

# AMBIENTE URBANO E PERCEPÇÃO DA POLUIÇÃO SONORA

---

ADRIANA BENDER MOREIRA DE LACERDA\*

CRISTIANA MAGNI\*\*

THAIS CATALANI MORATA\*\*\*

JAIR MENDES MARQUES\*\*\*\*

PAULO HENRIQUE TROMBETTA ZANNIN\*\*\*\*\*

## 1. INTRODUÇÃO

A poluição sonora é hoje, depois da poluição do ar e da água, o problema ambiental que afeta o maior número de pessoas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003).

É perceptível o aumento do incômodo devido ao ruído e o prejuízo que isto tem causado ao homem no seu ambiente laboral e/ou ambiental (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000; ZANNIN et al. 2002; ZANNIN et al., 2003). A velocidade de manifestação do dano depende, além do nível das emissões sonoras, de fatores como: 1) o tempo de exposição, 2) as condições gerais de saúde, 3) a idade, etc. Todos estes fatores, combinados, determinarão a influência efetiva do ruído sobre o indivíduo, e manifestar-se-ão, por exemplo, através: 1) do aumento da pressão arterial, 2) da aceleração da respiração, 3) do aumento da pressão no cérebro e 4) do aumento das secreções de adrenalina (BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, 1996). Ruídos da ordem de 60 dB(A), nível sonoro gerado por uma conversação normal, provocam estas reações inconscientes governadas pelo sistema nervoso vegetativo e são independentes do fato de o ruído estar sendo considerado incômodo ou não (BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, 1996).

\* Universidade Tuiuti do Paraná.

\*\* Universidade Tuiuti do Paraná.

\*\*\* Universidade Tuiuti do Paraná.

\*\*\*\* Universidade Tuiuti do Paraná.

\*\*\*\*\* Laboratório de Acústica Ambiental da Universidade Federal do Paraná. e-mail: [zannin@demec.ufpr.br](mailto:zannin@demec.ufpr.br)

Recebido em 12/2004 – Aceito em 06/2005.

Nas últimas décadas, pesquisas científicas alertam para o fato de que o homem parece estar cada dia mais habituado com o ruído. Na pesquisa realizada por Yorg e Zannin (2003), por exemplo, quando os indivíduos foram questionados se eles sentiam-se incomodados ou molestados pelos níveis de ruído vigentes em seu ambiente laboral e/ou em seu ambiente urbano, a resposta freqüente foi: "*...Nós já estamos acostumados a estes ruídos, com o tempo a gente se acostuma...*". Estas respostas demonstram claramente que a exposição contínua e repetida ao ruído não é mais percebida de uma maneira consciente ou incômoda, porém os autores enfatizam que os efeitos desta exposição continuam a atuar danosamente contra a saúde destes indivíduos.

Reações psíquicas como a motivação e a disposição podem ser modificadas negativamente através do ruído. O nervosismo e a agressividade aumentam e a capacidade de aprendizagem e de concentração é sensivelmente afetada. Em ambientes industriais, isto pode levar à redução da capacidade de trabalho, à diminuição da capacidade de percepção, aumentando assim a probabilidade de ocorrência de acidentes (BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, 1996; SUTER, 2002). No nível doméstico, o relaxamento e o descanso são especialmente perturbados em condições de poluição sonora ambiental. Níveis sonoros equivalentes da ordem de  $Leq = 30$  dB(A) (nível sonoro recomendado para um dormitório), segundo a NBR 10152 - Norma Brasileira para o Conforto Acústico (1987), já podem ser considerados como inoportunos e incomodativos (BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, 1996) .

O rápido aumento do número de veículos motorizados tem causado um sensível acréscimo no número de reclamações da população em relação ao ruído gerado nas cidades, tanto no Brasil como no resto do mundo. Estudos realizados em várias cidades têm relevado que o ruído de tráfego é o maior contribuinte para os níveis sonoros medidos e a maior causa de incômodo em áreas urbanas (FIDEL, 1978; GRIFFITHS AND LANGDON, 1986; MASCHKE, 1999; ZANNIN et al., 2001; ZANNIN et al., 2002; ZANNIN et al., 2002; ZANNIN et al., 2003; GERGES, 2004).

Um levantamento feito nos Estados Unidos (FIDEL, 1978) mostrou que 46% das pessoas entrevistadas manifestaram-se incomodadas pelo ruído urbano, sendo que 86% destes apontaram o ruído de tráfego como a maior causa do incômodo. Uma pesquisa semelhante realizada na cidade de Londres (GRIFFITHS & LANGDON, 1986) apontou também o ruído de tráfego rodoviário como sendo a maior causa de incômodo para as pessoas localizadas tanto nas suas residências, nas ruas, como no trabalho.

De Hollander et al. (1999) procurou determinar, quantitativamente, o impacto da poluição ambiental sobre a vida da população alemã. Os efeitos de mortalidade e morbidade foram tabulados na forma de unidades DALY (Disability Adjusted Life Years) e as diversas origens da poluição sonora foram agrupadas, incluindo os seguintes efeitos: desconforto, distúrbio do sono, distúrbios cardíacos, internações e mortalidade. As unidades DALY são medidas para determinar quantos anos de vida são perdidos devido a uma morte prematura ou devido à presença de uma incapacidade, o que leva a uma redução na qualidade de vida. Os resultados revelaram que o ruído

tem um importante papel no contexto da poluição ambiental, apresentando em termos quantitativos um impacto próximo daquele avaliado por acidentes de tráfego.

O presente trabalho, em face do acima exposto, teve por objetivo identificar as principais fontes sonoras do ambiente urbano geradoras de desconforto para os habitantes de uma cidade quando estes se encontram em suas residências. Outro objetivo do trabalho foi identificar as reações dos moradores de uma grande cidade ao ruído urbano (poluição sonora). A cidade em atenção, Curitiba, é apresentada ao mundo como a cidade ecológica do Brasil. Este trabalho buscou, então, mostrar a qualidade do ambiente acústico urbano que é oferecida pela "cidade ecológica" a seus habitantes.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na cidade de Curitiba, capital do estado do Paraná. Com aproximadamente 1,6 milhões de habitantes, Curitiba é uma das cidades mais antigas e mais populosas da federação brasileira. Ela também é conhecida internacionalmente como a "Capital Ecológica do Brasil" pela sua atenção com o meio ambiente e com o desenvolvimento sustentável.

Visando identificar as reações psicosociais da população ao ruído ambiental, foi utilizado um questionário elaborado pelos autores deste estudo. Este foi composto de questões fechadas abrangendo aspectos demográficos do ambiente residencial e aspectos psicosociais referentes ao ruído ambiental percebido pelos indivíduos quando estivessem em suas residências. Os residentes de Curitiba foram selecionados de forma aleatória, de acordo com a localização de suas residências em diferentes regiões da cidade, e foram entrevistados em suas casas pelos acadêmicos dos cursos de fonoaudiologia e engenharia mecânica treinados para aplicar o questionário em forma de entrevista (questão/resposta). A coleta foi realizada entre os meses de setembro a dezembro de 2001.

Para análise descritiva dos dados, utilizou-se o programa de estatística SPHINX LÉXICA. Os principais dados foram sintetizados em gráficos e figuras que serão apresentados a seguir.

### 2.1 Definições

Nesta seção são apresentados alguns termos da acústica, os quais serão utilizados na seqüência do trabalho (ZANNIN, 2004):

- 1) Pressão sonora: É a pressão que atinge o tímpano de humanos e de animais, causada pelo movimento de oscilação das moléculas do meio, em geral o ar. A pressão sonora é dada em Pascal (Pa).
- 2) Nível de pressão sonora: É dada pela fórmula abaixo, onde a pressão sonora de referência é a mínima pressão sonora percebida pelo ouvido humano. Seu valor é de  $20\mu\text{Pa}$  ( $20 * 10^{-6}$  Pa)

[dB]

Onde:

- pressão sonora
- pressão sonora de referência
- nível de pressão sonora expressa em decibel [dB]

- 3) dB(A): A sensibilidade do ouvido humano depende da frequência com a qual o som é emitido. Baixas frequências não são detectadas com a mesma sensibilidade do que altas frequências. Para suplantar esta dificuldade em avaliações acústicas, utiliza-se uma curva de ponderação para enfatizar as frequências para as quais o ouvido humano é mais sensível. A curva de ponderação "A" é geralmente a mais utilizada em medições sonoras. O som medido com a ponderação "A" aproxima-se da percepção do ouvido humano, e seu valor é dado em dB(A).

Alguns valores típicos de emissão sonora:

35 dB(A) - biblioteca  
65 dB(A) - escritórios com conversação normal  
75 dB(A) - rua com intenso tráfego urbano  
85 dB(A) - rua com tráfego de veículos pesados

- 4) Nível sonoro equivalente (Leq): Os níveis de ruído variam com o tempo, tornando difícil sua avaliação. Para tornar as avaliações mais precisas, instituiu-se na Acústica o nível sonoro equivalente, o qual representa uma média de todos os níveis sonoros medidos ao longo do tempo. Assim pode-se expressar a avaliação sonora através de um número único. O nível sonoro equivalente é dado em dB(A).

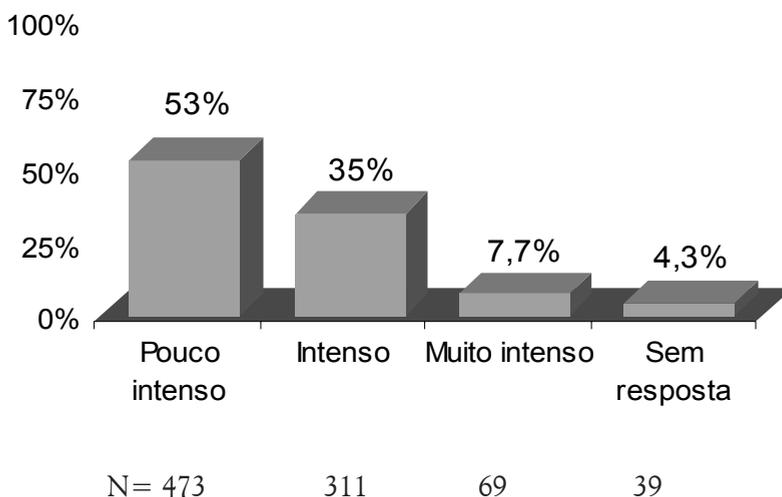
### 3. RESULTADOS

A amostra foi composta de 892 indivíduos, sendo 487 do sexo feminino (54,7%) e 405 do sexo masculino (45,2%). A faixa etária dos indivíduos foi de 18 a 65 anos, com idade média de 41,5 anos. O nível de escolaridade dos participantes estava distribuído em 1º grau (12%), 2º grau (40%), 3º grau (25%), outros (21%). Um por cento (1%) não possuía escolaridade.

Os entrevistados foram perguntados a respeito do tempo em que residiam no endereço atual, sendo que 15% residiam há menos de 1 ano, 27% residiam entre 2 a 5 anos e 58% residiam há mais de 5 anos. Quando questionados se o barulho da rua havia aumentado, 60% afirmaram que o ruído havia aumentado, 39% responderam que não e apenas 1,5% dos indivíduos não soube responder.

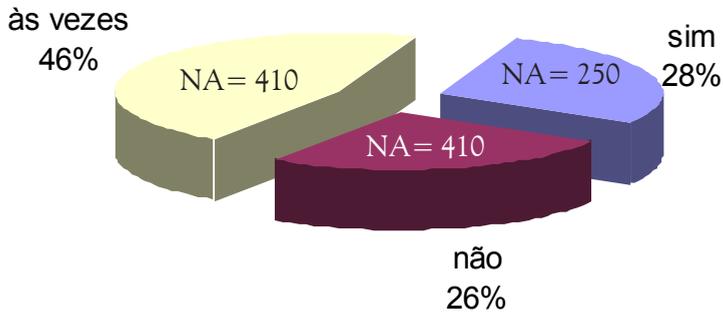
Questionados a respeito do ruído como fator prejudicial à audição, 97% dos indivíduos responderam afirmativamente à questão "O barulho intenso prejudica sua audição?" e apenas 3% responderam que o ruído não prejudicava a audição. Indagados sobre o nível das emissões sonoras advindas da rua onde residem, 53% dos indivíduos definiram-na como pouco intensa, 35% como intensa e 8% como muito intensa. Uma percentagem de 4,3% dos indivíduos não respondeu à questão. As respostas à questão sobre a intensidade do ruído na rua onde residem estão ilustradas na Figura 1.

**Figura 1. Distribuição em percentagem e número de entrevistados segundo a classificação de intensidade do ruído da rua onde estes indivíduos residem.**



Quando questionados se os barulhos da rua onde moravam os incomodavam, Figura 2, 250 dos indivíduos (28%) responderam que sim, 232 (26%) responderam que não e a maior parte dos entrevistados, 410 (46%) responderam que às vezes sentiam-se incomodados com os barulhos da rua.

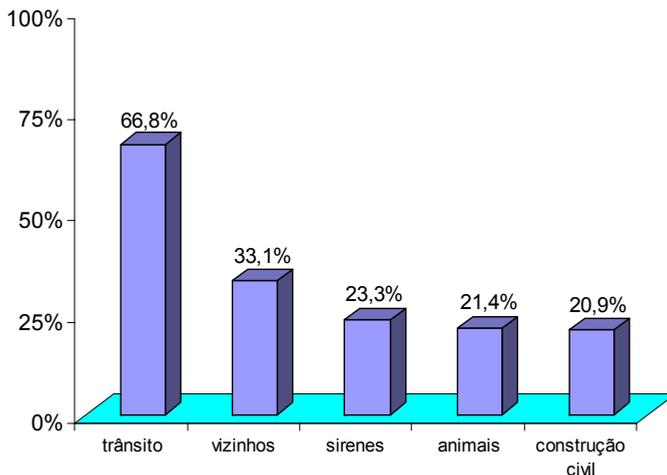
Figura 2. Distribuição em porcentagem e número de entrevistados segundo a questão sobre o incômodo provocado pelo ruído da rua.



Questionados em que período do dia os moradores sentiam-se mais incomodados com os barulhos da rua, obteve-se como resposta que 374 (42%) sentiam-se incomodados no período da noite, 225 (25%) no período da tarde, 130 (15%) no período da manhã e 163 (18%) indivíduos não responderam à questão.

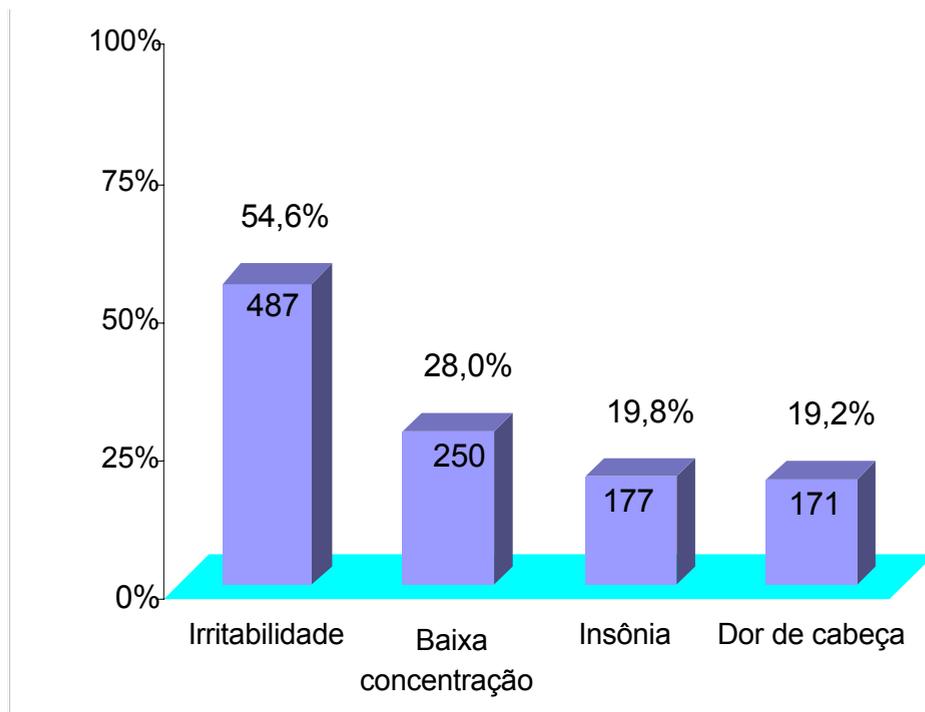
A fim de identificar quais as fontes de ruído que mais incomodam os indivíduos na rua em que moram, eles responderam à seguinte questão - "Quais os barulhos que incomodam?". Como resposta, obteve-se que, em primeiro lugar, está o ruído do trânsito, com 596 (66,8%) indivíduos e, em segundo lugar, encontram-se os vizinhos, com 296 respondentes (33,1%). As respostas estão ilustradas na Figura 3.

Figura 3. Distribuição em porcentagem e número de entrevistados segundo os tipos de ruídos que mais os incomodam.



Com o objetivo de identificar as reações psicossociais desta população ao ruído, solicitou-se que os moradores respondessem à pergunta "O que o ruído da rua lhes causa?". As respostas estão apresentadas na Figura 4.

Figura 4. Distribuição em porcentagem e número de entrevistados segundo as reações psicossociais ao ruído urbano.



Finalmente, perguntou-se aos moradores se, quando faziam algum tipo de ruído, eles se preocupavam com os vizinhos: 695 (78%) indivíduos responderam afirmativamente à questão; 155 (17%) disseram não se preocupar e 42 (5%) não responderam à questão. Perguntou-se ainda, se era observado o horário em que poderiam fazer algum barulho dentro de casa: 759 (85%) responderam que se preocupavam; 79 (9%) não se preocupavam e 54 (6%) não responderam à questão.

A análise dos dados, utilizando o teste Qui-quadrado ( $\alpha = 0,05$ ), revelou existirem diferenças significativas em determinadas questões entre os sexos e entre os diferentes grupos etários ( $p < 0,05$ ). Com relação à exposição ao ruído no trabalho, os homens deste estudo estão mais expostos (38,2%), comparativamente ao grupo de mulheres (29,7%); assim como os grupos de idade entre 48 a 57 anos (43,5%), 28 a 37 anos (41,0%) e 38 a 47 anos (33,8%) em relação aos grupos de idade com menos de 28 anos (25,8%) e com mais de 57 (24,5%).

Questionados sobre a intensidade do barulho na rua em que moram, a maioria dos entrevistados, 50,6% do sexo feminino e 61,3% do sexo masculino, definiram-na como pouco intensa, 39,2% do sexo feminino e 33,2% do sexo masculino definiram-na como intensa e apenas 10,2% do sexo feminino e 5,5% do sexo masculino definiram-na como muito intensa. Ainda em relação ao barulho na rua em que residem, 63,8% das mulheres e 56,3% dos homens relataram perceber um aumento do barulho local nos últimos 5 anos. Os problemas causados pelo barulho e os tipos de barulho que mais incomodam, segundo os sexos, serão apresentados nas tabelas 1 e 2 respectivamente.

**Tabela 1. Queixas relacionadas ao barulho segundo o sexo dos participantes (alguns participantes apresentaram mais de uma queixa)**

Problemas	Feminino		Masculino	
	N	(%)	N	(%)
Insônia	98	(12,7)	78	(14,7)
Irritabilidade	303	(39,1)	183	(34,5)
Dor de cabeça	122	(15,8)	49	(9,2)
Baixa concentração	149	(19,2)	101	(19,0)
Zumbido	42	(5,4)	17	(3,2)
Não provoca nada	51	(6,6)	92	(17,3)
Outros	9	(1,2)	11	(2,1)
Total	774	(100)	531	(100)

**Tabela 2. Barulhos que incomodam segundo o sexo dos participantes (alguns participantes apresentaram mais de uma queixa)**

Tipos de barulhos	Feminino		Masculino	
	N	(%)	N	(%)
Trânsito	336	(29,1)	259	(31,3)
Vizinhos	172	(14,9)	123	(14,9)
Templos religiosos	31	(2,7)	27	(3,3)
Animais	96	(8,3)	94	(11,3)
Sirenes	127	(11,0)	81	(9,8)
Eletrodomésticos	77	(6,7)	39	(4,7)
Brinquedos infantis	48	(4,2)	28	(3,4)
Casas noturnas	44	(3,8)	17	(2,0)
Fogos de artifício	70	(6,1)	58	(7,0)
Construção civil	117	(10,2)	70	(8,4)
Outros	35	(3,0)	32	(3,9)
Total	1153	(100)	828	(100)

Quando questionados se o barulho da rua os incomodava, diferentes respostas foram observadas segundo os diferentes grupos etários. Entre elas, a grande maioria respondeu que às vezes sentia-se incomodada com os barulhos (grupos de idade entre 28 a 37 anos (54,3%), com menos de 28 anos (47,5%), entre 38 a 47 (42,5%), entre 48 a 57 (34%) e mais de 57 anos (32,4%)), seguidos daqueles que se incomodavam constantemente (esta queixa foi encontrada principalmente entre os grupos de idade de 38 a 47 anos (33,6%), de 48 a 57 (38,0%) e mais de 57 anos (37,7%)); por último, aqueles que nunca se incomodavam (esta queixa foi encontrada principalmente entre os grupos com menos de 28 anos (26,7%) e de 28 a 37 anos (23,5%)). Os problemas causados pelo barulho e os tipos de barulho que mais incomodam, segundo os diferentes grupos de idade, são apresentados nas tabelas 3 e 4 respectivamente.

**Tabela 3. Queixas relacionadas ao barulho, segundo a idade dos participantes (alguns participantes apresentaram mais de uma queixa)**

Problemas	Menos de 28		De 28 a 37		De 38 a 47		De 48 a 57		Mais de 57	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Insônia	70	(41,4)	40	(23,7)	30	(17,7)	16	(9,5)	13	(7,7)
Irritabilidade	235	(49,5)	94	(19,8)	85	(17,9)	38	(8,0)	23	(4,8)
Dor de cabeça	84	(50,9)	25	(15,1)	32	(19,4)	14	(8,5)	10	(6,1)
Baixa concentração	143	(59,6)	36	(15,0)	34	(14,2)	20	(8,3)	7	(2,9)
Zumbido	24	(42,9)	5	(8,9)	12	(21,4)	7	(12,5)	8	(14,3)
Não provoca nada	77	(55,0)	26	(18,6)	20	(14,3)	8	(5,7)	9	(6,4)
Outros	8	(42,1)	5	(26,3)	4	(21,1)	0	(0,0)	2	(10,5)
Total	641	(100)	231	(100)	217	(100)	103	(100)	72	(100)

**Tabela 4. Barulhos que incomodam, segundo os grupos etários**

Tipos de barulho	Menos de 28		De 28 a 37		De 38 a 47		De 48 a 57		Mais de 57	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Trânsito	307	(30,5)	110	(31,7)	85	(26,6)	44	(28,7)	35	(32,4)
Vizinhos	160	(15,9)	54	(15,6)	46	(14,4)	14	(9,1)	13	(12,0)
Templos religiosos	37	(3,7)	9	(2,6)	7	(2,2)	2	(1,3)	0	(0,0)
Animais	92	(9,1)	39	(11,2)	29	(9,1)	20	(13,1)	6	(5,6)
Sirenes	117	(11,6)	25	(7,2)	31	(9,7)	15	(9,8)	17	(15,7)
Eletrodomésticos	49	(4,9)	17	(4,9)	27	(8,5)	15	(9,8)	5	(4,6)
Brinquedos infantis	43	(4,3)	15	(4,3)	12	(3,8)	3	(2,0)	3	(2,8)
Casas noturnas	19	(1,9)	10	(2,9)	16	(5,0)	7	(4,6)	5	(4,6)
Fogos de artifício	47	(4,6)	27	(7,8)	31	(9,7)	11	(7,2)	10	(9,3)
Construção civil	101	(10,0)	30	(8,6)	29	(9,1)	13	(8,5)	10	(9,30)
Outros	35	(3,5)	11	(3,2)	6	(1,9)	9	(5,9)	4	(3,7)
Total	1007	(100)	347	(100)	319	(100)	153	(100)	108	(100)

#### 4. DISCUSSÃO

Com base nos resultados acima apresentados, constatou-se que a maioria dos entrevistados está consciente dos efeitos danosos do ruído contra a audição e para a sua qualidade de vida (96%), preocupando-se também com a intensidade do ruído que produziam (78%) e o horário em que faziam barulho (85%), com o objetivo de não incomodar a vizinhança. Este dado, no entanto, é contradito pelos resultados apresentados acima, onde os vizinhos (33,6%) são apontados como a segunda fonte causadora de desconforto.

Perguntou-se aos entrevistados se eles sentiam-se incomodados com o barulho da rua onde moram. Os moradores responderam que se incomodavam constantemente (28%) ou que somente às vezes sentiam-se incomodados (46%), demonstrando-se insatisfeitos com as condições ambientais. Considerando estes dois grupos juntamente, e dando-lhes a designação de "incomodados pelo ruído", percebemos que eles perfazem um grupo de 74% dos entrevistados, ou seja, a sua maioria. Portanto, a maioria dos entrevistados sente-se incomodada pelo ruído gerado na sua rua.

O período noturno foi o mais citado pelos moradores (42%), como sendo o período em que mais se sentiam incomodados com o barulho. Este resultado é explicado pelo fato de que a maioria das pessoas trabalham, sendo o período noturno aquele em que elas estão em casa, e portanto percebem os sons ambientais (ruídos) mais freqüentemente. Como acima explicitado, a "fonte sonora vizinho" é apontada como a segunda maior causadora de desconforto (33,1%), só perdendo para a "fonte sonora trânsito" com 66,8% das respostas. Resultado semelhante para a cidade de Curitiba foi encontrado por Zannin et al. (2002, 2003), onde o ruído de tráfego foi apontado como a principal fonte sonora geradora de desconforto (71%), e o ruído gerado pelos vizinhos foi apontado como a segunda principal fonte de ruído com (38%) das respostas. Os resultados encontrados nesta pesquisa encontram correlatos no nível mundial. Rohrmann (1984) investigou a percepção da população alemã, chegando ao resultado de que 70% da população sentia-se incomodada pelo ruído de tráfego, seguido por 20% que se sentiam incomodados pelo ruído da vizinhança. Kürer (1997) também investigou a percepção da população alemã frente ao ruído, chegando ao resultado de que 69% sentiam-se incomodados pelo ruído gerado pelo tráfego urbano; 41% sentiam-se incomodados pelo ruído aeroviário; 21% sentiam-se incomodados pelo ruído ferroviário e industrial; assim como 21% sentiam-se incomodados pelo ruído gerado pela vizinhança.

É alarmante o fato de que a vizinhança gere tanto desconforto quanto o ruído industrial. No caso alemão, a elevada densidade demográfica, com a intensa utilização do solo para atividades de serviços, transporte (rodoviário, fluvial, ferroviário), agrícola e industrial, explica o contato direto da fronteira das cidades com a fronteira das fábricas.

Indagados sobre os níveis sonoros na rua, 53% definiram-no como pouco intenso, 35% como intenso e 8% como muito intenso. Outro fator importante foi a constatação de que o ruído no bairro havia aumentado nos últimos 5 anos. Esta

constatação é decorrente do crescimento populacional experimentado por Curitiba nas últimas duas décadas. Este crescimento foi capitaneado pela exploração quase exaustiva dos slogans "Capital Ecológica do Brasil" e/ou "Cidade Verde", dentre outros. Outra razão para este crescimento foi a industrialização liderada pela implantação da indústria automobilística.

As principais reações psicossociais à poluição sonora foram: 1) irritabilidade (55 %); 2) baixa concentração (28%); 3) insônia (20%) e 4) dor de cabeça (19%). Essas reações prevaleceram mesmo quando a questão foi analisada separadamente segundo o sexo. Entretanto, quando a questão foi analisada segundo os diferentes grupos etários, foram observadas mudanças no que diz respeito à ordem de classificação das reações psicossociais. Para o grupo com menos de 28 anos, a grande maioria do grupo (143 entrevistados) possui como principal queixa a baixa concentração (59,6%); já para o grupo com mais de 57 anos, a grande maioria (13 entrevistados) possui como principal queixa a insônia (7,7%). Dados similares foram citados em estudos que apresentaram objetivos semelhantes ao nosso, ou seja, avaliar as reações psicossociais ao ruído (APARICIO-RAMON et al., 1993; BELOJEVIC´ & JAKOVLEVIC´, 1997; BABISH et al., 1999; ZANNIN et al., 2002; ZANNIN et al., 2003).

As reações subjetivas à poluição sonora relatadas neste trabalho mostram um ambiente urbano poluído acústicamente, onde 74% dos moradores sentem-se de alguma forma incomodados pelo ruído. Este dado é corroborado por extensa avaliação objetiva (Zannin et al., 2002), ou seja, medições dos níveis de emissões sonoras realizadas nos últimos anos, onde mais de 1000 pontos foram avaliados. A avaliação destes 1000 pontos mostrou os seguintes valores de emissões sonoras medidas em dB(A) através do nível sonoro equivalente  $Leq$ : 1) Zonas Residenciais,  $Leq = 75,6$  dB(A); 2) Zonas Mistas,  $Leq = 76,4$  dB(A); 3) Zonas de Serviços,  $Leq = 74,0$  dB(A); 4) Centro da Cidade,  $Leq = 73,4$  dB(A); Cidade Industrial,  $Leq = 78,1$  dB(A). Todos os valores de emissões sonoras estão acima do limite de 65 dB(A), que é estabelecido pela World Health Organization (2000) como o valor limite a que uma população urbana pode expor-se ao ruído sem que cause danos à sua saúde. Outros estudos, como de Belojevic and Jakovlevic (1997), mostram que indivíduos expostos a níveis sonoros acima de 65 dB(A) tendem a apresentar problemas comportamentais e psicofisiológicos.

## 5. CONCLUSÕES

Concluí-se, com os dados aqui apresentados e corroborados por outros pesquisadores tanto em nível nacional como internacional, que a poluição sonora ambiental influencia a qualidade de vida de uma população urbana, gerando reações psicossociais efetivas como: 1) irritabilidade e 2) insônia. Estas reações podem estar na base de doenças graves como disfunções cardiovasculares, como apontado por Babish et al. (1986), podendo interferir na saúde e no bem estar dos indivíduos em particular e de uma população urbana como um todo, gerando um problema de saúde pública, como apontado pela World Health Organization (2000). Portanto, a poluição sonora não deve ser vista como algo não agressivo. O ruído é um poluente invisível que,

contínua e lentamente, vai agredindo os indivíduos, causando-lhes danos tanto auditivos como em todo o organismo.

## 6. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR-10.: **Níveis de conforto acústico para o ambiente construído**, Rio de Janeiro: ABNT; 1987.
- APARICIO-RAMON, D.V.; MORALEZ SUAREZ-VARELA, M.M.; GARCIA GARCIA, A.; LLOPIS GONZALEZ, A.; RUANOL; SANCHEZ, AM; FERRER CARACO, E. Subjective annoyance caused by environmental noise. *J. Environ Pathol Toxicol Oncol.* 1993; 12 (4): 237-43.
- BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, 1996
- BELOJEVIC´; JAKOVLEVIC´, B. Subjective Reactions for Traffic Noise with Regard to some Personality Traits. *Environmental International* 1997; 23: 221-226.
- BABISCH, W.; ISING, H.; GALLACHER, J.E.J.; SWEETNAN, P.M.; ELWOOD, P.C. Traffic noise and cardiovascular risk: the Caerphilly and Speedwell studies, third phase-10- year to follow up. *Arch Environ Health* 1999; 54: 210-6.
- BERGLUND, B; LINDVAL, T; SCHWELA DH, editors. **Guidelines for Community Noise**. Stockholm: Stockholm University and Karolinska Institute; 2000.
- DE HOLLANDER, AEM; MELSE, J.M; LEBRET, E. An aggregate public health indicator to represent the impact of multiple environmental exposures. *Epidemiology* 1999; 10 (5): 606-617.
- FIDEL, IS. Nationwide urban noise survey. *Journal of the Acoustical Society of America* 1978; 64: 198-106.
- GRIFFITHS, I.D.; LANGDON, F.J. Subjective response to road traffic noise. *Journal of Sound and Vibration* 1986; 8: 16-32.
- GERGES, S.N.Y. Noise in large cities in Brazil. *Journal of the Acoustical Society of America, 147th Meeting of the Acoustical Society of America*, 2004; 115 (5): 2592.
- KÜRER, R. Classes of Acoustical Comfort in Housing: Improved Information about Noise Control in Buildings. *Applied Acoustics* 1997; 52: 197-210.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO – **Norma Regulamentadora nº 15**, 1997.
- MASCHKE, C. Preventive Medical Limits for Chronic Traffic Noise Exposure. *Acustica* 1999; 85: 448.
- ROHRMANN, B. **Psychologische Forschung und umweltpolitische Entscheidungen: Beispiel Lärm**, Opladen, Westdeuscher, 1984.
- SUTER, A. H. Construction noise: exposure, effects, and the potential for remediation; A review and analysis. *AIHA Journal* 2002; 63: 768 – 789.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Résumé D'orientation Des Directives De l'oms Relatives Au Bruit Dans l'environnemental** [documentos on line] 2003. Disponível em URL: <http://www.who.int/homepage/primers> [2003 mar 05].
- YORG, C.M.; ZANNIN, P.H.T. **Noise evaluation in the Itaipu Binacional Hydroelectric Power**. 27º International Congress on Occupational Health. Iguassu Falls, Brazil, 2003.

- ZANNIN, P.H.T.; CALIXTO, A.; DINIZ, F.B.; CALIXTO, A. Environmental noise pollution in residential areas of the city of Curitiba, 2001. *Acustica* 2001; 87: 625-628.
- ZANNIN P.H.T.; DINIZ, F.B. Environmental noise pollution in the city of Curitiba, Brazil, 2002. *Applied Acoustics* 2002; 63: 351-358.
- ZANNIN, P.H.T.; CALIXTO, A.; DINIZ, F.B.; FERREIRA, J.A.; SCHULI, R.B. Incômodo causado pelo ruído urbano à população de Curitiba, PR. *Rev. Saúde Pública* 2002; 36 (4): 521-4.
- ZANNIN, P.H.T.; CALIXTO A.; DINIZ, F.B.; FERREIRA, J.A. A Survey of Urban Noise Annoyance in a Large Brazilian City: The Importance of a Subjective Analysis in conjunction with an Objective Analysis, 2003. *Environmental Impact Assessment Review* 2003; 23: 245-255.
- ZANNIN, P.H.T. **Acústica Ambiental**. Editora da UFPR, 2004.

# RESUMOS/ABSTRACTS

---

ADRIANA BENDER MOREIRA DE LACERDA  
CRISTIANA MAGNI  
THAIS CATALANI MORATA  
JAIR MENDES MARQUES  
PAULO HENRIQUE TROMBETTA ZANNIN

## AMBIENTE URBANO E PERCEPÇÃO DA POLUIÇÃO SONORA

### Resumo

A presente pesquisa avaliou a percepção da população de uma grande cidade em relação à poluição sonora (ruído urbano). Buscou-se identificar quais fontes sonoras são percebidas com maior frequência pela população e quais reações psico-sociais relacionadas ao ruído urbano são identificados por ela. Foi utilizado um questionário composto de questões fechadas, abrangendo aspectos demográficos e aspectos psico-sociais referentes ao ruído ambiental. Oitocentos e noventa e dois (892) indivíduos participaram da pesquisa. As principais fontes de ruído citadas pelos moradores como causadoras de incômodo foram: 1) o tráfego de veículos (67 %), 2) os vizinhos (33%), 3) o barulho de sirenes (23%), 4) o barulho de animais (21%) e 5) o barulho gerado pela construção civil (21 %). As principais reações psico-sociais foram: 1) irritabilidade (55%), 2) baixa concentração (28%), 3) insônia (20%) e 4) dor de cabeça (19%). Os resultados obtidos coincidem com dados obtidos em pesquisas desenvolvidas na Europa, EUA e no Brasil, de que a poluição sonora ambiental influencia a qualidade de vida da população, gerando reações psico-sociais importantes, como: 1) irritabilidade e 2) insônia. Estes podem estar na base de outras doenças (disfunções cardiovasculares), podendo interferir na saúde e no bem estar dos indivíduos em particular e de uma população urbana como um todo, gerando um problema de saúde pública.

**Palavras-chave:** poluição sonora, fontes de ruído, ruído de trafego, incômodo sonoro, percepção ao ruído.

## URBAN ENVIRONMENT AND PERCEPTION TO NOISE POLLUTION

### Abstract

The present study investigated the psychosocial complaints related to urban noise among the population of Curitiba. We used a questionnaire of closed-set questions to collect data on demographics and psychosocial reactions to environmental noise when subjects are at home. Eight hundred and ninety-two individuals (892) participated of the study. The main noise sources associated with discomfort or annoyance were traffic noise (67%), neighbors (33%), sirens (23%), animals (21%), and construction (21%). The main psychosocial complaints were annoyance (55%), disrupted concentration (28%), sleep disorders (20%) and headaches (19%). The data confirm that noise pollution has an influence on the quality of life of the population as manifested by several psychosocial complaints that could have a negative impact on the health and well being of populations.

**Keywords:** noise pollution, noise sources, traffic noise, noise annoyance, perception to noise.