



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



SOLUÇÕES PARA MELHORAR A QUALIDADE ACÚSTICA EM EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIAR

Diego Menegusso Pires, acadêmico do curso de Engenharia Civil – Grupo PET – UNIJUI
diego.msso@gmail.com

Kassiano Kaufmann, acadêmico do curso de Engenharia Civil – UNIJUI
kassiano.kaufmann@gmail.com

Matheus Henrique Ziel Schünemann, acadêmico do curso de Engenharia Civil – UNIJUI
ms_eng@outlook.com

Tarcísio Dorn de Oliveira, coordenador do curso de Arquitetura e Urbanismo - UNIJUI
tarcisio.oliveira@unijui.edu.br

Resumo. *Com o aumento do número de edificações, crescentes são os ruídos oriundos da vizinhança. Essa revisão bibliográfica refere-se aos principais tipos de materiais, técnicas e processos que envolvem o conforto acústico, principalmente, visa focar em soluções a minimizar a problemática dos ruídos em edificações multifamiliares e algumas soluções. A indústria desenvolveu produtos que satisfazem as exigências do mercado de modo a aperfeiçoar a qualidade acústica dos ambientes.*

Palavras-chave: *Conforto Acústico. Tecnologias. Espaços multifamiliares. Qualidade de vida.*

1.2 INTRODUÇÃO

Considerando-se que tanto o ruído de tráfego como o ruído da vizinhança causam incômodo às pessoas no interior de suas residências, é possível pressupor que estas não apresentam um bom desempenho quanto ao isolamento acústico e, portanto, não estão cumprindo uma de suas finalidades, que é a de proporcionar conforto acústico a seus ocupantes.

Segundo Krause [1], os projetos dos edifícios tem, frequentemente, relegado o conforto acústico a um plano posterior e/ou secundário. Argumenta-se que os tratamentos acústicos são caros, sendo que o comportamento acústico dos espaços de costume a ser estudado são apenas ambientes especiais, como auditórios e teatros.

Os principais materiais empregados na construção civil, como os blocos cerâmicos, de concreto e o próprio concreto armado, já possuem certa característica isolante, mas nem sempre são suficientes para determinadas aplicações em que se necessita de elevado grau de atenuação, a solução para este problema requer o uso de sistemas e materiais destinados a isolação acústica, que minimizem a propagação desses ruídos (CARVALHO, 2010) [2].

Dessa forma, o objetivo desse ensaio é verificar o quão eficiente desencadeia o uso destes recursos na eficiência de redução de ruídos.

1.3 METODOLOGIA

O estudo apresentará uma revisão bibliográfica sobre os principais tipos de materiais, técnicas e processos envolvidos no conforto acústico do ser humano. Por

foco principal soluções para minimizar a problemática do ruído em edificações multifamiliares, trazendo algumas soluções que possam impedir e absorver a passagem de ruídos entre cômodos dos apartamentos em edificações já construídas, através no qual a utilização de algumas técnicas e materiais existentes pode-se obter melhoras acústica nestes locais.

Para esta atenuação suplementar pode-se empregar, por exemplo, a aplicação de painéis de gesso acartonado (drywall) nas paredes internas dos cômodos (Associação Brasileira de Drywall) [3] e placas acústicas para forro (Sonex).

1.4 DESENVOLVIMENTO

Classificação do ruído. Segundo Simões [4] (2011), existem diversas fontes de ruídos que interferem no conforto acústico das edificações, classificadas como internas ou externas. Sendo que entre as fontes internos que mais perturbam o sossego, estão os passos no andar superior, as conversas dos vizinhos e ruídos de instalações elétricas e hidráulicas.

O termo “ruído” possui diversas definições. Segundo Bistava [5], o ruído pode ser definido como um som sem harmonia e que no geral tem uma conotação negativa. Já, de acordo com Ferraz [6], em uma definição mais subjetiva, o ruído nada mais é do que um som indesejável.

A NBR 15575-4 (ABNT, 2013) [7], cita que as ondas sonoras podem ser transmitidas por via aérea, quando propagada pelo ar, e/ou estrutural, impacto, quando propagação é sólido.

Isolamento Acústico. Segundo Ref. [2], o isolamento acústico consiste em dificultar a transmissão sonora e a capacidade que um elemento de vedação, tem de ser opor à transmissão do ruído, e isso, de pende do seu

índice de redução sonora. Quando o som atinge uma superfície, parte da energia sonora reflete de volta ao ambiente; parte da energia é retida pela parede, que se transforma em calor e é dissipado no ambiente. Ainda, parte se transmite ao outro lado da parede. Para aumentar o isolamento acústico da parede deve-se aumentar a sua massa, aplicando a Lei de massa; ou deve-se criar outra parede, transformando-a em parede dupla (executar a outra parede, deixando uma câmara de ar entre elas ou colocar uma camada de material fibroso).

Sistema Drywall. Nesse sentido, podemos citar como solução para minimizar a transmissão das ondas sonoras transmitidas por via aérea, uso de chapas de gesso cartonado, fixadas à uma estrutura metálica ou à uma parede – sistema drywall. As chapas de gesso, segundo Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas para Drywall [9], cita em seu Manual de projeto de Sistema Drywall, como sendo chapas fabricadas industrialmente mediante um processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos entre duas lâminas de cartão, em que uma é virada sobre as bordas longitudinais e colada sobre a outra, podendo ter espessura de 9.5mm a 15mm. Sendo que estas chapas podem ser associadas a outros sistemas de paredes fixando os perfis metálicos em paredes existentes ou mesmo colar as chapas em paredes existentes, podendo assim ser uma opção para edificações com falhas de projeto em relação ao tratamento acústico.

O desempenho acústico segundo A ABNT NBR 15575-4 [4] estabelece que os limites mínimos do isolamento acústico ao ruído aéreos nos sistemas de vedações verticais internas (paredes), sendo mínimas entre 30dB e 45dB (decibel) conforme quadro 1.

Quadro 1. Isolamento ao ruído aéreo de paredes

Isolamento ao ruído aéreo de sistemas de vedações verticais internas (paredes)				
Parâmetro	Elemento	Desempenho		
		MÍN	INT	SUP
Diferença padronizada de nível ponderada ($D_{nT,w}$)	Paredes entre unidades habitacionais autônomas (paredes de geminação) nas situações onde não haja ambiente dormitório	≥ 40 dB	≥ 45 dB	≥ 50 dB
	Paredes entre unidades habitacionais autônomas (paredes de geminação) no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	≥ 45 dB	≥ 50 dB	≥ 55 dB
	Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos	≥ 40 dB	≥ 45 dB	≥ 50 dB
	Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadarias nos pavimentos	≥ 30 dB	≥ 35 dB	≥ 40 dB
	Parede cega entre unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, tais como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	≥ 45 dB	≥ 50 dB	≥ 55 dB
	Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas por um hall ($D_{nT,w}$) obtida entre as unidades	≥ 40 dB	≥ 45 dB	≥ 50 dB

Fonte: Ref. [3]

Conforme especificação da Ref. [9], referente ao desempenho entre paredes de alvenaria convencional e suas equivalências em drywall sem e com lã mineral, explica que as paredes convencionais apresentam menor desempenho do que a parede em drywall, em relação ao isolamento acústico. Placas acústicas para Forro

Akkerman [11], diz que antes de pensar em qualquer solução para diminuir os ruídos, temos que identificar qual tipo de ruído a edificação é vítima. Para solucionar problemas de ruídos aéreos internos como gritos, música alta e etc., temos que utilizar revestimentos em pisos e forros que sejam isolantes ou absorvedores acústicos.

Um fabricante com destaque no mercado brasileiro é a Owa Sonex que produz, placas acústicas e forros minerais que proporcionam soluções eficientes para escritórios, estúdios de gravação, teatros, auditórios, instalações hospitalares como também em habitações. As soluções OWA

Sonex oferecem desempenho

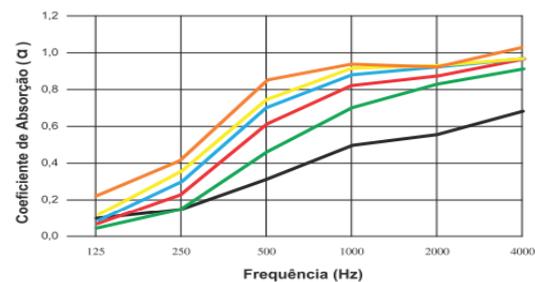
características de excepcional com a possibilidade de escolha entre uma ampla gama de cores, materiais e formas, a fim de criar espaços interiores com um design atraente e eficaz, resultando no bem estar das pessoas.

Os principais benefícios das placas são elevado desempenho acústico, uma boa resistência ao fogo, variedades de cores, texturas e modulações, além de uma fácil aplicação. Isso é o

que a torna uma excelente solução em habitações já existentes sem nenhum conforto acústico.

Gráfico. Especificações referente ao isolamento acústico

Detalhes técnicos



Espessura (mm)	α	Frequência (Hz)						NRC
		125	250	500	1000	2000	4000	
20	—	0,11	0,17	0,32	0,50	0,56	0,67	0,40
25	—	0,04	0,15	0,49	0,73	0,83	0,90	0,55
30	—	0,06	0,21	0,61	0,82	0,88	0,96	0,65
35	—	0,08	0,31	0,70	0,88	0,91	0,98	0,70
40	—	0,10	0,37	0,76	0,93	0,94	0,98	0,75
50	—	0,21	0,41	0,84	0,96	0,94	1,04	0,80

Ensaio realizado conforme norma ISO: 354

Fonte: ref. [11]

O ensaio realizado conforme a norma ISO 354 [12] consiste em medição do coeficiente de absorção em câmara reverberante, realizando duas medições no

tempo reverberante (T60) onde se considera um campo acústico que a pressão sonora é uniformemente distribuída no ambiente onde a medição é realizada.

Através desse ensaio e com os dados obtidos na tabela acima podemos observar o comportamento do material em relação os ruídos de baixa, média e alta frequência, que o seu coeficiente de absorção sonora (NRC) que é a média de um som absorvido, aumenta de acordo com a espessura da placa e também que as placas possuem um alto coeficiente de absorção a partir da espessura de 30 mm, o que nos revela que é um ótimo material na questão isolamento acústico.

3. REFERÊNCIAS

- [1] KRAUSE, B. Cláudia; SANTOS, de O. Maria Júlia. **Bioclimatismo no Projeto de Arquitetura: Dicas de Projeto**. Apostila do Proarq-DTC da FAU- Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005, 83 p.
- [2] CARVALHO, Régio Paniago. **Acústica Arquitetônica**. 2. ed. Brasília: Thesaurus, 2010.
- [3] DRYWALL. **Associação Brasileira de Drywall**. Disponível em: <<http://www.drywall.org.br/biblioteca.php/1/3>> . Acesso em: 19 de nov. de 2016.
- [4] SIMÕES, M. Flávio. **Acústica Arquitetônica**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://pdf.webarcondicionado.com.br/tabela-procel/procel-edifica-acustica-arquitetonica.pdf>>. Acesso em: 19 julho 2017.
- [5] BISTAFA, Sylvio R. BLÜCHER, Edgard. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. 2006.
- [6] FERRAZ, Rafaela . Atenuação de ruído de impacto em pisos de edificações de pavimentos múltiplos – Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/PASA-7SMGUR>. Acesso em 17 de Abril de 2016.
- [7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR10152: Desempenho de Edificações Habitacionais**, Rio de Janeiro, 2013.
- [8] _____. ABNT NBR 15575-4_2013 Edificações habitacionais — Desempenho Parte 4: Sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE ASSOCIAÇÃO
- [9] BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE CHAPAS PARA DRYWALL. **Manual de projeto de Sistemas Drywall: paredes, forros e revestimentos**. – São Paulo: Pini, 2006.
- [10] AKKERMAN, Davi. O Som ao Redor – Matéria para A Folha de São Paulo – São Paulo, 2013. Disponível em <<http://www.harmoniaacustica.com.br>> Acesso em 21 de Nov. 2016.
- [11] MANUAL TÉCNICO DA PLACA ACUSTICA SONEX ILLITEC PLANO. Diadema, 2016. Disponível em <<http://www.owa.com.br/assets/files/Produtos/Sonex/plano>>. Acesso em 21 de julho 2017.
- [12] ISO 354. Measurement of sound absorption in a reverberation room — 2003. Disponível em <http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=34545>. Acesso em 21 de Nov. 2016

1.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que a indústria tem desenvolvido diversos produtos que satisfaçam as exigências do mercado a fim de melhorar a qualidade acústica dos ambientes que não foram contemplados durante sua fase de projeto ou execução com um bom isolamento.

É inegável a importância de um bom isolamento acústico em um ambiente multifamiliar, pois com a crescente poluição sonora nos principais centros urbanos o conforto acústico torna-se imprescindível para uma boa saúde, privacidade e bem estar do ser humano.