



## **DESEMPENHO ACÚSTICO SEGUNDO A NOVA NORMA NBR 15575: ANÁLISE DE VEDAÇÕES VERTICAIS DE EDIFÍCIO ALTO**

**Otávio Júnior (1); Rego Silva (2)**

(1) Engenheiro Civil, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil,  
otaviojsjunior@gmail.com

(2) Doutor, Professor do Departamento de Engenharia Civil, jjrs@ufpe.br  
Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Engenharia Civil,  
Recife-PE, Tel.: (81) 2126 8220

### **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho acústico de vedações verticais de um edifício localizado na zona norte da cidade do Recife. O edifício avaliado possui 15 pavimentos tipo, sendo dois apartamentos por andar com aproximadamente 132m<sup>2</sup> cada. Foram avaliadas as vedações verticais internas que dividem dois apartamentos distintos e as vedações verticais externas de dormitórios dos dois apartamentos do 1º andar. As vedações são constituídas por tijolo cerâmico de 8 furos (9x19x19cm) e revestimento em pasta de gesso com 1cm de espessura em cada face, de forma que a vedação apresenta espessura total de 11cm, as vedações externas possuem ainda janelas de correr de 1,2x1,2m. A avaliação de desempenho acústico seguiu as diretrizes e especificações da NBR 15575-4 “Edificações habitacionais – desempenho – parte 4: requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE” (ABNT, 2013), sendo adotado o método de engenharia, realizado em campo, para obtenção dos valores globais da diferença padronizada de nível ponderada, a 2,0m da fachada ( $D_{2m,nT,w}$ ), e da diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes ( $D_{nT,w}$ ). A avaliação de desempenho acústico das edificações atualmente não é uma prática comum na indústria da construção, o que se espera que seja mudado.

Palavras-chave: vedações verticais, ensaio de campo, avaliação de desempenho.

### **ABSTRACT**

This study aimed at evaluating the acoustic performance of the vertical sealing of a building located in the northern city of Recife. The building has 15 standard floors, with two apartments per floor with approximately 132m<sup>2</sup> each. Authors evaluated the acoustical performance of internal vertical sealing that divide two different apartments and of external vertical sealing of two apartments on the 1st floor. Masonry sealings are made of ceramic brick 8 holes (9x19x19cm) and coating with gypsum slurry 1cm thick on each face, so that the masonry has a total thickness of 11cm. External sliding windows (1,2mx1,2m) are also placed in the masonry. The evaluation of acoustic performance followed the guidelines and specifications introduced by NBR 15575-4 "Housing Buildings – Performance – Part 4: Requirements for systems of internal and external vertical sealings - SVVIE" (ABNT, 2013), and adopted the so-called Engineering method, performed in the field, to obtain the global values of the weighted standardized level difference, at 2,0m from the facade ( $D_{2m,nT,w}$ ), and between environments ( $D_{nT,w}$ ). The evaluation of acoustic performance of buildings is currently not a common practice in the construction industry, which is expected to be changed due to that new set of regulatory requirements.

Keywords: vertical seals, test field, performance evaluation.

## **1. INTRODUÇÃO**

As vedações verticais podem ser definidas como elementos que definem e limitam verticalmente uma edificação e seus ambientes internos. Quando as vedações verticais estão localizadas na periferia da edificação são chamadas de vedações verticais externas e as vedações contidas no interior da edificação são conhecidas como vedações verticais internas.

As vedações de uma edificação constituem um dos elementos mais importantes da edificação, uma vez que promovem a privacidade de seus habitantes. Seja do meio externo, seja entre os ambientes internos as vedações verticais devem garantir aos usuários da edificação o maior conforto possível, dentre os quais o conforto acústico.

O crescimento desordenado dos núcleos urbanos, o advento das novas tecnologias na construção civil, questões de ordem cultural, etc., tem provocado um aumento acentuado de questões relacionadas com o conforto acústico (Carvalho, 2010). O que atrelado ao emprego de novas tecnologias e de paredes e lajes cada vez mais esbeltas tem contribuído negativamente no desempenho acústico das edificações. Neste cenário as vedações verticais assumem um papel importante na garantia do conforto acústico.

As vedações verticais externas são responsáveis por garantir o desempenho acústico quanto aos ruídos produzidos no exterior da edificação e são constituídas essencialmente por paredes e esquadrias, os quais devem ter índices de redução sonora adequados, para um bom desempenho acústico da fachada.

A norma brasileira de desempenho NBR 15575 (Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho) vem com objetivo garantir a qualidade técnica dos imóveis habitacionais, estabelecendo critérios e requisitos de desempenho.

A NBR 15575 teve sua primeira versão publicada pela ABNT em 2008, e foi revisada em 2010, 2012 e 2013. Apesar de possuir quatro versões, a norma de desempenho entrou em vigor apenas em 19 de fevereiro de 2013, sendo válida a partir de 19 de julho do mesmo ano.

Segundo Michalski (2009), a avaliação do desempenho exige o domínio de conhecimentos sobre cada aspecto funcional da edificação, desde materiais e técnicas de construção, até as diferentes exigências dos usuários nas diversas condições de uso.

Visando abordar os diversos componentes da edificação, a NBR 15575 foi dividida em cinco partes: a parte 1 descreve os requisitos gerais, a parte 2 os requisitos para os sistemas estruturais, a parte 3 os requisitos para os sistemas de pisos, a parte 4 os requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE, a parte 5 os requisitos para os sistemas de coberturas e a parte 6 os requisitos para os sistemas hidrossanitários.

Na norma de desempenho são avaliados os itens de: desempenho estrutural; segurança ao fogo; segurança no uso e na operação; estanqueidade; desempenho térmico; desempenho acústico; desempenho lumínico; durabilidade e manutenibilidade; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; conforto tátil visual e antropodinâmico; e adequação ambiental. A norma permite ainda classificar o sistema avaliado em níveis de desempenho, onde dependendo do resultado obtido em cada avaliação, o sistema pode ser classificado em nível mínimo (M), intermediário (I) ou superior (S).

A NBR 15575-4 (ABNT, 2013), trata do desempenho das vedações verticais externas e internas. No item 12 desta norma são apresentados os requisitos e critérios para avaliação do desempenho acústico das vedações verticais.

A avaliação das vedações verticais externas é realizada apenas para ambientes de dormitório, sendo considerado como elemento de avaliação a fachada e a cobertura no caso de casas térreas, e apenas a fachada no caso de edifícios. Já as vedações verticais internas são avaliadas entre unidades habitacionais distintas, entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual e entre unidade habitacional e áreas comuns de permanência prolongada.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste artigo é caracterizar o isolamento sonoro promovido pela vedação vertical externa e interna de apartamentos de um edifício localizado na zona nobre da RMR, uma vez que o mesmo não possui projeto acústico. Um segundo objetivo é obter o desempenho acústico de cada uma das vedações verticais avaliadas.

## **3. MÉTODO**

Neste trabalho foram adotados os métodos especificados na NBR 15575-4 (ABNT, 2013) para realização das medições em campo. Os ensaios foram realizados obedecendo ao método de engenharia, realizado em campo e seguiram as etapas abaixo:

1. Localização da edificação, escolha dos pavimentos a serem avaliados e demarcação dos pontos de medição.
2. Realização de medições em campo do isolamento sonoro promovido pelas vedações verticais, utilizando para tal, equipamentos de medição específicos.
3. Compilação dos resultados em software para obtenção da diferença padronizada de nível ponderada a dois metros da fachada ( $D_{2m,nT,w}$ ) e da diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes ( $D_{nT,w}$ ), como também dos gráficos de frequência-isolamento sonoro.
4. Comparação dos resultados obtidos em campo com os requisitos estabelecidos na norma de desempenho NBR 15575-4 (ABNT, 2013).

### 3.1. Localização da edificação, pavimentos avaliados e pontos de medição

Foi avaliada uma edificação localizada na zona norte da cidade do Recife, região considerada zona nobre da cidade. O edifício possui dois apartamentos por andar, de aproximadamente 132m<sup>2</sup>cada, sendo 1 sala para dois ambientes, 4 quartos (2 suítes), cozinha, varanda, WC social, dispensa, área de serviço e dependência de serviço. Na Figura 1 é apresentada a planta baixa da edificação avaliada.



Figura 1 – Planta baixa da edificação avaliada

Os ensaios de avaliação do desempenho acústico das vedações verticais externas foram realizados nos dormitórios dos apartamentos 101 e 102 do primeiro pavimento tipo, e os ensaios de avaliação das vedações verticais internas foram realizadas nas paredes que dividem os apartamentos do 3º, 7º, 8º e 9º andares.

### 3.2. Caracterização das medições realizadas em campo

As medições foram realizadas em campo conforme item 12.2 da NBR 15575-4 (ABNT, 2013), caracterizando de forma rigorosa, o isolamento sonoro global da vedação vertical externa (fachada e cobertura no caso de casas térreas e apenas fachada em edifícios multipiso) e interna (entre unidades e entre uma unidade e áreas comuns).

A metodologia de ensaio para avaliação do isolamento promovido pela vedação vertical externa e interna está descrita na ISO 140-5 e ISO 140-4, respectivamente, conforme NBR 15575-4 (ABNT, 2013). A NBR 15575-4 (ABNT, 2013) apresenta ainda os critérios de avaliação dos sistemas de vedação vertical externa e interna para cada nível de desempenho.

#### 3.2.1. Equipamentos utilizados na realização dos ensaios de avaliação

Para realização dos ensaios de isolamento global da vedação vertical externa e interna foram utilizados equipamentos específicos, conforme recomendações das normas ISO 140-5 e ISO 140-4, respectivamente. Os equipamentos utilizados na realização dos ensaios estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição dos equipamentos utilizados nas medições em campo.

Equipamento	Fabricante	Versão
Medidor Integrador de Nível Sonoro (Sonômetro)	Bruel & Kjaer	Type 2270
Dodecaedro Omni 12	01 dB	03/09-12/B206-012
Amplificador	01 dB	03/09-12/B207-A12
Software BZ5503 Measurement Partner Suite	Bruel & Kjaer	---

O Medidor Integrador de Nível Sonoro (Sonômetro), como o próprio nome diz, é utilizado para medir o nível de pressão sonora. Este instrumento atende as especificações das normas internacionais de medição em campo e possui calibração certificada pela RBC (Rede Brasileira de Calibração). A Figura 2 ilustra o equipamento em questão.



Figura 2 – Medidor Integrador de Nível Sonoro (Sonômetro).

O Dodecaedro Omni 12 e o amplificador formam juntos a fonte emissora de ruído, equipamento utilizado para emissão do ruído padrão, neste trabalho foi utilizado o ruído rosa. Na avaliação do isolamento de ruído de impacto-padrão a fonte é utilizada para obtenção do tempo de reverberação, e na avaliação do ruído aéreo em pisos a fonte é empregada também na emissão do ruído padrão. Na Figura 3 é apresentada a fonte emissora de ruído.



Figura 3 – Fonte emissora de ruído.

A compilação dos resultados foi realizada no software BZ5503 Measurement Partner Suite, software específico do medidor integrador de nível sonoro.

### 3.2.2. Caracterização do isolamento global da vedação vertical externa

Os procedimentos de ensaio adotados na avaliação da vedação vertical externa seguiram as especificações da ISO 140-5, conforme descrito na NBR 15575-4 (ABNT, 2013).

Foram avaliadas as vedações externas de dormitórios dos dois apartamentos do primeiro pavimento tipo. Por impossibilidade de espaço, só puderam ser avaliados 2 dormitórios de cada apartamento. Um dos dormitórios do apartamento 102 possuía duas janelas de correr, diferentemente dos demais dormitórios que possuíam apenas uma janela, também decorrer.

Seguindo os critérios da ISO 140-5, a fonte emissora de ruído foi posicionada na área externa do edifício, no pavimento térreo, a 2,0m de distância da fachada. O sonômetro foi posicionado externamente ao edifício, também a 2,0m da fachada, e medido o ruído emitido pela fonte (ruído de emissão). Com a janela fechada, e com a fonte sonora emitindo ruído com as mesmas características do ruído de emissão, foi medido o ruído de recepção.

Para caracterização do isolamento sonoro foram realizadas também medições do ruído de fundo e do tempo de reverberação (T60), medições realizadas nos mesmos pontos onde foram realizadas as medições de recepção.

### 3.2.3. Caracterização do isolamento global da vedação vertical interna (vedação entre unidades)

Os procedimentos de ensaio adotados na avaliação de desempenho acústico das vedações verticais internas seguiram as especificações da ISO 140-4 conforme descrito na NBR 15575-4 (ABNT, 2013).

As vedações internas avaliadas dividem as salas dos apartamentos, os ensaios foram realizados nos apartamentos do 3º, 7º, 8º e 9º andares. A vedação avaliada trata-se de uma parede executada em tijolo cerâmico de 8 furos com dimensões de 9x19x19cm, e revestimento em pasta de gesso de aproximadamente 1cm em cada face da vedação, atribuída a mesma uma espessura final de 11cm.

Conforme critérios especificados na ISO 140-4, a fonte emissora de ruído foi posicionada em uma das salas, ambiente de emissão, e medido o ruído emitido pela fonte sonora. Na sala ao lado, ambiente de recepção, foram realizadas medições do ruído de fundo, do tempo de reverberação (T60) e do ruído de recepção. Todas as medições foram realizadas com as portas e janelas fechadas. É importante destacar que os ambientes avaliados possuíam portas que davam para um mesmo *hall* social, e esquadrias que davam para a varanda.

## 3.3. Compilação dos resultados no software BZ5503 Measurement Partner Suite

Após realização dos ensaios em campo, os dados foram compilados no BZ5503 Measurement Partner Suite, software específico do Medidor Integrador de Nível Sonoro. Através deste software foram obtidos os valores da diferença padronizada de nível ponderada, a 2,0m da fachada, ( $D_{2m,nT,w}$ ), e os valores da diferença padronizada de nível ponderada entre ambiente ( $D_{nT,w}$ ).

Além de fornecer os valores de  $D_{2m,nT,w}$  e  $D_{nT,w}$ , o BZ5503 Measurement Partner Suite permitiu a obtenção de gráficos de frequência-isolamento.

## 3.4. Requisitos especificados na norma de desempenho NBR 15575-4 (ABNT, 2013)

A NBR 15575-4 (ABNT, 2013), apresenta em seu anexo F os valores para cada nível de desempenho. De acordo com os valores obtidos em ensaios de campo, a edificação pode ser classificada em nível Mínimo (M), Intermediário (I) ou Superior (S) de desempenho.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores da diferença padronizada de nível ponderada, a 2,0m da vedação externa ( $D_{2m,nT,w}$ ) para cada nível de desempenho. A norma de desempenho diferencia a avaliação de desempenho da vedação vertical externa de acordo com a localização da edificação. Sendo menos restritiva para edificações localizadas distantes de fontes de ruído intenso e mais restritiva quando a edificação esta sujeita a ruído intenso.

Tabela 2 – Diferença padronizada de nível ponderada,  $D_{2m,nT,w}$  da vedação externa de dormitório.

Elemento	$D_{2m,nT,w}$ (dB)	Nível de desempenho
Habitação localizada distante das fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas.	$\geq 20$	M
	$\geq 25$	I
	$\geq 30$	S
Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III.	$\geq 25$	M
	$\geq 30$	I
	$\geq 35$	S
Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação.	$\geq 30$	M
	$\geq 35$	I
	$\geq 40$	S

Fonte: NBR 15575-4 (ABNT, 2013).

Na Tabela 3 estão apresentados os valores da diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes ( $D_{nT,w}$ ) para cada nível de desempenho. A NBR 15575-4 (ABNT, 2013) apresenta requisitos distintos para avaliação das vedações verticais internas entre unidades habitacionais distintas e entre unidade habitacionais e áreas de uso comum, sendo mais restritiva quando um dos ambientes avaliados for dormitório.

Tabela 3 – Diferença padronizada de nível ponderada,  $D_{nT,w}$ , entre ambientes.

Elemento	$D_{nT,w}$ (dB)	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório.	40 a 44	M
	45 a 49	I
	$\geq 50$	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório.	45 a 49	M
	50 a 54	I
	$\geq 55$	S
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos.	40 a 44	M
	45 a 49	I
	$\geq 50$	S
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos.	30 a 34	M
	35 a 39	I
	$\geq 40$	S
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas.	45 a 49	M
	50 a 54	I
	$\geq 55$	S
Conjunto de paredes e portas de unidade distintas separadas pelo <i>hall</i> ( $D_{nT,w}$ obtida entre as unidades).	40 a 44	M
	45 a 49	I
	$\geq 50$	S

Fonte: NBR 15575-4 (ABNT, 2013).

## 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados de isolamento sonoro das vedações verticais internas e externas, obtidos em campo, foram confrontados com as especificações da NBR 15575-4 (ABNT, 2013) para obtenção do nível de desempenho acústico da vedação avaliada.

Na avaliação das vedações verticais externas é apresentada a diferença padronizada de nível ponderada, a 2,0m da vedação externa, ( $D_{2m,nT,w}$ ) medido em campo, os valores especificados na NBR 15575-4 (ABNT, 2013) e o gráfico de frequência x  $D_{2m,nT}$  para cada ambiente avaliado. De forma semelhante, na apresentação dos resultados de avaliação das vedações verticais internas é apresentado o valor da diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes ( $D_{nT,w}$ ) medido em campo, os valores especificados na NBR 15575-4 (ABNT, 2013) e o gráfico de frequência x  $D_{nT}$  para cada ambiente avaliado.

### 4.1. Desempenho acústico das vedações verticais externas

Foram avaliadas as vedações verticais externas de quatro dormitórios, em duas habitações distintas. Três dormitórios apresentavam uma janela de correr e um apresentava duas janelas. A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos em campo, os valores especificados na NBR 15575-4 (ABNT, 2013) e o nível de desempenho de cada vedação avaliada.

Tabela 4 – Avaliação do desempenho acústico das vedações verticais externas (diferença padronizada de nível ponderada, a 2,0m da vedação externa –  $D_{2m,nT,w}$ ).

Comodo avaliado	Resultado obtido em campo $D_{2m,nT,w}$ (dB)	Especificação normativa $D_{2m,nT,w}$ (dB)	Nível de desempenho
Dormitório 1 (Apt. 101)	20	Mínimo: $\geq 25$ Intermediário: $\geq 30$ Superior: $\geq 35$	Não atende
Dormitório 2 (Apt. 101)	20		Não atende
Dormitório 1 (Apt. 102) (duas janelas)	18		Não atende
Dormitório 2 (Apt. 102)	27		Mínimo

Conforme resultados apresentados na Tabela 4, apenas a vedação externa do dormitório 2 do apartamento 102 atende à NBR 15575-4 (ABNT, 2013). As demais vedações apresentam resultados abaixo do nível mínimo de desempenho. É notória a redução do isolamento sonoro quando há um aumento na quantidade de janelas, ou seja, um aumento na área de janelas da vedação externa.

As figuras 4 a 7 apresentam as curvas de frequência x isolamento sonoro obtido em campo e a curva de referência utilizada para obtenção da diferença padronizada de nível ponderada, a 2,0m da vedação externa ( $D_{2m,nT,w}$ ).

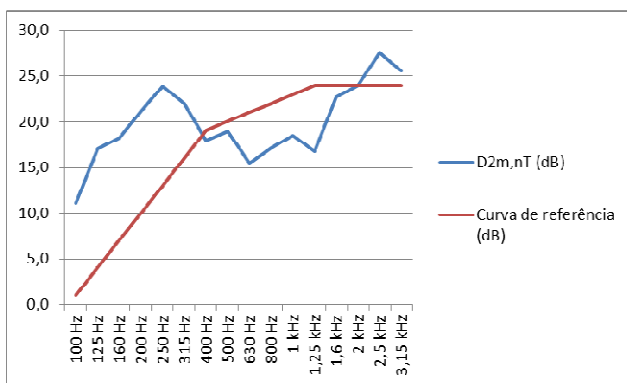


Figura 4 – Curva de Frequência x Diferença padronizada de nível –  $D_{2m,nT}$  (Dormitório 1 do apt. 101).

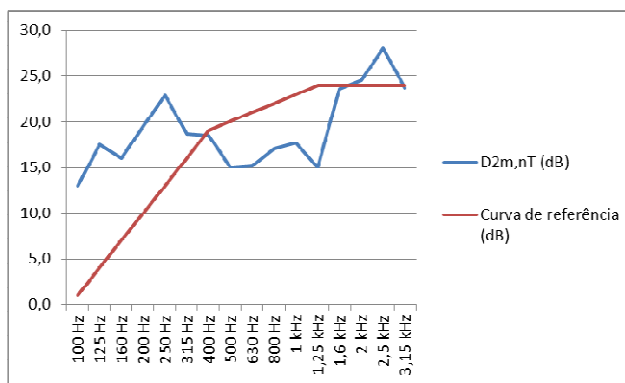


Figura 5 – Curva de Frequência x Diferença padronizada de nível –  $D_{2m,nT}$  (Dormitório 2 do apt. 101).



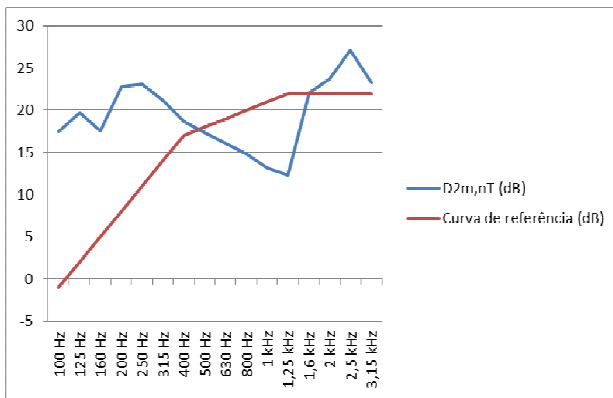


Figura 6 – Curva de Frequência x Diferença padronizada de nível –  $D_{2m,nT}$  (Dormitório 1 do apt. 102).

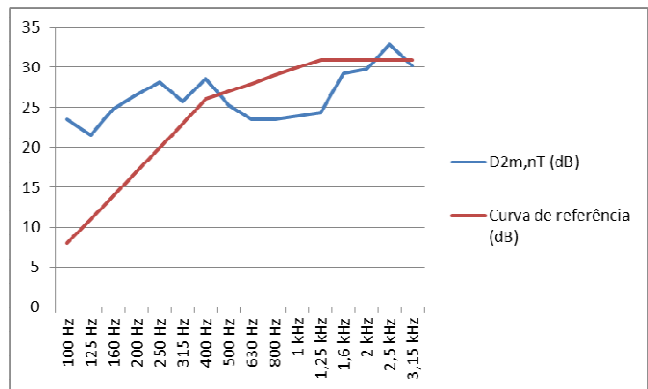


Figura 7 – Curva de Frequência x Diferença padronizada de nível –  $D_{2m,nT}$  (Dormitório 2 do apt. 102).

Como já era esperado, os gráficos dos dormitórios 1 e 2 do apartamento 101 (figuras 4 e 5) são bem similares, visto que apresentaram a mesma diferença padronizada de nível ponderada ( $D_{2m,nT,w}$ ). Já o gráfico do dormitório 1 do apartamento 102 (Figura 6), vedação externa com menor diferença padronizada de nível ponderada, a 2,0m da fachada, apresenta resultados significativamente abaixo dos demais gráficos nas médias frequências. É visível em todos os gráficos uma queda do isolamento sonoro nas médias frequências.

#### 4.2. Desempenho acústico das vedações verticais internas

A avaliação de desempenho acústico das vedações verticais internas foi realizada na parede que divide as salas dos dois apartamentos de cada andar. Foram avaliadas as paredes do 3º, 7º, 8º e 9º andares. A Tabela 5 apresenta os valores da diferença padronizada nível ponderada ( $D_{nT,w}$ ) obtidos em campo e especificados na NBR 15575-4 (ABNT, 2013), e o nível de desempenho de cada ambiente avaliado.

Tabela 5 – Avaliação do desempenho acústico das vedações verticais internas ( $D_{nT,w}$ ).

Vedação vertical interna avaliada	Resultado obtido em campo $D_{nT,w}$ (dB)	Especificação normativa $D_{nT,w}$ (dB)	Nível de desempenho
Vedação do 3º andar	34	Mínimo: 40 a 44 Intermediário: 45 a 49 Superior: $\geq 50$	Não atende
Vedação do 7º andar	38		Não atende
Vedação do 8º andar	37		Não atende
Vedação do 9º andar	36		Não atende

Conforme resultados apresentados na Tabela 5 nenhuma das vedações verticais internas avaliadas atendem à NBR 15575-4 (ABNT, 2013). Verifica-se, no entanto, que as vedações possuem grande potencial para atendimento ao nível mínimo.

As figuras 8 a 11 apresentam as curvas de frequência x isolamento sonoro obtido em campo e a curva de referencia utilizada para obtenção da diferença padronizada nível ponderada ( $D_{nT,w}$ ).



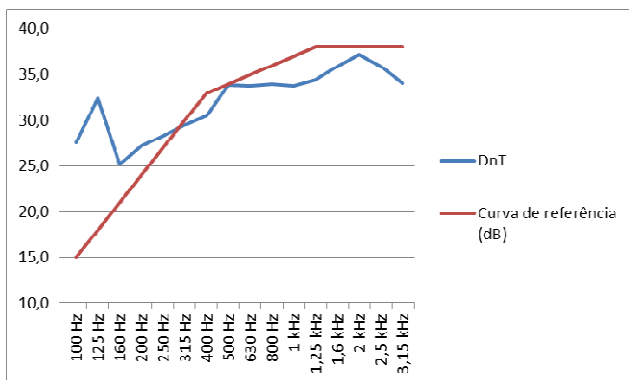


Figura 8 – Curva de Frequência x Isolamento sonoro da vedação vertical interna (3º andar).

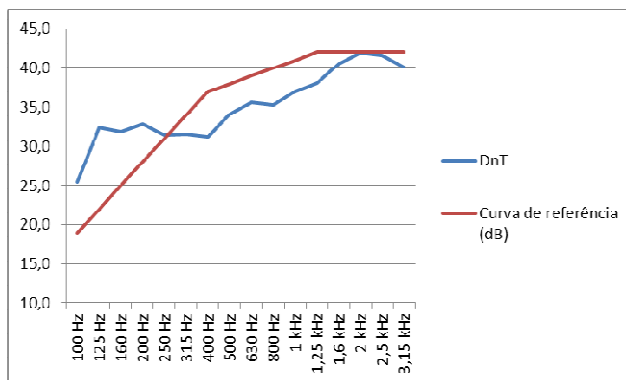


Figura 9 – Curva de Frequência x Isolamento sonoro da vedação vertical interna (7º andar).

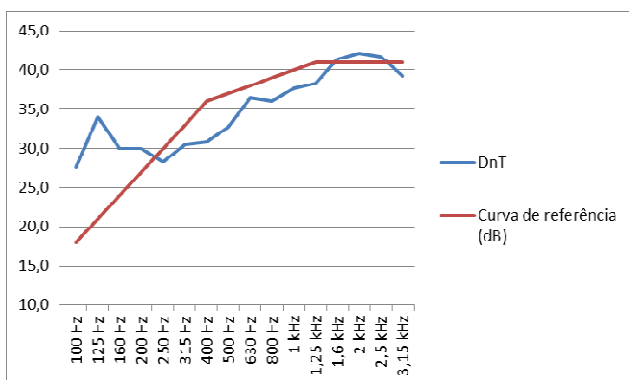


Figura 10 – Curva de Frequência x Isolamento sonoro da vedação vertical interna (8º andar).

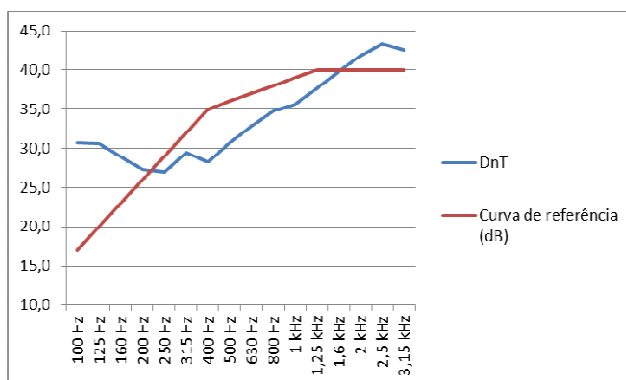


Figura 11 – Curva de Frequência x Isolamento sonoro da vedação vertical interna (9º andar).

O gráfico obtido na vedação vertical interna do 3º andar (Figura 8) apresentou valores bem inferiores aos demais gráficos, o que refletiu num valor de diferença padronizada de nível ponderada ( $D_{nT,w}$ ) bem abaixo dos demais.

## 5. CONCLUSÕES

Este trabalho avaliou as vedações verticais internas e externas de uma edificação localizada na zona norte da cidade do Recife.

Após avaliação dos resultados constatou-se que as vedações verticais externas, com uma janela de correr, não atendem ao desempenho mínimo especificado na NBR 15575-4 (ABNT, 2013). Este problema é agravado quando há um aumento área de janelas. O maior problema no isolamento sonoro das vedações verticais externas está nas medias frequências, em que é visível a deficiência no isolamento sonoro.

Contatou-se neste trabalho também que as vedações verticais internas entre unidades habitacionais distintas (parede de geminação) possuem desempenho acústico inferior ao mínimo especificado na NBR 15575-4 (ABNT, 2013), porém muito próximos de serem atendidos. É possível que intervenções nas portas principais, portas que dão para um mesmo *hall*, promovam um aumento no desempenho acústico das vedações verticais internas.

É importante destacar que a edificação avaliada não possui projeto acústico, ou seja, o desempenho acústico de suas vedações não foi previsto em projeto, logo, a avaliação do desempenho acústico é apenas investigativa e não verificativa. Isto posto, não parece coerente buscar atender critérios de qualidade acústica após a construção da edificação, sem que antes tenha sido projetado o desempenho desejado. Os resultados obtidos com esta iniciativa, porém, deverão fornecer dados para a concepção de novos projetos arquitetônicos, mais consistentes quanto ao desempenho acústico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-4**: Edificações habitacionais – desempenho – Parte 4: Requisitos para vedações verticais internas e externas SVVIE. Rio de Janeiro, 2013.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 140-4**: Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms. Swiss, 1998.

\_\_\_\_\_. **ISO 140-5**: Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of façade elements and façades. Swiss, 1998.

CARVALHO, R.P. **Acústica arquitetônica**, Thesaurus, Brasília, 2ª edição, 2010.

MICHALSKI, Ranny Loureiro Xavier Nascimento. **Um resumo do desempenho acústico em edifícios habitacionais conforme a norma brasileira ABNT NBR 15575**. Revista da Sociedade Brasileira de Acústica – SOBRAC. 41ª Edição, pp. 13 -20, Santa Maria, 2010.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal de Pernambuco – UFPE e a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP pelo apoio e recursos fornecidos para realização deste trabalho.