



**IPI** INSTITUTO  
NACIONAL  
DA PROPRIEDADE  
INDUSTRIAL  
Assinado  
Digitalmente

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

CARTA PATENTE Nº BR 102013028477-7

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

**(21) Número do Depósito:** BR 102013028477-7

**(22) Data do Depósito:** 05/11/2013

**(43) Data da Publicação Nacional:** 22/09/2015

**(51) Classificação Internacional:** F16F 7/104; F16F 7/10.

**(52) Classificação CPC:** F16F 7/104; F16F 7/1005.

**(54) Título:** ATENUADOR DINÂMICO DE RUÍDO

**(73) Titular:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. CGC/CPF: 25648387000118. Endereço: Av. João naves de Ávila 2121, bloco 3P, Sta. Mônica, Uberlândia, MG, BRASIL(BR), 38400-902; INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS - IFG. CGC/CPF: 10870883000144. Endereço: AV. ASSIS CHATEAUBRIAND 1658, SETOR OESTE, GOIANA - GO, GO, BRASIL(BR), 74130012

**(72) Inventor:** MARCUS ANTONIO VIANA DUARTE; RICARDO VICTÓRIA DE HOLANDA.

**Prazo de Validade:** 20 (vinte) anos contados a partir de 05/11/2013, observadas as condições legais

**Expedida em:** 03/08/2021

Assinado digitalmente por:

**Liane Elizabeth Caldeira Lage**

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

## "ATENUADOR DINÂMICO DE RUÍDO"

### **Aplicação industrial:**

A presente invenção refere-se a um dispositivo fixado a estruturas responsáveis pela transmissão de vibração geradoras ou não de ruído entre ambientes de edificações, cuja finalidade principal é a de funcionar como atenuador acústico através da absorção da vibração. O dispositivo é composto por um eixo metálico cônico envolvido por uma peça cuja função é de fornecer peso, situado entre os dois componentes existe um material capaz de gerar forças de reação quando sofrer algum tipo de carregamento e/ou capacidade de dissipar energia produzida por esta solicitação. A utilização desta invenção não está restrita aos ambientes de edifícios, pode ser utilizado fixado em qualquer estrutura/equipamento localizado dentro de ambientes fechados ou em campo aberto gerador ou transmissor de vibração.

### **Estado da técnica:**

As soluções utilizadas para atenuar a transmissibilidade de ruído entre ambientes atualmente consistem em fazer uso de materiais que isolam os elementos estruturais e ou vedação uns dos outros de tal forma que modificam o comportamento das ondas sonoras transmitidas, promovendo a dissipação da energia com objetivo de obter atenuação do ruído.

Por exemplo o uso de piso flutuante, revestimento viscoelástico entre o contrapiso e a laje de concreto sem ligação do piso com os painéis de alvenaria, de custo elevado e de difícil instalação principalmente em ambientes que estejam em uso.

Conforme se verifica através da patente US nº 7.712.580, em uma camada de material elástico de isolamento térmico recebe pequenas massas adicionadas aleatoriamente distribuídas, sendo que esta camada (manta) é instalada dentro da estrutura em que a vibração ou o controle acústico é desejável.

A patente US nº 8.025.124 apresenta a utilização de vários elementos de massa fixos através de material viscoelásticos a estrutura na qual se deseja

controlar a vibração ou o controle acústico, fixos de forma aleatória, ao serem fixos diretamente a estrutura com material viscoelástico limita a massa a ser adicionada (peso elevado pode levar a desagregação e queda dos dispositivos) além de possuir área de contato elevada dispositivo/estrutura.

#### 5 **Problema existente:**

Na indústria da construção civil observa-se a tendência de construção de edificações mais leves e esbeltas e como consequência ocorre à piora no conforto acústico, devido ao uso de materiais com maiores índices de transmissibilidade de vibração. Estudos preliminares indicam que o ruído  
10 causado pelo impacto em lajes é o principal gerador de incômodo em apartamentos, o ruído é transmitido via estrutura em função dos processos vibratórios, portanto uma possível solução é a redução da vibração da laje.

Foram criadas normas em diversas esferas do setor público de modo a exigir índices de ruído considerados aceitáveis à exposição do ser humano,  
15 principalmente ruídos gerados em ambientes de trabalho, que afetem diretamente aos trabalhadores que ali se encontrem ou que afetem pessoas que tenham moradias próximas aos locais onde se instalaram as fontes de ruído. Dentre as principais regulamentações encontram-se as normas NBR 10.151 (Avaliação de ruídos em áreas habitadas) e NBR 10.152 (Níveis de  
20 ruído para conforto acústico), resolução 1/90 CONAMA e a NBR 15.575:2008 – Avaliação do Desempenho da Edificação.

#### **Solução:**

A tecnologia proposta na presente invenção é menos invasiva, com menor volume de material e de baixo custo, permitindo a adequação rápida ao  
25 processo construtivo das construtoras brasileiras de forma que se adequem as exigências da norma NBR15.575:2008 – Avaliação de Desempenho da Edificação.

Portanto o atenuador dinâmico de ruído, objeto da presente invenção, atende a conceitos ambientais quanto ao volume de material empregado,

permite a melhoria do conforto acústico em ambientes a serem construídos e já habitados com incômodo insignificante para seus moradores.

**Forma de execução:** Para ser instalado devem-se realizar as seguintes etapas:

- 5      ➤ Realizar análise dinâmica da estrutura com objetivo de caracterizá-la;
- A partir das características da estrutura obter os parâmetros construtivos e de instalação do dispositivo: local de instalação, fator de perda , massa e frequência de sintonia;
- Através de processo de usinagem confeccionar os componentes
- 10     mecânicos e realizar a montagem do dispositivo;
- Fixar o dispositivo a estrutura nos pontos previamente selecionados.

#### **Descrição da invenção:**

A presente invenção trata-se de um dispositivo, conforme apresentado na FIGURA 1, para atenuação de ruído transmitido por elementos estruturais e/ou vedação de baixo custo, fácil instalação e que pode ser utilizado com

15     função acessória a principal como elemento decorativo ou funcional, por exemplo base para luminária.

Constituído de uma haste de fixação cilíndrica (1) no elemento estrutural ou de vedação (com função de encaminhar o movimento vibratório para o

20     dispositivo), uma segunda haste fixada à primeira (3) possui geometria cônica o que evita que a peça metálica (4) caia devido à força da gravidade.

A haste (3) é revestida de material (2) que pode ser: borrachas, adesivos ,material viscoelástico, tinta, verniz ou materiais desenvolvidos com nanotecnologia, desde que possuam capacidade de gerar forças de reação

25     quando sofrer algum tipo de carregamento e/ou dissipar energia produzida.

Em contato com a superfície deste material (2) encontra-se a peça metálica (4) de forma geométrica qualquer, com função de fornecer massa ao dispositivo.

Os componentes metálicos (5, 7, 8 e 9) e o material (6) similar ao

material (2) compõem um conjunto cuja função é de realizar ajuste fino na sintonia da frequência de vibração do dispositivo com o intuito de otimizar suas capacidade de atenuar o ruído. Sendo que os pinos (5) suportam a haste (8) que possui o parafuso (9) o qual suporta a chapa (7) separada da haste (3) pelo material viscoelástico (6).

A utilização de absorvedores dinâmicos de vibrações colocados em locais estratégicos (otimizados) e com propriedades dinâmicas precisas (otimizadas) pode resultar em redução no movimento vibratório observado na FIGURA 2. A curva em linha contínua (sistema primário) representa a velocidade da vibração da estrutura (laje) sem os dispositivos instalados e a curva com o símbolo \* ( sistema composto) apresenta a velocidade da vibração com os dispositivos instalados, ambas submetidas ao mesmo carregamento de impacto. Ocorre redução na velocidade de vibração em ampla faixa de frequência, neste exemplo de 200 a 1000Hz.

A redução no movimento vibratório alcançada com a instalação dos dispositivos produz atenuação no ruído gerado por carregamento de impacto, conforme se verifica na FIGURA 3, onde a curva (.) representa a pressão sonora em um ambiente (sala) sem os dispositivos instalados e a curva (\*) apresenta a pressão sonora em um ambiente (sala) com os dispositivos instalados, obteve-se redução em torno de 16 dB(L) nos níveis de ruído de impacto transmitido por lajes, com um acréscimo de massa de apenas 0,38 % da massa da laje e fazendo o uso de apenas dois dispositivos.

## REIVINDICAÇÕES

1. Atenuador dinâmico de ruído **caracterizado por** compreender uma haste de fixação cilíndrica (1) fixa a uma haste cônica (3) que se encontra separada de uma peça metálica (4) por material viscoelástico (2), fixos a peça metálica (4), podem ser adicionados o conjunto de peças: pinos (5), os quais suportam a haste (8) que possui o parafuso (9), o qual suporta a chapa (7) separada da haste (3) pelo material viscoelástico (6).

2. Atenuador dinâmico de ruído de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** material viscoelástico (2) poder ser substituído por borrachas, adesivos, tinta, verniz ou materiais desenvolvidos com nanotecnologia, desde que possuam capacidade de gerar forças de reação quando sofrer algum tipo de carregamento e/ou dissipar energia produzida

3. Atenuador dinâmico de ruído de acordo com as reivindicações de 1 e 2 **caracterizado pela** haste cônica (3) permitir um contato bem ajustado com a superfície do furo cônico da peça que se acopla ao eixo, além de evitar uma possível queda em função de deterioração do material com características viscoelásticas.

4. Atenuador dinâmico de ruído de acordo com as reivindicações de 1 a 3 **caracterizado pela** peça metálica (4) poder ser confeccionada em qualquer forma geométrica.

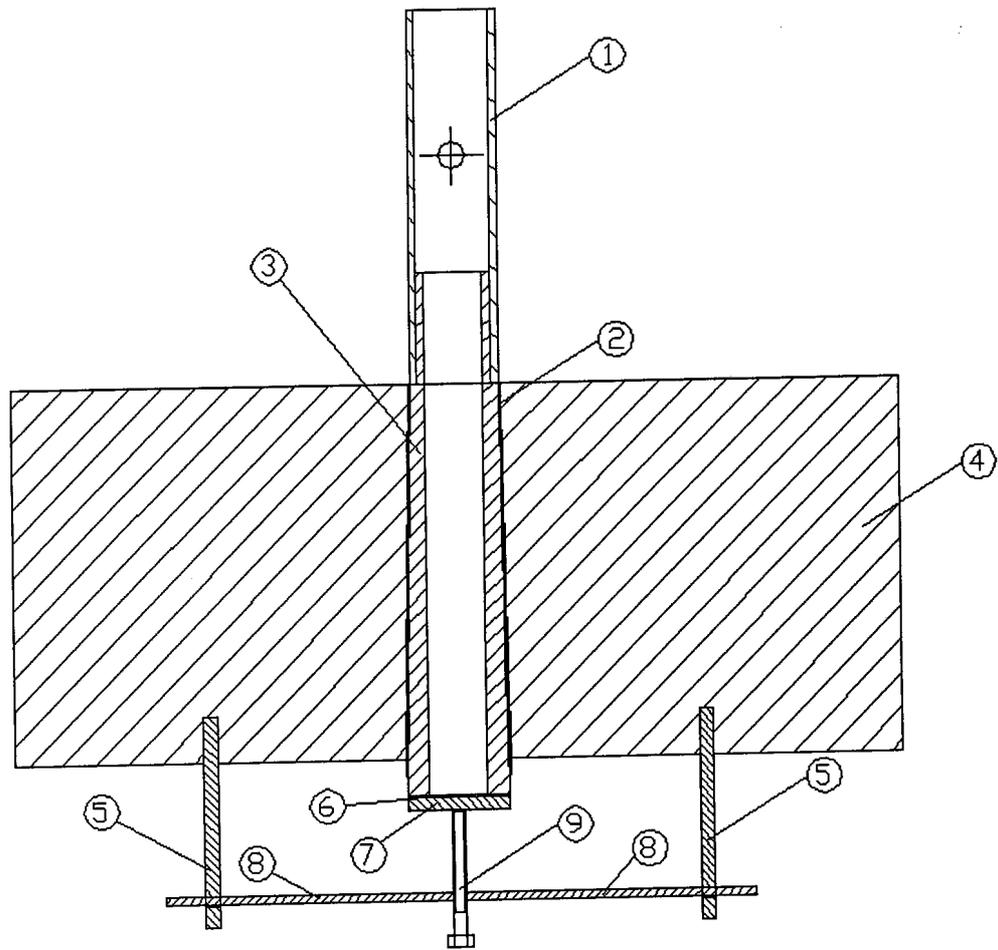


FIGURA 1

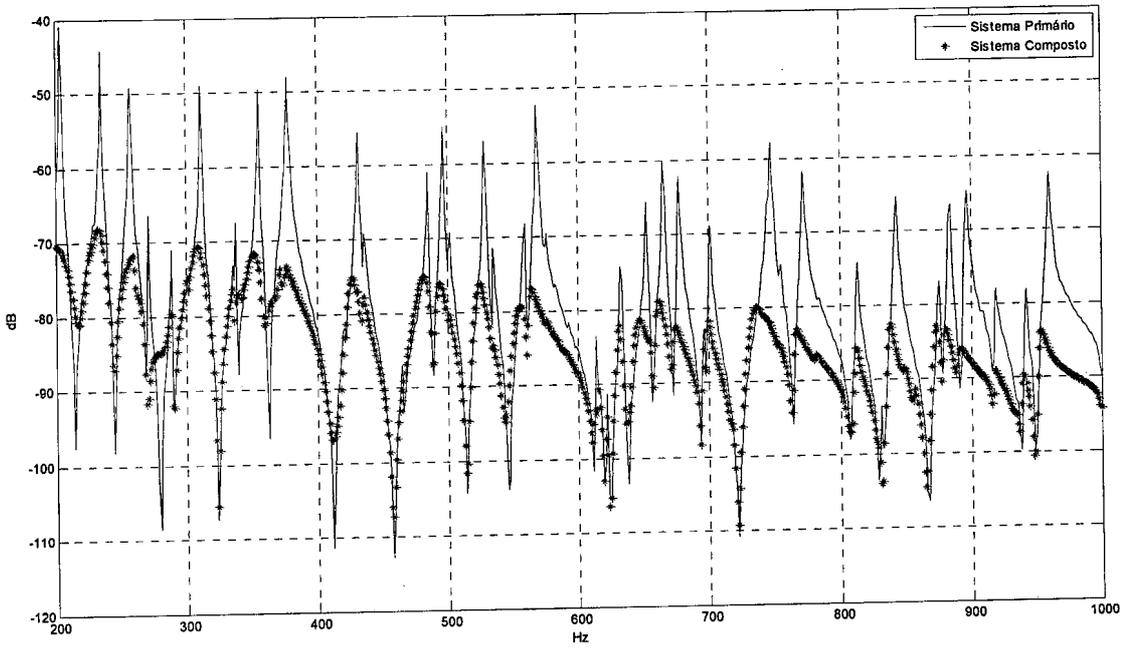


FIGURA 2

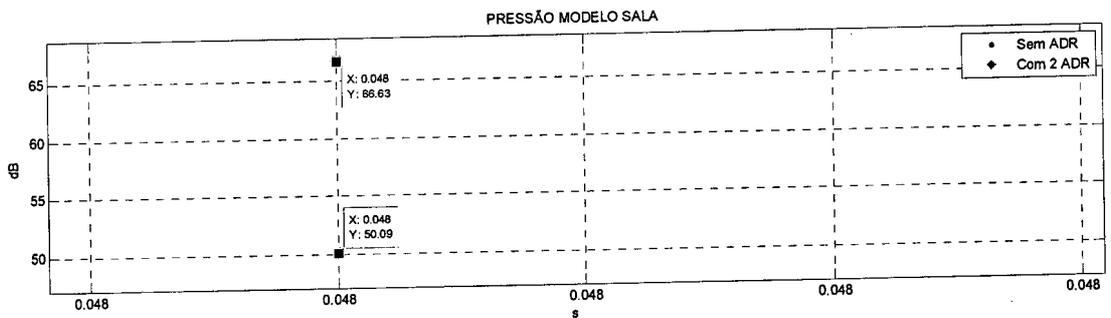
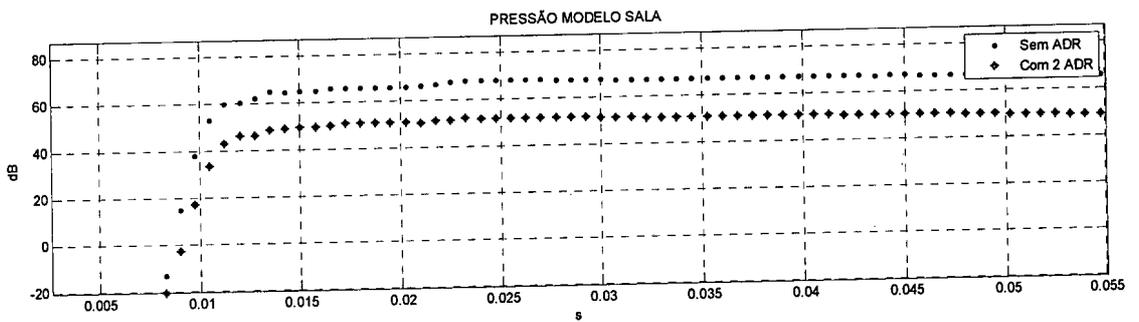


FIGURA 3