

A person wearing a straw hat is seen from behind, looking out at an airplane on a tarmac. The entire image is overlaid with a teal-green tint. The person's arms are resting on a railing or window frame.

「 GUIA DE CONFORTO ACÚSTICO

「abividro,

O VIDRO ISOLA, MAS NÃO AFASTA VOCÊ DO MUNDO.

É possível reduzir ruídos e trazer mais conforto para os ambientes apenas utilizando o vidro correto. Barulhos em excesso podem atrapalhar seu dia a dia, mas através deste guia você ganha um aliado para um projeto ideal.



APRESENTAÇÃO

A Associação Brasileira das Indústrias de Vidro - Abividro criou uma série de guias para ajudar profissionais do mercado a trabalharem com o vidro usando todos os seus benefícios. Nesta edição, vamos abordar como podemos usar o vidro para trazer mais conforto acústico.

O vidro é um dos materiais de construção mais versáteis. Além de permitir a integração visual entre o interior e o exterior de uma edificação, o vidro ainda promove a proteção do ambiente contra intempéries, preservando o acesso fundamental à luz natural. Essa proteção pode ser controlada, resultando na admissão de luz, calor, contato visual e acústico de forma adequada a cada projeto, ou seja, para cada finalidade da arquitetura.



ÍNDICE

CONCEITOS BÁSICOS	05
NÍVEL DE RUÍDO DE ALGUMAS FONTES COMUNS	07
O VIDRO E O CONFORTO ACÚSTICO	08
ESTRATÉGIAS PARA APRIMORAR O DESEMPENHO DO VIDRO	09
ISOLAMENTO ACÚSTICO DE TIPOS DE VIDRO	11
O EFEITO DA FRESTA	13
NORMA DE DESEMPENHO – NBR 15575 E PRINCIPAIS NORMAS	14

CONCEITOS BÁSICOS

Para facilitar o entendimento deste guia, trouxemos algumas definições importantes.

RUÍDO

É todo som que perturba e dificulta o desempenho das atividades usuais, seja no interior das edificações ou no ambiente externo.

RUÍDO DE FUNDO

É aquele som constante, de baixo impacto no cotidiano das pessoas, que muitas vezes ajuda a “mascarar”, ou seja, encobrir o ruído de outras fontes perturbadoras. Por exemplo, o som da ventilação do sistema de ar-condicionado em um ambiente de escritórios.



DECIBEL (ABREVIACÃO: dB)

É a unidade de medida do nível de pressão sonora, ou seja, do nível de ruído em um ambiente ou de uma fonte sonora específica. Uma pessoa com ouvido bem apurado pode perceber o som a partir de 1 dB, porém é mais comum a percepção de alteração de ruído a partir de 3 dB. A fala de uma pessoa conversando normalmente chega a 60 dB ao ouvinte que estiver próximo. A figura a seguir ilustra o nível de pressão sonora, em decibel, de algumas fontes de ruído encontradas no nosso cotidiano.

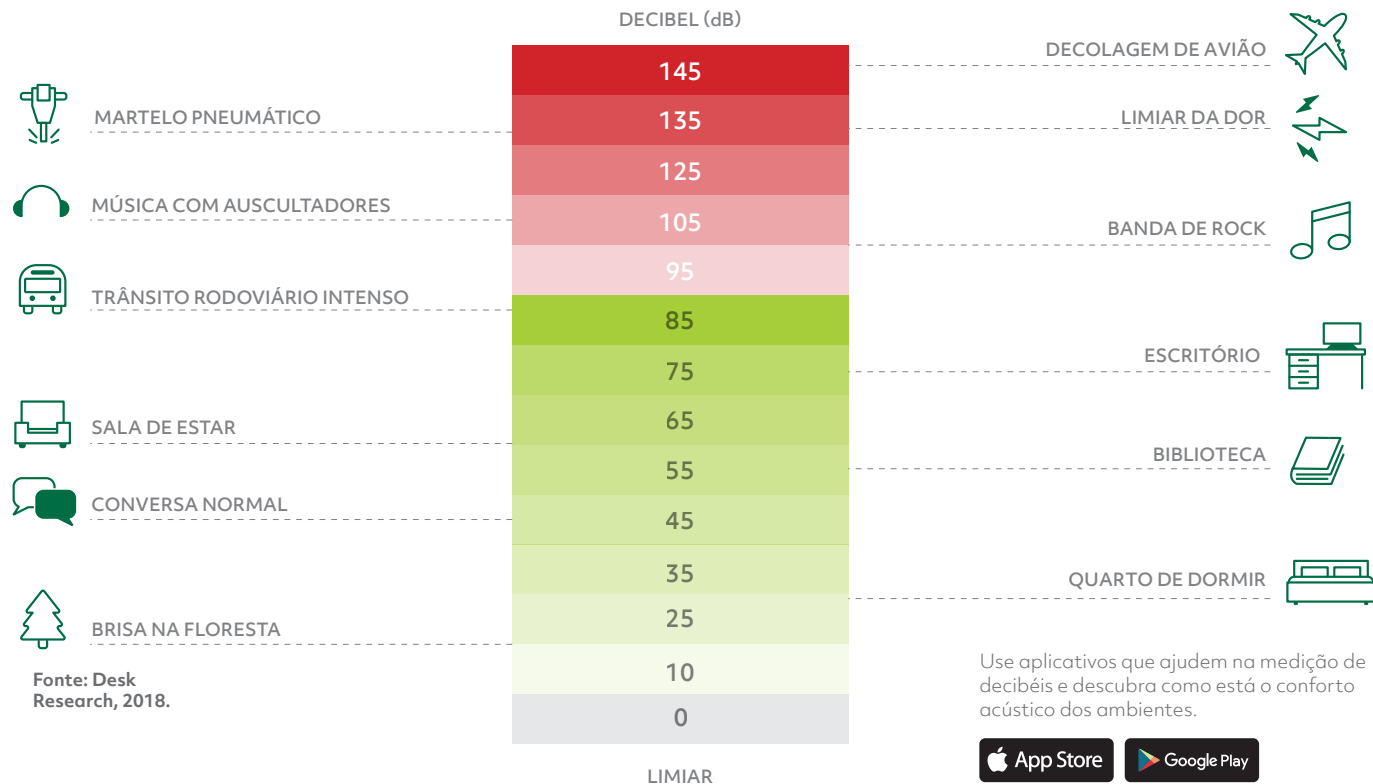
ISOLAMENTO ACÚSTICO OU ATENUAÇÃO SONORA

É a capacidade de um material ou sistema construtivo de barrar a transmissão de ruído através dele. Por exemplo, uma parede que proporciona atenuação de 30 dB e está submetida a um ruído de 80 dB deixará atravessar um som com nível de 50 dB. Em geral, o isolamento acústico é garantido por materiais densos e pesados.

SONS GRAVES E AGUDOS

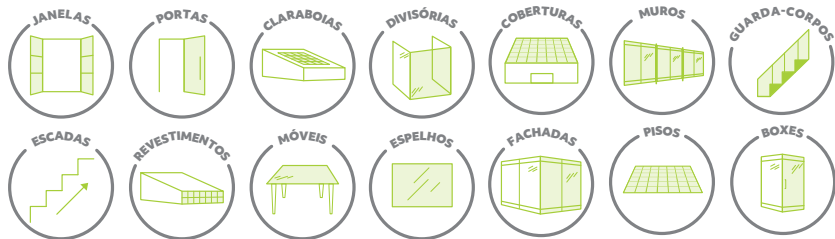
Grande parte das fontes de ruído que temos contato no dia a dia emite sons em diversas frequências. São sons graves (ex.: tambor) e agudos (ex.: violino) que, juntos, determinam o timbre daquela fonte sonora. As chapas de materiais homogêneos, como é o caso do vidro, possuem isolamento sonoro melhor para ruídos agudos do que ruídos graves.

NÍVEL DE RUÍDO DE ALGUMAS FONTES COMUNS



O VIDRO E O CONFORTO ACÚSTICO

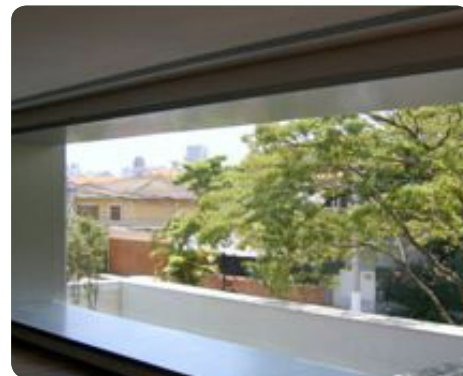
Atualmente, o vidro plano atingiu um grau de versatilidade que o coloca em diversos elementos de uma edificação, tais como:



O vidro é um isolante acústico extremamente eficiente quando especificado de maneira correta e aplicado nas esquadrias adequadas.

O bom isolamento acústico de uma esquadria é garantido principalmente pela ausência de frestas. Uma esquadria (seja porta ou janela) terá bom isolamento acústico se for bem vedada. Adicionalmente, uma maior atenuação sonora pode ser obtida com vidros mais espessos, laminados e insulados.

Em edifícios corporativos, grandes áreas envidraçadas garantem acesso essencial à luz do dia, proporcionando ambientes saudáveis e produtivos. Nesta foto, o projeto considerou o uso de vidros de controle solar duplos com persiana interna, garantindo alto nível de conforto térmico, luminoso e acústico.



Shutterstock

ESTRATÉGIAS PARA APRIMORAR O DESEMPENHO DO VIDRO

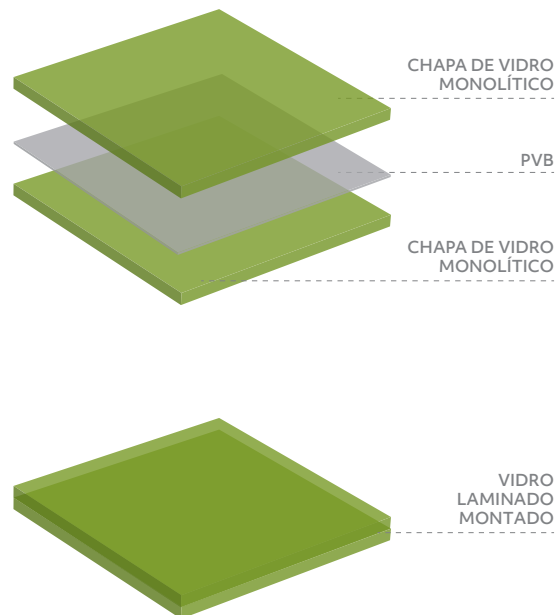
AUMENTO DA ESPESSURA

O isolamento acústico é garantido por materiais densos e pesados. Por isso, aumentar a espessura do vidro garante maior peso por metro quadrado de vidro, proporcionando maior eficiência. Em acústica, existe a “Lei da Massa”, uma regra que estabelece que a cada vez que se dobra a massa de um material homogêneo, aumenta-se de 4 dB a 6 dB a sua capacidade de isolamento.

VIDRO LAMINADO

O vidro laminado é a colagem de duas ou mais chapas de vidro por meio de um material plástico intermediário, geralmente muito flexível, como o PVB (polivinil butiral), o EVA (acetato-vinilo de etileno) ou resina. Essa flexibilidade no interior da composição de vidro garante um amortecimento que pode barrar ainda mais a propagação do som. Além disso, existem materiais intermediários específicos para atenuação sonora, que podem resultar em vidros laminados de elevado desempenho acústico. Um vidro laminado de mesma espessura de um monolítico pode isolar 3 dB a mais.

ESQUEMA DE MONTAGEM DO VIDRO LAMINADO



VIDRO INSULADO (CÂMARA DE AR)

O vidro insulado é aquele montado a partir da união de duas ou mais chapas de vidro, com uma câmara de ar, ou gás nobre entre as chapas. Uma câmara de ar mais espessa proporciona maior isolamento acústico. O vidro insulado pode ainda ser composto por chapas mais espessas ou com vidros laminados, atingindo-se elevados graus de isolamento acústico.

Exemplo: uma divisória com vidro duplo e grossa câmara de ar faz o fechamento da sala de embarque para a pista do aeroporto de Florianópolis. Os vidros foram montados nas extremidades da parede, garantindo a espessura máxima possível para a câmara de ar.

VIDRO INSULADO COM DIFERENTES ESPESSURAS DE CHAPA

Em contrapartida, existe o fenômeno da “frequência crítica”, pelo qual se verifica que, para determinados sons mais agudos, uma chapa de material homogêneo vibra em sincronia com as ondas sonoras. Assim, o isolamento acústico do material é menor para alguns tipos de som. Isso também ocorre com o vidro e, para contornar esse problema, pode-se utilizar vidro insulado com chapas de diferentes espessuras. Assim, a fragilidade de isolamento de uma chapa é compensada pelo isolamento da outra chapa e vice-versa.

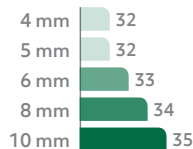


Shutterstock

ISOLAMENTO ACÚSTICO DE TIPOS DE VIDRO

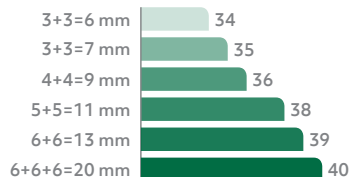
Os gráficos a seguir apresentam dados de isolamento acústico, em dB (decibéis), para composições típicas de vidros monolíticos, laminados e insulados.

VIDRO MONOLÍTICO

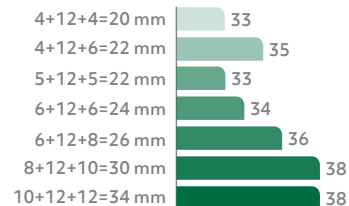


Fonte: Atenua Som

VIDRO LAMINADO



VIDRO INSULADO



Podemos ver que não há uma tendência linear no desempenho de algumas composições. Por exemplo: entre os vidros monolíticos, o aumento de espessura de 4 mm para 8 mm acaba não resultando no valor teórico de acréscimo de 6 dB no isolamento. Isso acontece por causa do efeito da **frequência crítica**, que acaba ocasionando um menor valor de isolamento global do vidro.

O mesmo acontece quando comparamos as duas últimas composições de vidros insulados. Aumentando-se a espessura das duas chapas de vidro, também não houve incremento na capacidade de isolamento acústico. Certamente a combinação da frequência crítica das chapas de 10 mm e 12 mm acabaram resultando no mesmo desempenho global da amostra anterior, com 8 mm e 10 mm. Também é importante destacar que, em acústica, o ensaio laboratorial pode levar a resultados ligeiramente diferentes em função do tamanho das amostras avaliadas, de aspectos construtivos e da montagem das composições.

DESEMPENHO ACÚSTICO DE ESQUADRIAS

A versão da norma NBR 10821-4, publicada em março de 2017, instituiu a etiqueta de classificação do desempenho acústico da esquadria para uso residencial.

A norma exige que o fabricante de esquadrias indique o índice de redução sonora ponderado da esquadria (medido em laboratório e denominado R_w), o tipo de vidro utilizado e sua espessura. Essas informações devem ser apresentadas na etiqueta ou catálogos, projetos e certificados.

INDICAÇÃO DO DESEMPENHO ACÚSTICO DE ESQUADRIAS	
Fabricante:	Código do Produto:
CNPJ:	
Produto:	
Índice de Redução Sonora Ponderado - R_w (dB)  $R_w \geq 30$ A $24 \leq R_w < 30$ B $18 \leq R_w < 24$ C $R_w < 18$ D 	Eficiência deste Produto 
IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR E SOMENTE DEVERÁ SER REMOVIDA PELO USUÁRIO FINAL. ABNT-NBR 10821-4 Em locais de ruídos atípicos deve ser solicitada assessoria técnica especializada para definição do produto adequado.	

Fonte: ABNT NBR 10821-4

O EFEITO DA FRESTA

Uma fresta equivalente a 0,1% da área de uma esquadria com isolamento acústico de 34 dB pode reduzir em 6 dB o seu desempenho.

Com uma fresta de 1% de área, o desempenho dessa mesma esquadria é reduzido em 16 dB.

As janelas de correr, por exemplo, pela própria necessidade de redução de atrito entre as folhas e os trilhos, apresentam pequenas frestas que podem comprometer o isolamento acústico da esquadria. No entanto, os fabricantes têm desenvolvido perfis cada vez mais robustos e composições mais estanques para driblar essas deficiências.

AS SETAS INDICAM
LOCAIS COM MAIOR
OCORRÊNCIA DE
FRESTAS.



NORMA DE DESEMPENHO – NBR 15575

A norma de desempenho de edificações residenciais determina níveis mínimos de isolamento acústico para a fachada na área dos dormitórios. A avaliação é feita por medição no próprio lugar, considerando a edificação pronta e os valores mínimos a serem atendidos, que estão descritos na tabela abaixo, em função da localização da edificação.

O desempenho é avaliado para a fachada como um todo, considerando paredes e janelas. Portanto, qualquer fresta ou problema na instalação das esquadrias pode comprometer o desempenho da edificação. Também é importante destacar que os valores de isolamento obtidos em laboratório são definidos em condições controladas, o que nem sempre ocorre em instalações reais, onde a atenuação sonora costuma ser menor.

CLASSE DE RUÍDO	LOCALIZAÇÃO E EDIFICAÇÃO	ISOLAMENTO MÍNIMO
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas.	20 dB
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e II.	25 dB
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação.	30 dB

PRINCIPAIS NORMAS

NBR 10151

Acústica - avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento

NBR 10152

Níveis de ruído para conforto acústico - Procedimento

NBR 10821

Esquadrias para edificações

NBR 15575

Edificações habitacionais - Desempenho

ABIVIDRO - 2019

Associação Brasileira das Indústrias de Vidro

SUPERINTENDÊNCIA

Lucien Belmonte

CONSULTORIA TÉCNICA

Fernando Simon Westphal

APOIO

AGC, Cebrace, Guardian, Saint-Gobain, Vivix.

PRODUÇÃO

Thaise Victorino

PARA MAIS DETALHES, A ABIVIDRO
DISPONIBILIZA O MANUAL TÉCNICO
DO VIDRO PLANO PARA EDIFICAÇÕES.

Acesse o site
www.abividro.org.br
ou pelo QR CODE.



Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.



Associação Brasileira das Indústrias de Vidro

www.abividro.org.br