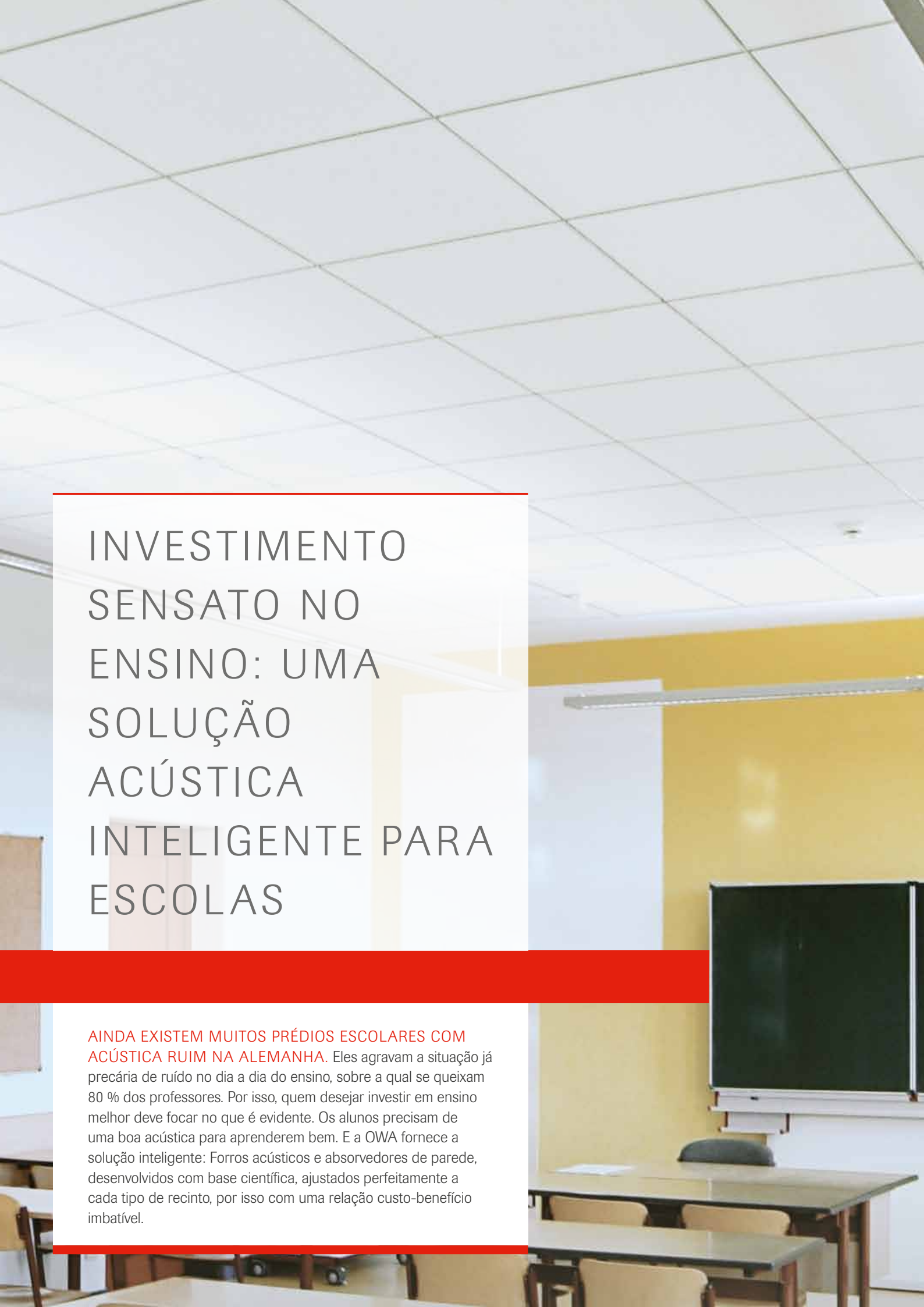




# SOLUÇÕES ACÚSTICAS PARA ESCOLAS

OWAlifetime collection

**OWA**



# INVESTIMENTO SENSATO NO ENSINO: UMA SOLUÇÃO ACÚSTICA INTELIGENTE PARA ESCOLAS

**AINDA EXISTEM MUITOS PRÉDIOS ESCOLARES COM ACÚSTICA RUIM NA ALEMANHA.** Eles agravam a situação já precária de ruído no dia a dia do ensino, sobre a qual se queixam 80 % dos professores. Por isso, quem desejar investir em ensino melhor deve focar no que é evidente. Os alunos precisam de uma boa acústica para aprenderem bem. E a OWA fornece a solução inteligente: Forros acústicos e absorvedores de parede, desenvolvidos com base científica, ajustados perfeitamente a cada tipo de recinto, por isso com uma relação custo-benefício imbatível.

### **Entender e otimizar a acústica ambiente**

O parâmetro mais importante da acústica ambiente, o tempo de reverberação, indica quanto tempo um ruído „ressona“ no recinto. Quando o tempo de reverberação é longo demais, as sílabas subsequentes são encobertas ao falar, o que reduz significativamente a compreensão da fala. Para isso são usadas as soluções da OWA.

### **O tempo de reverberação correto é decisivo**

Não basta, portanto, trabalhar sobre a absorção sonora, isto é, obter o maior valor possível de absorção sonora. A compreensão da fala no recinto é decidida principalmente pelo tempo de reverberação. Verificações científicas mostram que existem boas condições acústicas quando a absorção e a reflexão do som estão bem balanceadas.

### **Resultado da pesquisa OWA: Uma relação custo-benefício convincente**

Décadas de trabalho desenvolvido e numerosos projetos de escolas da OWA comprovam: Muitas vezes menos é mais! Com apenas 55 % de forros absorvedores acústicos já podem ser atingidos os tempos de reverberação requeridos. Isso torna as nossas soluções muito eficientes e competitivas em preço.

### **Acústica e proteção contra incêndios: na OWA ambos são „best in class!“**

Desempenho acústico otimizado sem concessões na proteção contra incêndios: com a OWA é assim. Os sistemas padronizados oferecem excelentes características de proteção contra incêndio, até F 90/ REI 90 ou F 120/ REI 180, Classe A (Norma NBR 9442).

### **À prova de impactos de bola e acusticamente absorvedores**

Com o sistema de forros S 3 bws os ginásios esportivos são equipados à prova de impactos de bola e ao mesmo tempo possuem absorção sonora. Isso permite uma utilização para múltiplas finalidades, sem problemas.

### **Diversidade também no visual: Forros com opções de design**

Desde forros acústicos padrão de baixo custo até forros com superfícies lisas e sem perfil aparente – com sistemas OWA é possível realizar numerosas versões de design.





ACÚSTICA,  
PERFORMANCE  
E DESIGN  
REUNIDOS

# ACÚSTICA COM PRECISÃO CONFORME NORMA DIN

A DIN 18041 diferencia entre dois tipos de recintos. Para o grupo A, relevante ao ensino ela define requisitos concretos, enquanto que para o grupo B ela apenas faz recomendações. O decisivo para um atendimento ponto a ponto dos requisitos ao grupo A é ter um parceiro que trabalha cientificamente, colocando o foco do seu desenvolvimento sobre o tempo de reverberação e que disponha de experiência fundamentada com instituições de ensino e todos os seus tipos de recintos: a OWA.



## Recintos do grupo A

„Audibilidade a distâncias médias e grandes“

### Música

- Salas para ensino de música com produção ativa de música e canto
- Sala para treinamento e apresentações musicais

### Fala

- Auditórios
- Salão comunitário, recinto de aglomeração
- Recinto para testes musicais em escolas de música ou semelhantes.
- Ginásios de esportes e natação

### Aula

- Sala de aula (exceto para música), sala de audição
- Sala de aula de música com apresentações audiovisuais
- Salas para grupos em jardins de infância, lares para idosos
- Salas para seminários, recintos para interação
- Auditórios
- Recinto para tele-ensino
- Recinto para reuniões e conferências
- Recinto para apresentações exclusivamente para utilização eletroacústica (por ex., pequenos teatros)

### Esporte 1

- Ginásios de esportes e natação sem público

### Esporte 2

- Ginásios de esportes e natação sem público para operação em várias categorias



## Recintos do grupo B

„Audibilidade a curtas distâncias“

- Escritórios individuais, coletivos e panorâmicos
- Call-Center
- Recintos de vendas, restaurantes
- Salas de espera, bilheterias
- Salas de atendimento em escritórios de advocacia e consultórios médicos
- Escritórios de atendimento público
- Salas de cirurgia, tratamento e reabilitação
- Salas de leitura e atendimento em bibliotecas
- Áreas para workshops
- Áreas públicas, áreas para circulação de público
- Lobbies, recintos de exposição, escadarias



# Cada escola tem os seus tipos de salas. E a OWA tem as melhores soluções

Salas de aula, salas de audição, salas para grupos, auditórios, salas para música, lobbies, corredores, rotas de fuga, cafeterias, cozinhas – Instituições de ensino têm muitos recintos diferentes. A OWA cobre todos eles – com precisão pontual e por isso sempre com preço competitivo, usando o conceito acústico certo. Com uma grande escolha de acabamentos e possibilidades de estilo.

## Salas de aula, auditórios, creches

Recintos do grupo A conforme DIN 18041 com especificações para tempo de reverberação  $T_{\text{especificado}}$  [s]

$$T_{\text{especificado}} \text{ [s]} = 0,32 \cdot \log(V) - 0,17 \text{ s}$$

Conceito da acústica do recinto:

Forro OWAcoustic® suspenso com grau de absorção sonora avaliado NRC de no mínimo 0,65 (0,70 em creches)

OWAcoustic® recomendações de design:

Cosmos/N (NRC = 0,65)    Tonica (NRC = 0,75)  
Constellation (NRC = 0,70)    Bolero | Sinfonia (NRC = 0,85)  
Piano (NRC = 0,80)    Brillianto A (NRC = 0,90)



## Lanchonete, cantina

Recintos do grupo B conforme DIN 18041, sem requisitos específicos ao tempo de reverberação.

Recomendações para o aumento da absorção do som.

Objetivo: Redução do nível de pressão sonora e do tempo de reverberação.

OWAcoustic® recomendações de design:

Constellation (NRC = 0,70)  
Tonica (NRC = 0,75)  
Piano (NRC = 0,80)  
Bolero | Sinfonia (NRC = 0,85)





### Auditórios

Recinto de finalidade múltipla do grupo A conforme DIN 18041, com especificação de tempo de reverberação para uso misto de fala e música.

Conceito da acústica do recinto:

São possíveis diferentes forros.

OWAcoustic® recomendações de design:

Sandila Micro (NRC = 0,65) Cosmos/N (NRC = 0,65)

Piano (NRC = 0,80)



### Lobby, rota de fuga, escadaria

Recintos do grupo B conforme DIN 18041, sem requisitos específicos ao tempo de reverberação. Na „Diretriz para higiene de recintos internos em prédios escolares“ do Departamento Federal do Meio Ambiente (UBA – Alemanha) são definidas recomendações que objetivam menos a compreensibilidade da fala, mas mais a atenuação de ruídos que podem ser muito altos.

$$T_{\text{objetivo}} = V/1000\text{m}^3 + 0,8 \text{ [s]} \text{ para } V = 100 \text{ até } 800 \text{ m}^3$$

OWAcoustic® recomendações de design:

Sirius (NRC = 0,65)

Constellation (NRC = 0,70)

OWAplan monolítico (NRC = 0,65)



### Ginásios esportivos

Recintos do grupo A conforme DIN 18041, com requisitos ao tempo de reverberação  $T^*$  (para  $V = 2000$  até  $8500 \text{ m}^3$ ).

$$T_{\text{objetivo}} \text{ [s]} = 1,27 \cdot \log(V) - 2,49 \text{ s (para aulas para um grupo)}$$

$$T_{\text{objetivo}} \text{ [s]} = 0,95 \cdot \log(V) - 1,74 \text{ s (para aulas para múltiplos grupos)}$$

Conceito da acústica do recinto:

Forro OWAcoustic® suspenso com grau de absorção sonora avaliado NRC de no mínimo 0,65 em combinação com o sistema à prova de arremesso de bola S 3 bws.

OWAcoustic® recomendações de design:

Cosmos/N (NRC = 0,65) Bolero | Sinfonia (NRC = 0,85)

Constellation (NRC = 0,70)

# Soluções acústicas para escolas



## Boa parceria para uma estadia saudável

Desde 01.01.2013 a Odenwald Faserplattenwerk GmbH (OWA) é o novo parceiro de produtos para o Instituto Sentinel Haus. A OWA providenciou o teste dos produtos OWAacoustic e com estes ela é parceira de produtos para a Alemanha. O fundamento de vida mais importante para as pessoas é o ar que respiramos. Devido ao nosso modo de vida, durante pelo menos 20 horas ao dia este ar é de recintos internos. Isso evidencia quão importante é a qualidade do ar interno para o bem estar físico. Por isso, o Departamento Federal do Meio Ambiente recomenda para recintos internos um valor máximo de 1000 µg/m<sup>3</sup> para a carga de solventes (TVOC). Esse valor também é garantido pelo certificado de saúde SHI.

## A OWA aplica a norma industrial alemã – DIN 18177

Em trabalho conjunto com a União WETEC a OWA participou consideravelmente na elaboração da nova DIN 18177 „Placas minerais produzidas pelo processo úmido - Valores característicos e procedimentos de teste“. A DIN 18177 regulamenta apenas a fabricação e as características das placas minerais e define requisitos para as placas minerais produzidas pelo processo úmido (“wet felt”). Além dos requisitos clássicos, como áreas de aplicação, indicações normativas, terminologia, símbolos e abreviaturas, requisitos gerais e especiais, procedimentos de teste, avaliação de conformidade, denominação das placas minerais, identificações, etc., a DIN 18177 regulamenta as seguintes classes:

- Emissões de componentes orgânicos voláteis (TVOC)
- Emissão de formaldeído
- Permeabilidade ao ar

Muitos produtos OWAacoustic® premium e smart estão classificados nas classes TVOC 1 e ficam abaixo mesmo dos valores limites especificados pela classificação ambiental “Blue Angel”. Assim como na emissão de componentes orgânicos voláteis (TVOC), muitos produtos OWAacoustic® premium e smart também ficam consideravelmente abaixo do valor limite para a emissão de formaldeído especificado pela classificação ambiental „Blue Angel”, de < 60 µg/m<sup>3</sup>. Dessa forma eles recaem na classe FH 1 conforme DIN 18177.

Placas com elevada permeabilidade ao ar acumulam muita poeira devido ao assim chamado efeito filtrante. Dessa forma fica prejudicado o efeito decorativo das placas de revestimento do recinto. Os produtos OWAacoustic® ao contrário, reduzem esse efeito devido à sua baixa permeabilidade ao ar, evitando assim a subsequente sujidade em sua superfície.



**Odenwald Faserplattenwerk GmbH**  
Dr.-F.-A.-Freundt-Straße 3 | 63916 Amorbach  
tel +49 93 73.2 01-0 | info@owa.de  
www.owa-ceilings.com