

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA: ÊNFASE EM
TRANSPORTES**

**IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS NEGROS DA CIDADE DE
BOTUCATU ATRAVÉS DE ANÁLISE DOS ÍNDICES DE ACIDENTE**

THIAGO DAVID GOUVEIA

**BOTUCATU – SP
DEZEMBRO – 2006**

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA: ÊNFASE EM
TRANSPORTES**

**IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS NEGROS DA CIDADE DE
BOTUCATU ATRAVÉZ DA ANÁLISE DOS INDICES DE ACIDENTE**

THIAGO DAVID GOUVEIA

Orientadora: Prof. Ms. Bernadete Rossi Barbosa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à FATEC - Faculdade de Tecnologia de Botucatu, para obtenção do título de Tecnólogo em Curso de Logística: ênfase em transportes.

BOTUCATU – SP
DEZEMBRO – 2006

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado a oportunidade de estar aqui aprimorando meus conhecimentos e capacidades, a minha amada mãe Yara David Gouveia por estar ao meu lado em todos os momentos do meu caminho me dando base para me formar e solidificar um caminho de fé e otimismo para minha vida e a minha família que nunca deixou de acreditar em mim.

Agradeço a minha orientadora Bernadete pelo esforço e dedicação que dispôs para que este trabalho se realizasse como tal.

Agradeço também a 1ª Companhia da Polícia Militar da Cidade de Botucatu em especial ao Capitão Mauricio José Raimundo e ao Soldado Valdeci de Oliveira por terem contribuído com Boletins de Ocorrência e também pelo esforço de separar todos estes Boletins em ordem e por mês, que foi indispensável para a organização deste trabalho.

Agradeço também a minha ex-namorada Marcela Navarro Pianucci pelo amor e carinho que me confortou nas horas mais angustiantes e principalmente por ter ficado ao meu lado me ajudando na realização desta monografia.

Agradeço a todos os meus amigos de classe por estarem comigo estes três anos de faculdade e agradeço por terem participado comigo de um pedaço da minha vida.

Um agradecimento especial para a República O Buraco por todos os momentos felizes. E especialmente ao meu amigo Eduardo Reigada por ter me ajudado também nesta realização e por todos que estavam comigo. Cito Devasso, Madruga, Piroka, Perdido, etc.

E por último agradeço ao CEBRAC por estar fazendo com que as minhas capacidades e meus valores se descubram e me mostre a verdadeira face do meu ser.

Obrigado a todos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Acidentes de trânsito relacionados ao ano de 2005 por meses.....	22
Figura 2 – Acidentes de trânsito relativos aos dias da semana	24
Figura 3 – Acidentes de trânsito por horários	26
Figura 4 – Acidentes de trânsito por veículos envolvidos.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perguntas para a classificação da gravidade.....	14
Tabela 2 – Perguntas para a classificação da urgência.....	14
Tabela 3 – Perguntas para a classificação da tendência.....	14
Tabela 4 – Exemplo do estudo de prioridades.....	15
Tabela 5 – Quantidade de acidentes por natureza.....	19
Tabela 6 – Quantidade da Frota de Botucatu.....	20
Tabela 7 – Quantidade de acidentes por veículos envolvidos.....	27

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	IV
LISTA DE TABELAS	V
RESUMO	VII
1. INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivos	9
1.2 Justificativa.....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Segurança Viária.....	10
2.2 Acidentes de Trânsito.....	11
2.3 As Causas dos Acidentes	12
2.4 Análise das Áreas Fortes e Fracas Relacionadas	14
2.5 Como Evitar e Diminuir a Gravidade dos Acidentes de Trânsito.....	16
3. METODOLOGIA.....	19
4. LEVANTAMENTO DE DADOS E DIAGNÓSTICOS DA SITUAÇÃO EXISTENTE.....	21
4.1 Análise de Acidentes de Trânsito ocorridos Mês a Mês	23
4.2 Análise de acidentes de trânsito ocorridos nos dias da semana no ano de 2005	25
4.3 Análise dos Acidentes de Trânsito ocorridos nas horas do dia	27
4.4 Análise de Acidentes de Trânsito Ocorridos por Veículos Envolvidos	29
5. CONCLUSÕES.....	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
APÊNDICE 1	35
APÊNDICE 2	40
APÊNDICE 3	42

RESUMO

Este trabalho contém uma análise dos acidentes de trânsito ocorridos na cidade de Botucatu no ano de 2005. Esta análise foi obtida por um levantamento dos Boletins de Ocorrência da Polícia Militar da cidade de Botucatu. Analisam os acidentes pela identificação dos pontos negros através de um mapa da cidade inseridos os acidentes por sua natureza, por estudos de tabelas e gráficos, mostrando os acidentes que ocorrem relativos aos meses do ano, aos dias da semana, às horas do dia e aos veículos envolvidos nos acidentes. Com base nessas informações, houve comparações com a frota de veículos existentes para demonstrar as taxas de veículos que se envolvem nos acidentes. Houve também comparações com a frota e os habitantes para mostrar a taxa de motorização existente na cidade.

Este trabalho propicia uma melhor visualização no tocante ao trânsito da cidade de Botucatu para que os órgãos competentes possam fazer melhorias nas vias públicas, no processo de fiscalização e prevenção e no processo de educação ao trânsito, reduzindo assim problemas no trânsito.

1. INTRODUÇÃO

Com o advento da tecnologia de transporte, desde as carroças puxadas a tração animal na antiguidade até os dias de hoje com toda a sorte de veículos, sempre houve uma preocupação com a segurança no trânsito. De fato, alguns historiadores indicam que no Império Romano as mercadorias só podiam ser transportadas a noite, deixando as ruas e os pedestres durante o dia, garantindo o bom fluxo de pedestres com um menor risco de acidentes.

Os acidentes de trânsito nos revelam que cerca de 500 mil vítimas fatais são contabilizadas anualmente em todo o mundo, superando o número de mortos em epidemias e guerras.

Segundo FERRAZ, FORTES & SIMÕES (1999), no Brasil o número anual de mortos está entre 30 e 50 mil, o número de feridos entre 300 e 50 mil e o número de pessoas com seqüelas graves e irreversíveis entre 30 e 50 mil. O Brasil é um dos países recordistas em acidentes de trânsito: a relação entre o número de mortos no trânsito e a frota de veículos é 17 vezes maior que na Suécia, 15 vezes maior do que os Estados Unidos e 12 vezes maior que na Inglaterra.

No Brasil, como em outras partes do mundo, observa-se uma explosão na frota de veículos. Somando com a falta de infra-estrutura das vias dentro das

ciudades causa, por conseguinte, um caos dentro das cidades potencializando os acidentes de transito.

Botucatu é uma cidade de aproximadamente de 120 mil habitantes, com uma frota de 40 mil veículos. Portanto, um a cada três habitantes possui um veículo. E como todas as cidades em desenvolvimento, o trânsito nas vias extrapolou o limite seguro de veículos, ocasionando um trânsito caótico nos horários de pico. Em certos pontos da cidade os acidentes vêm acontecendo com frequência, alguns são de conhecimento da administração pública ou da população, outros são de conhecimento apenas de quem trafega pelo local. Nunca foi feito na cidade um levantamento do índice de acidentes que pretendesse levantar todos os acidentes ocorridos na cidade no período de um ano.

Com base nesta situação este trabalho irá identificar os pontos negros da cidade de Botucatu no ano de 2005, utilizando-se os boletins de ocorrência dos acidentes de trânsito dentro do perímetro urbano da cidade. Para isso conta-se com o apoio do Departamento de Engenharia e Tráfego de Botucatu, da Polícia Militar do Município de Botucatu e do Departamento dos Bombeiros também deste município.

1.1 Objetivos

O objetivo deste projeto de graduação é a identificação dos locais onde os acidentes acontecem, a quantidade e o tipo de acidente, que possibilitará o desenvolvimento de propostas para minimizar os riscos de circulação de veículos e pedestres, visando harmonizar o trânsito de Botucatu.

1.2 Justificativa

Com a identificação dos pontos negros dentro do município de Botucatu através da análise dos índices de acidentes, ter-se-á uma maior visão da necessidade de se tomar medidas para a diminuição dos acidentes de trânsito tendo como facilitadores deste processo a engenharia de tráfego adequando as vias para este intuito e a Polícia Militar fiscalizando e punindo os infratores da legislação do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Segurança Viária

A segurança viária está compreendida em três áreas que formam um tripé na organização viária que são conhecidas pelo famoso 3 “Es”: Engenharia, Educação e Esforço Legal.

Segundo FERRAZ, FORTES & SIMÕES (1999), a Engenharia de Tráfego, no que concerne a segurança viária, trata dos estudos e interferências nas vias para aumento de segurança dos usuários na utilização do sistema de trânsito.

Existem alguns estudos voltados à segurança viária que são análises sobre moderação do tráfego – *traffic calming*, levantamentos de dados de acidentes, conflitos de tráfego, como outras análises existentes com o objetivo de reduzir a velocidade em detrimento da segurança dos usuários da via.

“A educação de trânsito tem por finalidade orientar os usuários sobre o comportamento adequado na via. Visa preservar a vida e a integridade física das pessoas, bem como formar cidadãos responsáveis por seus direitos e obrigações no trânsito. Objetiva incorporar hábitos e comportamentos seguros no trânsito, através de um processo contínuo e sintetizado de conscientização, desde a infância até a fase adulta. Visa

também complementar as ações de engenharia e da fiscalização, interferindo diretamente nos aspectos não atingidos por estas atividades, como as diferenças sociais, as questões locais e os conflitos criados em contraposição às regras impostas pelas leis” (ANTP, 1997).

Todos os cidadãos devem saber, compreender e praticar as leis e regras pertinentes ao trânsito, bem como as infrações e punições que a falta de utilização destas apresentam.

Além disto, todas as prefeituras devem estar aptas para ensinar as regras do trânsito às crianças e jovens com projetos que incentivam o conhecimento e as habilidades tanto de dirigir veículos quanto como pedestres.

Existem alguns projetos ligados à educação oferecidos pelo DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito que são: Projeto Rumo à Escola: Educação e Trânsito caminhando juntos, Programa de Educação para a cidadania no Trânsito – PECT, Prêmio DENATRAN de educação para o Trânsito.

O policiamento e a fiscalização têm o objetivo de fazer o cidadão cumprir as normas legais. Cada infração corresponde a um comportamento indesejável do condutor ou do pedestre no trânsito, tanto que diz respeito às regras gerais quanto aquelas impostas pela sinalização. O objetivo destas ações é, portanto, melhorar a qualidade de vida, através da inibição da prática de infrações, que prejudicam a segurança e a fluidez do tráfego.

O Esforço Legal inclui não só a fiscalização e o policiamento, mas como também o policiamento preventivo e a punição às infrações cometidas pelos usuários da via, que corresponde tanto aos veículos quanto aos pedestres e ciclistas.

2.2 Acidentes de Trânsito

O acidente é definido pelo *National Safety Council*, dos EUA, como “um evento inesperado, não necessariamente causando dano ou ferimento, que interrompe o término de uma atividade; é invariavelmente precedido por um ato inseguro e/ou condição insegura”, INST (2001).

Acidente de trânsito é um acontecimento intencional, no qual o sistema de trânsito é interrompido temporariamente, podendo obter acidentes com vítimas fatais e/ou feridas e acidentes sem vítimas.

Os acidentes são geralmente classificados em colisão, abalroamento, choque, atropelamento, tombamento, capotamento, engarrafamento ou derrapagem como mostrado a seguir, FERRAZ, FORTES & SIMÕES (1999):

- Colisão traseira: acidente com dois veículos em movimento numa mesma direção e mesmo sentido de deslocamento;
- Colisão frontal: acidente com dois veículos em movimento numa mesma direção e sentidos contrários de deslocamento;
- Colisão transversal: acidente com veículos em movimento em direções perpendiculares. Também denominado como abalroamento transversal;
- Colisão lateral: acidente com veículos em movimento em direções paralelas, no mesmo sentido ou em sentidos contrários, quando um dos veículos procede a uma manobra de conversão ou desvio. Também denominado abalroamento lateral;
- Choque: acidente com um veículo em movimento e um obstáculo fixo (veículo estacionado, muro, poste, árvore, etc.);
- Atropelamento: acidente com um veículo em movimento e um ou mais pedestres ou animais;
- Tombamento: acidente com o veículo que tomba com uma de suas faces laterais voltadas ao chão;
- Capotamento: acidente com o veículo que gira em torno de um dos seus eixos;
- Engavetamento: acidente com mais de dois veículos em uma mesma linha de direção, em mesmo sentido ou sentidos contrários de deslocamento;
- Derrapagem: acidente com veículo que derrapa na via.

2.3 As Causas dos Acidentes

Os acidentes de trânsito são causados por fatores que interferem na segurança do usuário nas vias, sendo que estes fatores são relativos aos usuários, aos veículos, às vias, às condições ambientais.

Segundo FERRAZ, FORTES & SIMÕES (1999) e INST (2001) no que diz respeito aos fatores de interferência na segurança viária:

- **Fator humano:** neste fator são considerados a educação e o preparo do cidadão para o trânsito através do conhecimento e respeito à legislação, treinamento para aquisição de habilidade para usar corretamente a via pública, o uso de equipamentos de segurança como, por exemplo, o capacete para motos ou o cinto para automóveis e caminhões, para minimizar a gravidade do acidente, as condições físicas e psicológicas dos usuários, como idade, deficiências físicas e psíquicas, uso de entorpecentes, fatores emocionais, etc.
- **Fator veículo:** neste item é considerado o respeito ao projeto do carro (aerodinâmica, ponto de inércia, potência do motor, carga máxima, estabilidade, frenagem, etc.) e são considerados principalmente a manutenção constante do veículo, conforme o fabricante e a legislação vigente.
- **Fator via:** é relacionado ao projeto da via considerando a inclinação, a velocidade, a sinalização, a geometria da via, a regulamentação e uso da via, a pavimentação, o fluxo de tráfego, etc.
- **Fator ambiente:** faz menção às condições do tempo (seco, úmido, chuvoso, ensolarado, amanhecendo, anoitecendo, etc.), a visibilidade (neblina, fumaça, chuva intensa, pastagens encobrindo a visibilidade de placas, etc.) e os aspectos de uso e ocupação do solo (área comercial, residencial ou industrial, pólos geradores de tráfego, etc.).
- **Fator institucional/social:** engloba a regulamentação de leis, fiscalização preventiva, treinamento dos usuários, palestras referentes à importância do uso adequado do solo, etc.

Segundo FERRAZ, FORTES & SIMÕES (1999), Em geral, a associação de vários fatores é que leva a uma potencialização do risco de acidentes em determinados locais. A dificuldade é o estabelecimento de quais fatores provocam em maior ou menor grau os acidentes e quais as relações existentes entre eles, visando definir ações para reduzir os acidentes no local.

A Polícia Militar ao preparar o Boletim de Ocorrência no local de um acidente, vai descrevê-lo com base na disposição do(s) veículo(s), no(s) envolvido(s) e na(s) possível(is) testemunha(s).

2.4 Análise das Áreas Fortes e Fracas Relacionadas

O diagnóstico estratégico apresenta certos componentes que definirão o grau de prioridade de tópicos a seguir definidos, INST (1995):

- Áreas Fortes – são as variáveis controláveis pelo Município, que propiciam uma condição favorável em termos de segurança no trânsito;
- Áreas Fracas – são as variáveis controláveis pelo Município, que provocam uma situação desfavorável em termos de segurança no trânsito;
- Oportunidades – são as controláveis não controláveis pelo Município, que podem criar condições favoráveis em termos de segurança viária;
- Ameaças – são as variáveis não controláveis pelo Município, que podem criar condições de insegurança viária.

Partes dos problemas são construídos por variáveis sobre as quais não se tem controle. As ameaças são ocasionadas principalmente por humanos que por vários motivos não respeitam as sinalizações e as regras. Por exemplo, o alcoolismo é uma ameaça à segurança no trânsito, a respeito da qual o Município não pode exercer controle direto.

As áreas fracas representam aspectos controláveis, onde o Município pode encontrar soluções rápidas para amenizar o descontrole acometido por certas situações indesejáveis de insegurança no trânsito.

Por vezes, não se consegue de imediato classificar algum tópico como área forte ou fraca principalmente por falta de informações mais adequadas. Diante dessa situação, recomenda-se estabelecê-lo como “área neutra”, que é, contudo variável controlável, até que se disponha dos elementos para a correta tomada de decisão.

Outro aspecto importante diz respeito à metodologia para a fixação de prioridades dos tópicos abordados, denominada GUT (Gravidade/Urgência/Tendência) e que consiste no seguinte, INST (1995):

- Gravidade – Considera-se gravidade tudo aquilo que afeta profundamente a segurança viária. A sua avaliação decorre do nível de prejuízos de toda ordem que pode decorrer

dessa situação. Para auxiliar, podem ser feitas as perguntas básicas, localizadas na Tabela 1, para classificar a gravidade, como:

Tabela 1 – Perguntas para a classificação da gravidade

Perguntas	Pontos
Os prejuízos são de extrema gravidade?	5
Os prejuízos são de muita gravidade?	4
Os prejuízos são graves?	3
Os prejuízos são relativamente graves?	2
Os prejuízos são de pouca gravidade?	1

- Urgência – Considera-se urgência o resultado da pressão do fator tempo na segurança do trânsito. A sua avaliação decorre do tempo que se dispõe para atacar a situação detectada. As perguntas da Tabela 2 facilitam a avaliação:

Tabela 2 – Perguntas para a classificação da urgência

Perguntas	Pontos
Deve-se tomar uma ação bastante urgente?	5
Deve-se tomar uma ação urgente?	4
Deve-se tomar uma ação relativamente urgente?	3
Pode-se aguardar?	2
Não há urgência?	1

- Tendência – Considera-se tendência o padrão de desenvolvimento da situação e a sua avaliação está relacionada ao estado que a situação apresentará em termos de segurança viária, caso nenhuma medida seja adotada. As perguntas da Tabela 3 ajudarão na classificação:

Tabela 3 – Perguntas para a classificação da tendência

Perguntas	Pontos
Se nada for feito, a situação vai piorar muito?	5
Se nada for feito, a situação vai piorar?	4
Se nada for feito, a situação vai permanecer a mesma?	3
Se nada for feito, a situação vai melhorar?	2
Se nada for feito, a situação vai melhorar completamente?	1

Desta maneira, é atribuída a pontuação para a gravidade, para a urgência e para a tendência de cada tópico considerado, o que pode ser feito

individualmente ou em grupo de pessoas. Nesta última hipótese, preferível, toma-se como valor referencial a média dos pontos dos componentes do colegiado. Em seguida, multiplicando-se os três fatores, obtém-se o número total de pontos que definirão o grau de prioridade dos tópicos analisados. O exemplo da Tabela 4 ilustra o método exposto.

Tabela 4 – Exemplo do estudo de prioridades

Item	Tópico	Identificação do Tópico					Justificativas/ Observações	Avaliação da Prioridade do Tópico			Número de Pontos	Prioridade dos Tópicos
		Área Forte	Área Fraca	Oportunidade	Ameaça	Área neutra		Gravidade	Urgência	Tendência		
1	Sinalização Horizontal		X				Inexistente	4	4	4	64	2
2	Fiscalização	x					Trânsito Municipalizado	1	2	3	6	3
3	Sinalização Semafórica		X				Equipamentos Obsoletos	4	5	4	80	1

Com essa metodologia conseguiremos definir as prioridades para a efetiva ação no intuito de solucionar os problemas de maior importância na escala de prioridades

2.5 Como Evitar e Diminuir a Gravidade dos Acidentes de Trânsito

Quem gerencia diariamente o trânsito de uma grande cidade, mesmo que os investimentos em transporte público não venham na medida do necessário, tem como meta a atividade de buscar a melhoria na fluidez dos veículos em geral e também do transporte coletivo e na redução de acidentes, eliminando pontos de conflito, implementando ações diárias e permanentes para amenizar o problema do excesso de veículos e buscando soluções viáveis com técnicas disponíveis na engenharia de tráfego, algumas vezes procurando fazer de tudo, com os recursos disponíveis e com o sistema viário existente, INST (2001).

Existem algumas ações que normalmente são estudadas pela engenharia de tráfego para amenizar os conflitos no trânsito e dar mais fluidez, citando algumas delas, INST (2001):

- Circulação

- ❖ Implantação de mão única para melhorar a fluidez e eliminar pontos de conflito;
 - ❖ Fechamento de vias em eventos especiais;
 - ❖ Proibição de conversões, principalmente à esquerda;
 - ❖ Faixas exclusivas de ônibus;
 - ❖ Restrição de circulação a veículos de carga em certas áreas e horários;
 - ❖ Regulamentação de estacionamento.
- Sinalização (regulamentação, advertência e de indicação)
 - ❖ Vertical;
 - ❖ Horizontal;
 - ❖ Semafórica, incluindo programação de tempos para veículos e pedestres.
- Iluminação pública
 - ❖ Solicitação a prefeitura de melhorias para redução de colisões;
 - ❖ Especial em travessias de pedestres.
- Pavimento
 - ❖ Correção de irregularidades do revestimento;
 - ❖ Recapeamento antiderrapante.
- Defensas de proteção
 - ❖ Instalação de defensas para evitar que veículos desgovernados passem para a pista de sentido contrário.
- Operação corredor para o transporte coletivo

- ❖ Prioridade nos tempos de semáforos para os ônibus;
 - ❖ Fiscalização da faixa exclusiva;
 - ❖ Implantação de baias para parada de ônibus.
- Pedestres
 - ❖ Ilhas e passeios para refúgio e travessia dos pedestres;
 - ❖ Criação de caminhos seguros, em casos de obras que bloqueiem a calçada.
- Canalizações
 - ❖ Ilhas de separação de fluxos de tráfego com destinos distintos.
- Projeto geométrico
 - ❖ Alterações nas características geométricas de cruzamentos, com melhoria dos raios de curvatura;
 - ❖ Implantação de mini-rotatórias.
- Operações especiais (programadas ou não)
 - ❖ Em dias de jogos ou eventos que envolvam milhares de pessoas;
 - ❖ Passeatas;
 - ❖ Enchentes;
 - ❖ Acidentes que interditem uma via importante.

Estas ações tomadas nos momentos certos ajudarão a diminuir a gravidade dos acidentes a uma taxa aceitável. Porém, não só com o esforço da engenharia de tráfego esses índices de acidente diminuirão. Há também o fator humano com um dos maiores causadores de acidentes por falta de prudência e preparo para lidar com as situações de conflito. E por esta falta de preparo que os órgãos responsáveis estão revendo a forma com que as habilitações estão sendo feitas.

3. METODOLOGIA

Para a identificação dos pontos negros dentro da cidade de Botucatu através da análise dos índices de acidente, foi feito um levantamento dos Boletins de Ocorrência (BO's) com relação aos acidentes ocorridos no ano de 2005, conforme demonstrado no Apêndice 1, fornecidos pela 1ª Companhia da Polícia Militar, que continha os seguintes dados:

- Origem da comunicação – que se refere à maneira como o BO foi solicitado.
- Dados da ocorrência – são referentes ao local em que ocorreu o acidente.
- Apreensões – que se refere aos objetos pessoais e veículos apreendidos de propriedade dos envolvidos.
- Qualificação dos envolvidos – refere-se aos dados dos envolvidos no acidente e/ou das pessoas que testemunharam o fato.
- Veículos envolvidos – referem-se às características dos veículos envolvidos, os danos sofridos, características específicas do local e tipo de acidente.
- Relatório da autoridade e policial militar – refere-se ao fato relatado pelo policial.

Os dados foram passados para uma planilha eletrônica, conforme demonstrado no Apêndice 2, que continha os seguintes campos:

- Data do fato;
- Horário do fato;
- Natureza da ocorrência;
- Logradouro;
- Cruzamento;
- Ponto de referência;
- Bairro;
- Veículos envolvidos.

Após levantamento dos dados acima, foram realizados gráficos identificando os seguintes índices: quantidade de acidentes de trânsito por meses, quantidade de acidentes de trânsito por dias da semana, quantidade de acidentes de trânsito por horas do dia e quantidade de acidentes de trânsito por veículos envolvidos, relacionando estes com a frota de veículos. Além de um mapa da cidade de Botucatu onde aparecem representados os acidentes acontecidos no ano de 2005 por natureza, conforme demonstrado no Apêndice 3.

4. LEVANTAMENTO DE DADOS E DIAGNÓSTICOS DA SITUAÇÃO EXISTENTE

Perante o levantamento de dados do Anexo 1, verificou-se que durante o ano de 2005 ocorreram na cidade de Botucatu 1800 acidentes de trânsito, sendo que na Tabela 5 demonstra detalhado os acidentes de trânsito por natureza:

Tabela 5 – Quantidade de acidentes por natureza

Natureza do acidente	Quantidade
Acidente de trânsito fatal;	01
Acidentes de trânsito com vítima;	455
Acidentes de trânsito sem vítima,	1.272
Atropelamentos.	72

Consultando a Ciretran de Botucatu, foi possível quantificar a frota existente na cidade de Botucatu como mostra a Tabela 6.

Tabela 6 – Quantidade da Frota de Botucatu

Mapa da Frota	
Data de Emissão: 10/11/2006	
Descrição	Quantidade
Quantidade de Motocicletas	9.885
Quantidade de Automóveis	37.148
Quantidade de Caminhonete	5.123
Quantidade de Caminhões	1.610
Quantidade de Ônibus	594
Quantidade de Máquinas Agrícolas	15
Quantidade de Reboques	1.330
Total Geral	55.705

Fonte: CIRETRAN Botucatu – Novembro 2006

O índice de motorização indica o número de veículos para cada 100 habitantes e é dado pela relação abaixo:

$$I = \frac{\text{Frota de veículos} \times 100}{\text{População Existente}}$$

Segundo as estimativas do instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, para 1º de julho de 2006, Botucatu conta com uma população de 121.274 habitantes.

Sendo assim, o índice de motorização de Botucatu pode ser calculado em 45,93 veículos para cada 100 habitantes ou 2,17 habitantes por veículo, não podemos ainda esquecer da frota flutuante da cidade de Botucatu que é bastante significativa uma vez que a cidade possui dois campus da UNESP e várias faculdades que atendem à população da região.

Analisar-se-á algumas características dos acidentes ocorridos como: qual o período do ano em que mais ocorrem acidentes; quais os dias da semana em que mais ocorrem acidentes; quais os horários do dia em que mais ocorrem acidentes e quais os veículos mais envolvidos em acidentes.

4.1 Análise de Acidentes de Trânsito ocorridos Mês a Mês

O presente levantamento tem por objetivo identificar como se comporta o índice de acidentes na cidade de Botucatu. A Figura 1 representa os acidentes ocorridos na cidade mês a mês no período de janeiro a dezembro de 2005.

Como resultado, pode-se verificar que há pouca variação na ocorrência de acidentes mês a mês. No entanto, o número de acidentes ocorridos no mês de julho é extremamente preocupante, pois via de regra, a frota de veículos diminui por causa do período das férias escolares. No entanto, apesar da redução da frota, pode-se verificar que o índice de acidentes nesse mês é um dos mais altos, só ficando abaixo dos meses de junho, setembro e novembro.

Comparativamente com os outros meses em 2005, o mês de julho foi o mais crítico, pois mesmo com a redução da frota de veículos na cidade não verificamos uma redução proporcional em se comparando com o mês de junho, mês em que ocorreram mais acidentes durante todo o período de 2005.

Segundo dados fornecidos pelo DET – Departamento de Engenharia de Tráfego da cidade de Botucatu, nos meses de julho e janeiro, que são os meses que correspondem ao período de férias escolares a frota da cidade apresenta uma redução de 18% em relação aos outros meses.

Analisando os dados que constam da planilha pode-se verificar que o índice de acidentes ocorridos no mês de julho se comparado ao índice de acidentes ocorridos no mês de junho, mês que apresenta o maior número de ocorrências, apresenta uma redução de 5,33%.

Comparando a redução dos dois índices é fácil constatar que o mês de julho foi o mês em que aconteceram mais acidentes na cidade de Botucatu já que a redução do número de acidentes é inferior à redução da frota no período.

Acidentes de Trânsito por Meses

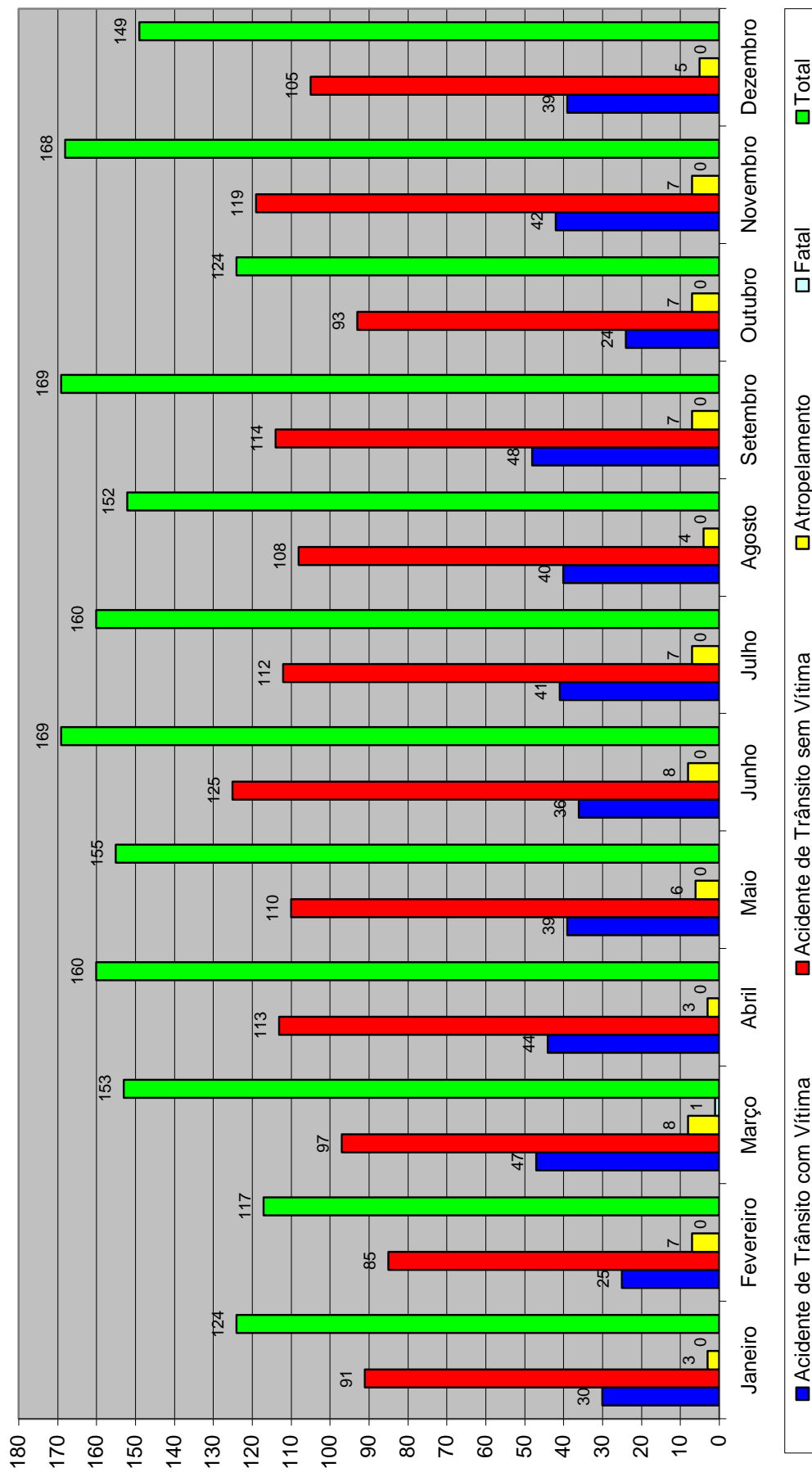


Figura 1 – Acidentes de trânsito relacionados ao ano de 2005 por meses

4.2 Análise de acidentes de trânsito ocorridos nos dias da semana no ano de 2005

O presente levantamento tem por objetivo identificar como se comporta o índice de acidentes na cidade de Botucatu. A Figura 2 representa os acidentes ocorridos na cidade nos dias da semana no período de janeiro a dezembro de 2005.

Como se pode verificar, os dias da semana com quantidade de acidentes mais elevados são quarta-feira, sexta-feira e sábado.

Os dados pesquisados não são suficientes para que se possa deduzir o porquê esses dias da semana são recordes em acidentes, no entanto pode-se concluir que:

Analisando sexta-feira com o comportamento das pessoas em geral, constata-se:

1. É um dia em que as pessoas se encontram mais cansadas por terem passado a semana inteira trabalhando.
2. É o dia que fecha a semana, todas as coisas pendentes têm que ser resolvidas, as pessoas correm mais, pois têm mais pressa de terminar suas atividades a tempo.
3. Outro fato que se pode levar em consideração é que na sexta-feira, as pessoas saem para consumir bebidas alcoólicas a mais que nos outros dias úteis da semana, portanto o nível de vulnerabilidade no trânsito aumenta consideravelmente.
4. É um dia em que as pessoas ficam até mais tarde na rua, pois começa o lazer do fim de semana.

Com relação a sábado, pode-se, com exceção da correria da sexta, perceber que as variáveis se apresentam relativamente parecidas quanto ao comportamento das pessoas.

Acidentes de Trânsito por Natureza por Dias da Semana do ano de 2005

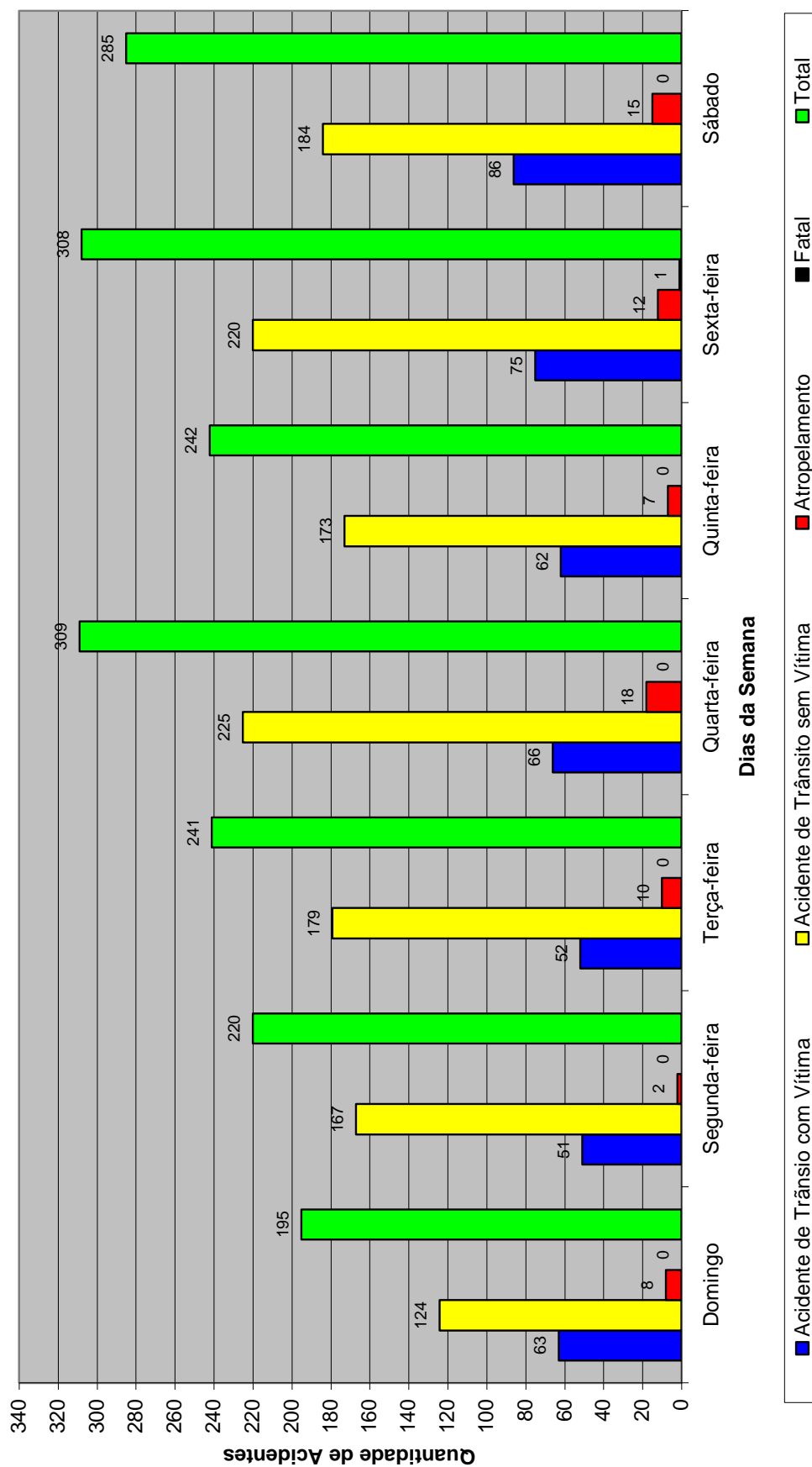


Figura 2 – Acidentes de trânsito relativos aos dias da semana

4.3 Análise dos Acidentes de Trânsito ocorridos nas horas do dia

O presente levantamento tem por objetivo identificar como se comporta o índice de acidentes na cidade de Botucatu. A Figura 3 representa os acidentes ocorridos na cidade nas horas do dia no período de janeiro a dezembro de 2005.

Pode-se constatar neste gráfico 3, que existem dois pontos de maiores índices de acidente.

O primeiro ponto a ser observado é o que se situa entre os horários das 13:00 às 13:59 horas. Por constatação, é o horário do almoço, onde frequentemente as pessoas estão atrasadas pelo pouco tempo para almoçar e resolver a vida pessoal, tais como fazer pagamentos em bancos, pequenas compras em lojas e supermercados, levar os filhos na escola antes de ir ao trabalho, etc. Neste intervalo de tempo, acontece a saída e a entrada de alunos nas escolas e faculdades. Este horário é considerado horário de pico, onde há um tráfego mais elevado principalmente na região central da cidade, onde se localiza o comércio e nas ruas e avenidas que fazem ligação com o Campus da UNESP, onde há uma grande circulação de veículos.

O segundo ponto a ser considerado é o que se situa entre os horários das 17:00 às 18:59 horas, que é considerado como o pico da tarde, onde as pessoas geralmente saem do trabalho e os alunos saem ou entram nas escolas e faculdades. Em todas as cidades brasileiras o pico da tarde é sempre o mais carregado, pois ao invés do acontece nos picos da manhã e da noite onde há uma pequena distribuição dos horários de entrada em serviços e escolas, abertura do comércio e bancos, no pico da tarde praticamente todas as pessoas encerram suas atividades quase que no mesmo horário o que gera um alto volume de tráfego nas vias entre 17:00 e 19:00 horas.

Neste ponto, pode-se incluir como um fato considerável, a luminosidade que começa a cair ao entrar da noite, que dificulta a visibilidade dos motoristas, aliado ao cansaço do fim do dia.

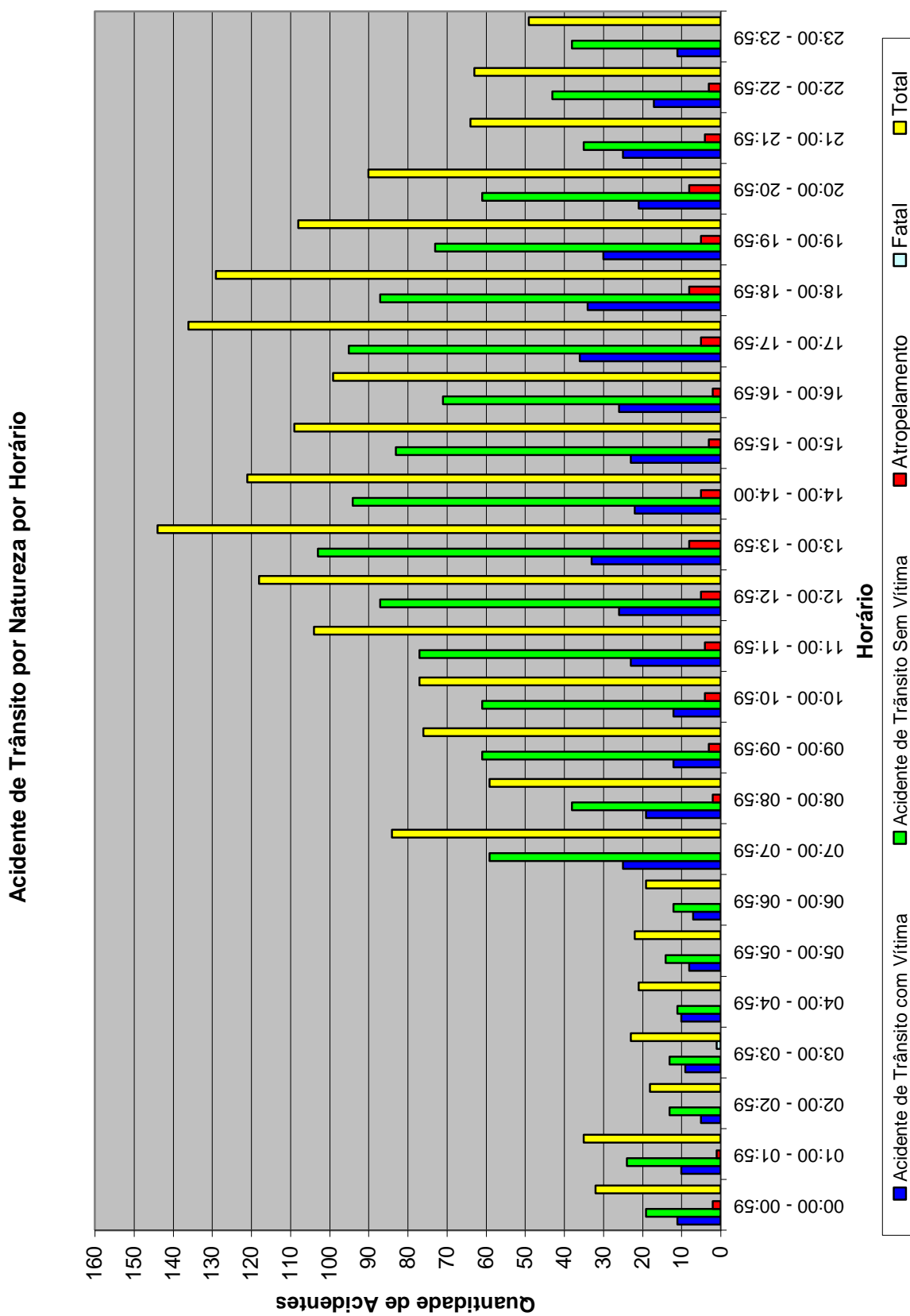


Figura 3 – Acidentes de trânsito por horários

4.4 Análise de Acidentes de Trânsito Ocorridos por Veículos Envolvidos

O presente levantamento tem por objetivo identificar como se comporta o índice de acidentes na cidade de Botucatu. A Tabela 7 a seguir demonstra os acidentes ocorridos na cidade de Botucatu no ano de 2005 por veículos envolvidos.

Tabela 7 – Quantidade de acidentes por veículos envolvidos

	Acidente de Trânsito Com Vítima	Acidente de Trânsito sem Vítima	Atropelamento	Fatal	Total
Automóvel	37	83	15	1	136
Automóvel x Automóvel	161	447	27	0	635
Automóvel x Motocicleta	81	240	9	0	330
Automóvel x Caminhonete	47	132	5	0	184
Automóvel x Caminhão	22	51	0	0	73
Automóvel x Ônibus	21	71	2	0	94
Automóvel x Bicicleta	6	16	0	0	22
Motocicleta	8	47	2	0	57
Motocicleta x Motocicleta	3	16	2	0	21
Motocicleta x Caminhonete	10	29	3	0	42
Motocicleta x Caminhão	4	5	2	0	11
Motocicleta x Ônibus	4	17	1	0	22
Motocicleta x Bicicleta	2	5	0	0	7
Caminhonete	2	10	1	0	13
Caminhonete x Caminhonete	5	9	0	0	14
Caminhonete x Caminhão	3	10	3	0	16
Caminhonete x Ônibus	0	10	0	0	10
Caminhonete x Bicicleta	1	0	0	0	1
Caminhão	3	2	0	0	5
Caminhão x Caminhão	3	4	0	0	7
Caminhão x Ônibus	0	5	1	0	6
Ônibus	1	0	0	0	1
Ônibus x Ônibus	0	2	0	0	2
Ônibus x Bicicleta	1	1	1	0	3
Misto	28	56	4		88
				Total	1800

A Figura 4 representa os acidentes mais ocorridos na cidade com relação aos veículos envolvidos no período de janeiro a dezembro de 2005.

Fazendo uma comparação entre a quantidade de frota dos veículos citados com o índice de acidente mostrado no gráfico, pode-se constatar que a quantidade de acidentes envolvendo automóveis é superior, pois 67% da frota é formada por automóveis.

5. CONCLUSÕES

Os resultados mostram que no município de Botucatu ocorrem 1.800 acidentes/ano, neste número não estão incluídos os acidentes que não são computados pela Polícia Militar.

Segundo dados fornecidos pelo DET – Departamento de Engenharia de Tráfego de Botucatu, a frota do município cresce em média 4,5% a.a. enquanto que a população cresce em média 2% a.a. Sendo assim, para poder fazer uma correlação justa entre os acidentes levantados com a frota e a população deve-se aplicar um fator de redução proporcional. Para efeito de comparação, a frota passa a ter 53.198 veículos número aproximado a realidade da frota em novembro de 2005 e a população passa a ter 118.848 habitantes.

O levantamento mostrou que 4.374 veículos se envolveram em acidentes de trânsito no ano de 2005. Pode-se então concluir que, no município de Botucatu, aproximadamente 8,22% da frota tem se envolvido em acidentes de trânsito.

O trabalho conseguiu demonstrar o comportamento dos acidentes de trânsito no município de Botucatu no ano de 2005, permitindo também identificar quais os locais em que acontecem mais acidentes e que devem ser objeto de estudo do poder público na implantação de medidas de engenharia que, se não resolvem, pelo menos

minimizem os problemas. Por outro lado, cabe também a Polícia Militar uma fiscalização mais ostensiva nesse ponto, visando uma maior segurança nos pontos identificados como de risco.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, B. R. (2005). Plano viário e de trânsito para a cidade de Jaú. Tese de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

DENATRAN - <<http://www.denatran.gov.br/educacao.htm>> acesso em 03/03/2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Normas Técnicas - <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>> acesso em 27/03/2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Normas Técnicas - <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2006/pop_2006_dov.pdf> acesso em 10/11/2006.

INST (2001) – INSTITUTO NACIONAL DE SEGURANÇA NO TRÂNSITO – Curso de sinalização, engenharia de tráfego e segurança – São Paulo – SP.

INST (1995) – INSTITUTO NACIONAL DE SEGURANÇA NO TRÂNSITO – Manual para elaboração de plano municipal de segurança no trânsito – São Paulo – SP.

FERRAZ, A. C. P.; FORTES, F. Q.; SIMÕES, F. A. (1999). Engenharia de Trafego Urbano – fundamentos práticos. EESC – USP, São Carlos, edição preliminar.

APÊNDICE 1

Cópia do Boletim de Ocorrência usado pela Polícia Militar na investigação dos acidentes

APÊNDICE 2

Demonstrativo da planilha dos Boletins de Ocorrência levantados para a análise

APÊNDICE 3

Mapa do município de Botucatu com os pontos dos acidentes de trânsito classificados

Botucatu, de de

Thiago David Gouveia

De acordo

Prof. Msc. Bernadete Rossi Barbosa Fantin

_____/_____/_____

Coordenação do Curso