

# **Avaliação do impacto ambiental da pressão sonora do entorno da Praça dos Açorianos, Porto Alegre, RS**

**Diulia Barcelos Rumpel**

Tecnóloga em Gestão Ambiental - IFRS Campus Porto Alegre  
(diuliabr@gmail.com)

**Danilo Franchini**

Engenheiro Agrícola, Mestre em Engenharia Agrícola (UFSM).  
Docente do IFRS Campus Porto Alegre  
(danilo.franchini@poa.ifrs.edu.br)

**Resumo:** A cidade de Porto Alegre tem muitas áreas verdes de lazer, que servem também para a minimização do ruído, apontado como responsável pela diminuição da qualidade de vida da população, devido ao grande estresse que a mesma sofre com os ruídos provenientes de obras e dos transportes. O presente trabalho propõe avaliar o impacto ambiental causado pelo ruído no entorno da Praça dos Açorianos. Foram realizadas medições em cinco pontos, totalizando 30 medições por ponto. Foi construído um banco de dados em planilha eletrônica Excel e as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos softwares Excel SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 15.0 para Windows. Considerando o Nível Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB(A), foi obtida uma média de 68,13 dB(A) no local estudado, ultrapassando os 60 dB(A) estabelecidos pela NBR 10151 para áreas mistas.

**Palavras-chave:** Ruído; Praça dos Açorianos; Poluição Ambiental; Saúde.

## **Evaluation of the environmental impact of the sound pressure on surroundings of the Açorianos Square, Porto Alegre, RS**

**Abstract:** The city of Porto Alegre has many green recreational areas, which also serve to minimize the noise. The noise is appointed as responsible for decrease in the population's quality of life, because of the stress related to the noise from construction and transportation. This paper proposes to assess the environmental impact of noise surrounding the Praça dos Açorianos. Five points were chosen, in each one thirty measurements were taken. A database in Excel was built, and the statistical analyzes were performed with the software Excel SPSS version 15.0 for Windows. Considering the Level of Assessment Criterion for outdoor, in dB (A), an average of 68.13 dB (A) was obtained in the studied area, thus exceeding 60 dB (A), maximum set by NBR 10151 to mixed areas.

**Keywords:** Noise; Açorianos Square; Environment pollution; Health.

## **1. INTRODUÇÃO**

Conforme a Resolução CONAMA nº 01, 23 de janeiro de 1986 (CONAMA, 1986), os impactos ambientais são definidos como “qualquer alteração das

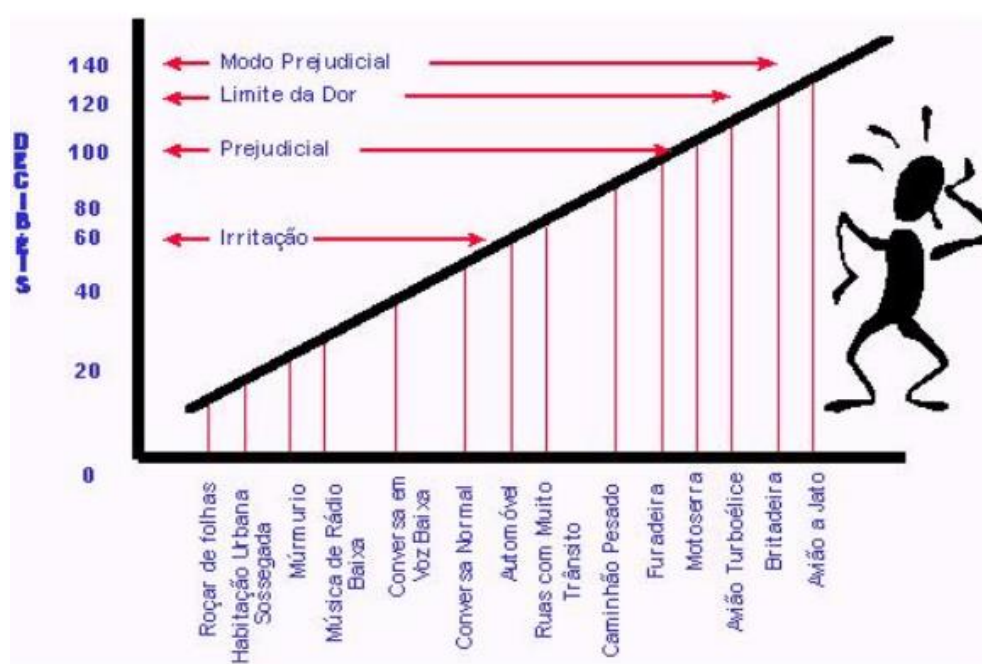
propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”.

Em grandes metrópoles vem ocorrendo um crescimento da poluição atmosférica, visual, hídrica e sonora e, nos últimos anos a pressão sonora vem aumentando o nível de desconforto e a deterioração da qualidade de vida. As principais fontes de ruído, como o intenso tráfego de veículos, as indústrias, os canteiros de obras, podem causar alterações comportamentais nos seres humanos como dores de cabeça, estresse e cansaço.

A presença de som em um ambiente pode ser desejável quando auxilia, por exemplo, na comunicação, no relaxamento ou no divertimento das pessoas. Entretanto, muitas vezes o som pode ser indesejável sendo simplesmente incômodo ou podendo até causar danos temporários ou irreversíveis na saúde e na audição, sendo chamado, nestes casos, de ruído. A classificação de um som como desagradável é subjetiva e depende das preferências pessoais, de aspectos culturais, da atividade que se desenvolve, do estado de ânimo de quem o escuta e do interesse econômico envolvido (BERISTÁIN, 1998).

A Organização Mundial da Saúde indica como limite de conforto para exposição diária (média durante as 24 horas do dia) um nível 55 dB(A); indica também um nível LDN = 65 dB(A) como um valor de perturbação e de desconforto (BERGLUND; LINDVALL, 1990).

Conforme Souza (1998), os danos causados à saúde humana pelos ruídos, de maneira geral, são relacionados na Figura 1.



**Figura 1** – Danos causados por ruídos  
Fonte: Souza, 1998.

A cidade de Porto Alegre é reconhecida nacionalmente pela quantidade de praças e parques públicos destinados ao lazer da população (STIGGER et al., 2010), destacando-se a Praça dos Açorianos, localizada próxima ao Centro Histórico.

Sabendo-se que os meios de transporte são considerados as principais fontes emissoras de ruído no ambiente urbano (PAZ et al., 2005) e que no entorno da Praça dos Açorianos há um intenso fluxo de veículos, a avaliação da influência exercida pelo ruído na Praça é essencial para os dados do lugar.

Os espaços de áreas verdes servem também para minimizar os ruídos de fundo sonoro contínuo e descontínuo de caráter estridente ocorrentes nas grandes cidades (absorção, refração e refletância das ondas sonoras). O ruído pode ser apontado como responsável pela diminuição da qualidade de vida da população, devido aos seus efeitos psicológicos, tais como irritabilidade e diminuição da concentração (LACERDA, 2005), visto que, segundo Maia (2003), o ruído causa alterações no ritmo cardíaco e na pressão sanguínea, caracterizando sintomas do estresse.

De acordo com sua intensidade, o ruído é uma forma de energia que pode causar desconforto e prejuízos auditivos ao homem, influenciando negativamente no

seu bem-estar físico, psíquico e social. Em Porto Alegre, o artigo 90 da Lei Complementar nº 12, de 07 de janeiro de 1975 (PORTO ALEGRE, 1975) institui que os níveis máximos de intensidade de som ou ruído permitido, em zonas residenciais, são de 60 dB(A) entre 7h e 19h e 45 dB(A) das 19h às 7h.

Visto a inexistência de estudos sobre o entorno da Praça dos Açorianos, tomou-se por base o estudo realizado por Maia (2003), que analisou o ruído urbano na cidade de Porto Alegre.

O objetivo do presente trabalho é analisar o impacto ambiental que o ruído causa no entorno da Praça dos Açorianos, em Porto Alegre, através do levantamento da medição dos níveis de pressão sonora em cinco pontos do local.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

A NBR 10151 (ABNT, 2000) estabelece as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações. A referida Norma especifica um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores.

O método de avaliação envolve as medições do nível de pressão sonora equivalente (LAeq), em decibel ponderados em "A", comumente chamado dB(A). O tempo de medição deve ser escolhido de forma a permitir a caracterização do ruído em questão. A medição pode envolver uma única amostra ou uma sequência delas. Ainda conforme a Norma, no exterior das edificações que contêm a fonte, as medições devem ser efetuadas em pontos afastados, aproximadamente 1,2 m do piso e pelo menos 2 m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros e paredes.

O método de avaliação do ruído baseia-se em uma comparação entre o nível de pressão sonora corrigida (Lc) e o NCA, estabelecido na Tabela 1. Conforme a NBR 10151 (ABNT, 2000) os limites de horário para o período diurno e noturno da Tabela 1 podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno não deve começar depois das 22 h e não deve

terminar antes das 7 h do dia seguinte. Se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno não deve ser antes das 9 h.

**Tabela 1-** Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de 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: ABNT NBR 10151:2000.

As medições foram feitas em cinco pontos delimitados no entorno da Praça dos Açorianos (Figura 2), onde ocorre um intenso tráfego de veículos. Foram realizadas trinta medições por ponto, de 5 em 5 segundos, com o microfone do aparelho voltado para a via e posicionado a aproximadamente, 1,20 m de distância do solo.

Para realizar as medições do nível de pressão sonora utilizou-se Decibelímetro Digital, modelo DEC - 490, calibração e operação conforme a NBR 10151 (ABNT, 2000).



**Figura 2** - Distribuição dos pontos de coleta de dados de trabalho da Praça dos Açorianos. Fonte: Google Earth.

Os dados foram coletados na manhã do dia 08 de abril de 2015, das 9h até às 10h18min, no horário da disciplina do Projeto Integrador.

As informações obtidas através das medições foram utilizadas no cálculo do nível de pressão sonora, segundo a NBR 10151 (ABNT, 2000) representada na equação 1.

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

(Equação 1)

$L_{Aeq}$  = nível de pressão sonora equivalente: nível obtido a partir do valor médio quadrático da pressão sonora (com a ponderação A) referente a todo o intervalo de medição.

$L_i$  = nível de pressão sonora em dB(A), lido em resposta rápida (fast) a cada 5 segundos;

$n$  = é o número total de leituras.

A legislação municipal de Porto Alegre, através da Lei Complementar nº 12, de 07 de janeiro de 1975 (PORTO ALEGRE, 1975), em seu artigo 90, estabelece os níveis máximos de intensidade de som ou ruído permitidos, conforme Quadro 1.

**Quadro 1** - Níveis máximos de intensidade

a) Zonas Residenciais	60 decibéis	Das 7h às 19h	45 decibéis	Das 19h às 7h
b) Zonas Industriais	85 decibéis	Das 6h às 22h	65 decibéis	Das 22h às 6h
c) Zonas Comerciais	75 decibéis	Das 7h às 19h	60 decibéis	Das 19h às 7h

Fonte: Autora.

Foi construído um banco de dados em planilha eletrônica Excel<sup>®</sup> e as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos softwares Excel<sup>®</sup> e SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 15.0 para Windows<sup>®</sup>. Logo após a

obtenção dos resultados do cálculo, foi criado um banco de dados e as análises estatísticas realizadas através da planilha do Excel®.

Conforme o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Porto Alegre (PDDUA), a área em questão é definida como área de vocação mista, de interesse cultural (Centro Histórico de Porto Alegre), conseqüentemente, o NCA máximo para o local, conforme a NBR 10151 (ABNT, 2000), é de 60 dB, no período diurno.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos através da coleta de dados dos 5 pontos do entorno da Praça dos Açorianos, de cada ponto foi feita a média dos valores obtidos da pressão sonora, observados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Média dos valores obtidos nas 30 medições de cada ponto.

Pontos	1	2	3	4	5	Média geral (dB)
Média (dB)	65,78	73,81	73,86	64,93	62,27	68,13

Fonte: Autor.

Na Tabela 2 observa-se que os pontos 2 e 3 apresentaram os maiores níveis de pressão sonora comparado com os demais pontos.

Não se aplica a legislação municipal, considerando que pelo PDDUA (PORTO ALEGRE, 1999) a zona da Praça dos Açorianos é considerada mista, não estando à praça enquadrada no Artigo 90 da Lei Complementar nº 12, 07 de janeiro de 1975 (PORTO ALEGRE, 1975), que define níveis máximos de intensidade sonora e ruídos para as zonas residenciais, comerciais ou industriais, portanto, prevalecem os valores definidos pela NBR 10151 (ABNT, 2000).

Comparando a média das medições (Tabela 2) com os valores da tabela do NCA para ambientes externos, em dB(A) (Tabela 1), tem-se uma média dos valores de 68,13 dB(A), acima dos 60 dB(A) estabelecidos pela NBR 10151 (ABNT, 2000).

O Quadro 2 apresenta a resposta estimada da comunidade ao ruído, conforme NBR 10151 (ABNT, 2000), estipulada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul.

**Quadro 2** - Resposta estimada da Comunidade ao Ruído (conforme NBR 10151), estipulada pelo Ministério Público Estadual

Valor em dB(A) pelo qual o Nível Sonoro corrigido ultrapassa o Nível Critério	Resposta estimada da Comunidade	
	Categoria	Descrição
00	Nenhuma	Não se observa reação
05	Pouca	Queixas Esporádicas
10	Média	Queixas Generalizadas
15	Enérgicas	Ação Comunitária
20	Muito Enérgicas	Ação Comunitária vigorosa

*Fonte: Ministério Público Estadual.*

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nível de ruído nos cinco pontos medidos no entorno da Praça dos Açorianos apresentaram valores acima do permitido pela NBR 10151 (ABNT, 2000), pois nessa região há fluxo intenso de veículos, entre eles linhas de transporte público. A média geral dos valores medidos foi de 68,13 dB(A), acima dos 60 dB(A) definidos pela NBR 10151 (ABNT, 2000).

Sendo assim, a exposição dos usuários da praça e entorno aos ruídos, nos níveis constatados, podem causar alterações negativas na saúde, tais como irritações, com resposta estimada pela sociedade entre pouca (queixa esporádica) e média (queixas generalizadas), conforme o Quadro 1.

Através deste estudo foi possível obter informações da influência do ruído na Praça dos Açorianos e a grande importância da realização de um estudo mais detalhado, medições de mais pontos e no interior da praça, em períodos diferentes do dia, para ter mais dados da pressão sonora do local.



## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS [ABNT]. NBR 10151: *Acústica Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – Procedimento*. Rio de Janeiro, 2000.
- Berlung B. e Lindvall, T. *Community noise*. Center for Sensory Research, Stockcolm, 1995.
- BERISTÁIN, S. M. C. *El ruido es un serio contaminante*. ANAIS do I Congresso Iberoamericano de Acústica, I Simpósio de Metrologia e Normalização em Acústica e Vibrações do Mercosul e 18º Encontro da SOBRAC. Florianópolis: 05 a 08 de abril de 1998.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986. *Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 de fevereiro de 1986, seção 1, páginas 2548-2549.
- Fernandes, J. C. *Gestão ambiental e poluição sonora - XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 2006*. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/821.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/821.pdf)> Acesso em: 31 Ago. 15.
- LACERDA, A.B.M. *et al. Ambiente urbano e percepção da poluição sonora*. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 1-13, dez. 2005.
- MAIA, M. A. L. *Contribuição ao mapeamento do ruído urbano na cidade de Porto Alegre – RS*. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 166 f. Dissertação – Programa de Pós Graduação de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- MENEGAT, R. *et al. Atlas Ambiental de Porto Alegre*. Porto Alegre: UFRGS, 2006 Ministério Público Estadual. Disponível em: <<https://www.mprs.mp.br/>> Acesso em 23 mar 2016.
- OCHOA, H. J. Análise do conforto ambiental em salas de aula: comparação entre dados técnicos e a percepção do usuário. *Ambiente Construído*. Porto Alegre, vol. 12, n.º 1, jan./mar. 2012.
- PAZ, E.C.; FERREIRA, A.M.C.; ZANIN, P.H.T. *Estudo comparativo da percepção do ruído urbano*. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 39(3), p. 467-472, 2005.
- PORTO ALEGRE. Lei Complementar nº 12, 07 de janeiro de 1975. *Institui Posturas para o Município de Porto Alegre e dá outras providências*.
- PORTO ALEGRE. Lei Complementar nº 434, de 1º de dezembro de 1999. *Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental – PDDUA*.
- SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (Porto Alegre). *Parque Farroupilha (Redenção)*. Acesso em: 10 mar. 2011.

STIGGER, M.P; MELATI, F.; MAZO, J.Z. *Parque Farroupilha: Memórias da Constituição de um Espaço de Lazer em Porto Alegre, Rio Grande do Sul – Brasil*. R. Da Educação Física/UEM, Maringá, v. 21, p. 127-138, 1. trim. 2010.

Souza, H.M.M.R. *Análise experimental dos níveis de ruído produzido por peça de mão de alta rotação em consultórios odontológicos: possibilidade de humanização do posto de trabalho do cirurgião dentista*. [Doutorado] Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 1998. 107 p.