DESEMPENHO ACÚSTICO DE DIFERENTES TÉCNICAS CONSTRUTIVAS DE SISTEMAS DE VEDAÇÃO VERTICAL INTERNA DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – ESTUDO DE CASO[1]

HOLANDA, L. M. A. P., Universidade Federal de Alagoas, e-mail: laissaholanda@gmail.com; TENÓRIO FILHO, J. R., Ghent University, e-mail: joseroberto.tenoriofilho@ugent.be; WEBER, A. O. S., e-mail: os.adriana@gmail.com

ABSTRACT

A norma de desempenho, no Brasil, trouxe para o mercado da construção o desafio de inovar e melhorar as práticas construtivas para que sejam atendidos os critérios estabelecidos pela norma. Dentre esses requisitos, o desempenho acústico da edificação entra em pauta depois de um longo tempo sendo preterido mediante técnicas construtivas mais baratas e racionalizadas. Neste trabalho é apresentado um estudo de caso comparativo de duas técnicas construtivas de paredes internas geminadas de diferentes edificações de uma mesma construtora da cidade de Maceió/AL, sendo uma anterior a vigência da norma, construída com métodos tradicionais (bloco cerâmico, juntas verticais e horizontais de argamassa e revestimento) e outra após a vigência da norma, utilizando um sistema com maior densidade (blocos de concreto preenchido com argamassa pobre de traço 1:14 de cimento e areia, juntas horizontais e verticais e revestimento), com o objetivo de avaliar a eficiência diante do critério de isolamento acústico de ruído aéreo deste último sistema construtivo de vedação vertical interna (paredes internas). Após o desenvolvimento do estudo, pode-se concluir que o método é eficaz perante as exigências da norma, chegando a atender o nível intermediário de desempenho, porém o sistema é economicamente mais dispendioso.

***Keywords**: Norma de Desempenho. Desempenho Acústico. Paredes Internas. Ruído aéreo.*

1 INTRODUÇÃO

A Norma 15.575 (ABNT, 2013) introduziu um novo paradigma no que se refere às normas para a construção civil. Seu ponto de partida é a experiência do usuário e não a tecnologia construtiva utilizada. Ela define o resultado esperado pela perspectiva do consumidor e não pela ótica do método empregado. (CARRARO; JUCÁ, 2014).

A norma busca estabelecer parâmetros, objetivos e quantitativos, almejando o disciplinamento das relações entre os elos da cadeia econômica (rastreabilidade), a diminuição das incertezas dos critérios subjetivos (perícias), a instrumentação do Código de Defesa do Consumidor, o estímulo à redução da concorrência predatória e um instrumento de diferenciação das empresas. (CBIC, 2013). Segundo a NBR 15.575 (ABNT, 2013) o desempenho das edificações poderá ser medido através de treze requisitos: segurança estrutural, segurança contra fogo, segurança no uso e operação,

[1]HOLANDA, L. M. A. P.,TENÓRIO FILHO, J. R.,WEBER, A. O. S. Desempenho acústico de diferentes técnicas construtivas de sistemas de vedação vertical interna de edificações habitacionais – estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2018.

desempenho térmico, desempenho lumínico, desempenho acústico, saúde, higiene e qualidade do ar, sendo estes englobados em um único requisito, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico, durabilidade, manutenibilidade, impacto ambiental e estanqueidade. Esses requisitos são aplicados aos cinco principais sistemas que compõem uma edificação, sendo eles: estrutura, pisos, vedações verticais, coberturas e hidrossanitários. (CARRARO; JUCÁ, S.D.)

Neste contexto, evidenciou-se que a racionalização de recursos para financiar a produção de edificações, principalmente as habitacionais, gerou uma diminuição na espessura de lajes, paredes e pisos e ausência de algumas soluções construtivas, ocasionando um baixo desempenho acústico. O desempenho acústico das edificações se tornou exigência de lei e código de obras, devido ao possível impacto que uma edificação com uma acústica insatisfatória pode causar na vida humana (ABQA, 2013). Mesmo com o surgimento da NBR 10152 – Níveis de Ruído para conforto acústico em 1987, a qual estabelece os níveis máximos de ruído admissíveis nos ambientes de acordo com o uso, a preocupação em fazer cumprir esses requisitos surgiu apenas com a implantação da Norma de Desempenho, que exige não só os níveis máximos, mas também o desempenho que o sistema construtivo deve ter para atenuar a transmissão dos ruídos gerados externa e internamente nas edificações habitacionais com foco nos sistemas de vedação vertical, sistema de pisos, e de forma não obrigatória a norma parâmetros para ruídos de equipamentos, visando o conforto do usuário (ABQA, 2013).

Em contrapartida o mercado ainda não está preparado para atender os requisitos da norma, os materiais em sua maioria, mesmo quando oriundos de fornecedores certificados no Programa Setorial da Qualidade, não apresentam laudos e certificados que atestem o seu desempenho (BORGES, 2013).

Visto que o cumprimento da norma de desempenho se tornou obrigatório a partir de julho de 2013, sendo uma norma ainda recente e não existindo obras entregues com eficácia comprovada dos sistemas e materiais utilizados, as construtoras se veem obrigadas a inovar na execução dos serviços e a exigir mais dos fornecedores.

Diante do exposto o presente trabalho objetiva a análise comparativa de dois métodos de sistemas de vedações verticais internas - paredes, executados em dois diferentes empreendimentos, sendo o empreendimento Y iniciado após a norma de desempenho e o empreendimento Z executado antes da norma, pela Construtora X da cidade de Maceió.

O trabalho foi realizado em duas obras da mesma construtora X, utilizando parâmetros estabelecidos na norma de desempenho apenas no que diz respeito ao conforto acústico das edificações estudadas.

Dentre os critérios instituídos pela NBR 15575 (ABNT, 2013) para o desempenho acústico dos empreendimentos que configuram este estudo de caso, apenas foi avaliada a eficácia do sistema de vedação vertical

interna, sendo objeto de estudo as paredes geminadas (divisórias de unidades autônomas), o qual está normalizado na parte 4 (Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas SVVIE). Os demais parâmetros exigidos por norma serviram de produtos de comparação entre um empreendimento (Y) executado no cumprimento da Norma de Edificações Habitacionais – Desempenho e um outro empreendimento (Z) executado antes da vigência da norma.

Para analisar os Sistemas de Vedação Vertical Interna, objetos deste estudo de caso, foram realizados ensaios baseados nos métodos estabelecidos na ISO 16283-1:2014, sendo estudados a geração do som (ambiente emissor), o nível médio de pressão sonora e o tempo de reverberação. Foram utilizados um Medidor de Nível de Pressão Sonora classe 1, chamado também de decibelímetro, que mede o nível de pressão sonora, e consequentemente a intensidade do som, em decibéis;um Calibrador Acústico classe 1, que tem o funcionamento baseado em um gerador de pressão sonora padrão permitindo assim, a recalibração acústica do Medidor de Nível de Pressão Sonora; uma Fonte Emissora de Ruído Omnidirecional (dodecaedro); Amplificador e o software dBBati para a compilação dos resultados.

2 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

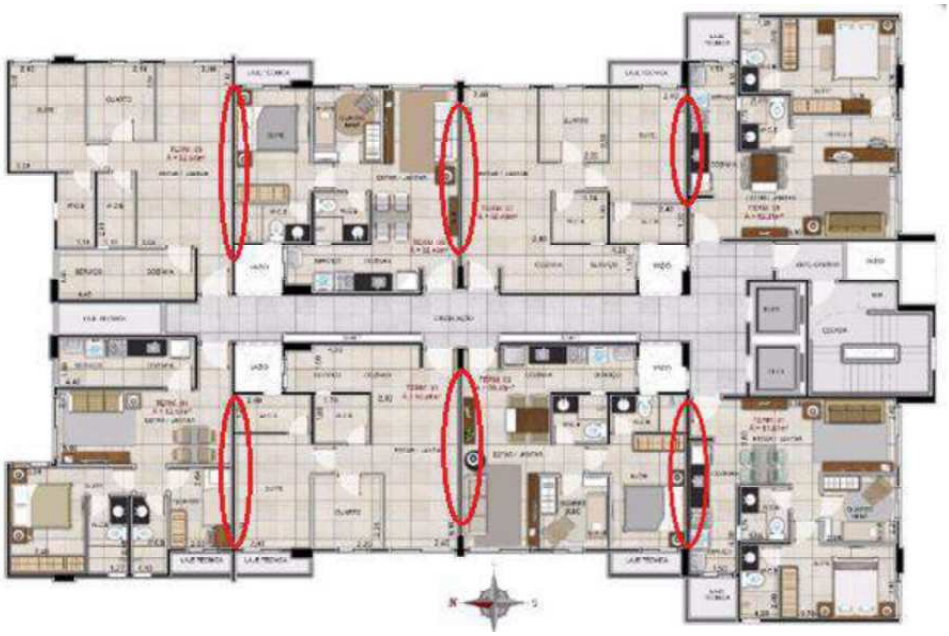
2.1 Caso 1 – empreendimento Y

Edifício residencial multifamiliar localizado em área mista predominantemente residencial. Composto de um quarto, uma suíte, um banheiro social, cozinha integrada com a sala de estar/jantar e laje técnica para split (Figura 1). O sistema de vedação vertical interno utilizado é composto por bloco de concreto não estrutural com dimensões de 12 cm x 19 cm x 39 cm preenchidos por argamassa com traço 1:14 (cimento:areia), emboço com espessura de 3 cm, revestimento cerâmico com espessura de 1,2 cm e reboco de gesso com espessura de 1 cm.

2.2 Caso 2 – empreendimento Z

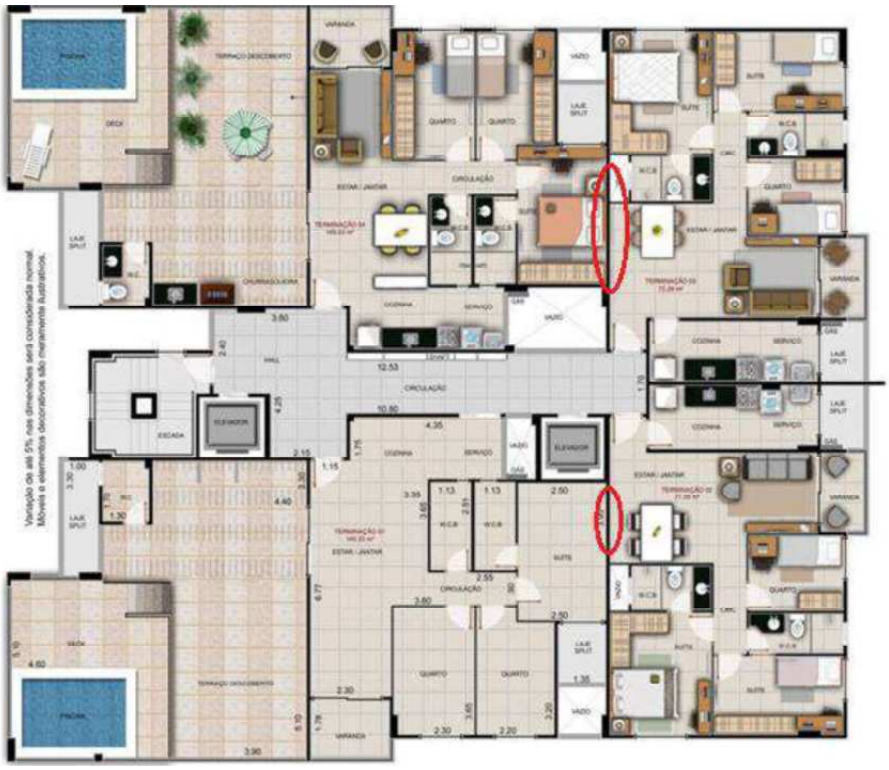
Edifício multifamiliar localizado em área mista com predominância residencial mas com grande fluxo de veículos e proximidade à uma importante avenida. Composto de sala de estar/jantar, varanda, suíte, suíte com banheiro reversível, quarto social, cozinha e área de serviço integradas e laje técnica para Split (Figura 2). O sistema de vedação vertical interno utilizado é composto por blocos cerâmicos com dimensões de 12 cm x 19 cm x 19 cm, emboço com espessura de 2 cm, reboco de gesso com espessura de 1 cm e revestimento cerâmico com espessura de 1,2 cm.

Figura 1 - Planta baixa com a identificação das paredes divisórias do empreendimento Y em estudo no caso 1



Fonte: Os autores

Figura 2 - Planta baixa com identificação das paredes divisórias do empreendimento Z em estudo no caso 2



Fonte: Os autores

3 RESULTADOS

No estudo do ambiente emissor o empreendimento do caso 1 foi alocado na classe de ruído I, ruído até 60 dB(A) (ABQA, 2013) com um valor medido de ruído de fundo, ou seja, o ruído pré-existente no local de LAeq = 59,1

dB(A), já o empreendimento do caso 2 foi alocado na classe de ruído III, de 65 a 70 dB(A) (ABQA, 2013). O resultado obtido faz com que caso o empreendimento 2 tivesse sido construído depois da vigência da norma, sua vedação vertical tivesse que atingir uma isolação de ruído aéreo de no mínimo 35 dB. Na avaliação da eficácia de ambos os sistemas construtivos, verificou-se que apenas o empreendimento do caso 1, o qual utilizou um novo sistema construtivo que partiu do princípio do aumento da densidade das paredes através do uso de blocos de concreto preenchivos, apresenta resultados satisfatórios para os níveis de desempenhos descritos na norma (Quadro 1).

Quadro 1 – Medição do sistema de vedação vertical interna no empreendimento Y

Ambiente avaliado	**Resultado médio dos 3 pontos de medição = DnT,w(dB)**	**Nível de desempenho especificado em norma**	**Avaliação do desempenho**
Parede de geminação entre cozinha e suíte com emissão na cozinha (1)	49	Mínimo: 45 a 49 Intermediário: 50 a 54 Superior: ≥ 55	Atende em nível mínimo
Parede de geminação entre cozinha e suíte com emissão na suíte (1)	51		Atende em nível intermediário
Parede entre unidades habitacionais autônomas (2)	37		Não atende aos níveis de desempenho

Fonte: Os autores

No Quadro 2 estão expostos os resultados obtidos para o empreendimento Z, mostrando a ineficácia do sistema construtivo convencional para o atendimento ao exigido pela NBR 15575 neste critério acústico.

Quadro 2 – Medição do sistema de vedação vertical interna no empreendimento Z

Recomendações da NBR 15575 para ensaios de campo - Método de engenharia			**Valor de DnT,w obtido através dos ensaios em campo**
Elemento	**DnT,w (dB)**	**Nível de Desempenho**	A vedação vertical interna avaliada apresentou um DnT,w de 37 (dB). Sendoassim, a mesma não se enquadra no parâmetro de desempenho mínimo estabelecido pela NBR 15575.
Parede entre unidades habitacionais autônomas (paredes de geminação no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório)	45 a 49	Mínimo	
	50 a 55	Intermediário	
	≥ 55	Superior	

Fonte: Os autores

4 CONCLUSÕES

Os ruídos percorrem todo o ambiente edificado podendo causar incômodos de diversas fontes, afetando a saúde do usuário de uma maneira

psicológica e física, interferindo diretamente na qualidade de vida.

No empreendimento Y foram utilizadas tecnologias em todos os sistemas para garantir o desempenho acústico do usuário sendo estes listados abaixo:

1 – Manta Acústica sob o contrapiso proporcionando maior conforto acústico através da redução dos ruídos de impacto ocasionados, por exemplo, por pisadas com salto alto em um pavimento superior;

2 – Esquadrias diferenciadas com acabamento em escova Qlon Schelegel proporcionando o correto funcionamento de acordo com o determinado na NBR 15575 para os Sistemas de Vedação Vertical Externo;

3 – Portas de entrada sólidas, ou seja, totalmente preenchidas e com sistema de guilhotina proporcionando, para o caso do empreendimento Y, uma maior atenuação de ruído aéreo entre a área comum (hall) e os ambientes privativos;

4 – Utilização de mantas acústicas e abafadores fabricados em borracha de pneu reciclados nas tubulações hidráulicas e sanitárias, deixando-as mais silenciosas.

Ao serem realizadas as visitas pelos clientes interessados em adquirir uma unidade no empreendimento Y é feita uma apresentação de um apartamento chamado de esqueleto, ou seja, um apartamento que está com todos os diferenciais a mostra para o cliente.

Durante as apresentações acima citadas os clientes relatam o quão incomodo é conviver em um espaço onde não existe privacidade acústica, ou seja, onde se escuta a conversa do vizinho, onde não se pode dormir até o horário desejado, pois escuta a descarga do vaso sanitário do morados de cima ou as pisadas, entre outros fatores.

Com isso, identifica-se que a norma de desempenho no âmbito da acústica interfere diretamente na saúde e qualidade de vida do usuário, trazendo além das garantias financeiras, argumentações jurídicas, um maior conforto e bem-estar ao usuário.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações Habitacionais: Desempenho**. ABNT, Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA A QUALIDADE ACÚSTICA. **Manual ProAcústica sobre a Norma de Desempenho**. ABQA, São Paulo, 2015.

BORGES, C. A. M. **NBR 15575 Norma de Desempenho – Impacto para as construtoras**, Rio de Janeiro. Palestras. SINDUSCON, Rio de Janeiro, 2013.

CARRARO, F.; JUCÁ, T. **Norma de Desempenho cheira a Oportunidade**. Revista Construir Mais – SINDUSCON, Goiás, julho, 2014.

CARRARO, F.; JUCÁ, T. **Obras mal feitas com os dias contados**. Goiás, s.d. Disponível em: < http://www.centraldedesempenho.com.br/servicos/norma-de-desempenho/introducao-a-abnt-nbr-15-5752013-a-norma-de-desempenho/ > Acesso em: 20 de agosto de 2016.

COMITÊ BRASILEIRO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Desempenho das Edificações Habitacionais – Guia Orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/201**3. CBIC, Brasília, 2013.

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION. **Acoustics – Field measurement of sound insulation in building and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation.** ISO 16283-1. Geneva, 2014.