

## **ESTUDO E ESPECIFICAÇÕES PARA REVESTIMENTO E ISOLAMENTO ACÚSTICO DA SALA DE PENEIRAS DO LABORATÓRIO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO DO CTU**

Referência PACS: 43.50.Gf

Barbosa Miriam Jerônimo; Zeballos Adachi Andrea  
Universidade Estadual de Londrina  
UEL/CTU/DCCi - Campus Universitário Perobal  
Caixa Postal 6001  
Londrina – PR. CEP 86051-990. Brasil  
Tel: 55 433 714 455  
Fax: 55 433 714 082  
E-Mail: mjbs@sercomtel.com.br

### **INTRODUÇÃO**

Atualmente a Universidade Estadual de Londrina conta com um espaço destinado ao Laboratório de Materiais de Construção do CTU, onde os professores e alunos podem desenvolver ensaios que complementam a pesquisa e aprendizagem.

A sala de peneiras, localizada dentro do laboratório de materiais (ver figura 1), apresenta grande necessidade de utilização de revestimento e isolamento acústico, por abrigar um jogo de peneiras elétricas (ver figura 2), que quando em funcionamento geram ruídos intensos, causando incomodo tanto para o operador da máquina quanto para as pessoas que estão fora da sala.



**Figura 1** – Vista geral do laboratório de materiais com a sala de peneiras no centro da foto



**Figura 2** – Vista do interior da sala de peneiras com a série de peneiras para determinação de granulometria de agregado graúdo e o funcionário operador

Da medição de níveis de pressão sonora feita no local obteve-se os valores que se encontram na tabela 1.

**Tabela1:** Medição de níveis de pressão sonora no local.

TESTE	DENTRO DA SALA	FORA DA SALA PORTA ABERTA	FORA DA SALA PORTA FECHADA	DIFERENÇA DE NÍVEIS
1. SEM AGREGADO (Aparelho frio)	102(dB(A))	88(dB(A))	74(dB(A))	14(dB(A))
2. SEM AGREGADO (aparelho aquecido)	105(dB(A))	92(dB(A))	76(dB(A))	16(dB(A))
3. COM AGREGADO	106(dB(A))	95(dB(A))	75(dB(A))	20(dB(A))

Observando o funcionamento da máquina percebe-se que sem a brita predominam as baixas frequências e assim a porta (feita de uma única placa de madeira compensada) isola pouco, já com a brita a frequência aumenta e o isolamento da porta se torna maior. Outro problema são as paredes de alvenaria com reboco liso que aumentam a reflexão do som dentro da sala.

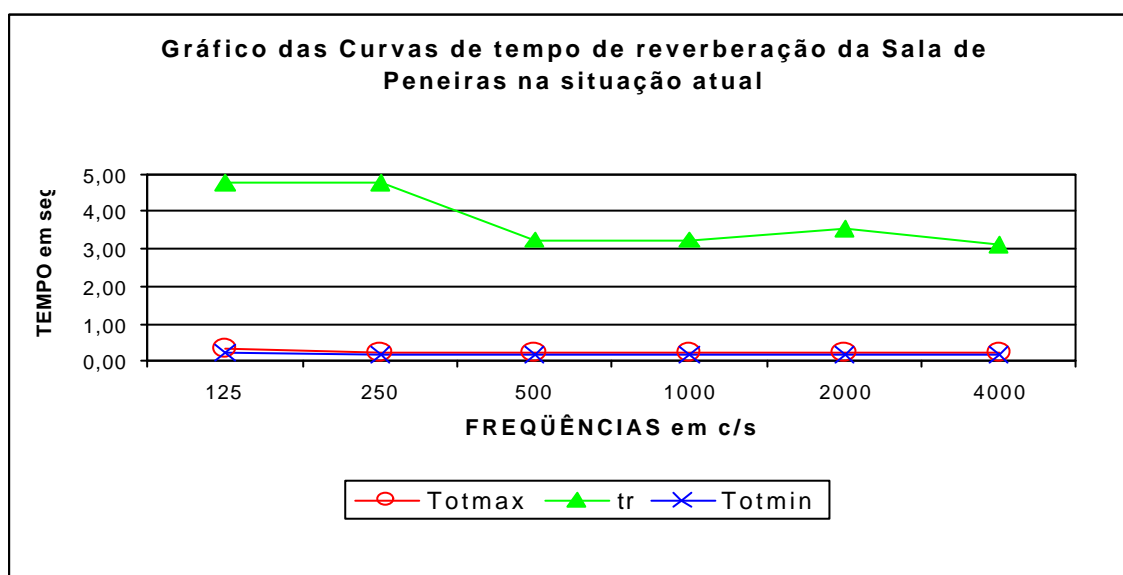
Neste estudo foram calculadas as condições acústicas de isolamento e tempo de reverberação da sala na situação atual com seus materiais originais da execução inicial e feita uma proposta de intervenção no local para adequar a absorção interna e isolamento, para reduzir o nível de ruídos dentro e fora da sala.

Como resultado do estudo apresenta-se as especificações dos materiais necessários para absorção e isolamento acústico, através de cálculos realizados em planilha eletrônica e gráficos de tempos de reverberação.

**CARACTERÍSTICAS DA SALA DE PENEIRAS**

A sala de peneiras atualmente apresenta as seguintes características geométricas: Comprimento:2,59m; Largura: 2,23m; Altura:3,10m; sendo estas medidas de área interna livre: assim, tem-se 5,77 m<sup>2</sup> de área útil e 17,90 m<sup>3</sup> de volume. A porta se apresenta com as seguintes dimensões: Largura:0,70m; Altura:2,10m; e está locada na parede sul da sala de peneiras. Os elementos construtivos e os materiais que compõe a sala em questão são: **PISO:** de concreto aparente de 3,0 cm, nas medidas de 2,59m x 2,23m; **TETO:** laje maciça de 12,0 cm de espessura, rebocada e pintada com tinta látex na cor creme, nas medidas de 2,59m x 2,23m; **PAREDES:** de alvenaria de tijolo cerâmico de 06 furos, com 14 cm de espessura, rebocadas e pintadas com tintas látex na cor creme, nas medidas que variam de 2,59m x 3,10m nas paredes Norte e Sul, sendo denominadas painéis 2 e 4; e 2,23m x 3,10m nas paredes Leste e Oeste, sendo denominadas de painéis 1 e 3, onde um dos painéis conta com uma abertura do tipo porta. **ABERTURA (PORTA)** : pré fabricada com espessura de 3,0 cm, medidas de 0,70m x 2,10m.

O tempo de reverberação da sala de peneira foi calculada na sua forma atual em planilha eletrônica da qual resultou o gráfico na figura 3.



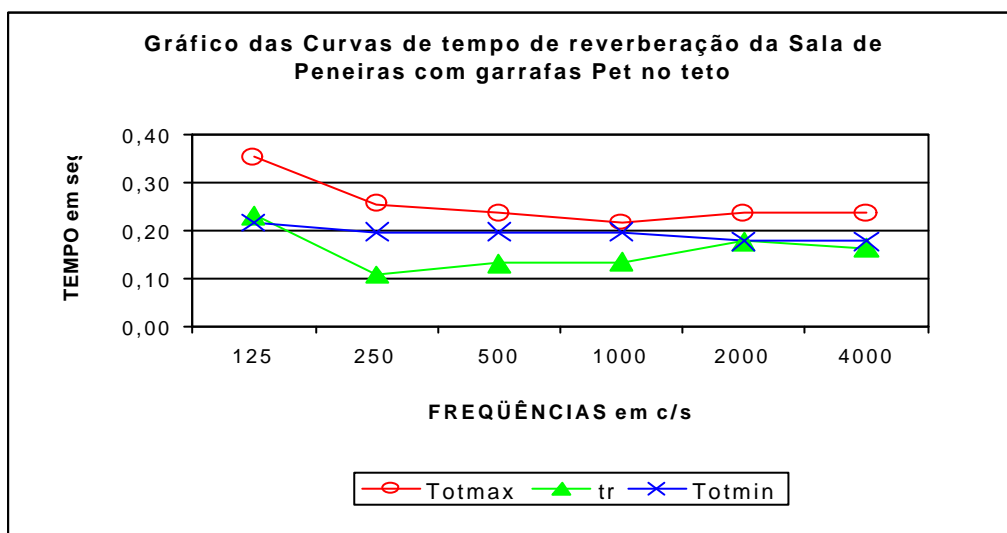
**Figura 3** – Gráfico dos tempos de reverberação real e ótimos da Sala de Peneiras na situação atual.

**CÁLCULO DE ABSORÇÃO ACÚSTICA DA SALA DE PENEIRAS CONSIDERANDO UMA PROPOSTA DE MATERIAIS ESPECIAS PARA REVESTIMENTO**

Tomando como base o gráfico do tempo de reverberação da sala de peneiras na situação atual (ver figura 3), que apresenta valores de absorção muito baixos em relação à faixa de área de absorção ótima, fez-se nova planilha e gráfico (figura 4) considerando materiais com maior absorção para os ruídos gerados no local.

Após tal procedimento chegou-se a seguinte proposta de materiais para absorção e isolamento de ruído: **PISO:** Fixação no contra piso de concreto de chapa isolante de fibra de madeira natural espessura de 12mm, densidade de 260Kg/m<sup>2</sup> e coeficiente médio de absorção de som de 30% (250 a 2000 Hz) revestida com piso emborrachado. **FORRO:** Colocação de garrafas plásticas (garrafas PET) de 2 litros no teto já existente, através de ripas de madeira (3 x 5cm). O mecanismo de absorção destes elementos baseia-se essencialmente na transformação da energia sonora em energia térmica pelo fenômeno da ressonância no interior da garrafa. Estas apresentam um coeficiente de absorção que varia de 0,3 a 0,7 entre as freqüências de 100 a 4000Hz, sendo que para

1000Hz o coeficiente de absorção é de 0,95. **PAREDES LESTE E OESTE:** Colocação de blocos de concreto para absorção de baixa frequência que variam de 125 a 250Hz, com dimensões de (9,0 x 19,0 x 39,0)cm com duas cavidades separadas por uma parede de 2,0cm de espessura, contendo uma fenda de 12,5 x 1,0cm locada na face de 19,0cm do bloco, funcionando como um ressonador, conforme ROLLA 1993, sendo empilhado até a altura de 2,0m, onde as fendas devem ser alternadas em um bloco sim e outro não. No restante da altura da parede (1,10m) serão fixadas chapas de lã de madeira de 25mm de espessura com espaços vazios alternados de 5,0cm, suprimindo a absorção das altas frequências que variam de 500 a 4000Hz, para as quais o bloco de concreto não é absorvente. **PAREDES NORTE E SUL:** Colocação de blocos de concreto para absorção de baixa frequência que variam de 125 a 250Hz, com dimensões de (9,0 x 19,0 x 39,0)cm com duas cavidades separadas por uma parede de 2,0cm de espessura, contendo uma fenda de 12,5 x 1,0cm locada na face de 19,0cm do bloco, funcionando como um ressonador, conforme ROLLA 1993, sendo empilhado até a altura de 2,0m, onde as fendas devem ser alternadas em um bloco sim e outro não. No restante da altura da parede (1,10m) serão fixadas chapas de lã de madeira de 25mm de espessura com espaços vazios alternados de 2,5cm, suprimindo a absorção das altas frequências que variam de 1000 a 4000Hz, para as quais o bloco de concreto não é absorvente. **PORTA:** A porta deverá ser do tipo "sandwich" com duas chapas de madeira de 13mm de espessura e enchimento interno de 5cm de lã mineral e vedante de borracha no batente.



**Figura 4** – Gráfico dos tempos de reverberação real e ótimos da Sala de Peneiras com o tratamento proposto.

## CONCLUSÃO

Na figura 2 percebe-se resultados de absorção acústica referentes a situação atual da sala de peneiras, com baixos valores nas áreas reais de absorção. Levando em consideração o tipo de uso da sala, principalmente em relação ao piso que abriga mobiliário de grande peso e as vibrações causadas pelo mesmo, propõe-se aplicar no local um material especial para absorção de impacto.

Com relação às paredes e forro, propõe-se a substituição do revestimento interno por materiais mais absorventes e ao mesmo tempo com capacidade de também de isolamento acústico. Aumentando-se os coeficientes de absorção dos materiais de revestimento das paredes e do forro, de forma a obter-se uma absorção real dentro da faixa ótima de área de absorção, obtendo assim também uma contribuição de isolamento através de redução por absorção interna.

Haverá uma redução na área interna livre da sala devido a colocação dos blocos de concreto do piso até a altura de 2,0m; esta redução será de 9,0cm junto a cada parede.

O revestimento interno proposto somado à duplicação parcial das paredes, com um piso contando com um material isolante para ruídos de impacto, e a substituição da porta atual por uma porta acústica colaborará para a redução do ruído nas regiões próximas da sala de peneiras.

Após a execução da proposta, pretende-se refazer a medição dos níveis de pressão sonora para verificar-se o efeito do tratamento acústico proposto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Catálogo da Eucatex sobre Chapa de fibra natural de madeira para isolamento Acústico.

GERGES, Samir N.Y. *Ruídos Fundamentos e Controle*. Florianópolis: UFSC, 1992.

JOSSE, R. Barcelona. *La acústica en la Construcción*. Editora Gustavo Gilli S.A, 1985.

MARCO, Conrado Silva de. *Elementos de Acústica Arquitetônico*. São Paulo: Editora Nobel.

ROLLA, Stelamaris; GERGES, Samir N.Y. *Projeto de Utilização de Blocos de Cimento na Absorção Acústica de Baixa Frequência*. In: **Avanços da tecnologia e gestão da produção de edificações**. Antac (Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído), 1993. v: 2. Pg. 865-872