



POLUIÇÃO SONORA: um estudo de caso nas áreas de maior tráfego veicular de Chapecó-SC

Alexsandro Luiz Julio ¹, Valdecir Luiz Bertollo ², Alcindo Neckel ³

¹Universidade de Passo Fundo (e-mail: alexluizjulio@hotmail.com)

²UNOCHAPECÓ (e-mail: valdecirb@gmail.com)

³FACPORTAL (e-mail: alcindoneckel@yahoo.com.br)

Resumo

A poluição sonora é a perturbação que envolve maior número de incomodados, e diante dos danos dramáticos causados já é a terceira propriedade entre as doenças ocupacionais, sendo assim este estudo tem como tema a poluição sonora nas áreas de maior tráfego veicular do município de Chapecó – SC. Trata-se de um levantamento realizado através de decibelímetro e da aplicação de questionários a uma amostra de 100 pessoas. Foram realizadas mensurações em quatro pontos da cidade objetivando-se determinar se em algumas áreas do município existe o problema da poluição sonora, principalmente, a causada por veículos automotores. Os resultados da pesquisa apontam que nesses locais existem problemas de excesso de emissão de ruídos e alguns dados são determinantes, como: “tipos de veículos circulantes nesses locais”, “mal uso de veículos”, “falhas no sistema viário da cidade”.

Palavras-chave: Saúde Publica. Desconforto. Tráfego Veicular.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública.

Abstract

Noise pollution is a disturbance involving more upset, and before the damage caused dramatic is the third property from occupational diseases, so this study is subject to noise pollution in areas of high vehicular traffic of Chapecó -- SC. This is a survey conducted by decibel and the application of questionnaires to a sample of 100 people. Measurements were made at four points of the city aiming to determine whether in some areas of the city there is the problem of noise pollution, especially that caused by motor vehicles. The survey results indicate that these sites are no problems of excessive emission of noise and some data are crucial, as "types of vehicles circulating in these locations", "misuse of vehicles," flaws in city's road system. "

Key words: Public Health. Discomfort. Vehicular traffic.

Theme Area: Environmental Management Service.



1 Introdução

Esta pesquisa foi desenvolvida na cidade de Chapecó, localizada na região oeste do estado de Santa Catarina. Fundada em 1917, hoje ela é pólo regional tendo influência em aproximadamente 70 municípios desta região.

Chapecó é um importante pólo econômico, é ponto de passagem de muitos viajantes. A cidade é recortada por quatro rodovias, todas levando as pessoas à área central devido a não existência de caminhos alternativos. Em função disto, esta pesquisa baseia-se em dados que buscam saber se Chapecó possui problemas de poluição sonora. Pois Pimentel; Souza (1990) afirmam que os cidadãos que vivem em um espaço urbano onde existe poluição sonora tornam-se “cidadãos de segunda classe”.

Neste sentido, o barulho pode variar de pessoa para pessoa, mas o organismo tem limites físicos para suportá-lo. Entretanto, o barulho em excesso pode provocar surdez e desencadear outras doenças, como pressão alta, disfunções do aparelho digestivo e insônia (VOGT, 2002).

Quando poluição sonora torna-se restrita a uma determinada região ou área, o problema pode ser considerado localizado e às vezes de pequena proporção, mas quando ela atinge grande parte da cidade, como no caso de trânsito intenso e corredores de tráfego, a questão passa a ser mais ampla e generalizada, pois, além de ofender aos moradores próximos às vias públicas, atingem também os que passam por elas, tornando-se assim um problema de saúde pública (SANTOS, 2003).

Através desta pesquisa objetivou-se determinar se algumas áreas do município estão afetada pela poluição sonora, principalmente, a causada por veículos, identificando suas principais causas e como ele tem afetado a vida da população.

2 Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido em pontos estratégicos dentro do perímetro urbano do município de Chapecó, que em primeiro lugar, foram observados *in loco*, onde foram demarcados os pontos de maior concentração de veículos circulantes.

Foram escolhidos quatro pontos para a mensuração dos dados, usando como critérios para a escolha dos mesmos:

a) quantidade de veículos que passam nesses pontos por minuto (acima de 50 veículos por minuto);

b) volume de pedestres que circulam por esses locais;

Com isso foram escolhidos os seguintes pontos para a mensuração dos dados:

- P1 - Av. Getúlio Vargas, no cruzamento com a Rua Mal. Deodoro;
- P2 - Av. Getúlio Vargas, no cruzamento com a Rua Uruguai;
- P3 - Rua Fernando Machado, no cruzamento com a Rua São Pedro;
- P4 - Rua General Osório, no cruzamento com a Rua São Pedro.

Após a identificação dos pontos procedemos através do decibelímetro à mensuração dos níveis de ruídos emitidos pelos veículos. Foi usado como parâmetro para apontar se os pontos mensurados são locais onde ocorre poluição sonora a norma brasileira NBR 10151/2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

As medidas foram efetuadas no período de uma semana nos seguintes horários: das 07 h 30 min às 9 h; das 11 h 30 min às 12 h 30 min; das 13 h às 14 h; das 17 h às 19 h e das 21 h às 22 h 30 min.

As leituras foram realizadas a cada cinco minutos, tomando-se as medidas pelo período de um minuto, medindo-se o menor e o maior índice em dB(A), e calculando-se a média do período a partir destes valores.

As medidas foram realizadas com um decibelímetro analógico da marca Entelbra



modelo ETB 142-A, e o mesmo recebia calibração através de um calibrador marca Entelbra modelo ETB 135-C. Para evitar a interferência do vento, foi acoplada ao microfone uma proteção de espuma específica para o equipamento, pois o ruído causado pelo vento poderia prejudicar as mensurações.

Para que as medidas tivessem a melhor precisão possível, o decibelímetro foi colocado a 1,20m (um metro e vinte) de altura do solo, sobre um pedestal, e não a menos de 2m (dois metros) de distância de qualquer obstáculo ou parede que pudesse refletir as ondas sonoras, como determina a norma 10151/2000 da ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000). Sendo calibrado antes do período de mensuração.

Para os pedestres que transitavam nos locais aplicou-se de forma aleatória um questionário, contendo cinco questões do tipo fechada, visando identificar a faixa etária, nível de escolaridade, quais os emitentes de poluição sonora que mais lhe causam incômodo e os danos que os ruídos ali existentes, ou em outros locais poderiam estar causando aos mesmos.

Os questionários foram aplicados a 100 (cem) pedestres, obedecendo ao seguinte critério: para cada 10 (dez) pedestres o décimo era abordado e entrevistado, sendo dividido em 25 questionários para cada ponto de mensuração.

Após os dados coletados, os mesmos foram tabulados e analisados, conforme a seguinte equação:

$$F = \frac{n \times 100}{N}; \text{ onde:}$$

F \Rightarrow frequência;

n \Rightarrow número de respostas para a alternativa;

N \Rightarrow número total de respostas.

3 Resultados de Discussões

Os resultados apresentados a seguir foram obtidos através de mensurações realizadas através de um decibelímetro analógico e questionários aplicados junto aos pedestres que circulavam pelos quatro locais previamente demarcados para as mensurações.

Os questionários nos forneceram os seguintes dados: quanto ao sexo dos entrevistados 62% pertencem ao sexo masculino e 38 % ao sexo feminino. Quanto a idade dos entrevistados, 31% possuem entre 16 e 22 anos; 29% possuem 23 e 29 anos; 17% possuem entre 30 e 36 anos; 14% possuem acima de 45 anos; 6% possuem entre 37 e 45 anos e apenas 3% possuem menos de 16 anos.

Quanto ao grau de escolaridade dos entrevistados, foram obtidos os seguintes resultados, apresentados na Figura 1, ou seja, 37% dos entrevistados possuem ensino médio completo; 16 % dos entrevistados possuem ensino médio incompleto; 14% possuem ensino fundamental incompleto; 12% possuem superior completo; 12% possuem superior incompleto e 9% possuem ensino fundamental completo.

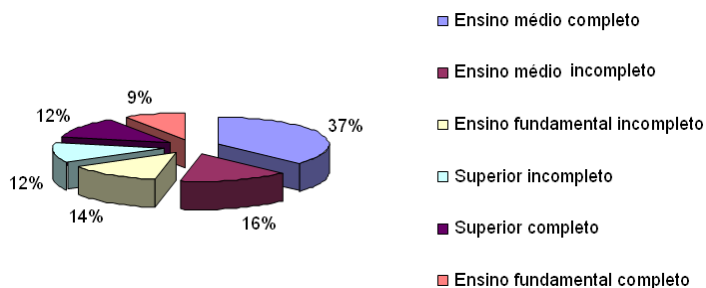


Figura 1 - Grau de escolaridades dos entrevistados na pesquisa.



Na opinião dos entrevistados os causadores de poluição sonora mais desagradável estão apontados na Figura 2, onde mostrou-se que na concepção de 32,88 % dos entrevistados, os escapamentos abertos de veículos são os mais desagradáveis, já para 30,82% é o som alto; para 13,01% é a emissão de som por caminhões e máquinas que os incomoda mais; 12,27% apontaram que todas as fontes são desagradáveis; 5,59% apontaram outras fontes de poluição sonora que não as citadas no questionário, como som alto produzido por vizinhos, casas noturnas, alarmes anti-furto, etc.; 4,79% apontaram as obras civis como fonte de descontentamento e 1,37% afirmaram não ter problemas com a emissão de sons do cotidiano. Isso vem a demonstrar a inoperância do sistema de fiscalização sobre este problema e a falta de um melhor planejamento urbano.

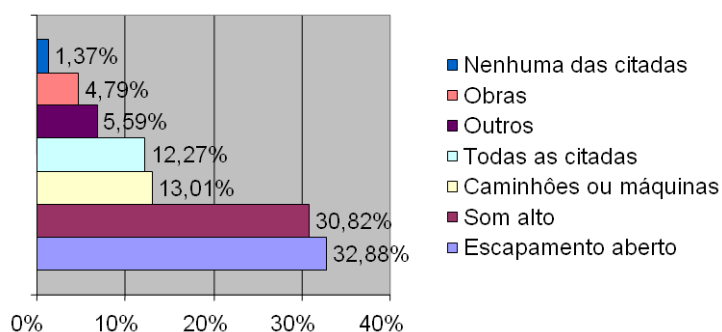


Figura 2 - Fontes emissoras de poluição sonora que mais causam incômodos a população.

Quando perguntado aos entrevistados, se eles já haviam sofrido ou vinham sofrendo problemas de saúde causados pela poluição sonora. Foram sugeridas 11 alternativas que tiveram os seguintes resultados apresentados na Figura 3.

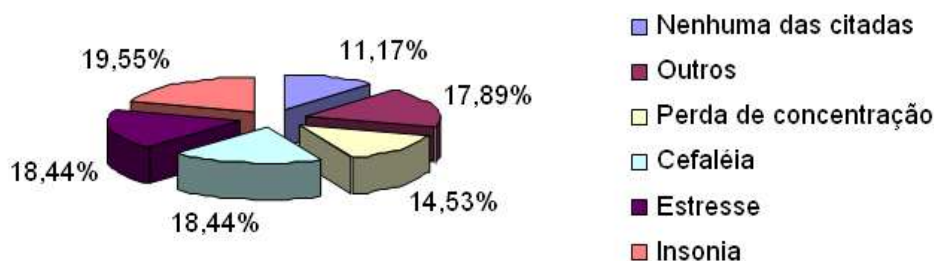


Figura 3 - Problemas de saúde apontados pelos entrevistados devido à poluição sonora.

Aos entrevistados, foi informado que poderiam informar outras doenças que não às pré-determinadas no questionário. Para esta proposição também foi informado que poderiam apontar mais de uma alternativa.

O número que se destaca é o índice de pessoas que reclamaram sofrer de insônia: 19,55%, um número próximo ao que Braz (1988) conclui em sua pesquisa na cidade de São Paulo, em que 14% das pessoas atribuem suas insônias a fatores externos das quais 9,5% exclusivamente ao ruído. Neste contexto, o ruído pode ser entendido como uma contribuição social e nociva indireta, pois através do estresse causa insônias, diurnas e noturnas, cujos efeitos, traiçoeiramente despercebidos das pessoas por não terem efeitos imediatos (BRAZ, 1988).

O sono de todos os indivíduos torna-se sensível ao ruído, havendo perdas proporcionais às perturbações nas suas nobres funções. Para Vallet et al. (1975), o som percorre se propaga num raio de dois quilômetros. Isto se resulta com uma maior facilidade



em autopistas e aeroportos.

Destaca-se ainda a porcentagem de entrevistados que apontaram como reclamação o estresse e cefaléia (18,44%) e perda da concentração (14,53%). Em qualquer horário o ruído é perturbador. Um pulso de som de 90 dB de apenas vinte segundos desenvolve oitenta segundos de constrição periférica nos vasos sanguíneos (GUILHERME, 1991). Entre os que apontaram outras doenças (17,89%) podemos encontrar doenças como hipertensão, ansiedade, perda de audição, etc. Certos indivíduos têm uma ansiedade extrema com ruídos que julgam ameaçadores, e o ruído pode tornar-se uma obsessão que afeta sua saúde física (SEWELL 1973). Quando o barulho interfere na conversa normal, pode-se inferir alguma perda. Isso se torna ainda mais perigoso se a interferência for a ordens ou avisos sobre perigos eminentes (SEWELL, 1973). Estes perigos a saúde humana tornam-se irreversíveis, pois tem reflexo em todo o organismo e não apenas no aparelho auditivo (ROCHA, 2002).

Ao separar-se a amostra em duas pelo critério de idade até vinte e nove anos e outro acima de vinte e nove anos, as respostas sobre a fonte de poluição sonora que mais causa incômodo, encontrou-se os seguintes resultados que se apresentam na Tabela 3.

Tabela 1 - Fontes de poluição sonora que mais causam incômodos, por grupo de idade.

Fonte poluição	Até 29 anos	Acima de 29 anos
Veículo com descarga aberta	33,33%	31,03%
Som automotivo alto	26,44%	37,93%
Caminhões ou máquinas trabalhando	14,94%	10,34%
Obras	8,05%	10,34%
Todas as anteriores	10,34%	10,34%
Nenhuma das anteriores	2,30%	0,00%
Outros	4,60%	4,60%

Fonte: Trabalho de campo – novembro a dezembro 2003.

Na Tabela 1, pode-se notar que para a amostra até 29 anos o que mais causa incômodo, são os veículos com descarga aberta: 33,33%, seguido de som automotivo alto com 26,44%. Para a amostragem com mais de vinte e nove anos, os índices são diferentes, como está apontado na tabela 3 acima, tendo como principais perturbações som automotivo alto com 37,93%, seguido de veículos com descarga aberta com 31,03%.

Observa-se uma diferença significativa nos dados das diferentes parcelas da amostra. Isso pode ter uma explicação clara. A grande maioria da juventude detentora de um automóvel, com menos de vinte e nove anos de idade, tem o hábito de possuir nos mesmos, equipamentos de som com alta potência e reunir-se para frequentar as ruas e agrupar-se em pequenas turmas para fazer comemorações. Isso foi observado “in loco” pelos autores, durante as mensurações realizadas nos diferentes locais.

Já Santos (2003, p. 15) explica que “por se tratar de problema social e difuso, a poluição sonora deve ser combatida pelo poder público e pela sociedade. Individualmente com ações judiciais de cada prejudicado ou coletivamente mediante ação civil pública (Lei nº. 7.347/85), para garantia do direito ao sossego público, o qual está resguardado pelo art. 225 da Constituição Federal, que diz ser direito de todos um meio ambiente equilibrado, o que não se pode considerar como tal em havendo poluição sonora, quer doméstica, urbana, industrial ou no trabalho”.

Isso também faz comprovar o mau uso destes equipamentos ao realizar-se junto ao Segundo Batalhão da Polícia Militar de Santa Catarina, localizado na cidade de Chapecó, um levantamento das infrações por uso indevido de som com volume acima do permitido no período de julho de 2002 a agosto de 2003, constatou-se que a grande maioria dos infratores está na faixa etária de dezoito a vinte e nove anos, conforme a Tabela 2.



Tabela 2 - Registro de ocorrências de perturbação de som registradas pela PMSC de julho de 2002 a agosto de 2003.

Faixa etária	Número de infrações registradas	Percentual
Até 29 anos	106	82,81%
Acima de 29 anos	22	17,19%
TOTAL	128	100%

Fonte: Segundo Batalhão da Polícia Militar de Santa Catarina.

Confrontando-se as proposições de idade e doenças causadas pela poluição sonora, há também dados diferenciados às diferentes idades. A amostra até vinte e nove anos aponta que são mais acometidas por doenças, como insônia, com 21,55%, seguida de cefaléia com 17,24% e estresse com 16,38%. Já entre as pessoas entrevistadas com idade acima de vinte e nove anos os dados são diferentes. Esta parcela da amostra aponta ser acometida principalmente por cefaléia e estresse, 20%, e em segundo lugar por insônia e perda de concentração em 14,29% das respostas, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Problemas de saúde apontados tendo como causa a poluição sonora nas diferentes faixas etárias pesquisadas.

	Com menos de 29 anos	Acima de 29 anos
Problemas de saúde	Percentual	
Ansiedade	9,48%	8,57%
Cefaléia	7,24%	20,00%
Diminuição Libido Sexual	0,86%	-
Doenças do aparelho digestivo	0,86%	-
Estresse	16,38%	20,00%
Insônia	21,55%	14,29%
Nenhuma das anteriores	13,79%	5,71%
Outros	1,72%	11,42%
Perda de audição	4,31%	5,71%
Perda de concentração	13,79%	14,29%

Fonte: Trabalho de campo – novembro a dezembro 2003.

Existe uma diferença significativa ao comparar-se o sexo dos entrevistados em suas respostas sobre quais as fontes de poluição sonora que mais os incomodam. Isso dever-se ao fato que a maioria dos motoristas de veículos que circulam em nossa cidade, principalmente nos finais de semana no período noturno, serem do sexo masculino, como foi observado “in loco” pelos autores.

Outro fator pode estar relacionado ao fato de que a maior parte dos autuados com perturbação da ordem por som ser do sexo masculino tenha influenciado nas respostas. Para os entrevistados do sexo masculino, o que mais os incomoda das fontes que emitem poluição sonora são veículos com descarga aberta com 37,23% das respostas, seguida de som automotivo em alto volume com 27,66%. Já para as mulheres o que mais as incomoda é o som automotivo alto com 36,54%, seguido de veículos com descarga aberta com 25% das respostas, sendo estas fontes as mais citadas no percentual geral da pesquisa. A Tabela 4 compara estas respostas por sexo.



Tabela 4 - Comparativo entre sexo e fonte de poluição sonora que lhe é mais inconveniente.

Fontes poluição sonora	Homens	Mulheres
	Percentual	
Veículo com descarga aberta	37,23%	25,00%
Som automotivo alto	27,66%	36,54%
Caminhões ou máquinas trabalhando	13,16%	9,62%
Obras	5,32%	3,85%
Todas as anteriores	5,32%	19,23%
Nenhuma das anteriores	2,13%	-
Outros	7,45%	5,77%

Fonte: Trabalho de campo - novembro a dezembro 2003.

Com relação às mensurações realizadas nos locais apontados na metodologia desta pesquisa, realizadas com o decibelímetro, são mostrados a média obtida em cada ponto durante uma semana de dados mensurados, nos horários de maior circulação de veículos, conforme a Tabela 5. Com os dados tabulados podemos compará-los com a norma brasileira e identificar se existe poluição sonora nos pontos pesquisados.

Tabela 5 - Médias obtidas nos pontos pesquisados no período de uma semana.

Horário	Médias			
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
7 h e 30 min às 9 h	73	73	70	68
11 h 30 min às 12 h 30 min	74	71	70	73
13 h às 14 h	74	73	69	72
17 h 30 min às 19 h 30 min	74	73	71	72
21 h às 22 h 30 min	73	71	73	73

Fonte: Trabalho de campo - novembro a dezembro 2003.

Tabela 6: Níveis de critério de avaliação para fiscalização de ruídos em ambientes externos segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT.

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Área de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais e escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial.	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa.	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: Associação brasileira de normas técnicas, ABNT, 2000, in NBR 10151.

Comparando-se as médias obtidas durante a pesquisa (tabela 5) com o que rege as normas brasileiras para o controle de emissões sonoras (tabela 6), encontraremos diferenças que vão de 10 dB(A) a 18 dB(A), tanto em dias úteis como em finais de semana. Sendo assim, em nenhum dos pontos pesquisados em qualquer horário vem sendo alcançado o que sugere a norma NBR 10151/2000.

Pimentel e Souza (1990) em seus estudos mostrou que com o aumento da ordem de 10 dB (A) causou perturbações em 52% dos eletro encefalogramas, mudanças no estágio do sono



em 17% e que 3% despertassem a consciência. Já com um aumento em 20 dB (A) externos, causou perturbações em 100% dos eletro encefalogramas.

4 Conclusões

Pode-se afirmar que nos quatro pontos pesquisados, seguindo o que rege a norma brasileira NBR 10151/2000 da ABNT (Tabela 6), que os pontos pesquisados em Chapecó apresentam índices de poluição sonora considerada inaceitáveis.

A insônia foi o problema de saúde mais citado pelos entrevistados. Sendo prejudicial levando a provocar acidentes de trabalho, pois pode vir acompanhada de perda de concentração, ou impedir um aviso de perigo, ou causar ansiedade nas pessoas por não conseguirem se comunicar devido ao barulho.

Isso só pode ser atenuado, com uma melhor fiscalização por parte do poder público, passando por conscientização de motoristas, até melhores condições de vias urbanas e melhores planejamentos urbanos, objetivando uma melhor dissipação destas ondas sonoras. Mesmo tendo sido apontada pela amostra da população como um problema que lhe causa desconforto a poluição sonora é pouco combatida.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento, NBR 10151. Rio de Janeiro, 2000.

BRAZ, S. Estudo do sono e seus distúrbios numa amostra probabilística da cidade São Paulo. 1988. Tese de Doutorado, Escola Paulista de Medicina - USP.

GUILHERME, A. Ruído ensurdecidor. **Revista Veja.** São Paulo, n. 1196, p. 60-61. 14 ago. de 1991.

PIMENTEL, A; SOUZA, F. Relógio biológico. **Jornal Hoje em dia**, BH. 28 de fev. 1989.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SANTA CATARIA – SEGUNDO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR - SETOR DE TRÂNSITO. Relatório de ocorrências de trânsito. Chapecó, ago. de 2003.

ROCHA, Alda. Efeitos do ruído sobre a saúde. Disponível em: <www.omnicom.com.br> Atualizado em: 12 maio 2002. Acesso em: 6/01/2004.

SANTOS, Antonio S. R. Poluição sonora e sossego público. Disponível em: <www.omnicom.com.br>. Atualizado em: 12 maio 2003. Acesso em: 06 jan. 2004.

SEWELL, Granville H. Administração e controle da qualidade ambiental. EPV, São Paulo – SP, 1973, 295 p. Tradução: Gildo M. dos Santos Filho.

VALLET, M et al. La perturbation du sommeil par le bruit de circulation routière. CERNE – Institut de Recherche de Nuisances et del'Énergie, Bron, 1975a.

VOGT, Carlos. Poluição sonora piora o ambiente urbano. Disponível no site: <www.comciencia.br> Atualizada em: 10 mar. 2002. Acesso em: 27 maio 2003.