

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE ISOLAMENTO ACUSTICO DE MODELO DE CASA POPULAR BRASILEIRA

Ferreira J. A.; Ferreira A.M.C.; Diniz. F. B.; Zannin. P. H. T.

*Laboratório de Acústica Ambiental, Industrial e Conforto Acústico
Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Dept.º de Eng^a Mecânica
Bairro Jardim das Américas, Curitiba, PR.
jaugusto@demec.ufpr.br*

RESUMO

O presente artigo apresenta os resultados da avaliação dos parâmetros de isolamento acústico determinados in situ, em residência popular projetada para oferecer uma opção de combate ao déficit habitacional da população brasileira de baixa renda. Esta avaliação foi realizada seguindo os preceitos das normas ISO 140-4 e 140-5 que regulamentam este tipo de medição. Os resultados obtidos mostraram que a casa avaliada apresenta desempenho satisfatório quando comparada ao padrão da construção civil brasileira, porém se mostra inadequada quando comparada aos valores exigidos pelas normas internacionais.

ABSTRACT

This article presents the results obtained from the evaluation of the acoustical insulation parameters determined in situ in a popular residence projected to offer an option to combat the housing deficit of the low income Brazilian population. This evaluation has been carried out according to the statements of the standards ISO 140-4 and 140-5, which state about this type of measurement. The results have shown that the surveyed house presents a satisfactory performance if compared to the standard of the Brazilian civil construction, but it is not adequate if compared to the demands of the international standards.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui um déficit habitacional estimado em 5,3 milhões de moradias sendo que 95% desta carência recai sobre a população com renda até cinco salários mínimos, aproximadamente 270 dólares americanos segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (FIBGE, 1997). Soma-se a isto o fato de que no Brasil 48% dos trabalhadores tem renda de até dois salários mínimos, aproximadamente 111 dólares americanos, e que deste total apenas 69,4% tem registro formal segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1997) e percebe-se a necessidade de se pesquisar alternativas que visem atenuar esta realidade.

Partindo desta situação nasceu o projeto Casa Fácil 1.0. Uma parceria entre pesquisadores da Universidade Federal do Paraná e fornecedores da construção civil visando apresentar uma alternativa viável de ser custeada pela população de baixa renda e economicamente atrativa ao empresariado do setor da construção civil. Devendo ser de fácil montagem, para serem comercializadas em forma de kits e poderem ser edificadas pelos futuros moradores, barateando assim o custo final da

Um dos conceitos adotados neste projeto foi o desempenho progressivo ou seja, projetou-se a edificação admitindo que o nível de desempenho ideal seja alcançado pelo morador durante sua ocupação da

residência, conforme permitir sua situação financeira, tendo em vista a imediata necessidade de habitação destas pessoas, respeitando a adequação do desempenho estrutural em todas as fases do projeto.

Neste contexto foi elaborado este trabalho visando avaliar os parâmetros acústicos da edificação, através da determinação dos índices de isolamento da fachada e entre os cômodos da moradia, para que pudesse ser avaliado o desempenho acústico oferecido pela casa.

METODOLOGIA

Para a caracterização do desempenho acústico da residência popular foram realizados ensaios em uma casa edificada para testes na Universidade Federal do Paraná (UFPR), onde foram levantados os seguintes parâmetros acústicos:

Para isolamento de ruído aéreo entre cômodos: $DnTw$, Diferença em Nível de Pressão Sonora Normalizado, no qual o tempo de reverberação do ambiente onde o som é recebido é relacionado ao tempo de reverberação normalizado de 0,5 s e $R'w$, Índice de Isolamento de Ruído, o qual leva em consideração a área da parede, o tempo de reverberação e o volume do ambiente onde o som é recebido. Foram seguidos os preceitos da norma (ISO 140-4, 1978) que preconiza a determinação dos índices em bandas de frequência de 1/3 de oitava, sendo também estes parâmetros representados por um número único obtido conforme especificações da norma (ISO 717-1, 1996).

Para a determinação do desempenho acústico da fachada optou-se por avaliar os seguintes parâmetros: $D_{tr,2m,nT,w}$, Diferença em Nível de Pressão Sonora Normalizado e $R'_{tr,s,w}$, Índice de Isolamento de Ruído, parâmetros que são obtidos com a utilização do ruído de tráfego como fonte sonora, conforme determina a norma (ISO 140-5, 1998) que regulamenta este tipo de medição que deve ser feita em bandas de frequência de 1/3 de oitava, sendo representados por um número único obtido seguindo os preceitos da norma (ISO 717-1, 1996).

Para a realização das avaliações utilizou-se os seguintes equipamentos analisador em tempo real BK 2260 de dois canais, amplificador de potência BK 2716 e fonte sonora dodecaédrica BK 4296.

DESCRIÇÃO DA CASA AVALIADA

As avaliações foram realizadas em uma casa edificada conforme a planta apresentada na figura 1 que foi construída na entrada do Centro Politécnico da UFPR com a finalidade de ser avaliada e de servir de modelo para visitação.

As janelas da edificação possuem esquadrias de alumínio e vidros de 3mm e estão localizadas nas posições mostradas na figura 1. Suas dimensões são apresentadas na tabela 1.

As portas internas da edificação são de compensado de madeira com 35mm de espessura e as externas de madeira maciça almofadada também com 35mm de espessura. O forro é de lambri de madeira recoberto por telhas de concreto.

As paredes internas e externas são compostas por blocos de concreto com função estrutural, peso específico de 2010 Kg/m³. Os blocos utilizados possuem as seguintes dimensões em centímetros: 39C x 14L x 19H.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os parâmetros de isolamento acústico para as divisórias internas são apresentados na tabela 2 e mostram valores abaixo dos aceitáveis se comparados com os exigidos pelas normas internacionais como a (DIN 4109, 1989) que prescreve para o isolamento entre os cômodos internos avaliados um valor de $R'w$, índice de isolamento de ruído, recomendado de 37dB e um valor mínimo de 32dB.

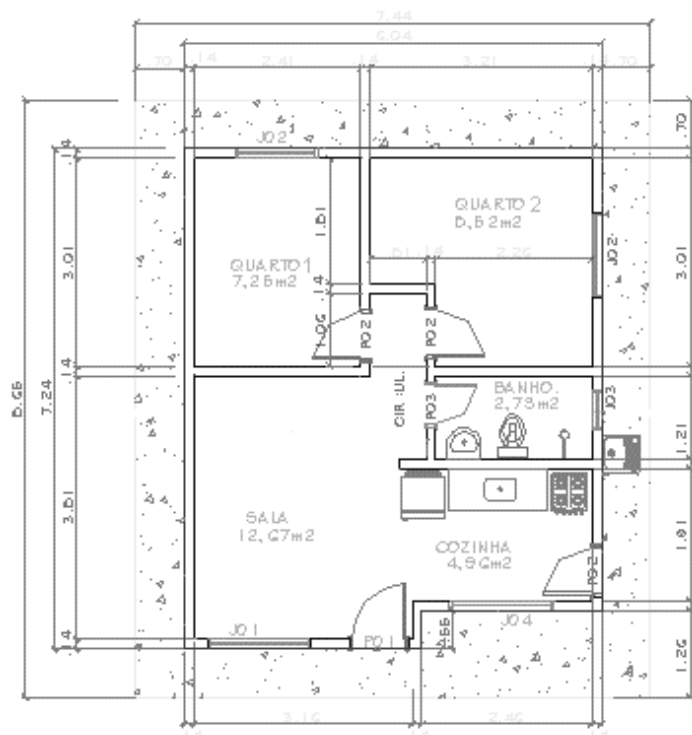


Figura 1- Planta da casa
Fonte – Associação Brasileira do Cimento Portland (ABCP)

Tabela 1 - Quadro de esquadrias

Cód	Dimensões	Localização	Quantidade
J01	1,40 x 1,20	Sala	01
J02	1,20 x 1,20	Quartos	02
J03	0,6 x 0,6	Banheiros	01
J04	1,40 x 0,6	Cozinha	01
P01	0,8 x 2,10	Sala	01
P02	0,7 x 2,10	Quarto/Cozinha	03
P03	0,6 x 2,10	Banheiro	01

Tabela 2 – Avaliação acústica das divisórias internas

Local de avaliação	R'w	Dntw
Entre a sala e o banheiro	25	18
Entre a sala e o quarto 1	26	24
Entre a sala e o quarto 2	26	24

Os baixos valores de isolamento interno encontrados na casa devem-se as portas utilizadas que apresentam R'w na faixa de 10 a 20 dB(A) (Lips, 1999) e que são comumente utilizadas na construção civil brasileira

mas que segundo Lips (1999) não são adequadas para serem usadas em dormitórios. Já os blocos de concreto apresentam valores de isolamento elevados, $R_w = 49\text{dB(A)}$ determinado em laboratório por Silva (2000).

Na tabela 3 são apresentados os resultados das medições, dos parâmetros de isolamento acústico, realizadas nas fachadas da edificação e que mostram índices de isolamento inaceitáveis quando comparados com os prescritos pelas normas internacionais como a DIN 4109 (DIN 4109, 1989) que tem seus valores apresentados na tabela 4.

Tabela 3 – Avaliação acústica das fachadas

Local de avaliação	$R'_{tr,s,w}$	$D_{tr,2m,nt,w}$
Fachada da sala	20	22
Fachada do quarto 1	20	21

Tabela 4 – Níveis exigidos pela DIN 4109

Ruído externo	Salas de estar, dormitórios, salas de aula e similares
$Leq - \text{dB(A)}$	$R'_w - \text{Mínimo da Fachada}$
Até 55	30
56 até 60	30
61 até 65	35
66 até 70	40
71 até 75	45
76 até 80	50
maior de 80	-

Esta baixa performance quanto ao nível de isolamento da fachada deve-se a janela utilizada, principalmente ao caixilho que é o principal elemento responsável por determinar o índice de isolamento de uma janela (Baring, 1990).

O modelo de janela adotado é um dos mais utilizados nas edificações brasileiras. Seu índice de isolamento de ruído determinado em laboratório R_w , apresentou o valor de 17dB(A) , medido por Recchia (Recchia, 2001). Outro ensaio efetuado em seu trabalho foi a avaliação desta janela inserida em uma parede de alvenaria e o resultado levantado em laboratório foi $R_w = 20 \text{dB(A)}$.

CONCLUSÕES

Ao analisar o resultado da avaliação dos parâmetros acústico realizada na casa 1.0, se percebe que comparada ao padrão das residências brasileiras, considerando a filosofia do projeto, esta apresentou um desempenho satisfatório. Deve-se também considerar que estas residências, por serem destinadas a população de baixa renda, deverão ser edificadas em regiões periféricas onde o nível de ruído geralmente não é elevado.

Comparando - se os níveis de isolamento de ruído encontrados aos exigidos pelas normas internacionais a casa se mostrou acusticamente inadequada.

A divergência verificada entre o desempenho da edificação quando comparada com o padrão da construção civil brasileira e quando avaliada pelos preceitos das normas internacionais leva a conclusão de que as moradias brasileiras, no geral, estão oferecendo um baixo desempenho acústico.

REFERENCIAS

ABCP: 2002, Projeto casa 1.0.

BARING, J: 1990, Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo, O Desempenho Acústico de Caixilhos de Fachada no Contexto do Controle da Poluição Sonora Urbana.

DIN 4109: 1989, Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise.

FUNDAÇÃO INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – FIBGE: 1997, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicilio.

ISO 140 – 4: 1978, Acoustic – Measurement of sound insulation in building and of building elements – Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms.

ISO 717 – 1: 1996, Acoustic – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation.

ISO 140 – 5: 1978, Acoustic – Measurement of sound insulation in building and of building elements – Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of façade elements and façades.

LIPS WALTER: 1999, Larmbekämpfung in der Haustechnik.

RECCHIA, C: 2001, Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, Estudo do Desempenho Acústico dos Elementos Construtivos que Compõe a Fachada.

SANTOS, A et al; Universidade Federal do Paraná: 2002, Diretrizes para concepção, Projeto Casa Fácil 1.0.

SILVA, D: 2000, Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, Estudo da Isolação Sonora em Paredes Divisórias de Diversas Naturezas.