

# Qualificação do Laboratório de Isolação Acústica da Universidade Federal de Santa Maria de Acordo com a Norma Internacional ISO 140.

Prof. Jorge L. Pizzutti dos Santos

Depto de Est. e Constr. Civil - C.T. - UFSM

Cristine do Nascimento Mutti - Curso de Eng. Civil, C.T. - UFSM

## 1 Introdução

Não existem especificações completas para a construção das instalações de Laboratórios de Ensaio Acústicos ou das características obtidas.

Fica a critério do pesquisador detalhes da instalação e o procedimento de ensaio. Acrescentando a isto tudo, o carácter estatístico dos campos acústicos no interior das salas, teremos imprecisões nos resultados, devido a influências aleatórias e sistemáticas.

O serviço de acústica da Universidade Federal de Santa Maria, preocupado, em conhecer a precisão de suas instalações e procedimento, achou importante determinar a repetibilidade ( $r$ ) das medidas de isolação acústica, seguindo as diretrizes definidas na ISO 140-II.

## 2 Metodologia

Foram realizados quarenta (40) testes de isolação acústica sobre uma mesma parede de blocos cerâmicos (sem revestimento) com massa por área de  $129\text{Kg/m}^2$  e superfície de  $13\text{ m}^2$ .

Durante os testes foram variadas as posições da fonte acústica e microfones bem como variações da temperatura ambiente e umidade relativa.

As medidas dos níveis de pressão acústica e tempos de reverberação foram executadas em  $1/3$  de oitava, em conformidade com ISO 140, parte III e ISO R 354.

$$PT = NP_{sala\ emis.} - NP_{sala\ recep.} + 10\log(6,15STr/V)$$

O tratamento estatístico dos dados seguiu as recomendações das normas ISO 140 II, e a repetibilidade "r", para um nível de confiabilidade de 95% , é dado pela fórmula seguinte:

$$r \cong T\sigma.\sqrt{2}$$

## 3 Características do Laboratório

### 3.1 Câmaras Reverberantes de Isolação Acústica

As câmaras de isolação emissora e receptora, em concreto armado com 30 cm de espessura têm volumes de 60 e 67 m<sup>3</sup>, respectivamente. Não apresentam paralelismo entre nenhuma de suas faces. Os volumes estão perfeitamente enquadrados dentro da Norma Internacional ISO 140/I que recomenda que o volume e a forma das duas salas de ensaio não devem ser exatamente iguais e recomenda que os volumes difiram ao menos em 10% , sendo o volume de cada sala ao menos 50 m<sup>3</sup>. Entre as duas câmaras acopla-se um pórtico de concreto de 55 cm de largura com um vão livre de 4,10 m de largura por 3,20 m de altura, criando uma abertura de 13,12 m<sup>2</sup> para colocação das amostras a serem ensaiadas. Esta abertura está dentro do previsto pela ISO 140/I, que recomenda para ensaios de painéis aproximadamente 10 m<sup>2</sup>, com dimensão mínima de 2,3m. As câmaras estão apoiadas sobre isoladores de borracha (Neoprene). As câmaras possuem portas duplas de 1,20x2,20 de vão livre, construídas em chapa de aço de 12,7 mm de espessura, sendo a vedação acústica efetuada por meio de borrachas.

### 3.2 Equipamentos

Foram empregados equipamentos capazes de medições de pressão acústica e tempos de reverberação em conformidade com ISO R 354.

- Analisador Acústico de Edificações: BK 4418
- Microfones Rotativos de 1/2" - BK-3923 e BK-4165
- Fonte Sonora - BK-4224 e Impressora Alfanumérica - BK-2306

## 4 Resultados Obtidos

Os resultados obtidos, são mostrados na tabela a seguir com as seguintes notações :

- PT - Perda de Transmissão (dB), NP - Nível de Pressão Acústica (dB)
- S - Superfície da Parede Ensaída (m<sup>2</sup>), Tr - Tempo de Reverberação (s)
- V - Volume da Sala de Recepção (m<sup>3</sup>), r - Repetibilidade (dB)
- T - Fator de Student para uma confiabilidade de 95%,  $\sigma$  - Desvio Padrão.

## 5 Conclusões

Podemos considerar aceitável a precisão destas instalações e procedimento de medidas. Assim este Laboratório está operacional, podendo prestar serviços à comunidade científica e empresarial da região. A temperatura ambiente e

Freq. (Hz)	PT (dB)	$\sigma$ (desvio padrão)	r (dB) (UFSM)	r (dB) ISO 140
100	20,9	1,76	5,04	5
125	24,0	1,98	5,66	5
160	28,6	1,40	4,01	5
200	31,8	1,19	3,40	5
250	33,2	1,09	3,11	3
315	32,5	0,86	2,47	2
400	33,1	0,81	2,32	2
500	31,6	0,69	1,99	2
630	31,1	0,58	1,67	1
800	31,1	0,56	1,61	1
1000	32,1	0,52	1,48	1
1250	34,5	0,40	1,15	1
1600	37,9	0,53	1,50	2
2000	36,1	0,62	1,77	2
2500	37,6	0,59	1,68	2
3150	40,3	0,61	1,74	2

umidade relativa tiveram variações aleatórias entre (10 a 30°C e 50 a 90%), respectivamente, sendo fatores que influenciam as medições, embora não seja mencionada nenhuma limitação nas normas ISO. Devemos concentrar estudos sobre a influência do tempo de reverberação da sala de recepção nos valores do índice de isolamento acústica (Norma Brasileira). Seria importante a aquisição de um analisador acústico em tempo real, para podermos melhorar a aquisição de dados e precisão deste Laboratório.

## 6 Bibliografia

- [01] ISO 140 - Medições de Isolamento Acústico de Elementos de Construção. Parte I - Especificações relativas aos Laboratórios. Parte II - Especificações relativas a fidelidade. Parte III - Medições em Laboratório da Isolamento Acústico de Elementos Construtivos aos Ruídos Aéreos.
- [02] ISO R 354 - Medição do Coeficiente de Absorção Acústica em sala reverberante.
- [03] Relatórios do CSTB - França.