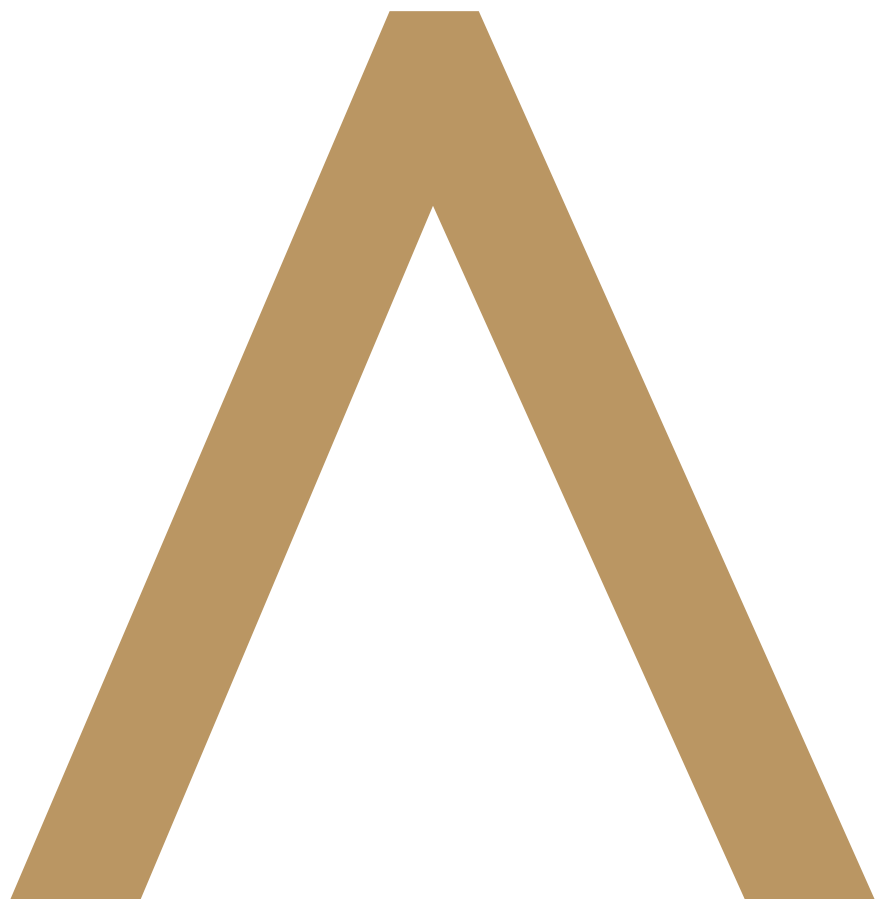


CATÁLOGO
SOLUÇÕES
ACÚSTICAS





Sumário

Troldtekt

5

Troldtekt®



Princípios fundamentais para uma acústica de qualidade em ambientes

Uma experiência sonora de qualidade transcende o simples ouvir. Envolve sentir-se envolvido e confortável em qualquer ambiente, seja em casa, em um jantar animado, em uma apresentação teatral ou em um concerto arrebatador. A busca pelo conforto acústico requer atenção a elementos objetivos que garantem alta qualidade. Vamos mergulhar nos componentes que moldam uma boa experiência acústica:

1. **Tempo de reverberação adequado:** O tempo de reverberação adequado depende do tamanho da sala. Recomenda-se a aplicação das diretrizes de W. Furrer em salas com volume entre 200 e 20.000 metros cúbicos.
2. **Distribuição uniforme do som:** Em espaços amplos, como salões e salas de concerto, é essencial garantir que o som seja uniformemente distribuído, mantendo uma variação máxima de ± 5 dB.
3. **Níveis adequados de som:** Em diferentes ambientes, os níveis de som devem ser controlados para garantir conforto auditivo, variando entre 60-65 dB para conversas normais e até 70-85 dB para eventos movimentados.
4. **Controle de ruído de fundo:** A manutenção de um baixo nível de ruído de fundo é crucial, especialmente em espaços sensíveis, como teatros e salas de concerto, evitando interferências de fontes externas.
5. **Prevenção de eco:** A instalação estratégica de materiais absorventes de som ajuda a evitar a ocorrência de eco ou eco de flutter, preservando a qualidade do som.





A importância da difusão sonora para uma acústica imersiva

Além dos requisitos essenciais para uma acústica de qualidade, a difusão sonora desempenha um papel crucial na nossa percepção do som em um espaço.

Para garantir uma difusão eficaz, estabelecemos três diretrizes principais:

1. Distribuição equilibrada de absorvedores em várias superfícies não paralelas, permitindo que os materiais absorventes se espalhem por todo o ambiente.
2. Utilização de uma variedade de elementos de propagação sonora, como perfis de “dente de serra” em paredes, difusores e uma disposição geral que maximize a dispersão do som.
3. Incorporação de formas de sala não convencionais, evitando formatos como esferas, cubos ou cilindros, e optando por formas irregulares que promovam uma dispersão sonora mais eficaz.

Embora menos comum, a construção simétrica de salas em torno de um plano horizontal também pode contribuir para uma melhor experiência acústica.

Ao seguir essas diretrizes, é possível projetar um ambiente que ofereça uma experiência sonora verdadeiramente imersiva e confortável, otimizando a dispersão sonora de maneira excepcional.

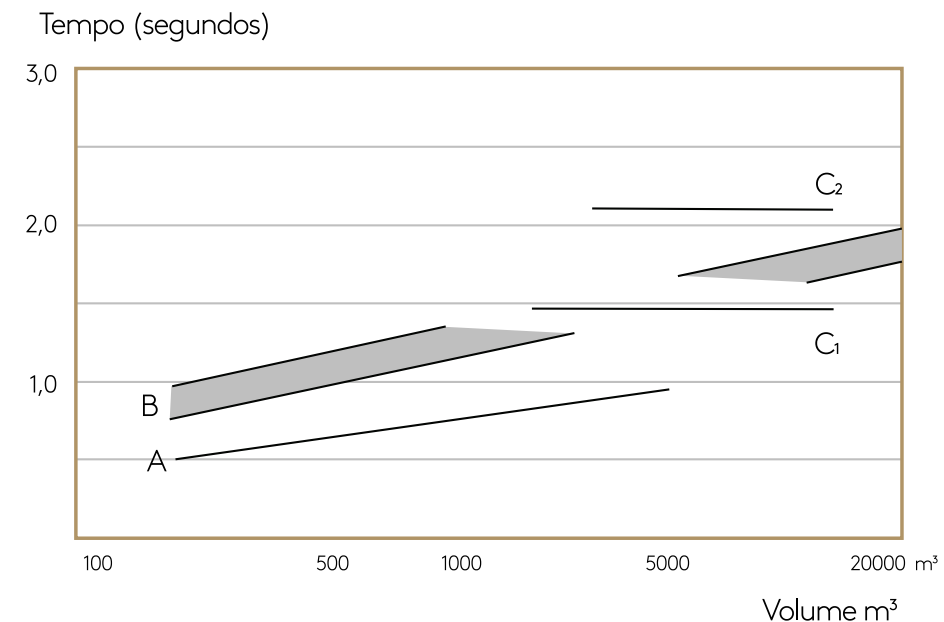
O tempo de reverberação na acústica dos espaços

A precisão do tempo de reverberação é essencial para garantir uma qualidade acústica excepcional em qualquer ambiente. Ajustar este tempo de acordo com as dimensões e a finalidade do espaço é crucial.

Diretrizes para Ajustes Acústicos:

Para orientar as decisões acústicas, é recomendável seguir as diretrizes de W. Furrer, demonstradas na Figura 16. Neste gráfico, o tamanho da sala (em metros cúbicos) é representado no eixo horizontal, com vários propósitos comuns apresentados como parâmetros. Essas recomendações são aplicáveis a uma ampla gama de tamanhos de salas, de cerca de 200 a 20.000 metros cúbicos.

Por exemplo, uma sala de 1.000 metros cúbicos destinada a usos diversos, como música e fala, deve ter como alvo um tempo de reverberação de aproximadamente 1,2 segundos. No entanto, é importante notar que espaços significativamente maiores, como estádios, podem não se adequar às aplicações indicadas.



A: Fala
B: Fala e música
C1: Música clássica e música moderna
C2: Música clássica e romântica

Figura 16: Tempo de reverberação ideal

Garantindo uma distribuição sonora uniforme em grandes espaços

Em espaços amplos, como teatros e auditórios, a distribuição uniforme do som é fundamental. Garantir que todos os pontos da plateia desfrutem de uma qualidade sonora consistente é crucial. O objetivo é manter uma variação mínima no nível de pressão sonora, geralmente de cerca de ± 5 dB.

Conseguir uma distribuição sonora uniforme depende não apenas da quantidade de materiais absorventes presentes, mas também da maneira como esses materiais são distribuídos e da arquitetura da sala. A forma da sala e o uso estratégico de refletores desempenham um papel crucial. A concentração excessiva de material absorvente no teto pode afetar negativamente a qualidade sonora em áreas distantes, prejudicando a experiência auditiva do público.

Portanto, é essencial distribuir os materiais absorventes em várias superfícies de forma estratégica. O processo de design acústico visa harmonizar os requisitos acústicos com outros aspectos do projeto da sala. Em locais com sistemas de som, o objetivo principal é criar uma cobertura sonora uniforme, mantendo uma variação máxima de 5 dB na distribuição sonora em toda a sala. É importante destacar que essa discussão é particularmente relevante para espaços amplos, como teatros e ambientes semelhantes.



Mantendo o volume sonoro adequado para diferentes contextos

Com o uso comum de sistemas de amplificação eletrônica para música e fala, manter um nível sonoro apropriado geralmente não é um desafio significativo. No entanto, em certos contextos, é importante considerar a necessidade de limitar o som para evitar impactos indesejados, como perturbações aos vizinhos ou a conformidade com regulamentos locais.

Níveis de Som em Contextos Diversos:

- Em conversas cotidianas, o nível sonoro típico varia de 60 a 65 dB(A) a um metro de distância.
- Em ambientes barulhentos, como ruas movimentadas, o nível de som pode chegar a 70-85 dB(A), exigindo que as pessoas elevem suas vozes para se comunicarem.
- Para aqueles com deficiência auditiva, os níveis convencionais de intensidade vocal muitas vezes não são suficientes. Aumentar o volume da voz ou o uso de aparelhos auditivos especializados é necessário para compensar a perda auditiva, garantindo um nível sonoro apropriado.
- Em grandes reuniões, um sistema de som dimensionado corretamente, em conjunto com a absorção sonora adequada na sala, resolve eficazmente o desafio de garantir um volume sonoro adequado e a clara inteligibilidade da fala para todos os presentes.



Controle do ruído de fundo para uma experiência acústica de qualidade

O ruído de fundo, muitas vezes associado a fontes externas, pode também ser gerado por equipamentos técnicos, como projetores, computadores e sistemas de ventilação. Dedicar atenção ao controle desse ruído é crucial, pois pode afetar substancialmente a qualidade acústica de qualquer ambiente. Portanto, é essencial estabelecer requisitos específicos de ruído de fundo, levando em consideração o propósito do espaço.

Em ambientes como salas de aula, teatros e restaurantes, o ruído de fundo pode prejudicar significativamente a função principal do local e impactar negativamente a experiência do público.

Em espaços maiores, como teatros e salas de concerto, manter um baixo nível de ruído de fundo é fundamental e não deve ser subestimado, uma vez que sua negligência pode acarretar em consequências significativas tanto para a experiência do usuário quanto para os custos associados.

Com base em experiências acumuladas, recomenda-se os seguintes valores para o nível máximo aceitável de ruído de fundo:



Foto: Na reforma do Brædstrup School, foi dada muita atenção à acústica.

Estúdio de som	15-20 dB(A)
Sala de concertos	20-25
Teatro	25-30
Cinema	30-35
Sala de aula	35-40
Escritório	35-40
Sala de conferência	40-45



Eliminando os ecos indesejados para uma acústica impecável

Ecos podem se tornar um obstáculo frequente. Imagine palmas que se perdem em repetições confusas, ou vozes que se perdem em um labirinto de som. Mas não é só isso. Há também o 'flutter', aquele eco pulsante entre paredes que teima em perturbar nossa experiência sonora.

No entanto, com estratégias inteligentes e a escolha cuidadosa de materiais absorventes, podemos enfrentar esses desafios de frente. A solução reside em uma cuidadosa orquestração do espaço e na seleção de materiais que preservem a pureza do som, mantendo-o livre de distrações indesejadas.

Ao investir em um planejamento perspicaz e no uso inteligente da tecnologia, é possível criar um ambiente onde o som se difunde com clareza e precisão, deixando os incômodos ecos no passado.

Alcance uma acústica de qualidade com os Painéis de Tratamento Acústico Troldekt

Quando a acústica é deficiente, os sons podem ser percebidos como ruído, tornando difícil ouvir claramente o que está sendo comunicado.

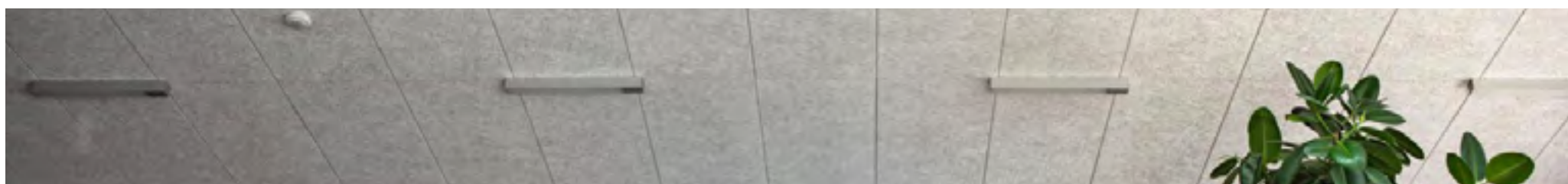
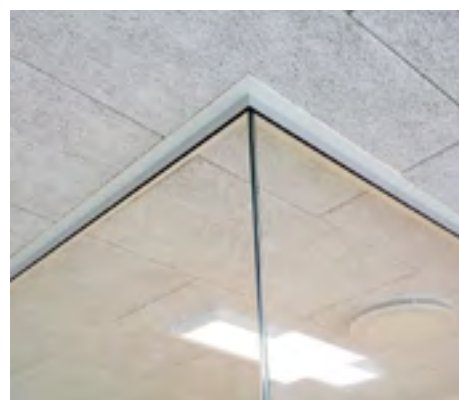
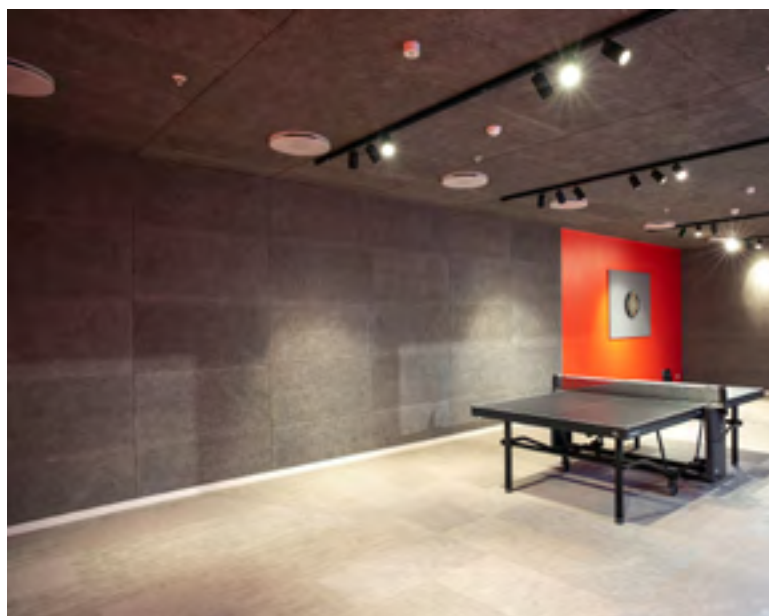
Para isso temos o Painel de Tratamento Acústico Troldekt, que absorve os ruídos e possibilita uma acústica de qualidade para os mais diversos ambientes.



Desenvolvemos o Painel Acústico de Tratamento Troldekt para proporcionar uma experiência acústica excepcional em uma ampla variedade de ambientes.

Nossos painéis são fabricados com madeira certificada, um recurso 100% natural, combinado com cimento proveniente de fontes minerais dinamarquesas.

Essa combinação inteligente de materiais oferece propriedades de absorção sonora únicas, garantindo uma qualidade acústica superior em qualquer ambiente.



Versatilidade de aplicações

Os painéis Troldekt são amplamente conhecidos por sua adaptabilidade, encontrando uso em diversos tipos de edifícios. Aqui estão algumas das aplicações recomendadas:

- **Teatros:** Aprimorando a qualidade do som para uma experiência imersiva dos espectadores.
- **Igrejas:** Mantendo a clareza da reverberação para eventos religiosos e musicais.
- **Restaurantes e Bares:** Criando ambientes acolhedores para desfrutar de refeições e interações sociais sem ruídos excessivos.
- **Escolas:** Promovendo um ambiente de aprendizado tranquilo e propício à concentração dos alunos.
- **Auditórios:** Garantindo uma reprodução sonora clara e nítida durante eventos e apresentações importantes.
- **Salas de Reunião:** Facilitando a comunicação clara e a troca de ideias entre os participantes.
- **Ginásios:** Controlando o ruído para atividades físicas sem distrações indesejadas.
- **Espaços de Coworking:** Criando ambientes propícios à produtividade e à experiência de trabalho compartilhado.



Maximize a qualidade acústica dos Painéis Troldekt

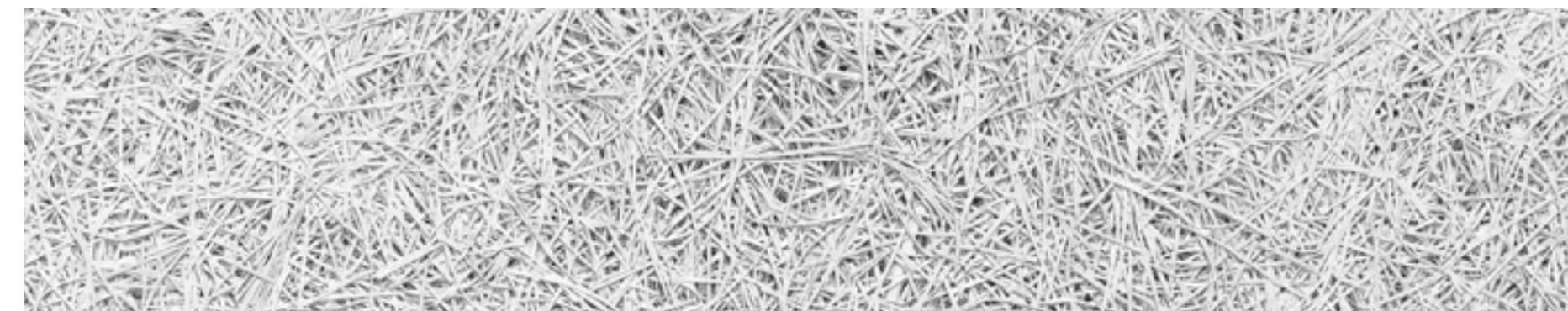
Os painéis Troldekt oferecem versatilidade na instalação, podendo ser facilmente aplicados em ripas de madeira ou em um sistema de perfil suspenso. Recomenda-se considerar a instalação em conjunto com uma camada de lã mineral subjacente para alcançar uma absorção sonora máxima, promovendo um ambiente acusticamente equilibrado e confortável.

Ao integrar os painéis Troldekt com lã mineral, é possível atingir um coeficiente de absorção sonora (α_w) de até 1,0. Esse coeficiente indica a eficiência do material na redução de ecos e outros efeitos indesejados de reverberação, contribuindo para um ambiente mais silencioso e agradável.

Para mais informações detalhadas sobre a instalação, é recomendável consultar o 'Manual de Instalação' do produto.

Características técnicas

Tipo de painel:	Acústico Troldekt
Estrutura:	Estrutura ultrafina, 1,0 mm
Cor:	Branco pintado no painel de base de madeira natural
Sistema de Instalação:	Instalado com parafusos em perfis C suspensos com ranges (>120 mm)
Design da borda:	K5 (chanfro de 5 mm)
Dimensão modular:	1200 x 600 mm
Espessura:	25 mm
Largura:	600 mm
Comprimento:	1200 mm
Peso:	11,40 Kg/m ²



Classificação de reação ao fogo dos Painéis Acústicos de Tratamento Troldekt

O painel acústico é testado conforme norma europeia EN 13501 para reação ao fogo:

A classificação de reação ao fogo para o painel acústico é B- s1, d0.s, que é compatível com a classificação II-A na Instrução Técnica nº10 do Corpo de Bombeiros, conforme Decreto Estadual nº 63.911

FIRE

Reaction to fire acc. to EN 13501-1 B-s1, d0

Classes de Reação ao fogo para normas EN 13501-1 e IT-10 CB Brasil						
Desempenho		Norma Europeia EN 13501-1		IT10 – Corpo de Bombeiros Brasil		
Incombustível	Incombustível	A1		Classe I Incombustível		
	Limitada combustibilidade	A2	s1			d0
			s2			d1
Combustível	Materiais combustíveis - aditivos muito limitados para chama	B	s1	d0	Classe II	A
			s2	d1		B
			s3	d2		
	Substância combustível - contribuição limitada ao fogo	C	s1	d0	Classe III	A
			s2	d1		B
			s3	d2		
	Substância combustível - aditivo médio ao fogo	D	s1	d0	Classe IV	A
			s2	d1		B
			s3	d2		
	Substância combustível - contribuição muito grande para o fogo	E	s1	d0	Classe V	A
s2			d1	B		
s3			d2			
Substância combustível - facilmente inflamáveis	F			Classe VI		

Versatilidade de cor e personalização do Troldekt

Os painéis acústicos Troldekt são fabricados com cimento branco ou cinza para preservar sua aparência natural. Por ser um material natural, é comum observar variações de cor nos painéis não pintados, especialmente nas versões de cinza natural e madeira natural.

Caso seja desejável personalizar a aparência dos painéis, eles podem ser pintados com tinta acrílica à base de água. No entanto, é importante notar que a estrutura aberta dos painéis pode dificultar a obtenção de uma cobertura uniforme. Para garantir uma cobertura eficaz e uniforme, recomenda-se aplicar a tinta de diferentes ângulos.



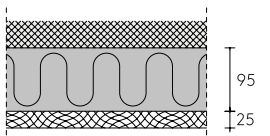
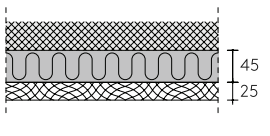
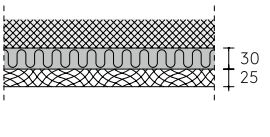
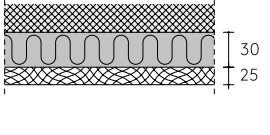
Além disso, fornecemos parafusos para a instalação dos painéis acústicos, que podem ser pintados com tinta spray para harmonizar perfeitamente com a cor dos painéis, garantindo uma estética consistente.


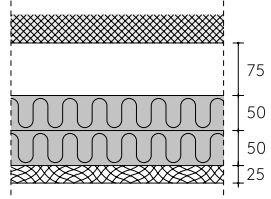
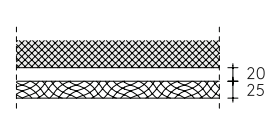
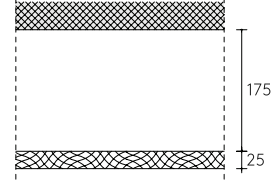

É importante ressaltar que todos os painéis acústicos Troldekt são certificados como Cradle to Cradle nível ouro, refletindo nosso compromisso com a sustentabilidade e a excelência ambiental.



Coeficiente de absorção sonora - Forros

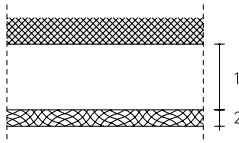
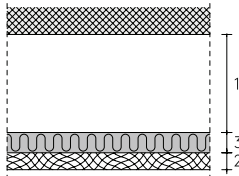
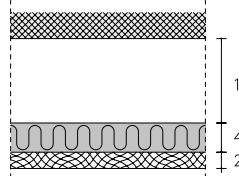
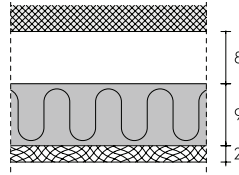
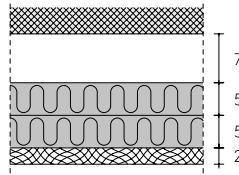
Testado de acordo com a norma DS/ISO 354.

Construções com painel acústico e lã mineral instalados diretamente no concreto	Frequência [Hz]						Especificações			Data	Instituto	
	125	250	500	1000	2000	4000	α_w	NRC	Class			
 <p>Concreto Lã mineral de 95 mm 30 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 120 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,55	1,00	1,00	0,95	0,90	1,00	0,95	1,05	A	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Lã mineral de 45 mm 30 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 70 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,25	0,75	1,00	1,00	0,90	1,00	0,95	0,95	A	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Lã mineral de 30 mm 70 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 55 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,20	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	A	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Lã mineral de 50 mm 90 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 75 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	A	Abril 2017	SRL	

Construções com painel acústico instalados diretamente no concreto	Frequência [Hz]						Especificações			Data	Instituto	
	125	250	500	1000	2000	4000	α_w	NRC	Class			
 <p>Concreto 25 mm Troldekt</p>												
Estrutura Ultrafina	0,10	0,15	0,30	0,60	0,90	0,80	0,35	0,50	D	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Espaço de 75 mm Lã mineral de 50 mm 70 kg/m³ Lã mineral de 50 mm 70 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 200 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,75	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	1,05	A	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Espaço de 20 mm 25 mm Troldekt TCH 45 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,10	0,25	0,45	0,85	0,70	0,85	0,50	0,60	D	Set 2020	SRL	
 <p>Concreto Espaço de 175 mm 25 mm Troldekt TCH 200 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,30	0,65	0,75	0,60	0,75	0,95	0,70	0,70	C	Set 2020	SRL	
 <p>Concreto Espaço de 30 mm 25 mm Troldekt TCH 55 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,10	0,20	0,50	0,85	0,70	0,90	0,50	0,55	D	Abril 2017	SRL	

Coeficiente de absorção sonora - Parede

Testado de acordo com a norma DS/ISO 354.

Construções com painel acústico e lã mineral instalados diretamente no concreto	Frequência [Hz]						Especificações			Data	Instituto	
	125	250	500	1000	2000	4000	α_w	NRC	Class			
 <p>Concreto Espaço de 100 mm 25 mm Troldekt TCH 125 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,20	0,35	0,70	0,65	0,65	0,90	0,65	0,60	C	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Espaço de 145 mm Lã mineral de 30 mm 70 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 200 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,45	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	1,05	A	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Espaço de 130 mm Lã mineral de 45 mm 30 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 200 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,45	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	A	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Espaço de 80 mm Lã mineral de 95 mm 30 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 200 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,60	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	1,05	A	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Espaço de 75 mm Lã mineral 2x50 mm 70 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 200 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,75	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	1,05	A	Abril 2017	SRL	

Construções com painel acústico e lã mineral instalados diretamente no concreto	Frequência [Hz]						Especificações			Data	Instituto	
	125	250	500	1000	2000	4000	α_w	NRC	Class			
 <p>Concreto Lã mineral de 95 mm 30 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 120 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,55	1,00	1,00	0,95	0,90	1,00	0,95	1,05	A	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Lã mineral de 45 mm 30 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 70 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,25	0,75	1,00	1,00	0,90	1,00	0,95	0,95	A	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Lã mineral de 30 mm 70 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 55 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,20	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	A	Abril 2017	SRL	
 <p>Concreto Lã mineral de 50 mm 70 kg/m³ 25 mm Troldekt TCH 55 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	A	Abril 2017	SRL	
Construções com painel acústico instalados diretamente no concreto	Frequência [Hz]						Especificações			Data	Instituto	
	125	250	500	1000	2000	4000	α_w	NRC	Class			
 <p>Concreto 25 mm Troldekt TCH 25 mm</p>												
Estrutura Ultrafina	0,10	0,15	0,30	0,60	0,90	0,80	0,35	0,50	A	Abril 2017	SRL	



benchmarkbr.com.br
Central de vendas: 0800 747 1122

A Kingspan Isoeste reserva-se o direito de alterar as especificações do produto sem aviso prévio. Produtos e espessuras mostradas neste documento não devem ser consideradas como disponíveis em estoque, para mais informações entre em contato com seu consultor ou Departamento de Atendimento ao consumidor. As informações, detalhes técnicos e instruções de fixação, entre outros, contidos neste material são fornecidos de boa fé e se aplicam aos usos descritos. As recomendações de uso devem ser verificadas quanto à adequação e conformidade com os requisitos reais, especificações e quaisquer leis e regulamentações. Para outras aplicações ou condições de uso, a Kingspan Isoeste oferece um Serviço de suporte técnico, cuja orientação deve ser solicitada para usos de produtos Kingspan Isoeste não especificamente descritos aqui. Imagens meramente ilustrativas.

Para garantir que você esteja visualizando as informações mais recentes e precisas do produto, faça a leitura do código QR diretamente ao lado.
© Kingspan and the Lion Device are Registered Trademarks of the Kingspan Group plc in the UK, Ireland and other countries. All rights reserved.

www.kingspanisoeste.com.br

Versão 03 - 12.03.2024

