco,2008

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Procedimentos para o tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito**. Brasília, 2002

PIETRATONIO, Hugo. Manual de procedimento de pesquisa para análise de conflitos de tráfego em interseções. **Seção de Engenharia de Tráfego e Transporte de Passageiros – IPT**. São Paulo. Julho,2001. Disponível em: <http://sites.poli.usp.br/d/ptr2552/IPTManualAn%E1liseConflitosInterse%E7%F5es91.pdf> . Acessado em: 30 abril. 2016

PONTES, Márcia. A população carece de Educação para o Trânsito. **OBSERVATÓRIO Nacional de Segurança Viária**. Blumenau, 2014. Disponível em: <http://www.onsv.org.br/artigos/a-populacao-carece-de-educacao-para-o-transito-2/>. Acessado em: 13 abril. 2016

ROBLES, Daniel Gatti; RAIA JUNIOR, Archimedes Azevedo. Estudo da correlação entre conflitos e acidentes usando a Técnica Sueca de Análise de Conflitos de Tráfego. **Universidade Federal de São Carlos – UFSCar**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/artigos-cientificos/2010-1/443-estudo-correlacao-entre-conflitos-e-acid-usando-a-tecnica-sueca-de-analise-de-conflitos-de-trafego/>. Acesso em: 13 maio.2016.