



## **PISOS FLUTUANTES: ANÁLISE DA PERFORMANCE ACÚSTICA PARA RUÍDOS DE IMPACTO**

Brondani, Sérgio A.; Santos, Jorge Pizzutti dos

Universidade Federal de Santa Maria – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil  
Rua Roraima s/n – Campus Universitário – Camobi – CEP: 97105-900 – Santa Maria – RS - Brasil  
Telefone: (055) 220-8837 Fax: (055) 220-8608  
E-mail: pgcivil@ct.ufsm.br

### **SUMMARY**

This research presents an analysis of acoustical isolation characteristics of different materials submitted to a noise impact on a slab between floors. In Brazil, it is not normal to consider acoustical effects in civil construction. So, in a certain way, this contributes to a lack of quality in our habitation. In this analysis, materials were chosen based on the following reasons: materials commercially used and others which had a potential to give good results. Tests were performed "on site" according to ISO 140, and also by using adequate equipments. The site chosen was an apartment building in which a room was chosen for the test. The analysis and result interpretation were done by using graphs, according to ISO 717 which resulted in the performance of each material used. So it was possible to make comparisons between materials and technology used.

### **INTRODUÇÃO**

A cada dia são lançados produtos novos no mercado e uma maior procura por serviços de acústica. Isto tudo ocorre num ritmo acentuado, o que não corresponde na mesma grandeza para sua utilização em novas obras de construção civil. Muitos dos trabalhos realizados hoje pelos acústicos, é na área curativa, isto é, na solução de "problemas" apresentados na edificação, enquanto que o mais coerente seria para aplicação de medidas preventivas, na fase de projetos.

As grandes cidades tendem como modelo de urbanização, a verticalização. Ocupa-se cada vez mais edifícios de multi-pavimentos, por diversas razões que vão desde transporte e segurança, até a centralização da economia em regiões específicas, gerando com isso, um aumento demográfico nestas áreas. Sobre este contexto, a pesquisa tem como objetivo demonstrar o índice de isolamento sonoro à ruídos de impacto de diferentes materiais e concepções na escolha dos materiais utilizados de entrepisos. Foram considerados dois importantes aspectos: materiais comercialmente utilizados e produzidos para esta finalidade; materiais alternativos com potencial de bons resultados.

### **METODOLOGIA DE ENSAIOS**

Os ensaios foram realizados "in situ", baseando-se pela Norma ISO 140 VII. O objetivo é possibilitar uma análise comparativa entre diversas concepções construtivas de entrepisos, havendo um "recheio" de materiais diversos. Assim, sobre uma laje de concreto armado foram utilizados os diferentes materiais, e sobre estes, piso cerâmica assentados com argamassa de cimento e areia (espessura 50 mm) e piso soalho de madeira Ipê (espessura 20 mm) com barrotes. Os pisos cerâmica e madeira foram dimensionados com 1,00 m<sup>2</sup> para possibilitar a sua remoção nas diferentes propostas de ensaios. Os equipamentos utilizados para a realização dos ensaios foram: " máquina de impacto" (tapping Machine Type 3204 - B&K) e Medidor de Nivel de Pressão Sonora (B&K - Type 2230). Os materiais resilientes utilizados como entremeio (recheio) nestas diversas composições foram basicamente os seguintes:

- 1°) Espuma de polietileno estruturada com células fechadas - espuma industrial (Ethafoam)
- 2°) Lã de vidro (Isover): resinada
- 3°) Lençol Mercur - Borracha Pulsômetro
- 5°) EVA: Poli - (Etileno-co-vinil acetato): (EVA pó)
- 6°) Styropor (BASF): poliestireno expandido

### CONCLUSÕES

Os números apresentados nas tabelas 1 e 2, nos dão o desempenho de cada material submetido ao teste. Nos fornecem as condições para que se possa fazer uma classificação hierárquica. Os resultados das performances apresentadas, dependem sobre maneira do coeficiente de resiliência de cada material. Nesta condição, sobressai-se a lã de vidro com o melhor resultado obtido. O polietileno, mesmo tendo pouca espessura comparado aos demais materiais ensaiados, apresentou resultados satisfatórios quanto ao seu desempenho. Dentre os materiais alternativos ensaiados, o EVA, que é resíduo da indústria calçadista, apresentou resultados muito encorajadores como isolador à ruídos de impacto, embora exija novas pesquisas relativas a sua resistência quando submetido a carregamentos por longo tempo.

### REFERÊNCIAS

1. A. Miguel Méndez, and J. Albert Stornini et al., "Acústica Arquitectónica", Buenos Aires, Testone Hnos, (1994)
2. Samir N. Y. Gerges, "Ruído: Fundamentos e Controle", Florianópolis, S. N. Y. Gerges, (1992)
3. A. Chaumette & N. Girard, "Transmission du bruit par les structures", Paris, CSTB, (1976)
4. R. Josse, "Acoustique" Paris, Centre Scientifique et Technique du Batiment, CSTB, (1982)
5. J. P. Vian & G. Drouin, "Etude d'une nouvelle méthode de mesure des bruits d'impact", Paris, CSTB, (1977)

Tabela 1 - Apresentação dos resultados dos ensaios

Ensaio Norma ISSO 140 VII Nº Ensaio	Espessura do Modelo (mm)	Composição do Modelo	Lnw (dBA)	(Ln) dBA @Hz														Ln ΣdB(A)		
				100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000		2500	3150
1	100+40=140	laje(osso) piso cerâmico	73	52	55	60	67	71	73	74	74	73	73	72	71	67	63	57	50	82,2
2	100+25+40=165	laje+lã vidro+ piso cerâmico	49	34	41	43	46	43	43	46	47	48	50	49	45	41	35	31	26	57,0
3	100+20+40=160	laje+EVA pó+piso cerâmico	54	46	54	57	59	56	55	57	57	55	53	52	48	42	37	32	29	66,1
4	100+15+40=155	laje+15mm poliestir+piso cerâmico	55	47	54	58	61	60	56	58	58	56	54	52	48	42	36	35	31	67,6
5	100+5+40=145	laje+poliuretano+piso o cerâmico	56	47	56	60	61	60	57	58	58	57	55	53	49	43	37	35	32	68,2
6	100+10+40=150	laje+10mm poliestir+piso cerâmico	59	48	57	62	64	63	61	62	62	60	57	55	51	45	39	39	36	71,2
7	100+1,6+40=141,6	laje+ borracha+piso cerâmico	62	51	59	61	64	63	64	65	65	64	62	60	57	53	47	39	39	73,3

LnW: Nível de som Normalizado e Ponderado de Som de Impacto (Norma ISO 717) medido no receptor  
 Ln: Nível de som Normalizado de Pressão de Som de Impacto (dB) medido no receptor  
 1 - Para o Ln W, quanto maior o seu valor, pior o desempenho acústico, isto é, transmite som mais intenso ao receptor.  
 2 - Para todos os materiais equivale a regra de que quanto maior a frequência, melhor o seu desempenho;

Tabela 2 - Apresentação dos resultados dos ensaios

Ensaio Norma ISO 140 VII N° Ensaio	Espessura do Modelo (mm)	Composição do Modelo	L <sub>nw</sub> (dB)	(L <sub>n</sub> ) dBA f(Hz)														L <sub>n</sub> ΣdB(A)		
				100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000		2500	3150
1	100+40=140	laje(osso)+piso madeira	67	53	59	61	66	69	70	71	71	69	69	66	62	59	56	53	49	78,6
2	100+25+40=165	laje+lã vidro+piso madeira	50	49	53	53	55	53	52	50	50	50	50	49	47	45	41	36	30	62,4
3	100+20+40=160	laje+EV A(pó)+piso madeira	55	51	55	57	60	59	58	58	57	57	56	54	51	47	43	38	35	67,7
4	100+15+40=155	laje+15mm poliestir+piso madeira	57	49	54	56	60	59	59	59	59	59	59	57	54	50	46	40	35	68,7
5	100+5+40=145	laje+polietil+piso madeira	57	47	54	57	60	60	59	60	60	60	59	57	53	50	45	40	36	69,2
6	100+10+40=150	laje+10mm poliestir+piso madeira	58	48	55	57	61	59	61	60	60	60	60	58	54	51	46	41	36	69,7
7	100+1,6+40=141,6	laje+borracha+piso madeira	67	57	63	66	66	67	66	68	68	68	66	65	64	62	57	51	44	77,0

L<sub>n</sub>W: Nível de som Normalizado e Ponderado de Som de Impacto (Norma ISO 717) medido no receptor

L<sub>n</sub>: Nível de som Normalizado de Pressão de Som de Impacto (dB) medido no receptor

1 - Para o L<sub>n</sub> W, quanto maior o seu valor, pior o desempenho acústico, isto é, transmite som mais intenso ao receptor.

2 - Para todos os materiais equivale a regra de que quanto maior a frequência, melhor o seu desempenho;