



## AVALIAÇÃO DE IMPACTO DE RUÍDO DETERMINADO POR SISTEMAS BINÁRIOS DE TRÁFEGO

**M A Sattler**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, NORIE

90.035-190 - Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º andar, Porto Alegre, RS

fax: + 55 (51) 316 4054

e-mail: [sattler@vortex.ufrgs.br](mailto:sattler@vortex.ufrgs.br)

*RESUMO O impacto ambiental resultante de soluções propostas para solucionar problemas associados ao rápido crescimento das cidades brasileiras raramente é devidamente analisado. O ruído resultante do tráfego urbano é um exemplo. A população brasileira continua a crescer em ritmo acelerado e os recursos do setor público certamente não tem sido suficientes para prover alternativas de transporte público de boa qualidade e em quantidade suficiente para atender às demandas da população. Como resultado, o problema de vazão de tráfego, constituído principalmente por automóveis, vem crescendo em criticidade, tornando-se cada vez mais numerosos e freqüentes os congestionamentos em um grande número de cidades. Um das alternativas para dar maior fluidez ao tráfego, sendo implementadas pela Secretaria de Transportes da cidade de Porto Alegre, tem sido a implementação de sistemas binários de tráfego, onde são utilizadas vias paralelas de mão-única ao invés de ruas com dois sentidos de tráfego. O presente trabalho apresenta valores medidos do impacto de ruído resultante de tais medidas, considerando os níveis de ruído antes e após a introdução de um destes sistemas binários de tráfego.*

*ABSTRACT The environmental impact resulting from proposed solutions to solve problems related to the fast growth of Brazilian cities is rarely properly assessed. That is the case of urban traffic noise. There has been a significant growth in the number of vehicles in the last years. In face of the lack of resources by the public sector to provide adequate public transport for the population, traffic has been increasing considerably year after year. One of the alternatives attempted by the Secretary of Transport of the city of Porto Alegre to reduce traffic jams is to implement an increasing number of binary traffic systems, by using two single way roads instead of one two-way road. This has increased noise in previously quiet areas of the city. The present paper presents measured values of the resulting noise impact of such measures, considering noise levels before and after the introduction of one of these binary traffic systems.*

## **1 Introdução**

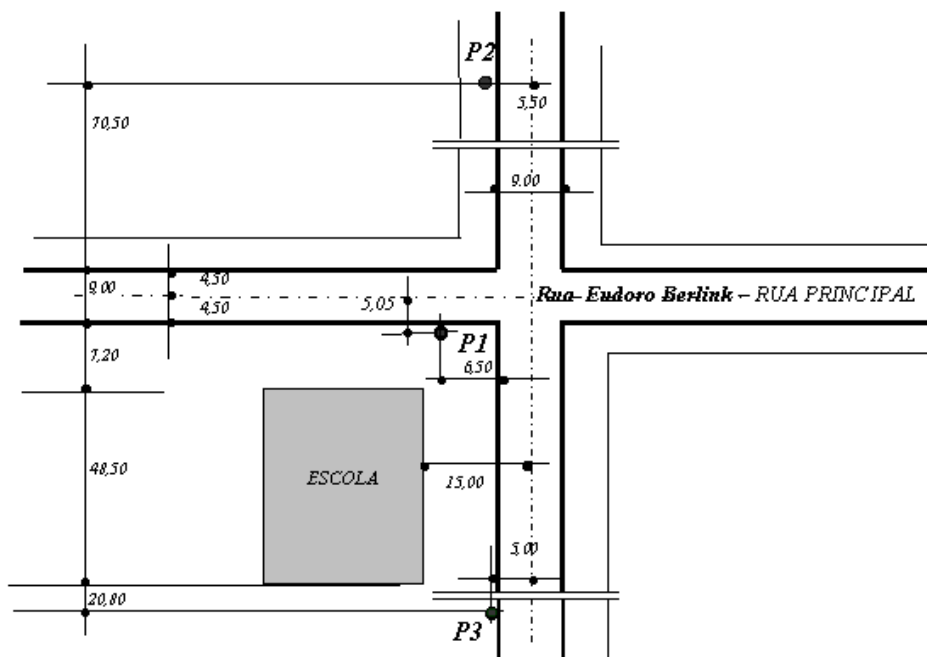
Comparações entre medições de nível de pressão sonora, realizadas ao longo de um grande número de vias de tráfego na cidade de Porto Alegre, e que apresentam para densidades de tráfego valores de médio a alto, não têm mostrado diferenças significativas, mesmo para medições realizadas a 10 ou mais anos (Rott, 1995). Esta invariabilidade pode ser justificada: o fluxo de veículos, o maior contribuinte para o ruído urbano, em tais vias não sofreu variações significativas no período. Como o número de veículos em circulação na cidade cresceu consideravelmente no mesmo período, assim como não foram implementadas alternativas de transporte público, não é difícil entender que para manter minimamente o fluxo de tráfego, alguma estratégia tenha de ser definida, pois os congestionamentos de veículos tem se tornado uma rotina em muitas áreas da cidade. Para aliviar o problema, a estratégia que tem sido utilizada pela Secretaria de Transportes do município, é o de implementação de sistemas binários de tráfego, compreendendo a criação de novas vias preferenciais de tráfego, através da mudança da forma de circulação de veículos em vias, originalmente contemplando tráfego nos dois sentidos, em vias de sentido único. Usualmente, tais mudanças são acompanhadas de uma melhoria das condições de infra-estrutura das vias, incluindo-se aí a implementação de pavimentação asfáltica. Com certeza, a alternativa adotada teve um preço: a transformação de ruas e áreas adjacentes previamente tranquilas em áreas ruidosas.

Embora uma avaliação de Impacto Ambiental seja requerida para modificações mais significativas no sistema de tráfego, como a criação de novas vias perimetrais ou o alargamento de vias existentes, em muitas outras situações, sistemas binários de tráfego vêm sendo implementados pelo setor público quase que automaticamente, em resposta à ocorrência de linhas de tráfego com alta densidade de veículos.

Com a finalidade de avaliar o impacto de ruídos resultante de tais intervenções sobre o sistema de tráfego, algumas medições foram realizadas antes (Sattler et al., 1996) e depois de sua implementação. Este impacto específico sobre o clima de ruído urbano é descrito neste trabalho.

## **2 Método**

O impacto de ruído foi avaliado no cruzamento de duas ruas, onde ocorreu a introdução de um sistema binário de tráfego. A área onde o cruzamento está localizado é uma área de ocupação predominantemente residencial, embora também existam algumas edificações comerciais, edifícios de escritórios, assim como prédios mais sensíveis ao ruído, como escolas. Especificamente no entorno dos pontos de medição, a maioria das construções são de um ou dois andares. O local escolhido para a realização das medições situa-se próximo a uma escola de primeiro e segundo graus (Figura 1). Os níveis de ruído foram monitorados em três pontos identificados como P1, P2 e P3.



**Fig. 1. Posição dos pontos de medida P1, P2 e P3.**

Os níveis de ruído foram determinados através da medição dos níveis de pressão sonora em duas oportunidades, durante a primavera de dois anos consecutivos (1996 e 1997), nos mesmos dias da semana (segunda-feira e sábado) e nos mesmos horários (entre 11:00 e 13:00 e entre 17:00 e 19:00), que são horários característicos de elevada densidade de tráfego. A primeira série de medições foi concluída em 1996, antes da implementação do sistema binário e alguns meses antes do início de qualquer serviço de preparação da infra-estrutura das vias. A segunda série de medições foi realizada em 1997, alguns meses após a entrada em operação do sistema binário de tráfego.

Os dados foram obtidos com o uso de um medidor de pressão sonora da marca B&K, tipo 2230, na primeira série de medições, e de um aparelho da marca Quest, tipo 2800, na segunda série de medições, seguindo-se as recomendações aplicáveis a medições desta natureza (ABNT, 1987; HMSO, 1988)

**Tabela 1 Valores medidos de nível de pressão sonora nos Pontos 1, 2 e 3, antes e após a implementação do sistema binário de tráfego**

Nível de pressão sonora	Sábado		Segunda-feira	
	Meio-dia	Tarde	Meio-Dia	Tarde
1. Antes do sistema binário	64.5	62.9	65.5	65.6
• Após o sistema binário				

• $L_{Aeq, 30 \text{ min}}$	70.6	70.3	72.9	72.9
• $L_{10}$	74	74	76	77
• $L_{90}$	56	55	61	59
• $L_{max}$	89.6	88.8	94.8	88.7
• $L_{min}$	49.4	48.3	50.6	53.8
• Diferença (3-1)	6.1	7.4	7.4	7.3
<b>PONTO 2</b>				
• Antes do sistema binário	65.1	65.2	66.5	67.8
• Após o sistema binário				
• $L_{Aeq, 30 \text{ min}}$	65.4	60.6	63.5	64.2
• $L_{10}$	69	62	65	68
• $L_{90}$	51	50	50	55
• $L_{max}$	81.7	79.8	88.3	86.8
• $L_{min}$	47.9	47.6	44.8	50.1
• Diferença (11-9)	0.3	-4.6	-3.0	-2.4
<b>PONTO 3</b>				
• Antes do sistema binário	65.0	61.1	63.9	65.9
• Após o sistema binário				
• $L_{Aeq, 30 \text{ min}}$	62.3	64.1	65.8	64.8
• $L_{10}$	*	65	*	69
• $L_{90}$	*	49	*	53
• $L_{max}$	84.7	90.6	87.2	83.1
• $L_{min}$	47.9	44.4	45.9	47.1
• Diferença (17-19)	-2.7	3.2	2.1	-1.1

Nota: Valores negativos indicam uma redução no nível de pressão sonora.

\*: Valores não medidos

Em cada oportunidade o ruído de tráfego foi registrado em períodos de 30 min ( $L_{Aeq, 30 \text{ min}}$ ), ocorrendo contagem simultânea do fluxo de tráfego. As medições foram realizadas próximo a um cruzamento, sendo que uma das ruas (Rua Eudoro Berlink), possuía um fluxo de tráfego bem superior à outra.

### 3 Resultados e discussão

A Tabela 1 mostra os valores de nível de pressão sonora medidos nos Pontos 1, 2 e 3, tanto antes como após a implementação do sistema binário de tráfego. A Tabela 2 apresenta os fluxos de tráfego antes e após a implementação do sistema.

Cabe mencionar que antes da implementação do sistema, a rua principal (Rua Eudoro Berlink) possuía uma superfície permeável, muito comum na cidade, construída com paralelepípedos de granito. A superfície desta rua foi modificada recebendo um revestimento de pavimento asfáltico antes da entrada em operação do sistema. Medições realizadas em Porto Alegre, em outro local, comparando os dois tipos de pavimento, indicam que a superfície permeável determina, a uma distância de 13,5 m da linha de referência (centro da via), uma diferença a mais no nível de pressão sonora que varia de 3 a 6 dB(A), considerando-se um fluxo de tráfego misto, com densidade entre 2100 e 2500 veículos/hora e uma velocidade de tráfego de aproximadamente 50 km/h. Isto significa que se a rua não fosse coberta com um novo pavimento impermeável, seria razoável esperar que o fluxo de veículos após a implementação do sistema determinaria um nível de pressão sonora significativamente superior àquele registrado na Tabela 1 (correspondente a *após a implementação do sistema binário*), determinando um impacto ainda mais marcante sobre os níveis de ruído no local.

**Tabela 2 Fluxos de tráfego na rua principal (Eudoro Berlink) e na rua secundária, antes e após a implementação do sistema binário de tráfego.**

Número de veículos/h	Sábado		Segunda-feira	
	Meio-dia	Tarde	Meio-dia	Tarde
<b>Rua Principal</b>				
Antes do sistema binário	194	144	200	296
Após o sistema binário	868	764	1580	1522
Diferença	674	620	1380	1226
<b>Rua Secundária (P2)</b>				
Antes do sistema binário	116	58	134	202
Após o sistema binário	52	46	190	166
Diferença	-64	-12	56	-36

<b>Rua Secundária (P3)</b>				
Antes do sistema binário	66	46	98	134
Após o sistema binário	80	102	*	*
Diferença	14	56	*	*

\*: Valores não medidos

Nota: Valores negativos significam uma redução no fluxo de veículos

Pode-se verificar através das Tabelas 1 e 2, que o acréscimo na densidade de tráfego na rua principal determinou um impacto significativo sobre os níveis de ruído percebidos ao longo dos passeios desta rua (em torno de 6 a 7 dB(A)). O mesmo não pode ser dito com relação aos pontos situados a aproximadamente 70 m da principal via de tráfego, como os Pontos 1 e 2, que estavam totalmente desobstruídos em relação ao ruído proveniente da Rua Eudoro Berlink. Um impacto de ruído considerável pode ser esperado em muitas aberturas não protegidas voltadas para esta rua, como é o caso da escola. Deve ser salientado que a maioria das edificações próximas da rua, o que também é aplicável à escola, não possuem o recurso do ar condicionado e mantém as suas janelas abertas para a rua, na maior parte do tempo, para se valer do recurso da ventilação para a melhoria das suas condições de conforto térmico, durante o verão e outros períodos quentes.

#### 4 Referências bibliográficas

ABNT. NBR 10151. Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1987.

Rott, J.A.A., *Mapa simplificado de ruídos para a cidade de Porto Alegre. Dissertação de Mestrado*. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995, 98p.

Sattler, M.A.; Costa, A.C.F.; Hansen, A.M.D e Gamboa, I. Avaliação de Impacto de em Ruído Ambiental Determinado pela Introdução de Sistema Binário de Tráfego. In: Anais do I Simpósio Brasileiro de Metrologia em Acústica e Vibrações. Petrópolis, RJ, 1996, pp. 219-222.

Welsh Office HMSO. *Calculation of Road Traffic Noise*. HMSO Books, London. 1988.