

# CRIAÇÃO E ESTUDO DE CÂMARAS REVERBERANTES EM ESCALA REDUZIDA BASEADAS NAS CÂMARAS REVERBERANTES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - CRICTE 2013

**Jamile Giriboni Rossi**

Graduando em Engenharia Civil – Grupo PET – UFSM, Santa Maria, Brasil

email: [jamilegr@hotmail.com](mailto:jamilegr@hotmail.com)

**Marco Antonio Silva Pinheiro**

D.Sc em Engenharia Civil – DECC – CT – UFSM, Santa Maria, Brasil

email: [marco.pinheiro@smaail.ufsm.br](mailto:marco.pinheiro@smaail.ufsm.br)

## **Resumo.**

*Este projeto tem como objetivo possibilitar a análise de algumas propriedades acústicas como isolamento e absorção de materiais comumente empregados na construção civil e outros materiais alternativos. As avaliações experimentais serão feitas em um modelo em escala reduzida. A vantagem de investigações em escala reduzida apresenta-se tanto na facilidade de confecção dos protótipos, bem como na diminuição dos custos quando comparados com a construção de paredes ou amostras de materiais nas dimensões necessárias para realização dos ensaios em câmaras reverberantes normatizadas. Este é o caso das câmaras acústicas da Universidade Federal de Santa Maria. Dessa forma, a justificativa para concepção da criação da câmara em escala reduzida é uma medida alternativa para testar características acústicas dos materiais, já que construir uma parede dentro de uma câmara reverberante em escala real proporciona uma vasta mão de obra e gera grande quantidade de lixo inutilizável. Para construir um modelo reduzido da câmara reverberante da Universidade Federal de Santa Maria realizou-se um estudo sobre as normas que possibilitam reduzir uma câmara sem alterar os resultados finais das medições. Realizou-se também os desenhos da câmara em escala 1:10, para futuramente construí-la em PVC. As*

*divisórias de materiais empregados na construção civil serão ensaiadas nestas minicâmaras e com os resultados pretende-se identificar uma grande quantidade de materiais, classificando-os numa ordem de melhor desempenho acústico.*

**Palavras-chave:** Acústica. Construção. Minicâmara.

## **1. INTRODUÇÃO**

A urbanização das cidades gerou grande quantidades de ruído. Este ruído é geralmente caracterizado como um som indesejável. Hoje, a poluição sonora é um problema que vem atingindo muitas pessoas e é um fato crucial para determinação de materiais usados na construção civil por engenheiros e arquitetos que tenham bom desempenho acústico de isolamento e melhor capacidade de absorção sonora.

Não é apenas um barulho incômodo. "Acredita-se que o ruído pode afetar outros órgãos do corpo humano por meio de um mecanismo indireto, ativando ou inibindo o sistema nervoso central e periférico" (MEDEIROS, 1999). Segundo a OMS, Organização Mundial de Saúde, o ruído é um agente causador de um número significativo de mortes na Europa, superando a poluição do ar.

Sob esse ponto de vista, torna-se muito importante nos dias atuais fazer uma análise das propriedades reverberantes e de

isolamento acústico dos materiais empregados em diversas áreas, dentre elas a construção civil, já que as pessoas vivem a maior parte do tempo no interior de cômodos de edificações.

Conforme a ISO 140-3, que trata da avaliação, em câmaras reverberantes, do isolamento sonoro aéreo em elementos construtivos como paredes, a câmara de ensaios deve ter um volume adequado para boa representatividade dos resultados dos parâmetros acústicos em diferentes frequências das ondas sonoras. A câmara reverberante da Universidade Federal de Santa Maria tem 200 m<sup>3</sup>. Isso leva a construção de paredes com 12 m<sup>2</sup> para se ensaiar. Para diminuir custos e tornar mais rápido o procedimento de avaliações de propriedades acústicas, propõe-se a construção de câmaras reverberantes em escala reduzida, para as quais se espera que as medições feitas apresentem uma boa correlação com os resultados obtidos de elementos construtivos em escala real.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do projeto é a construção de duas minicâmaras ou câmaras em escala reduzida que possibilite a análise do tempo de reverberação e correspondentes coeficientes de absorção, bem como índices de isolamento de níveis de pressão sonora promovida por ruído aéreo de materiais empregados na construção civil.

### 2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO

Pode-se classificar como objetivo específico do trabalho a avaliação de propriedades acústicas de materiais alternativos e de baixo custo.

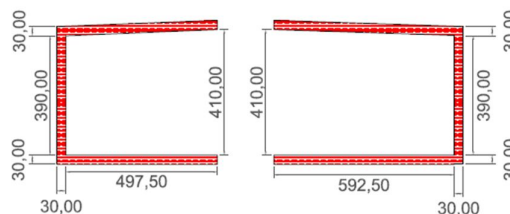
## 3. O PROJETO

Para confecção das mini-câmaras usou-se como referência a câmara reverberante do laboratório de acústica da Universidade Federal de Santa Maria, que tem dimensões normatizadas. As paredes das câmaras são em concreto armado e têm 30 cm de espessura.

Segundo TOUTONGE (2006), o comprimento da maior linha reta que se pode obter no interior da câmara deve ser menor que 1,9 vezes a raiz cúbica do volume da câmara. Essa é uma recomendação da ISO 354. Conforme a ISO 3741, as relações entre as dimensões da câmara não devem ser iguais ou muito próximas de um.

Para obedecer a essas relações, utilizou-se a escala 1:10.

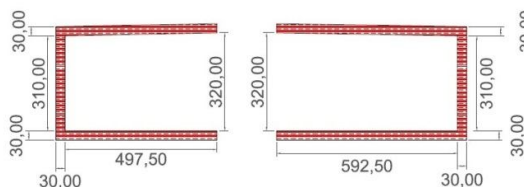
A Figura 1 mostra a planta baixa do modelo de uma das câmaras reverberantes, a de isolamento, já com as dimensões reduzidas. As dimensões indicadas nas figuras estão em milímetros.



PLANTA BAIXA

Figura 1. Planta Baixa da mini-câmara reverberante.

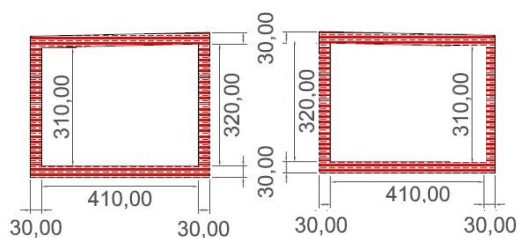
A Figura 2 retrata o corte longitudinal da mini-câmara.



CORTE LONGITUDINAL

Figura 2. Corte Longitudinal da mini-câmara reverberante.

A Figura 3 contém desenho da fachada frontal da câmara em escala reduzida.



FACHADA FRONTAL

Figura 3. Fachada Frontal da mini-câmara reverberante.

Para manter propriedades como o módulo de elasticidade, o material escolhido foi o PVC, pois apresenta módulo de elasticidade cerca de 10 vezes menor que o do concreto armado.

#### Agradecimentos

A autora deste trabalho agradece ao MEC a bolsa concedida pelo Programa de Educação Tutorial (PET), a qual permitiu dar o passo inicial para a pesquisa e desenvolvimento deste projeto.

#### 4. REFERÊNCIAS

ISO 140-3 Part 3: Laboratory measurement of airborne sound insulation of building elements, 1998.

ISO 354: Acoustics -- Measurement of sound absorption in a reverberation room, 2003.

ISO 3741: Acoustics -- Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure -- Precision methods for reverberation test rooms, 2010.

GUEDES, R. C. **Projeto e construção de uma câmara reverberante em escala reduzida para a caracterização acústica de materiais absorventes.** Dissertação (Programa de pós- graduação em Engenharia Mecânica) – Instituto tecnológico, Universidade Federal do Pará, Belém – PA, 2007.

MEDEIROS, L. B. **Ruído: efeitos extra-auditivos no corpo humano.** Monografia de conclusão do curso de especialização em audiolgia clínica. CEFAC Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica Audiolgia clínica. Porto Alegre, RS. 1999.

TOUTONGE, J. de A. **Projeto e construção de câmaras reverberantes em escala reduzida para o estudo das características de perda de transmissão de divisórias confeccionadas a partir de materiais regionais.** Dissertação Programa de pós-graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Pará. 2006.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de mini-câmaras reverberantes deve obedecer aos mesmos critérios de relações entre as dimensões das câmaras reverberantes em escala real, além de propriedades mecânicas como o módulo de elasticidade.

Neste trabalho, esses critérios foram obedecidos, permitindo-se chegar ao projeto de câmaras em escala reduzida em 1:10.

A continuidade da pesquisa, que procederá com a construção das mini-câmaras, permitirá a avaliação experimental de propriedades acústicas de diferentes tipos de materiais utilizados na construção civil, bem como de materiais alternativos como fibras naturais, placas com diferentes fluidos no interior delas.