

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

SIDINÉIA ALVES DOS SANTOS

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA FERROVIA E
RODOVIA NA POPULAÇÃO DA CIDADE DE BOTUCATU**

Botucatu – SP
Junho - 2011

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES

SIDINÉIA ALVES DOS SANTOS

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA FERROVIA E
RODOVIA NA POPULAÇÃO DA CIDADE DE BOTUCATU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
FATEC - Faculdade de Tecnologia de
Botucatu, para obtenção do título de
Tecnólogo no Curso Superior de Logística e
Transportes

Orientador: Prof. Dr. Ieoshua Katz

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos:

Primeiramente a Deus por ser a essência da minha vida e por me permitir seguir em frente.

À minha mãe, por ser minha melhor amiga e por sempre me apoiar em tudo. Mãe eu te amo demais, você é a melhor.

Às minhas irmãs Silmara e Susi, pela compreensão e companhia em todas as fases da minha vida. Vocês são parte de mim.

Às minhas três sobrinhas Mayra, Stephany e Nicolý por serem minha alegria de viver. "Malila", "Tetê" e "Coluxa".

Ao meu marido Welington, "Pretinho", por ter me acompanhado e me motivado em todas as etapas deste trabalho, sem você eu não chegaria até aqui. Você é minha vida, obrigada pelo companheirismo e paciência. Te amo muito.

À minha sogra Vilma, à minha cunhada Elisângela e ao meu cunhado Wiliam, por fazerem parte da minha vida. Vocês são muito importantes pra mim.

Ao meu orientador Ieoschua, pela dedicação em me ajudar. Obrigada pela atenção, paciência e pelos conselhos.

A todos os amigos que conheci na Fatec, principalmente os da 12ª turma, vocês estarão no meu coração para sempre.

Agradeço a todos os funcionários da Fatec, em especial às meninas Angela, Sueli, Elisa, ao senhor José Ramiro e aos seguranças Renato e Luis Bravin. A Fatec Botucatu não seria esta grande instituição sem os pilares que a sustentam, obrigada pela amizade, vocês são demais.

Agradeço a todos os professores da Fatec pelo conhecimento que vocês transmitem, não apenas tecnicamente, mas também conhecimentos de vida. Obrigada a todos e parabéns.

Agradeço à Simone, à Karen e ao Alexandre pela grande ajuda, dedicação e paciência que vocês tiveram comigo, na elaboração deste trabalho, sem vocês ele não teria acontecido "obrigadinho".

Amo todos vocês, obrigada por fazerem parte da minha vida.
Sidinéia!

“Daqui a duzentos ou trezentos anos, ou mesmo daqui a mil anos – não se trata da exatidão – haverá uma vida nova. Nova e feliz. Não tomaremos parte nesta vida, é verdade...”

Mas é para ela que estamos vivendo hoje. É para ela que trabalhamos e, se bem que soframos, nos a criamos.

E nisto está o objetivo de nossa existência aqui.”

(Tchekhov, Três irmãs)

RESUMO

O tema transporte e meio ambiente é cheio de contradições em relação à natureza. De certa maneira, a atividade de transporte apoia a crescente demanda da mobilidade de passageiros e de mercadorias, que vão desde áreas urbanas até o comércio internacional. Porém, esse benefício proporcionado pela tecnologia dos transportes acarreta danos consideráveis e em sua maioria irreversíveis ao meio ambiente. O transporte também se tornou um importante conceito de sustentabilidade, que deverá ser o ponto central das atividades nas próximas décadas. O estudo teve por objetivo apresentar e discutir os impactos ambientais causados pelos modais rodoviário e ferroviário, fazendo uma comparação entre eles, mediante informações coletadas por meio de pesquisa em questionários elaborados com variáveis qualitativas e quantitativas, os quais foram aplicados à população diretamente afetada por estes meios de transporte. Para a análise dos impactos ambientais, o estudo foi baseado nos principais impactos que afetam a população, com base nas normas e leis dos órgãos governamentais e órgãos ambientais. O estudo das variáveis analisadas apontou como um dos principais problemas o impacto sonoro, que por sua vez também foi o que resultou em maior transtorno para a população. As análises apontaram uma solução viável e que já está sendo adotada em vários locais ao redor do mundo e também no Brasil que é a instalação de barreiras acústicas, que podem ser utilizadas tanto em rodovias como em ferrovias e podem diminuir em grau significativo os incômodos para a população.

Palavras chave: Impactos Ambientais. Transporte Ferroviário. Transporte Rodoviário.

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1A Rodovias SP 209 e Rodovia SP 300.....	24
1B Ferrovia.....	24
2A Vista da via férrea com as casas afetadas	25
2B Tomada da parte frontal da residencia afetada pelos impactos do modal ferroviário	25
3A Residências próximas à rodovia SP 209.....	26
3B Conjunto de apartamentos próximos à rodovia SP 300.....	26
4A Primeira questão aplicada para a variável vibração da ferrovia	27
4B Primeira questão aplicada para a variável vibração da rodovia	27
5A Segunda questão aplicada para a variável impacto sonoro da ferrovia.....	28
5B Segunda questão aplicada para a variável impacto sonoro da rodovia	28
6A, B, C, D, E e F Comparativo com os resultados da pesquisa referente à variável poluição sonora da ferrovia e rodovia por períodos.....	30
7A Barreiras rodoviárias	31
7B Barreiras rodoviárias.....	31
8A Barreira instalada em um trecho específico	32
8B Barreira para metrô em Portugal	32
9A Quarta questão aplicada para a variável impacto visual da ferrovia.....	32
9B Quarta questão aplicada para a variável impacto visual da rodovia.....	32
10A Quinta questão aplicada para a variável poluição do ar da ferrovia.....	33
10B Quinta questão aplicada para a variável poluição do ar da rodovia	33
11A Sexta questão aplicada para a variável acessibilidade da ferrovia.....	35
11B Sexta questão aplicada para a variável acessibilidade da rodovia	35
12A Acessibilidade Ferrovia	36
12B Rampa de acesso a outros Bairros.....	36
13A Passarela rodovia SP 209.....	36
13B Passarela rodovia SP 209	36
14A Sétima questão aplicada para a variável segurança ao atravessar a ferrovia.....	37
14B Sétima questão aplicada para a variável segurança ao atravessar a rodovia.....	37
15A Oitava questão aplicada para a variável congestionamento da ferrovia	38
15B Oitava questão aplicada para a variável congestionamento da rodovia	38
16A Nona questão aplicada para a variável frequência de manutenção da ferrovia	38
16B Nona questão aplicada para a variável frequência de manutenção da rodovia.....	38
17A Décima questão aplicada para a variável conservação da ferrovia	39
17B Décima questão aplicada para a variável conservação da rodovia.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1- Impacto sonoro por períodos.....	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivos	9
1.2 Justificativa	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Transporte	10
2.2 Modal ferroviário	11
<i>2.2.1 Impactos do modal ferroviário</i>	11
2.3 Modal rodoviário	12
<i>2.3.1 Impactos do modal rodoviário</i>	13
2.4 Sustentabilidade	14
2.5 Impactos ambientais	15
<i>2.5.1 Impactos sonoros</i>	16
<i>2.5.2 Impacto visual</i>	18
<i>2.5.3 Poluição atmosférica</i>	18
<i>2.5.4 Acessibilidade</i>	19
2.6 Estudos dos impactos ambientais e Relatório de impactos ambientais EIA/RIMA ..	20
2.7 Conselho Nacional do Meio Ambiente Conama	21
2.8 Protocolo de quioto	21
2.9 Barreiras acústicas	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 Material	23
3.2 Métodos	23
3.3 Estudo de caso	25
3.3.1 Características dos trechos	25
<u>3.3.1.1 Ferrovia</u>	25
<u>3.3.1.2 Rodovia</u>	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIA	43

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com os aspectos ambientais, bem como medidas que visem ampliar a proteção ao meio ambiente, são ações presentes e com crescimento das necessidades de utilização dos variados meios de transporte. Essa conscientização se estabelece como variável significativa no planejamento que as empresas realizam frente às suas principais atividades.

O instrumento metodológico mais utilizado para esse fim, já testado no Ministério dos Transportes, é a avaliação ambiental estratégica, que tem por finalidade avaliar impactos do sistema de transportes numa área mais abrangente que a área de influência direta de determinado projeto, avaliar impactos ambientais de ocorrência regional e global, como efeitos na biodiversidade e movimentos migratórios, avaliar impactos decorrentes de políticas públicas, antecipar conhecimento sobre os impactos ambientais, de forma que eles sejam considerados desde o início da formulação de políticas e programas de transporte.

Conforme cita o artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988, “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. ”

A relação entre transportes e meio ambiente é ampla e envolve muitos fatores. O alcance do equilíbrio dessa relação começa pela obrigação que todas as partes devem ter com respeito às necessidades de preservar o meio ambiente, assim como pelo reconhecimento de que as demandas de transporte merecem uma resposta deste campo.

A única forma de preservarmos nosso planeta será a utilização de fontes de energia que poluam o mínimo, ou que não poluam e que sejam renováveis, para que durem mais e permitam que o planeta ainda exista.

Os transportes oferecem uma importante função na vida atual e tem grande valor, permitindo acessibilidade ao trabalho, saúde, educação e a outras necessidades. Por isso, o melhoramento dos sistemas de transportes é uma esperança bem-vinda para o ponto de vista ambiental, pois tem como efeito a racionalização do uso da infra-estrutura de transportes e a redução das influências de consumo de território para a construção viária. Assim, como toda a intervenção provocada no meio ambiente, a construção ou ampliação de uma infra-estrutura rodoviária ou ferroviária implicará na origem de impactos ao meio ambiente.

A finalidade da gestão ecológica é diminuir o impacto ambiental e social dos meios de transporte, e tornar todas as suas operações ecologicamente apropriadas e possíveis.

1.1 Objetivos

O presente estudo tem por objetivo a análise dos impactos ambientais e sua interferência na vida e na saúde da população da cidade de Botucatu- SP causados pelos modais de transporte rodoviário e ferroviário.

1.2 Justificativa

O trabalho ofereceu uma proposta de estudo dos efeitos sobre a qualidade de vida da população provenientes dos ruídos, vibrações, acidentes, poluição do ar gerados pelo movimento nas rodovias e ferrovias que passam pelo município de Botucatu-SP.

Os estudos de impacto ambiental permitiram identificar com antecipação as fragilidades do meio, bem como suas potencialidades, o que contribui para a segura previsão de impactos expressivos. Entretanto, a metodologia utilizada para identificar os impactos ambientais, assim como as medidas para sua redução devem ir além dos aspectos normais e legais, pois estes não avaliam a sobreposição de elementos e o agravamento de situações críticas já existentes, portanto esse estudo visou contribuir com a mitigação dos impactos ambientais causados pelos vários impactos e contexto o trabalho justificou-se.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Transporte

O transporte tem como propósito facilitar movimentos entre locais distintos para atender a necessidades de interação, ou seja, proporcionar a acessibilidade. Assim, o transporte tem uma função na organização e estrutura do espaço urbano, uma vez que o crescimento e desenvolvimento das cidades ocorrem fortemente vinculados ao sistema de transporte (KNEIB, 2008).

Para Litman (2006), o objetivo mais comum do transporte é a acessibilidade, ou habilidade de alcançar bens, serviços, atividades ou destinos desejados, chamados de oportunidade.

O transporte hoje é responsável por um quarto do uso mundial de energia e cerca de metade da produção mundial de petróleo; veículos a motor consomem perto de 80% de toda a energia empregada em transporte (Stabrawa, 1999, citado por VLEK, 2003).

Segundo Vlek (2003), existem oito diretrizes políticas para o transporte e tráfego sustentável: a liberdade de transporte é inversamente proporcional ao impacto ambiental do modo de transporte escolhido; a política de transporte será sintonizada às causas fundamentais e forças determinantes do transporte motorizado; as políticas serão voltadas para mudanças estratégicas nas necessidades, sistema, infra-estrutura e tecnologia de transporte; o usuário paga por sua parte em todos os custos e riscos coletivos de tráfego e transporte; um mercado expansivo, amante da liberdade será vigiado.

Os transportes se dividem em cinco modais, sendo eles: ferroviário, rodoviário, dutoviário, aquaviário e aéreo (REIGADA, 2008).

Segundo Bowersox e Closs (2001, citado por REIGADA, 2008), a importância relativa de cada tipo de modal pode ser medida através da distância coberta pelo sistema, pelo volume de tráfego, pela receita e pela natureza da composição do tráfego.

2.2 Modal ferroviário

O transporte ferroviário é realizado por meio de estradas de ferro, que formam as chamadas linhas férreas. O trem, utilizado para esse tipo de transporte, divide-se em vagões, os quais servem como unidade de carga para os produtos (ANES, 2003).

Ainda segundo Anes (2003), o Brasil possui cerca de 36.000 km de malha ferroviária e é uma das menores do mundo e vários fatores explicam a baixa utilização do sistema ferroviário no Brasil. Um deles é a própria carência de ferrovias; outro, o estado de conservação dessa malha; e, consideradas apenas as ferrovias em condições satisfatórias de operação, a malha estaria reduzida a aproximadamente 15.000 a 20.000 km.

Basílio (2005, citado por REIGADA, 2008) define o sistema como sendo um conjunto de vias, denominadas permanentes, por onde circulam os veículos ferroviários, chamados de material rodante. Segundo o autor, as ferrovias caracterizam-se pela sua capacidade de mover grandes volumes de cargas, por grandes distâncias a um custo competitivo em relação ao modal rodoviário, seu principal concorrente.

Para Ballou (1993, citado por REIGADA, 2008) a ferrovia é o meio de transporte mais lento, em geral indicado para transportar matérias-primas ou manufaturadas de baixo valor agregado para longas distâncias.

A principal característica que diferencia o modal ferroviário dos demais modais é a sua limitação de tráfego aos trilhos estabelecidos, não havendo flexibilidade, ou seja, utilizando-se de trajetos fixos. Apresenta uma velocidade média muito pequena e problemas de bitolas, que lhe dão uma desvantagem perante o modal rodoviário (KEEDI, 2003).

2.2.1 Impactos do modal ferroviário

Grande parte das ferrovias brasileiras foi construída e instalada há muitos anos e sua operação e manutenção adotavam procedimentos estabelecidos em uma época em que as variáveis ambientais não eram avaliadas na forma como o são hoje em dia (SILVA, 2007). Há deste modo, obrigação de se considerar hoje a questão ambiental ferroviária sob dois aspectos

a revisão de instalações, procedimentos e operações, de forma a inserir adequadamente as variáveis ambientais, a recuperação do passivo ambiental acumulado ao longo desse período.

A gestão ambiental leva as empresas ferroviárias a procurar um convívio mais compatível com o meio, atendendo às exigências dos Órgãos Públicos com a maior agilidade possível. Para isso elas buscam a organização de seus Planos de Gestão Ambiental, com implantação de divisão voltada em especial para as questões do Meio Ambiente, instituindo uma ação planejadora (SERVA, 2007).

Segundo Dror (1971, citado por SOUZA, 2000) trata-se de um conjunto de métodos destinados a captar e sistematizar informações e que tem como objetivo racionalizar processos decisórios indutores de modificações na dinâmica de funcionamento de sistemas ambientais.

Ainda que seja o transporte ferroviário reconhecido como o meio de transporte terrestre que, gera o menor impacto ambiental, pois uma tonelada de carga em rodovias planas de pavimentação lisa requer quatro vezes mais energia não renovável do que é exigido nas estradas de ferro (FERROVIA CENTRO-ATLÂNTICA SA, 2002)

Para Ab'Saber (1994), a etapa da caracterização ambiental é de grande interesse para a previsão de impactos pois, além de fornecer dados sobre o sítio de implantação, fornece informações sobre uma determinada região, delineando a área de influência a ser afetada direta ou indiretamente pelas atividades. Sendo assim, é indispensável o conhecimento da estrutura, da composição e da dinâmica dos fatos que caracterizam o espaço total da região escolhida.

Como observa Souza (2000), a caracterização ambiental proporciona uma visão pró-ativa dos projetos. Afinal, tendo em mãos o conhecimento do meio ambiente e da atividade a ser implantada, é possível uma análise ambiental preventiva observando a viabilidade ambiental e não apenas uma que busque medidas corretivas.

2.3 Modal rodoviário

Transporte rodoviário é realizado por meio de estradas, que formam a malha rodoviária (ANES, 2003).

Para Anes (2003), esse modal de transporte é muito importante para transportar cargas a pequenas distâncias ou para grandes distâncias, no caso de cargas de alto valor agregado e, ainda, quando há várias origens e vários destinos.

Nos últimos anos, conforme Caixeta-Filho (2001, citado por NASCIMENTO et al., 2009), a modalidade de transporte rodoviário vem sendo responsável por algo em torno de

60% do transporte de carga no Brasil, contra 20% do sistema ferroviário e outros também quase 20% do sistema hidroviário.

O transporte rodoviário é mais indicado para viagens de curta distância e para transportar produtos industrializados ou semi-acabados (BALLOU, 1993, citado por REIGADA, 2008).

De acordo com Freitas (2004, citado por ARIA, 2009) no modal rodoviário o espaço no veículo pode ser fretado em sua totalidade (carga completa) ou apenas frações de sua totalidade (carga fracionada). O fracionamento do espaço de carga do veículo possibilita a diversificação de embarcadores num mesmo embarque, diluindo desta forma, o custo entre os clientes na fração de sua utilização. O autor ainda cita alguns pontos positivos no transporte rodoviário, sendo eles: agilidade e rapidez na entrega da mercadoria em curtos espaços a percorrer; a unidade de carga chega até a mercadoria, enquanto nos outros modais a mercadoria deve ir ao encontro da unidade de carga; vendas que possibilitam a entrega na porta do comprador; exigência de embalagens a um custo bem menor; a mercadoria pode ser entregue diretamente ao cliente sem que este tenha que ir buscá-la; movimentação menor da mercadoria, reduzindo assim, os riscos de avarias.

Rodovias bem conservadas resultam em mais benefícios tanto econômicos quanto ambientais. Este é o resultado de um estudo realizado pela Esalq (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz), da USP (Universidade de São Paulo) de Piracicaba nas principais rodovias do País. Para isso foram utilizados quatro trajetos, entre eles, dois utilizaram rodovias sob concessão de empresas da OHL Brasil.

2.3.1 Impactos do modal rodoviário

As rodovias são causadoras de mudanças e podem ser responsabilizadas por ambos os impactos, tanto positivos como negativos devido à interação do Homem com o Meio Ambiente. Geralmente promovem o desenvolvimento econômico e o bem-estar social das pessoas (OLIVEIRA, 2001). O aumento da capacidade das rodovias e melhorias na pavimentação pode levar à redução de tempo de viagens e diminuir os custos com desgastes dos veículos, causa melhorias na acessibilidade aos equipamentos urbanos, a redução dos custos com o transporte, tanto para os condutores de veículos, como para empresas e indivíduos que transportam mercadorias.

Elas podem também trazer impactos negativos às comunidades próximas e ao meio ambiente. Os que mais sentem seus impactos são as comunidades e propriedades que estão

mais próximas às rodovias. Para Morais (2004), os efeitos mais frequentes em relação às pessoas são:

- ✓ Problemas respiratórios, em decorrência da poluição;
- ✓ Aumento da possibilidade de ser vítima de acidente de trânsito;
- ✓ Perdas de caminhos usados costumeiramente e de seus atrativos e,
- ✓ Dificuldades nas ligações entre as cidades e as comunidades.

Se durante a implantação de uma rodovia, não é feita a prevenção dos impactos que podem causar, esses se transformam em um conjunto de degradações que compõem o ambiente do trecho. Para Pérez (2000), ocorre impacto ambiental quando uma ação ou atividade produz uma alteração favorável ou desfavorável no meio ambiente ou em alguns dos seus componentes. Assim, como toda interferência no meio ambiente, a construção ou ampliação de uma infra-estrutura rodoviária implicará a geração de impactos ao meio ambiente e em seu entorno. O Ministério dos Transportes (2003) leva em consideração três elementos na consideração dos problemas ambientais nos projetos rodoviários. O primeiro é a identificação dos impactos, no meio natural ou construído, o segundo é o de quantificação, e o terceiro é o das medidas que precisam ser tomadas com a finalidade de se impedir, suavizar ou equilibrar esses impactos.

2.4 Sustentabilidade

Takahashi (2008) afirma que a sustentabilidade expressa a eficiência energética do processo analisado em relação a sua carga ambiental. A sustentabilidade do sistema é diretamente proporcional à eficiência energética e indiretamente proporcional a carga ambiental.

Enquanto o capitalismo industrial se desenvolve a partir do desenvolvimento contínuo e cumulativo de novas ferramentas e produtos, ou seja, na lógica da invenção, as perspectivas de sustentabilidade são altamente prejudicadas. Prevalece então o desperdício de produtos, a redundância tecnológica expressa nos diferentes modelos e marcas colocados no mercado, e a incompatibilidade entre equipamentos de linguagens diversas (CORAZZA, 2001, citado por ANDRADE, 2004).

Andrade (2004) afirma que a emancipação humana e a sustentabilidade ambiental só podem ser resolvidas dentro de um espírito técnico articulado e concatenadas coletivamente, os quais somente princípios inovativos podem recuperar.

Andrade (2004) ainda afirma que a constituição de paradigmas tecnológicos que privilegiem a inovação constante e a difusão descentralizada são premissas essenciais para a sustentabilidade ambiental, e que não se encontram ainda devidamente presentes nesse debate, muitas vezes submetido a posturas anti-técnicas e a reducionismos.

Uma das dificuldades nas análises sobre sustentabilidade é a relação entre o que se conhece como sustentabilidade ecológica e a sustentabilidade social (Lele, 1991, citado por RODRIGUEZ et al., 2003). Em nível mais geral, há quem sustente que o conceito de sustentabilidade deva ser restringido à ecologia, deixando o social para termos como equidade ou justiça social (MARCUSE, 1998, citado por RODRIGUEZ et al., 2003). Outros, sem menosprezar a questão social, partem do conceito de natureza prístina para estabelecer critérios de sustentabilidade, o qual, necessariamente, leva a questão social a um segundo nível na hierarquia (PIMENTEL, 2000, citado por RODRIGUEZ et al., 2003).

Transporte sustentável é quando a capacidade de transportar para atender às necessidades não compromete a capacidade das gerações futuras atenderem as suas necessidades de transporte (BLACK, 2010).

2.5 Impactos ambientais

Entende-se por impacto ambiental como qualquer mudança no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização (ABNT, 1996).

A identificação de impactos ambientais é composta por atividade, aspectos, impactos, tipo e categoria do impacto. O tipo do impacto pode ser adverso ou benéfico e a categoria do impacto segue os níveis globais, regional, local (MOURA, 2000, citado por SANTOS E ALVES, 2003). O impacto global é aquele que se expande de forma a afetar todo o planeta; o impacto de categoria regional é aquele que pode migrar para uma área consideravelmente bem definida além do local onde foi gerado. Já o impacto local modificará somente as proximidades de onde foi gerado.

2.5.1 Impactos sonoros

No Brasil, de acordo com o censo de 2000, cerca de 81% da população mora em meio urbano (IBGE, 2005). Este crescimento quase eliminou o silêncio e, hoje, o ruído é um dos impactos mais nocivos à saúde humana.

O som é parte fundamental das atividades dos seres vivos e dos elementos da natureza, mas em excesso provoca efeitos negativos que podem ser observados a curto e longo prazo, com reflexos em todo o organismo e não apenas no aparelho auditivo. A visão do que é barulho pode variar de um para outro, mas o organismo tem fronteira física para aguentá-los, além de acarretar vários danos à população, sendo que alguns deles podem ser sem volta (SANTOS, 2001).

Em relação com muitos outros problemas ambientais, a poluição sonora cresce a cada dia, pois desde 1992 representa o único impacto ambiental negativo sobre o qual o número de queixas tem crescido (OHRSTROM, 2005).

A Poluição Sonora representa todos os sons ou ruídos que, emitidos em desacordo com a legislação ambiental, prejudicam a sadia qualidade de vida do ser humano (BRASIL, 1990). Por isto, não se trata meramente de uma questão de incomodo pelo barulho. Nas estradas os produtores de ruído são móveis como os caminhões, carros e ônibus, por isso não há como autuá-los, mas existem formas de controlar a emissão desse poluente criando leis reguladoras capazes de atuar direto na fonte. Trata-se de um problema social com agravamento na saúde e desempenho das atividades humanas (SOUZA, 1991).

O pior impacto negativo ocorre em níveis moderados de ruído, porque aos poucos se vão instalando *stress*, distúrbios físicos, mentais e psicológicos, insônia e problemas auditivos, alguns destes sinais acabam passando despercebidos pela população devido á adaptação e são de difícil reversão. Muitas destas pessoas se encontram no redemoinho das grandes cidades, não conseguem identificar o ruído como um dos principais agentes agressores e ficam desorientadas por não saberem localizar a causa de suas fadigas. Por isso nada se faz e vive-se sob o impacto de uma abusiva, portanto, ruidosa mecanização e sonorização tanto em ambientes fechados quanto abertos (SOUZA, 1992).

Segundo a Resolução nº1 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 1990), na execução dos projetos de construção ou de reformas de edificações para atividades heterogêneas, o nível de som gerado por uma delas não poderá ultrapassar os níveis estabelecidos, assim como a emissão de ruídos gerados por veículos automotores e os gerados no interior dos ambientes de trabalho obedecerão às normas expedidas. Afirma também que

as entidades e órgãos públicos (federalis, estaduais e municipais) competentes, no uso do respectivo Poder de Polícia, disporão de acordo com o estabelecido nesta Resolução, sobre a emissão ou proibição da emissão de ruídos produzidos por quaisquer meios ou de qualquer espécie, considerando sempre os locais, horários e natureza das atividades emissoras, com vistas a compatibilizar o exercício das atividades com a preservação da saúde e do sossego público.

O som pode ser considerado uma forma de energia acústica, portanto é capaz de gerar poluição ambiental, sendo, por isso, uma agressão à natureza, ao meio ambiente e ao homem.

O significado legal de poluição é:

Degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- ✓ Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- ✓ Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- ✓ Afetem desfavoravelmente a biota;
- ✓ Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- ✓ Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais

estabelecidos (BRASIL, 1981).

Estudos mostraram que pessoas morando em áreas expostas a ruídos noturnos têm aumentado o uso de sedativos ou pílulas para dormir (WHO, 1999). Uma pesquisa realizada em Belgrado demonstrou que pessoas que residem em ruas ruidosas tinham mais dificuldade para dormir, acordavam mais vezes durante o sono, tinham pior qualidade do sono e tinham a sensação de cansaço após o sono (BELOJEVIC e JAKOVLJEVIC, 1997).

A intensidade do som é expressa em unidade de pressão (pressão sonora). Os sons audíveis compreendem um intervalo muito amplo, o que dificulta a sua medição em uma escala de pressão. Por esta razão é utilizada uma escala logarítmica. A unidade de referência que se usa para valorar o nível de ruído tal como o percebe o ouvido humano é o decibel (dB). Um decibel é a mínima intensidade perceptível pelo ouvido humano. O nome foi uma homenagem ao cientista Alexandre Graham Bell, o inventor do telefone. Os limites compreendidos entre o limiar auditivo e o limiar da dor para o ouvido humano são 0dB e 130dB, respectivamente (BARRETO, 2008).

2.5.2 Impacto visual

A poluição visual ganha destaque especial em relação ao meio ambiente prejudicado, porque este está relacionado diretamente ao espaço habitado pelo homem (tanto rurais quanto urbanos). As cidades possuem função a ser cumprida, previstas no próprio texto constitucional, não sendo permitido um desenvolvimento desordenado. A constituição, ao tratar da política urbana, revelou esta preocupação em seu art. 182, o qual, em última análise, busca salvaguardar os bens estar dos habitantes (CONSTITUIÇÃO FEDERAL).

A poluição visual caracteriza-se como uma afronta ao bem estar psíquico dos indivíduos que numa determinada cidade residem próximos a locais onde a paisagem esteja sobrecarregada, transgredindo diretamente o direito de uma vida com qualidade (BALLASIANO, 1999).

Tendo em vista que o meio ambiente busca a sadia qualidade de vida nos espaços habitados pelo homem, incluímos que poluição visual é qualquer alteração resultante de atividades que causem degradação da qualidade ambiental deste espaço vindo a prejudicar, direta ou indiretamente, a saúde, a segurança e o bem estar da população (FIORILLO, 2009).

A poluição visual, quase sempre, dá-se de maneira gradativa, permitindo que nos acostumemos com a desarmonia visual. Essa poluição dos espaços urbanos deve ser contida, sob pena de inviabilizarem-se às futuras gerações a oportunidade de desfrutarem um meio ambiente harmônico (MACHADO, 1991)

2.5.3 Poluição atmosférica

A proteção da qualidade do ar é tomada na mais alta definição, englobando esta a toda massa que rodeia a terra, definida pelas ciências naturais com atmosfera.

Quando ocorre alteração na qualidade do ar ocorre degradação em várias áreas comprometendo assim os processos fotossintéticos da vegetação, aumento de doenças na população em geral. Para agravar todo este processo o vento e os próprios animais cuidam mesmo que indiretamente de espalhar a poluição a grandes distâncias da sua fonte de origem. O fenômeno *Smog* acontece nos grandes centros urbanos, caracteriza-se por uma massa de ar estagnado, composto por diversos gases, vapores de ar e fumaça, que, na cadeia da poluição, termina nos nossos pulmões (SANTOS, 2001).

Para Fiorillo (2009) lei n. 10.203/2001, ao autorizar os governos estaduais e municipais a estabelecer, por meio de planos específicos, normas e medidas adicionais de

controle da poluição do ar para veículos automotores em circulação, em consonância com as exigências do Proconve (Programa nacional de controle de poluição por veículos automotores), ratificou as regras descritas na lei n.8.723/93, que dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores. Ele ainda diz que referidas normas, que se harmonizam, não só estabelecem controle sobre fabricantes de motores e veículos automotores e sobre fabricantes de combustíveis (ficam obrigados a tomar providências necessárias visando a reduzir os níveis de emissão de monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, hidrocarbonetos, etc), para os veículos comercializados no Brasil, como estabelecem rigoroso critério também para os veículos importados, que ficam obrigados por força da lei a atender os mesmos critérios. Os municípios com frota total igual ou superior a três milhões de veículos poderão implantar programas próprios de inspeção periódica competindo ao poder público municipal (lei n. 10.203/2001).

No Brasil, apesar dos automóveis novos já saírem de fábrica com fatores de emissão bastante baixos, as emissões totais ainda são muito elevadas, pois ainda é muito alta a participação de carros velhos (anteriores a 1986) na frota do país. Falta ainda a implantação do Programa Anual de Inspeção Veicular para obrigar os proprietários dos automóveis a manterem seus veículos com baixos níveis de emissão, o que implicaria em trocar os catalisadores sempre que estiverem vencidos, e manter o motor devidamente regulado.

2.5.4 Acessibilidade

Muitas são as variações no conceito de acessibilidade, justificadas pela diversidade de estudos realizados sobre o assunto e pelas particularidades de cada pesquisa. Raia Jr. et al., (1997), na busca por uma generalização do tema, apresentam a acessibilidade como sendo uma medida do esforço para vencer uma separação espacial, para que o indivíduo ou grupo de indivíduos possa exercer suas atividades, fazendo uso do sistema de transporte existente, de acordo com as oportunidades apresentadas.

É indispensável dar início a crescer os valores para reduzir a relação existente entre os transportes e o desenvolvimento crescente das cidades, o que pede alterações nas direções políticas alterando de uma política de transporte orientada para oferta para uma política integrada visando à melhoria da acessibilidade e, restringindo o crescimento do tráfego motorizado, motivando o uso de modos menos poluentes (CIDADES EM MOVIMENTO, 2004). É prioritário pensar no desenvolvimento sustentável das cidades. “O próprio veículo, cuja grande promessa era a mobilidade, está, na realidade, imobilizando populações. Assim,

quanto pior o congestionamento, maior o estilo sedentário de vida da população” (BROWN, 2003). Já para PIRES et al., (2003), a acessibilidade é um dos componentes que define a qualidade de vida e de transporte na cidade. Não se pode dizer que a acessibilidade seja o único determinante do valor de uma localidade, mas certamente é um dos mais importantes. Dessa forma, qualquer mudança na acessibilidade de um local, poderá influenciar a valorização desse local (LIMA, 1998).

2.6 Estudos dos impactos ambientais (EIA) e Relatório de impactos ambientais (RIMA)

A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº 6.938/81 em seu art. 9º, III incluiu o EIA entre os seus instrumentos de avaliação de impactos ambientais. A resolução nº 001/86 do Conama estabeleceu situações, de forma exemplificativa, consideradas causadoras de impactos significativos ao meio ambiente, em que o Estudo de Impacto Ambiental se faz necessário. O Estudo de Impacto Ambiental foi elevado à categoria constitucional pelo art. 225 § 1º da Constituição Federal do Brasil de 1988 estabelece que "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações". Para ser assegurada a efetividade desse direito, o Poder Público fica encarregado de exigir, dentre outras atribuições, para instalação de obra ou atividade potencialmente ocasionadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo anterior denominado Estudo de Impacto Ambiental (EIA), ao qual se dará publicidade, através de um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

O EIA deve ser: determinado pelo Poder Público, realizado antes da instalação da obra ou atividade causadora de degradação ambiental, não pode ser coincidente e nem posterior à obra ou atividade, ser amplamente exposto diante da população atingida pelo projeto e os órgãos e entidades de defesa do meio ambiente. Ele é composto por estudos técnicos, científicos, sociais, econômicos e outros que possam conferir o impacto ambiental. É um instrumento preventivo de guarda ambiental (ROSA, 2007).

Segundo Lima (2006) os diversos princípios que regem os direitos ambientais, como o Estudo dos Impactos Ambientais tem bases distintas nos princípios da prevenção (medidas para evitar o dano ambiental no caso de haver o mínimo risco ao meio ambiente.) e precaução (a prevenção deve ocorrer não apenas na certeza do risco do dano ambiental, mas, também, quando existe a desconfiança científica acerca do risco do dano ambiental).

O RIMA é realizado posteriormente ao EIA. O RIMA detalha e completa o Estudo, que será apresentado ao órgão responsável pelo licenciamento. É o instrumento de comunicação do EIA à administração pública e ao cidadão, por esse motivo, deve ter uma linguagem mais acessível. Não tem prazo para ser elaborado. A não realização do EIA/RIMA, quando for necessário, pode acarretar a responsabilidade, do empreendedor ou do órgão licenciador, por eventuais danos ao meio ambiente (RODOVIAS VERDES).

2.7 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

O Conama tem o constante desafio de nos ajudar a formular novas bases para o desenvolvimento econômico sem abrir mão da preservação e proteção de nossas riquezas naturais. E não estamos falando somente de políticas para os biomas, mas de legislação que aprimore o planejamento ambiental e a vida nas grandes cidades (MINISTRA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, ISABELLA TEIXEIRA).

O conselho nacional do meio ambiente - Conama, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pela Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, regulamentadas pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e considerando a necessidade de dinamizar a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente (1991), resolve: Art. 1º Criar 10 (dez) Câmaras Técnicas Permanentes para assessorar o Plenário do CONAMA nos assuntos de sua competência.

2.8 Protocolo de quioto

O Protocolo de Quioto, que sucede à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as alterações climáticas, é um dos instrumentos jurídicos internacionais mais importantes na luta contra as alterações climáticas. Integra os compromissos assumidos pelos países industrializados de reduzirem as suas emissões de determinados gases, com efeito, estufa responsável pelo aquecimento do planeta. As emissões totais dos países desenvolvidos devem ser reduzidas em, pelo menos, 5% em relação aos níveis de 1990, durante o período 2008-2012.

O Protocolo de Quioto é o único tratado internacional que estipula reduções obrigatórias dessas emissões. O documento foi ratificado por 168 países. Os Estados Unidos,

maiores emissores mundiais, e a Austrália não fazem parte do Protocolo de Quioto (LEMBERCK, 2010).

Para Carvalho (2009), o aumento do efeito de estufa traduz-se num aquecimento global do planeta, implicando profundas alterações do clima, em termos de padrões de temperatura, precipitação e regime de ventos nas diferentes regiões de globo, assim como a subida do nível médio do mar como resultado do degelo dos calotes polares. Consequências como estas irão promover alterações na distribuição espacial e no rendimento das espécies agrícolas, afetarão os atuais padrões de distribuição das populações e das suas atividades, atualmente concentradas em zonas litorais, e terão repercussões diretas e indiretas ao nível da saúde humana.

2.9 Barreiras acústicas

Quanto ao comportamento do som no ar, pode-se dizer que o som se propaga em espaço aberto sem obstáculos e a intensidade sonora diminui com a distância. No entanto, quando a onda sonora atinge um obstáculo qualquer, parte da energia sonora incidente é refletida, parte é dissipada pelo obstáculo transformando-se em energia calorífica ou mecânica e o restante atravessa o referido obstáculo, passando para o outro lado da barreira, porém com intensidade menor, de acordo com a densidade da superfície. A quantidade de energia absorvida, refletida ou transmitida depende das características físicas químicas do material do obstáculo, sendo possível determinar a direção dos raios refletidos em uma superfície, o que auxilia no momento de projetar algum tipo de barreira. Barreiras acústicas constituem estruturas sólidas que interceptam a passagem direta do som desde a fonte ao observador, sem confinar totalmente nem a fonte de ruído nem o observador. Elas são usadas para atenuação do ruído de tráfego causado pelo fluxo de veículos, máquinas de construção, geradores e transformadores. Sua atenuação depende da altura, da posição e do comprimento de onda do som (PAZOS, 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

Os seguintes materiais foram utilizados na pesquisa:

- ✓ Aplicativos do Office 2007 (Excel e Word);
- ✓ Pen drive de 4G de capacidade (Kingston);
- ✓ Caderno para anotações das rotinas (caderneta de controle);
- ✓ Impressora HP;
- ✓ Computador Semp Toshiba;
- ✓ Notebook Philco.

3.2 Métodos

O estudo teve por objetivo analisar os diversos tipos de impactos que os modais ferroviários e rodoviários causam na população. Foi realizado na cidade de Botucatu-SP, nos bairros Recanto Azul, Parque Marajoara e Vila Real, pesquisas voltadas ao modal rodoviário, na região dos bairros Residencial Arlindo Durante, Vila Ema e Vila dos Lavradores as pesquisas voltadas ao modal ferroviário. Foram analisados os aspectos ambientais de cada modal e os possíveis impactos causados na população.

A Figura 1A e 1B apresenta os locais de desenvolvimento das pesquisas.

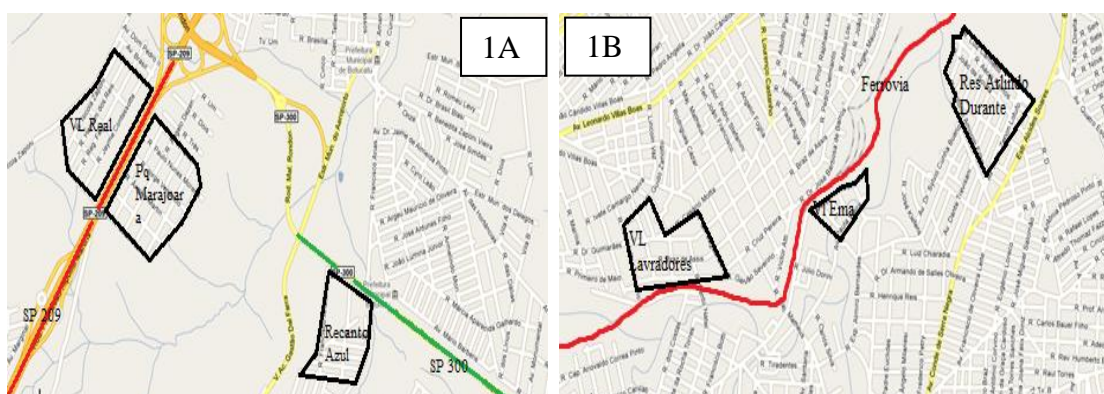


Figura 1A) - Rodovias SP 209 e Rodovia SP 300; 1B) - Ferrovia.

Fonte: Google Maps (2011).

Para o desenvolvimento do trabalho, foram realizadas pesquisas de campo com os moradores das regiões onde os modais ferroviário e rodoviário apresentam atividades. Nesse sentido foi aplicado um questionário com 10 perguntas, com notas que variam de 0 (zero) que representa o mínimo impacto sentido por estes moradores, a 10 (dez) que representa o impacto mais expressivo aos moradores das regiões, abordando questões voltadas a esses diversos tipos de impactos que os modais em questão causam no dia a dia dos moradores. O questionário apresenta variáveis qualitativas e quantitativas e foi direcionado aos moradores que estão em termos de distância e geografia, dentro do sistema de transporte destes modais. Foi aplicado um único modelo de questionário para os dois modais analisados, abrangendo uma pequena parcela da população, visando compará-los nos mesmos aspectos.

Os resultados obtidos na pesquisa fizeram parte integrante da planilha eletrônica do programa Excel. Para uma melhor visualização dos resultados obtidos, foram elaborados gráficos que demonstram a influência de cada impacto na população.

Foram entrevistados 100 (cem) moradores, sendo 50 (cinquenta) deles próximos à ferrovia e os outros 50 próximos à rodovia. Adotou-se como critério entrevistar uma pessoa em cada residência, o qual representa em um todo a opinião do restante dos moradores. Considerou-se também que o impacto que este morador sente, também é sentido por todos.

Extrapolando as informações podemos inferir que em cada casa moram pelo menos 3 pessoas, assim teremos alcançado uma média de impacto causado, no mínimo em 300 (trezentas) pessoas, que são diretamente afetados pelos impactos desses modais. Essa quantidade permitiu uma análise mais precisa dos dados.

3.3 Estudo de caso

O estudo foi realizado na cidade de Botucatu-SP, na região dos bairros Recanto Azul, Parque Marajoara e Vila Real para as pesquisas voltadas ao modal rodoviário, e na região dos bairros Residencial Arlindo Durante, Vila Ema e Vila dos Lavradores para as pesquisas voltadas ao modal ferroviário.

3.3.1 Características dos trechos

3.3.1.1 Ferrovia

O trecho de enfoque fica localizado no município de Botucatu, SP suas coordenadas geográficas são: 22°52'20" Lat. Sul e 48°26'37" linha tronco km 295, 430 (1931) SP-1042, este trecho foi inaugurada em 20.04.1889.

Esta linha férrea passa pelo o município de Botucatu de leste a oeste. A via permanente passa muito próxima das casas e o impacto sonoro, visual e de vibrações é muito expressivo.

A via férrea e as residências afetadas pelos impactos do modal ferroviário podem ser verificados na Figura 2A e 2 B .



Figura 2A) - Vista da via férrea com as casas afetadas; 2B) - Tomada da parte frontal da residencia afetada pelos impactos do modal ferroviário.

3.3.1.2 Rodovia

A rodovia Marechal Rondon (SP-300) tem 558 km de extensão, atravessa o centro urbano de Botucatu, seu início é no município de Jundiá e término no município de Castilho, na divisa com o Mato Grosso do Sul, ligando vários municípios paulistas.

Botucatu fica localizada na região centro-sul do Estado de São Paulo, suas coordenadas são: 22°52'20" Lat. Sul e 48°26'37" Long. Oeste de Greenwich.

A SP-300 faz parte do Programa Estadual de Desestatização e Parcerias com a iniciativa privada do Governo do Estado de São Paulo. Atualmente, o trecho leste da rodovia, que passa por Bauru, Agudos e Botucatu, está sob responsabilidade da concessionária Rodovia do Tietê. A rodovia João Hipólito Martins SP 209, conhecida com Castelinho também é de concessão da Rodovia do Tietê a qual é de sua responsabilidade a partir do KM 0 (zero) em Itatinga-SP ao KM 21 + 090 em Botucatu-SP.

Quando estas rodovias passam pelo município de Botucatu, cortam o seu centro urbano e devido à proximidade com as casas, estes trechos de rodovias causam vários impactos para os moradores da região.

As figuras 3A e 3B apresentam as residências afetadas pelos impactos do modal rodoviário.



Figura 3A) - Residências próximas à rodovia SP 209; 3B) - Conjunto de apartamentos próximos à rodovia SP 300.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabulação dos dados dos questionários proporcionou a identificação dos principais impactos e suas consequências para a população.

As figuras 4A e 4B apresentam um comparativo entre os gráficos de cada modal considerando-se a vibração como referência. A base para esse gráfico foi a primeira pergunta do questionário: “Quando há a passagem de um veículo nesta via é possível observar nas casas algum tipo de vibração? Qual a intensidade desta vibração?”

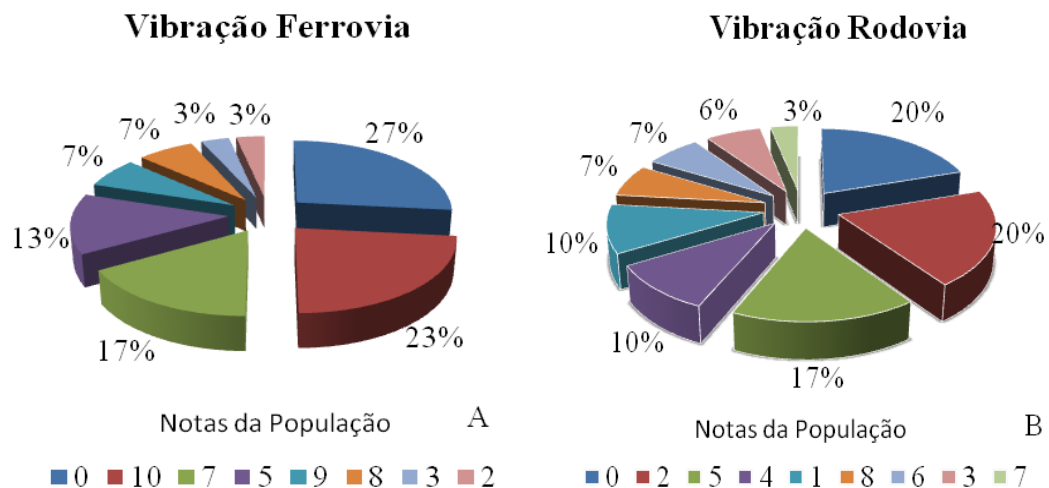


Figura 4A) - Primeira questão aplicada para a variável vibração da ferrovia; 4B) - Primeira questão aplicada para a variável vibração da rodovia

Considerando-se a população que mora nas proximidades da ferrovia, 23% se sente prejudicada pela passagem de um comboio ferroviário. A justificativa apontada, é que este abala a estrutura das casas devido à ocorrência de vibrações de alta intensidade causando

grande incômodo e perturbação. Já 13% apontam o incômodo como grau mediano e 27% não sente nenhum tipo de vibração ou abalo em suas residências.

Durante a execução da entrevista observou-se que quanto mais distante for a residência da via férrea menor o impacto causado à estrutura dessas. Também foi possível verificar que as casas mais afetadas são as construídas em madeira, pelo fato de serem também mais antigas.

Segundo Lage (2003), o impacto global é aquele que se expande de forma a afetar todo o planeta; o impacto de categoria regional é aquele que pode migrar para uma área consideravelmente bem definida além do local onde foi gerado. Já o impacto local modificará somente as proximidades de onde foi gerado.

Já no modal rodoviário foi observado o inverso, sendo que 20% da população entrevistada, não sentem nenhum tipo de impacto em sua residência, 17% acham o impacto de grau mediano, sendo notado apenas quando há a passagem de algum veículo de grande porte. As notas 8, 7 e 6 apresentam os impactos mais expressivos e representam 17% da população.

Segundo Oliveira (2001), as rodovias são causadoras de mudanças e podem ser responsabilizadas por ambos os impactos, tanto positivos como negativos devido à interação do homem com o meio ambiente.

Para Moraes (2004), elas podem também trazer impactos negativos às comunidades próximas e ao meio ambiente. Os que mais sentem seus impactos são as comunidades e propriedades que estão mais próximas às rodovias.

As figuras 5A e 5B representam o comparativo entre os gráficos referentes à segunda pergunta do questionário: Em relação aos ruídos causados pela movimentação nesta via, que nota você atribui?

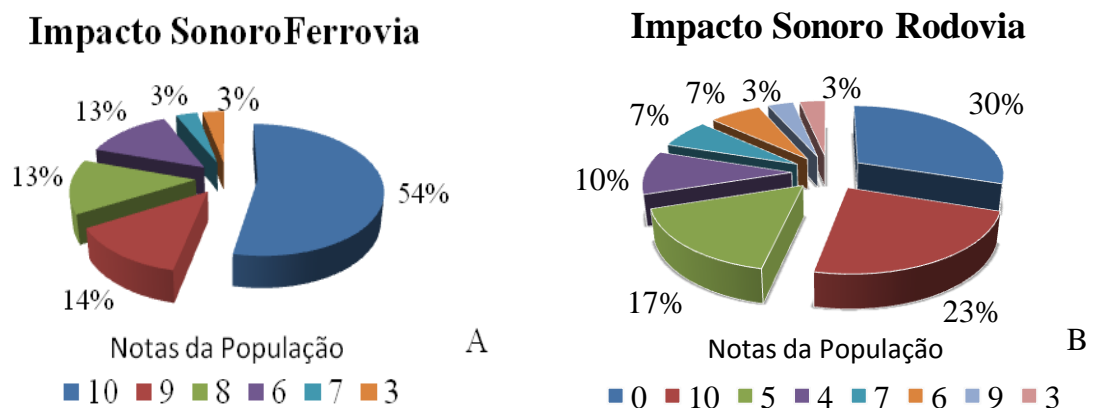


Figura 5 A) - Segunda questão aplicada para a variável impacto sonoro da ferrovia; 5B) - Segunda questão aplicada para a variável impacto sonoro da rodovia.

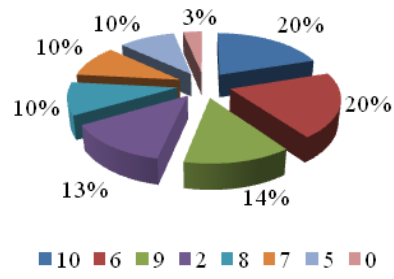
Fica bem claro no gráfico da ferrovia que o impacto sonoro é muito alto atingindo 54% da população, se somadas as notas de maior valor 10, 9, 8 e 7, o impacto é ainda mais expressivo chegando a 84% da população sendo afetada, apenas 16% das pessoas entrevistadas sentem de 6 a 3 os impactos referentes aos ruídos da ferrovia.

Já no modal rodoviário o impacto sonoro é menor, porém é constante, pois a passagem de carros, motos, caminhões e similares ocorre simultaneamente. 23% da população deu nota 10 para esse impacto, se somadas as notas 10, 9 e 7 que foram as maiores notas elas somam 33%. Em contrapartida 30% das pessoas entrevistadas disseram que não são afetadas pelos impactos sonoros da rodovia próxima às suas residências.

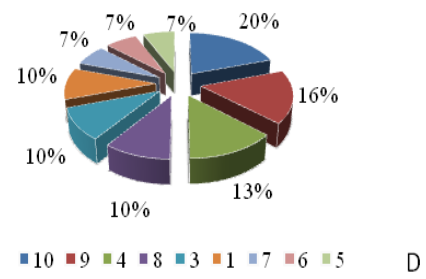
Com o aumento da demanda das grandes indústrias a procura por modais de transporte deverá crescer cada vez mais, acarretando uma fonte ainda maior de incômodo às pessoas. Segundo Ohrstrom (2005), em relação a muitos outros problemas ambientais, a poluição sonora cresce a cada dia, pois desde 1992 representa o único impacto ambiental negativo sobre o qual o número de queixas tem crescido. Trata-se de um problema social com agravamento na saúde e desempenho das atividades humanas (SOUZA, 1991).

Isto afeta diretamente na saúde da população, causando danos irreversíveis na grande maioria, sem que a mesma note. Souza (1992) diz que o pior impacto negativo ocorre em níveis moderados de ruído, porque aos poucos se vão instalando *stress*, distúrbios físicos, mentais e psicológicos, insônia e problemas auditivos, alguns destes sinais acabam passando despercebidos pela população devido á adaptação e são de difícil reversão.

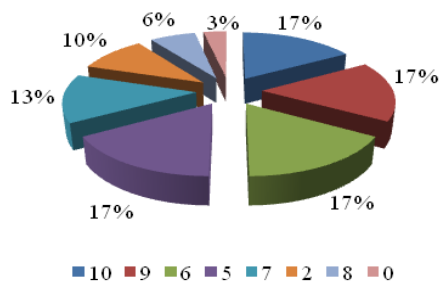
As figuras 6A, 6B, 6C, 6D, 6E e 6F apresentam um comparativo com o resultado da pesquisa referente à variável poluição sonora da ferrovia e rodovia, nos períodos da manhã, tarde e noite. Como base para essas informações, foi utilizada a terceira pergunta do questionário: Qual nota você daria por períodos para a via que passa próximo á sua residência referente ao seu impacto sonoro?

Sonoro Manhã Ferrovia

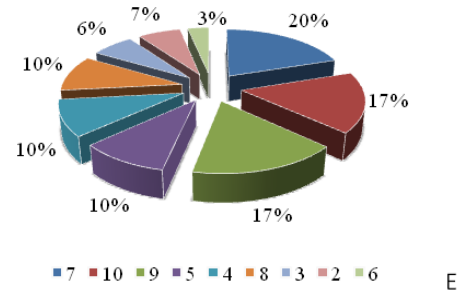
A

Sonoro Manhã Rodovia

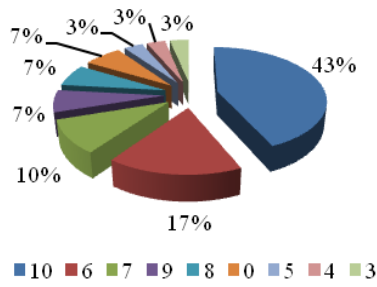
D

Sonoro Tarde Ferrovia

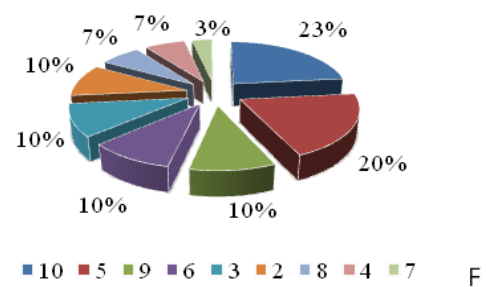
B

Sonoro Tarde Rodovia

E

Sonoro Noite Ferrovia

C

Sonoro Noite Rodovia

F

Figura 6A, 6B, 6C, 6D, 6E e 6F) - Comparativo com os resultados da pesquisa referente à variável poluição sonora da ferrovia e rodovia por períodos.

Utilizando um parâmetro de notas que varia de 10 a 6, que são notas de alto índice de incômodo, os resultados obtidos são descritos da seguinte forma na Tabela 1:

Tabela 1- Impacto sonoro por períodos.

Períodos	Ferrovia (%)	Rodovia (%)
Manhã	74	60
Tarde	70	67
Noite	84	53

Através deste comparativo, pode ser notado que o impacto causado pela ferrovia é sempre maior que o da rodovia em qualquer período, mas principalmente durante a noite. Os

resultados obtidos pela rodovia se justificam devido à constante movimentação de veículos nesta via. Também é possível verificar que se a frequência de movimentação de veículos na rodovia fosse a mesma da ferrovia, os valores obtidos seriam muito menos expressivos.

Para Who (1999), estudos mostraram que pessoas morando em áreas expostas a ruídos noturnos têm aumentado o uso de sedativos ou pílulas para dormir. Já segundo Belojevic e Jakovljevic (1997) uma pesquisa realizada em Belgrado demonstrou que pessoas que residem em ruas ruidosas tinham mais dificuldade para dormir, acordavam mais vezes durante o sono, tinham pior qualidade do sono e tinham a sensação de cansaço após o sono.

Para que um ruído não seja audível é necessário evitar a sua propagação. Tal pode ser conseguido através da colocação de obstáculos que podem ser os já existentes ou outros especialmente construídos para esse efeito entre a fonte do ruído e o receptor que neste caso é a população que reside próxima a essas vias.

Para Pazos (2004), algumas medidas podem ser tomadas em relação a este impacto que está afetando tantas pessoas, pode ser a implantação de barreiras de contenção, que são utilizadas em rodovias e ferrovias minimizando assim uma porcentagem considerável de incomodo á população. A aplicação das barreiras acústicas visa o conforto, o bem-estar e a saúde das pessoas. No Brasil, o emprego de barreiras acústicas ainda é pequeno, mas já se encontram algumas em centros urbanos.

Nos exemplos da Figura 7A e 7B, após a instalação de barreiras acústicas a atenuação alcança 10db em alguns locais (os níveis sonoros caíram de 70db para 60db) (PAZOS, 2004).

Barreiras instaladas em rodovias:



Figura 7A e 7B – Barreiras Rodoviárias

Fonte: Complage (2007) e Pazos (2004).

Já a Figura 8A e 8B, possui exemplos de barreiras utilizadas em ferrovias ou metros:



Figura 8A) - Barreira instalada em um trecho específico; 8B) - Barreira para metrô em Portugal.

Fonte: Somax, 2006 e Complage, 2007.

O nível de ruído de um determinado local depende das características da(s) fonte(s) sonora(s) que representa a emissão, da distância entre as fontes e as áreas receptoras e das condições de propagação do som, ou seja, da existência de barreiras ou não (MOTA, 1997).

A visão do que é barulho pode variar de um para outro, mas o organismo tem fronteira física para aguentá-los, além de acarretar vários danos à população, sendo que alguns deles podem ser sem volta (SANTOS, 2001).

A Figura 9A e 9B apresenta um comparativo entre os gráficos referentes à quarta pergunta do questionário relacionado aos impactos visuais. A via e suas instalações afetam a estética da sua vila?

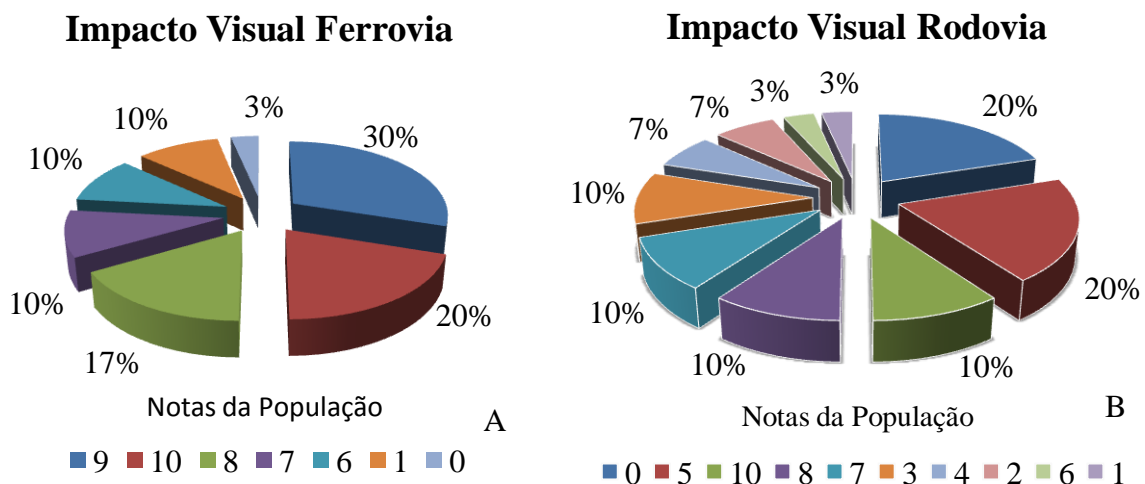


Figura 9A) - Quarta questão aplicada para a variável impacto visual da ferrovia; 9B) - Quarta questão aplicada para a variável impacto visual da rodovia.

Devido ao estado de degradação e abandono em que a ferrovia encontra-se, seu impacto acaba sendo muito mais intenso para os moradores, sendo que 87% avaliou atribuindo notas entre 10 e 6. Já na rodovia este impacto não chega a ser tão expressivo somando 33% de notas entre 10 e 6.

De acordo com Machado (1991), a poluição visual, quase sempre, dá-se de maneira gradativa, permitindo que nos acostumemos com a desarmonia visual. Essa poluição dos espaços urbanos deve ser contida, sob pena de inviabilizarem-se as futuras gerações a oportunidade de desfrutarem um meio ambiente harmônico.

Para Ballasiano (1999), a poluição visual caracteriza-se como uma afronta ao bem estar psíquico dos indivíduos que numa determinada cidade reside próxima a locais onde a paisagem esteja sobrecarregada, transgredindo diretamente o direito de uma vida com qualidade.

A Figura 10A e 10B representa, comparativo entre os gráficos referentes à quinta pergunta do questionário: Você acha que há algum tipo de alteração, em relação à qualidade do ar, devido às emissões de poluentes deste modal?

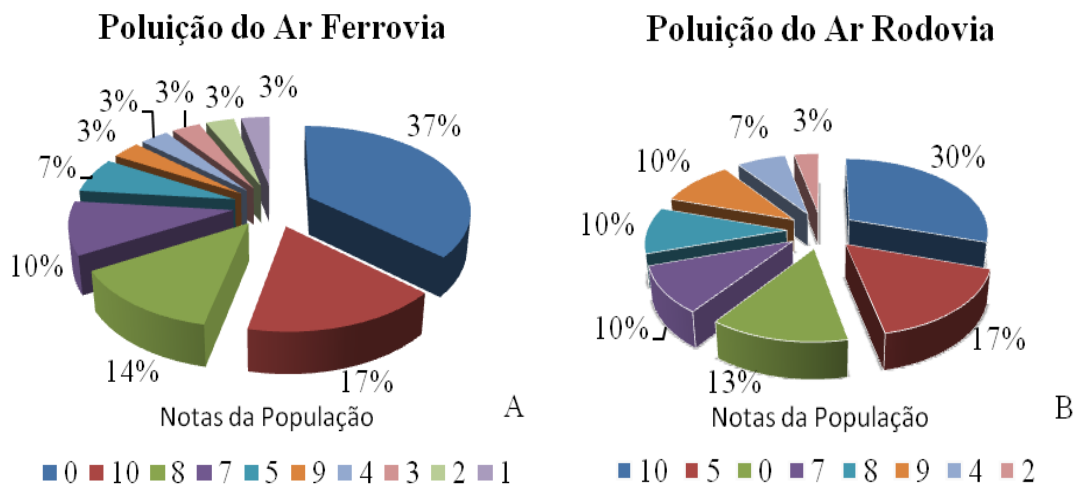


Figura 10A) - Quinta questão aplicada para a variável poluição do ar da ferrovia; - 10B) Quinta questão aplicada para a variável poluição do ar da rodovia

Nota-se que para a ferrovia cerca de 44% da população atribui notas entre 10 e 7 para o nível de alteração na qualidade do ar logo após a passagem de um comboio ferroviário, porém 37% atribuiu nota 0, ou seja, não sente nenhuma alteração na qualidade do ar.

Na rodovia o impacto devido á qualidade do ar com notas entre 10 e 7, chegou a 60% da população. Apenas 13%, diz não se sentir incomodado, ou simplesmente não nota a poluição lançada pelos veículos que trafegam próximos á sua residência.

A emissão de poluentes por veículos (rodoviários e ferroviários) causa muitos danos à saúde da população em geral, principalmente à população que mora próxima às vias destes modais de transporte.

Os danos causados à saúde geralmente são gradativos alcançando níveis altos em relação à gravidade das doenças respiratórias e estresse adquirido. Algumas medidas preventivas vêm sendo tomadas para minimizar a poluição atmosférica. Dentre elas podemos citar o rodízio de veículos automotores, a inspeção veicular, as alternativas de bicomustível e a tecnologia dos catalisadores que podem ajudar a minimizar estes danos.

Segundo Fiorillo (2009) lei n. 10.203/2001, ao autorizar os governos estaduais e municipais a estabelecer, por meio de planos específicos, normas e medidas adicionais de controle da poluição do ar para veículos automotores em circulação, em consonância com as exigências do Proconve (Programa nacional de controle de poluição por veículos automotores), ratificou as regras descritas na lei n.8.723/93, que dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores.

No caso das ferrovias muitas outras normas e leis poderiam ser implantadas obrigando às concessionárias responsáveis pela via a zelar pela manutenção e conservação dos veículos de sua empresa, sendo a falta deste cobrada através de multas.

O artigo 225 § 1º da Constituição Federal do Brasil de 1988, estabelece que todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações.

Segundo Lemberck (2010), o Protocolo de Quioto é o único tratado internacional que estipula reduções obrigatórias dessas emissões. O documento foi ratificado por 168 países. O Protocolo de Quioto é um dos instrumentos jurídicos internacionais mais importantes na luta contra as alterações climáticas. Integra os compromissos assumidos pelos países industrializados de reduzirem as suas emissões de determinados gases, com efeito estufa responsável pelo aquecimento do planeta. Segundo Garcia (2001), as emissões totais dos países desenvolvidos devem ser reduzidas em, pelo menos, 5% em relação aos níveis de 1990, durante o período 2008-2012.

No Brasil, apesar dos automóveis novos já saírem de fábrica com fatores de emissão bastante baixos, as emissões totais ainda são muito elevadas, pois ainda é muito alta a participação de carros velhos (anteriores a 1986) na frota do país. Falta ainda a implantação do Programa Anual de Inspeção Veicular para obrigar os proprietários dos automóveis a

manterem seus veículos com baixos níveis de emissão, o que implicaria em trocar os catalisadores sempre que estiverem vencidos, e manter o motor devidamente regulado.

As figuras 11A e 11B representam comparativo entre os gráficos da sexta pergunta do questionário: A via atrapalha seu deslocamento, acessibilidade a outros locais da cidade?

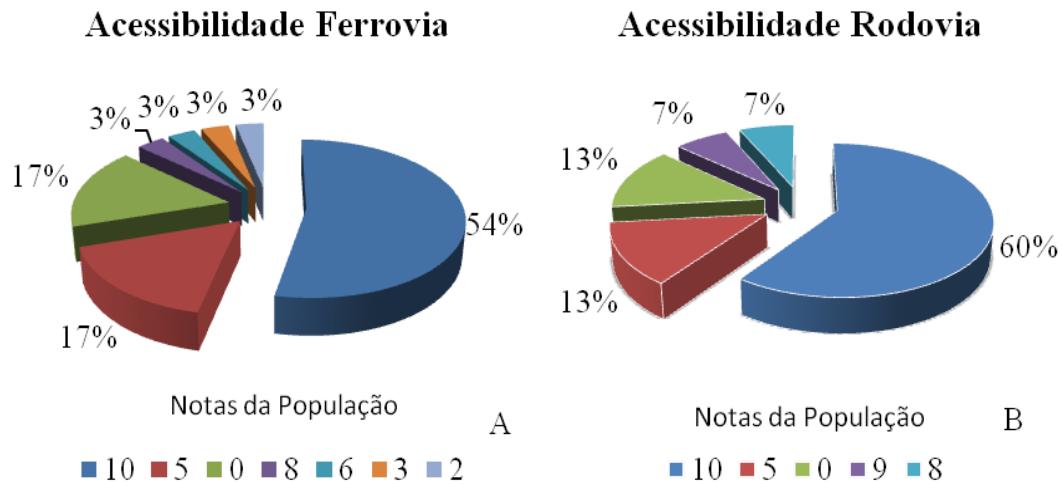


Figura 11A) - Sexta questão aplicada para a variável acessibilidade da ferrovia. 11B) - Sexta questão aplicada para a variável acessibilidade da rodovia.

Do total de pessoas entrevistadas no modal ferroviário 54% precisam atravessar a via para se deslocar ao trabalho, escola, etc. Se somadas as notas de maior valor de 10 a 6, a via prejudica 60% dos moradores desta localidade, em seu acesso a outros pontos da cidade.

O trecho próximo às residências possui muitos desníveis e não é um local de fácil acesso principalmente para pessoas idosas, crianças e pessoas com dificuldade de locomoção. O trecho não possui asfalto e como é possível observar na Figura 12A, não é realizado nenhum tipo de manutenção nessa área. Após a passagem pelos trilhos os moradores têm que enfrentar uma rampa para saírem da área da ferrovia, conforme demonstrado na Figura 12B, porém essa rampa está sendo utilizada pelos caminhões da prefeitura para otimizar seu caminho, o que acarretou um desgaste no asfalto dessa rampa causando um desconforto ainda maior para a população.



Figura 12A) - Acessibilidade Ferrovia; 12B) - Rampa de acesso a outros Bairros.

Muitas são as variações no conceito de acessibilidade, justificadas pela diversidade de estudos realizados sobre o assunto e pelas particularidades de cada pesquisa. Raia Jr. et al. (1997), na busca por uma generalização do tema, apresentam a acessibilidade como sendo uma medida do esforço para vencer uma separação espacial, para que o indivíduo ou grupo de indivíduos possa exercer suas atividades, de acordo com as oportunidades apresentadas.

Na rodovia a situação não é diferente, 60% da população acha que esta, atrapalha seu deslocamento, se somadas às notas de maior valor de 10 a 6, 74% desta população é afetada por este tipo de impacto. Mesmo com a proximidade com a passarela, muitos moradores afirmam que esta fica muito longe de suas residências, para alguns a mesma fica na direção contrária de seus destinos.

É possível observar nas figuras 13A e 13B a existência de uma passarela que liga o Parque Marajoara com a Vila Real/Parque Imperial. Esta passarela fica localizada no km 19,450 da Rodovia Prof. João Hipólito Martins - SP 209, situada no município de Botucatu.

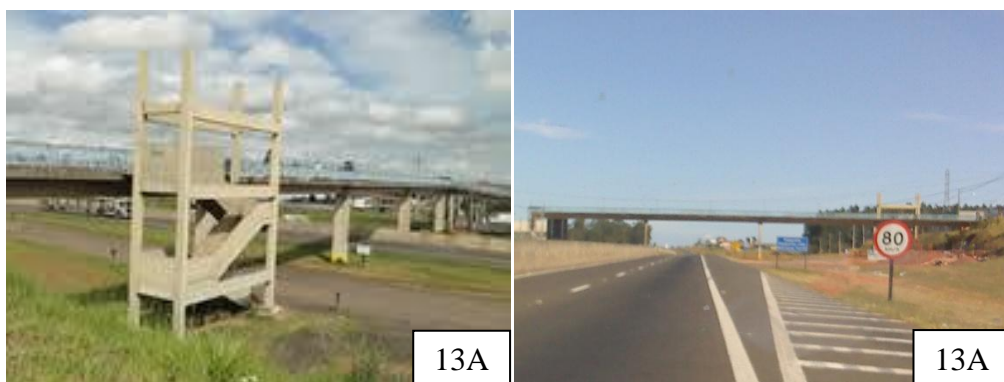


Figura 13A e 13B) - Passarela rodovia SP 209.

Segundo PIRES et al., (2003), a acessibilidade é um dos componentes que define a qualidade de vida e de transporte na cidade. Não se pode dizer que a acessibilidade seja o único determinante do valor de uma localidade, mas certamente é um dos mais importantes. Já para Lima (1998), dessa forma, qualquer mudança na acessibilidade de um local, poderá influenciar a valorização desse local. Para Litman (2006), o objetivo mais comum do transporte é a acessibilidade, ou habilidade de alcançar bens, serviços, atividades ou destinos desejados, chamados de oportunidade.

As figuras 14A e 14B representam um comparativo entre os gráficos referentes à sétima pergunta do questionário: Neste caso você se sente seguro, ao atravessar a mesma?

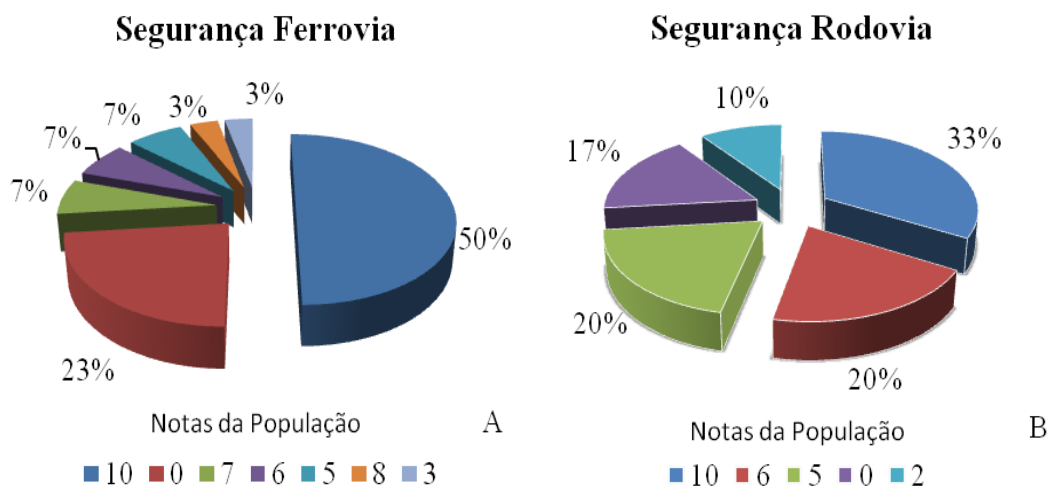


Figura 14A) - Sétima questão aplicada para a variável segurança ao atravessar a ferrovia; 14B) - Sétima questão aplicada para a variável segurança ao atravessar a rodovia.

No modal ferroviário 67% atribuiu notas entre 10 e 6, para a falta de segurança ao atravessarem a ferrovia, sendo que 50% destes atribuiu nota 10. Já no modal rodoviário 53% da população não se sente segura quando precisa atravessar a via. As cidades possuem funções a ser cumpridas, previstas no próprio texto constitucional, não sendo permitido um desenvolvimento desordenado. A constituição, ao tratar da política urbana, revelou esta preocupação em seu art. 182, o qual, em última análise, busca salvaguardar os bens estar e a segurança dos habitantes (CONSTITUIÇÃO FEDERAL).

As figuras 15A e 15B apresentam um comparativo entre os gráficos referentes à oitava pergunta do questionário: Há congestionamentos neste trecho?

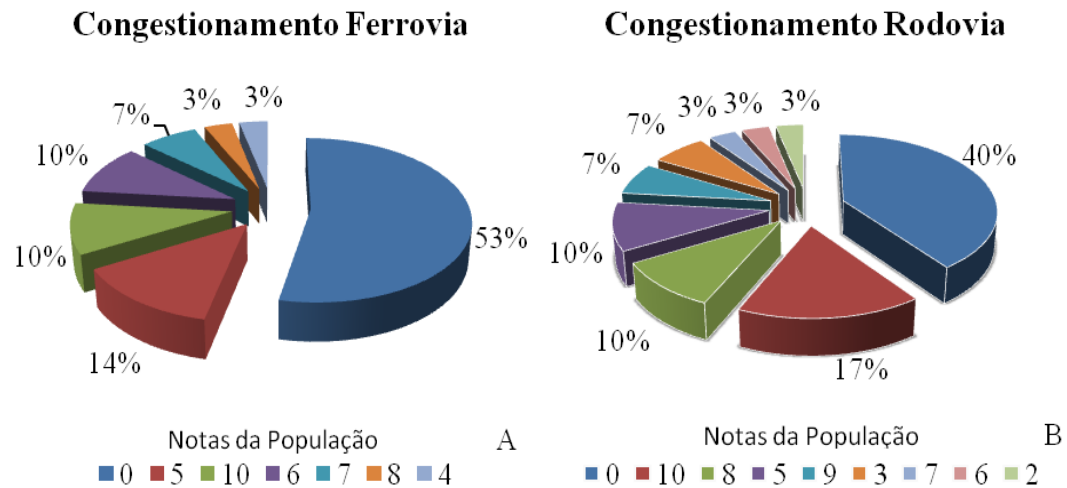


Figura 15A) - Oitava questão aplicada para a variável congestionamento da ferrovia; 15B) - Oitava questão aplicada para a variável congestionamento da rodovia.

Na ferrovia 30% da população diz já ter presenciado mais de um comboio passar na sequência e 53% diz que não há congestionamentos neste trecho. Já na rodovia 33% da população diz ser frequente e atribuiu notas de 10 a 6, porém 40% da população diz nunca ter presenciado congestionamento neste trecho.

Quanto maior o tempo que os veículos ficam parados em um congestionamento, maior é a propagação de todos os impactos devidos ao tempo que este fica no mesmo local. “O próprio veículo, cuja grande promessa era a mobilidade, está, na realidade, imobilizando populações. Assim, quanto pior o congestionamento, maior o estilo sedentário de vida da população” (BROWN, 2003).

As figuras 16A e 16B representam comparativo entre os gráficos referentes à nona pergunta do questionário: Em relação à manutenção, elas são constantes?

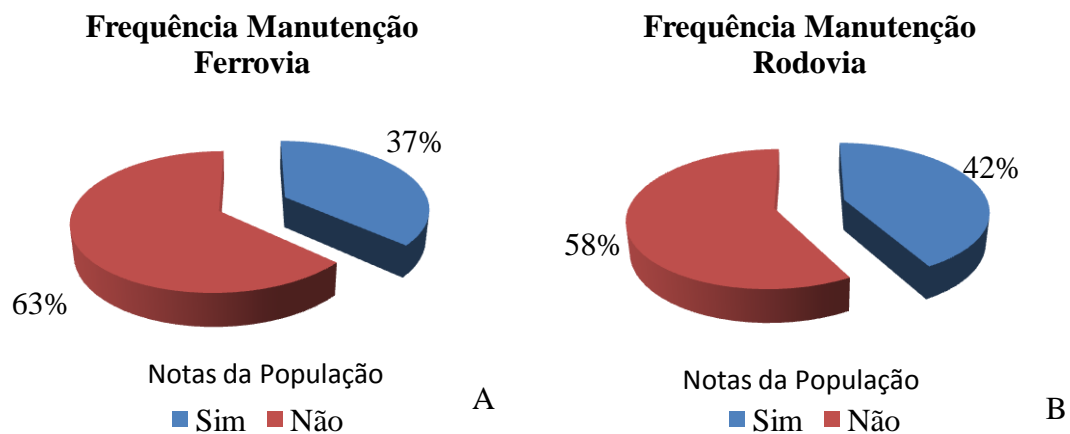


Figura 16A) - Nona questão aplicada para a variável frequência de manutenção da ferrovia; 16B) - Nona questão aplicada para a variável frequência de manutenção da rodovia.

Na ferrovia 63% das pessoas entrevistadas dizem que não há nenhum tipo de manutenção na ferrovia que passa próximo á sua residência. Já na rodovia 58% da população não nota nenhum tipo de manutenção na rodovia.

Rodovias bem conservadas resultam em mais benefícios tanto econômicos quanto ambientais. Este é o resultado de um estudo realizado pela ESALQ (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz), da USP (Universidade de São Paulo) de Piracicaba nas principais rodovias do País.

A ferrovia que passa pelo município de Botucatu-SP foi inaugurada em 1889, nessa época as preocupações com o meio ambiente e os impactos que esta poderia causar na população eram mínimos.

Como cita Silva (2007) grande parte das ferrovias brasileiras foi construída e instalada há muitos anos e sua operação e manutenção adotavam procedimentos estabelecidos em uma época em que as variáveis ambientais não eram avaliadas na forma como o são hoje em dia.

As figuras 17A e 17B representam comparativo entre os gráficos referentes à décima pergunta do questionário: Em relação à conservação, em que estado se encontra a via que passa próximo a sua residência?

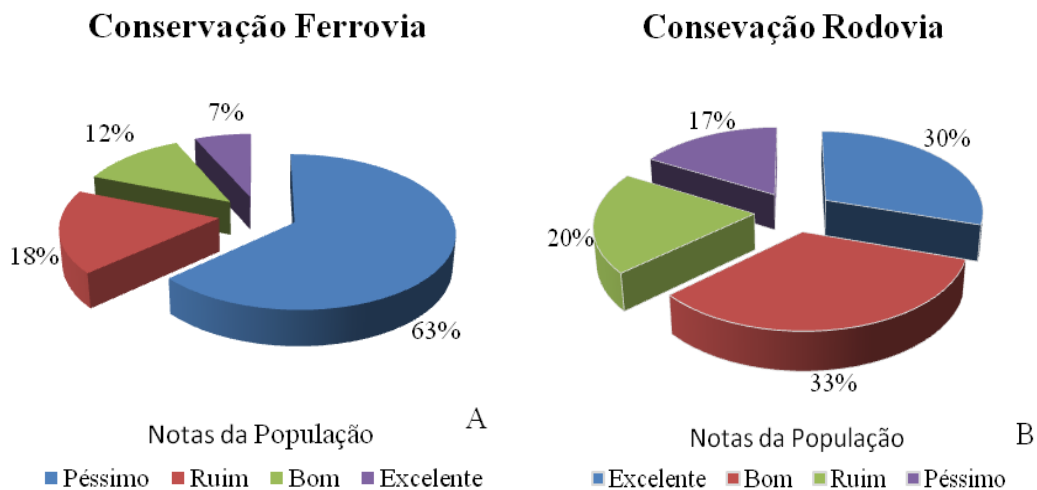


Figura 17A) - Décima questão aplicada para a variável conservação da ferrovia; 17B) - Décima questão aplicada para a variável conservação da rodovia.

A constatação das pessoas que residem nas proximidades das vias férreas, é que elas se encontram em péssimo estado de conservação, sendo esse grupo representado por 63% desta população. Já se somadas as notas entre bom e excelente, 19% acha que a via está em bom estado de conservação e 18% avalia como ruim.

Segundo Anes (2003), o Brasil possui cerca de 36.000 km de malha ferroviária e é uma das menores do mundo e vários fatores explicam a baixa utilização do sistema ferroviário no Brasil. Um deles é a própria carência de ferrovias; outro, o estado de conservação dessa malha; e, consideradas apenas as ferrovias em condições satisfatórias de operação, a malha estaria reduzida a aproximadamente 15.000 a 20.000 km.

No modal rodoviário, através da soma das notas entre péssimo e ruim, percebe-se que 37% da população não está satisfeita com o estado de conservação da rodovia, porém 30% acha que o estado de conservação é excelente e 33% bom.

Impacto Ambiental é qualquer alteração provocada por matéria ou energia resultante da ação humana afetando a qualidade do meio ambiente (BRASIL, 1986). Compete ao homem prever e avaliar os impactos negativos, de modo a adotar medidas visando a evitá-los ou a minimizá-los, ao mesmo tempo em que sejam maximizados os impactos positivos de uma determinada ação (MOTA, 1997).

5 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu concluir que a maioria da população que mora próxima à ferrovia está diretamente afetada pela passagem do comboio ferroviário, pois este abala a estrutura das casas, onde ocorrem vibrações de alta intensidade causando grande incomodo e perturbação. Infelizmente para este tipo de impacto pouco ou quase nada pode ser feito, pois o problema ocorre mais pela falta de um estudo de impacto ambiental o EIA, mais profundo e detalhado antes da própria instalação das rodovias como nas ferrovias. Nestas o impacto é muito expressivo, o problema é ainda maior pelo fato desta ser muito antiga (1889), e nessa época as preocupações com estes tipos de impactos eram inexpressivos. Mesmo assim não é garantia nenhuma a construção de uma via longe da população, pois a própria população acaba se deslocando para essas áreas de risco em função do crescimento demográfico.

Já no modal rodoviário o estudo demonstrou que poucos moradores sentem algum tipo de incômodo com a passagem de veículos pesados e de grande porte, pois não são afetados na sua residência.

Os impactos sonoros são os mais desagradáveis para a população, na ferrovia o impacto sonoro é muito alto atingindo grande parte da população, mas não ocorrendo no período de 24h. Já no modal rodoviário o impacto sonoro é menor, porém é constante, pois a passagem de carros, motos, caminhões e similares ocorre simultaneamente e com mais frequência. O impacto causado pela ferrovia é sempre maior que o da rodovia em qualquer período principalmente durante a noite.

Diante de todas as constatações o estudo apontou que uma solução viável e que já está sendo adotada em vários locais ao redor do mundo e também no Brasil e que sofre com este tipo de incomodo é a instalação de barreiras acústicas, que podem ser utilizadas tanto em

rodovias como em ferrovias, e podem diminuir em grau significativo os incômodos para a população.

Em relação ao impacto pela poluição do ar, na ferrovia a população classificou como alto o nível de alteração na qualidade do ar logo após a passagem de um comboio ferroviário. Na rodovia o impacto de nível alto, devido à qualidade do ar, chegou a mais da metade dessa população sendo afetada pela alteração da qualidade do ar, esses afirmam, se sentir incomodado com a poluição lançada pelos veículos que trafegam próximos a sua residência. A emissão de poluentes por veículos (rodoviários e ferroviários) causa muitos danos à saúde da população em geral, geralmente são danos gradativos alcançando níveis altos em relação à gravidade das doenças respiratórias e estresse adquirido.

Algumas medidas preventivas vêm sendo tomadas para minimizar a poluição atmosférica. Dentre elas podemos citar o rodízio de veículos automotores, a inspeção veicular, as alternativas de bicomustível e a tecnologia dos canalizadores que podem ajudar a minimizar estes danos.

Os resultados obtidos neste trabalho ressaltam a importância do desenvolvimento de tecnologias, visando uma melhor qualidade de vida para a população que reside nas proximidades com vias de transporte. O atual sistema requer melhorias, sendo, portanto, necessário no futuro, estudos mais abrangentes relativos a estes impactos aqui apresentados.

REFERÊNCIA

AB’SÁBER, A. N. Bases Conceptuais e papel do conhecimento na previsão de impactos, Previsão de Impactos. **O estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul, experiências no Brasil, na Alemanha e na Rússia**. São Paulo, pp. 27-49. 1994. Disponível em: <<http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema4/denise>>. Acesso em: 23 ago. 2010.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151: **Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade**. Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: <http://www.qsp.org.br/pdf/o_que_mudou_iso14001.pdf>. Acesso em: 21 nov. 10.

ANDRADE, F. A. V. **Transporte rodoviário de cargas perigosas: a imperiosa necessidade de medidas restritivas para a salvaguarda do meio ambiente**. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/Pare/D_Estat2003.htm>. Acesso em: 22 Nov. 2010.

ANDRADE, T. **Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques ambiente & sociedade** – Vol. VII nº. 1 jan./jun. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23538.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2010.

ANES, R, E, C. **Efeito do transporte e da qualidade do armazém no custo da soja na região das missões no rio grande do sul**. Universidade Federal do Rio Grande do sul, programa de pós graduação em agronegócios. Porto alegre RG 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5129/000421279.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 27 out. 2010.

BALASSIANO, R. (1999) Operação Privada de Trens de Subúrbio: **Avaliação de Possíveis Cenários para O Rio de Janeiro**. Anais do Congresso da Associação Nacional de Transportes Públicos. 1999. Disponível em: <http://www.cbtu.gov.br/estudos/pesquisa/anpet_xviiiCongrpesqens/ac/arq66.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2010.

BALLOU, R, H. **Logística Empresarial, Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 1993. Disponível em: <<http://tecspace.com.br/paginas/aula/mdt/artigo01-MDL.pdf>>. Acesso em: 10 Nov. 2010.

BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. *Dengue fever: a call for local, national, and international action*. *Lancet*, v.372, n.9634, p.205, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n64/en_a05v2264.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2010.

BELOJEVIC, G.; JAKOVLJEVIC, B. *Subjective reactions to traffic noise with regard to some personality traits*. **Journal of Environment International**, v. 23, n. 2, 1997.

BLACK, J. T. **O Projeto da fábrica com futuro**. Porto Alegre, RS.:Editora Artes Médicas, 1998.

BOWERSOX, J.; CLOSS, D.J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001. Disponível em: <http://www.submarinosdobr.com.br/filepdfs/LogMil_LogEmp.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2011.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 001, de 08 de março de 1990. Estabelece padrões para a emissão de ruídos no território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1990.

BRASIL, Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 set. 1981.

BRASIL. **Ministério dos Transportes**. 2003. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/index/conteudo/id/36576>>. Acesso em: 17 Jan. 11.

BROWN M. T.; BURANAKARN V. *Emergy indices e ratios for sustainable material cycles options, Resouces Conservation & Recycling*, **Journal Cleaner Production** v.38 1-22. 2003.

CAIXETA FILHO, J, V. **Introdução: a competitividade do transporte no agribusiness brasileiro**. In: CAIXETA FILHO, J, V; GAMEIRO, A, H (Org). Transporte e logística em sistemas agroindustriais. São Paulo: Atlas, 2001. P. 11-20.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Disponível em: <http://www.paralelos.psc.br/meio_ambiente/sisnama/arqs/resumo.pdf>. Acesso em: 17. Jan. 11.

CORAZZA, R. Políticas públicas para tecnologias mais limpas: **uma análise das contribuições da economia do meio ambiente tese defendida no Instituto de Geociências**, Unicamp, Campinas, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23538.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

COTA, M, M, G. **A cidade em movimento: A distribuição e o crescimento da atividade econômica no espaço urbano brasileiro no período de 1970 a 2002.** Centro de Planejamento e Desenvolvimento Regional Faculdade de Ciências Econômicas. Belo Horizonte, MG.

Disponível em:

<http://www.cedeplar.ufmg.br/economia/dissertacoes/2006/Mateus_Menezes.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2011.

DROR, Y.; SOUZA, M. P..**Instrumentos de gestão ambiental: Fundamentos práticos.** São Carlos: Riani Costa, 2000.p.28. Disponível em:

<http://www.uff.br/engevista/3_6Engevista2cor.pdf>, Acesso em: 30 mai. 2010.

FERROVIA CENTRO-ATLÂNTICA S.A. **A empresa.** Disponível em:

<<http://www.centro-atlantica.com.br>>. Acesso em: 03 jul. 2010.

FIORILLO, C, A, P.; **Curso de direito ambiental brasileiro**, 10ª Edição revisada, atualizada e ampliada, Saraiva, 2009. P.237 e 251.

FREITAS, R, L. A.. **As novas tecnologias e o novo paradigma da educação: fundamentação e a produção da Escola do Futuro da USP.** Dissertação (Mestrado). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2001. Disponível em:

<<http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rpe/v19n2/v19n2a06.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2000. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 04 jul. 2005.

KEEDI, Samir. **Artigo publicado no Guia de Logística.** Disponível em:

<<http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO93.htm>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

KNEIB, E. C. **Subcentros urbanos: contribuição conceitual e metodológica à sua definição e identificação para planejadores de transportes.** Tese de doutorado, UnB, 2008.

Disponível em: <[http://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-](http://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&q=transporte+KNEIB%2C+2008%29&btnG=Pesquisar&lr=&as_ylo=&as_vis=0)

[BR&q=transporte+KNEIB%2C+2008%29&btnG=Pesquisar&lr=&as_ylo=&as_vis=0](http://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&q=transporte+KNEIB%2C+2008%29&btnG=Pesquisar&lr=&as_ylo=&as_vis=0)>.

Acesso em: 11 fev. 2011.

LÉLÉ, S. M. *Sustainable Development: a critical review.* *World Development*, v. 19, n.6, p.607-621. London: Pergamyn Press, jun. 1991. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v5n2/a07v5n2.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2011.

LIMA, P, M. **Custos Logísticos na Economia Brasileira**, 2006. Disponível em:

<http://dgta.fca.unesp.br/docentes/silvia/antigos/201002/EA/aula%209_custos-logisticos-no-brasil.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2011.

LIMA, R.S. Expansão Urbana e Acessibilidade: **o caso das cidades médias brasileiras**. 1998. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

LITMAN, T. A. *Evaluating Urban Transportation Quality: II – Measuring Transportation Activity*. In *The Geography of Transport Systems*. **Routledge**. Disponível em: <<http://www.st.df.gov.br/sites/100/167/00001567.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2010.

MARCUSE, P. *Sustainability is not enough*. *Environment and Urbanization*, v. 10, n. 2, p. 103-111, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v5n2/a07v5n2.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2010.

MACHADO, P. A. L. Direito Ambiental Brasileiro. 3. Ed. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 1991.

MORAIS, A, M, M, B.; ROCHA, A. M. C. N.; BARREIRA, M. G. *Modified atmosphere package for apple 'Bravo de Esmolfe'*. *Food Control, Guildford*, v.15, n.1, p.61-64, 2004. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2460/2095>>. Acesso em: 11 ago. 2010.

MORAIS, S. S. M, SANTOS, E. M. Avaliação de impactos ambientais (AIA): instrumento importante na sustentabilidade dos projetos rodoviários **Revista da FARN**, Natal, RN v.3, n.1e 2, p. 45 - 58, jul. 2003/jun. 2004. Disponível em: <<http://www.revistafarn.inf.br/revistafarn/index.php/revistafarn/article/view/90/102>> Acesso em: 22 set. 2010.

OHRSTROM, E. et al. *Effects of simultaneous exposure to noise from road and railway traffic*. In: **THE 2005 INTERNATIONAL CONGRESS AND EXPOSITION ON NOISE CONTROL ENGINEERING – INTER-NOISE**, 2005, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sobrac, 2005.

PAZOS, D. **Avaliação do desempenho do método de raios para cálculo da perda por inserção de barreira acústica sobre piso refletor**. Mestrado em Ciências em Engenharia Mecânica. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.veracidade.salvador.ba.gov.br/v3/images/veracidade/pdf/artigo8.pdf>>, . Acesso em: 23 mai. 2010.

PÉREZ, L. L. *Metodología general para la evaluación de impacto ambiental de proyectos*. Cuba, 2000. Monografia. Disponível em: <<http://www.monografias.com/trabajos14>>. Acesso em: 23 out. 2010.

PIMENTEL, D; WESTRA, L; NOSS, R. (Ed.). **Ecological integrity. Integrating environment, conservation and health**. Washington D.C., Island Press, 2000. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais10/gestaoqualidprodutividade/arq25.PDF>. Acesso em: 10 Abr, 2010.

PIRES, A.B.; VASCONCELOS, E. A.; SILVA, A.C. **Transporte Humano: Cidades com Qualidade Vida**. ANTP, 1997. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT11/michela.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2011.

POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - Lei nº 6.938/81 em seu art. 9º, III incluiu o EIA Disponível em:<http://jus.uol.com.br/revista/texto/7439/responsabilidade-civil-pelos-danos-ambientais-decorrentes-da-expedicao-da-licenca-ambiental-para-os-dutos-de-gas-natural>. Acesso em:17 out. 2010.

RAIA JR, A, A., SILVA, A, N, R. E BRONDINO, N, C, M., **Comparação entre medidas de acessibilidade para aplicação em cidades brasileiras de porte médio**, *Anais do XI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Rio de Janeiro-RJ, v.II, 997-1008 (1997). Disponível em: < <http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-039.pdf> >. Acesso em 03 fev. 2011.

REIGADA, E.; **Importância do investimento em infra-estrutura ferroviária para o transporte de minério** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à FATEC - Faculdade de Tecnologia de Botucatu, para obtenção do título de Tecnólogo no Curso de Logística e Transportes Botucatu, SP. Dezembro, 2008

RODRIGUES, F. E. **A Tecnologia de Informação como Ferramenta no Aprimoramento da Qualidade no Transporte Rodoviário de Cargas**. Anais do X Simpósio de Engenharia de Produção, SIMPEP, Bauru. 2003. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais10/gestaoqualidprodutividade/arq25.PDF>. Acesso em: 10 abr. 2010.

SANTOS, F. G. **Ação Popular Ambiental**. Dissertação de mestrado. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica (PUC), 2001.

SANTOS, F. G. **Direito de Marketing** (uma abordagem jurídica do Marketing empresarial). Dissertação de mestrado. São Paulo: Universidade católica (PUC), 2001

SERVA, M. **Análise de empresas privatizadas**, O desafio da multidimensionalidade. *Civitas*, v. 3, nº 2, jul.-dez. 2003, p. 349-373. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/civitas/article/view/125/120>>. Acesso em: 30 mai. 2011.

SOUZA, F. P. **A poluição sonora ataca traiçoeiramente o corpo**. Belo Horizonte: Meio Ambiente em Diversos Enfoques – Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1992.

SOUZA, M. P.. **Instrumentos de gestão ambiental**: Fundamentos práticos. São Carlos: Riani Costa, 1991.

SOUZA, M. R. **A Implantação do Sistema de Gestão Ambiental Segundo ISO 14001**
Dissertação de Mestrado do programa da Escola Federal de Engenharia de Itajubá. 2000
Disponível em:
<<http://www.uff.br/engevista/seer/index.php/engevista/article/viewPDFInterstitial/142/45>>.
Acesso em: 05 out. 2010.

STABRAWA, A.; *United Nations Environment Programme / UNEP*. (1999). *GEO 2000 – Global environment outlook*. Londres: Earthscan. . Disponível em:<
<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v8n2/19038.pdf>>. Acesso em: 30 fev. 2011.

TAKAHASHI , S. **Avaliação Ambiental do setor de transporte de cargas: comparação de métodos**. Programa de pós graduação em engenharia mecânica e de materiais PPGEN, Campos de Curitiba, Departamento de pesquisa e pós graduação. Universidade Federal do Paraná. Curitiba novembro de 2008, Disponível em: <
<http://www.ppgem.ct.utfpr.edu.br/dissertacoes/TAKAHASHI,%20Sergio.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2010.

VLEK, C. Globalização, dilemas dos comuns e qualidade de vida sustentável: do que precisamos, o que podemos fazer, o que podemos conseguir? **Estudos de psicologia**. Ago/2003, v.8, n.2, p.221-234. Disponível em:<
<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v8n2/19038.pdf>>. Acesso em: 30 fev. 2011.

WHO - *WORLD HEALTH ORGANIZATION*. *Guidelines for community noise*. Geneva, 1999.

Botucatu, 27 de junho de 2011.

Sidinéia Alves dos Santos

De Acordo

Prof. Dr. Ieoshua Katz

Prof.^a Bernadete Fantini