



# PROGRAMA DE ENSAIOS INTERLABORATORIAIS 2017

## LABORATÓRIOS DE CAMPO PARA ACÚSTICA EM EDIFICAÇÕES

## 1. INTRODUÇÃO

Com a entrada em vigor da norma **ABNT NBR 15575-1 Edificações habitacionais - Desempenho** e em especial, do desempenho relacionado à área de acústica nas edificações pressupõem um grande amadurecimento dos “**Laboratórios de Campo para Acústica em Edificações**” uma vez que se estabelece que, as medições de campo são a **ÚNICA** forma de verificar o atendimento dos requisitos da norma. Desta forma, a demanda por medições de campo vem crescendo e consequentemente - **qualificação técnica e garantia de resultados seguros das medições** - serão decisivos para os laboratórios de campo.

Partindo desta premissa, a **Associação ProAcústica** realizará a **3ª Edição do Programa de Ensaios Interlaboratoriais para Laboratório de Campo**. Na 1ª edição 2012 participaram cinco laboratórios e na 2ª edição 2014 foram sete laboratórios. A expectativa é de que para a próxima edição este número cresça de forma que possa ser uma amostragem mais efetiva para a inter comparação normalizada.

Os laboratórios participantes terão a oportunidade de avaliar as metodologias de ensaios, validar os resultados de seus trabalhos e implantar ações de melhorias necessárias para oferecer o melhor serviço aos clientes em geral.

### O que é um Ensaio Interlaboratorial?

Um Ensaio Interlaboratorial é uma ferramenta imprescindível para o controle de qualidade e da melhoria contínua dos laboratórios, pois permite conhecer o seu desempenho comparativamente aos dados obtidos pelos demais participantes. É um tipo de ensaio onde diferentes laboratórios medem a mesma amostra que permanece invariável. Desta forma, pode ser assumido que as divergências dos resultados entre os diferentes laboratórios são causadas por fatores internos do próprio laboratório, como:

- Metodologia de ensaio do laboratório;
- Qualificação dos técnicos;
- Calibração da instrumentação.

Analisando os resultados de um **Ensaio Interlaboratorial**, pode-se conhecer:

- A exatidão de um método de ensaio, de maneira se conhecer a incerteza que tem os resultados dos ensaios realizados por um determinado método.
- Avaliar o desempenho do laboratório para a realização de medições acústicas.

## 2. OBJETIVO

O objetivo principal do **Ensaio Interlaboratorial** é acrescentar a qualidade no setor dos laboratórios de ensaios de campo de acústica na edificação no Brasil, já que a participação neste tipo de ensaio é a única forma que tem um laboratório de conhecer seu desempenho podendo programar ações de melhoria para otimizar a qualidade de seu serviço. Portanto, podemos dizer que a participação periódica é uma ferramenta indispensável para o controle da qualidade dos laboratórios.

Além disto, a participação em um programa interlaboratorial também supõe uma garantia para o cliente que contrata os serviços do laboratório e a participação é obrigatória para aqueles laboratórios que queiram obter uma acreditação de laboratório de ensaios pela norma ABNT NBR 17025.

### 3. ALCANCES DO ENSAIO INTERLABORATORIAL

O presente Programa Interlaboratorial atinge os seguintes ensaios de campo de acústica em edificações:

| Item | Alcance  | Normas Vigentes |
|------|--|-----------------|
| 1    | Medição isolamento acústico a ruído aéreo entre recintos.<br>Método de Engenharia                | ISO 16283-1     |
| 2    | Medição isolamento acústico a ruído aéreo entre recintos<br>Método Simplificado de Campo         | ISO 10052       |
| 3    | Medição isolamento acústico a ruído aéreo de fachadas<br>Método de Engenharia.                   | ISO 16283-3     |
| 4    | Medição isolamento acústico a ruído aéreo de fachadas<br>Método Simplificado de Campo            | ISO 10052       |
| 5    | Medição isolamento acústico a ruído de impactos de pisos e lajes<br>Método de Engenharia         | ISO 16283-2     |
| 6    | Medição isolamento acústico a ruído de impactos de pisos e lajes<br>Método Simplificado de Campo | ISO 10052       |
| 7    | Medição de tempo de reverberação   | ISO 3382-2      |
| 8    | Medição de ruído de instalações prediais   | ISO 16032       |

#### IMPORTANTE! Sobre Normas Vigentes

No programa do InterLab ProAcústica das edições de 2012 e 2014, as referências normativas para os procedimentos de medição estavam de acordo com as especificações das normas de ensaios correspondentes e vigentes na ocasião: **ISO 140 Partes 4,5 e 7** (1998), **ISO 10052** (2004), **ISO 3382-2** (2008) e **ISO 16032** (2004).

Atualmente, as **ISO 140 Partes 4, 5 e 7** (1998) foram substituídas pelas **ISO 16283-1:2014**, **ISO 16283-2:2015** e **ISO 16283-3:2016**, que passaram a ser as normas vigentes.

A **ABNT NBR 15575-1 Edificações habitacionais - Desempenho** estabelece as medições de campo como a única forma de verificar o atendimento dos requisitos e faz menção a ISO 140 que não é mais válida.

## 4. PROCEDIMENTO DE REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

---

### 4.1. Local da realização

Os ensaios serão realizados em um empreendimento residencial disponibilizado por uma **Construtora** na **região da Grande São Paulo**.

Dentro do empreendimento serão disponibilizados os seguintes recintos:

- Dois dormitórios separados por uma parede de germinação para os ensaios de isolamento a ruído aéreo.
- Dois dormitórios separados por uma laje para a medição de isolamento a ruído de impacto.
- Um dormitório do primeiro andar para medição de isolamento acústico de fachadas.
- Um dos recintos receptores será utilizado para a medição do tempo de reverberação e ruído de instalações hidrosanitárias oriundo de banheiro em unidade residencial acima ou abaixo do recinto em teste.

Os laboratórios participantes terão acesso aos espaços das instalações disponíveis nos horários combinados previamente com a organização da **Associação ProAcústica**.

Os recintos habilitados terão luz e energia elétrica além de portas e janelas definitivas instaladas.

### 4.2. Documentação previa

Com antecipação suficiente na realização dos ensaios, a Associação ProAcústica fornecerá a cada laboratório participante a seguinte documentação:

- **Protocolo de participação por cada tipo de ensaio**

Contém as instruções de participação, tais como aspectos operacionais para a realização de ensaios, identificação de recinto emissor e receptor, número de repetições de ensaio a realizar, dados a registrar, como preencher o Formulário de Controle do Ensaio e a Planilha de Resultados, etc.

- **Formulário de controle de ensaios**

Que cada laboratório deverá preencher para cada tipo de ensaio, com informação sobre a sua instrumentação e metodologia utilizada.

- **Planilha de resultados**

Para preencher com os resultados do ensaio.

*Antes da realização dos ensaios, o laboratório deverá ter lido e compreendido os documentos anteriores.*

### 4.3. Metodologia para os ensaios

A Associação ProAcústica fornecerá a cada laboratório participante, com a devida antecedência à realização dos ensaios, a documentação especificada no item **4.2**.

Os laboratórios participantes deverão usar seus próprios equipamentos de medição devidamente calibrados.

Os laboratórios participantes deverão usar seus próprios procedimentos de medição os quais sempre deverão atender as especificações da norma de ensaio correspondente: **ISO 16283 Partes 1, 2 e 3, ISO 10052, ISO 3382-2, ISO 16032**.

Os laboratórios participantes realizarão os ensaios com funcionários próprios devidamente qualificados.

Cada laboratório participante deve realizar **cinco repetições completas** de cada ensaio e portanto deverá fornecer cinco resultados de ensaio sobre a mesma amostra. Para cada repetição o laboratório deve agir como se fosse um ensaio independente, seguindo o especificado no seu procedimento de medição específico começando desde a montagem dos equipamentos, até a recolhida dos mesmos. Isso inclui aspectos como a variação dos pontos de microfone, fonte e máquina de impactos, a verificação da cadeia de medição, etc.

#### Tempos estimados:

- O tempo estimado para realizar as cinco repetições de um ensaio de isolamento acústico pelo **Método de Engenharia (ISO 16283 Partes 1,2 e 3)** é de **até 3 horas**.
- O tempo estimado para realizar as cinco repetições de um ensaio de isolamento acústico pelo **Método de Engenharia (ISO 10052)** é de **2 horas**.
- O tempo estimado para realizar as cinco repetições de um ensaio de tempo de reverberação (ISO 3382-2) é de **1,5 horas**.
- Os ensaios de isolamento pelo **Método Simplificado de Campo** e de tempo de reverberação podem ser inclusos nos ensaios do Método de Engenharia, de forma que não suponham um incremento do tempo de ensaio.

O não atendimento das instruções especificadas no protocolo poderá supor a exclusão do ensaio.

## 5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 5.1. Envio de documentação por parte dos laboratórios participantes.

- Cada laboratório participante deverá entregar preenchido o Formulário de Ensaio e a Planilha de Resultados num prazo inferior a um mês desde a realização dos ensaios. Os dados devem ser enviados para: [interlab@proacustica.org.br](mailto:interlab@proacustica.org.br).
- Para qualquer consulta de logística, financeira ou de agendamento de data de ensaio por parte dos participantes será através do telefone **11 5041-3036** ou **5572-1850** ou email [interlab@proacustica.org.br](mailto:interlab@proacustica.org.br).
- Para qualquer consulta técnica por parte dos participantes será através do email: [interlab@proacustica.org.br](mailto:interlab@proacustica.org.br)

### 5.2. Tratamento dos dados e resultados

De cada alcance de ensaio se realizará um tratamento estatístico independente.

**O tratamento estará baseado nas seguintes normas:**

- NBR ISO IEC 17043 Avaliação de conformidade - Requisitos gerais para ensaios de proficiência
- ISO 5725-1 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 1: General principles and definitions.
- ISO 5725-2 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 2: Repeatability and reproducibility.
- ISO 140-2: Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 2: Determination, verification and application of precision data.
- ISO 13528 Statistical methods for use in proficiency testing in interlaboratory comparisons.

**Entre outros se determinarão os seguintes parâmetros:**

- Valor verdadeiro do item ensaiado: obtido por consenso entre os resultados aceitados após o tratamento estatístico.
- Desvio padrão objetivo: calculado sobre os resultados aceitos pelo tratamento estatístico.

**Parâmetros para avaliar a exatidão do método de ensaio:**

- Incerteza do ensaio: calculada a partir dos resultados aceitos pelo tratamento estatístico.
- Repetibilidade (r): é o valor limite embaixo do qual se situa, com uma probabilidade de 95%, o valor absoluto da diferença entre dois resultados de ensaio, obtidos sobre condições de repetibilidade.
- Reprodutibilidade (R), é o valor limite embaixo do qual se situa, com uma probabilidade de 95%, o valor absoluto da diferença entre dois resultados de ensaio, obtidos sobre condições de reprodutibilidade.

**Parâmetros para avaliar a exatidão do método de ensaio:**

- Z-Score: parâmetro para a avaliação do desempenho de cada laboratório participante.

### 5.3. Relatório de resultados

Os dados serão tratados por um especialista acreditado no processado de dados de ensaios interlaboratoriais acústicos que garante a simplicidade de entendimento dos relatórios.

Os relatórios dos resultados serão enviados no prazo de dois meses desde o fim dos ensaios.

Os relatórios de resultados incluirão:

- Tabelas com os resultados obtidos por cada laboratório em cada ensaio.
- Média e desvio padrão dos valores obtidos por cada laboratório.
- Informação dos resultados detectados como “outliers” pelo tratamento estatístico para a obtenção dos resultados finais.
- Valor verdadeiro (obtido por consenso) e desvio padrão objetivo.
- Variância de repetibilidade, interlaboratorial e de reprodutibilidade.
- Incerteza do ensaio.
- Valores de repetibilidade (r) e reprodutibilidade (R)
- Gráficos representativos dos resultados e estatísticas obtidas.
- Avaliação do desempenho de cada laboratório mediante o parâmetro Z-Score.

## 6. CONFIDENCIALIDADE

---

- A Associação ProAcústica se compromete a tratar os dados enviados por cada laboratório de forma estritamente confidencial.
- A Associação ProAcústica fornecerá a cada participante um código numérico apenas conhecido pelo próprio participante e a Associação, que lhe permitirá identificar seus resultados no relatório.
- A correspondência entre os laboratórios e seu código apenas será conhecido pelo coordenador logístico da Associação ProAcústica.
- A Associação ProAcústica se compromete a não difundir publicamente os dados particulares exceto se este fato se acordar pela totalidade dos participantes.
- Poderão ser publicados gráficos e resultados globais se considerado de interesse para o setor.

## 7. PARTICIPAÇÃO E INSCRIÇÕES

---

- Os interessados deverão preencher e enviar para a Associação ProAcústica, o **Formulário de Inscrição Online** ([Acesse aqui](#))
- Uma vez enviada e aceita a inscrição, a Associação ProAcústica emitirá boleto bancário no valor correspondente ao(s) ensaio(s) e/ou pacote solicitado.
- Uma vez identificado o pagamento do boleto bancário a Associação ProAcústica contatará o laboratório para agendar uma data em função da disponibilidade de ambas as partes.
- Uma vez agendadas as datas, Associação ProAcústica enviará a documentação do item **4.2.** correspondente aos ensaios escolhidos por cada participante.
- O número de laboratórios participantes para cada ensaio deve ser no **mínimo de oito**.

### 7.1. Critérios de participação

Os participantes do **Ensaio Interlaboratorial** se comprometem a atender os seguintes requisitos técnicos:

- Os ensaios e avaliações serão feitos por técnicos qualificados com conhecimento das normas e metodologias de ensaio em que participa.
- A instrumentação usada estará devidamente calibrada e verificada.

Assim mesmo, a participação no ensaio implica:

- Aceitação dos procedimentos estabelecidos.
- Compromisso de não transferência de dados entre os participantes.
- Os participantes se comprometem a manter o estado das instalações de ensaio e informar a Associação ProAcústica de qualquer anormalidade.

## 8. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

---

- **ISO 16283-1:2014** Acoustics - Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements-- Part 1: Airborne sound insulation.
- **ISO 16283-2:2015** Acoustics - Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements-- Part 2: Impact sound insulation.
- **ISO 16283-3:2016** Acoustics - Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements-Part 3: Façade sound insulation.
- **ISO 717-1:2013** Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation.
- **ISO 717-2:2013** Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 2: Impact sound insulation.
- **ISO 3382-2:2008** Acoustics - Measurement of room acoustic parameters - Part 2: Reverberation time in ordinary rooms.
- **ISO 10052:2004** Acoustics - Field measurements of airborne and impact sound insulation and of service equipment sound - Survey method.
- **ISO 16032:2004** Acoustics - Measurement of sound pressure level from service equipment in buildings - Engineering method.

## 9. PREÇOS

| Item   | Alcance   | Normas Vigentes | Preço (R\$)            |                     |
|--|---|-----------------|------------------------|---------------------|
|  |   |                 | Associados ProAcústica | NÃO Associados      |
| 1  | Medição isolamento acústico a ruído aéreo entre recintos.<br><b>Método de Engenharia</b>              | ISO 16283-1     | R\$ 500,00             | R\$ 700,00          |
| 2  | Medição isolamento acústico a ruído aéreo entre recintos.<br><b>Método Simplificado de Campo</b>      | ISO 10052       | R\$ 400,00             | R\$ 600,00          |
| 3  | Medição isolamento acústico a ruído aéreo de fachadas.<br><b>Método de Engenharia</b>                 | ISO 16283-3     | R\$ 500,00             | R\$ 700,00          |
| 4  | Medição isolamento acústico a ruído aéreo de fachadas.<br><b>Método Simplificado de Campo</b>         | ISO 10052       | R\$ 400,00             | R\$ 600,00          |
| 5  | Medição isolamento acústico a ruído de impactos de pisos e lajes. <b>Método de Engenharia</b>         | ISO 16283-2     | R\$ 500,00             | R\$ 700,00          |
| 6  | Medição isolamento acústico a ruído de impactos de pisos e lajes. <b>Método Simplificado de Campo</b> | ISO 10052       | R\$ 400,00             | R\$ 600,00          |
| 7  | Medição de tempo de reverberação  | ISO 3382-2      | R\$ 400,00             | R\$ 600,00          |
| 8  | Medição de ruído de instalações prediais  | ISO 16032       | R\$ 500,00             | R\$ 700,00          |
| <b>TOTAL (sem desconto pacote completo)</b>                                    |   |                 | <b>R\$ 3.600,00</b>    | <b>R\$ 5.200,00</b> |
| <b>TOTAL (Desconto pacote completo de 40% Associados e 30% Não Associados)</b> |   |                 | <b>R\$ 2.160,00</b>    | <b>R\$ 3.640,00</b> |

### IMPORTANTE!

- Os descontos para a realização do pacote completo são um **INCENTIVO** para que se realize todos os ensaios de forma que a amostragem seja mais efetiva para a inter comparação e tratamentos estatísticos. Os valores para o pacote poderão ser pagos em até três parcelas com vencimentos a combinar.
- Com base nas informações disponibilizadas em **Formulário de Inscrição Online** ([Acesse aqui](#)) serão emitidos boletos bancários contra a Razão Social e CNPJ do laboratório/empresa. A forma de pagamento e os vencimentos para a emissão do(s) boleto(s) serão ajustados com cada empresa.
- A autorização para a realização do ensaio e definição de agenda a ser informada, somente acontecerá depois dos trâmites administrativos com os laboratórios/empresas participantes.

## **ANEXO I**

# **FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO ONLINE**

**InterLab 2017 | [Formulário de Inscrição Online](#)  
3ª Edição ProAcústica do Programa  
Ensaios Interlaboratoriais para Laboratório de Campo para Acústica em Edificações**

Para mais informações F: 11 5041-3036 / 5572-1850 ou email [interlab@proacustica.org.br](mailto:interlab@proacustica.org.br)  
Prazo para envio das informações: **até 20/12/16**  
\*Preenchimento obrigatório

**Dados da Empresa Laboratório de Campo**

Associado ProAcústica\* :  SIM  NÃO

Razão Social\*  
Endereço\*  
Cidade\*  
UF\*  
CEP\*  
CNPJ\*  
Inscrição Estadual\*  
Telefone\*  
Nome Contato\*  
Celular\*  
Email\*

**Relação de Ensaios selecionados por Laboratório\***

Para responder a próxima pergunta sobre os ensaios selecionados, confira a **Tabela de Preço** abaixo:

| Item  | Alcance   | Normas Vigentes | Preço (R\$)            |                |
|---|---|-----------------|------------------------|----------------|
|   |   |                 | Associados ProAcústica | NÃO Associados |
| 1   | Medição isolamento acústico a ruído aéreo entre recintos. <b>Método de Engenharia</b>                 | ISO 16283-1     | R\$ 500,00             | R\$ 700,00     |
| 2   | Medição isolamento acústico a ruído aéreo entre recintos. <b>Método Simplificado de Campo</b>         | ISO 10052       | R\$ 400,00             | R\$ 600,00     |
| 3   | Medição isolamento acústico a ruído aéreo de fachadas. <b>Método de Engenharia</b>                    | ISO 16283-3     | R\$ 500,00             | R\$ 700,00     |
| 4   | Medição isolamento acústico a ruído aéreo de fachadas. <b>Método Simplificado de Campo</b>            | ISO 10052       | R\$ 400,00             | R\$ 600,00     |
| 5   | Medição isolamento acústico a ruído de impactos de pisos e lajes. <b>Método de Engenharia</b>         | ISO 16283-2     | R\$ 500,00             | R\$ 700,00     |
| 6   | Medição isolamento acústico a ruído de impactos de pisos e lajes. <b>Método Simplificado de Campo</b> | ISO 10052       | R\$ 400,00             | R\$ 600,00     |
| 7   | Medição de tempo de reverberação  | ISO 3382-2      | R\$ 400,00             | R\$ 600,00     |
| 8   | Medição de ruído de instalações prediais  | ISO 16032       | R\$ 500,00             | R\$ 700,00     |
| TOTAL (sem desconto pacote completo)                                    |   |                 | R\$ 3.600,00           | R\$ 5.200,00   |
| TOTAL (Desconto pacote completo de 40% Associados e 30% Não Associados) |   |                 | R\$ 2.160,00           | R\$ 3.640,00   |

**NOTA:** Os descontos para a realização do pacote completo são um **INCENTIVO** para que se realize todos os ensaios de forma que a amostragem seja mais efetiva para a inter comparação e tratamentos estatísticos. Os valores para o pacote poderão ser pagos em até três parcelas com vencimentos a combinar.