PODER LEGISLATIVO
CÂMARA MUNICIPAL DE SANTARÉM
Avenida Dr. Anysio Chaves, 1001.
CEP. 68.030.290 - SANTARÉM-PARÁ
CNPJ nº 10.219.202/0001-82

GABINETE DO VEREADOR ALEXANDRE MADURO – (MDB)

CÂMARA MUNICIPAL DE SANTARÉM
Aprovado em única Discussão
por unanimidade
Plenário 05/05 2021

CÂMARA MUNICIPAL DE SANTARÉM
Prof. Josafá Gonçalves
1º Secretário

REQUERIMENTO Nº 828/2021.

Senhor Presidente,

Senhoras e Senhores Vereadores.

O vereador que este subscreve, fazendo uso das prerrogativas que lhes são asseguradas pelo Regimento Interno desta Casa Legislativa, requer que após os trâmites regimentais e com a necessária aprovação dos ilustres membros deste soberano Plenário, seja encaminhado à Secretaria Municipal de Infraestrutura, Secretaria de Mobilidade e Trânsito, para o Prefeito Municipal de Santarém e aos presidentes dos Bairros adjacentes, **A CRIAÇÃO DE UMA ROTATÓRIA NA AV. MOAÇARA CANTO COM A RODOVIA SANTARÉM CUIABÁ**

Fundamentação

Com a Promulgação pela Câmara do decreto que autoriza municipalização de trecho de 8km da BR-163 em Santarém, o trecho entre a Serra do Piquiatuba (Km 1.006) e Avenida Tapajós. Decreto n° 001/2021, de 19 de abril de 2021, Com a municipalização, as despesas de construção e manutenção do trecho passam a ser responsabilidade da prefeitura a partir da efetiva incorporação do trecho à malha municipal, assim solicito **A CRIAÇÃO DE UMA ROTATÓRIA NA AV. MOAÇARA CANTO COM A RODOVIA SANTARÉM CUIABÁ.**

Av. Moaçara com a Rodovia Santarém Cuiabá são duas vias que tem um fluxo intenso de veículos constante em todos os horários causando engarrafamento e congestionamento de veículo, devido ao grande número de veículos que trafegam naquele local o número de acidentes também cresceu também.

Com a presente preposição reque que sejam tomadas as providencias urgentes e necessária pela Secretaria de Mobilidade e Transito e Secretaria Municipal de Infraestrutura- SEMIFRA.

Sala das Sessões, Plenário "Vereador Benedito Magalhães", em 04 de abril de 2021

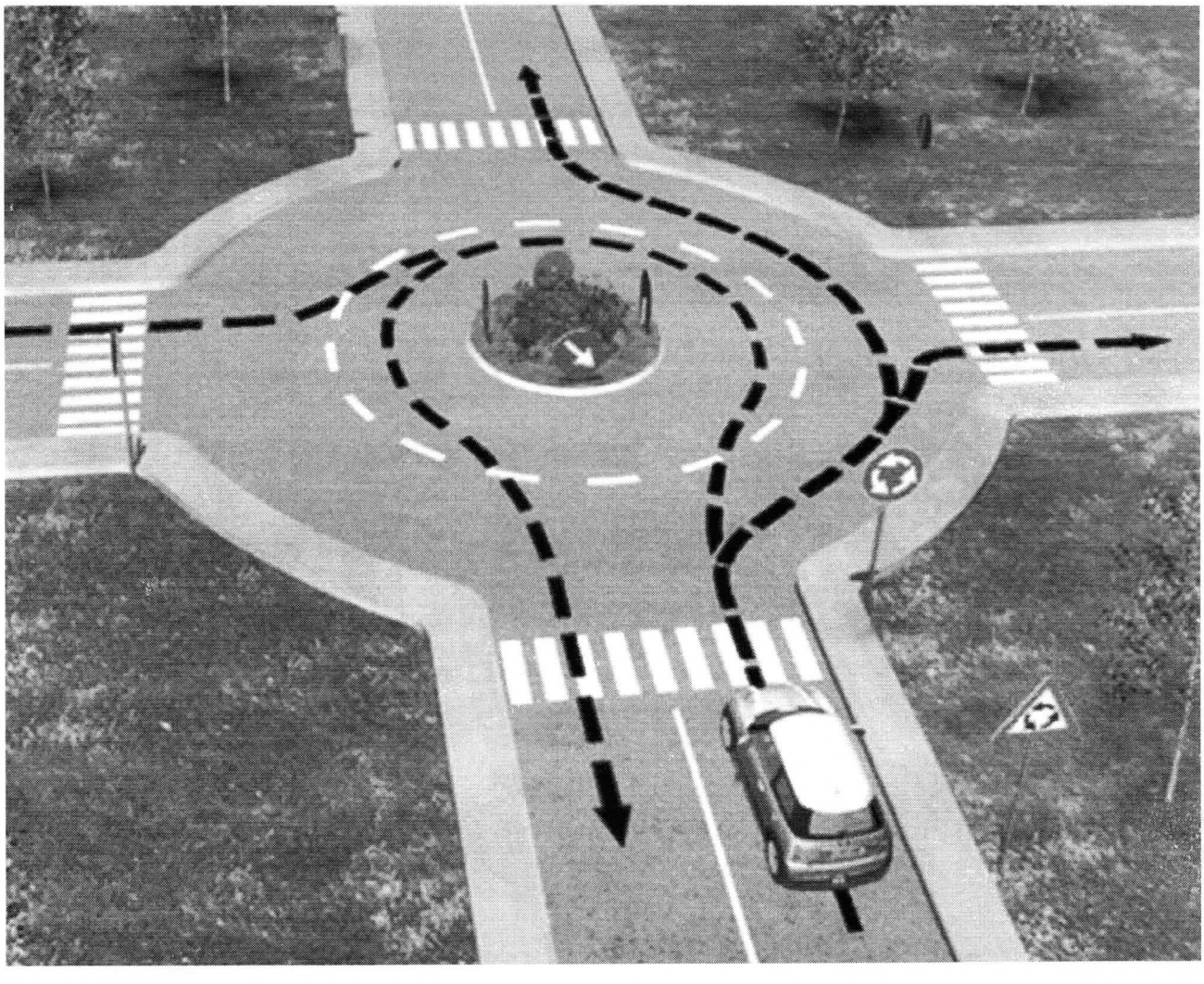
ALEXANDRE MADURO
Vereador-MDB

MDB

www.camaradesantarem.pa.gov.br
E-mail Institucional: ver.alexandremaduro@santarem.pa.leg.br
Telefone: (93) 99125-5830

ROTATORIA

AVE MOAÇARA COM BR163



Pesquisa em campo e projeto: CARLOS ADRIEL SILVEIRA DOS REIS

SANTARÉM – PA, 01 DE MARÇO, 2021

RESUMO

Esse projeto aborda duas medidas de engenharia de tráfego utilizadas com a finalidade de redução de conflitos e acidentes de trânsito em interseções urbanas. Nesse sentido, destacasse a contribuição da rotatória. Apesar de sua ampla utilização em todo o mundo, as rotatórias são pouco empregadas no Brasil. Pela falta de estudos nacionais sobre rotatórias as referências para seu emprego e dimensionamento são de bibliografia estrangeira.

O seguinte trabalho apresenta a importância de uma interseção no desenvolvimento urbano, com enfoque em uma das rotatórias mais polêmicas em questão. Nela, foram realizadas pesquisas bibliográficas e levantamentos qualitativos, com o objetivo de levantar a questão, e, talvez, diagnosticar os agravantes mostrando assim, soluções plausíveis para um caso alarmante. Estes dados e informações foram levantados através de pesquisas amostrais, que, visam em seu objetivo final os usuários das vias e região próxima. Vale ressaltar que os problemas não são de exclusividade de uma ou outra região da cidade, mas sim de uma série de sucessivos erros de gestão e de metodologia causando assim um imenso problema para, principalmente, a população de Santarém e região que sofrem com engarrafamentos, falta de sinalização e fiscalização, e choques mecânicos em casos mais extremos com vítimas fatais.

Sumario

1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA
1.1 Introdução
1.2 Relevância
1.3 OBJETIVOS
1.3.1 Objetivo geral
1.3.2 Objetivo específicos
1.3.3 Limitações
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
2.1 Principais publicações sobre tema.
3. QUADRO CONCEITUAL 3.1 Os conflitos de Tráfego
3.2 Os acidentes de transito nas aglomerações urbanas brasileiras
3.3 A SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA
3.1.1 Manual de Semáforos do DENATRAM (1984)
3.1.2 Manual de sinalização semafórica da CET – SP (2003)
4. AS ROTATÓRIAS
4.1 As características geométricas das Rotatórias
4.2 Análise dos projetos de sinalização da rotatória
4.2.1 A opinião de alguns engenheiros de tráfegos sobre a utilização da rotatória
5. CONSIDERAÇÕES
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
7. ACIDENTE DE TRABALHO TRAJETO
ANEXOS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JT: JORNAL TAPAJOS – Filial da Rede Globo – Santarém – Pará;

CET-SP: Companhia de Engenharia de Tráfego - São Paulo;

CNM: Conferência Nacional dos Municípios;

CONTRAN: Conselho Nacional de Trânsito;

CTB: Código de Trânsito Brasileiro;

DATASUS: Departamento de Informática do SUS;

DCI: Diâmetro do Círculo Inscrito;

DENATRAN: Departamento Nacional de Trânsito;

DETRAN/PE: Departamento Estadual de Transito de Pernambuco;

DIC: Diâmetro da Ilha Circular;

DNIT: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes;

DP: Distância de Visibilidade de Parada;

DPVAT: Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre;

FC: Faixa de Circulação ou Canalização;

FHWA: Federal Highway Administration

GOES: Gerência Operacional de Estatísticas;

IC: Ilha Central;

IPEA: Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicada;

ITE: Institute of Transportation Engineers;

MUTCD: Manual on Uniform Traffic Control Devices;

RENAEST: Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito.

SUS: Sistema Único de Saúde;

LISTA DE IMAGEM

IMAGEM 01: Evolução da população em Santarém – Pará;

IMAGEM 02: Estimativas de da frota de veículos de Santarém - Pará;

IMAGEM 03: Pontos de uma interseção de quatro ramos;

IMAGEM 04: Visibilidade da Região na área da implantação da rotatória;

IMAGEM 05: Mostra com clareza um exemplo do retorno está localizado atualmente;

IMAGEM 06: Resumo dos critérios que justificam a implantação de um semáforo;

IMAGEM 07: Traz uma cronologia da evolução tecnológica das rotatórias;

IMAGEM 08: Largura efetiva de entrada de uma rotatória. Silva etall;

Imagem 09: Critério de visibilidade do Anel. Fonte: Silva et. All;

Imagem 10: Orientação em uma Rotatória;

Imagem 11: Rotatória Urbana Compacta. Fonte: FHWA, adaptada;

Imagem 12: Sinalização horizontal sentido circular na Rotatória;

Apresentação

Este trabalho aborda duas medidas de engenharia de tráfego utilizadas em interseções urbanas, em especial rotatórias, fazendo uma análise de sua importância na redução de conflitos de tráfego bem como de sua eficácia na diminuição de acidentes de transito em interseções urbanas.

Uso de rotatórias remonta a idade Média muito antes do aparecimento dos automóveis, tendo sido amplamente utilizada nos planos de urbanização de cidades europeias e americanas. O crescente fluxo de veículos a partir do século XX levou o arquiteto francês Hénard a recorrer ao conceito de rotunda visando o disciplinamento da circulação destes fluxos. A simplicidade presente na sua geometria permitiria segundo ele resolver complexos problemas de circulação.

O assunto abordado foi o conceito de Interseção, com enfoque em rotatórias, utilizando-se de exemplo um retorno situado na cidade de Santarém, especificamente na Avenida Moaçara com Br163 que liga diversos pontos na cidade como viaduto, avenida Tapajós, Aeroporto, vila de Alter do Chão, acesso a interpraias, a saída da cidade sentido a Belem, restante do Brasil, residencial salvação, residencial Buruti e bairros da cidade. A mesma, mal elaborada, causa transtorno e levanta discussões sobre as gestões públicas que tangem o tráfego na cidade de Santarém.

As indenizações por invalidez pagas pelo seguro DPVAT demonstram que os acidentes de trânsito estão aumentando o número de pessoas com deficiência no Brasil, pois em 2013 o crescimento no pagamento das indenizações por invalidez permanente foi maior que a registrada em 2021. Aponta, também, que, as indenizações pagas pelo seguro em 2013 registraram um crescimento de 45% do que em 2012 (DPVAT, 2014).

Segundo Glayton Rodrigues, os gastos com o atendimento de pessoas vítimas de acidentes de trânsito preocupam a sociedade, por conta de ser bancado pelo Sistema Único de Saúde (SUS), onde o número de pacientes que são atendidos no HMS, é mais da metade dos outros tipos de problemas de saúde.

A rotatória pode ser considerada uma escolha lógica se o desempenho operacional estimado é melhor do que outras alternativas de controle. Podem ser implantadas e fornecer melhorias a interseção reduzindo o atraso e aumentando a capacidade da interseção.

No pós-guerra a posse de veículos cresceu e os volumes de tráfego aumentaram trazendo problemas para as rotatórias. Os americanos passaram a aumentar as áreas das rotatórias tentando aumentar sua capacidade e sua velocidade de operação. Os ingleses não dispunham em suas cidades de áreas livres como os americanos, porém não desistiram do seu uso, conscientes de que as rotatórias ofereciam menores taxas de acidentes e acidentes de menor gravidade, e continuaram buscando fórmulas para sua melhoria.

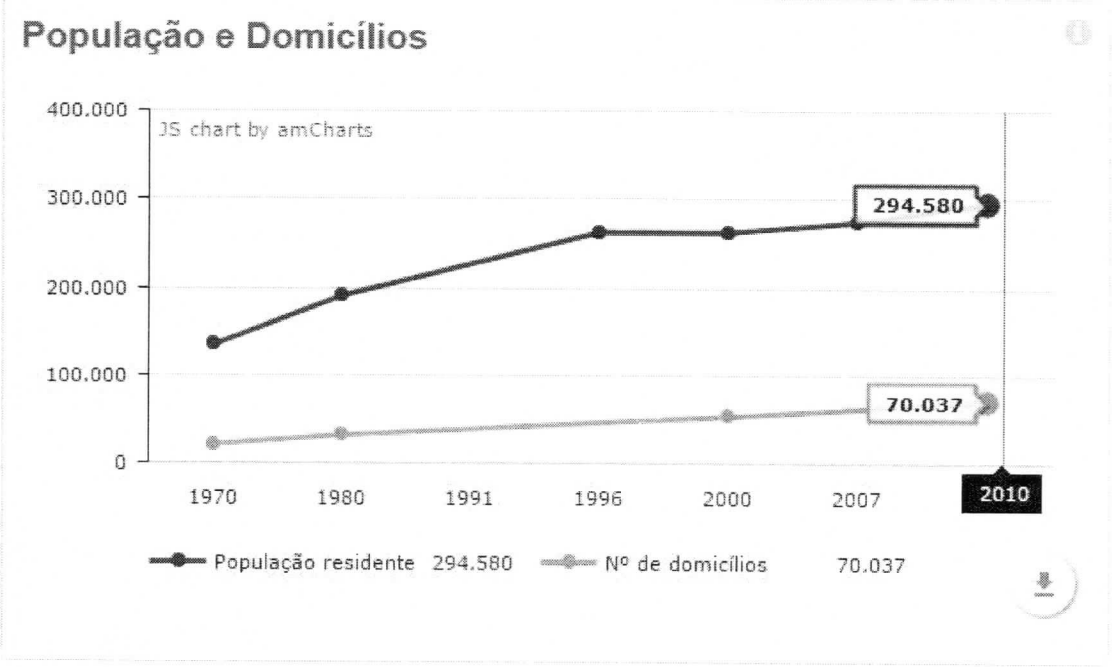
As rotatórias foram criadas para organizar o trânsito nos cruzamentos com grande fluxo de carros, para reduzir a velocidade dos carros e reduzir os conflitos, mas muitos motoristas experientes ainda não sabem usá-lo corretamente. Os benefícios da rotatória é o baixo custo de instalação, redução no consumo de combustível e possibilidade de seguir em qualquer direção, de acordo com as regras.

1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

1.1 Introdução

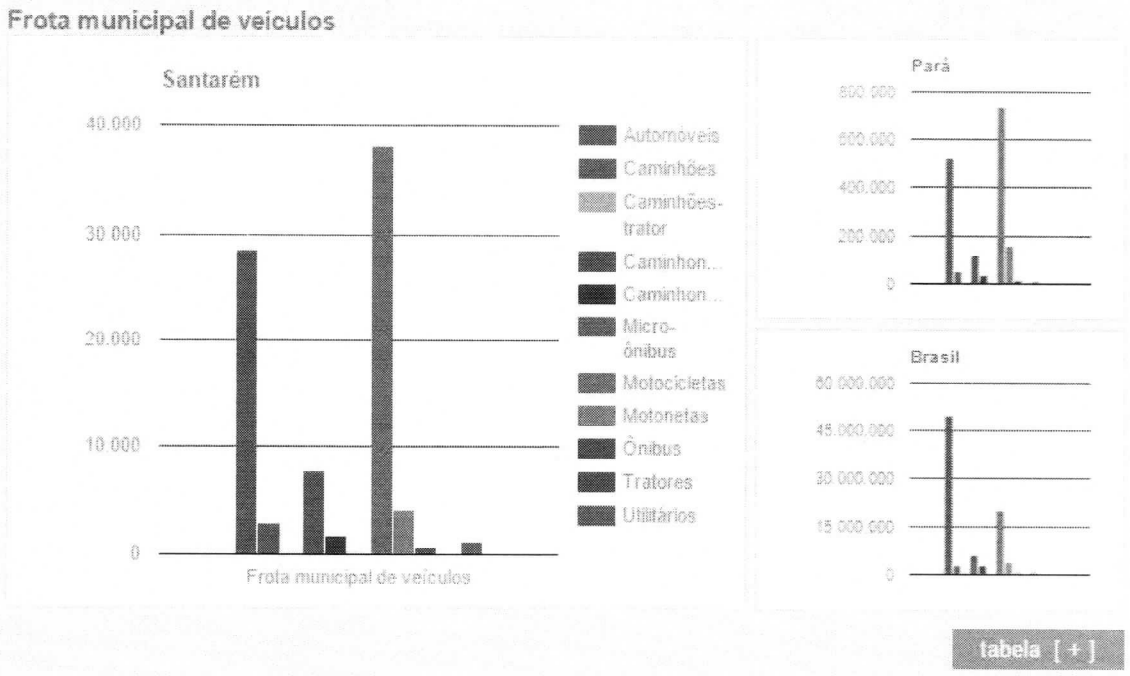
Devido ao aumento populacional desenfreado, e ao pouco caso governamental com o planejamento urbano, o bom fluxo e tráfego de veículos estão se tornando algo fora dos padrões para os usuários. A cidade de **Santarém no Pará**, por não se preparar corretamente para o aumento de seus habitantes, paga um preço caro, tanto na urbanização quanto em outros aspectos. Falta planejamento, esse é o principal fator que colabora para o agravamento da situação. O município de Santarém, localizado no estado de Pará sempre foi conhecido por seus moradores como uma cidade de vias estreitas e sem fluxo de congestionamento. Mas, a realidade agora é outra. A cidade cresceu, virou principal polo do baixo amazonas, e consequentemente a população aumentou. Resultado disso: congestionamentos desordenados, aumento nos índices de acidentes automotivos, e aumento na poluição proveniente do uso do automóvel, que em movimento queimam combustíveis liberando gases nocivos à camada atmosférica do planeta. Entretanto, o principal fator agravante é o mau planejamento urbano, ocasionando assim riscos aos usuários das vias públicas de Santarém. E o que mais preocupa é que se continuar o descaso das autoridades, o problema só tende a aumentar, ocasionando assim mais riscos a quem trafega na região, com vítimas fatais.

Imagem 1. - Evolução da população em Santarém – Pará



As altas taxas de motorização, imagem 2, a que estão submetidas as cidades brasileiras, associadas à falta de planejamento urbano e a precariedade das redes viárias e das condições do transporte público e não motorizado, são responsáveis pelos elevados níveis de congestionamento nelas existente.

Imagem 2. - Estimativas de da frota de veículos de Santarém – Pará.



Fonte: Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN - 2015. NOTA 1: Atribui-se zeros aos valores dos municípios onde não há ocorrência da variável. NOTA 2: Atribui-se a expressão dado **não informado** às variáveis onde os valores dos municípios não foram informados.

As externalidades deste processo são muitas e graves: poluição atmosférica, grande quantidade de horas perdidas, alto nível de estresse, alto nível de acidentes, vítimas fatais, entre outros.

Em função do acelerado ritmo de urbanização e da crescente taxa de motorização o deslocamento de pessoas, bens e serviços na cidade e região de Santarém estarão fortemente comprometidos, pois os sistemas viários não se amoldam facilmente a esses intensos incrementos, resultando em grandes perdas econômicas, sociais e ambientais.

O diretor do Hospital Municipal, Glayton Rodrigues, aponta que um paciente, vítima de acidente de trânsito fica em média, de 7 a 15 dias hospitalizado, ocupando leitos que poderiam ser usados por outras pessoas acometidas por outras doenças, tornando a principal demanda da saúde pública em Santarém.

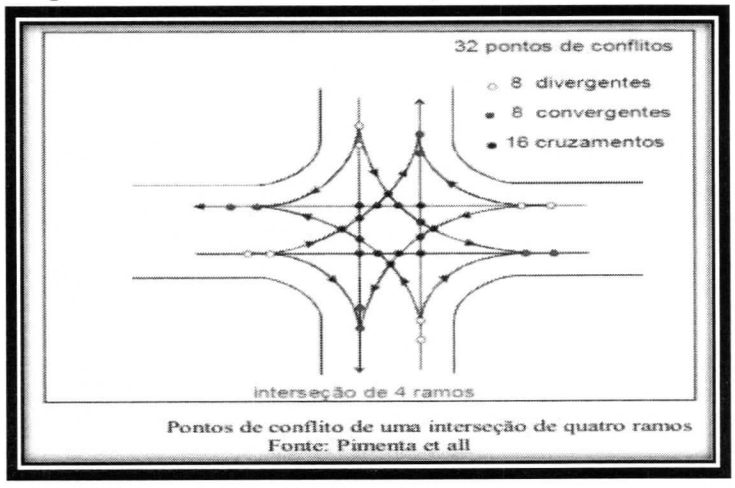
"No Hospital Municipal, estamos com dois profissionais para atender essa demanda. Quando um médico está atendendo a questão ambulatorial, o outro médico está no centro cirúrgico operando. É um custo muito alto, é um problema de saúde que a gente vem enfrentando pela questão de trauma de pacientes de acidentes de trânsito de nossa cidade e que vêm de outros locais também para Santarém", divulga Glayton.

Segundo Glayton Rodrigues, os gastos com o atendimento de pessoas vítimas de acidentes de trânsito preocupam a sociedade, por conta de ser bancado pelo Sistema Único de Saúde (SUS), onde o número de pacientes que são atendidos no HMS, é mais da metade dos outros tipos de problemas de saúde.

Para o médico Júlio César Imbiriba, deve haver uma política de orientação, contenção e, principalmente, de esclarecimento do perigo do uso da motocicleta, que em sua opinião, é um veículo que deixa o condutor totalmente exposto a qualquer tipo de perigo. Os acidentes, segundo ele, superlotam o Hospital Municipal, onde em apenas um dia, sete pessoas deram entrada no PSM, vítimas de desastre de motocicleta, inclusive, com perdas de membros, risco de morte, entre outros problemas.

Dentre diversas alternativas para minorar este problema, estão certamente medidas adequadas e coerentes de *engenharia de tráfego*. Todos sabem que as interseções viárias são pontos nevrálgicos do funcionamento de uma rede viária de transportes, pois é lá onde se perde mais tempo e onde ocorre grande parte dos acidentes. Nas interseções ocorrem movimentos de fluxos que divergem, convergem e se cruzam. São os denominados pontos de conflitos. Por exemplo, numa interseção de quatro ramos, muito comum em nosso sistema viário urbano temos ***32 pontos de conflitos***, quer dizer pontos potenciais de colisão, como na imagem 3.

Imagem 3. - Pontos de uma interseção de quatro ramos.



Pontos de conflito de uma interseção de quatro ramos
Fonte: Pimenta et all

Devido ao grande número de interseções numa rede viária urbana, os órgãos de gerência de trânsito devem dispor de projetos de interseções seguros, eficientes e baratos. Neste contexto, ganha relevância o estudo de um tipo de interseção, ***as ´´Rotatórias´´.***

Uso de rotatórias remonta a idade Média muito antes do aparecimento dos automóveis, tendo sido amplamente utilizada nos planos de urbanização de cidades europeias e americanas. O crescente fluxo de veículos a partir do século XX levou o arquiteto francês Hénard a recorrer ao conceito de rotunda visando o disciplinamento da circulação destes fluxos. A simplicidade presente na sua geometria permitiria segundo ele resolver complexos problemas de circulação.

Elas apresentam uma forma de funcionamento simples e facilmente perceptível pelos condutores, permitindo uma homogeneização nos movimentos de conversão, redução nos índices de sinistros e uma quase inexistência de acidentes com fatalidades. No que diz respeito à redução no número de sinistros, tal fato é obtido pela organização dos fluxos de tráfego num sentido único de circulação, pois ocasiona a redução no número de pontos de conflitos, especialmente nos conflitos em secante, em forma de cruz, que guardam uma alta correlação de acidentes com vítimas fatais. Também provocam redução das velocidades dos veículos ao entrarem e cruzarem a interseção, amenizando assim a severidade dos acidentes.

No Brasil existe uma predominância de querer resolver os conflitos de tráfego através do uso de semáforos, quando em países como Portugal, Inglaterra entre outros o conceito de rotatória e bastante utilizado.

Uma desvantagem das rotatórias convencionais é que elas requerem um grande espaço, que muitas vezes em áreas urbanas não está disponível. Este fato levou os técnicos a proporem o que se denomina de mini rotatória, que utilizam os mesmos conceitos de uma rotatória, porém adéqua-se ao exíguo espaço dos sistemas viários urbanos. Em muitos países europeus as minis rotatórias estão sendo preferidas aos semáforos, por proporcionarem um aumento na capacidade das interseções, redução no tempo de espera, no número de acidentes, nos custos de implantação e na operação quando comparadas aos semáforos.

Como sabemos, as soluções de engenharia de tráfego não podem ser simplesmente transplantadas de um país a outro, pois dependem das condições sociais, culturais, econômicas e educacionais das pessoas. É necessário que sejam analisadas sua aplicabilidade neste ambiente. Este projeto realiza este esforço de analisar o uso da Rotatória no contexto Brasileiro, mais especificamente na cidade de Santarém.

As interseções são criadas justamente para tal: para melhoria da condição de uso da população, construção de uma rotatória nessa região, e a retirada de um retorno nessa localização que causa grande transtorno no transito.

As rotatórias são uma interseção na qual o tráfego circula num só sentido ao redor de uma linha central (Dnit, Manual de Projeto de Interseções. 2005). Linha central essa, geometricamente medida após um estudo de tráfego que é de suma importância no bom andamento do processo.

Não únicas no processo de reajuste de fluxo de trânsito, as rotatórias são apenas uma das opções de escolha aos projetistas que fazem o estudo prévio da situação. Cada interseção é escolhida de acordo com a demanda necessária, e, claro, com a capacidade de investimento e de aceitação do local.

1.2. RELEVÂNCIA

O presente trabalho foi realizado na cidade de Santarém – PA, através de levantamentos bibliográficos, onde é de suma importância o levantamento de dados referentes às interseções e tudo que envolve seu processo. Foi utilizado o método de pesquisa amostral, juntamente com pesquisas bibliográficas e qualitativas, no quais foram procurados normas e conceitos de interseções, à cerca de recolher dados para fins de estudos.

O assunto abordado foi o conceito de Interseção, com enfoque em rotatórias, utilizando-se de exemplo um retorno situado na cidade de Santarém, especificamente na Avenida Engenheiro Fernando Aguilhoem que liga diversos pontos na cidade como shop Rio Tapajós, Aeroporto, vila de Alter do Chão, acesso a interpraias, residencial salvação, residencial Buruti e bairros da cidade. A mesma, mal elaborada, causa transtorno e levanta discussões sobre as gestões públicas que tangem o tráfego na cidade de Santarém.

Os custos de implantação e manutenção das rotatórias são inferiores aos custos de implantação de semáforos. A implantação de um semáforo varia de R$ 20.000,00 a R$ 40.000,00 conforme o tipo de cruzamento. Enquanto que a instalação de uma rotatória varia de R$14.000,00 a R$20.000,00.

A literatura traz diversos estudos voltados à utilização de rotatórias com os mais variados tamanhos. Hoje no Brasil existem poucos estudos sobre a utilização de rotatórias na circulação urbana, destacando-se o trabalho ´´rotatória´´: um projeto simples e eficiente para redução de acidentes, que vem sendo desenvolvido pela companhia de Engenharia de Tráfico do Estado de São Paulo – CET – São Paulo.

Estudar os eventuais benefícios para segurança do trânsito com a utilização das Rotatórias no País é relevante, pois ajudaria a vencer o desconhecimento sobre as possibilidades ou os efeitos na segurança proporcionados por este tipo de equipamento nas interseções urbanas. Definiria precisamente seu campo de aplicação e proporcionaria grande economia aos órgãos municipais de trânsito, em função do menor custo de implantação, operação e manutenção desde tipo de dispositivo, além de colaborar na redução e na severidade dos acidentes de trânsito.

Imagem 4. – Visibilidade da Região na área da implantação da Rotatória.



A imagem 4, mostra com clareza um exemplo de região, à pesquisa na cidade de Santarém. A região em questão se localiza em um dos centros mais movimentados da cidade. Fica a aproximadamente 500m hospital de regional, 200m da residencial popular e a 1000m da entrada para vila de viaduto, caminho para maior ponto turístico da região alter do chao. Além dos já citados, próximos a região existem supermercados, postos de combustível, motéis, e demais outros pontos comerciais, o que gera assim um grande fluxo de veículos que aliados à demais fatores ocasionam diversos problemas no local. A necessidade de rotatória em formato oval, e um raio de 35m, será de grande importância para corrigir e facilita fluxo.

Imagem 5. - Mostra com clareza um exemplo do retorno está localizado atualmente.



A imagem 5, mostra com clareza um exemplo do retorno está localizado atualmente, na avenida moacara com Br163, projeto será a retirada. Fica a aproximadamente A necessidade de rotatória em formato oval, e um raio de 35m, será de grande importância para corrigir e facilita fluxo de veículos.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral desde projeto é analisar o potencial de utilização da rotatória no Brasil, mas especificamente na cidade de Santarém, buscando verificar, se em certas condições, elas podem se apresentar como alternativas mais viáveis do que o emprego de semáforos em termos de custos e segurança.

1.3.2 Objetivo específicos

Avaliar a aplicação e o funcionamento do conceito de rotatória, como equipamento de gerenciamento de conflitos de tráfego nas interseções da cidade de Santarém;

Avaliar a base teórica e normativa existente para implantação deste tipo de equipamento. Caso a base teórica seja inadequada, desatualizada ou insuficiente, propor uma estruturação de um manual prático, com procedimentos de justificativa, implantação, parâmetros técnicos de geometria, sinalização horizontal e sinalização vertical.

1.3.3 Limitações

Este trabalho limita-se ao estudo da rotatória nas proximidades do vários pontos fluxos do município ligando ao bairro matinha, nova república e ao centro de Santarém. Ao shop Rio Tapajós, sentido Aeroporto e a esquerda entrada para a vila de Alter do chão,

e sua aplicação na cidade de Santarém. Alguns fatores contribuíram nas limitações desde estudo, tais como: o pequeno número de rotatórias existentes na cidade, a ausência de monitoramento destes equipamentos que possibilitem uma base de informações sobre volumes de tráfego, sua composição e o número de acidentes. Desta forma, por ser este um estudo acadêmico, sem recursos para custear pesquisas, haverá naturalmente uma limitação no número dos equipamentos analisados, assim como, no número e na amplitude das contagens de tráfego realizadas. Também, por ser um assunto pouco estudado a âmbito nacional não há disponibilidade de material técnico, tendo-se que recorrer a manuais e literatura técnica estrangeira.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Principais Publicações sobre o tema.

- Manual de procedimento de pesquisa para análise de conflitos de tráfego em interseções (PIETRANTONIO, 1999), Publicação Interna do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Este trabalho traz uma noção dos conflitos de tráfegos existente nos cruzamentos, sua leitura é fundamental antes de fazer um projeto de sinalização de cruzamentos;

- Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas brasileiras (IPEA, 2003). Este trabalho faz uma análise dos custos financeiros dos acidentes nas principais Regiões Metropolitanas do Brasil. Mensura os possíveis custos arcados pela sociedade brasileira advindos dos acidentes de trânsitos;

- Roundabouts: AN INFORMATIONAL GUIDE (FHWA, 2000). Este manual aborda as mais variadas formas de rotatórias, seus elementos de projetos entre outros. Constitui um excelente guia aos que quiserem se aprofundar mais sobre as rotatórias;

- Manual de Semáforos de Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN (1984). Embora esteja desatualizado serve como referência ao estimar os padrões mínimos a serem adotados na implantação de um semáforo;

- Manual de semáforos CET-SP (2003). O único manual brasileiro mais recente em utilização será abordado numa comparação com o manual de semáforos do DENATRAN.

3. QUADRO CONCEITUAL

3.1. Os conflitos de Tráfego.

No ano de 1967 foi desenvolvido o primeiro estudo de conflitos de tráfego feito por Perkins e Harris, visando obter um indicador que pudesse predizer os acidentes de trânsito e visualizar os fatores causadores dos mesmos, identificaram as situações que poderiam resultar em acidentes e as denominaram de "conflitos de tráfego" (DOMINGUES, 2001).

O conflito de tráfego é um evento envolvendo dois ou mais usuários da via, em que a ação de um dos usuários leva o outro a fazer uma manobra perigosa para evitar uma colisão (U.S. FHWA, 1989). Os usuários considerados nesta análise são os motoristas de veículos motorizados (carros ou motos), os pedestres e os ciclistas.

"A partir do estudo efetuado por Perkin e Harris, muitos países passaram a estudar as técnicas de conflitos e desenvolveram seus próprios métodos e os foram aperfeiçoando, hoje sendo utilizados na maioria dos casos para diagnóstico da segurança viária" (DOMINGUES apud Oliveira, 2000, pag. 34).

Segundo Pietrantonio (1991) a ideia intuitiva de conflito de tráfego pode ser melhor compreendida a partir de uma escala crescente de severidade: as manobras normais, os conflitos de tráfego, as situações de quase acidentes, os acidentes sem vítimas e os acidentes com vítimas.

Entretanto o Transport and Road Research Laboratory (TRRL, 1988) relaciona a gravidade dos conflitos com 5 variáveis principais: i) a distância inicial entre os veículos; ii) a velocidade relativa entre os veículos; iii) o grau (severidade) da manobra perigosa; iv) a complexidade da ação perigosa; e v) a distância final atingida entre os veículos.

Um conflito representa uma situação potencial de acidente. É um quase acidente. Assim, pode-se considerar que todo acidente é precedido por um conflito, onde uma manobra perigosa não existiu ou não foi suficiente para evitar a colisão (MING, 2002).

No que diz respeito à interação do usuário via, este fenômeno pode ser classificado, também, em quatro grupos em função da severidade (HYDÉN apud ROBLES at all, 2008): i) passagem sem distúrbio; ii) conflito potencial; iii) conflito leve; e iv) conflito sério.

O conflito de tráfego é um evento envolvendo quatro fases (PIETRATONIO, 1991): i) o primeiro usuário toma uma ação determinada; ii) o segundo usuário fica em risco de acidente; iii) o segundo reage freando ou desviando; e iv) o segundo usuário segue o seu curso na via.

Considerando a hipótese de que haja uma correlação entre a quantidade dos conflitos de tráfego e dos acidentes de trânsito, é extremamente interessante a aplicação das técnicas de análise de conflito de tráfego (TACT) em interseções críticas a fim de adotar medidas corretivas na redução de acidentes (ROBLES, et all, 2008).

No Brasil a primeira tentativa de uso desta técnica se deu em 1991, quando Hugo Pietrantonio realizou uma pesquisa piloto na cidade de São Paulo. Os resultados foram satisfatórios, porém, necessitou-se realizar alguns ajustes na técnica, dentre eles a inclusão das violações ao sinal vermelho, devido a alto índice dessa infração.

Os acidentes são eventos que não se pode prever, requerendo levantamento de estatísticas por largos períodos, portanto leva-se um longo tempo para que se obtenham informações

conclusivas a respeito da segurança viária de determinado local. Este fato ocasiona um maior tempo para uma correta avaliação e aplicação de medidas corretivas numa interseção.

Na opinião de Ming (2002) podem ser enumeradas as seguintes vantagens da análise de conflitos em relação ao tradicional uso de acidentes:

1. Ao contrário dos dados de acidentes, que levam longo tempo para serem acumulados, os conflitos são eventos de fácil observação direta;
2. Um estudo de conflito pode ser feito imediatamente sem que seja necessário esperar que os acidentes ocorram;
3. Em geral, os dados sobre os acidentes não são completos e deixam de levantar uma série de informações relevantes, muitas vezes se quer o diagrama de colisão existe, 26 desta forma dificulta definir a provável causa do acidente. Já o estudo de conflitos é extremamente útil para diagnosticar problemas operacionais ou de segurança específicos através do qual é possível indicar o melhor tratamento deles;
4. Avaliações do tipo "antes-depois" com base em dados de acidentes requerem longo período de observação, durante o qual o local pode ter sofrido várias modificações, inviabilizando a comparação da situação antes com a situação depois. Com a técnica de conflitos, a avaliação pode ser feita imediatamente antes e depois da implantação do projeto. Medidas corretivas adicionais podem ser tomadas de imediato se for constatado que o projeto não atingiu o objetivo.

Em geral, a análise de conflitos pode ser aplicada a qualquer local que se queira determinar e diagnosticar problemas de segurança. Segundo Domingues (2001), os investimentos em engenharia de tráfego, comparados a programas de educação e fiscalização de trânsito, apresentam certas vantagem, pois os resultados são imediatos e mensuráveis.

O custo para implantação de intervenções em pontos críticos é comparado ao beneficio da redução do custo social em virtude da diminuição dos acidentes, contudo certas intervenções podem não eliminar por completo a ocorrência de acidentes no local apenas reduzi-los substancialmente (SIMÕES, 2001).

Para execução de intervenções em pontos críticos têm-se como principal fonte de informações para sua análise apenas os dados dos acidentes, que muitas vezes estão incompletos e não são muito confiáveis. Até mesmo para países desenvolvidos há problema com as informações necessárias para tal análise (PIETRANTONIO, 1991).

Os acidentes de trânsito trazem várias consequências para as vítimas, familiares e outros indivíduos que convivem com este tipo de fatalidade, tanto nos campos físico, psicológico, econômico, político, social, cultural, causando muitos óbitos, incapacidades permanentes e temporárias, alto dispêndio de recursos financeiros, problemas psicológicos e pessoais. Portanto, o estudo de pesquisa bibliográfica tem por objetivo descrever quais os impactos dos acidentes de trânsito para o funcionamento psicológico nas vítimas acidentada, compreender os custos econômicos, sociais e pessoais destes agravos e por fim entender a atuação do psicólogo do trânsito na prevenção contra os acidentes. As fontes de pesquisa utilizada foram livros e artigos científicos gratuitos, como Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Literatura científica e técnica da América Latina e Caribe (LILACS), Google acadêmico, Rede Psicologia (RedePsi), Biblioteca virtual em saúde (BV-Saúde), Biblioteca virtual em Saúde (BIREME) e literatura científica e técnica da América Latina e Caribe (LILACS). De acordo com os objetivos propostos nesta pesquisa e com os teóricos citados neste estudo fica comprovado que os acidentes de trânsito gera um grande impacto para sociedade, fazendo com que os

Examinadores Peritos do Trânsito repensem sobre sua atuação na prevenção contra os acidentes.
Fonte: https://psicologado.com/atuacao/psicologia-do-transito/o-impacto-dos-acidentes-detransito-para-o-funcionamento-psicologico-nas-vitimas-acidentadas © Psicologado.com

Os acidentes de trânsito estão entre as principais causas de morte no mundo, além de ser apontado como um importante problema de saúde pública deixam sequelas com implicações físicas e psicossociais para os envolvidos.

Segundo o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA); Departamento Nacional de Transportes (DNT) e Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANTP) (2006), no Brasil, os acidentes de trânsito, apresentam custos sociais, ambientais, psicológicos, financeiros e um alto índice por leitos hospitalares, gerando assim impacto psicológico nos acidentados e seus familiares, além das faltas relacionadas ao trabalho, às indenizações e os gastos materiais que geram esses acidentes. Entretanto estima-se que os custos com os acidentes nas rodovias brasileiras sejam de R$ 22 bilhões, o que representa aproximadamente 1,2% do PIB brasileiro.

De acordo com Otto e cols (1993) os acidentes de trânsito têm sido apontados como uma problemática da vida urbana e da civilização gerada pelo ingresso dos veículos automotores no dia-a-dia das vidas das pessoas, além dos aspectos que envolvem a poluição ambiental, a engenharia do trânsito e a qualidade de vida dos envolvidos, serem um dos grandes fatores que contribuem com os acidentes.

Marín-León (2003) considera os acidentes de trânsito um problema de saúde pública, mas afirma que tem recebido uma atenção limitada, gerando assim uma necessidade de estudos, programas educativos e políticas de saúde que tenham por objetivo a prevenção.

Sendo assim a pesquisa surgiu de uma percepção de que os acidentes de trânsito trazem importantes implicações tanto para os indivíduos como para a sociedade. As sequelas, as deficiências físicas decorrentes dos acidentes trazem prejuízos financeiros, familiares e profissionais para o indivíduo e gastos hospitalares, diminuição da produção e custos previdenciários para a sociedade.

Esses aspectos nos induzem a alguns questionamentos. Quais são os impactos dos acidentes de trânsito para o funcionamento psicológico nas vitimas acidentadas? Alguns impactos que são eles: dificuldade das vítimas em retomarem com as atividades sociais e profissionais, quadro clínico de transtorno de stress pós-traumático e do desenvolvimento de fobias, medo e ansiedade em relação ao comportamento de dirigir, entre outros.

O estudo de pesquisa bibliográfica tem por objetivo descrever quais os impactos dos acidentes de trânsito para o funcionamento psicológico nas vítimas acidentada, compreender os custos econômicos, sociais e pessoais destes agravos e por fim entender a atuação do psicólogo do trânsito na prevenção contra os acidentes.

> Fonte: https://psicologado.com/atuacao/psicologia-do-transito/o-impacto-dosacidentes-de-transito-para-o-funcionamento-psicologico-nas-vitimas-acidentadas © Psicologado.com

De acordo com Mantovani (2003) e Cubas (2009), os acidentes de trânsito estão entre as principais causas de morte no mundo, se encontrando na 9ª posição e, com os atuais níveis de crescimento, com possibilidade de chegar à 6ª posição até 2020, sendo considerada uma das maiores causas de morte no mundo. No Brasil, o aspecto legal referente à prevenção de acidentes está contido no artigo do Código de trânsito Brasileiro (CTB) e no decreto. O artigo 78, da Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997, que dispõe por meio do seguro obrigatório de danos

pessoais causados por veículos automotores de vias terrestres (DPVAT) (GONÇALVES; MORITA e HADDAD, 2007).

Fundamentado nesse aspecto legal, o Ministério da Saúde, Secretaria de Assistência a Saúde e Secretaria de Vigilância em Saúde, com o repasse dos recursos do seguro obrigatório de danos pessoais causados por veículos automotores de vias terrestres (DPVAT), criaram a Política Nacional de Redução da Morbimortalidade por acidentes e violências, conforme a Portaria MS/GM nº 737 de 16 de maio de 2001. O plano de redução da mortalidade por acidentes de trânsito mobiliza a sociedade e promove a saúde de acordo com a Portaria MS nº 334 de 19 de fevereiro de 2002, e a Política Nacional de Promoção da Saúde, Portaria MS/GM nº 687 de 30 de março de 2006, publicada no Diário Oficial da União, seção 1 nº 63 de 31 de março de 2006 (Ministério da Saúde e Secretaria de Vigilância em Saúde, 2001).

Segundo Rozestraten (1988) os acidentes de trânsito acontecem na maioria das vezes, por consequência de vários fatores, em que pode citar os humanos, veículo e ambiente. Por essa razão, as causas dos acidentes de trânsitos podem ter origem no sistema homem; via e veículo que, em ocasiões normais, funciona sem nenhuma dificuldade.

De acordo com Cruz (2013) os fatores humanos que geram os acidentes estão ligados à formação insatisfatória dos envolvidos, ligados com a imperícia, inabilitação, inexperiência entre outras, ou às suas condições físicas e psicológicas adversas, como o cansaço, sonolência, estresse, agressividade, euforia, pressa e desatenção. Causas que geram o cometimento de erros no trânsito por parte dos seus usuários.

Ferraz e cols (2012) ressaltam alguns fatores que atrapalham de forma negativa no trânsito, como o cansaço a sonolência, que diminuem a capacidade física e mental dos motoristas e interferi na resposta à (1) situação de risco; (2) o comportamento perigoso, que incide em dirigir sem respeitar as leis de trânsito e o bom senso; a falta de habilidade, originada pela ausência de treinamento, inexperiência e/ou incapacidade por doenças, idade avançada; desvio de atenção, como procurar/pegar objetos no chão do carro, bolsa; não ver e não ser visto fato que pode estar associado à deficiência visual, condições ambientais; propaganda comercial na lateral da pista que pode desviar a atenção dos condutores.

Vasconcelos (2005) relata que, existe discrepância entre os técnicos e especialistas em relação às causas dos acidentes de trânsito. No entanto o autor concorda que o fato dos acidentes raramente ter uma única causa, aponta para o fator humano como sendo o maior culpado pelos acidentes. Dentre os fatores considerados desencadeadores dos acidentes, o autor menciona o ambiente inadequado de circulação, tanto em relação aos veículos quanto a pedestres e ciclistas; o uso de álcool ou de outras drogas por interferirem nos reflexos dos condutores e, até mesmo, dos outros usuários da via; a velocidade excessiva, em razão de a energia cinética aumentar exponencialmente com a velocidade; as condições da pista e da sinalização estão por traz dos grandes acidentes; por último, o estado de manutenção dos veículos, especialmente com relação aos freios e suspensão.

Além disso, Oliveira e Mello (2008) ressaltam que os acidentes de trânsito, é uma das principais causas de óbito, mas, também são os responsáveis pela ocorrência de morbidade, como as lesões em variados graus de extensão e proporção, incapacidades permanentes e temporárias, sequelas, dor e sofrimento para as vítimas e seus familiares. Esses acidentes provocam prejuízos e acometem especialmente os jovens em idade produtiva.

Os acidentes e as violências são efeitos de ações ou omissões humanas e de regulamentos técnicos e sociais, o acidente é compreendido como um episódio não intencional e evitável, podendo dessa forma ocasionar lesões físicas e/ou emocionais no ambiente familiar, social,

trabalho, trânsito, escola, esporte e lazer. Essa política ostenta que tais acontecimentos são, em maior ou menor grau, previsíveis e prevenidos (CONTRAN, 2001). Dessa forma os acidentes têm sido apontados como um importante problema de saúde pública, representando uma perda de aproximadamente três anos na expectativa de vida dos habitantes de países em desenvolvimento (OTT e COLS, 1993).

De acordo com Tolentino (2013) os acidentes de trânsito trazem impacto na sociedade, economia e saúde, gerando sobrecarga dos serviços de saúde com alta demanda de profissionais de saúde, leitos hospitalares e unidades de terapia intensiva. No Brasil, de acordo com pesquisas realizadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Ministério dos Transportes e do Departamento de Polícia Rodoviária Federal (DPRF), Ministério da Justiça (2010) ocorreram 182.900 acidentes nas rodovias federais, sendo que 102.896 feridos e 8.616 mortes, desde total 1.514 foram de colisões frontais com vítimas mortas e 10.534 colisão traseira com vítimas feridas e a grande maioria do sexo masculino onde representam cerca de 276.687 envolvidos nos acidentes de trânsitos.

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), (2004), realizaram pesquisas sobre os custos de acidentes em estradas, as estatísticas demostraram um gasto total de 5,3 bilhões de reais numa abrangência de 49 aglomerados urbanos brasileiros, fora as despesa de acidentes ocorridos em estradas.

Estudos realizados entre 2004 e 2005 pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), juntamente com a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), com apoio do DENATRAN, Ministério da Saúde, Ministério dos Transportes e outros, apontam alguns dados sobre as despesas sociais dos acidentes de trânsito, onde se pode citar, as pessoas envolvidas, feridas, mortos, pessoas sem ferimento algum e/ou terceiros (pedestres); os veículos, parcial ou inteiramente destruídos, com pequenos ou nenhum dano; a via e ambiente, mobiliário, propriedades públicas ou privadas, clima, iluminação; o aparato institucional e os aspectos socioambientais, legislação, fiscalização, administração da via e seu entorno, entre outros.

Existem ainda outros gastos envolvidos como, atendimento pré-hospitalar; atendimento hospitalar; atendimento pós-hospitalar; perda de produção; remoção/translado; gasto previdenciário; danos materiais aos veículos; perda de carga; remoção/pátio; reposição; processos judiciais; atendimento policial; danos à propriedade pública e privada (ZiMMERMAN, 2008).

De acordo com a pesquisa realizada por Souza e cols (2010) sobre os acidentes de trânsito, 52,0% dos acidentados que sobreviveram possuíam algum dependente e 32,0% alegaram-se casados. Tais informações revelam que além do sofrimento que o acidente provoca, existe ainda a probabilidade dos familiares serem prejudicados pelo risco de morte ou perda de renda e emprego pela vítima.

Dos 84,0% que afirmaram trabalhar anteriormente ao acidente, 7,0% perderam o emprego e 28,0% passaram a receber renda inferior. Das pessoas que foram prejudicadas pela redução de seus lucros, mais da metade (51,0%) relataram a perda de 100,0% de seu rendimento mensal. Os acidentes de trânsito trazem várias consequências aos acidentados tanto de forma física, psicológica, econômica, política, social, cultural. Além do imenso número de mortes, incapacidades permanentes e temporárias, altas despesas financeiras, problemas psicológicos e pessoais, além da dor e do sofrimento das vítimas, familiares e de outras pessoas que convivem com este tipo de fatalidade (FILHO, 2012).

Ainda o mesmo autor ressalta que os acidentes trazem problemas em relação às despesas com o tratamento, gastos financeiros provocados pelos estragos aos automóveis próprios ou de

terceiros, transtornos familiares e prejuízo de dependentes. As sequelas físicas tais como dor crônica, fibromialgia e outras, podem ser parte de um mecanismo complicado envolvendo relações entre experiências anteriores, respostas agudas ao stress pós-traumático, comportamentos pós-acidente, suas consequências cognitivas e psicossociais, com possíveis influências em regiões cerebrais de processamento da dor, configurando um modelo biopsicossocial (FILHO, 2012).

Pires e Maia (2004) relatam que os acidentes, também, podem dar origem a outros transtornos psicológicos, entre as quais se podem citar os sinais de perturbação aguda de stress, ansiedade generalizada, ansiedades específicas e fobias. De acordo com Magalhães (2006) os transtornos de stress pós-traumático é um conjunto de variáveis psicológicas, tais como; dissociação persistente; sintomas de ansiedade e depressão e ruminação de ideias, acompanhada de irritabilidade e interpretação negativa da situação. Com relação ao stress pós-traumático, este pode ser conceituado como uma síndrome que pode acontecer da exposição a um trauma, com o aparecimento de agravo no campo psicológico tanto para os que são diretamente atingidos, ou para os que presenciam o acontecimento (PIRES e MAIA, 2004).

Magalhães (2006) relata que o transtorno de stress pós-traumático nas vitimas que sofreram acidente de trânsito, em geral, apresentam perda na adaptação psicossocial pósacidente, com indícios depressivos e ansiedade que reforçam a percepção de estar doente. Tais manifestações nas vítimas acidentadas fazem com que elas tenham dificuldade na retomada das atividades sociais e profissionais.

Ainda Magalhães (2006) destaca as precárias condições de disponibilidade de suporte social e de programas de reabilitação apontando assim a atenção para necessidade de investimentos em programas especializados que tenham por finalidade a reabilitação psicossocial.

Marin-León e Queiroz (2001) realizaram um estudo sobre a qualidade de vida dos acidentados onde indicaram que as vítimas de acidentes de trânsito em geral apresentaram detrimentos após o acidente. Destacando os prejuízos na qualidade de vida pós acidente a gravidade do trauma, a presença de sintomas de ansiedade e depressão e a diminuição do convívio social e familiar com dificuldade de retorno ao trabalho. Tais estudos citados anteriormente pelos autores tiveram por base identificar as consequências dos acidentes de trânsito para a adaptação psicossocial e a qualidade de vida dos envolvidos, identificando o impacto negativo destes para os acidentados, tanto no seu funcionamento psicológico como na qualidade de vida.

Scarpelini (2001) avaliou em sua pesquisa as consequências psicossociais dos acidentes de trânsito para os envolvidos, constataram que tanto os motoristas quanto os passageiros apresentaram prejuízo quanto ao seu bem estar geral pós-acidente, sobretudo pela dificuldade de desenvolver estratégias de enfrentamento que beneficiem a adaptação psicossocial por meio da retomada de atividades rotineiras.

Zimmerman (2008) ressalta que, em relação aos danos psicológicos causados nas pessoas que sofreram acidente de trânsito é variável, podendo ser leve, com alterações reativas na dinâmica de personalidade ou na vida social, sexual, afetivo emocional e profissional. O grave pode corresponder, em alguns casos, a manifestação de episódios depressivos graves com sintomas psicóticos, como alucinações, ideias delirantes, lentidão psicomotora, podendo evoluir. Levando o indivíduo a um comprometimento nas atividades sociais normais tornam-se impossibilitadas, causando deste modo o risco de morte por suicídio. Cruz (2013) compreende que os acidentes de trânsito, além das mortes, ocasionam morbidade, ou seja, gera deficiências em virtude das lesões causadas nos sobreviventes.

As indenizações por invalidez pagas pelo seguro DPVAT demonstram que os acidentes de trânsito estão aumentando o número de pessoas com deficiência no Brasil, pois em 2013 o crescimento no pagamento das indenizações por invalidez permanente foi maior que a registrada em 2012. Aponta, também, que, as indenizações pagas pelo seguro em 2013 registraram um crescimento de 45% do que em 2012 (DPVAT, 2014).

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Ministério dos Transportes e do Departamento de Polícia Rodoviária Federal (DPRF), Ministério da Justiça (2010), revelam que os acidentes acontecem com um grupo de indivíduos jovens, em que os mesmos acabam adquirindo deficiência física, e por esta razão saem do mercado de trabalho em plena capacidade produtiva. Esse fato gera custos para a sociedade como internações hospitalares, tratamento, reabilitação, até mesmo custos previdenciários, gerando um número preocupante de deficiências adquiridas. Além do impacto na família que muitas vezes se desestrutura por causa da nova realidade (CRUZ, 2013).

Croce (2004) relata que as deficiências adquiridas são aquelas contraídas ao longo da vida. Ou seja, a pessoa não nasceu deficiente, mas passou a ser deficiente devido a um motivo externo, fazendo membro de uma estatística que afeta não só o vitimado, mas também, toda a sua família ocasionando consequências que vão além dos danos materiais e ambientais causado pelo acidente. Cruz (2013) em sua pesquisa descreveu que os vitimados e vitimizados sofrem em razão das sequelas físicas ou psicológicas deixadas pelas lesões corporais que foram causadas pelos acidentes. Os acidentes de trânsito são produtores de lesões corporais que podem deixar sequelas irreversíveis, afetando a vítima, a família e, de certo modo, toda a sociedade em virtude dos custos sociais resultantes da reparação do dano físico ou mental causado pelo mesmo. Os custos ambientais e materiais podem ser mensurados e comprovados através dos números. No entanto, a perda de vidas ou de qualidade de vida não pode ser mensurada pelas indenizações, pois não há dinheiro que pague a vida ou a saúde de uma pessoa.

A lesão corporal é um dano causado por alguma pessoa à integridade de outra pessoa. Croce (2004) conceitua a lesão corporal como todo e qualquer dano originado à normalidade do corpo humano, tanto do ponto de vista anatômico, quer do fisiológico ou mental. Alcântara (1982) destaca que as lesões corporais podem atingir o corpo, a mente e alterar o funcionamento perfeito da saúde da pessoa.

Koizumi (1992), Resende e Sousa (2009) e DNIT (2009) em suas pesquisas descrevem que as lesões mais frequentes, provocadas por acidentes de trânsito, são: fraturas e luxações de membros e pelve; ferimentos de superfície externa; lesões medulares; lesão cerebral; lesão ortopédica e lesão neurológica.

Cruz (2013) compreende que os traumatismos na cabeça e pescoço são avaliados como uma forma grave de lesões, em virtude de sua letalidade e sequelas, pois, quando não mata deixa o acidentado com sequela motora, tais como, paraplegia e tetraplegia, isto é, a sequela do traumatismo de cabeça e pescoço geralmente conduz o acidentado para as estatísticas dos deficientes físicos. Esse tipo de lesão acontece mais nos acidentes com moto ou bicicleta e nos atropelamentos.

Das lesões corporais geradas pelos acidentes de trânsito podem derivar sequelas, visíveis ou invisíveis, que de acordo com Cruz (2013) essas consequências podem interferir no retorno das atividades diárias e dependendo da gravidade da lesão e das sequelas, pode nem existir a possibilidade de retorno. Os acidentes de trânsito, conforme Mello e Laurenti (1997) representam uma carga social, não somente pelas perdas de vidas e sequelas, mas também pelos custos diretos e indiretos que trazem para sociedade.

De acordo com Cruz (2013), as pessoas que sobrevivem dos acidentes de trânsito e adquiram alguma deficiência física vivem um sofrimento diário, principalmente se as sequelas são para a vida toda. Quem se torna uma pessoa deficiente tem todo um sofrimento psicológico a ser trabalhado. Por vezes sente-se responsável pela sua sobrevivência, ou ainda, pela carga que acredita ter-se tornado para seus familiares.

Em uma pesquisa realizada pela Febraban (2006) sobre a população com deficiência no Brasil, foi constato que em uma amostra 1.200 pessoas que passaram por um acidente de transito, 34% dos indivíduos adquiriram deficiências, isto é, da amostra estudada 408 acidentados adquiriram algum tipo de deficiência. Desta forma, 308 acidentados tornaram-se deficientes físicos; 60 tornaram-se deficiente visual e, 40 acidentados tornaram-se deficientes auditivos.

Pires (2008) avalia que anualmente são contabilizados, no Brasil, mais de 100.000 indivíduos que possuem deficiências temporárias ou permanentes, originadas por acidentes de trânsito. Fato confirmado por meio das estatísticas da seguradora que administra o seguro DPVAT, que expõe que é crescente o número de pagamento de indenizações por invalidez permanentes pagas em virtude de acidentes de trânsito. A faixa etária que mais se envolve em acidentes são as pessoas jovens, fato preocupante, pois, analisa que o acesso pleno na força de trabalho se dê aos 20 anos de idade e o horizonte produtivo presumido alcance até a idade de 64 anos. Deste modo, as vítimas de acidente de trânsito estão na faixa etária de pessoas economicamente ativa (CRUZ, 2013).

Deste modo o mesmo autor define que a deficiência física adquirida em consequência das lesões corporais geradas pelo acidente de trânsito é uma sequela visível, as sequelas acontecem alterações bruscas na vida pessoal, profissional e familiar dos vitimados, causando perdas de rendimentos futuros em virtude da perda da capacidade de trabalho.

Pela estimativa do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte - DNIT (2008) em termos econômicos, os custos das lesões geradas pelos acidentes de trânsito são estimados em 1% do Produto Interno Bruto - PIB dos países de baixa renda, 1,5% dos de média e 2% dos de alta renda.

Além disso, há de se avaliar que não é exclusivamente o vitimado que sofre com a deficiência adquirida. A partir do período da comprovação da deficiência, começa uma etapa que gera revolução e mudança no âmbito familiar, sendo que, em alguns casos acontece a desorganização e ruptura, e em outras pode haver reorganização, união e fortalecimento (CAVALGANTE, MORITA e HADDAD, 2009).

Outra implicação está pautada com os traumas psíquicos, analisados sequelas invisíveis. Conhecidos na ciência médica como Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TEPT). Almeida (1998) afirma que perturbações mentais provindas de traumas psíquicos também podem ser consideradas lesões. Evangelista e Menezes (2000) analisam que o dano psíquico existe quando o evento desencadeante, no caso o acidente, provoca efeitos traumatizantes na organização psíquica ou no repertório de comportamentos da vítima.

No acidente de trânsito a reação ao estresse pode ser vivida como uma experiência traumática. Há pessoas mais vulneráveis para viverem situações de traumas do que outras. Para o IPEA (2006) os impactos do estresse pós-traumático de um acidente na pessoa vitimada e nas suas relações familiares e sociais, embora sejam de difícil quantificação, necessitam ser identificados e caracterizados, pois evidenciam a amplitude da violência dos acidentes.

O Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TEPT) é caracterizado por reações a um evento que causa estresse, que seja ameaçador e/ou catastrófico, que traga sério dano a si ou a outros, com impossibilidade de defesa, resultando em forte estresse e ocasionando sempre um prejuízo nas atividades usuais da pessoa (DSM-IV/1994 e CID 10/1998).

Os estudos sobre Sequelas Invisíveis dos Acidentes de Trânsito (Cavalcante, Morita e Haddad, 2009) revelam que o Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TEPT) é uma resposta, neuroquímica e neurofisiológica, do cérebro ao perceber que está em perigo. Essa resposta fisiológica faz com que haja liberação de hormônios e permita reação de sobrevivência. Os acidentes de trânsito são acontecimentos traumáticos, desencadeando respostas de medo intenso ou culpa que podem culminar em excitamento, experienciação, dissociação e hipervigilância (CRUZ, 2013).

Estima-se que 11,5% dos acidentados de trânsito desenvolvam Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TEPT), e que três milhões de pessoas envolvidas em acidentes rodoviários, estima-se que entre 8 e 40% das vítimas terão transtorno de estresse pós-traumático no primeiro ano após o acidente (RAIA, 2009).

Para Cruz (2013) muitas pessoas acidentadas e suas famílias, vão necessitar de uma intervenção psicológica focada em ajudá-las a dar sentido a suas vidas, buscando resinificar o que as experiências traumáticas lhes ensinaram acerca da vida, bem como suporte social e oportunidades para aprender a lidar com a situação. Isto reafirma que os acidentes de trânsito não ocasionam apenas feridas no corpo, mas gera consequência que podem destruir planos, inviabilizar projetos, desestruturar famílias e especialmente acabar com a vida dos vitimados sobreviventes.

Consequentemente os acidentes de trânsito podem afetar, não só a capacidade de locomoção, mas também abalar o psicológico do vitimado. Essas inquietações interferem na vida pessoal atrapalhando o convívio social, visto que, profissionalmente comprometem a capacidade laboral para o desempenho de atividades que possam relembrar o ocorrido, e na família podem acarretar desestruturação em virtude das modificações de humor do vitimado ou da condição financeira (CRUZ, 2013).

Fonte: https://psicologado.com/atuacao/psicologia-do-transito/o-impacto-dos-acidentes-detransito-para-o-funcionamento-psicologico-nas-vitimas-acidentadas © Psicologado.com

Os acidentes de trânsito geram um número muito alto de vítimas a todo o momento, mas é uma área que no nosso país carece de investigação, em particular no que se refere ao impacto psicológico. As repercussões podem transformar o funcionamento habitual das vítimas dos acidentes, dadas as incontestáveis consequências nas áreas mais diversificadas. O impacto social, laboral, econômico e litigioso que estes episódios trazem para a vida do indivíduo, suas famílias e para a própria sociedade é considerável.

A investigação do fenômeno mostra que os acidentes de trânsito representam um significativo peso econômico e social arcado por toda sociedade. Os números das estatísticas oficiais apontam que os acidentes são responsáveis, dentre as causas externas, pelo maior número de internações, representando altos custos hospitalares, perdas materiais e custos previdenciários. Além desses custos que podem ser representados estatisticamente, existe um ônus invisível, que não pode ser mensurado através dos números, o sofrimento das vítimas e de seus familiares.

O trânsito apresenta demandas próprias que exigem intervenções específicas, fazendo com que os profissionais que trabalham neste campo tenham de desenvolver estudos próprios para ele, pois o trânsito possui uma realidade particular, necessitando, assim, de profissionais que também a conheçam.

Ou seja, a redução do número de acidentes e mortes decorrentes do mesmo só irá acontecer quando houver uma conscientização, que comece de dentro para fora, de toda população brasileira que o trânsito é um espaço público e coletivo, em que todos precisam se respeitar para torná-lo mais seguro. Isto se dará com mudanças de cultura e consequentemente de comportamento por meio da educação deste a fase infantil e por meio das intervenções do psicólogo que tem de ser voltada para estas questões.

Os acidentes de trânsito é um assunto pouco explorado pelo psicólogo. Esta atividade, pesquisa psicológica ligada ao trânsito, talvez seja uma das mais fundamentais para consolidar a atuação dos psicólogos neste campo, justamente por ser ela que dá maior sustentação a todas as outras.

Fonte: https://psicologado.com/atuacao/psicologia-do-transito/o-impacto-dos-acidentes-detransito-para-o-funcionamento-psicologico-nas-vitimas-acidentadas © Psicologado.com

3.2. Os acidentes de transito nas aglomerações urbanas brasileiras

A segurança viária é um problema mundial e brasileiro, sendo que em nosso País seus contornos são dramáticos. Segundo o DENATRAN, em 2015 ocorreram 427.685 acidentes, que resultaram em 19.910 mortes e 322.919 feridos, 22% desses acidentes foram atropelamentos. Nestes acidentes 71,6% das vítimas fatais tinham entre 22 e 50 anos, em plena idade produtiva. Os acidentes urbanos custaram ao País por ano mais de R$ 5 bilhões enquanto que os acidentes rurais contabilizaram R$ 30 milhões. Estes valores incluem as despesas hospitalares com medicamentos e as perdas tanto de horas de trabalho como perdas materiais. Eles são responsáveis, dentre as causas externas, pelo maior número de internações hospitalares (RENAEST/DENATRAN, 2006).

3.3. A sinalização Semafórica.

Hoje, mais de 80% da população brasileira vivem em áreas urbanas, o que pode representar um problema sério, quando se trata de estabelecer uma política de desenvolvimento urbano sustentável, se considerarmos que de acordo com a Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana – SEMOB, "o desenvolvimento urbano mal planejado tem contribuído para estabelecer um quadro de deterioração da mobilidade e da qualidade de vida nas cidades" (SEMOB, 2006). Com a crise dos grandes congestionamentos frequentemente ocorridos nas grandes cidades do Brasil e do Mundo, temos a necessidade de buscar maneiras que visem dar maior fluidez ao tráfego de veículos.

A implantação de semáforos pode ser vista como uma das maneiras de intervenção a fim de minimizar os conflitos existentes nas interseções. Segundo o DENATRAN (1984), o semáforo é um dispositivo de controle de tráfego que, através de indicações luminosas, alterna o direito de passagem de veículos e/ou pedestres. No Brasil temos a implantação de semáforos como uma medida generalizada na solução de problemas de conflitos em interseções.

Podemos encontrar critérios que são trabalhados em alguns manuais como o Manual on Uniform Traffic Control Devices – MUTCD (USA), da CET de São Paulo, DENATRAN, Escócia

entre outros. É necessário ter muita atenção ao utilizar estes guias, uma vez que a realidade em que foi proposta tal orientação nem sempre corresponde a nossa realidade não se 37 podendo universalizar tais regras. A implantação de semáforos deve ser analisada, estudando todas as variáveis envolvidas no context o decisório, os aspectos físicos, operacionais, administrativos e legais (COELHO at all, 2008).

A seguir alguns elementos dos principais manuais de sinalização semafórica utilizados no Brasil.

3.3.1. Manual de Semáforos do DENATRAM (1984).

Ao fazer um projeto de sinalização, o técnico tem a obrigação de avaliar cuidadosamente a necessidade de implantação de um semáforo. No Brasil dispomos do Manual de Semáforos do DENATRAN (1984) que é um dos mais utilizados. Nas grandes cidades, cerca de 50% dos tempos de viagem e 30% do consumo de gasolina são gastos com os carros parados nos cruzamentos, esperando que o sinal passe do período vermelho para o verde (DENATRAN, 1984).

A Literatura Internacional aborda alguns critérios que já são utilizados no Brasil e servem como um guia para a análise da necessidade de instalação de um semáforo. Embora já exposto, vale lembrar que nem sempre o semáforo é a solução adequada para problemas com movimentos conflitantes e sua implantação deve ser plenamente justificada.

A seguir um detalhamento dos principais critérios que justificam a implantação de um semáforo segundo O Manual de Semáforos do DENATRAN (1984):

Critério n° 1- Volumes veiculares mínimos.

Os volumes abaixo quando presentes na interseção justificam a implantação de um semáforo:

Tabela 04. Volumes veiculares mínimos.

Número de faixas de tráfego por aproximação		Veículos por hora, na preferencial, nos dois sentidos	Veículos por hora, na secundária, na aproximação mais pesada
Preferencial	Secundária		
1	1	500	150
2 ou mais	1	600	150
2 ou mais	2 ou mais	600	200
1	2 ou mais	500	200

Fonte: Manual de Semáforos. DENATRAN (1984).

O volume horário de veículos deverá ser o volume médio de 8 horas de maior volume na interseção, contado preferencialmente no período das 07h00min às 20h00min horas. Caso não haja a contagem durante todo o período do dia, o volume médio poderá ser estimado a partir dos volumes disponíveis.

Critério n° 2 – Interrupção de tráfego contínuo.

Neste critério observa-se na via secundária, a ocorrência de dificuldades excessivas para atravessar ou entrar na corrente de uma via principal. A ocorrência de atrasos excessivos na via secundaria justificará a necessidade de implantação do semáforo.

Critério n° 3 – Volumes conflitantes em interseções de cinco ou mais aproximações.

Em interseções com cinco ou mais aproximações, a implantação de um semáforo justifica-se quando há tráfego de volume equivalente ao total de, no mínimo, 800 veículos por hora. Isto só será aplicado caso não seja possível transformar a interseção numa outra equivalente de quatro aproximações. Caso seja possível deve-se alterar a geometria da interseção para 4 aproximações e então avaliá-la com os critérios 1 e 2 citados acima.

Critério n° 4 – Pedestres cruzando a via principal.

Quando ocorre um elevado número de pedestres cruzando a via, é necessário a implantação de um semáforo. O conflito veículos x pedestres justifica a implantação de um semáforo quando os seguintes volumes mínimos são atingidos:

P= 250 pedestres/h em ambos os sentidos da travessia;

Q= 600 veíc./h (nos dois sentidos), quando a via é de mão dupla e não há canteiro central ou o mesmo tem menos de 1m de largura;

Q= 1000 veíc./h (nos dois sentidos), quando há canteiro central de 1m de largura no mínimo. Sabendo que:

P = volume de pedestres;

Q= volume de veículos equivalentes em conflito com os pedestres.

Critério n° 5 – Índice de Acidentes

Ao analisar a ocorrência de acidentes, a implantação poderá ser justificada desde que apresente as seguintes características:

- Os acidentes ocorridos são do tipo corrigível por semáforo;
- Todas as tentativas para diminuí-lo, através de soluções menos custosas e menos radicais, não atingiram o objetivo;
- Ocorre um mínimo de 5 (cinco) acidentes com vítima por ano.

Critério n° 6 - Melhoria do Sistema Progressivo.

Quando a via em estudo esteja operando com sistemas de coordenação semafórica, a implantação de um novo semáforo pode justificar -se quando contribui para o ajuste da velocidade de progressão, ou melhorar a formação dos pelotões, ou quando se considerar que estas medidas são imprescindíveis.

Critério n° 7 – Controle de áreas congestionadas.

Nas áreas que apresentam congestionamentos constantes e inevitáveis por outros meios (mudanças na geometria, prioridade na circulação etc.), a implantação de um semáforo pode justificar-se em alguns casos como:

a) Entrelaçamentos complexos, de capacidade inferior à demanda;

b) Aproximação com capacidade inferior à demanda, com formação de fila externa e bloqueio da interseção anterior (semáforo seria colocado nesta última).

Critério n° 8 – Combinação de critérios.

Quando ocorrer uma determinada porcentagem dos eventos citados acima conforme indicado nos seguintes itens:

a) Quando dois critérios de 1 a 5 forem observados em, no mínimo, 80%;
b) Quando três dos critérios de 1 a 5 forem observados em, no mínimo, 70%;

Critério n° 9 – Situações locais específicas.

O semáforo pode ser implantado em situações especiais, desde que plenamente justificado pelo técnico. A distância de visibilidade é aplicada neste critério. Defini -se distância de visibilidade como a visão que o motorista tem, ao se aproximar de uma int erseção, de modo que ele perceba qual o comprimento do entrelaçamento das vias para exercer total controle de seu veículo evitando colisões.

A IMAGEM 6 apresenta um resumo dos critérios que justificam a implantação de um semáforo de acordo com o manual de semáforos do DENATRAN (1984).

IMAGEM 6 - Resumo dos critérios que justificam a implantação de um semáforo.

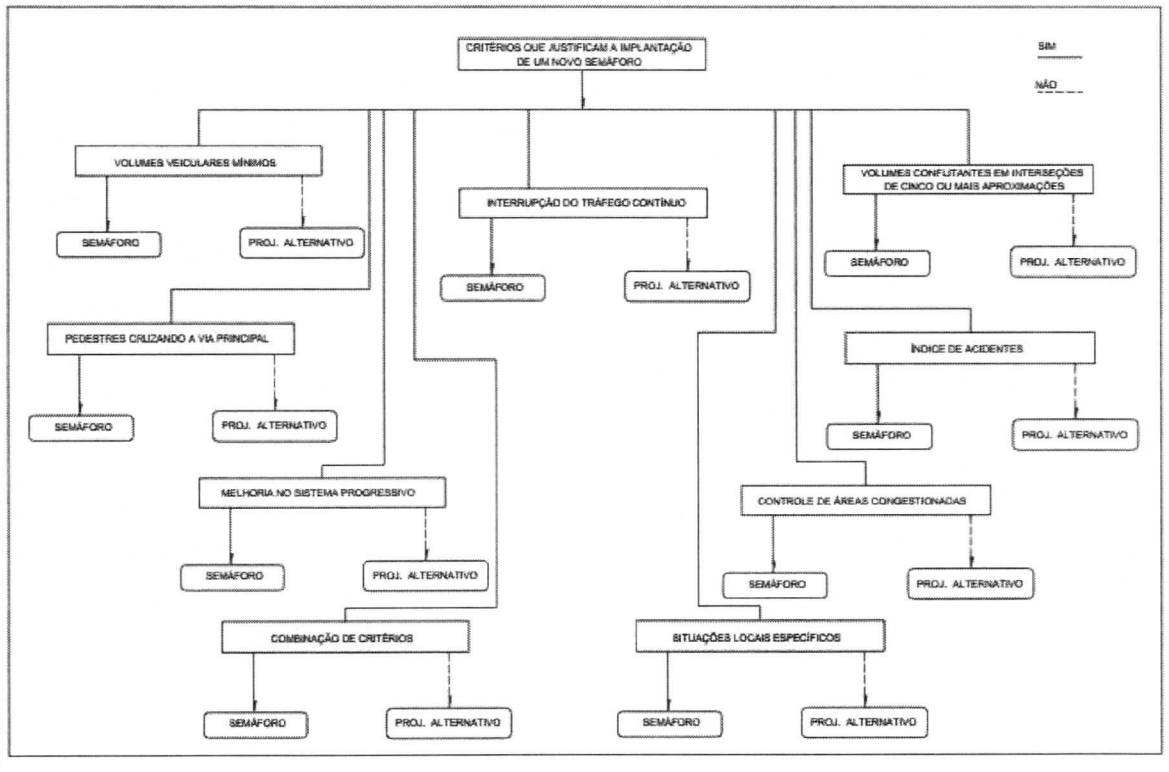


Figura 19. Critérios que justificam a implantação de um novo semáforo segundo o DENATRAN(1984)
Fonte: DENATRAN (1984)

3.3.2. Manual de sinalização semafórica da CET – SP (2003)

Segundo o Manual de Sinalização Semafórica elaborado pela CET - São Paulo (2003), as razões que justificam a implantação de um semáforo são as seguintes:

- Motivos relacionados ao aspecto da segurança viária;
- Motivos relacionados ao aspecto da fluidez dos veículos, e
- Motivos relacionados ao aspecto do tempo de espera de pedestres.

Os Motivos Relacionados ao Aspecto da Segurança Viária consistem em tratar de situações onde ocorre uma relevante predominância no número de acidentes e que poderá ser amenizado com a instalação de um semáforo.

Segundo o Manual on Uniform Traffic Control Devices (MUCTCD apud BARBUTO, 1994), uma instalação semafórica imprópria pode estimular o desrespeito aos semáforos. Isto pode ser notado em semáforos instalados em cruzamentos onde a via secundária possui baixo volume de tráfego. Sendo explicado pelos fatores culturais que dizem respeito a desinformação e despreparo dos técnicos.

Um estudo realizado pela CET em São Paulo vem analisando o desrespeito dos condutores desde 1980. O cálculo do índice de desrespeito é obtido dividindo o número de veículos que passam no vermelho pelo total dos que passam no verde, amarelo e vermelho. Numa análise minuciosa concluíram que o fator preponderante para que uma via semaforizada seja respeitada é o volume existente na sua transversal.

O percentual de obediência é maior nas aproximações que cruzam com via de volume elevado. Sendo os maiores índices de desrespeito observado no período noturno chegando a 9,4 % numa amostra de 58 cruzamentos (BARBUTO, 1994).

Analisando por outro ângulo a CET-SP em 1991 mediu o índice de desrespeito de 10 cruzamentos, dividindo-se o número de veículos que atravessam no vermelho pelo total de veículos que chegam no vermelho e tem a "oportunidade de desobedecer", ou melhor, apenas o primeiro veículo de cada fila. O resultado foi ainda maior chegando à margem de 10,4 % dos motoristas.

Nos EUA o índice considerado é a relação entre o número de veículos que atravessam no vermelho e o número total dos que atravessam no verde, amarelo e vermelho chegando a 1,25% dos motoristas (BARBUTO, 1994). Os maiores índices estão nos cruzamentos com baixos níveis de volume diário médio anual, nos períodos fora pico e nas aproximações de uma faixa. Sendo aí onde reside uma forte relação entre volume de tráfego baixo e alto índice de desrespeito ao semáforo, se apresenta como uma situação ideal para a colocação de uma rotatória.

Num planejamento semafórico é fundamental a existência, a priori, de parâmetros que indiquem a necessidade de um semáforo, através dos quais se possam fundamentar a utilização deste dispositivo. Diante dos três motivos que justificam a instalação de um semáforo nos deparamos com a necessidade de definir qual deles ou qual combinação destes é mais adequada. Seja do ponto de vista da segurança viária, do aspecto da fluidez dos veículos ou do tempo de espera dos pedestres.

4. As Rotatórias

Nas primeiras tentativas de ordenar o tráfego numa interseção utilizou-se um agente de trânsito posicionado no centro do cruzamento, às vezes sobre uma plataforma, cabendo a ele permitir ou não o tráfego em dada direção. A condição de trabalho do agente era não só perigosa, mas insalubre. Assim buscou-se automatizar esta função através de algum dispositivo de sinalização que orientasse os motoristas no cruzamento.

As rotatórias foram desenvolvidas há mais de 100 anos em diferentes tipos de rodovias. Uma das primeiras iniciativas dos técnicos preocupados com esta questão foi colocar uma marcação no centro da interseção. William Eno um dos pioneiros na engenharia de tráfego desenvolveu um sinal iluminado no centro da intersecção, que recebeu os seguintes nomes:"Sleeping Policial" que dizer policial dormindo, "Silent Policial= Policial silencioso, ou "Dummy Cop"= policial manequim (WADDEL, 2000).

Os primeiros projetos utilizavam o princípio de que os veículos que entravam tinham direito de passagem sobre os que estavam circulando. Tal fato levou ao bloqueio do tráfego circulante, ocasionando uma redução na capacidade das rotatórias em desenvolver altas velocidades.

No pós-guerra a posse de veículos cresceu e os volumes de tráfego aumentaram trazendo problemas para as rotatórias. Os americanos passaram a aumentar as áreas das rotatórias tentando aumentar sua capacidade e sua velocidade de operação. Os ingleses não dispunham em suas cidades de áreas livres como os americanos, porém não desistiram do seu uso, conscientes de que as rotatórias ofereciam menores taxas de acidentes e acidentes de menor gravidade, e continuaram buscando fórmulas para sua melhoria.

Na década de 1966 adotaram uma nova regra de utilização, na qual o fluxo entrante daria prioridade ao fluxo circulante, a regra do "DÊ A PREFERÊNCIA" ou "PARE". Dessa forma o fluxo entrante ficou controlado pela habilidade do motorista em detectar brechas no fluxo circulante eliminando congestionamentos no interior da rotatória. Tal situação aumentou a capacidade das rotatórias que começaram a ser chamadas de Rotatórias Modernas. Este tipo de rotatória é muito comum na Inglaterra, Irlanda, Marrocos, Austrália, Dinamarca, França, Portugal, dentre outros países. A metade delas se encontra na França, número superior a 30mil em 2008. Os EUA tiveram a sua primeira rotatória deste tipo em 1990 na cidade de Summerlin, Nevada (Wikipédia, 2010).

Este novo tipo de rotatória também chegou ao Brasil que a normatizou através da Lei n° 9.503 de 23 de setembro de 1997 que institui o Código de Trânsito Brasileiro, estabelecendo a regra de prioridade para o caso das rotatórias, conforme estabelece o capítulo III, Artigo 29, inciso III :

> III- Quando veículos transitando por fluxos que se cruzem, se aproximem de local não sinalizado terá preferência de passagem:
>
> a) No caso de apenas um fluxo ser provenientede rodovia, aquele que estiver circulando por ela;
>
> b) . No caso de rotatória, aquele que estiver circulando por ela;
>
> c). Nos demais casos, o que estiver à direita do condutor.

IMAGEM 7. - Traz uma cronologia da evolução tecnológica das rotatórias.



Evolução Tecnológica das Rotatórias.

Fonte: Ivo Lopes.

De acordo com o Kansas - Roundabout Guide (2003), os locais onde as rotatórias são geralmente vantajosas sobre as outras formas de controle de tráfego são:

Interseções com históricos problemas de segurança;

- Interseções com volume de tráfego relativamente balanceado;
- Interseções com alta porcentagem de giros;
- Interseções com alto volume de tráfego na hora de pico, mas baixo tráfego nas horas fora pico;
- Interseções que podem acomodar virada em U (retorno);
- Interseções no acesso ou ponto de entrada a Universi dades, áreas residências, urbanas ou comerciais;
- Interseções ou corredores onde a moderação de tráfego é desejada; • Interseções onde o crescimento de tráfego esperado para o futuro é incerto;
- Rodovias com histórico de problemas de excesso de velocidade.

Os locais mais adequados para a implantação de rotatórias são aqueles plenamente visíveis desde a sua longínqua aproximação (SETRA apud Silva et. All, 2004). Partindo deste pressuposto, os locais ideais para implantação desse tipo de sinalização devem ser p lanos ou em depressões não muito acentuadas. Em qualquer caso a instalação de rotatórias em locais inclinados não é aconselhada, pois dificultará a visibilidade do condutor.

A rotatória pode ser considerada uma escolha lógica se o desempenho operacional estimado é melhor do que outras alternativas de controle. Podem ser implantadas e fornecer melhorias a interseção reduzindo o atraso e aumentando a capacidade da interseção. Tipicamente são limitadas pelo número de brechas adequadas disponíveis por veículos que entram no cruzamento. Todavia permite que vários veículos entrem simultaneamente de diferentes aproximações, o que fornece uma capacidade adicional com consequências na redução dos atrasos em comparação com outras formas de interseção.

4.1. As características geométricas das Rotatórias

As características geométricas de uma interseção deverão ser perceptíveis e facilmente reconhecíveis por qualquer condutor. As recomendações de dimensionamento buscam 55 garantir uma efetiva condição de segurança aos condutores que se aproximam do cruzamento. As mudanças de sentido como também a redução das velocidades na utilização da rotatória deverão apresentar valores praticáveis e, sobretudo, aceitáveis conforme o ambiente em que se encontra. Daí a necessidade de adotarmos geometrias simples e legíveis aos condutores.

Estudos demonstram que o registro de sinistros numa rotatória e o seu nível de capacidade estão diretamente relacionados com a geometria presente na entrada do cruzamento. Uma especial importância deverá ser dada a concepção da geometria da entrada da rotatória que, sem dúvida alguma, influência o desempenho global da interseção. Para largura efetiva (e) de entrada recomenda-se utilizar valores compreendidos entre 4 e 12m, podendo em condições excepcionais atingir 15m. Já a largura mínima da faixa recomendada é de 3m.

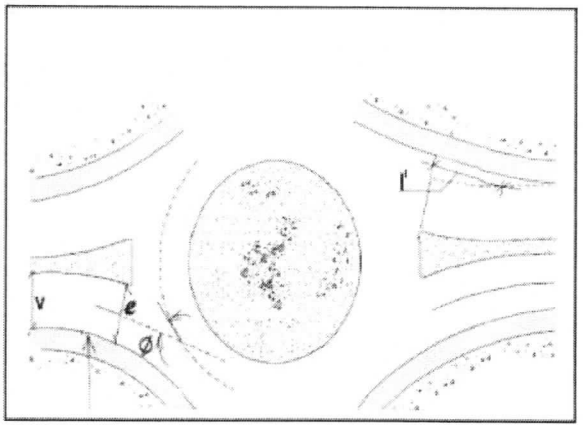


IMAGEM 8- Largura efetiva de entrada de uma rotatória. Silva etall.

Análise dos registros de acidentes nos EUA tem mostrado que as rotatórias produzem uma redução tanto na frequência como na gravidade dos acidentes. A principal razão para a redução da severidade dos acidentes deve -se a redução da velocidade operacional das rotatórias. Os pedestres podem ser acomodados mais seguramente, pois além de uma menor velocidade as ilhas de canalização como a central servem de refúgio.

Outro ponto interessante no dimensionamento de uma rotatória é o critério de visibilidade. Este critério busca planejar e ter uma área livre de obstáculos físicos, que venha a interferir na visibilidade dos condutores na aproximação de toda a área da rotatória. A tabela mostra a distância de visibilidade de parada (DP) de acordo com velocidade da via.

Velocidade (km/h)	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**100**
Distância de visibilidade de parada (m)	**40**	**60**	**80**	**100**	**120**	**180**

Fonte: Silva *et. all.*

O critério de visibilidade de entrada busca assegurar que o condutor na aproximação da entrada consiga avaliar a distribuição dos intervalos entre os veículos (gap) e inserir -se com segurança na circulação. Para que este critério funcione seu campo de visão deve estar desobstruído em toda a rotatória.

No critério da visibilidade do anel assegura ao condutor que circule no anel visualizar a faixa de circulação a sua frente, ao longo do comprimento de segurança. Este critério também impõe restrições a colocação de qualquer elemento físico ou mudanças no nível do terreno da ilha central que obstrua a interseção.

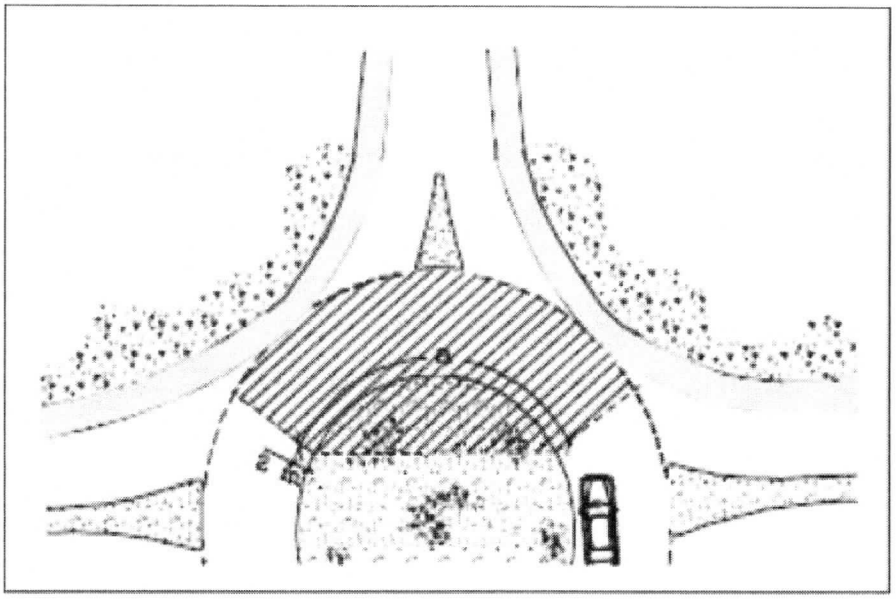


Imagem 9- Critério de visibilidade do Anel. Fonte: Silva et. All.

DCI (m)	< 40	40 - 60	60 - 100	> 100
Distância (a) em metros	Todo o cruzamento	40	50	70

Fonte: Silva *et. all*

A utilização de rotatórias no ordenamento do tráfego como uma técnica de moderação de tráfego poderá resultar em soluções eficientes do ponto de vista da circulação e segurança rodoviária (SILVA at. all, 2004).

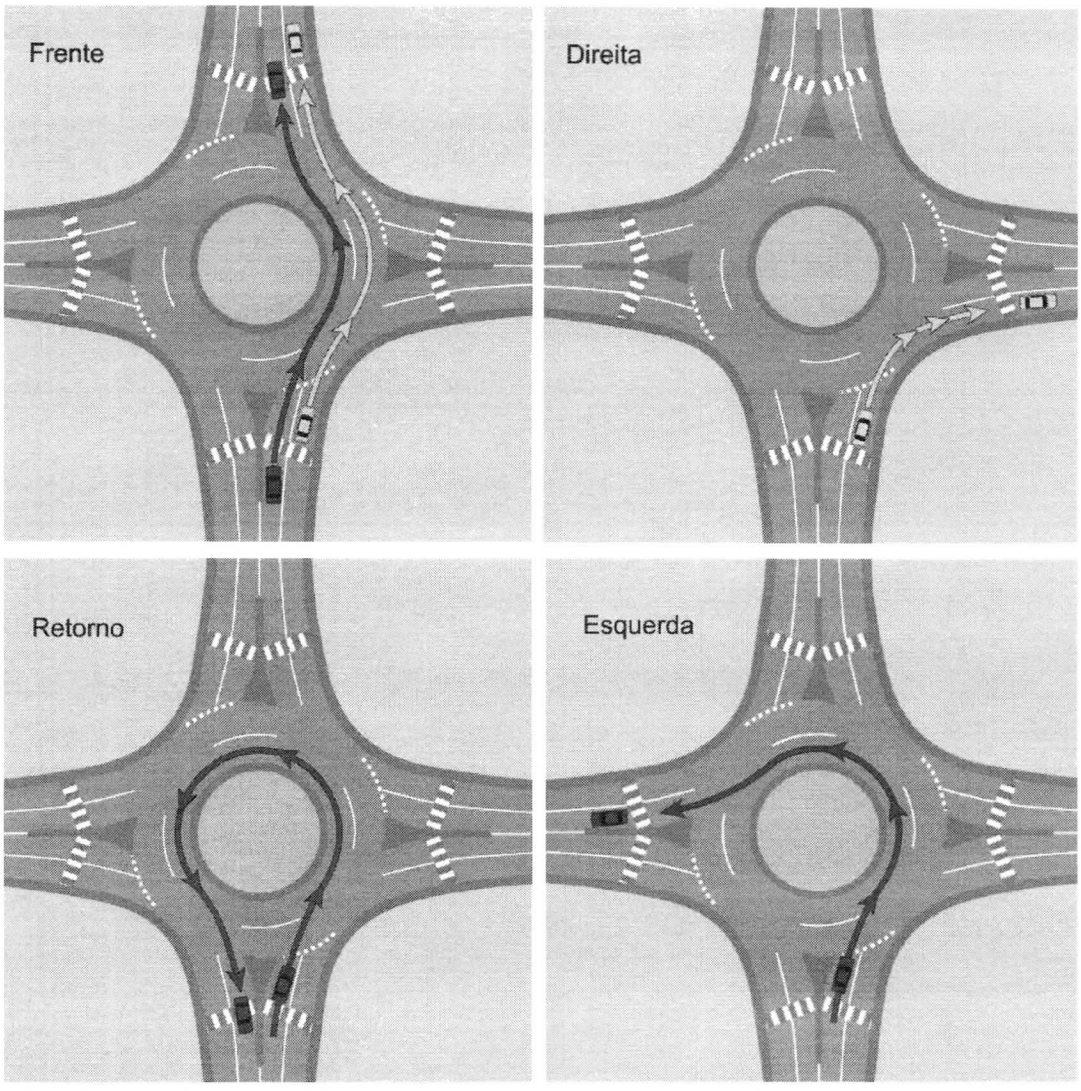
As rotatórias foram criadas para organizar o trânsito nos cruzamentos com grande fluxo de carros, para reduzir a velocidade dos carros e reduzir os conflitos, mas muitos motoristas experientes ainda não sabem usá-lo corretamente. Os benefícios da rotatória é o baixo custo de instalação, redução no consumo de combustível e possibilidade de seguir em qualquer direção, de acordo com as regras.

Em resumo, a regra para é: têm preferência aquele que estiver circulando na rotatória. Outro problema grave entre os motoristas é que antes de chegar na rotatória ele não pegou a pista correta e muitas vezes fecha o veículo que está do lado ou logo atrás dele.

Quem está na faixa da esquerda pode: Ir em frente, dobrar a esquerda ou circular pela esquerda.

Quem está na faixa da direita pode: Ir em frente, dobrar a direita ou circular pela direita.

Imagem 10 – Orientação em uma Rotatória.



Rotatória se você estiver dentro da rotatória permaneça na mesma faixa, você não deve trocar de faixa uma vez que vai fechar outro carro. Você pode mudar de faixa contanto que você não invada ou atrapalhe a passagem do outro carro, geralmente você troca de faixa quando tem 3 ou mais faixas. Geralmente a rotatória tem as 2 faixas, então use corretamente.

Dentro da rotatória:

Na faixa de dentro (esquerda) você se orienta pelo meio fio a sua esquerda.

Na faixa de fora (direita), você se orienta pela faixa contínua na pista à sua esquerda ou pelo meio fio à sua direita.

Importante: A placa "Dê a preferência" orienta que você não tem a preferência de passar e não só em relação a carro, mas a pedestres, nesse caso antes de entrar na rotatória você deve verificar não somente os carros, mas se existe pedestres aguardando para passar.

Entre sempre devagar e com segurança na rotatória.

Fazer uma rotatória é uma habilidade! Mas como se adquire uma nova habilidade? Use a fórmula:

Habilidade = Conhecimento + Prática + Repetição

O controle de velocidade é realizado pelos motoristas ao contornarem a ilha central. Ela pode ser útil em ambientes urbanos com baixas velocidades e volumes em casos onde há impedimentos na utilização de rotatórias convencionais.

Rotatória urbana compacta: são caracterizadas por apresentarem o diâmetro do círculo inscrito na interseção variando entre 30 e 37 metros. Apresentam uma ilha central 58 relativamente elevada não permitindo que os veículos passem sobre a ilha. Este tipo de rotatória é desejada por ciclistas e pedestres, pois as configurações de suas aproximações fazem com que as velocidades dos veículos sejam baixas fazendo o direito de distinção na entrada e na saída do anel.de circulação. O principal objetivo deste projeto é permitir ao pedestre uma eficaz segurança no uso da interseção.

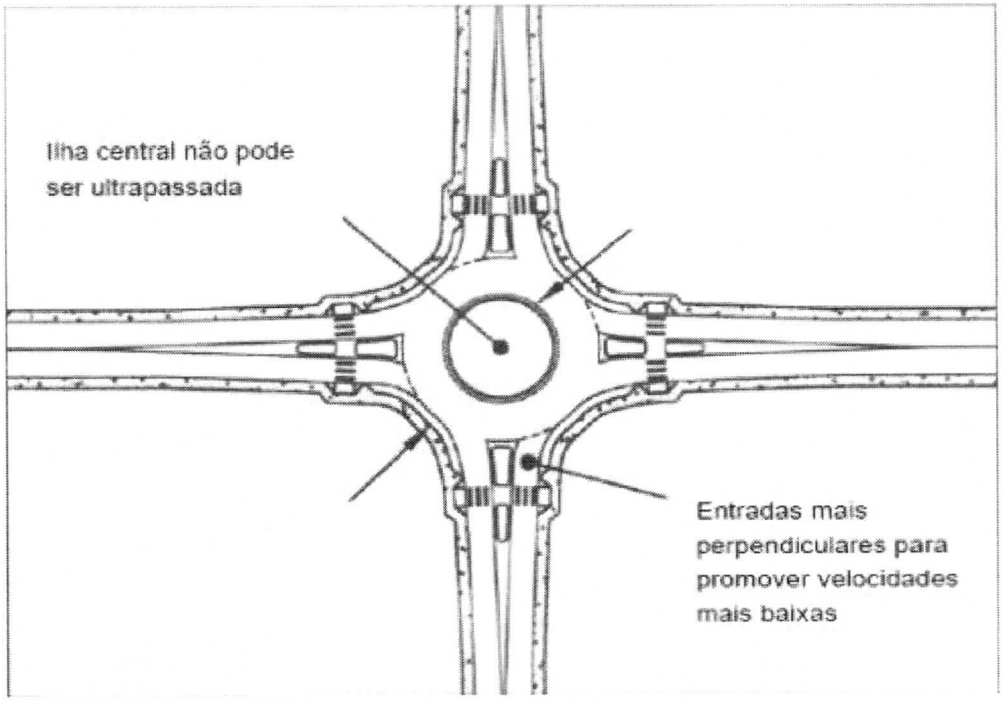


Imagem 11 - Rotatória Urbana Compacta. Fonte: FHWA, adaptada.

Rotatória Urbana com uma faixa de tráfego: Este tipo de rotatória é caracterizada por ter uma faixa de tráfego em todas as aproximações e uma única faixa no anel de circulação. São diferenciadas das rotatórias urbanas compactas por apresentarem um diâmetro do círculo inscrito entre 37m e 45 m, e suas entradas e saídas são postadas tangencialmente em relação ao anel de circulação, o que aumenta sua velocidade de operação. O projeto geométrico permite que as ilhas de canalização e a ilha central sejam elevadas.

4.2. Análise dos projetos de sinalização da rotatória

A situação da sinalização na rotatória terá operação da prefeitura de cidade de Santarém - Pará:

- A sinalização horizontal e vertical que incluem dispositivos básicos como faixa de pedestres, divisores de faixa de rolamento, placas de regulamentação quase todas não existem;

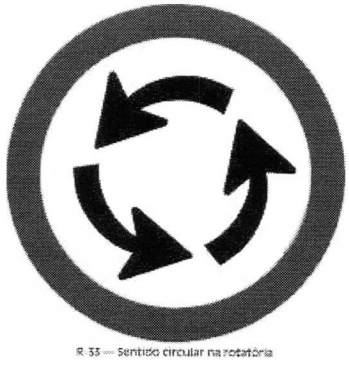


Imagem 12 – sinalização horizontal sentido circular na Rotatória.

4.2.1. A opinião de alguns engenheiros de tráfegos sobre a utilização da rotatória.

Estudos sobre a utilização de rotatórias na engenharia de tráfego brasileira são escassos, como também os gestores públicos que se dispõe a utilizar este tipo de equipamento. Temos assim uma realidade onde dispomos de poucas informações técnicas confiáveis. Numa pesquisa rápida na internet podemos constatar que em todo o Brasil, observa -se apenas um trabalho sobre este tema realizado pela CET - São Paulo. Não significando que outros Estados brasileiros não as utilizem.

O segundo questionamento abordou o porquê da baixa utilização deste tipo de equipamento nas cidades brasileiras e quais seriam os maiores entraves a serem superados para termos uma maior utilização de rotatórias na engenharia de tráfego. As respostas foram as seguintes:

- As interferências políticas e leigas na área de tráfego, suplantando as questões técnicas;
- O desrespeito dos motoristas às regras de trânsito e a complacência das autoridades com relação a esse comportamento;
- A falta de interesse dos gestores públicos em utilizar este dispositivo;
- O paradigma de que o semáforo é a solução mais adequada para as interseções com problemas de conflitos de tráfego e acidentes;
- A falta de conhecimento de parcela dos técnicos, incluindo não buscar dados sobre a utilização em outras cidades e no exterior, não pesquisar adequadamente os prós e contras;
- A mentalidade conservadora que não acredita que mudanças são possíveis;
- A falta de informação para a população;
- Esquemas de implantação de medidas que não unem informação, engenharia, fiscalização e orientação;
- A falta de monitoramento de medidas implantadas;
- A falta de punição aos que infringirem o sistema de operação de rotatórias e tantos outros.

Vale ressaltar que a sinalização semafórica é muito importante, mas que devemos utiliza-la em situações mais complexas. Embora na visão de alguns engenheiros civis de Santarém, há um questionamento de que as nossas vias não comportam este tipo de equipamento. Portanto não é o que se observou neste trabalho. Nossa rotatória precisa ser revista e adequada para proporcionar maiores condições de segurança aos pedestres, ciclistas e também aos condutores, hoje aquele retorno constitui sérios riscos de vida aos que utilizam esses equipamentos.

5. CONSIDERAÇÕES

Os desafios na elaboração e levantamento de informações desta dissertação foram imensos, cansativos e por vezes teve-se a sensação d ser praticamente impossível. É notável a escassez de trabalho sobre a utilização de mini rotatórias no Brasil e, principalmente, na cidade de Santarém e região. Também, é inegável que este equipamento constitui uma solução relevante na gestão do tráfego urbano, comprovada pela sua ampla difusão, em diversos países.

Os projetos de interseção requerem atenção devido a sua importância, pois se mal elaborados podem interferir na segurança, na capacita de tráfego e na velocidade de operação da via. É necessário que os atuais gestores de tráfego enfrentem essa problemática com mais determinação. Estes gestores devem desenvolver e aprimorar soluções simples, econômicas e de fácil implantação para os projetos de interseções em áreas urbanas.

Primeiramente este trabalho buscou levantar a existência, as características e a atual situação do retorno existente na cidade próximo ao residencial Salvação. Como pode ser constatado na pesquisa de campo, o padrão de conservação da quase totalidade de segurança do retorno examinado é péssimo, o que além de ser um fator de risco de acidentes toma mais tempo nas decisões e acidentes constantes com caso de vidas fatais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

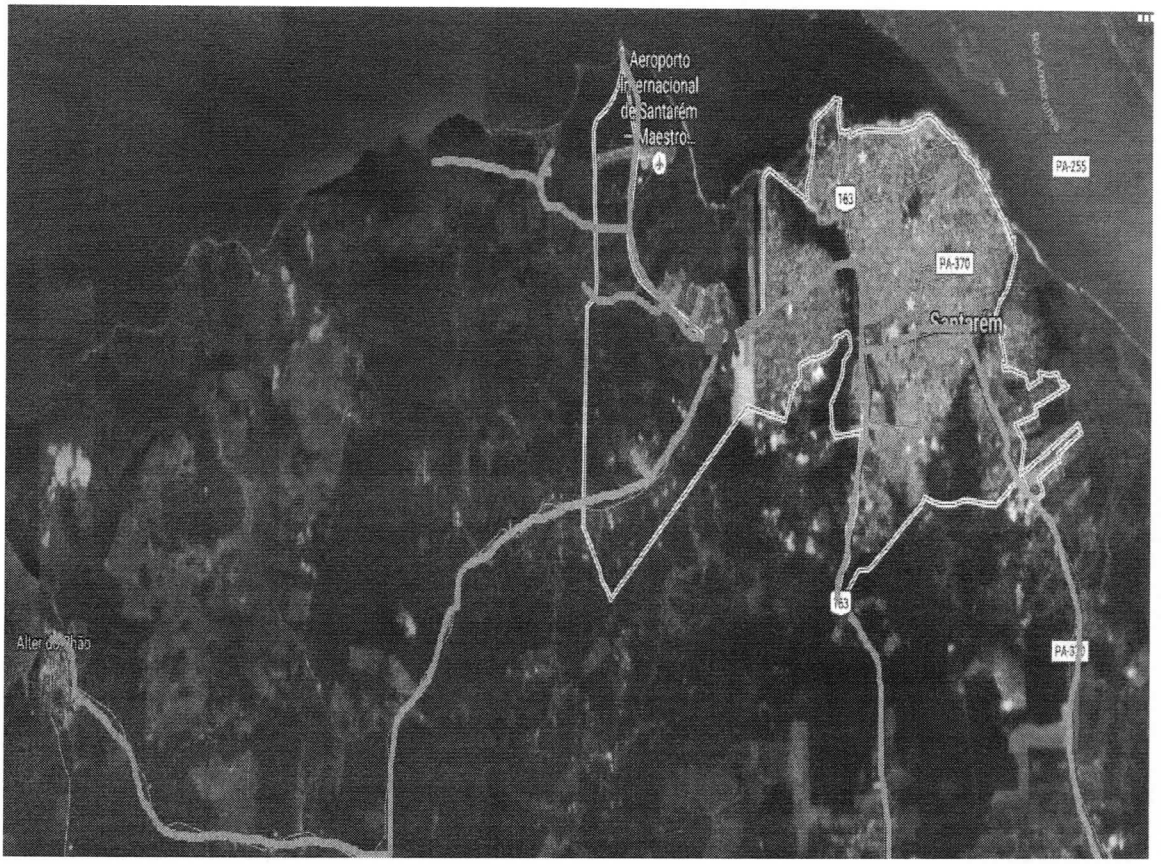
- AMERICAN ASSOTIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS, A Policy on Geometric Design of Highway and Streets, Washington, 2004.
- ANTP, (2007) Associação Nacional de Transportes Públicos. O Transporte na Cidade do Século 21. Disponível em: http://hist.antp.org.br/telas/transporte/transporte.htm. Acesso em: 17/12/2007.
- ANTUNES, Virginia Colaneri dos Reis, PIWOWARCZYK, Ivone. Rotatória. Nota Técnica, n° 78. CET, São Paulo, 1982
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. Transporte Humano, cidades com qualidade de vida. ANTP, São Paulo, 1997.
- SILVA, Ana Maria C Bastos; SECO, Álvaro J. da Mata. Disposições Normativas. Dimensionamento de Rotundas: Documento Síntese. Instituto de Infraestruturas Rodoviárias. Estradas de Portugal. Faculdade e Ciências e tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra. 2009.
- BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de projetos de interseções. 2. Ed. Rio de janeiro, 2005. 532p.
- http://g1.globo.com/pa/santarem-regiao/ utilizando sobre pesquisas região nos acidentes de trânsito em Santarém – Pa.

- http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/home-cidades utilizando sobre pesquisas de frota de veículos e população de Santarém.

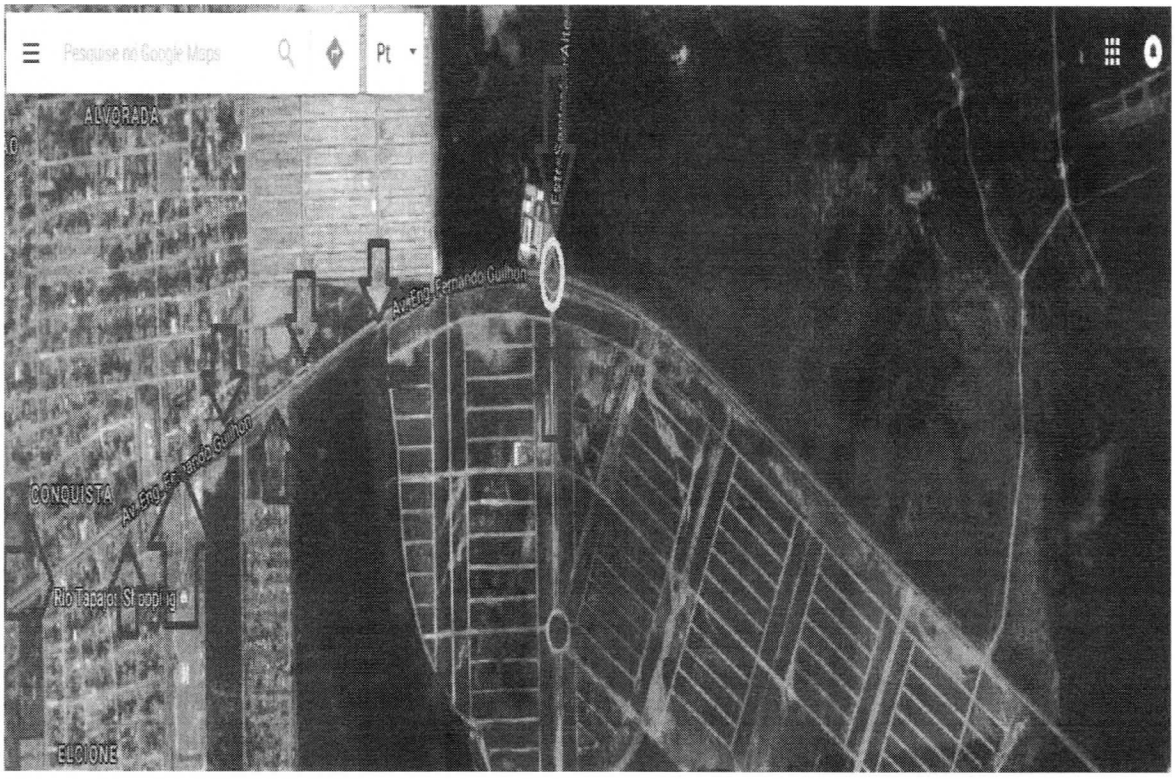
ANEXOS

Anexo 1 – visão de cima de todo a área aonde está relacionado o projeto em estudo.





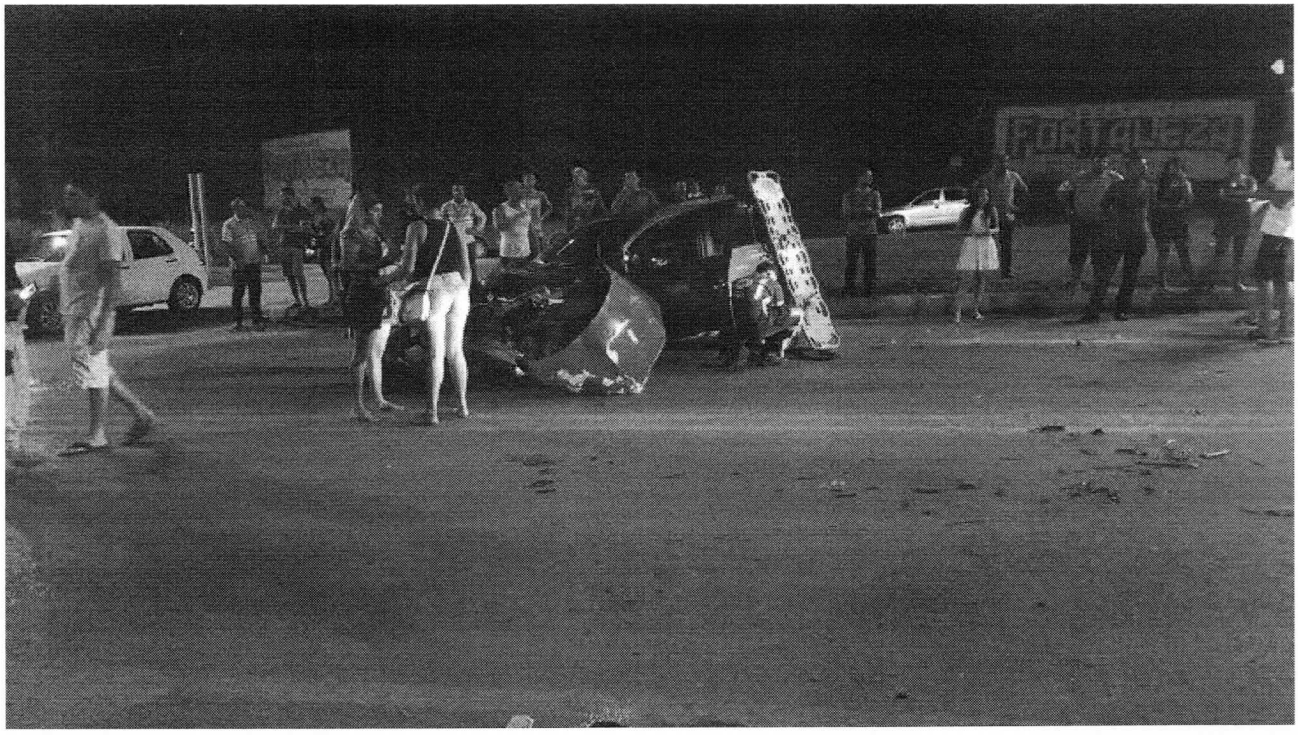
Anexo 2 – Projeto para implantação de uma Rotatória.



Anexo 3 – Acidentes no retorno próximo retorno ave moacara com Br163.

Ponto auto risco de acidente devido utilização de um retorno na avenida Moacara com Br163, devido erro em encontro x aonde provoca mortes.





Anexo 4 – Acidente no Retorno na Br163 e Moaçara.

E a principal via de acesso aos balneários da cidade. Com o acidente, o trânsito no local ficou bastante lento por alguns instantes por conta da volta dos santarenos que foram curtir o domingo fora de casa.



-

Anexo 5-




JT 2
19:11
PROLOGAMENTO DA AVENIDA MOAÇARA
Convênio vai garantir ampliação da via entre as rodovias BR-163 e PA-457

Anexo 6 Ampliação da Moacara ate sua extensão.

O Residencial Salvação fica localizado às margens da Av. Fernando Guilhon. A área possui 3.081 unidades habitacionais. Os imóveis **foram entregues à população pela presidente afastada Dilma Rousseff** em solenidade realizada no dia 5 de maio de 2016. O município foi inserido no programa em 2010. Além do Residencial Salvação, o projeto consiste na construção de 1.440 apartamentos na Av Moaçara, bairro Aeroporto Velho.

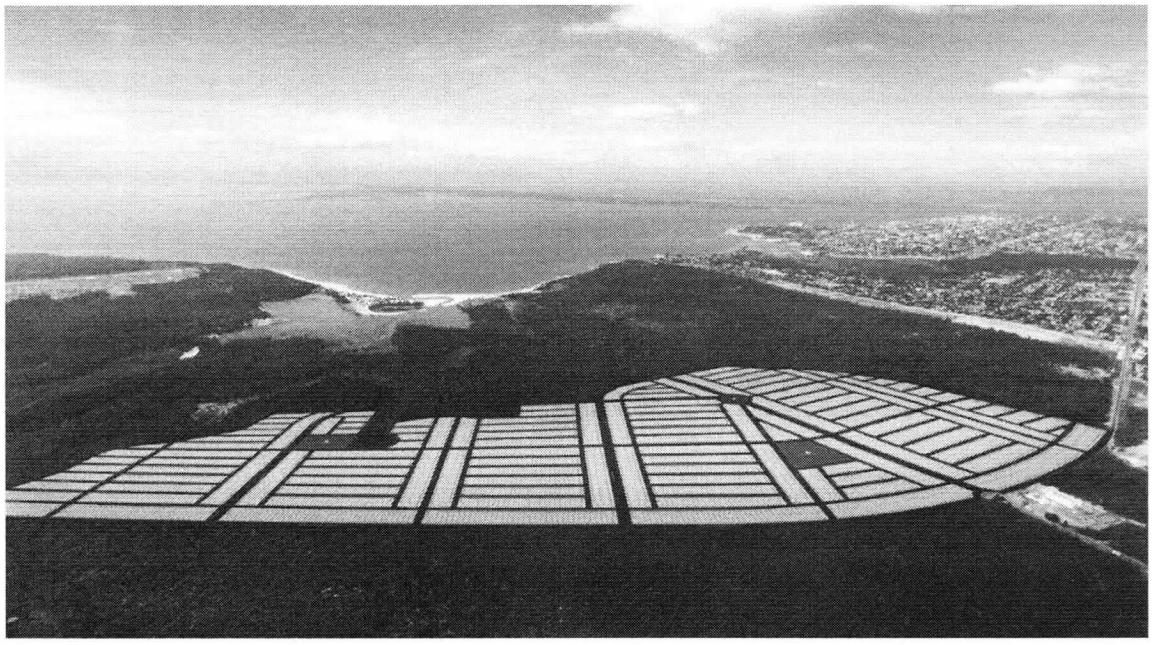




Anexo 7 Residencial Cidade Jardim, está localizando na área em estudo.

O Residencial Cidade Jardim é um belíssimo bairro planejado com infraestrutura completa. Conta com 5.225 terrenos residenciais e comerciais e está localizado às margens da Av. Eng. Fernando Guilhon, próximo ao lago do Juá, na região de maior crescimento da cidade. Lançado em 2013, o Cidade Jardim foi planejado para oferecer mais conforto e qualidade de vida aos seus moradores.

-





Anexo 8- Vila de Alter-do-chão

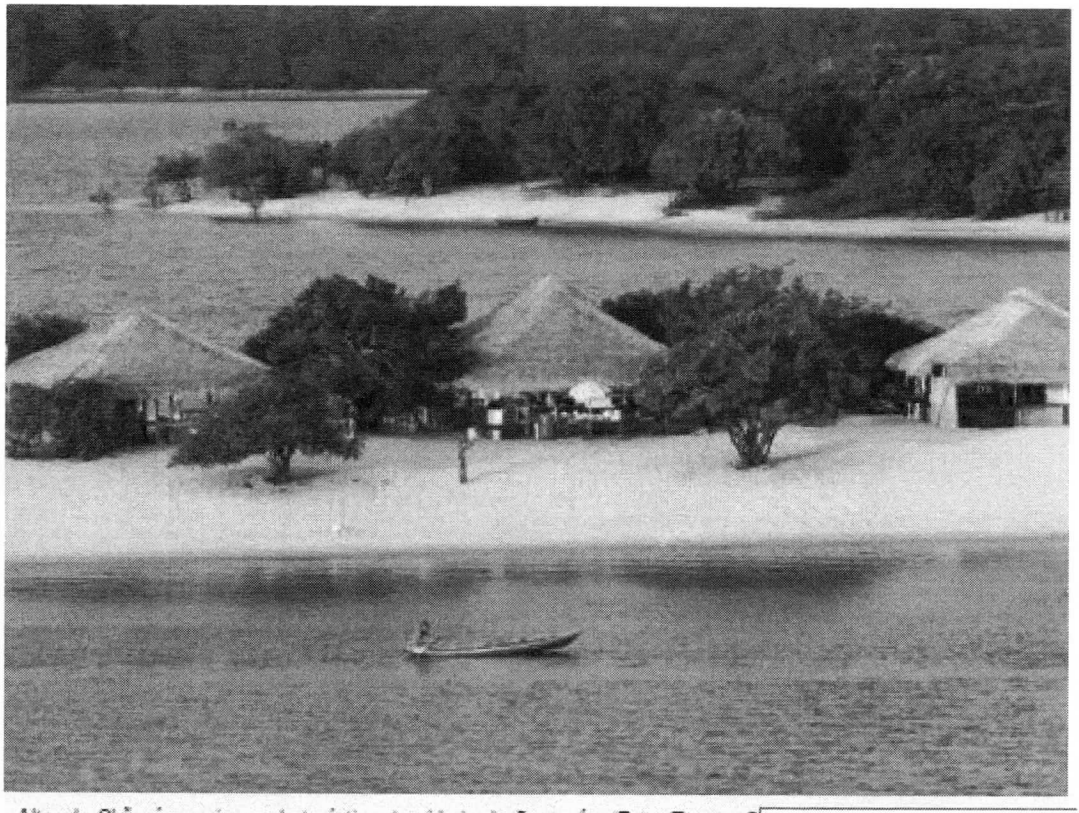
O lugar é lindo e encanta os brasileiros e estrangeiros. Alter do Chão, no oeste do Pará, é a primeira entre os dez lugares com as praias mais bonitas do Brasil, segundo o jornal inglês The Guardian. O jornal também aponta o lugar como o mais bonito do mundo com praias de águas doces. Perfeita para relaxar, a natureza foi bem generosa com a vila de pescadores, que pertence à cidade de **Santarém**. O cenário é paradisíaco e guarda uma beleza única, já que suas praias são às margens do rio Tapajós.

Com águas cristalinas, Alter do Chão, no Pará, é o Caribe da Amazônia

A praia de Alter do Chão está entre as dez mais bonitas do Brasil. O acesso à vila é feito de barco ou avião até Santarém, oeste do Pará.

Zana Moura
Do G1 PA

FACEBOOK



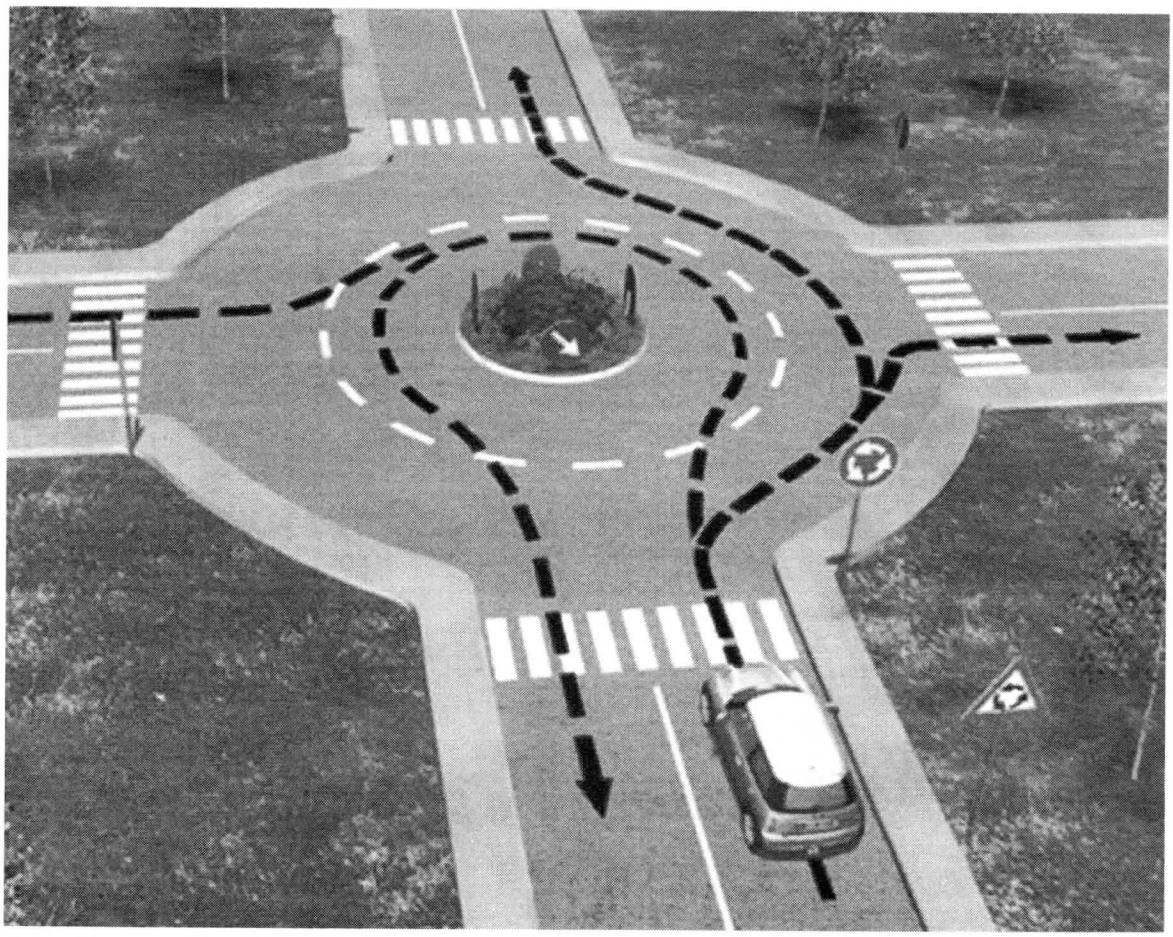
Alter do Chão é o maior opolo turístico da cidade de Santarém (Foto: Tamara S

Melhor época pra ir à Alt

Anexo 10- Modelo de uma Rotatória semelhante a ser construída.

Visualização da Rotatória e ideia conforme o contexto da pesquisa para que venha corrigir e facilitar o fluxo de veículos no local.





EXEMPLO DE MODELO ROTATORIA NECESSARIA PARA VIA:

