

Análise comparativa do isolamento do ruído aéreo entre diferentes painéis de vedação utilizados no Brasil

GARCIA, Danielly Borges ^a, VECCI, Marco A.M. ^b

^a *Curso de Arquitetura e Urbanismo, UnilesteMG, Av. Presidente Tancredo de Almeida Neves, 3.500 Bairro Universitário – Coronel Fabriciano – MG, Brasil. Danielly_garcia2003@yahoo.com.br*

^b *Departamento de Engenharia de Estruturas, UFMG. Av. Contorno, 842, 2^o andar. Centro – Belo Horizonte – MG, Brasil. vecci@dees.ufmg.br*

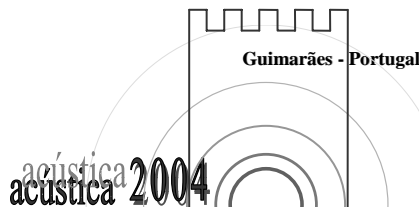
RESUMO: O artigo aborda a avaliação do isolamento acústico de painéis de vedação que vem sendo utilizados no Brasil. Os painéis que surgem como alternativa à alvenaria convencional e o seu uso indiscriminado, sem uma avaliação dos requisitos mínimos de desempenho, são o principal objetivo deste trabalho. A análise dos resultados do índice de isolamento sonora é feita através do projeto de norma brasileira SC136, confrontando com valores recomendados pelos norte americanos e com os níveis de ruído de fundo previstos pela NBR 10152.

ABSTRACT: The airborne insulation characteristics of some wall panels commonly used in Brasil are evaluated in this paper. These panels are being used, as an alternative to the conventional masonry in the country, and its overall uses without any reasonable criteria is the major concern in this work. Experimental data for some wall panels are analyzed considering the first draft of the Brazilian Code SC136 as well as the U. S. Department of Housing and Urban Development recommendation. In both cases, the background noise is also used as a reference parameter.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de sistemas construtivos inovadores, traz consigo a necessidade de compatibilizar vedações com sistemas estruturais e avalia-los quando forem apresentados como um único sistema. Painéis vêm sendo testados junto aos sistemas construtivos disponíveis no Brasil e algumas vezes apresentam incompatibilidade construtiva e de conforto dos usuários. Grande parte destes painéis é baseada em tecnologias importadas desenvolvidas sob um outro contexto, em países desenvolvidos e de clima frio, que possuem critérios de conforto diferenciados das condições brasileiras. Além disso pode-se observar uma dificuldade cultural em aceitar os novos sistemas de vedação como substituintes da alvenaria convencional. A redução da espessura destes elementos é vista como um fator de fragilidade e perda da segurança que a alvenaria convencional proporciona.

Tendo em vista o fato citado acima se observa um esforço no sentido de avaliar os novos painéis que aparecem como alternativa à rapidez e qualidade exigida pela construção civil. Elementos de vedação utilizados nas habitações, que é o objeto deste trabalho, devem obter níveis de desempenhos mínimos para que sejam aceitos pela população. Além disso, é previsto pela própria Constituição Federal, o direito a uma habitação, que reúna qualidades



mínimas de segurança, saúde, higiene e bem-estar das famílias. Dentre estas qualidades é incluída a habitabilidade, onde podemos destacar o conforto acústico.

De acordo com o projeto de norma SC136 - CE.02:136.01.001: *Desempenho de Edifícios Habitacionais de até 5 pavimentos: Parte 1: Requisitos gerais* -, a edificação deve apresentar adequado isolamento acústico dos ambientes e das vedações externas, a fim de proporcionar condições propícias para repouso em dormitórios, para atividades intelectuais, descanso e lazer doméstico em sala de estar e de privacidade em qualquer cômodo, no que diz respeito aos ruídos provenientes do exterior da habitação e de outros ambientes da mesma.

O objetivo deste trabalho é a avaliação experimental dos painéis utilizados atualmente no Brasil, observando se estes atendem aos níveis de ruído de fundo requeridos por atividade, previstos pela NBR 10152, e aos valores previstos no projeto de norma SC136, além de compará-los às recomendações norte americanas [Ref. 07]. Partindo desta análise torna-se possível avaliar se estes valores são realmente adequados à realidade brasileira.

2. METODOLOGIA

A análise experimental dos sistemas construtivos foi feita através de ensaios em câmaras isoladas acusticamente em todas as superfícies, exceto na superfície a ser ensaiada (Foto 1). Foram utilizados os procedimentos recomendados na Norma ISO 140/V “Field measurements of airborne sound insulation of facade elements and facades” e Norma ISO 354 “Measurement of sound absorption in a reverberation room”.



Foto 1 – Câmara de Ensaio

Os materiais ensaiados e apresentados neste trabalho foram: o tijolo cerâmico furado, o bloco de concreto celular autoclavado, o painel de concreto, painel de PVC com lã de vidro e o painel de chapa zincada. O tijolo cerâmico é apresentado neste trabalho por ser uma vedação



amplamente utilizada e um elemento já enraizado na cultura popular. O resultado do isolamento desta vedação é utilizado como parâmetro de comparação entre os sistemas novos e o que a população já se apropriou. O painel de concreto é uma alternativa de vedação que vêm sendo utilizado com mais frequência, principalmente em empreendimentos comerciais, mas ainda pouco difundido em edificações residenciais. E os painéis de PVC e de chapa zincada se apresentam como alternativas recentes, propostas para uso em habitações populares, mas que sofre com o “pré-conceito” existente entre a população. Todos são utilizados no Brasil como vedação externa e também interna e se apresentam como sistemas construtivos independentes para residências térreas, como os painéis de PVC com lã de vidro e o painel de chapa zincada.

Os resultados dos ensaios e o índice de redução sonora são comparados aos valores de isolamento sugeridos pelo projeto de norma SC136 e pelas recomendações norte americanas do [Ref. 07] para isolamento entre ambientes. A comparação com o ruído existente no exterior e o ruído de fundo sugerido pela NBR 10152 é feita para avaliar também os valores sugeridos pela SC136 e pelas recomendações norte americanas. Os níveis de desempenho da SC136 se dividem em **M**; condição para atendimento das condições mínimas do usuário, **S**; que excede o nível mínimo, mas não é obrigatório e o **E**; nível de desempenho elevado. Cabe ressaltar que o projeto de norma SC136 contempla apenas edificações residenciais de até 5 pavimentos e trata de fachadas e paredes internas, não distinguindo o uso fim dos ambientes divididos pelas vedações.

Tabela 1 – Valores do Índice de Redução Sonora segundo a CE.02:136.01.004

Elemento da Edificação	Índice de redução sonora ponderado R_w (dB)	Nível de desempenho
Parede entre ambientes de uma mesma unidade habitacional	30	M
	35 a 40	S
	>40	E
Parede entre uma unidade habitacional e áreas comuns como corredores	40	M
	45 a 50	S
	>50	E
Parede entre unidades habitacionais autônomas	45	M
	50 a 55	S
	>55	E

3. RESULTADOS

De acordo com o IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas – o índice de redução sonora do tijolo cerâmico furado tipo “baiano” espessura de 9 cm, assentado em pé, 1,5cm de reboco apresentou classe de transmissão sonora igual a 38dB. O tijolo cerâmico é o tipo de alvenaria mais utilizado no Brasil. Existem muitas situações em que este material é adequado para isolar o ruído externo, porém em situações críticas, de ruído externo, este é utilizado “deitado”, ou



até mesmo paredes duplas, dependendo do nível sonoro requerido no interior do ambiente e do nível de ruído externo.

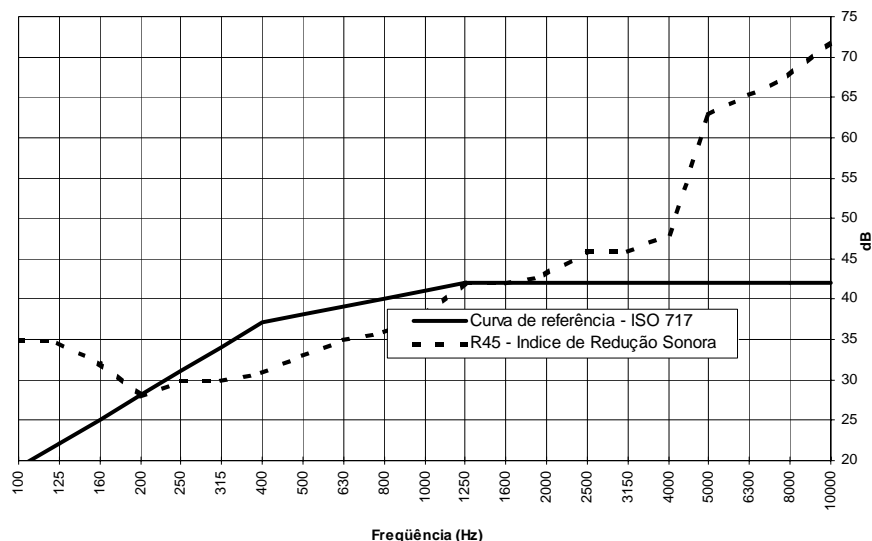


Figura 1 – Resultado Ensaio do tijolo cerâmico baiano

O bloco de concreto celular autoclavado foi ensaiado em câmara de dimensões de $25,95\text{m}^3$ de volume conforme esquema da Fig. 2.

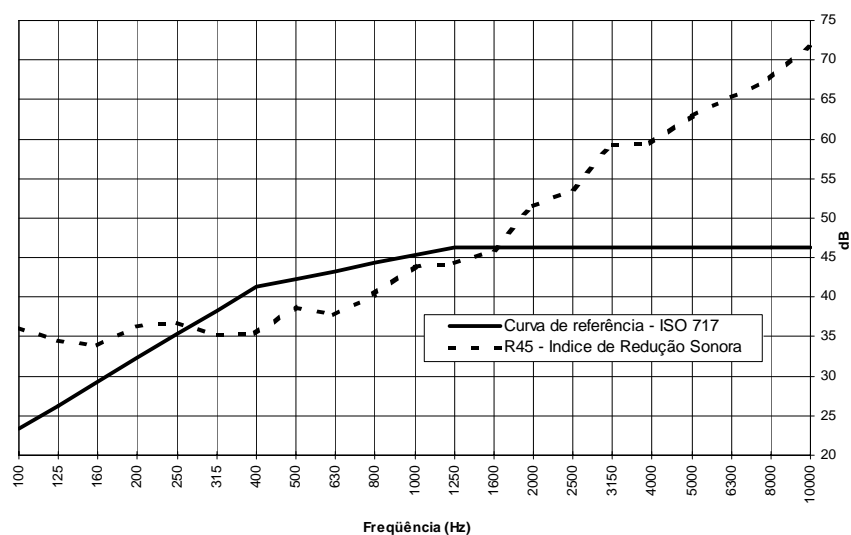


Figura 2 – Resultado de ensaio do bloco de concreto celular autoclavado

O índice de redução sonora (R_w) deste material resultou em 42dBA (figura 2). Significa que uma parede constituída de blocos de concreto celular autoclavado, sem nenhum elemento inserido na sua superfície – uma janela, por exemplo – atende como vedação de uma sala de estar de uma residência que exige um ruído de fundo entre 40 a 50dBA, desde que o ruído externo não ultrapasse valores de 82 a 92dBA. Este nível de ruído representa, por exemplo,



uma avenida movimentada, ou um rádio caseiro ligado em volume elevado. Além disso, o isolamento deste bloco, de espessura de 12,5cm é melhor que o do tijolo cerâmico, tipo “baiano”, com espessura de 9cm. Pode-se concluir que o isolamento do bloco de concreto celular autoclavado é compatível com o desempenho requerido em uma residência, por exemplo. De acordo com a Tabela 1, esta montagem de bloco de concreto celular autoclavado atende a uma parede entre ambientes de uma mesma unidade habitacional, nas gradações M, S e E e, atende também, a uma parede entre uma unidade habitacional e áreas comuns na gradação M. Ainda se tratando de uma unidade habitacional, este tipo de vedação pode ser utilizado, de acordo com a recomendação norte americana, separando os quartos de uma residência, ou os quartos da sala de estar na gradação III. Nesta recomendação, a gradação III é aplicada a áreas com nível de ruído elevado. Outra observação importante é que se o tijolo cerâmico furado possui índice de redução sonora ponderado de 38dB e sendo este o tipo de alvenaria utilizado e bem aceito pela população, o bloco de concreto celular autoclavado pode ser usado como substituinte ao cerâmico furado.

O painel de concreto ensaiado possui 10cm de espessura e foi ensaiado em câmara de dimensões de 360x440cm. O resultado do índice de redução sonora para este painel foi de 28dB, o que significa um baixo isolamento para um painel de vedação (figura 3).

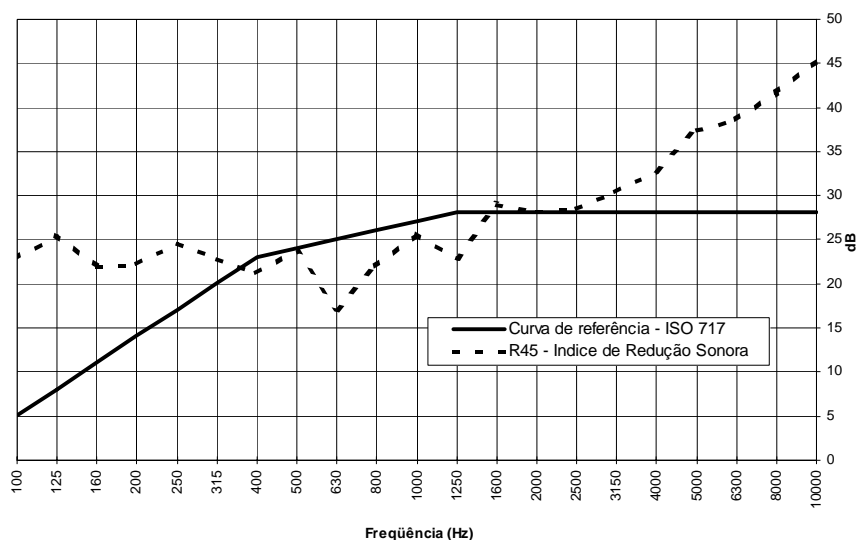
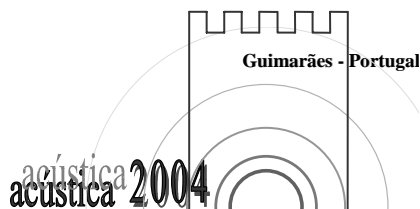


Figura 3 – Resultado de ensaio do Painel de Concreto de 10cm

Este painel pode ser utilizado em ambientes que não exigem um nível de ruído de fundo muito baixo. Considerando a recomendação norte americana, este painel não atende em nenhuma das situações listadas para habitação. Na SC136 pode atender ao nível M em paredes entre ambientes de uma mesma unidade habitacional, considerando que o procedimento numérico pode ter uma aproximação de 2dB. Voltando ao raciocínio do ruído de fundo requerido na NBR 10152 e o nível de ruído gerado em um ambiente, observa-se uma coerência com o projeto de norma SC136. Entretanto, se comparado ao tijolo cerâmico furado, o seu isolamento fica a desejar, já que o tijolo possui isolamento de 38dB e o painel de concreto de apenas de 28dB.



O painel de composto de PVC, madeira e lã de rocha, com dimensões de 260x300cm e o painel e sanduíche formado por duas placas de chapa de aço zincado, 300x370cm e espessura de 0,43mm e preenchido internamente por poliestireno expandido, foram ensaiados em câmara de dimensões de 360x440cm. Os resultados dos índices de redução sonora do painel de PVC+madeira+lã de vidro foi de 38dB, enquanto o painel sanduíche de chapa zincada resultou em 24dB.

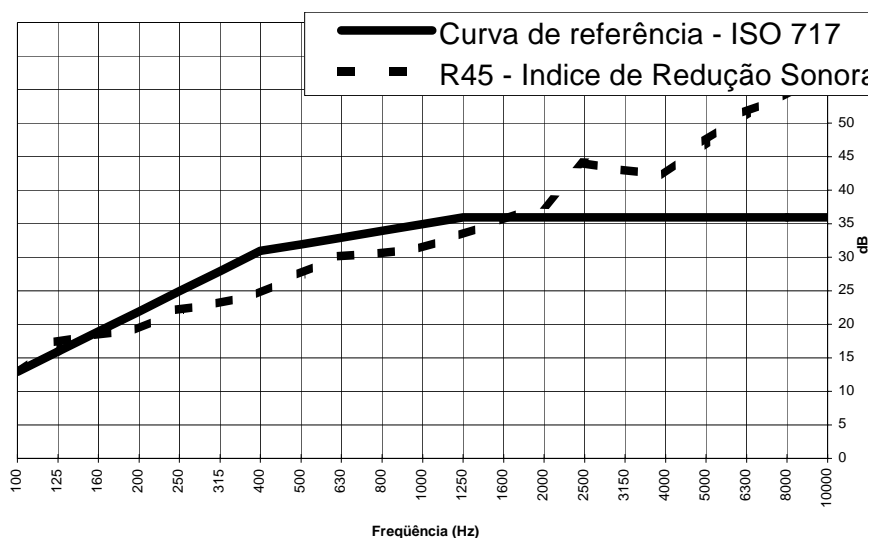


Figura 4 – Resultado de ensaio do Painel de PVC+madeira+lã de vidro

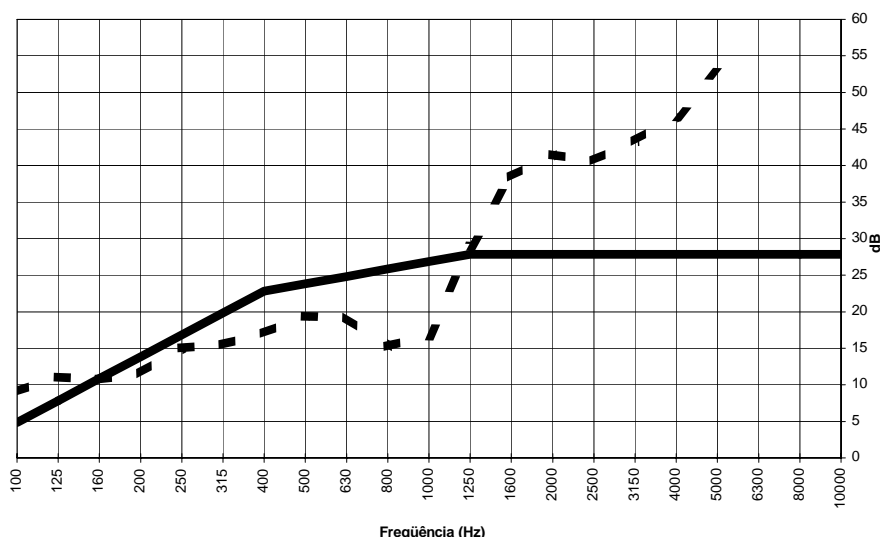


Figura 5 – Resultado de ensaio do Painel sanduíche de Chapa Zincada+Isopor

Como elemento de vedação de apartamentos este painel não pode ser utilizado. Neste caso, com vedação voltada para a rua de tráfego médio, o painel de PVC+madeira+lã de vidro atende, pois seu índice de isolamento sonora irá resultar em um ruído de fundo de 22 a 32dB.



Observando as recomendações norte americanas, o painel de chapa zincada com índice de redução sonora não se adequa a nenhum dos casos citados nesta norma. Segundo a SC136 o isolamento também é insuficiente, não atendendo a nenhuma das três situações descritas na tabela 1. Já o painel de PVC+madeira+lã de vidro apresentou o mesmo índice de isolamento ponderado que o tijolo cerâmico, que conforme já citado neste trabalho é o culturalmente mais bem aceito pela população brasileira. Portanto o painel de PVC pode substituir a alvenaria convencional no que diz respeito ao desempenho acústico. Estes atendem às recomendações norte americanas apenas na gradação III, de quarto para quarto e considerando a margem de erro dos ensaios de + ou - 2dBs. Já de acordo com a SC136 atende a ambientes internos nos níveis de desempenho M, S e E para paredes internas de habitações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar, através das análises apresentadas nesse trabalho, que as recomendações norte americanas não podem ser aplicadas ao Brasil, já que possui critérios muito mais elevados que os deste país. Esta diferença de valores pode ser atribuída a uma questão cultural, o que não é objeto deste trabalho. O projeto de norma SC 136 também não atende totalmente, pois desconsidera a situação em que a edificação é implantada, ou seja, não considera se o nível de ruído externo é elevado ou não, sugerindo valores únicos para paredes externas, paredes que separam áreas internas e áreas comuns em apartamentos e paredes geminadas. Apesar de ser uma norma voltada para habitação de até 5 pavimentos deveria contemplar o ruído externo, como ocorre nas recomendações norte americanas.

Tendo em vista estas adequações, torna-se clara a necessidade da criação de uma norma de desempenho de isolamento acústica que se molde a realidade brasileira e que considere os condicionantes que existem neste país. Este isolamento deve considerar outros elementos nas fachadas como janelas e outros pontos frágeis. Além da importância de estudar a isolamento dos painéis é também necessário compatibilizá-los com a necessidade de compor com outros elementos que possam estar presentes nas fachadas. Esta norma deveria considerar também a diversidade de regiões existentes no Brasil, áreas com um alto índice de urbanização e com isso o ruído elevado e áreas praticamente rurais, ou ainda considerar a vizinhança existente à edificação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AMERICAN STANDARDS FOR TESTING AND MATERIALS. Determination of Sound Transmission Class. 1973.(ASTM E413)
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Níveis de ruído para conforto acústico. 1987. (NBR-10.152).



paper ID: 087 /p.8

[3] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Acoustics – Measurement of Sound Insulation in Buildings and of Buildings Elements – Part IV: Field Measurements of Airborne Sound Insulation between rooms. ISO-140/4.1998.

[4] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Acoustics – Rating of sound insulation in buildings elements – Part 1: Airborne sound insulation. ISO 717/1. 1996.

[5] Projeto de Norma 02: 136.01.001. Desempenho de edifícios habitacionais de até 5 pavimentos – Parte 1: Requisitos gerais.

[6] Projeto de Norma 02: 136.01.004. Desempenho de edifícios habitacionais de até 5 pavimentos – Parte 4: Fachadas e paredes internas.

[7] Berendt, R.D., Winzer, G.E., and Burroughs, C. B., Airborne, Impact and Structure Borne Noise Control in Multifamily Dwellings, U.S. Department of Housing and Urban Development, Washington, D.C., 20410, September 1967.