



## III ENCONTRO NACIONAL I ENCONTRO LATINO-AMERICANO

Gramado, RS, 4 a 7 de julho de 1995

### INFLUÊNCIA DA MASSA DA PAREDE DE FIXAÇÃO DE EQUIPAMENTO HIDRÁULICO SANITÁRIO, NA TRANSMISSÃO DE RUÍDO

José Geraldo Querido, Eng. Civil, Doutor  
Universidade Estadual Paulista - UNESP  
Faculdade de Engenharia - Campus de Guaratinguetá  
Departamento de Projetos e Construção Civil  
Av. Ariberto Pereira Cunha, 333 CEP 12500-000 Guaratinguetá -SP  
Fone:(0125)222800; Fax:322466; E-mail:Querido@GRT000.UESP.ANSP.BR

#### RESUMO

Mediu-se o nível de pressão sonora produzido por um equipamento hidráulico sanitário, tanto no ambiente no qual estava instalado, bem como no ambiente vizinho, variando-se as pressões hidráulicas e a massa da parede de fixação. Através dos valores obtidos foi possível se dizer, que a densidade superficial da parede, tem influência considerável na irradiação do ruído gerado pelo equipamento, ou seja, o mesmo é afetado pela densidade superficial da parede entre os ambientes considerados.

#### ABSTRACT

The noise pressure level made by plumbing equipment, was measured in the environment where it was installed and, in the contiguous environment, for different supply pressure and superficial density of partitions. The results shows that the superficial density of partitions has a considerable influence in the sound transmission loss through partitions, between both ambient.

#### PALAVRAS-CHAVE

Ruído; medição; transmissão; instalação hidráulica predial.

#### INTRODUÇÃO

**Origem dos Ruídos em Edificações.** Os ruídos ou sons que afetam as atividades internas em edifícios podem ser provenientes do meio externo, ou do próprio interior deste. Como ruídos externos, os mais comuns são os originários de tráfego rodoviário, ferroviário ou aéreo; além de outros também frequentes, como aqueles produzidos pelas atividades industriais nas cercanias de fábricas e, por serviços, tais como, coleta de lixo, entregas, etc. Já os ruídos interiores podem ter sua origem em sistemas de serviços mecânicos, como de aquecimento, ventilação, condicionamento de ar e instalações hidráulicas; em sistemas de serviços elétricos, como iluminação, telefonia, circulação de elevadores, e nas próprias atividades humanas, como impacto de caminhar, batimento de porta, arraste de cadeira, transmissão de fala entre ambientes e utilização de máquinas como as de escrever.

Os chamados ruídos mecânicos, ou seja, aqueles provenientes dos sistemas de serviços mecânicos, são gerados preponderantemente pelo maquinário instalado, pelo sistema de ventilação e ar condicionado e pelos sistemas prediais hidráulicos sanitários. Estes últimos apresentam como principais causas, distúrbios no fluxo de suprimento de água nas tubulações, (turbulência, cavitação, golpe de ariete, vibrações de componentes, escoamento através de torneiras e válvulas); distúrbios devido ao excesso de pressão no suprimento; distúrbios no escoamento de água no esvaziamento de aparelhos (banheiras, bacias sanitárias, pias, lavatórios); distúrbios devido ao esguichamento e espargimento de água quando do enchimento ou uso de algum aparelho; tais distúrbios geram ruídos tanto internamente como externamente aos sistemas.

Neste sentido, torna-se relevante o comportamento da parede à qual esta fixado o aparelho sanitário, ou seja, como se comporta a transmissão do ruído através dela; mesmo sabendo que muitos são os fatores intervenientes, influência importante é exercida pela densidade superficial (massa/superfície) da mesma. O presente trabalho indica resultados obtidos em parede divisória de um ambiente sanitário com um ambiente de permanência prolongada.

## **METODOLOGIA**

No desenvolvimento do presente trabalho utilizou-se conceitos e técnicas, no que coube, de métodos já estabelecidos em normalização internacional.

**Parede Ensaída.** A parede comum ao ambiente sanitário e ao ambiente de permanência prolongada, ou seja, a parede divisória dos ambientes de interesse, foi construída empregando-se três diferentes tipos de alvenaria, com densidade superficial distinta, ordinariamente utilizada nas edificações. São elas:

- Alvenaria de tijolo cerâmico com oito furos, nas dimensões 0,09x0,19x0,19 m; revestida na superfície voltada para o ambiente sanitário com emboço de cal e areia, e naquela pertencente ao ambiente de permanência prolongada, com gesso. A densidade superficial medida para esta parede foi de 128 Kg/m<sup>2</sup> (quilos por metro quadrado de superfície).

- Alvenaria de tijolo de argamassa de cimento e areia (bloco de concreto), nas dimensões 0,11x0,21x0,24 m; revestida na superfície voltada para o ambiente sanitário com emboço de cal e areia, e naquela pertencente ao ambiente de permanência prolongada, com gesso. A densidade superficial medida para esta parede foi de 150 Kg/m<sup>2</sup> (quilos por metro quadrado de superfície).

- Alvenaria de tijolo maciço de barro cozido, nas dimensões 0,05x0,10x0,19 m; revestida na superfície voltada para o ambiente sanitário com emboço de cal e areia, e naquela pertencente ao ambiente de permanência prolongada, com gesso. A densidade superficial medida para esta parede foi de 157 Kg/m<sup>2</sup> (quilos por metro quadrado de superfície).

**Equipamentos Utilizados nos Ensaios.** O aparelho utilizado nos ensaios, lavatório médio com coluna, foi de fabricação normal, encontrado no mercado, e os equipamentos foram aqueles disponíveis tais como, instrumento de medida do nível de pressão sonora, padrão de ruído, instrumentos de medida da vazão e pressão hidráulica, balança, etc.

**Medidas Efetuadas.** Para a coleta de dados foram efetuadas medidas do nível de pressão sonora, ponderado na escala "A", fazendo-se variar o nível de pressão hidráulica, em kgf/cm<sup>2</sup>, atuante sobre o padrão de ruído, instalado no lavatório, que por sua vez foi fixado à parede objeto de estudo; isto para cada tipo de alvenaria utilizada.

## **RESULTADOS**

Os dados obtidos, através dos resultados das medidas efetuadas, possibilitaram a obtenção de valores que por sua vez geraram os gráficos correspondentes, à influência da pressão da água versus nível de pressão sonora, e à influência da massa da alvenaria empregada versus nível de pressão sonora. Tais gráficos apresentados a seguir condensam os resultados obtidos por medição do ruído causado por um equipamento padrão (lavatório), instalado na parede divisória entre os recintos, no compartimento em que se encontra instalado (ambiente

sanitário), figura 1; no compartimento contíguo ao mesmo (ambiente de permanência prolongada), figura 2; e o amortecimento do mesmo em função da variação da massa superficial da partição, figura 3.

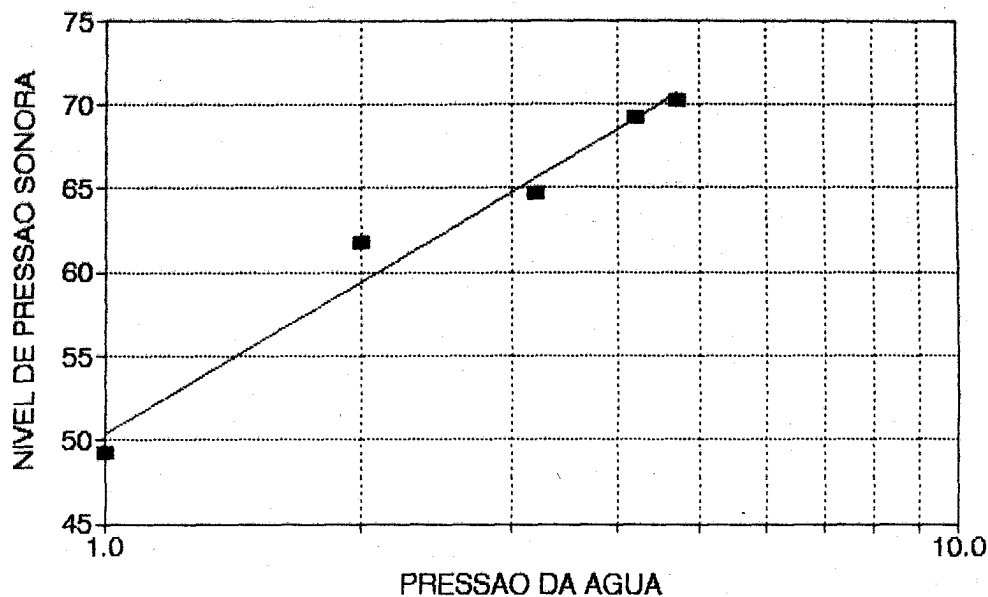


Figura 1. Nível de pressão sonora [dB(A)] medido, em função da pressão hidráulica (kgf/cm²) da água no aparelho, dentro do compartimento em que se encontra instalado (ambiente sanitário).

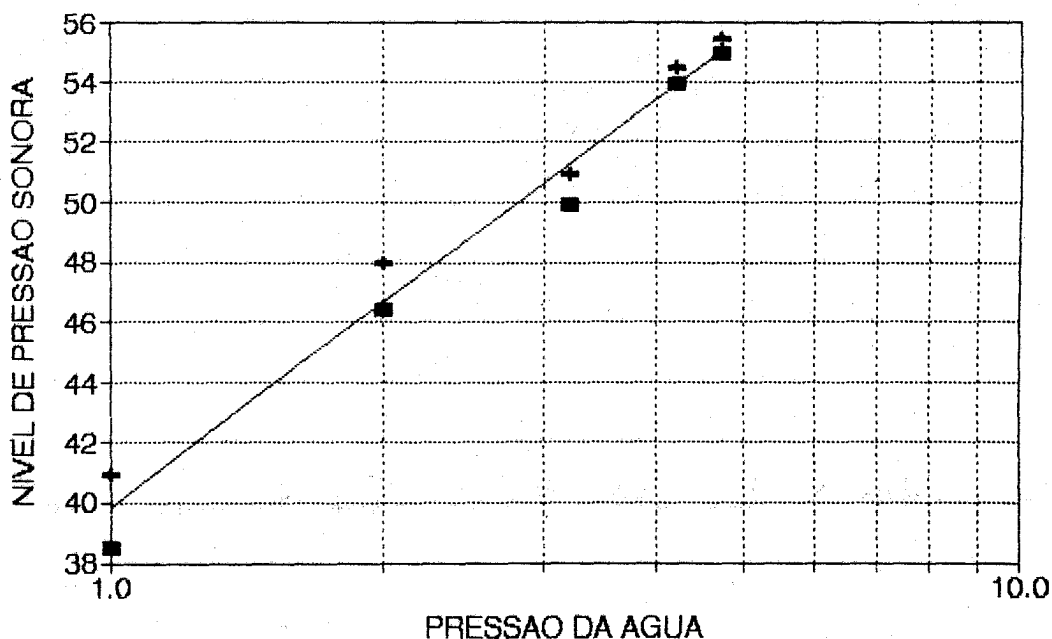


Figura 2. Nível de pressão sonora [dB(A)] medido, em função da pressão hidráulica (kgf/cm²) da água no aparelho, dentro do compartimento contíguo ao ambiente sanitário (ambiente de permanência prolongada).

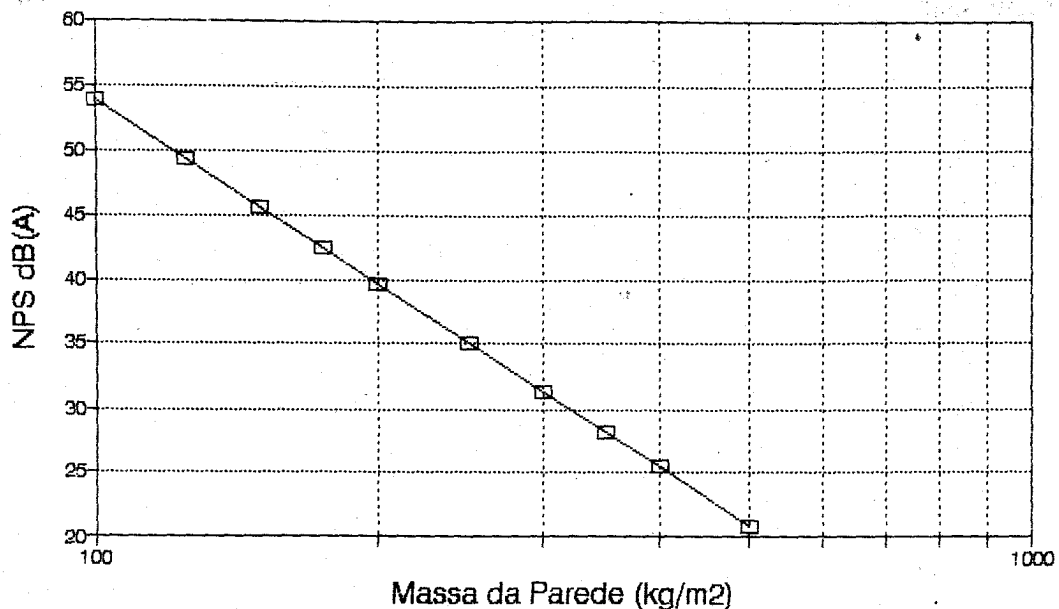


Figura 3. Nível de pressão sonora [dB(A)] esperado, em função da massa superficial da parede (kg/m<sup>2</sup>) na qual está instalado o aparelho, dentro do compartimento contíguo ao ambiente sanitário (ambiente de permanência prolongada).

#### CONCLUSÃO

Com os valores obtidos e os gráficos gerados, tornou-se possível observar a tendência de variação do nível de pressão sonora, transmitida através de uma parede divisória de ambientes sanitário e de permanência prolongada, em função da variação da densidade superficial da partição; isto é, existe influência considerável na irradiação do ruído, gerado pelo equipamento instalado na mesma, para outro ambiente contíguo; ou seja, o ruído do equipamento é afetado pela densidade superficial da parede entre os ambientes considerados.

#### BIBLIOGRAFIA

- BERANEK, L. L., ed. **Noise and vibration control**. New York, Mc Graw - Hill Book Company, 1971. 650p.
- BISTAFA, S. R. **Controle do ruído industrial**. Fundamentos de acústica e técnicas de controle do ruído. São Paulo, s.ed., 1986. p.188.
- CROOME, D. J. **Noise and the design of buildings and services**. London, Constrution Press, 1982.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG **Messung von geräuschen der wasserinstallation am bau**. 1972 (DIN 52219/1972)
- MULLINS, E.; PEKRUL, D. A. Plumbing noise in buildings. In: International Conference on Noise Control Engineering, INTER-NOISE 89, Newport Beach, C.A., 1989. **Proceedings**.
- QUERIDO, J. G. **Instalações prediais hidráulicas sanitárias: prognóstico de ruídos**. São Paulo, 1993. 228p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.