

ANÁLISE DO DESEMPENHO ACÚSTICO DE UMA EDIFICAÇÃO MODELO UTILIZANDO O SOFTWARE PROJETUS, CONFORME A ABNT NBR 15.575-4/2013

VITÓRIA SANTOS ARAÚJO^{1*}

¹Engenheira Civil (Especialista em Auditoria, Avaliações e Perícias em Engenharia) / Estudante de Engenharia Elétrica (UFRR), Boa Vista-RR, vsa.engenharia@outlook.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: O elevado crescimento urbano ocorrido nos últimos tempos trouxe como consequência, dentre outros fatores, o aumento da poluição sonora nas cidades. Este problema despertou o interesse tanto da população como das construtoras e incorporadoras, da necessidade de escolher os materiais utilizados nas edificações visando o melhor desempenho acústico das mesmas. A ABNT NBR 15.575-4 estabelece requisitos e critérios para a verificação do isolamento acústico entre o meio interno e externo, unidades autônomas e, dependências de uma unidade e áreas comuns. Dessa forma, o presente artigo apresenta uma análise realizada na edificação modelo, considerando somente o material de divisão da estrutura e seguiu os parâmetros determinados na ABNT NBR 15.575-4/2013, de acordo com os materiais escolhidos e com o auxílio do software PROJETUS. Para uma análise completa, seria necessária a definição de outros fatores importantes para um projeto acústico completo e detalhado. Após a análise dos resultados obtidos através do software, a parede de blocos semicheios, tijolo leve de 20 cm rebocado, apresentou uma diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w} = 46,4$ dB, sendo este valor considerado intermediário, conforme estabelecido na norma.

PALAVRAS-CHAVE: Isolamento. Acústica. Materiais. Norma.

ANALYSIS OF THE ACOUSTIC PERFORMANCE OF A MODEL BUILDING USING THE PROJETUS SOFTWARE, ACCORDING TO ABNT NBR 15575-4 / 2013

ABSTRACT: The high urban growth that has occurred in recent times has resulted in, among other factors, an increase in noise pollution in cities. This problem aroused the interest of both the population and the builders and developers, the need to choose the materials used in the buildings for the best acoustic performance of them. ABNT NBR 15.575-4 establishes requirements and criteria for the verification of sound insulation between the internal and external environment, between autonomous units and between dependencies of a unit and common areas. Thus, the present article presents an analysis performed in the model building, considering only the material of division of the structure and followed the parameters determined in ABNT NBR 15.575-4/2013, according to the chosen materials and with the aid of the PROJETU software. For a complete analysis, it would be necessary to define other important factors for a complete and detailed acoustic project. After analyzing the results obtained through the software, the wall of semicheckered blocks, light brick of 20 cm towed, presented a standardized difference of weighted level, $D_{nT,w} = 46.4$ dB, this value being considered intermediate, as established in the norm.

KEYWORDS: Isolation. Acoustics. Materials. Standard.

INTRODUÇÃO

Tendo em vista o crescente nível de poluição sonora urbana, é imprescindível o conforto acústico oferecido pelos componentes da edificação, sendo as janelas o componente que desempenha um papel importante na absorção acústica. As edificações residenciais geralmente não possuem um índice de acústica adequada e, apesar da variação de produtos no mercado nacional, esse desconforto, ainda prevalece na maioria dessas edificações.

Outrossim, existem fatores a serem analisados para que a edificação ofereça isolamento e conforto sonoro necessários aos usuários. A norma ABNT 15.575-4/2013 (Edificações Habitacionais – Desempenho) estabelece os requisitos para o sistema de vedações verticais internas e externas. Esta parte da ABNT NBR 15.575 trata dos sistemas de vedações verticais internas e externas das edificações habitacionais que, além da volumetria e da compartimentação dos espaços da edificação, se integram de forma muito estreita aos demais elementos da construção, recebendo influências e influenciando o desempenho da edificação habitacional.

De acordo com a respectiva norma, as vedações interagem com os demais componentes, elementos e sistemas da edificação, tais como caixilhos, esquadrias, estruturas, coberturas, pisos e instalações. As vedações verticais exercem ainda outras funções como a estanqueidade à água, isolamento térmica e acústica, capacidade de fixação de peças suspensas, capacidade de suporte a esforços de uso, compartimentação em casos de incêndio, dentre outros.

Para a avaliação de desempenho acústico para isolamento aéreo de um sistema de vedação vertical interna de uma edificação, é necessária a determinação da Diferença Padronizada de Nível Ponderado entre Ambientes ($D_{nT,w}$), na qual representa o ruído aéreo (conversas, TV, música, etc.) percebido entre unidades que compartilham uma vedação vertical.

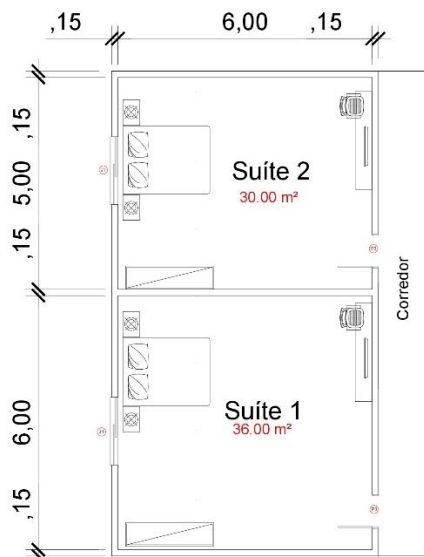
MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo, a fim de demonstrar o desempenho acústico de uma edificação modelo, serão analisadas as diferenças padronizadas de nível ponderada para parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos, variando os elementos que compõem as divisões da estrutura, conforme estabelece a ABNT NBR 15.575-4/2013.

O software utilizado para a realização dos cálculos foi o PROJÉTUS MULTINOVA (versão 2.0.2.1), que é um programa completo de suporte no desenvolvimento de projetos acústicos de acordo com Normas Internacionais e a Norma de Desempenho Brasileira ABNT NBR 15.575.

O software PROJÉTUS versão 2.0.2.1 permite calcular o índice de desempenho acústico de fachadas, paredes internas, piso ao ruído aéreo, de impacto e o tempo de reverberação em ambientes.

Figura 1. Planta Baixa modelo para o projeto de acústica.



Fonte: AutoCad 2D (2017)

O programa permite verificar a capacidade de resposta dos requisitos acústicos passivos calculados com as prescrições previstas pela norma de desempenho ABNT NBR 15.575-4/2013. A utilização deste software demanda conhecimentos profissionais de Engenharia e Arquitetura,

considerando que o usuário pode utilizar tanto a base de dados do programa quanto lançar sua própria informação de massa superficial.

Os procedimentos utilizados para os cálculos dos requisitos acústicos passivos são tratados pelas normas:

- UNI EN 12.354 – 1 (novembro de 2002) Isolamento sonoro aéreo entre ambientes.
- UNI EN 12.354 – 2 (novembro de 2002) Isolamento sonoro de impacto entre ambientes.
- UNI EM 12.354 – 3 (novembro de 2002) Isolamento sonoro aéreo contra o ruído exterior.

E pelo Relatório Técnico Italiano:

- UNI TR 11.175 “Acústica em edifícios. Guia para norma série UNI EN 12.354 para a previsão dos desempenhos acústicos das edificações. Aplicação na tipologia construtiva nacional”.

O software permite o cálculo sobre simples elementos/ambientes, englobando o desempenho acústico de fachadas, paredes internas, piso ao ruído aéreo, de impacto e tempo de reverberação em ambientes.

Em seguida, o software mostra ao usuário as opções dos elementos a serem utilizados na edificação, bem como algumas características destes, como a diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w}$.

Posteriormente, é necessário a seleção do tipo de ligação da estrutura, sendo escolhida para este projeto modelo a ligação rígida em cruz de estruturas homogêneas.

Para as análises, utilizou-se a posição de *Parede cega de dormitório entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual*, como corredores e escadaria nos pavimentos.

Na primeira análise, foi utilizada a *Parede de tijolos cheios de 12 cm* como divisão da estrutura, Piso cerâmico e Ligação rígida em cruz de estruturas homogêneas.

Na segunda análise, foi empregada a *Parede de blocos semicheios, tijolo leve de 12 cm rebocado de um lado como divisão da estrutura*, Piso cerâmico e Ligação rígida em cruz de estruturas homogêneas.

Na terceira análise, foi aplicada a *Parede de blocos semicheios, tijolo leve de 20 cm rebocado como divisão da estrutura*, Piso cerâmico e Ligação rígida em cruz de estruturas homogêneas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos resultados obtidos por meio do software PROJETUS MULTINOVA versão 2.0.2.1, foi verificado que na primeira análise, onde foi utilizada a parede de tijolos cheios de 12 cm como divisão da estrutura, piso cerâmico e ligação rígida em cruz de estruturas homogêneas, obteve-se um valor de diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w} = 41,9$ dB, sendo este valor considerado mínimo ($40 \geq D_{nT,w} < 45$), conforme a ABNT NBR 15.575-4/2013.

Figura 2. Diferença padronizada de nível ponderada da primeira análise.

Diferença padronizada de nível ponderada

R'_w	36,3 dB
Volume do local	198,0 m ³
$D_{nT,w}$	41,9 dB
Posição	Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos

	Limites	$D_{nT,w}$
Superior (S)	≥ 50	
Intermediário (I)	$\geq 45 < 50$	
Mínimo (M)	$\geq 40 < 45$	41,9
Não conforme	< 40	

Fonte: Projetus (2016)

Na segunda análise, onde foi empregada a parede de blocos semicheios, tijolo leve de 12 cm rebocado de um lado como divisão da estrutura, piso cerâmico e ligação rígida em cruz de estruturas homogêneas, obteve-se um valor de diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w} = 38,4$ dB, sendo este valor considerado “não conforme” ($D_{nT,w} < 40$), de acordo com a ABNT NBR 15.575-4/2013.

Figura 3. Diferença padronizada de nível ponderada da segunda análise.

Diferença padronizada de nível ponderada

R'_w 32,8 dB
Volume do local 198,0 m³
D_{nT,w} 38,4 dB
Posição Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos

	Limites	D _{nT,w}
Superior (S)	≥ 50	
Intermediário (I)	$\geq 45 < 50$	
Mínimo (M)	$\geq 40 < 45$	
Não conforme	< 40	38,4

Fonte: Projetus (2016)

Na terceira análise, onde foi aplicada a parede de blocos semicheios, tijolo leve de 20 cm rebocado como divisão da estrutura, piso cerâmico e ligação rígida em cruz de estruturas homogêneas, obteve-se um valor de diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w} = 46,4$ dB, sendo este valor considerado um valor intermediário ($45 \geq D_{nT,w} < 50$), conforme a ABNT NBR 15.575-4/2013.

Figura 4. Diferença padronizada de nível ponderada da terceira análise.

Diferença padronizada de nível ponderada

R'_w 40,7 dB
Volume do local 198,0 m³
D_{nT,w} 46,4 dB
Posição Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos

	Limites	D _{nT,w}
Superior (S)	≥ 50	
Intermediário (I)	$\geq 45 < 50$	46,4
Mínimo (M)	$\geq 40 < 45$	
Não conforme	< 40	

Fonte: Projetus (2016)

CONCLUSÃO

Comparando-se os valores obtidos nas três análises, é possível determinar qual tipo de material utilizado na divisão da estrutura apresenta melhor desempenho acústico para o modelo em questão. Analisando os resultados, a parede de blocos semicheios, tijolo leve de 20 cm rebocado apresentou uma diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w} = 46,4$ dB, sendo este valor considerado um valor intermediário, conforme estabelecido na ABNT NBR 15.575-4/2013 (Edificações Habitacionais – Desempenho) que estabelece os requisitos para o sistema de vedações verticais internas e externas.

Vale ressaltar que, na análise realizada foi considerado somente o material de divisão da estrutura, sendo que, para uma análise completa, seria necessária a definição de outros itens, como: laje/forro, fachadas, esquadrias (janelas e portas), sistemas hidrossanitários, e outros fatores importantes para um projeto acústico completo e bem detalhado.

É importante a contratação de um profissional da área na fase de planejamento do projeto da edificação, pois, este possui conhecimento das normas vigentes, equipamentos necessários para o mapeamento acústico local, e está a par das melhores tecnologias e materiais disponíveis no mercado. Dessa forma, o profissional poderá aplicar as soluções no projeto de acordo com a necessidade da edificação.

REFERÊNCIAS

- ABNT: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.575: Edificações habitacionais – Desempenho (Parte 4: Sistema de vedações internas e externas – SVVIE). Rio de Janeiro, 2013, 57 p.
- BOUFLEUS, Vinícius. Desempenho acústico de edificações habitacionais: desafios para implementação da norma de desempenho. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.
- Projetus – Software de cálculo para projetos acústicos. Versão 2.0.2.1. MULTINOVA, 2016.
- REZENDE, Jardel Masciocchi Silva; FILHO, Júlio César Gomes de Moraes; NASCIMENTO, Néio Lúcio Freitas. Isolamento sonoro contra ruído aéreo de vedações verticais internas medido em campo. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2014.