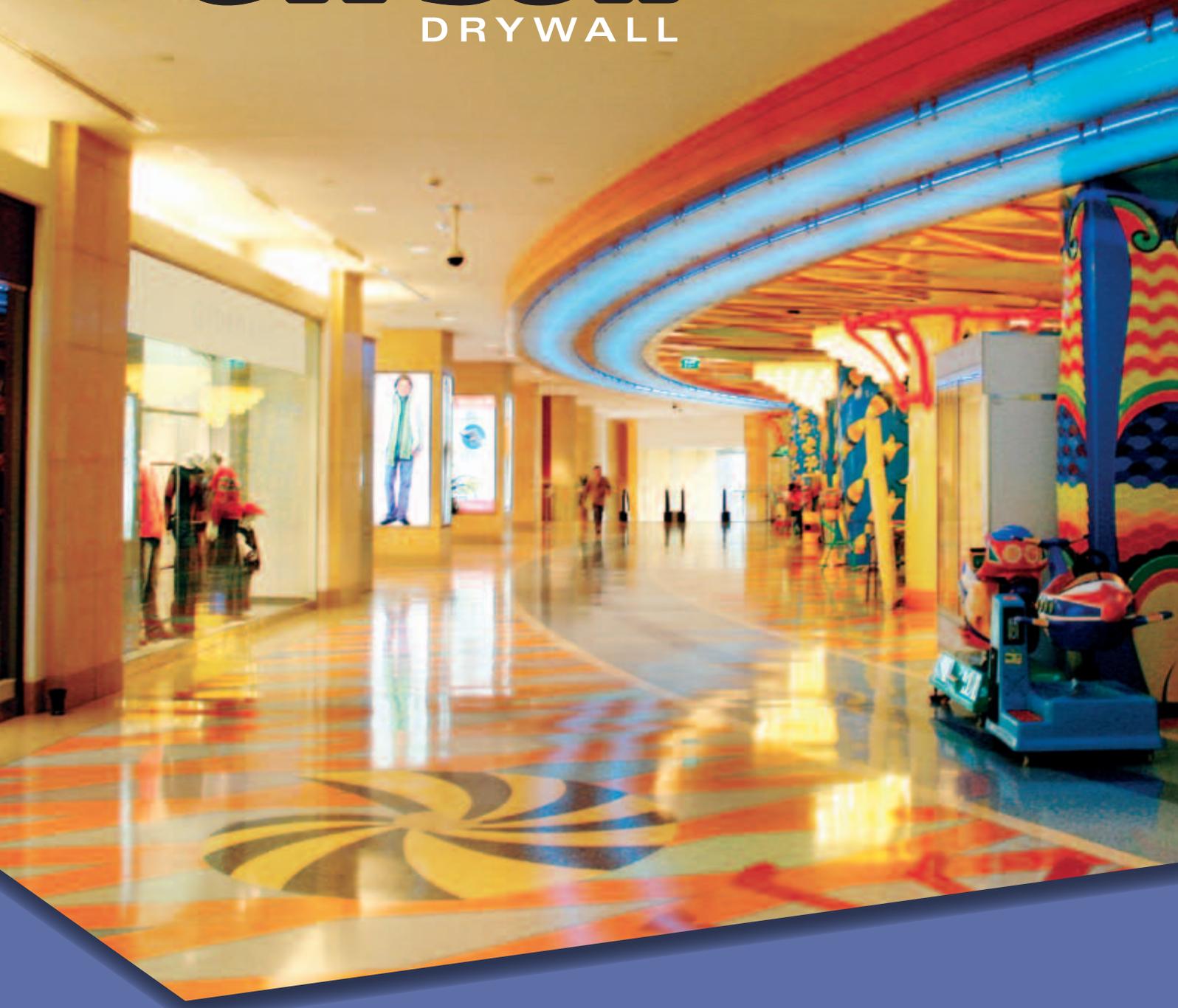


GYP SUM[®]

DRYWALL



Sistemas Gypsum Drywall Shoppings e Cinemas

Guia de Especificação





Shoppings e Cinemas

Índice

Introdução

A Gypsum Drywall	4	5
Produtos		6
Política Ambiental		7
Sustentabilidade		8
Reciclagem de Resíduos de Gesso		8

Premissas de Projeto

Acústica	9	9
Fogo		18
Mecânica		26

Especificações

Forros	31	32
Paredes		40
Shaft e Colagem		49
Revestimentos		50

Glossário		51
Referências Normativas e Bibliográficas		52

Capa: Shopping em
Dubai - Emirados Árabes.
Foto: Akhilesh Sharma.

À esquerda: ©2009
- Banco de imagens
Gypsum Drywall.

Soluções Gypsum Drywall

Shoppings e Cinemas

Este manual apresenta uma breve introdução da Gypsum Drywall, explica a forma como o apoio sustentável beneficia o mercado da construção civil e fornece um guia abrangente sobre os produtos e sistemas Drywall, associados a soluções para a construção de centros comerciais (shopping centers) e cinemas.



Acústica Acessórios.
Arq. João Augusto
Azeredo Velloso.
II Prêmio Lafarge Gypsum
- Arquitetura de Interiores.
© 2009 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

Estão incluídas neste guia uma variedade de informações técnicas detalhadas para ajudar o usuário a selecionar e especificar os sistemas Gypsum Drywall corretamente, de forma a atender todas as necessidades e exigências do seu projeto/obra.

O Manual de Especificações para obras de centros comerciais (shopping centers) e cinemas pode ser lido em conjunto com os demais Manuais da Gypsum Drywall.

Iniciamos com um breve relato das Normas, regulamentos e considerações que regulam a especificação e construção de edifícios para obras de shopping centers e cinemas. Em seguida, são apresentados capítulos sobre os sistemas Gypsum Drywall de paredes, forros, revestimentos, proteção contra incêndios, resistência mecânica, acústica, reforços e acabamentos.

Cada um dos capítulos contém informações baseadas nas Normas Brasileiras e na legislação vigente. Em seguida, passamos para as considerações de especificação e o detalhamento dos sistemas e soluções para todas as situações existentes, que incluem desenhos, dados de desempenho, aplicabilidade, detalhes e todas as informações necessárias para preparar uma completa especificação que atenda o projeto/construção de edifícios para obras de centros comerciais (shopping centers) e cinemas.

O Manual de Especificações para obras de centros comerciais (shopping centers) foi concebido com base na Norma ABNT NBR 15758:2009 partes 1, 2 e 3 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para Drywall, nas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros de São Paulo e nas Normas que regulamentam a construção de edifícios para obras de shoppings e cinemas.

Se não for possível encontrar um sistema adequado que corresponda às necessidades do seu projeto/obra neste manual, entre em contato com o nosso Departamento Técnico, que irá trabalhar com você para desenvolver uma solução sob medida que atenda as necessidades do seu projeto/obra.

- Funcionalidade e flexibilidade;
- Facilidade de limpeza e higienização;
- Controle térmico;
- Tratamento acústico;
- Humanização;
- Soluções construtivas.

A Gypsum Drywall

Presente no Brasil desde 1995, a Gypsum Drywall é líder sul-americana em sistemas drywall, sinônimo de tecnologia e conforto em paredes, forros, revestimentos e mobiliários.

Com fábricas na Argentina, Chile e Colômbia, a Gypsum Drywall é pioneira nos sistemas Drywall e, no mercado brasileiro, é referência de tecnologia nessa área.

As chapas de gesso são produzidas na cidade de Petrolina e a fábrica de massas e demais produtos à base de gesso está situada na cidade de Araripina, ambas no estado de Pernambuco.

Para atender à crescente demanda do mercado da construção civil, a Gypsum Drywall está implantando mais uma unidade fabril em território nacional. Esta nova fábrica está entre as mais avançadas unidades de produção de chapas de gesso do mundo.



Inspeção e pesagem antes do transporte das chapas - Petrolina - PE. ©2010 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

A Gypsum Drywall possui quatro centros de distribuição posicionados estrategicamente que proporcionam rapidez e eficiência na distribuição de sua ampla gama de produtos, atendendo desta forma todo o território nacional. Além dos pontos de expedição descritos, a Gypsum Drywall dispõe de uma rede credenciada e capacitada de Distribuidores e Montadoras presentes em todo o território nacional. Dentre elas destacam-se as empresas participantes

GYPSUM
MASTER
QUALIDADE E VARIEDADE EM DRYWALL

REDE
GYPSUM**PRO**
ALTA QUALIDADE EM MONTAGEM DRYWALL

dos Clubes de Relacionamento da Gypsum Drywall, os Associados GypsumMASTER, Rede de Distribuidores dos produtos Gypsum Drywall, e os Associados GypsumPRO, Rede de Montadoras qualificadas, com alto padrão de qualidade e excelência na prestação de serviços.

O GypsumMASTER é o primeiro clube a reunir as mais importantes empresas distribuidoras do Gypsum Drywall no Brasil. O clube tem como missão assegurar a oferta de componentes de qualidade para sistemas Drywall e serviços de alto valor agregado ao mercado consumidor.

O Clube GypsumPRO é formado por uma rede de Montadoras presentes em todo o território nacional. As empresas associadas têm a possibilidade de terem suas obras auditadas e

acompanhadas pelo Departamento Técnico da Gypsum Drywall, além da possibilidade de receber o Selo GypsumPRO – certificado de qualidade concedido às Montadoras e Construtoras pelas obras executadas em conformidade com a Norma ABNT NBR 15758:2009, partes 1, 2 e, 3 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para Drywall.

Aliado a isso, a Gypsum Drywall sustenta sua posição de vanguarda tecnológica no desenvolvimento de produtos e sistemas à base de gesso, combinando amplo conhecimento no setor com inúmeras obras, vastas pesquisas, testes e experiência no mercado da construção civil nacional e internacional.

Produtos

A Gypsum Drywall oferece uma grande variedade de produtos e sistemas à base de gesso para atender às necessidades práticas e os desempenhos especificados pelas Normas Brasileiras e Legislações vigentes que definem as regras para construção de novos projetos e reformas do setor de shoppings e cinemas.

Os produtos e sistemas Gypsum Drywall foram projetados e desenvolvidos para oferecer ao arquiteto e ao especificador a possibilidade de transformar conceitos visuais e de conforto em realidade.

As chapas Gypsum Drywall apresentam alto desempenho. Foram projetadas especificamente para atender as necessidades térmicas e acústicas, para resistir a impactos, à umidade e à ação do fogo. As chapas de gesso Gypsum Drywall são fabricadas de acordo com as Normas ABNT NBR 14.715, 14.716 e 14.717.

A Gypsum Drywall desenvolveu uma linha completa de perfilados em aço galvanizado em conformidade com a Norma ABNT NBR 15.217 - Perfis de aço para sistemas de gesso acartonado, para uso em combinação com as chapas de gesso e acessórios, que incluem fitas, parafusos, suportes, suportes acústicos e conectores, todos utilizados para a montagem de sistemas Gypsum Drywall. Juntos, eles fornecem soluções para satisfazer todos os requisitos de projetos do mercado moderno de construção.

Para completar, a Gypsum Drywall desenvolveu uma linha de produtos que complementam os produtos Gypsum Drywall. São massas para tratamento de juntas e colas para aplicação de chapas Gypsum diretamente a alvenaria e pilares.

Os produtos Qualigesso compõem uma linha completa de Gessos e Colas para fundição, revestimento, projeção, fixação e acabamento. Uma linha de produtos que atende as necessidades de revestimento com qualidade de acabamento superior a quaisquer produtos que possuam a mesma finalidade no mercado.

O arranjo dos diversos produtos da Gypsum Drywall proporciona uma enorme variedade de sistemas especializados, tais como paredes, forros, shafts, dutos de ventilação e exaustão, proteção de pilares, além de sistemas para alcançar alto desempenho acústico, absorção e isolamento acústico.



Fábrica de chapas em Petrolina - PE.
©2010 - Banco de imagens Gypsum Drywall.



Movimentação de matéria-prima.
©2010 - Banco de imagens Gypsum Drywall.



Política Ambiental

Cumprir nossa responsabilidade para com o meio ambiente e a comunidade é o objetivo-chave do nosso negócio. Evitamos a poluição, em conformidade com toda a legislação ambiental pertinente. Sempre que possível, integramos considerações ambientais em nossos processos de negócio, melhorando a sustentabilidade e a gestão de produtos. Todos os nossos empregados são responsáveis por respeitar esta política e são instruídos e treinados nesse sentido.

Melhoramos continuamente o nosso desempenho:

- Maximizando o uso eficiente da energia no nosso negócio;
- Minimizando o uso de recursos não renováveis, quando viável e seguro, substituindo-os por matérias-primas ou combustíveis alternativos;
- Minimizando os resíduos com a reutilização e reciclagem de materiais, sempre que possível, e eliminação dos resíduos de forma responsável;
- Preservando a água e minimizando o risco de liberação acidental para o ar, água e terra;
- Respeitando o meio ambiente natural no entorno das fábricas; limitando ruídos e melhorando gradualmente o aspecto visual;
- Minimizando os riscos ambientais para nossos empregados e as comunidades do entorno;
- Incentivando nossos fornecedores a aderirem a princípios ambientais semelhantes por meio dos processos de compras;
- Aderindo aos compromissos com saúde, segurança e meio ambiente definidos pela Gypsum Drywall.

Metas específicas são desenvolvidas para conduzir muitos desses objetivos. O bom relacionamento com os nossos clientes é promovido por meio do envolvimento ativo e de ações de comunicação. Nossos empregados e contratados desempenham papel fundamental na implementação e sucesso desta política, e a comunicação dirigida incentiva e apoia a participação ativa de todos.

Ao alto: pescadores no rio São Francisco.
© 2010 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

À esquerda: nascer do sol em um braço de rio do São Francisco, na divisa entre as cidades de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), próximo à fábrica de Petrolina.
©2010 - Banco de imagens Gypsum Drywall.



Sustentabilidade

A Gypsum Drywall desenvolve um plano de ação contínuo que visa reduzir o desperdício de recursos naturais. Esse plano estabelece uma série de novas soluções para minimizar a geração de resíduos, coletando e reprocessando as sobras de gesso.

Entre as ações adotadas estão o apoio a profissionais e escritórios de arquitetura na elaboração de projetos e o suporte às construtoras na execução e obtenção de melhores práticas, em que são previstos sistemas que atendam as necessidades da construção e a legislação vigente, bem como a otimização dos recursos.

Como exemplo de otimização dos recursos na elaboração do projeto, são levados em consideração o tamanho das chapas de gesso existentes, a adequação do estoque e o aproveitamento dos fechos e recortes das chapas na execução dos sistemas em obra. Além disso, para minimizar o desperdício, a Gypsum Drywall produz sob medida, mediante prévio acordo e em função do volume, chapas de gesso na medida adequada para o projeto, reduzindo drasticamente a geração de resíduos.



Extração da gipsita.
© 2010 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

Reciclagem de resíduos de gesso

Os construtores estão constantemente obrigados a utilizar alternativas menos agressivas para o meio ambiente. Para tanto, a utilização do gesso é uma solução viável, visto que se trata de um material natural muito utilizado na construção civil devido a características específicas tais como: alto grau de isolamento termo-acústico, excelente resistência ao fogo e relação custo-benefício atrativa. Além disso, os resíduos de gesso da construção podem ser reprocessados e reciclados.

Os produtos à base de gesso podem ser contabilizados dentre os poucos produtos da construção onde “o ciclo fechado” da reciclagem é possível, ou seja, onde os resíduos são utilizados para fazer o mesmo produto novamente e não apenas recuperados para uso em outras aplicações, como é o caso de outros materiais de construção.

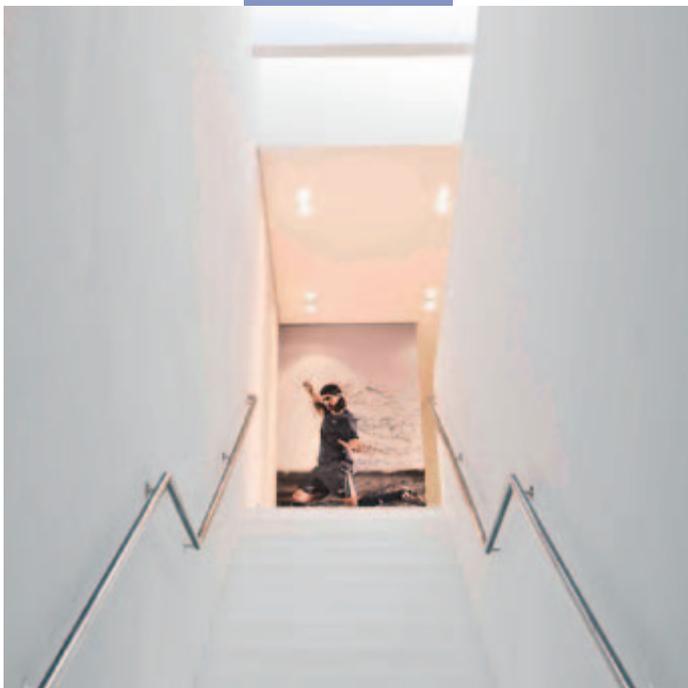
Os resíduos de gesso em suas várias formas são recicláveis e essa possibilidade está expressa na Resolução nº 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. A Resolução foi homologada e publicada no Diário Oficial da União. Ela define que os resíduos do gesso estão enquadrados na classe B, que engloba os materiais recicláveis para outras destinações.

A Gypsum Drywall desenvolveu longos estudos e pesquisas, formando parcerias com a indústria de cimento, que comprovam plena e efetivamente as possibilidades de reaproveitamento nesse setor. Vale ressaltar que todos os componentes do sistema Gypsum Drywall – incluindo, além das chapas de gesso, perfis e acessórios de aço galvanizado, parafusos e massas – são recicláveis, o que coloca essa tecnologia construtiva na categoria de ambientalmente amigável.

A Gypsum Drywall também desenvolve projetos de reciclagem em parceria com a indústria cimenteira, gerando oportunidade de negócios para as ATTs (Áreas de Transbordo e Triagem), a maioria das quais não trabalhava com resíduos de gesso por falta de consumidores para esse material. Dessa forma, conta agora com mais essa frente para expandir suas atividades.



Cristal de gipsita.
© 2010 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.



Flagship Asics Oscar
Freire - São Paulo - SP.
III Prêmio Lafarge Gypsum
- Arquitetura de Interiores.
©2011 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

Premissas de Projeto

No momento da impressão deste manual, novos regulamentos relativos a isolamento e padrões acústicos em shoppings e salas de cinema estão em desenvolvimento e análise, como é o caso da Norma ABNT NBR 15.575, que regulamenta o desempenho das construções e que encontra-se em processo de consulta pública pela ABNT.

Acústica

O som é toda e qualquer vibração ou onda mecânica que se propaga no meio capaz de produzir no homem uma sensação auditiva, enquanto que o ruído é a mistura de sons cujas frequências não seguem uma lei precisa. Eles diferem por valores imperceptíveis ao ouvido humano.

O cuidado com o tratamento acústico é fundamental para a qualidade das obras de shoppings, centros comerciais e salas de cinema. As propriedades acústicas do edifício afetam seus usuários pela sensação de conforto, privacidade e, de uma forma geral, a eficiência da operação e a funcionalidade da construção.

É necessário considerar a acústica cuidadosamente por muitas razões. Dentre elas estão as obrigações legais para controlar, por exemplo, a exposição dos trabalhadores ao ruído, juntamente com outras responsabilidades que visam proporcionar um ambiente adequado para as diversas atividades realizadas.

A acústica é um fator integrante da qualidade ambiental e é essencial que sejam selecionados acabamentos superficiais e sistemas com o intuito de melhorar a funcionalidade de qualquer espaço com relação ao seu uso e seus projetos.

A inteligibilidade é uma preocupação óbvia em salas de cinema, administração, praças de alimentação e outros. A escolha do forro e tratamento acústico da parede terá um efeito significativo no nível de ruído e de reverberação nesses espaços.

Outra preocupação real em shoppings é a privacidade da fala, pois a escolha dos sistemas de forros e paredes terá um impacto significativo na difusão do som entre os ambientes. Em muitos casos, um material absorvente, tanto no sistema de forros como no de paredes, trará também significativa atenuação do som produzido, de forma que ambos os aspectos devem ser levados em consideração. Se a preocupação for ruído de fala ou um som de qualidade, uma combinação de absorção sonora (superfície, acabamentos), atenuação do som (paredes, pisos e tetos) e ruído de fundo irá determinar o desempenho acústico do espaço.

Este documento estabelece padrões e sistemas em conformidade com as normas e destina-se a orientar os profissionais envolvidos na concepção do projeto e na gestão de construções e obras de reforma do setor de shoppings e cinemas, aconselhando e orientando especificadores e engenheiros, de forma abrangente, os cuidados, produtos e sistemas, sobre o aspecto dos requisitos legais, as aplicações e o projeto que deve ser adotado na construção dos edifícios.

Recomendamos consultar um especialista em acústica qualificado para supervisionar a elaboração do projeto e garantir que este atenda todos os aspectos acústicos e exigências normativas.

Este guia estabelece critérios acústicos como sugestão. Reconhecemos que cada projeto ou construção tem características específicas e que estes critérios podem não ser apropriados para todas as obras. Portanto, recomenda-se que seja indicada uma descrição de critérios



Auditório Univale.
Balneário Camboriú - SC.
Arq. Rafael Prado Cartana.
©2011 - Banco de imagens
Gypsum Drywall.

acústicos para cada projeto. Isto definirá os padrões a serem aplicados e as questões particulares que afetam o isolamento acústico. O pressuposto deve ser que esses critérios irão se igualar àqueles mencionados neste documento e seriam identificadas restrições no projeto onde os critérios acústicos não puderem ser alcançados e estabelecidos.

Como parte deste processo, será necessário realizar um levantamento de ruído do projeto/construção, que deve cobrir pelo menos os níveis máximos de ruído durante o dia e à noite. O trabalho de pesquisa deve ser complementado por uma avaliação das mudanças previstas no ambiente sonoro e em torno da construção.

Os requisitos acústicos para paredes estabelecidos na Tabela 1 informam o padrão de isolamento de som necessário com base nos níveis previstos de geração de ruído e privacidade dos espaços. Os critérios da Tabela 1 referem-se ao desempenho global instalado em termos de diferença de nível, levando em conta todas as vias de transmissão do som. Para atingir estes padrões, as paredes normalmente precisam ter um desempenho de laboratório maior do que o estipulado na obra, onde existem rotas de transmissão significativas.

São apresentados os valores típicos. Quando for esperado um desempenho superior, eles podem ser adequados. Algumas construções para controle do som podem exigir um desempenho superior. Os critérios aplicam-se apenas às paredes.

As instalações podem reduzir significativamente o isolamento acústico das paredes, especialmente no caso de caixas elétricas rebatidas. Os padrões de desempenho propostos devem ser usados no planejamento de um projeto para determinar o layout do prédio antes de se procurar um consultor de acústica qualificado. Os dados de isolamento do som em termos do índice de redução de ruído têm como pressuposto que o acabamento das paredes com lajes e pisos seja executado dentro das recomendações e com os detalhes de junção corretos.

Relacionamos os principais critérios acústicos que devem ser analisados na elaboração de um projeto:

- Levantamento de ruído no pré-projeto;
- Análise dos níveis de ruído de pico durante o dia e a noite;
- Análise dos níveis internos de ruído;
- Análise dos níveis de ruído externo;
- Reverberação do som nos ambientes;
- Existência de sistemas de áudio;
- Instalações produtoras de ruído;
- Isolamento das paredes e demais estruturas de fachada;
- Isolamento acústico nas paredes internas.

Em síntese, este guia contém os principais requisitos para cada uma das paredes e uma série de soluções comprovadas.

A Gypsum Drywall recomenda as melhores práticas em soluções acústicas, tais como:

- Atenuação das fontes de ruído externo por meio do isolamento acústico das paredes e demais estruturas de vedação das fachadas da construção;
- Isolamento das fontes e equipamentos geradores de ruído interno;
- Estabelecimento de elevado grau de isolamento do som nas paredes de separação das unidades autônomas;
- Controle da reverberação do som dentro dos ambientes, especificando sistemas de forro altamente eficazes em absorção e isolamento.

As referências para o desempenho e requisitos propostos, bem como o sistema oferecido de revestimentos para fachadas e elementos estruturais, paredes de distribuição ou de separação, forros absorventes ou de isolamento e soluções específicas de tratamento acústico são estabelecidos nos capítulos a seguir.



Fixação de estruturas metálicas.
©2010 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

Normas e regulamentos

Para auxiliar o leitor a compreender este guia e utilizá-lo como apoio para as especificações, recomendamos a consulta das Normas ABNT NBR 15.758:2009 partes 1, 2 e 3, e as demais normas que regulamentam a construção civil no Brasil.

Destacamos os principais pontos das normas que regulamentam o conforto acústico na construção e os relacionamos na Tabela 1 com o intuito de criar um guia resumido, que facilite a consulta e a decisão por uma solução acústica viável para auxiliar na elaboração de novos projetos e nas reformas de construções existentes.

A Norma ABNT NBR 10.152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico – fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos. A Tabela 1 aponta os valores para os níveis sonoros de conforto e os valores que indicam os níveis sonoros aceitáveis para a finalidade de cada ambiente. A norma ressalta também que níveis superiores aos estabelecidos são considerados de desconforto, sem necessariamente implicar risco de dano à saúde.

O método de avaliação recomendado é baseado nas medições do nível sonoro dB(A). A análise de frequências de um ruído sempre é importante para fins de avaliação e adoção de medidas de correção ou redução do nível sonoro.

Conforme indicação da NBR 10.152, destacamos também as recomendações e citações da NBR 10.151 – Avaliação de Ruído em Áreas Habitadas.

Visando o conforto da comunidade, a NBR 10.151 fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, especificando o método para a

medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores. O método de avaliação envolve as medições do nível de pressão sonora equivalente em decibels ponderados, comumente chamado dB(A).

Para se obter uma melhor avaliação são necessárias correções nos valores medidos dos níveis de pressão sonora caso o ruído apresente características especiais. A aplicação dessas correções fornece o nível de pressão sonora corrigida ou simplesmente nível corrigido.

As medições em ambientes internos devem ser efetuadas a uma distância de pelo menos um metro de qualquer superfície, como paredes, teto, pisos e móveis.

Os níveis de pressão sonora em interiores devem ser o resultado da média aritmética dos valores medidos. As medições devem ser efetuadas nas condições de utilização normal do ambiente.

O método de avaliação do ruído baseia-se numa comparação entre o nível de pressão sonora corrigida e o nível de critério de avaliação NCA, estabelecido conforme a Tabela 1.

Tabela 1
Norma ABNT
NBR 10.152

Shoppings	Tipos de áreas	dB(A)	NC
	Salas de administração	35 - 45	30 - 40
Cinemas, salas de uso múltiplo	35 - 45	30 - 35	
Áreas para uso do público	40 - 50	35 - 45	
Serviços	40 - 50	35	
Portaria, recepção (Centros Comerciais)	45 - 55	40 - 45	
Restaurantes (Centros Comerciais / Shoppings)	40 - 50	35 - 45	
Circulação (Shoppings)	45 - 55	40 - 50	
Pavilhões fechados para espetáculos	45 - 60	40 - 55	

O nível de critério de avaliação NCA para ambientes internos é o nível indicado na Tabela 1, com a correção de -10 dB(A) para janela aberta e -15 dB(A) para janela fechada.

A Norma NBR 12.179 fixa os critérios para execução de tratamentos acústicos em ambientes fechados. Trata-se de dar aos ambientes condições que permitam boa audição às pessoas neles presentes, em função da finalidade a que se destina. Esse tratamento divide-se em dois processos: isolamento acústico, que é o processo pelo qual procura-se evitar a penetração ou saída de ruídos ou sons do ambiente, compreendendo ruídos ou sons aéreos e ruídos ou sons de impacto; e condicionamento acústico, que procura garantir o tempo ótimo de reverberação e a boa distribuição do som no ambiente.

Acima incluímos cópia da Tabela 1 da Norma ABNT NBR 10.152 com os níveis sonoros indicados. A Norma ABNT NBR 15.575 trata dos sistemas de vedações verticais internas e externas dos edifícios habitacionais, que, além da volumetria e da compartimentação dos espaços internos do imóvel, integram-se aos demais elementos da construção, recebendo influências e influenciando o desempenho do edifício habitacional.

Mesmo sem função estrutural, as vedações podem atuar como contraventamento ou sofrer ações decorrentes das deformações das estruturas, requerendo uma análise conjunta do desempenho dos

elementos. As vedações verticais exercem funções de estanqueidade à água, isolamento térmica e acústica, capacidade de fixação de peças suspensas e compartimentação em casos de incêndio.

O estabelecimento do nível de desempenho deve ser compatível com o nível de ruído de fundo do local de implantação da obra.

A NBR 10.152 fixa as condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, bem como os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos.

As normas para controle acústico a seguir devem ser observadas: Normas ABNT NBR 10.152 – Níveis de ruído para conforto acústico e NBR 12.179 – Tratamento acústico em ambientes fechados.

É necessário observar as demandas específicas dos diferentes ambientes quanto aos sistemas de controle de suas condições de conforto acústico, seja pelas características dos grupos populacionais que os utilizam, seja pelo tipo de atividades ou ainda pelos equipamentos neles localizados.

O isolamento acústico é projetado a partir do desempenho acústico dos sistemas compostos de materiais, componentes e elementos, de modo a assegurar conforto acústico em termos de níveis de ruído transmitido via aérea, além de estrutura e privacidade acústica em termos de não inteligibilidade da comunicação verbal.

Os níveis de ruído para o desempenho acústico são determinados

a partir do uso a que se destina a dependência da edificação, considerando os limites de estímulos sonoros externos especificados na ABNT NBR 10.151.

É preciso proporcionar isolamento acústico entre o meio externo e o interno, bem como entre unidades condominiais distintas, além de proporcionar, complementarmente, isolamento acústico entre dependências de uma mesma unidade, quando destinadas ao repouso noturno, ao lazer doméstico e ao trabalho intelectual.

Tabela 2
Norma ABNT
NBR 10.151

Tipos de áreas	Diurno dB(A)	Noturno dB(A)
Área de sítios e fazendas	40	35
Área mista, predominantemente residencial	50	45
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

O tratamento acústico, destinado ao conforto humano, implica o conhecimento dos valores das condições locais em função do conjunto de condições do ambiente, a saber:

- a) nível de som exterior, em decibels;
- b) nível de som do ambiente, em decibels (em função do gênero de atividade deste ambiente);
- c) planta de situação do imóvel onde se encontra o ambiente a ser tratado;
- d) plantas e cortes longitudinais e transversais do ambiente;
- e) especificações dos materiais empregados no ambiente, tais como pisos, paredes, etc.

As condições específicas do roteiro para o desenvolvimento do tratamento acústico do ambiente compreendem determinações para:

- a) isolamento acústico – com o uso adequado de materiais capazes de permitir a necessária impermeabilidade acústica;
- b) condicionamento acústico – pelo estudo geométrico-acústico do ambiente e cálculo do tempo de reverberação.

O nível de som do ambiente deve ser fixado de acordo com a NBR 10.152. Estabelecido este nível e conhecido o nível de som exterior, obtém-se por diferença a queda de nível de som em decibels.

A seleção de materiais isolantes acústicos deve ser feita em função

da necessidade do projeto e do desempenho esperado. Pode ser utilizada uma combinação de materiais isolantes, para o caso de queda de nível de som elevado, levando em consideração a natureza dos ruídos ou sons a isolar (aéreos ou de impactos).

Deve-se examinar as plantas e cortes do ambiente e, levando-se em conta os materiais a serem empregados, é realizado o estudo considerando uma ou mais fontes sonoras, previamente localizadas. Tal estudo visa conhecer a distribuição dos sons diretos ou refletidos, de modo a conseguir as melhores condições de audibilidade em todo o ambiente.

O projetista deve utilizar as superfícies dos forros para obter o reforço sonoro necessário à boa audibilidade e ainda, eventualmente, utilizar as superfícies das paredes; para tanto deve empregar detentores, no caso de reflexão do som orientado, ou difusores, para o caso de simples distribuição do som. A forma geométrica do ambiente pode, assim, sofrer modificações tanto em planta como em corte, necessárias à boa distribuição do som. Os projetistas devem escolher também um sistema que tenha um valor eficiente de absorção do som e incorporá-lo dentro do projeto de construção. Dependendo do ambiente, isto é uma exigência, como em corredores, salas de reunião, salas de conferência e escritórios, onde o som audível precisa ser absorvido pelo ambiente.

Tabela 3
Diferença
padronizada
de nível,
ponderada entre
ambientes, para
ensaio de campo
(NBR 15.575)

Elemento	$D_{nT,w}$ [dB]	Nível de desempenho
Parede de salas entre unidades habitacionais e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores, halls e escadarias nos pavimentos-tipo.	30 a 34	M - recomendável
	35 a 39	I
	≥ 40	S
Parede entre unidades habitacionais e corredores, halls e escadarias nos pavimentos-tipo.	40 a 45	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Parede entre unidades habitacionais e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como home theaters, salas de ginástica, salões de jogos, banheiros, vestiários coletivos e cozinhas.	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S

Legenda: (I)=Intermediário, (S)=Superior, (M)=Mínimo

Os valores recomendados da diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes, para ensaio de campo para vedações verticais internas, devem apresentar diferença padronizada de nível ponderada, conforme a Tabela 3 (ABNT NBR 15.575). Nela, o nível mínimo de aceitação (M) atende às premissas do projeto.

Os componentes construtivos para isolamento entre ambientes devem

apresentar índice de redução sonora ponderado (R_w) para ensaio de laboratório, conforme indicado na tabela abaixo, onde o nível de desempenho mínimo (M) é o recomendado.

Quando o sistema entre os ambientes for constituído por mais do que um elemento, deve ser ensaiado o sistema ou cada elemento e calculada a isolamento resultante.

Tabela 4
Índice de
redução sonora
ponderado dos
componentes
construtivos,
para ensaio de
laboratório.

Elemento da edificação	Índice de redução sonora ponderado R_w dB	Nível de desempenho
Parede de salas entre unidades habitacionais e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores, halls e escadarias nos pavimentos-tipo.	35 a 39	M - recomendável
	40 a 44	I
	≥ 45	S
Parede entre unidades habitacionais e corredores, halls e escadarias nos pavimentos-tipo.	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S
Parede entre unidades habitacionais e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como home theater, salas de ginástica, salões de jogos, banheiros e vestiários coletivos e cozinhas.	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥ 60	S

Legenda: (I)=Intermediário, (S)=Superior, (M)=Mínimo

O Ruído

O ruído torna-se um perigo para a saúde quando as pessoas estão expostas a ele em grandes quantidades e quando ele se torna intrusivo na medida em que coloca as pessoas sob estresse.

O ruído pode ser controlado de diversas maneiras. Por exemplo, o interior de um ambiente deve ser suficientemente isolado contra fontes de ruído produzidas no exterior. Por outro lado, o ambiente não deve permitir que o som produzido no mesmo afete o ambiente adjacente de forma significativa.

Em salas onde a comunicação é importante ou o baixo nível de ruído é essencial, fatores adicionais precisam ser levados em conta. A utilização de materiais com propriedade de absorção acústica, por exemplo, pode garantir que a fala seja inteligível e que os níveis do ruído criado na própria sala não se acumulem. O coeficiente médio ponderado de absorção sonora (α_w) é utilizado para classificar as várias superfícies e materiais do ambiente e demais elementos absorventes nele contidos, como revestimentos, espectadores, cadeiras, mesas, etc.

Entre os diversos números que descrevem o efeito do ruído sobre as pessoas temos:

- nível de audibilidade do ruído;
- nível de ruído percebido;
- o grau do risco de dano ao mecanismo da audição causado pelo ruído;
- o grau de incômodo da interferência com as atividades humanas. Por exemplo: na comunicação e inteligibilidade verbal, no trabalho, no descanso, no sono, etc.

O ruído aéreo e o som aéreo são produzidos e transmitidos através do ar, como o som de buzinas, vozes, alto-falantes, etc.

Exemplos de nível de ruído (R_w) da fala:

- Conversa normal: 30dB podem ser distinguidos;

- Conversa em voz alta: 35dB podem ser distinguidos;
- Conversa em voz alta: 40dB podem ser ouvidos, mas não distinguidos;
- Conversa em voz alta: 45dB podem ser ouvidos, mas não distinguidos;
- Gritos: 50dB inaudível.

Já o ruído de impacto e o som de impacto são produzidos por percussão sobre um corpo sólido e transmitidos através do ar, como a queda de objetos, pegadas, marteladas, instrumentos de percussão, etc.

A unidade geralmente utilizada para medir o tráfego, ruído ambiental ou industrial é a pressão sonora ponderada 'A' em decibels, denominada dB(A). Uma rede de ponderação 'A' pode ser construída com um instrumento de medição de nível de som com níveis em dB(A).

A ponderação é baseada na resposta de frequência do ouvido humano e foi encontrada para correlacionar com reações subjetivas para vários sons. Vale a pena observar que um aumento ou diminuição de aproximadamente 10dB corresponde a uma duplicação subjetiva ou redução para metade o volume de um ruído gera uma mudança de 2 a 3dB que é subjetivamente imperceptível.

Por conveniência, portanto, uma escala logarítmica de medição é usada. O parâmetro resultante é chamado de "nível de pressão sonora" e a unidade de medida associada é o decibel (dB).

Existe uma série de princípios arquitetônicos para controle acústico nos ambientes e controle dos sons produzidos externamente. Todos agem no sentido de isolar as pessoas da fonte de ruído, a partir de limites estabelecidos por normas brasileiras e internacionais.

As informações fornecidas destinam-se a permitir que projetistas, arquitetos e especificadores selecionem as paredes que preencham os requisitos acústicos necessários.

A Gypsum Drywall recomenda que um especialista em acústica qualificado seja consultado para verificar todas as especificações acústicas e demais detalhes.

Considerações Gerais para a especificação

Uma abordagem estruturada é necessária para alcançar os melhores resultados acústicos.

A seguir, relacionamos alguns pontos como sugestão de verificação para a concepção do projeto:

- Isolamento do som externo à construção;
- Seleção do local;
- Levantamento de ruído para determinar os níveis de ruído externo;
- Orientação dos edifícios;
- Massa e forma dos edifícios;
- Consideração da necessidade de barreiras externas.

Detalhamento dos Projetos em Geral

- Determinar os níveis de ruído apropriados e tempo de reverberação para as várias atividades e tipos de ambiente;
- Especificar a acústica dos ambientes considerando volumes, formas e propriedades acústicas de suas superfícies;
- Considerar a especificação de cada ambiente em separado, de acordo com sua função;
- Proporcionar isolamento do som nas fachadas é tão necessário quanto proporcionar iluminação e ventilação;
- Elaborar o zoneamento acústico: dispor os ambientes em grupos, separando-os e agrupando-os em função do ruído produzido e da necessidade de isolamento acústico;
- Considerar o isolamento acústico separadamente dos outros aspectos da acústica da sala, utilizando paredes, tetos e divisórias para fornecer tratamento acústico adequado;

- Especificar o desempenho acústico de portas, janelas e aberturas de ventilação;
- Especificar os sistemas de amplificação do som, quando necessário.

Pontos importantes que devem ser lembrados ao se projetar construções para atingir isolamento acústico adequado:

- Elementos como portas, janelas, shafts, etc. reduzirão a eficácia acústica das paredes separativas em que estão localizados;
- O som de impacto estrutural percorre um elemento contínuo, como um tirante de aço, uma tubulação, instalação ou mesmo estruturas como vigas e pilares;
- As paredes separativas devem ser executadas de laje a laje, além do forro, preenchendo o plenum e, para os casos de pisos elevados, formando um septo até o contrapiso. Evita-se, assim, a transferência de ruído acima da parede ou através do vazio sob o piso;
- Nas paredes que terminarem no nível do forro, deve-se executar um septo, eliminando a transmissão do som aéreo através do plenum. A mesma solução deve ser adotada para os casos de piso elevado;
- As aberturas nas paredes realizadas para passagem de instalações, dutos de ar e demais devem ser seladas.

Na tabela 5 encontram-se algumas recomendações da Gypsum para o planejamento de controle acústico de uma construção do setor de shoppings. As descrições são um resumo comparativo de ambientes comuns e dos índices de ruídos acústicos que eles produzem e recebem. Os números indicados fornecem uma referência quanto a qual sistema de parede usar para atingir o melhor controle de nível acústico entre ambientes.

Os níveis recomendados de isolamento de som aéreo entre os ambientes são mostrados no quadro abaixo. Use o oposto da tabela para calcular o isolamento acústico necessário entre ambientes. Estes valores devem ser usados para selecionar as paredes separativas deste guia.

Tabela 5
Níveis mínimos recomendados de isolamento de som aéreo entre unidades

Esta tabela mostra os níveis recomendados de isolamento do som aéreo com base nas atividades do ambiente de fonte e a tolerância aos níveis de ruído aceitável no ambiente de recepção.			Livraria, administração	Lavabo, escritório, circulação, banheiro, praça de limentação.	Sala de eventos.	Sala cinematográfica.
			Ambiente gerador de ruído			
			Nível baixo de ruído	Nível médio de ruído	Nível alto de ruído	Nível excessivo de ruído
Portaria, recepção, banheiro, hall, circulação.	Não Sensível	Ambiente receptor de ruído	40 _{Rw}	45 _{Rw}	50 _{Rw}	63 _{Rw}
Circulação, administração, praça de alimentação.	Moderado		45 _{Rw}	50 _{Rw}	60 _{Rw}	63 _{Rw}
Sala de eventos, livrarias.	Privativo		50 _{Rw}	55 _{Rw}	60 _{Rw}	63 _{Rw}

Considerações Específicas para Salas Cinematográficas

A preocupação fundamental em termos de qualidade sonora de uma sala de exibição é fazer com que o som nela reproduzido seja idêntico ao som que foi finalizado em uma sala de mixagem, na presença do diretor e do 'sound designer' do filme. Para que isso aconteça, a acústica da sala de projeção deve ser idêntica à acústica do estúdio de mixagem, ou vice-versa.

Uma sala de cinema (ou simplesmente um cinema) é qualquer sala onde ocorrem projeções de filmes cinematográficos, mas especialmente uma sala de espetáculos de caráter comercial equipada para esta finalidade.

Em um cinema dentro de um shopping center, o isolamento acústico é importante para a qualidade sonora da sala e para não deixar que os sons gerados (ruídos) dentro dela incomodem quem está do lado de fora.

A Norma ABNT NBR 12.237 – Projetos e Instalações de Salas de Projeção Cinematográfica – tem como objetivo incorporar as melhorias resultantes do desenvolvimento da tecnologia cinematográfica, de acordo com parâmetros definidos por normas e recomendações técnicas nacionais. A Norma sugere que o nível de ruídos de fundo máximo deve corresponder aos valores da curva NC 30.

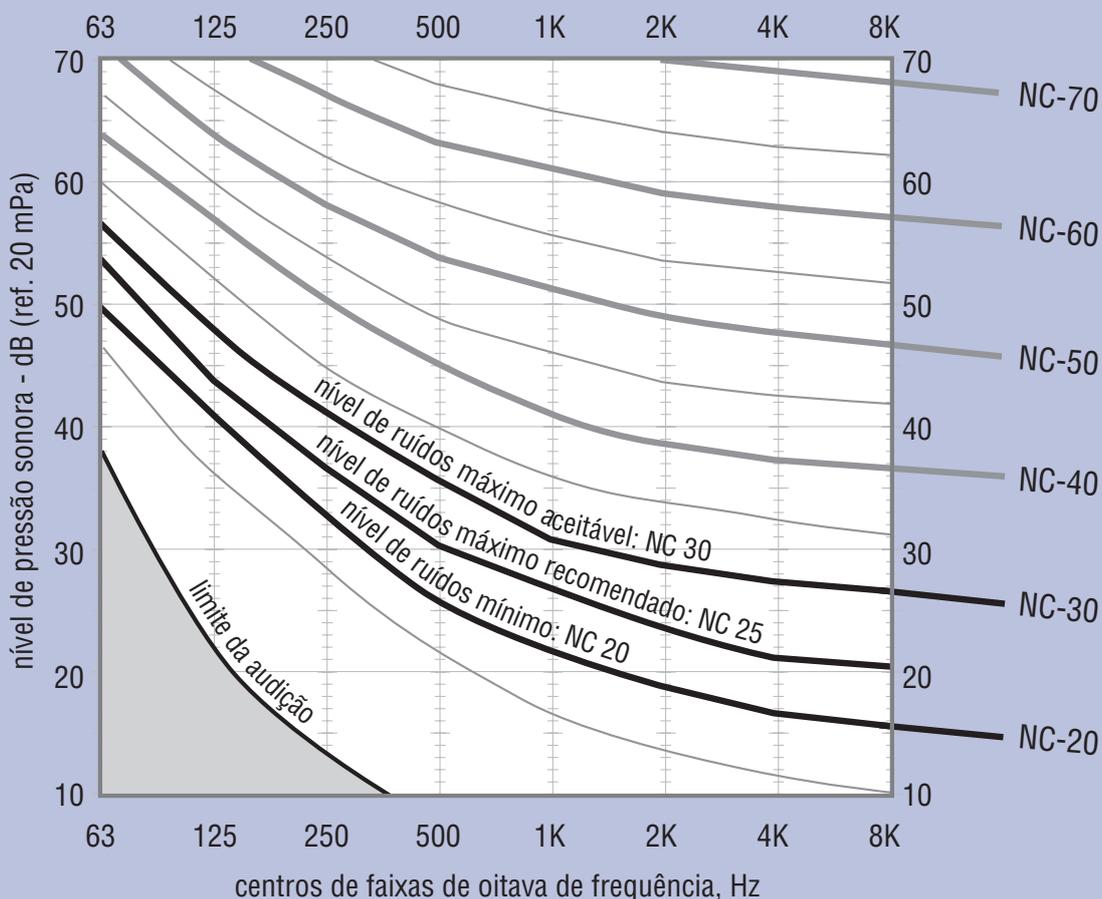
A perda de transmissão sonora mínima entre salas de projeção adjacentes deve ser igual ou, preferencialmente, superior aos valores da tabela abaixo, para salas novas, com som digital, com nível de ruído de fundo igual a NC 25.



Cine Multikino.
Corona - Polônia.
©2009 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

Frequência	Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
Nível Máximo de Emissão	dB	113	113	113	110	110	110	110	110
Nível Máximo de Recepção	dB	54	44	37	31	27	24	22	21
Perda de Transmissão Mínima	dB	59	69	76	79	83	79	88	89

Gráfico de Perda de Transmissão entre Salas Adjacentes



Curvas NC

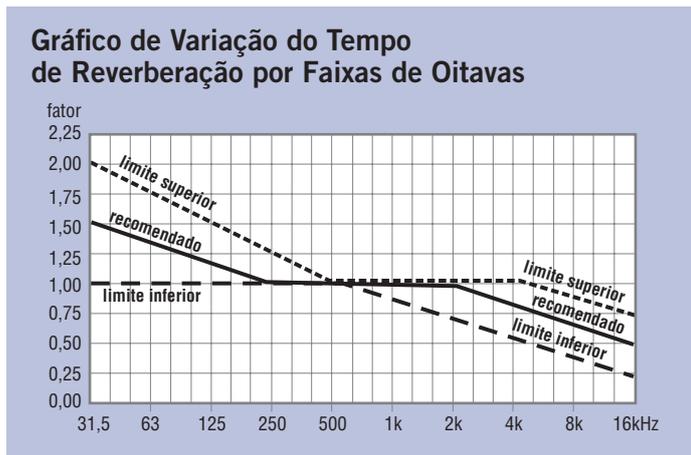
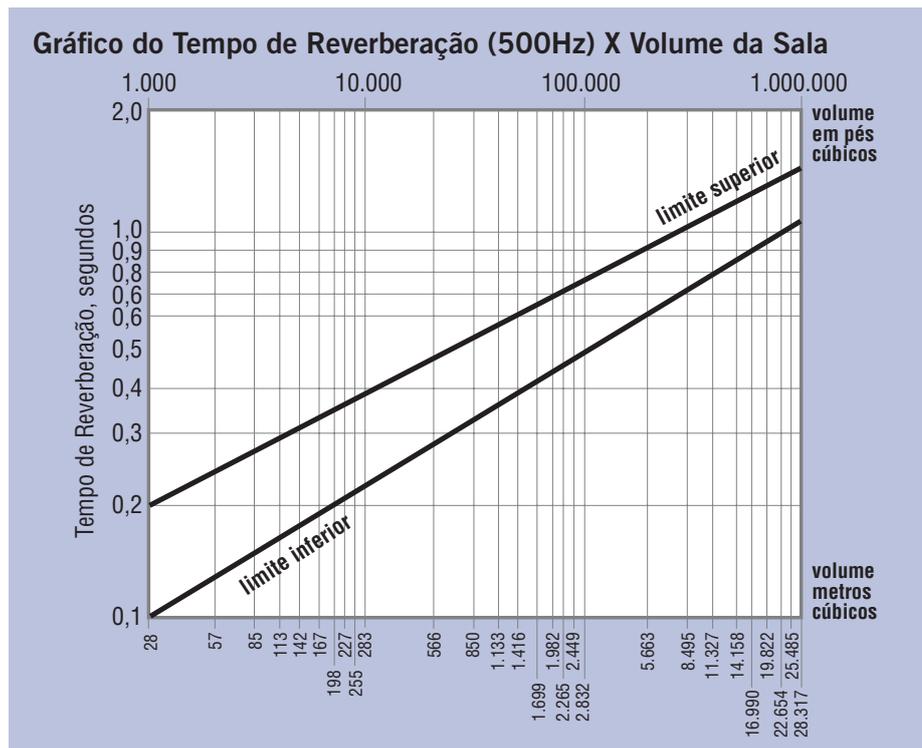
O tempo de reverberação no auditório na faixa de oitava com centro em 500Hz será determinado em função do volume de sala, de acordo com o gráfico de Perda de Transmissão entre Salas Adjacentes (página 15). O tempo de reverberação nas demais faixas de oitavas entre 31,5Hz e 16kHz deve variar de acordo com os limites definidos pelo gráfico do Tempo de Reverberação (500Hz) X Volume da Sala.

• Note-se que o gráfico apresenta fatores de multiplicação que deverão ser aplicados ao valor recomendado para o volume da sala na faixa de 500Hz.

Repare na Tabela abaixo (ABNT NBR 10.152) os níveis sonoros indicados.

Locais	dB(A)
Auditórios	
Salas de conferência, cinemas, salas de uso múltiplo	35 - 45

As normas para controle acústico devem ser observadas: Normas ABNT NBR 10.152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico e a Norma ABNT NBR 12.179 – Tratamento Acústico em Ambientes Fechados.



A NBR 12.179 fixa os critérios para execução de tratamentos acústicos em ambientes fechados. Trata-se de dar aos ambientes condições que permitam boa audição às pessoas nele presentes, em função da finalidade a que se destina. Esse tratamento divide-se em dois processos: isolamento acústico, que é o processo pelo qual procura-se evitar a penetração ou saída de ruídos ou sons do ambiente, compreendendo ruídos ou sons aéreos e ruídos ou sons de impacto; e condicionamento acústico, que procura garantir o tempo ótimo de reverberação e a boa distribuição do som no ambiente.

Uma abordagem estruturada é necessária para alcançar os melhores resultados acústicos.

A seguir, relacionamos alguns pontos como sugestão de verificação para a concepção do projeto:

- Isolamento do som externo à construção;
- Seleção do local;
- Levantamento dos níveis de ruído externo;
- Orientação dos edifícios;
- Massa e forma dos edifícios;
- Consideração da necessidade de barreiras externas;

Detalhamento do Projeto (Salas Cinematográficas)

- Para as paredes de sala cinematográficas recomendamos Gypsum Drywall com dupla estrutura ligada por Conector Liaison Phoni SL ou por faixas de chapas standard medindo 300mm de altura com largura igual à medida interna da parede. Esta é composta por guias e montantes, com três chapas de gesso BR 12,5mm sobrepostas em uma face e duas chapas de gesso BR 12,5mm sobreposta na outra face. A espessura final e pé direito máximo são estabelecidos de acordo com a tabela de performance

constante na Norma ABNT NBR 15.758. A performance acústica desta parede é de 63dB(A) com a aplicação de duas camadas lã de vidro;

- Proporcionar isolamento do som nas fachadas é tão necessário quanto proporcionar iluminação e ventilação, portanto para o perímetro da sala recomendamos a utilização de duas chapas de gesso BR 12,5mm sobrepostas na mesma face com aplicação de lã de vidro. A performance acústica desta parede é de 37dB(A);
- Prever colocação de banda acústica no contato entre os perfis metálicos periféricos das paredes e os elementos construtivos de suporte (laje, estrutura metálica, etc);
- Aplicar uma demão de massa de rejunte Gypsum (sem fita) nas primeiras camadas de chapa de gesso BR 12,5mm;
- Elaborar o zoneamento acústico: dispor os ambientes em grupos, separando-os e agrupando-os em função do ruído produzido e da necessidade de isolamento acústico;
- Considerar o isolamento acústico separadamente dos outros aspectos da acústica da sala, utilizando paredes, tetos e divisórias para fornecer tratamento acústico adequado;
- Especificar o desempenho acústico de portas, janelas e aberturas de ventilação.
- Especificar os sistemas de amplificação do som, quando necessário.

Pontos importantes que devem ser lembrados ao se projetar construções para atingir isolamento acústico adequado:

- Elementos como portas, janelas e shafts reduzirão a eficácia acústica das paredes separativas em que estão localizados;
- O som de impacto estrutural percorre um elemento contínuo, como um tirante de aço, uma tubulação, instalação ou mesmo estruturas como vigas e pilares;
- As paredes devem ser executadas de laje a laje, além do forro, preenchendo o plenum e, para os casos de pisos elevados, formando um septo até o contrapiso. Evita-se, assim, a transferência de ruído acima da parede ou através do vazio sob o piso;
- Nas paredes que terminarem no nível do forro, deve-se executar um septo, eliminando a transmissão do som aéreo através do plenum. A mesma solução deve ser adotada para os casos de piso elevado;
- As aberturas nas paredes realizadas para passagem de instalações, dutos de ar e demais devem ser seladas.

Na tabela 5, página 14, encontram-se algumas recomendações da Gypsum Drywall para o planejamento de controle acústico de uma construção de obras de centros comerciais (shopping centers) e cinemas.

Tais descrições são um resumo comparativo de ambientes comuns e dos índices de ruídos acústicos que eles produzem e recebem. Os números indicados fornecem uma referência quanto a qual sistema de parede usar para atingir o melhor controle de nível acústico entre ambientes.

Os níveis recomendados de isolamento de som aéreo entre os ambientes são mostrados no quadro abaixo. Use o oposto da tabela para calcular o isolamento acústico necessário entre ambientes. Estes valores devem ser usados para selecionar as paredes separativas deste guia.

Auditório Ibirapuera.
Arq. Oscar Niemeyer.
Foto: Rogério Dipold.
©2005 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.



FOGO

Prevenção de Incêndios e Segurança

A segurança dos clientes e funcionários é fundamental para o setor de shoppings, centros comerciais e salas de cinema. Todos os sistemas detalhados neste manual cumprem os requisitos para projetos e construções no que tange às normas e regulamentos de segurança contra incêndios.

Geralmente, não podem faltar em um shopping center certos tipos de serviços (correios, bancos, cinemas, lazer, etc.) ou comércios (restaurantes, lanchonetes, papelarias, etc.), mesmo que a principal atividade comercial seja estritamente definida (utilidades domésticas, moda, material de construção, etc.), pois o objetivo do empreendimento volta-se a atender muitas das necessidades do consumidor.

Este documento baseia-se nas recomendações de prevenção e segurança contra incêndios das normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, nas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo e na Norma ABNT NBR 15.758:2009 partes 1, 2 e 3 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall.

Cada solução desenvolvida pela Gypsum Drywall expressa neste documento para o setor de shoppings leva em conta não só o custo inicial das matérias-primas, mas também o tempo economizado na construção com o uso dos Sistemas Gypsum Drywall, abrangendo ainda a importância dos custos envolvidos no processo de manutenção do edifício. Por esta razão, mantivemos o foco na qualidade e resistência de cada componente ao especificar os sistemas aqui propostos.

Avaliamos, por meio de ensaios e testes, uma gama abrangente de soluções e sistemas, que estão contidos neste documento, o que nos permite certificar o desempenho especificado. Entre eles estão a nossa linha completa de chapas de gesso, os perfis em aço galvanizado, as fixações, os acessórios e os acabamentos.

O Fogo

Embora os materiais combustíveis existentes no edifício e constituintes do sistema construtivo possam ser responsáveis pelo início do incêndio, muito frequentemente são os materiais contidos no edifício que ignizam-se em primeiro lugar.

À medida que as chamas se espalham sobre a superfície do primeiro objeto ignizado e para outros objetos contíguos, o processo de combustão é influenciado por fatores característicos do ambiente.

Deve-se ressaltar que, de acordo com a situação do ambiente incendiado, ocorrerão variações nos fatores que determinam o grau de severidade de exposição.

Os valores de resistência ao fogo a serem requeridos para a compartimentação na especificação foram obtidos tomando-se por base:

1. A severidade (relação temperatura x tempo) típica do incêndio;
2. A severidade obtida nos ensaios de resistência ao fogo.



Cinemark São Paulo.
Arquiteto Conrado José Garcia Ferres.
©2012 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

Para mais informações, entre em contato com o nosso Departamento Técnico pelo telefone 0800 282-9255 ou pelo e-mail: tecnico.gypsum@lafarge.com

Tabela 6
Risco de ativação do incêndio

Risco de ativação de incêndio	Exemplos de ocupação
Pequena	Escola, galeria de arte, parque aquático, igreja e museu.
Normal	Biblioteca, cinema, correio, consultório médico, escritório, farmácia, frigorífico, hotel, livraria, hospital, laboratório fotográfico, indústria de papel, oficina elétrica ou mecânica, residência, restaurante, teatro, depósitos de: produtos farmacêuticos, bebidas alcoólicas, supermercado, venda de acessórios de automóveis e depósitos em geral.
Média	Montagem de automóveis, hangar e indústria mecânica.
Alta	Laboratório químico e oficina de pintura de automóveis.

Nota: as ocupações não relacionadas poderão ser enquadradas por similaridade

Durante a realização dos testes e ensaios, a elevação padronizada de temperatura utilizada no método para determinação de resistência ao fogo de um determinado sistema constituiu-se em uma simplificação das condições encontradas nos incêndios, visando reproduzir a fase de inflamação generalizada.

A severidade do incêndio é estimada de acordo com a variável ocupação e a natureza das atividades desenvolvidas no edifício. Se a disponibilidade de ar for assegurada, a temperatura do compartimento subirá e uma camada de gases quentes se formará abaixo do teto, sendo que fluxos de energia térmica radiante se originarão a partir do teto aquecido. Os materiais combustíveis existentes no compartimento emitirão gases inflamáveis. Isso levará a uma inflamação generalizada e todo o ambiente será envolvido pelo fogo. Os gases que não queimam serão emitidos pelas aberturas do compartimento.

A possibilidade de um foco de incêndio extinguir-se ou evoluir para um grande incêndio, atingindo a fase de inflamação generalizada, depende de três fatores principais:

1. Razão de desenvolvimento de calor pelo primeiro objeto ignizado;
2. Natureza, distribuição e quantidade de materiais combustíveis no compartimento incendiado;
3. Natureza das superfícies dos elementos construtivos sob o ponto de vista de sustentar a combustão e propagar as chamas.

Os dois primeiros fatores dependem largamente dos materiais contidos no compartimento. O primeiro está absolutamente fora do controle do projetista. Sobre o segundo é possível conseguir, no máximo, um controle parcial. O terceiro fator está, em grande medida, sob o controle do projetista, que pode adicionar minutos preciosos ao tempo da ocorrência da inflamação generalizada com a escolha criteriosa dos materiais de revestimento.

Desempenho do sistema drywall quanto a incêndio

Produtos à base de gesso têm sido muito utilizados para proteção contra incêndio em função da estrutura molecular do gesso, que contém moléculas de água combinadas. Durante a ação do fogo, a evaporação dessa água combinada absorve uma grande quantidade de energia do fogo antes que o material gesso seja degradado, retardando, portanto, a propagação do fogo. Esta é a razão pela qual os sistemas de gesso detalhados neste manual têm alta resistência à ação do fogo.

Os regulamentos de resistência ao fogo estão relacionados ao tempo que um sistema construtivo consegue retardar a propagação do fogo do compartimento já envolvido em chamas para qualquer compartimento adjacente ou mesmo propriedade e ao tempo que o sistema consegue adiar o colapso de qualquer edifício envolvido em incêndio.

O atraso na propagação do fogo ou no colapso do edifício pelo sistema construtivo é vital para permitir a evacuação ou eliminação do foco de incêndio, combatendo e limitando a extensão dos danos causados. A contribuição fornecida por um sistema é determinada por meio de testes e avaliações em conformidade com ensaios realizados em laboratórios, normatizados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e também relacionados nas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros.

Os documentos delimitam em minutos como o sistema construtivo satisfaz os requisitos e padrões adequados estabelecidos. Vale ressaltar que apenas um sistema completo, ao contrário de um material específico, pode ser avaliado para resistência ao fogo.

Ao decidir sobre os sistemas adequados para proteção contra

incêndio, o especificador precisa ter certeza absoluta de que os sistemas selecionados são confiáveis e totalmente eficazes. Estas são as considerações mais importantes do projeto, já que vidas estão em jogo, e é imperativo tomar as decisões corretas.

Os sistemas de proteção contra incêndios especificados pela Gypsum Drywall, além de confiáveis e eficazes, são também mais econômicos e práticos na instalação e manutenção. A Gypsum oferece uma gama completa de produtos e sistemas de proteção passiva ao fogo: sistemas de forros e paredes de compartimentação, além de sistemas especiais para proteção de estruturas e dutos de ventilação e exaustão.

Os sistemas Gypsum Drywall são desenvolvidos, avaliados, experimentados e aperfeiçoados no Centro de Desenvolvimento Tecnológico da França, o TDC, além de testados exaustivamente por laboratórios independentes credenciados ao longo de muitos anos para satisfazer diversas normas regulamentares. Nesses laboratórios, são realizados testes de resistência ao fogo com os sistemas Gypsum Drywall.

Vale destacar também a longa experiência da Gypsum Drywall, que está presente no mercado brasileiro e suas principais obras desde 1995, desenvolvendo, em parceria com construtoras, laboratórios de análises e escritórios de arquitetura, soluções para as mais diversas necessidades, dentro das performances exigidas e adequadas às normas que regulamentam a construção civil no mercado nacional.

Todo esse histórico garante que projetistas e instaladores podem ter absoluta certeza e confiança de que os sistemas Gypsum Drywall de proteção contra incêndios são testados de acordo com as mais recentes normas regulamentadoras do Brasil e do mundo e, independentemente do laboratório que emitir o laudo, haverá plena garantia de que os sistemas, quando instalados, atenderão as especificações descritas pela Gypsum Drywall.

Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros

As Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros (IT's) estabelecem o desempenho dos elementos estruturais e de compartimentação que integram as construções quanto à resistência ao fogo, para que, em situação de incêndio, possibilitem a saída das pessoas e o acesso do Corpo de Bombeiros antes do colapso estrutural da construção. Elas aplicam-se a todas as edificações onde for exigida segurança estrutural contra incêndio, conforme as tabelas de exigências do regulamento de segurança contra incêndio.

As IT's regulamentam a performance que os sistemas empregados na construção civil devem ter mediante uma situação de incêndio. Especificam os tempos que os sistemas devem suportar quando submetidos à ação do fogo por meio da determinação da resistência que os ambientes, denominados unidades funcionais, devem proporcionar, isolando a propagação do incêndio. As IT's classificam cada tipo de unidade funcional segundo o tipo de construção e sua habitação, utilização e função.

As Instruções Técnicas recomendam que, na ausência de norma nacional sobre dimensionamento das estruturas em situação de incêndio, deve-se adotar o Eurocode em sua última edição ou norma similar reconhecida internacionalmente. (ver tabela 7, página 20)

Tabela 7
Classificação
das edificações
e áreas de
risco quanto a
ocupação

Instrução Técnica do
Corpo de Bombeiros do
Estado de São Paulo.

Área	Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos
C	Comercial	C-3	Shopping Centers (nota 10)	Centro de compras em geral (shopping centers).
F	Local de reunião de público	F-5	Artes cênicas e auditórios	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão, auditórios em geral.

Recomendações de Especificação das Instruções Técnicas

1. No interior da edificação, as unidades autônomas devem ser separadas por paredes de compartimentação, devendo atender aos tempos requeridos de resistência ao fogo, conforme a IT nº 08 – Resistência ao fogo dos elementos de construção.
2. São consideradas unidades autônomas, de acordo com as IT's, os apartamentos residenciais, os quartos de hotéis, motéis e flats, as salas de aula, as enfermarias e quartos de hospital, as celas de presídios e assemelhados.
3. Os elementos de proteção das aberturas existentes nas paredes corta-fogo de compartimentação podem apresentar tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) de 30 minutos a menos que a resistência das paredes de compartimentação, porém nunca inferior a 60 minutos.
4. A compartimentação horizontal está dispensada nas áreas destinadas exclusivamente a estacionamento de veículos.
5. As paredes divisórias entre unidades autônomas e entre unidades e as áreas comuns devem possuir requisitos mínimos de resistência ao fogo, de acordo com o prescrito na IT nº 08.
6. Os TRRF são aplicados aos elementos estruturais e de

compartimentação conforme os critérios estabelecidos na tabela A das Instruções Técnicas.

7. Admite-se o uso do método de tempo equivalente para redução dos TRRF, contudo, fica limitada à redução de 30 minutos dos valores dos TRRF constantes na Tabela A das Instruções Técnicas.
8. Na utilização do método de tempo equivalente, os TRRF resultantes dos cálculos não podem ter valores inferiores a 15 minutos para edificações com altura menor ou igual a 6 metros e 30 minutos para as demais edificações.
9. Para classificar as edificações e demais dúvidas, aconselhamos consultar as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros de São Paulo e o Decreto Estadual 56.819/11.
10. Para as escadas de segurança, a resistência ao fogo dos sistemas de compartimentação e vedações das caixas, dutos e antecâmaras não pode ser inferior a 120 minutos
11. Os elementos de compartimentação externa e internamente à edificação, incluindo as lajes, fachadas, paredes externas e as selagens dos shafts e dutos de instalações, não podem ter resistência ao fogo inferior a 60 minutos, inclusive para as selagens dos shafts e dutos de instalações.

Tabela 8 - Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF)

Instrução Técnica do
Corpo de Bombeiros do
Estado de São Paulo.

Grupo	Ocupação / Uso	Divisão	Profundidade de subsolo		Altura da edificação h					
			Classe S ₂ hs > 10m	Classe S ₁ hs ≤ 10m	Classe P ₁ h ≤ 6m	Classe P ₂ 6m < h ≤ 12m	Classe P ₃ 12m < h ≤ 23m	Classe P ₄ 23m < h ≤ 30m	Classe P ₅ 30m < h ≤ 80m	h > 80m
C	Comercial varejista	C-1	90	60	60 (30)	30	60	90	120	CT
		C-2 e C-3	90	60	60	60	60	90	120	CT
F	Locais de reunião de público	F-1, F-2, F-5, F-6, F-8 e F-10	90	60	60 (30)	60	60	90	120	CT
		F-3, F-4 e F-7	90	60	ver ítem A2.3.4			60	120	CT
		F-9	CT							
		H-2, H-3 e H-5	90	60	30	60	60	90	120	CT
		M-2	CT							
		M-3	120	90	90	90	120	CT		

A2.3.4 - Edificações pertencentes às divisões F3; F4 (exclusivo para as áreas de transbordo e circulação de pessoas) e F7, de classes P1 a P3, exceto nas áreas destinadas a outras ocupações, que caracterizem ou não ocupação mista (nestas regiões devem ser respeitados os TRRF constantes da Tabela A, conforme a ocupação específica).

Tabela 9 - Resistência ao fogo de paredes em chapas de gesso para drywall

Itens	Paredes ensaiadas conforme normas ABNT (ver Item 3)	Características das paredes				Resultados dos ensaios			
		Espessura total da parede (mm)	Largura da estrutura de aço (mm)	Espaçamento da estrutura de aço (mm)	Qtd. tipo e esp. (mm) da chapa de gesso de cada lado da estrutura	Tempo de atendimento aos critérios de avaliação			Resistência ao fogo CF - Corta Fogo (min)
						Integridade (min)	Estanqueidade (min)	Isolação térmica (min)	
1	73/48/600/ 1 ST 12,5 - 1 ST 12,5	73	48	600	1 ST 12,5	30	30	30	30
2	95/70/600/ 1 ST 12,5 - 1 ST 12,5	95	70	600	1 ST 12,5	30	30	30	30
3	100/75/600/ 1 ST 12,5 - 1 ST 12,5	100	75	600	1 ST 12,5	30	30	30	30
4	115/90/600/ 1 ST 12,5 - 1 ST 12,5	115	90	600	1 ST 12,5	30	30	30	30
5	98/48/600/ 2 ST 12,5 - 2 ST 12,5	98	48	600	2 ST 12,5	60	60	60	60
6	120/70/600/ 2 ST 12,5 - 2 ST 12,5	120	70	600	2 ST 12,5	60	60	60	60
7	140/90/600/ 2 ST 12,5 - 2 ST 12,5	140	90	600	2 ST 12,5	60	60	60	60
8	98/48/600/ 2 RF 12,5 - 2 RF 12,5	98	48	600	2 RF 12,5	90	90	90	90
9	120/70/600/ 2 RF 12,5 - 2 RF 12,5	120	70	600	2 RF 12,5	90	90	90	90
10	140/90/600/ 2 RF 12,5 - 2 RF 12,5	140	90	600	2 RF 12,5	90	90	90	90
11	108/48/600/ 2 RF 15 - 2 RF 15	108	48	600	2 RF 15	120	120	120	120
12	130/70/600/ 2 RF 15 - 2 RF 15	130	70	600	2 RF 15	120	120	120	120
13	135/75/600/ 2 RF 15 - 2 RF 15	135	75	600	2 RF 15	120	120	120	120
14	150/90/600/ 2 RF 15 - 2 RF 15	150	70	600	2 RF 15	120	120	120	120

12. As vedações usadas como isolamento de áreas de risco e os elementos estruturais essenciais à estabilidade dessas vedações devem resistir à ação do fogo por no mínimo 120 minutos

13. As paredes divisórias entre unidades autônomas e entre unidades e as áreas comuns, devem possuir resistência ao fogo de no mínimo 60 minutos, com exceção das edificações com presença de chuveiros automáticos.

14. A escolha, o dimensionamento e a aplicação de materiais de revestimento contra fogo são de responsabilidade do responsável técnico.

15. As propriedades térmicas e o desempenho dos materiais de revestimento contra fogo e outras propriedades necessárias para garantir o desempenho e durabilidade dos materiais devem ser determinadas por ensaios realizados em laboratório, de acordo com a norma técnica nacional.

Os tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) devem ser determinados conforme a Tabela 8. Na Tabela 9, estão relacionados alguns sistemas Gypsum Drywall e suas respectivas resistências ao fogo.

Resistência ao fogo das estruturas

Uma vez que o incêndio atinge a fase de inflamação generalizada, os elementos construtivos no entorno do fogo estarão sujeitos à exposição de intensos fluxos de energia térmica. A capacidade dos elementos estruturais de suportar por determinado período tal ação, que se denomina resistência ao fogo, permite preservar a estabilidade estrutural do edifício.

Durante o incêndio, a estrutura do edifício como um todo estará sujeita a esforços decorrentes de deformações térmicas e seus materiais constituintes serão afetados, perdendo resistência por atingir temperaturas elevadas. O efeito global das mudanças promovidas pelas altas temperaturas alcançadas nos incêndios sobre a estrutura do edifício traduz-se na diminuição progressiva da sua capacidade portante. Durante

esse processo, pode ocorrer que o esforço atuante em uma seção se iguale ao esforço resistente, podendo haver o colapso do elemento estrutural.

Os objetivos de garantir a resistência ao fogo dos elementos estruturais são possibilitar a saída dos ocupantes da edificação em condições seguras e garantir o emprego de ações de extinção do incêndio, evitando ou minimizando os danos ao prédio e edificações adjacentes, à infraestrutura pública e ao meio ambiente.

Na ocorrência de incêndio em um ambiente, este poderá propagar-se para outros ambientes pelos seguintes mecanismos:

1. Convecção de gases quentes dentro do próprio edifício;
2. Convecção de gases quentes capazes de transferir o fogo para outros pavimentos;
3. Condução de calor através das barreiras entre compartimentos;
4. Destruição das barreiras.

Sistemas Corta-fogo

A capacidade dos elementos construtivos de suportar a ação do incêndio (resistência ao fogo) refere-se ao tempo durante o qual os mesmos conservam suas características funcionais de vedação e/ou estrutural.

É considerado corta-fogo o elemento que apresenta, por um período determinado de tempo, as seguintes propriedades: integridade mecânica a impactos (resistência); capacidade de impedir a passagem das chamas e da fumaça (estanqueidade); e capacidade de impedir a passagem de calor (isolamento térmico).

Para identificar a solução adequada, devem ser realizadas avaliações. Isso envolve identificar o potencial de risco de incêndio dentro dos recintos e, em seguida, adotar uma ou mais das seguintes soluções na fase de concepção do projeto:

- eliminar o risco;
- separar o risco por uma distância apropriada;
- fornecer um sistema de supressão de incêndio para o risco;
- fornecer um sistema de supressão de incêndio para o ambiente;

- fornecer sistemas resistentes ao fogo;
- especificar materiais apropriados / fixar e juntar os sistemas.

Setorização e compartimentação

Entende-se por setorização, para fins de segurança contra incêndio, a divisão das unidades funcionais em setores com características específicas em relação à população, instalações físicas e função, tendo em vista subsidiar o zoneamento de incêndios.

Em suma, as estruturas dos edifícios, principalmente os de grande porte, independentemente dos materiais que as constituem, devem ser dimensionadas de forma a possuir resistência ao fogo compatível com a magnitude do incêndio a que possam vir a ser submetidas.

Os setores devem ser autossuficientes em relação à segurança contra incêndio, isto é, devem ser compartimentados horizontalmente e verticalmente de modo a impedir a propagação do incêndio para outro setor ou resistir ao fogo do setor adjacente.

A compartimentação horizontal permite a transferência da população entre setores de incêndio no mesmo pavimento; a compartimentação vertical permite a transferência da população entre setores de incêndio em diferentes pavimentos.

Compartimentação de áreas (vertical e horizontal)

Para limitar a propagação do incêndio, a medida a ser adotada é a compartimentação, que consiste em medidas de proteção passiva constituídas de elementos de construção corta-fogo, destinadas a evitar ou minimizar a propagação do fogo, calor e gases, interna ou externamente ao edifício, no mesmo pavimento ou entre pavimentos. A compartimentação divide a construção/edifício em unidades autônomas capazes de suportar a queima sem propagá-la, contendo o fogo, mantendo a integridade das rotas de fuga e facilitando as operações de resgate e combate ao incêndio. O sistema de compartimentação deve obstruir a passagem do fogo mantendo sua integridade e é por isso que recebe a denominação de corta-fogo.

Compartimentação horizontal

A compartimentação horizontal é uma medida de proteção constituída de elementos construtivos corta-fogo, separando ambientes de tal modo que o incêndio fique contido no local de origem e sua propagação no plano horizontal seja evitada. Ela se destina a impedir a propagação do incêndio, evitando assim que grandes áreas sejam afetadas, o que dificulta o controle do incêndio, aumenta o risco de ocorrência de propagação vertical e aumenta o risco à vida humana. Incluem-se nesse conceito os elementos de vedação descritos abaixo:

- Paredes corta-fogo;
- Portas corta-fogo;
- Vedadores corta-fogo;
- Registros corta-fogo (dampers);
- Selos corta-fogo;
- Afastamento horizontal entre aberturas.

Compartimentação vertical

A compartimentação vertical é uma medida de proteção constituída de elementos construtivos corta-fogo, separando pavimentos consecutivos de tal modo que o incêndio fique contido no local de origem e dificultando sua propagação no plano vertical. Ela se destina a impedir o alastramento do incêndio entre andares e assume caráter fundamental

no caso de edifícios altos. Essa compartimentação deve ser projetada/construída de forma que cada pavimento tenha um compartimento seguro. Incluem-se nesse conceito os seguintes elementos de vedação:

- Entrepisos ou lajes corta-fogo;
- Vedadores corta-fogo nos entrepisos ou lajes corta-fogo;
- Enclausuramento de dutos (shafts) através de paredes corta-fogo;
- Enclausuramento das escadas por meio de paredes e portas corta-fogo;
- Selagem corta-fogo dos dutos (shafts) na altura dos pisos e/ou entrepisos;
- Paredes corta-fogo na envoltória do edifício;
- Parapeitos ou abas corta-fogo separando aberturas de pavimentos consecutivos;
- Registros corta-fogo nas aberturas em cada pavimento dos dutos de ventilação e de ar condicionado.

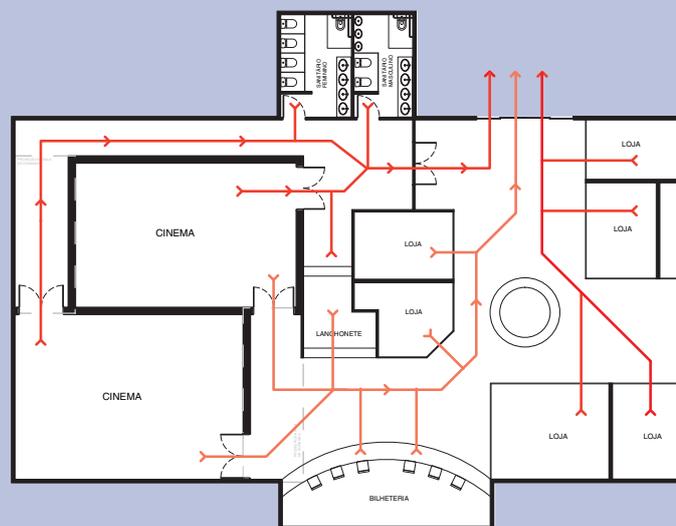
Rotas de Fuga

Todas as aberturas em pisos e paredes devem ser protegidas para fornecer pelo menos o mesmo período de resistência ao fogo que a estrutura do compartimento. Para manter a integridade da compartimentação, as aberturas devem ser limitadas.

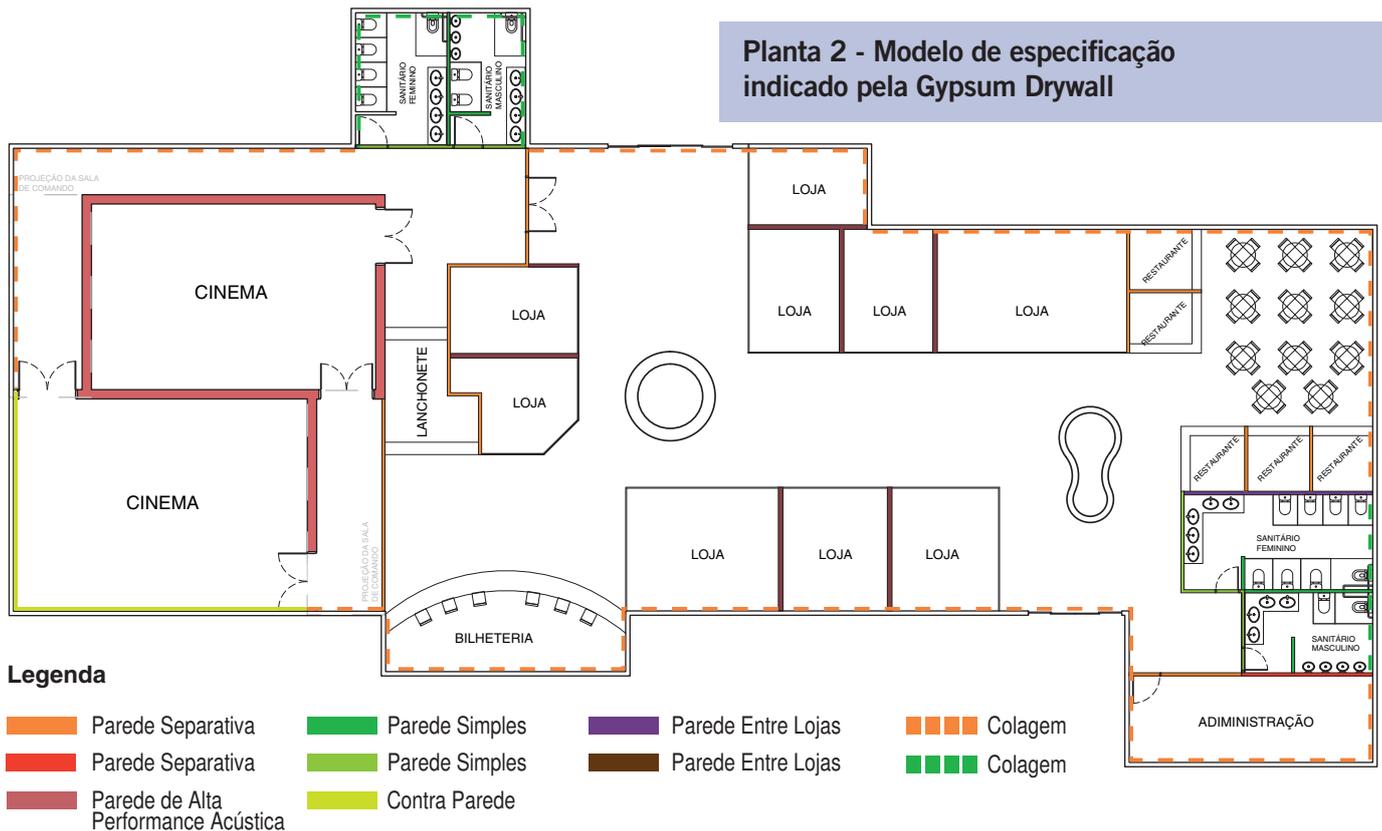
Para a maioria dos tipos de construção é necessário proteger as rotas de fuga com sistemas resistentes ao fogo, paredes, forros e portas. Em suma, os corredores devem ser protegidos.

As escadas de incêndio também devem ser compartimentadas, atendendo as condições de segurança contra incêndio e as normas do Corpo de Bombeiros local. Elas devem ser construídas com materiais incombustíveis, sendo desejável que os materiais de revestimento também o sejam. Todas as escadas de segurança devem ser enclausuradas com paredes resistentes ao fogo e portas corta-fogo. Em determinadas situações, as escadas também devem ser dotadas de antecâmaras enclausuradas, de maneira a dificultar o acesso de fumaça no interior da caixa de escada.

Planta 1 - Rotas de fuga - Shopping Centers



Planta 2 - Modelo de especificação indicado pela Gypsum Drywall



Recomendações Gypsum Drywall

Com base na Norma ABNT NBR 15.758:2009 e nas normas de prevenção e segurança contra incêndios que regulamentam a construção de edifícios, destacamos abaixo as recomendações para especificação de sistemas de prevenção contra incêndios da Gypsum Drywall para shoppings e cinemas.

1. As unidades autônomas devem ser separadas por paredes com resistência ao fogo de 60 minutos.

2. As paredes divisórias entre unidades autônomas e as áreas comuns devem possuir resistência ao fogo de no mínimo 60 minutos.

3. As paredes divisórias das unidades autônomas devem possuir resistência ao fogo de no mínimo 30 minutos.

4. São consideradas unidades autônomas os apartamentos residenciais, os quartos de hotéis, motéis e flats, as salas de aula, as enfermarias e quartos de hospital, as salas de escritórios em edifícios comerciais e assemelhados.

5. Os elementos de proteção das aberturas existentes nas paredes corta-fogo devem apresentar resistência ao fogo de 60 minutos.

6. Os tempos requeridos de resistência ao fogo devem atender as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros local.

7. Para classificar as edificações e demais dúvidas, aconselhamos consultar as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros e as Normas ABNT.

8. Para as escadas de segurança, a resistência ao fogo dos sistemas de vedação, paredes, caixas, dutos e antecâmaras não pode ser inferior a 120 minutos.

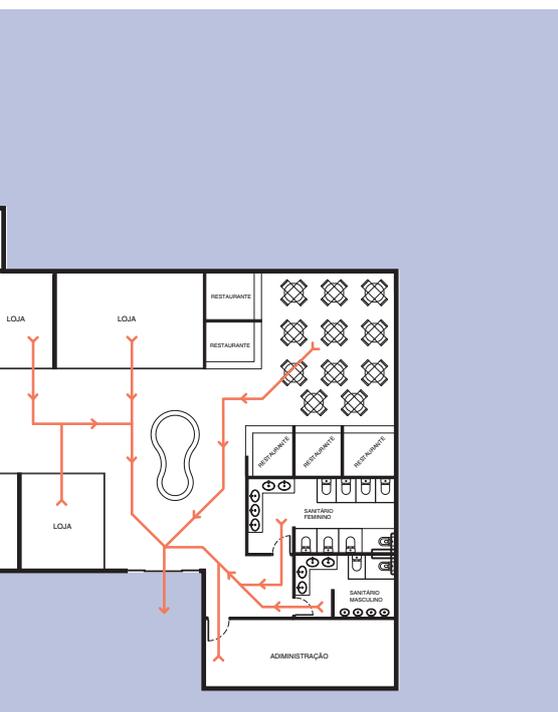
9. As vedações usadas como isolamento das rotas de fuga devem resistir à ação do fogo por no mínimo 120 minutos.

10. As vedações usadas como isolamento de áreas de risco e dos elementos estruturais devem resistir à ação do fogo por no mínimo 120 minutos.

11. Os elementos de compartimentação interna da edificação, incluindo paredes, selagens dos shafts e dutos de instalações, não podem ter resistência ao fogo inferior a 60 minutos.

12. A escolha, o dimensionamento e a aplicação de materiais de revestimento contra fogo são de responsabilidade do técnico do projeto/construção.

13. As propriedades térmicas e o desempenho dos materiais de revestimento contra fogo e outras propriedades necessárias para garantir o desempenho e durabilidade dos materiais devem ser determinadas por ensaios realizados em laboratório, de acordo com as Normas ABNT.



Prevenção de Incêndios e Segurança para Salas Cinematográficas

A Associação Brasileira de Cinematografia, tem por objetivo determinar o conforto do espectador de acordo com as características da mídia. As recomendações para o conforto do espectador, é referente a qualidade técnica da exibição cinematográfica, para isso é necessário garantir condições adequadas de conforto ambiental na sala de exibição. As condições de conforto térmico deverão obedecer aos parâmetros definidos pela norma ABNT NBR 6.401 – Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto – Parâmetros Básicos de Projeto.

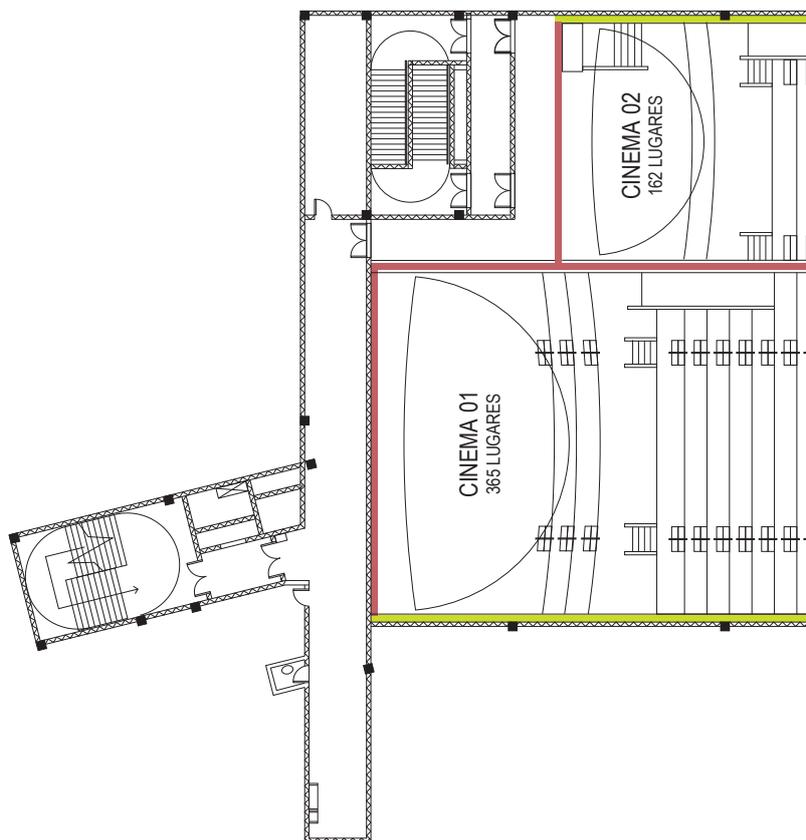
Os tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) devem ser determinados também conforme a Tabela 8 - página 20.

Nos teatros, cinemas, auditórios, boates e salões diversos serão ainda exigidos:

- a)** Todas as peças de decorações (tapetes, cortinas e outros), assim como cenário e outras montagens transitórias deverão ser incombustíveis ou tratadas com produtos retardantes à ação do fogo;
- b)** Os sistemas de refrigeração e calefação serão devidamente instalados, não sendo permitido o emprego de material de fácil combustão;
- c)** Quando o escoamento de público de um local de reunião se fizer através de corredores ou galerias, estes, deverão ter uma largura constante e compatível com o número de pessoas a escoar;
- d)** As circulações, em mesmo nível dos locais de público, até 500 m², terão largura mínima de 2,50 m. Ultrapassando esta área, deve-se consultar a Instrução Técnica do Corpo de Bombeiros;
- e)** As exigências e especificações previstas no capítulo específico das Saídas de Emergência;
- f)** Entre as filas de cadeiras de uma série, deverá existir um espaço mínimo de 90 cm, de encosto e, entre as séries de cadeiras deverá existir um espaço e no mínimo, 1,20 m de largura;
- g)** O número máximo de assentos por fila será de 15 e por coluna de 20, constituindo séries de 300 assentos no máximo;
- h)** Serão permitidas séries de assentos que terminem junto às paredes, devendo ser mantido um espaço de no mínimo, 1,20 m de largura;
- i)** Para o público haverá sempre, no mínimo, uma porta de entrada e outra de saída do recinto, situados em pontos distantes, de modo a não haver sobreposição de fluxo, com larguras mínimas de 2 m. A soma das larguras de todas as portas equivalerá a uma largura total correspondente a 1 m para cada 100 pessoas;
- j)** Os locais de espera terão área equivalente, no mínimo, a 1 m² para cada 8 pessoas;
- k)** Nos teatros e salões de cinema é terminantemente proibido guardar ou armazenar material inflamável ou fácil combustão, cenários em desuso, sarrafos de madeira, papéis, tintas e outros materiais, sendo admitido, única e exclusivamente, o indispensável para o espetáculo;

- l)** Quando a lotação exceder a 500 lugares, serão sempre exigidas rampas para o escoamento do público;
- m)** O guarda-corpo terá altura mínima de 1,10 m;
- n)** Nos cinemas, a cabine de projeção estará separada de todos os recintos adjacentes por meio de portas corta-fogo leves e na parte da parede que separa a cabine do salão, não haverá outra abertura, senão as necessárias janelas de projeção e observação. As de observação podem ter no máximo 250 cm² e as de projeção, o necessário à passagem de feixe de luz do projetor, ambas possuirão um obliterador de fechamento em chapa metálica de 2 cm de espessura. O pé direito da cabine, medindo acima do estrado ou estribo, não poderá, em ponto algum, ser inferior a 2 m;
- o)** Nos cinemas, só serão admitidos na cabine de projeção os rolos de filmes necessários ao programa do dia, todos os demais estarão em seus estojos, guardados em armários de material incombustível, em local próprio;
- p)** Nos teatros, a parede que separa o palco do salão será do tipo corta-fogo, com a boca-de-cena provida de cortinas contra incêndios, incombustível e estanque à fumaça; a descida dessa cortina será feita na vertical e se possível automaticamente. As pequenas aberturas, interligando o palco e o salão, serão providas de portas corta-fogo leves;
- q)** Nos teatros, todos os compartimentos da “caixa” terão

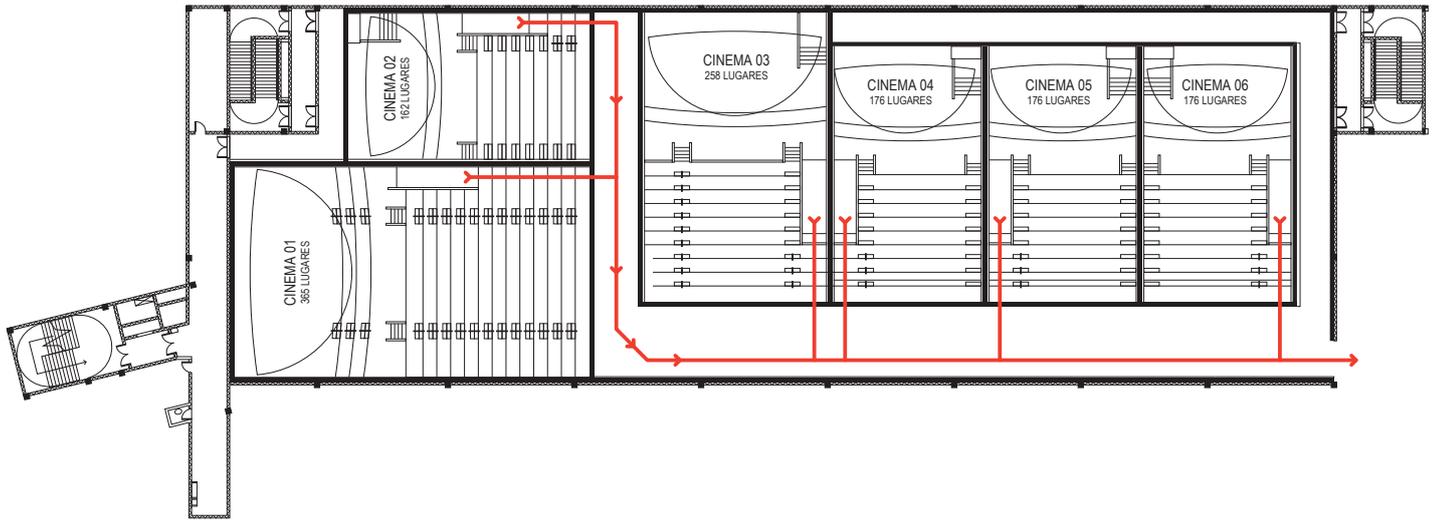
Planta 4 Modelo de especificação de complexos cinematográficos indicados



saída direta para a via pública, podendo ser através de corredores, “halls”, galerias ou pátios, independentes das saídas destinadas ao público;

r) Os teatros, cinemas, auditórios, boates e salões diversos, terão suas lotações declaradas nos respectivos Atestados de Vistorias, expedidos pelo Corpo de Bombeiros;

Planta 3 Rotas de fuga em complexos cinematográficos



do pela Gypsum Drywall



Legenda

Contra Parede

Parede de Alta Performance Acústica

MECÂNICA

Mecânica

A resistência de um sistema é determinada por sua capacidade de resistir à deflexão sob carga ou a força necessária para romper o mesmo quando submetido a um impacto por um corpo duro ou mole. Os fatores que determinam esses aspectos de aceitabilidade são determinados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Ao se projetar edifícios devem ser levados em consideração os fatores que definem a resistência de uma parede. Numerosas áreas necessitam de resistência a impactos. As paredes que separam corredores, por exemplo, devem estar aptas a suportar impactos constantes.

Os materiais de construção em shoppings e salas de cinema estão submetidos ao fluxo de clientes, espectadores e funcionários, portanto, o foco na resistência das paredes e nas soluções de manutenção deve levar em consideração a utilização de materiais duráveis, resistentes a impactos e de fácil manutenção. A utilização de sistemas resistentes limita essa questão, o que, por sua vez, reduz o custo de manutenção.

Cada solução desenvolvida pela Gypsum Drywall para o setor de shoppings leva em consideração não apenas o custo inicial dos sistemas, mas também o custo com a manutenção. A Gypsum Drywall reúne qualidade e resistência em seus produtos e sistemas aqui propostos como solução. Portanto, o principal benefício dos sistemas Gypsum apresentados neste manual é a alta resistência ao impacto e o baixo custo de manutenção.

Fatores que influenciam a resistência do sistema de parede Gypsum Drywall:

- Altura da parede
- Espessura da chapa de gesso
- Número de camadas de chapas de gesso
- Espessura das estruturas
- Fixação das estruturas
- Espaçamento das estruturas
- Carga adicional ao sistema
- Ação do vento – carga uniformemente distribuída
- Qualquer carga pontual temporária
- Rigidez da chapa de gesso
- Dureza do gesso
- Flexão / resistência à ruptura da chapa de gesso

Conforme a Norma ABNT NBR 11.675, as paredes internas devem apresentar um nível satisfatório de segurança contra a ruína, considerando-se as combinações de ações possíveis de ocorrerem. Refere-se ao estado de ruína, seja por ruptura, deformação plástica excessiva ou instabilidade. Da mesma forma, devem ser limitadas as deformações, fissuras e falhas em função das combinações de ações características. Estas não devem impedir o funcionamento de elementos e componentes da construção, tais como portas, janelas, instalações, etc.

As paredes internas, com ou sem função estrutural, devem suportar a fixação de peças suspensas previstas no projeto, respeitando-se as recomendações e limitações de uso definidas pelo fabricante. Da mesma forma, sob ação de cargas aplicadas à face da parede e cargas aplicadas faceando a superfície da parede, em função do tipo de peça a ser fixada, as paredes internas não podem apresentar fissuras, deslocamentos, lascamentos ou quaisquer outros tipos de falhas. As paredes internas da habitação devem resistir à ação de cargas de ocupação simulando o esforço aplicado pelo homem.

As paredes internas com função de vedação devem resistir aos impactos de corpo mole e corpo duro que podem sofrer durante a vida útil do edifício. Significa a energia de impacto a ser aplicada em paredes internas sem função estrutural. Os impactos correspondem a choques acidentais gerados pela utilização da construção ou choques provocados por tentativas de intrusão intencionais ou não. Dessa forma, são considerados os impactos gerados no interior da construção.



Shopping West Plaza.
Praça de Alimentação.
©2011 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

Para mais informações, entre em contato com o nosso Departamento Técnico pelo telefone 0800 282-9255 ou pelo e-mail: tecnico.gypsum@lafarge.com

Conforme a Norma NBR 15.575, as paredes de vedação interna sem função estrutural devem atender os limites de deformação estabelecidos na Tabela 10.

Tabela 10
Critérios sob ação de cargas de serviço

Elemento	Solicitação	Critério
Vedações verticais internas não estruturais	Cargas permanentes e deformações impostas	Ocorrências de fissuras ou descolamentos toleráveis
		Deslocamentos residuais que não impeçam o livre funcionamento dos componentes
Vedações verticais externas não estruturais	Cargas horizontais	Ocorrências de fissuras ou descolamentos toleráveis
		Limitação dos deslocamentos horizontais e não ocorrência de falhas

A Tabela 11 informa o desempenho recomendável dos sistemas de vedação interna de edifícios habitacionais quanto à resistência a impacto de corpo mole.

Tabela 11
Impacto de corpo mole para vedações verticais internas

Sistema	Energia de impacto de corpo mole (J)	Critério de desempenho	Nível de desempenho
Vedação sem função estrutural	240	Não ocorrência de ruína.	I; S
	180	São permitidas falhas localizadas.	
	120	Não ocorrência de falhas; Limitação da ocorrência de deslocamento; $d_h < h/125$; $d_{hr} < h/625$.	
	60	Não ocorrência de falhas.	M
	120	Não ocorrência de ruína; São admitidas falhas localizadas.	
	60	Não ocorrência de falhas; Limitação da ocorrência de deslocamento; $d_h < h/125$; $d_{hr} < h/625$.	

a) Para paredes leves ($G \leq 600 \text{ N/m}^2$), sem função estrutural, os valores de deslocamento instantâneo podem atingir o dobro dos valores indicados nesta tabela.
Legenda: (I)=Intermediário, (S)=Superior, (M)=Mínimo

Sob a ação de impactos de corpo duro, as paredes de vedações verticais internas não devem apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de dano, observando-se ainda os limites de profundidades das mossas, que não devem apresentar ruptura ou transpassamento.

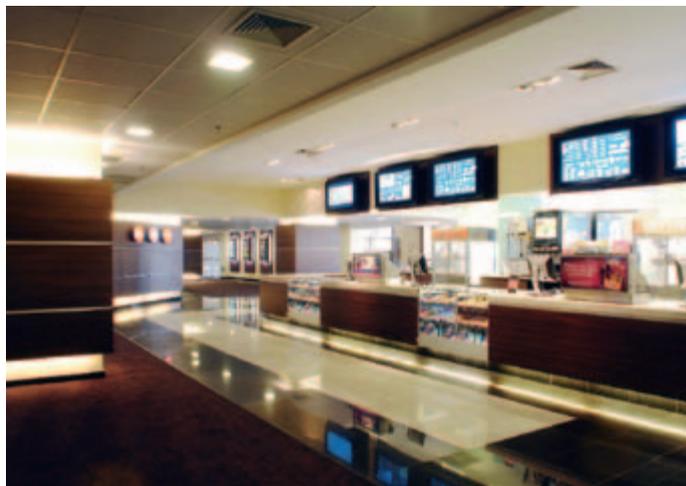
A Tabela 12 informa o desempenho recomendável dos sistemas de vedação interna de edifícios habitacionais quanto à resistência a impactos de corpo duro.

Em função das necessidades básicas de segurança, saúde, higiene e economia, são estabelecidos para os diferentes elementos

Tabela 12
Impacto de corpo duro para vedações verticais internas

Sistema	Energia de impacto de corpo duro J	Critério de desempenho	Nível de desempenho
Vedação vertical com ou sem função estrutural	2,5	Não ocorrência de falhas.	M
	10	Não ocorrência de ruptura e transpassamento.	
	2,5	Não ocorrência de falhas. Profundidade da mossa $p \leq 2,0\text{mm}$.	I; S
	10	Não ocorrência de ruptura e transpassamento.	

Legenda: (I)=Intermediário, (S)=Superior, (M)=Mínimo



Cinemark São Paulo.
Quiosque de alimentação.
Arquiteto Conrado José
Garcia Ferrés.
©2008 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

e partes da construção níveis mínimos de desempenho (M), que devem ser obrigatoriamente atendidos. Considerando as diferentes possibilidades de agregação de qualidade aos produtos, o que implica inclusive diferentes relações custo/benefício, para desempenho excedente às necessidades mínimas são estabelecidos respectivamente os níveis “I” (intermediário) e “S” (superior).

Aos agentes públicos financiadores ou promotores de habitação e aos incorporadores em geral caberá definir, em cada caso, o nível de desempenho pretendido; não havendo nenhuma indicação, subentende-se pactuado o nível “M” (mínimo).

A Tabela 13 indica os valores e os critérios de desempenho em função da carga de ensaio para dispositivos de fixação padronizados do tipo mão-francesa.

Tabela 13
Cargas de ensaio e critérios para peças suspensas fixadas por mãos-francesas

Carga de uso aplicada em cada ponto	Carga de uso aplicada em cada peça	Critério de desempenho
0,2 kN	0,4 kN	Ocorrência de fissuras toleráveis; Limitação dos deslocamentos horizontais; $d_h < h/500$ $d_{hr} < h/2\ 500$
onde: h é altura do elemento parede; d_h é o deslocamento horizontal; d_{hr} é o deslocamento residual.		

A Tabela 14 indica os valores e os critérios de desempenho em função das cargas especiais fixadas segundo especificações do fabricante ou fornecedor.

Tabela 14
Cargas de ensaio e critérios para peças suspensas fixadas segundo especificações do fabricante

Carga de ensaio	Critério de desempenho
Carregamentos especiais previstos conforme informações do fornecedor ^(a)	Não ocorrência de fissuras; Não ocorrência de destacamento dos dispositivos de fixação; Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h < h/500$ $d_{hr} < h/2\ 500$
Carga de 2 kN, aplicada em ângulo de 60° em relação à face da vedação vertical ^(b)	Não ocorrência de fissuras, destacamentos ou rupturas do sistema de fixação; Coeficiente de segurança à ruptura mínimo igual a dois, para ensaios de curta duração.
^a A carga de ruptura deve ser três vezes maior que a carga de uso. ^b Exemplo: rede de dormir.	

O projeto deve indicar as cargas de uso e os dispositivos ou sistemas de fixação segundo o nível de desempenho. Deve também estabelecer, para as cargas especiais, o dispositivo ou sistema de fixação previsto, a carga de serviço e os locais permitidos, devendo mencionar também as recomendações e limitações de uso. O projeto deve considerar a ABNT NBR 11.681, quando aplicável.

Para seleção do sistema Gypsum Drywall, deve-se levar em consideração a forma de montagem e os componentes e insumos utilizados, que definem o nível de desempenho. Este nível pode variar em função da quantidade de chapas, da sua espessura e

dimensão, do posicionamento dos perfis de aço e da incorporação de componentes isolantes térmicos e acústicos.

A Norma ABNT NBR 15.758 estabelece as diretrizes para projeto e seleção de sistemas construtivos de paredes, forros e revestimentos em chapas de gesso para sistemas drywall, os procedimentos executivos para montagem e instalação e as verificações para recebimento dos serviços.

Os sistemas construtivos drywall destinam-se à utilização em ambientes internos sem função estrutural e são aplicáveis a construções residenciais e não residenciais.

A Tabela 15 (tabela 2 - NBR 15.758:2009) apresenta um guia resumido com as performances de alguns sistemas de paredes, tais como: isolamento acústico, resistência ao fogo, impacto de corpo duro, impacto de corpo mole e interação com portas e paredes.

Para paredes entre unidades independentes ou entre unidades e áreas comuns, é recomendado que o projeto adote a utilização de paredes com pelo menos duas camadas de chapas de gesso em cada uma das faces. A estrutura metálica perfilada pode ser simples ou

dupla, ligada ou separada, constituída por montantes simples ou duplos. Para paredes internas de uma mesma unidade, recomenda-se que o projeto adote a utilização de paredes com pelo menos uma camada de chapa de gesso em cada face. Para as paredes que incorporem vigas, pilares ou tubulações, deve-se especificar uma parede dotada de uma camada de chapa de gesso em cada face para paredes de uma mesma unidade ou de pelo menos duas camadas de chapas de gesso em cada face para paredes entre unidades independentes.

Tabela 15 - Desempenho e critérios de algumas tipologias

Tipologias ^c	Distância entre montantes (mm)	Altura máxima entre fixações (m)		Quantidade de Chapas (mm)	Espessura das chapas (mm)	Isolamento a sons aéreos Rw (dB)		Resistência ao fogo (min)		Impacto de corpo mole (J)	Impacto de corpo duro (J)		Interação com portas e janela ¹
		Montantes				SEM lâ mineral	COM lâ mineral ^d	Chapas ST ou RU	Chapas RF		Distância entre montantes de 600 mm	2,5	
		Simple	Duplos										
73/48	600	2,50	2,90	2	12,5	34 a 36	42 a 44	CF ^f 30	CF 30	a			
	400	2,70	3,25	2	12,5								
98/48	600	2,90	3,50	4	12,5	42 a 44	49 a 50	CF 60	CF 90	b			
	400	3,20	3,80	4	12,5								
78/48	600	2,60	3,00	2	15,0	35 a 37	43 a 45	CF 30	CF 60	a			
	400	2,80	3,30	2	15,0								
108/45	600	3,00	3,60	4	15,0	43 a 45	50 a 51	CF 90	CF 120	b			
	400	3,30	3,50	4	15,0								
95/70	600	3,00	3,60	2	12,5	38 a 40	44 a 46	CF 30	CF 30	a			
	400	3,30	4,05	2	12,5								
120/70	600	3,70	4,40	4	12,5	44 a 46	50 a 52	CF 60	CF 90	b			
	400	4,10	4,80	4	12,5								
100/70	600	3,10	3,70	2	15,0	39 a 41	45 a 47	CF 30	CF 60	a			
	400	3,40	4,15	2	15,0								
130/70	600	3,80	4,50	4	15,0	45 a 47	51 a 53	CF 90	CF 120	b			
	400	4,20	4,90	4	15,0								
115/90	600	3,50	4,15	2	12,5	39 a 42	45 a 47	CF 30	CF 30	a			
	400	3,85	4,80	2	12,5								
140/90	600	4,20	5,00	4	12,5	45 a 47	53 a 55	CF 60	CF 90	b			
	400	4,60	5,50	4	12,5								
120/90	600	3,80	4,25	2	15	40 a 43	46 a 48	CF 30	CF 60	a			
	400	3,95	4,70	2	15								
150/90	600	4,30	5,10	4	15	46 a 48	64 a 66	CF 90	CF 120	b			
	400	4,70	5,60	4	15								
260/48 DEL	600	7,00	8,20	-	12,5	53 a 55	57 a 59	Não variável devido à indisponibilidade de equipamentos		a			
	400	7,50	9,00	2									
160/48 DEL	600	4,90	5,80	-	12,5	48 a 50	55 a 57	CF 60	CF 120	b			
	400	5,50	8,50	-									
300/90 DEL	600	8,20	9,80	-	12,5	55 a 57	60 a 62	Não variável devido à indisponibilidade de equipamentos					
	400	9,10	10,80	-									
160/70 DES	600	2,75	3,30	4	12,5	53 a 55	60 a 62	CF 60	CF 120				
	400	3,05	3,65	-									
200/70 DES	600	2,75	3,30	-	12,5	59 a 61	64 a 66	CF 60	CF 120				
	400	3,05	3,65	-									

Não ocorrência de falhas^e
 Profundidade da moosa p < 2,0 mm^e
 Não ocorrência de ruptura e transpassamento
 Resistem à ação de fechamentos bruscos (10 operações) segundo a ABNT NBR 8054 e à energia de impacto de 240 J segundo a ABNT NBR 8051

^a Um impacto de 60 J acrescidos de três impactos de 120 J. Não ocorrência de falhas. Limitação dos deslocamentos horizontais: dh ≤ h / 125^g; dhr -ou= h / 625^h.

^b Um impacto de 60 J acrescidos de um impacto de 120, mais um de 180 e um de 240 J. Não ocorrência de ruína e transpasse de parede pelo corpo impactador. São aceitáveis falhas localizadas para 180 J.

^c O primeiro número se refere à espessura total da parede, o segundo, à espessura do montante, ambos em milímetros.

^d Espessura mínima de 50 mm de lâ de vidro ou lâ de rocha.

^e Ocorrência que compromete o estado de utilização do componente, ou por fissuração, ou por avarias no componente, enquanto que fissuração caracteriza-se por sectionamento na superfície ou em toda a seção transversal do componente com abertura capilar.

^f CF significa CORTA-FOGO, segundo a ABNT NBR 5.628.

^g Deslocamento horizontal instantâneo, onde "h" é a altura.

^h Deslocamento horizontal residual, onde "h" é a altura.

ⁱ Diretrizes gerais da ABNT NBR 11.675.

^j Fechamento brusco: não apresentar falhas, tais como rupturas, fissurações, destacamentos nos encontros com os marcos, cisalhamento na região da solidarização do marco, destacamentos nas juntas entre os componentes das paredes.

Impacto: não devem apresentar a ocorrência de deslocamento ou arrancamento do marco, nem ruptura ou perda de estabilidade da parede.

Admite-se, no contorno do marco, a ocorrência de danos localizados, tais como fissurações e estilhaçamentos.

Soluções Gypsum Drywall

Especificações para Shoppings e Cinemas

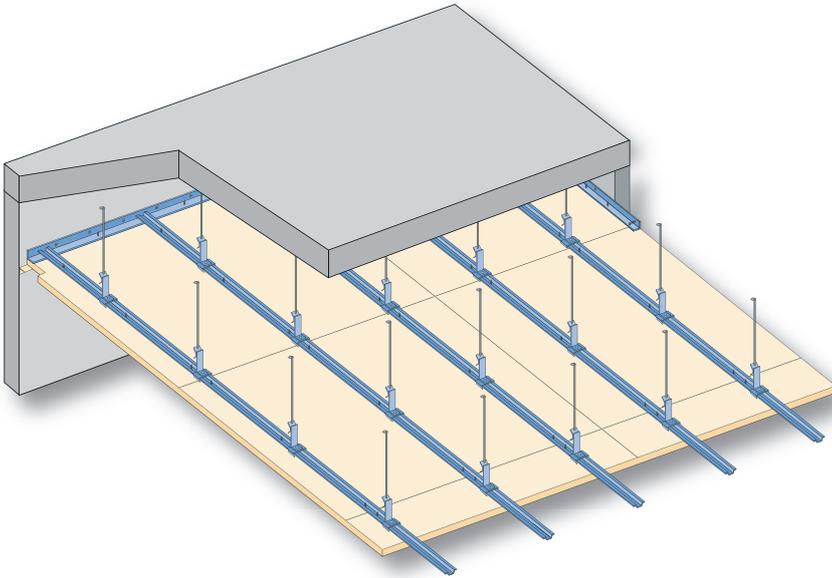


Polimaia Perfumes e
Cosméticos.
Falzoni & Alves Lima
Arquitetura.
Foto: Rogério Dipold.
©2006 - Banco de
Imagens Gypsum Drywall

FGE - Forro Gypsum Estruturado

Forro composto pelo aparafusamento de chapas Gypsum Drywall com 1.200 mm de largura, em canaletas de aço galvanizado, suspenso por pendurais compostos de suportes niveladores associados a tirantes de aço galvanizado.

O perímetro do forro pode ser executado com cantoneira ou tabica metálica.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm;

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	1,05 m ²
Fita JT	1,50 m
Massa de Rejunte	0,35 Kg
Canaleta	1,70 m
Cantoneira	1,10 m
Regulador	1,50 un.
Tirante	1,50 m
Parafuso LA 9,5 mm	1,50 un.
Parafuso TA 25 mm	12 un.

Áreas de utilização e aplicação

Todos os ambientes.

Propriedades

A carga máxima por pendural: 0,25 KN.
Área máxima sem dilatação: 225 m².
Rebaixo máximo de 2 m.
Peso específico de 12Kg/m².

Acabamento de juntas em FGE com fita JT e massa Gypsum 90.
©2011 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

Altmarkt Gallerie
Dresden - Alemanha.
Foto: Veit S. Müller.
©2006 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

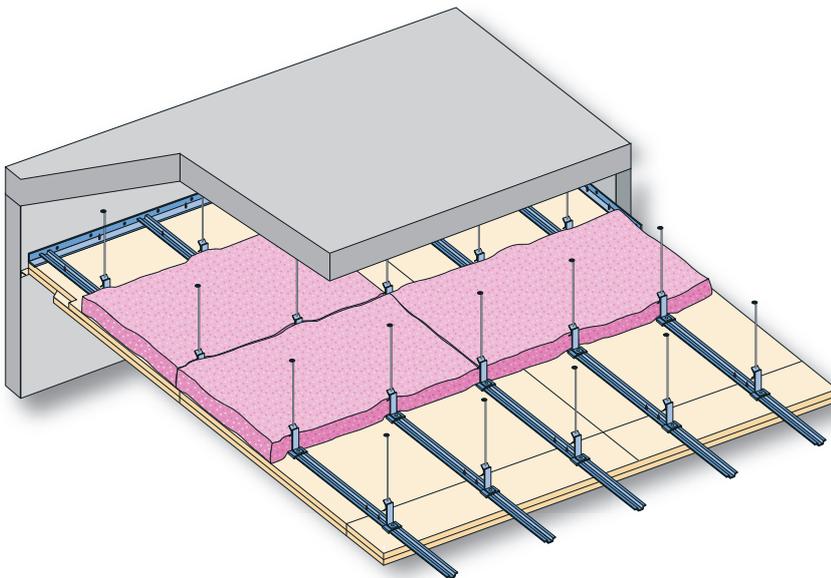


Tabela de Performance

SISTEMA	ESPESSURA DO PERFIL (mm)	PERFIL (mm)	PAGINAÇÃO DOS PERFIS (mm)	PAGINAÇÃO DOS TIRANTES (m)		QUANT. DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLoS			C/ST	C/RF	S/ LÃ	C/ LÃ
FGE - FORRO GYPSUM ESTRUTURADO	0,50	S47 (canaleta C)	600	1,20	-	01 / BR 12,5	12	15	15	28	33
			400	1,30	-						
			300	1,40	-						
		70/20 (canaleta O)	600	1,00	-	01 / BR 12,5	12	15	15	28	33
			400	1,10	-						
			300	1,20	-						

FGE/APA - Forro Gypsum Estruturado de Alta Performance Acústica

Forro composto pelo aparafusamento de duas chapas Gypsum Drywall com 1.200 mm de largura, em canaletas de aço galvanizado, suspenso por pendurais compostos de suportes niveladores associados a tirantes de aço galvanizado. O perímetro do forro pode ser executado com cantoneira ou tabica metálica. Para o tratamento acústico acrescenta-se lã de vidro.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm;

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	2,10 m ²
Fita JT	1,50 m
Massa de Rejunte	0,35 Kg
Canaleta	2,70 m
Cantoneira	1,10 m
Regulador	2,50 un.
Tirante	2,50 m
Parafuso LA 9,5 mm	1,50 un.
Parafuso TA 25 mm	6 un.
Parafuso TA 35 mm	12 un.
Lã de Vidro	1,05 m ²

Áreas de utilização e aplicação

Todos os ambientes.

Propriedades

A carga máxima por pendural: 0,25 KN.
Área máxima sem dilatação: 225 m².
Rebaixo máximo de 2 m.
Peso específico de 22Kg/m².

Etore Calçados.
Arq. Maria Thereza Terence.
©2009 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

OBS: Para um aumento ainda mais efetivo do índice de isolamento acústico, recomendamos a utilização do regulador acústico Phonissimo. Este elemento anti-vibratório para sustentação de Forros Estruturados Especiais de Alta Performance Acústica (FGE-E/APA) reduz a condução do som emitido por meio de vibração.



Tabela de Performance

SISTEMA	ESPESSURA DO PERFIL (mm)	PERFIL (mm)	PAGINAÇÃO DOS PERFIS (mm)	PAGINAÇÃO DOS TIRANTES (m)		QUANT. DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLOS			C/ST	C/RF	S/ LÃ	C/ LÃ
FGE - FORRO GYPSUM ESTRUTURADO DE ALTA PERFORMANCE ACUSTICA	0,50	S47 (canaleta C)	600	-	-	02 / BR 12,5	22	30	30	33	38
			400	1,10	-						
			300	1,15	-						
		70/20 (canaleta D)	600	-	-	02 / BR 12,5	22	30	30	33	38
			400	1,00	-						
			300	1,10	-						

FGE - GypSOM Forro Gypsum Estruturado GypSOM

Forro composto pelo aparafusamento de chapas GypSOM com 1.200 mm de largura, em canaletas de aço galvanizado, suspenso por pendurais compostos de suportes niveladores associados a tirantes de aço galvanizado. O perímetro do forro pode ser executado com cantoneira ou tabica metálica.



Museu da Imperial Irmandade de N.S. da Glória do Outeiro.
Arquiteta Maria Regina de Mello Vianna.
©2011 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

Restaurante I Piatti
Rio de Janeiro - RJ.
Foto: L.M. Chefer.

Tabela de Performance

MODELO DE CHAPA	PERFURAÇÃO (mm)	FREQUÊNCIA (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	ABSORÇÃO (αw)	TAXA DE PERFURAÇÃO
R15 Nº1 BR	CIRCULAR Ø15	Plenum de 100 mm	0,63	1,09	0,94	0,65	0,53	0,47	0,60	16,1%
		Plenum de 300 mm	0,72	1,01	0,82	0,72	0,56	0,50		
R15 Nº8 BR	CIRCULAR Ø15	Plenum de 100 mm	0,71	1,03	0,83	0,54	0,43	0,39	0,50	11,1%
		Plenum de 300 mm	0,71	0,93	0,73	0,56	0,42	0,39		
Q10 Nº8 BR	QUADRADA 10X10	Plenum de 100 mm	0,54	0,93	0,99	0,78	0,63	0,61	0,70	16,0%
		Plenum de 300 mm	0,67	0,78	0,78	0,71	0,62	0,60		

Tipos de Chapas

Chapa ST R15 Nº1 BR 12,5 mm;
Chapa ST R15 Nº8 BR 12,5 mm;
Chapa ST Q10 Nº8 BR 12,5 mm;

Componentes / consumo por m²

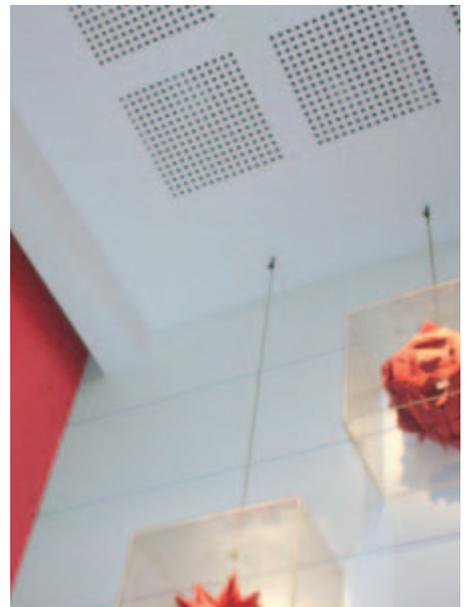
Chapa Gypsum	1,05 m²
Fita JT	1,50 m
Massa de Rejunte	0,35 Kg
Canaleta	1,70 m
Cantoneira	1,10 m
Regulador	1,50 un.
Tirante	1,50 m
Parafuso LA 9,5 mm	1,50 un.
Parafuso TA 25 mm	12 un.
Lã de Vidro	1,05 m²

Áreas de utilização e aplicação

Todos os ambientes.
Salas de espera; restaurantes;
lanchonetes; escritórios; bibliotecas;
salas de reunião; recepções; circulações;
auditórios e salas de eventos.

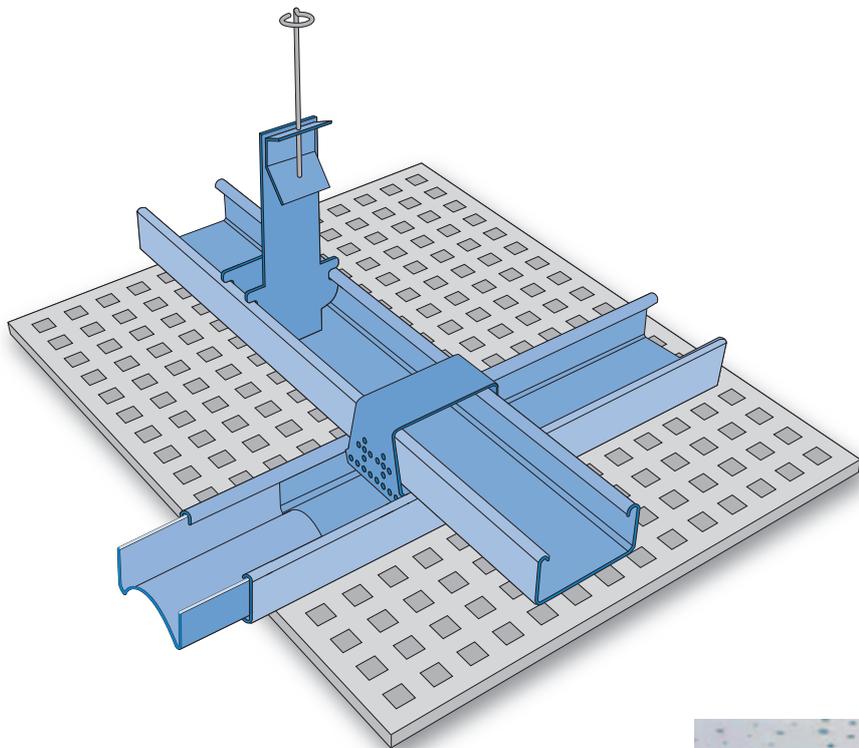
Propriedades

Absorção do som ambiente.
Possui rebaixas para tratamento das juntas.
Carga máxima por pendural: 0,25 KN.
Área máxima sem dilatação: 225 m²
Rebaixo máximo de 2 m.
Peso específico de 12 Kg/m².
Alta absorção acústica.



FGE - GypSOM BQ Forro Gypsum Estruturado GypSOM BQ

Forro composto pelo aparafusamento de chapas Gypsum GypSOM BQ, com 1.200 mm de largura em dupla estrutura de canaletas de aço galvanizado, suspensas por pendurais compostos de suportes niveladores associados a tirantes de aço galvanizado. O perímetro do forro deve ser executado com perfil rodaforno.



Bruker Daltonik
Bremen - Alemanha.
©2002 - Banco de
Imagens Gypsum Drywall.



Tipos de Chapas

Chapa ST R12 N°1 BQ 12,5 mm;
Chapa ST RA 8/15/20 N°1 BQ 12,5 mm;
Chapa ST Q12 N°1 BQ 12,5 mm;

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	1,05 m ²
Massa de Rejunte	0,35 Kg
Canaleta CD F	3,50 m
Canaleta CD	1,10 m
Rodaforno	1,10 m
Regulador CD	1,1 un.
Tirante	1,10 m
Conector	3,2 un.
União CD	0,90 un.
Parafuso LA 9,5 mm	1,50 un.
Parafuso TA 25 mm	12 un.
Lã de Vidro	1,05 m ²

Áreas de utilização e aplicação

Todos os ambientes.
Salas de espera; restaurantes;
lancheonetes; escritórios; bibliotecas;
salas de reunião; recepções; circulações;
auditórios e salas de eventos.

Propriedades

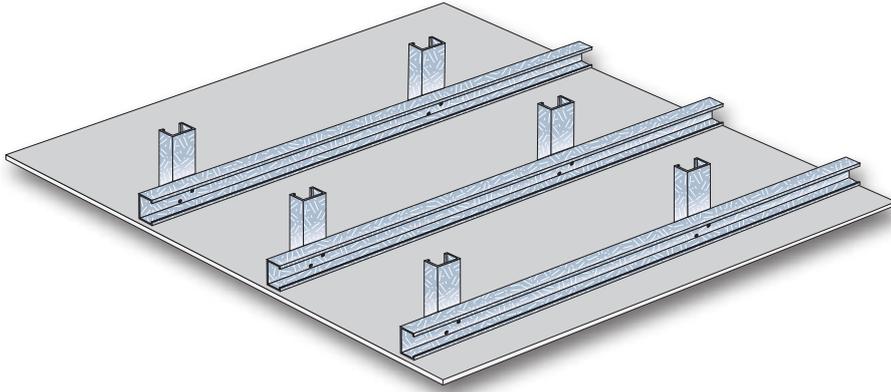
Absorção do som ambiente.
Alta absorção acústica.
Possui juntas invisíveis.
A carga máxima por pendural: 0,25 KN.
Área máxima sem dilatação: 100 m².
Rebaixo máximo de 1 m.
Peso específico de 14 Kg/m²

Tabela de Performance

MODELO DE CHAPA	PERFURAÇÃO (mm)	FREQÜÊNCIA (Hz)	125	250	500	750	2000	4000	ABSORÇÃO (aw)	TAXA DE PERFURAÇÃO
R12 N°1 BQ	CIRCULAR Ø12	Plenum de 75 mm	0,15	0,60	1,00	0,85	0,60	0,55	0,70	18,1%
		Plenum de 200 mm	0,35	0,80	0,85	0,75	0,65	0,55		
RA 8/15/20 N°8 BQ	CIRCULAR Ø 8,15,20	Plenum de 75 mm	0,20	0,65	0,80	0,60	0,35	0,35	0,45	9,9%
		Plenum de 200 mm	0,40	0,65	0,65	0,55	0,40	0,35		
Q12 N°1 BQ	QUADRADA 12X12	Plenum de 75 mm	0,15	0,55	1,00	0,90	0,70	0,60	0,80	23,0%
		Plenum de 200 mm	0,35	0,80	0,90	0,80	0,75	0,70		

FGE-E Forro Gypsum Estruturado Especial

Forro composto pelo aparafusamento de chapas Gypsum Drywall com 1.200 mm de largura, em montantes de aço galvanizado, suspenso por perfis guias ou fitas metálicas de aço galvanizado. O perímetro do forro deve ser executado com guias ou tabica metálica.



Dubai Shopping.-
Emirados Árabes Unidos.
Foto: Akhilesh Sharma.

Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa RF BR 15 mm;
Chapa ST R15 N°1 BR 12,5 mm;
Chapa ST R15 N°8 BR 12,5mm;
Chapa ST Q10 N°8 BR 12,5mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	1,05 m ²
Fita JT	1,50 m
Massa de Rejunte	0,35 Kg
Montante	1,70 m
Guia	1,10 m
Regulador	1,50 un.
Tirante ou Guia	1,50 m
Parafuso LA 9,5 mm	15 un.
Parafuso TA 25 mm	12 un.

Áreas de utilização e aplicação

Ambientes onde não existam pontos de sustentação para o forro.
Todos os ambientes.

Propriedades

Carga máxima por pendural: 0,25 KN.
Área máxima sem dilatação: 225 m².
Rebaixo máximo de 2 m.
Peso específico de 13 Kg/m².

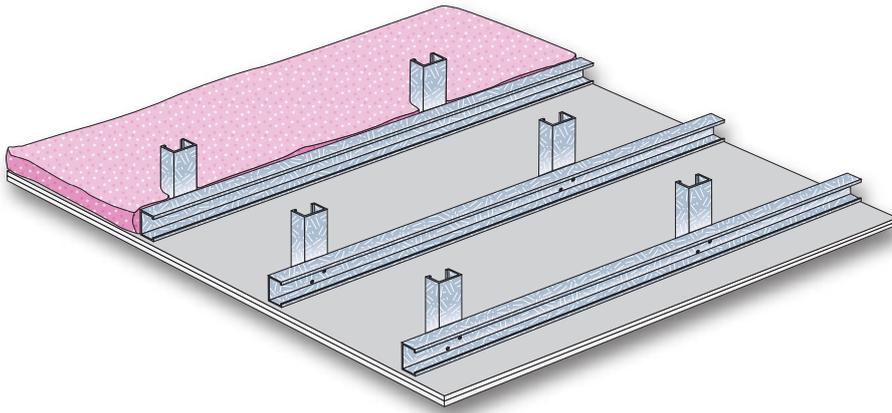


Tabela de Performance

SISTEMA	ESPESSURA DO PERFIL (mm)	PERFIL (mm)	PAGINAÇÃO DOS PERFIS (mm)	PAGINAÇÃO DOS TIRANTES (m)		QUANT. DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLS			C/ST	C/RF	S/ LÃ	C/ LÃ
FGE-E FORRO GYPSUM ESTRUTURADO ESPECIAL	0,50	M48	600	2,00	2,20	01 / BR 12,5	13	15	15	28	33
			400	2,25	2,65						
			300	2,20	2,85						
		M70	600	2,30	2,70	01 / BR 12,5	13	15	15	28	33
			400	2,80	3,30						
			300	2,70	3,50						
		M90	600	2,70	3,10	01 / BR 12,5	13	15	15	28	33
			400	3,20	3,80						
			300	3,10	4,00						

FGE-E/APA Forro Gypsum Estruturado Especial de Alta Performance Acústica

Forro composto pelo aparafusamento de chapas Gypsum Drywall com 1.200 mm de largura, em montantes de aço galvanizado, suspenso por perfis guias ou fitas metálicas de aço galvanizado com aplicação de lã de vidro. O perímetro do forro deve ser executado com guias ou tabica metálica.



Polimaia Perfumes e
Cosméticos.
Falzoni & Alves Lima
Arquitetura.
Foto: Rogério Dipold.
©2006 - Banco de
Imagens Gypsum Drywall

OBS: Para um aumento ainda mais efetivo do índice de isolamento acústico, recomendamos a utilização do regulador acústico Phonissimo. Este elemento anti-vibratório para sustentação de Forros Estruturados Especiais de Alta Performance Acústica (FGE-E/APA) reduz a condução do som emitido por meio de vibração.

Tabela de Performance

SISTEMA	ESPESSURA DO PERFIL (mm)	PERFIL (mm)	PAGINAÇÃO DOS PERFIS (mm)	PAGINAÇÃO DOS TIRANTES (m)		QUANT. DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLOS			C/ST	C/RF	S/ LÃ	C/ LÃ
FGE-E/APA FORRO GYPSUM ESTRUTURADO ESPECIAL DE ALTA PERFORMANCE ACÚSTICA	0,50	M48	600	1,85	2,10	02 / BR 12,5	22	30	30	33	38
			400	2,00	2,40						
			300	2,10	2,70						
		M70	600	2,05	2,40	02 / BR 12,5	22	30	30	33	38
			400	2,55	2,95						
			300	2,40	3,15						
		M90	600	2,45	2,85	02 / BR 12,5	22	30	30	33	38
			400	2,90	3,40						
			300	2,85	3,60						

Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa RF BR 15 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	2,10 m ²
Fita JT	1,50 m
Massa de Rejunte	0,35 Kg
Montante	2,70 m
Guia	1,10 m
Regulador	2,50 un.
Tirante ou Guia	2,50 m
Parafuso LA 9,5 mm	15 un.
Parafuso TA 25 mm	6 un.
Parafuso TA 35 mm	12 un.
Lã de Vidro	1,05 m ²

Áreas de utilização e aplicação

Ambientes onde não existam pontos de sustentação para o forro.
Todos os ambientes.

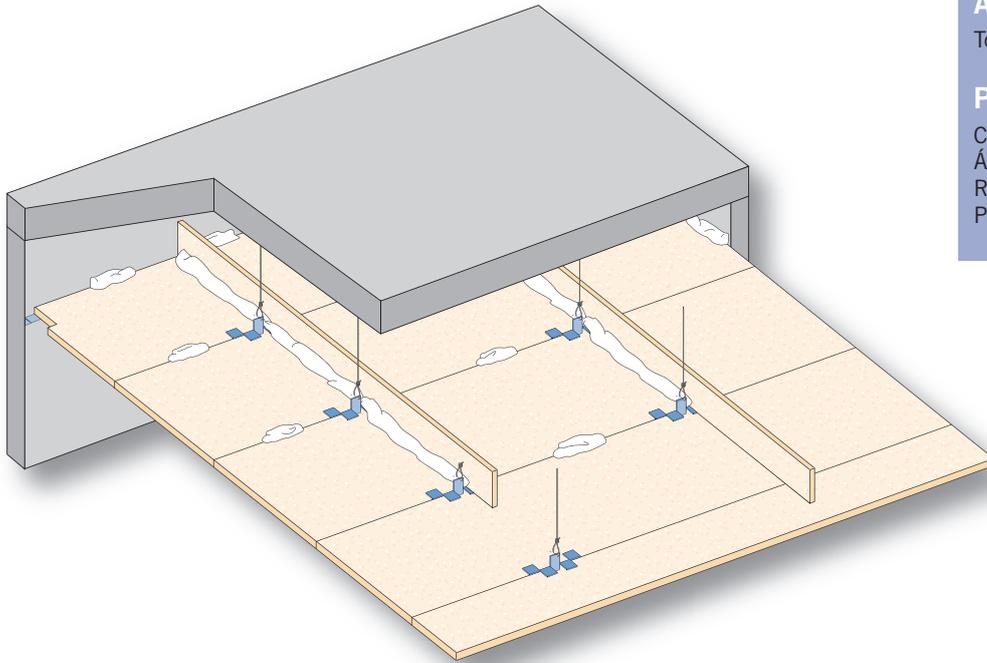
Propriedades

Carga máxima por pendural: 0,25 KN.
Área máxima sem dilatação: 225 m².
Rebaixo máximo de 2 m.
Peso específico de 22 Kg/m².



FGA - Forro Gypsum Aramado

Forro formado pela justaposição de chapas Gypsum Drywall com 600 mm de largura, utilizando junções H associadas a arame de aço galvanizado para união e sustentação. Sobre as chapas são aplicadas nervuras de chapas Gypsum. Sobre as chapas são aplicadas nervuras de chapas Gypsum. A fixação entre as chapas e o perímetro é executada com a massa FGA Cola.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	1,14 m ²
FGA Cola	1,25 Kg
Massa de Rejunte	0,70 Kg
Fita JT	3,00 m
Arame galvanizado	0,14 Kg
Junção H	4,5 un.

Áreas de utilização e aplicação

Todos os ambientes.

Propriedades

Carga máxima por pendural: 0,035 KN.

Área máxima sem dilatação: 50 m².

Rebaixo máximo de 1 m.

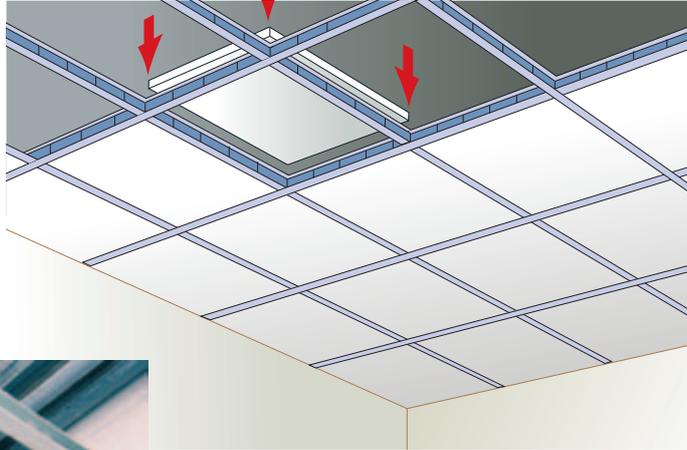
Peso específico de 14 Kg/m².

Sant'antonio Caffé.
Arquiteto Filipi Gabriel
Lucas de Oliveira.
©2009 - Banco de
Imagens Gypsum Drywall



FGR - Forro Gypsum Removível

Forro formado pela sobreposição de chapas Gypsum em perfis de aço galvanizado ou alumínio tipo "T" ou Cartola, suspensos por arame de aço galvanizado ou por suportes niveladores associados a tirantes de aço galvanizado.



Fechamento de shaft e instalação do FGR.



Forro Gypsum Removível.

Tipos de Chapas

Chapa ST BQ 9,5 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	1,05 m ²
Perfil principal	1,40 m
Perfil secundário	0,70 m
Cantoneira	1,10 m
Regulador	1,50 un.
Tirante	1,50 m

Áreas de utilização e aplicação

Ambientes onde haja necessidade de manutenção constante nas instalações presentes no plenum do forro.

Propriedades

Carga máxima por pendural: 0,25 KN.
 Não há limite de área para dilatação.
 Rebaixo máximo de 2 m.
 Peso específico de 9 Kg/m².

Lobby de cinema com área de entretenimento.
 Foto: ©Pavel Losevsky.



Parede Simples

Parede composta por perfis guias e montantes em aço galvanizado, com uma chapa Gypsum sobreposta e aparafusada em cada face.

Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa DUR BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	2,10 m ²
Guia Gypsum	0,70 m
Montante Gypsum	2,30 m
Parafuso TA 25 mm	25 un.
Parafuso LA 9,5 mm	02 un.
Cola Gypsum	0,10 Kg
Massa de Rejunte Gypsum	0,70 Kg
Fita JT	3,00 m

Áreas de utilização e aplicação

Parede para divisão de ambientes dentro de uma mesma unidade.

- Ambientes secos / secos;
- Ambientes secos / úmidos;
- Ambientes úmidos / úmidos.

Lojas; salas; banheiros; lavabos; cozinhas; vestiários; circulações internas; portarias, recepções e depósitos.

Propriedades

Espessura de 73 a 115 mm.
Pé direito de 2,50 a 4,60 m.
Peso de 20 a 50 Kg/m².
Resistência ao fogo de 30 a 60 min.
Isolamento acústico de 34 a 47 dB.



Sushi Bar - Casa Cor Minas Gerais. Participante do III Prêmio Lafarge Gypsum - Arquitetura de Interiores. ©2011 - Casa Cor

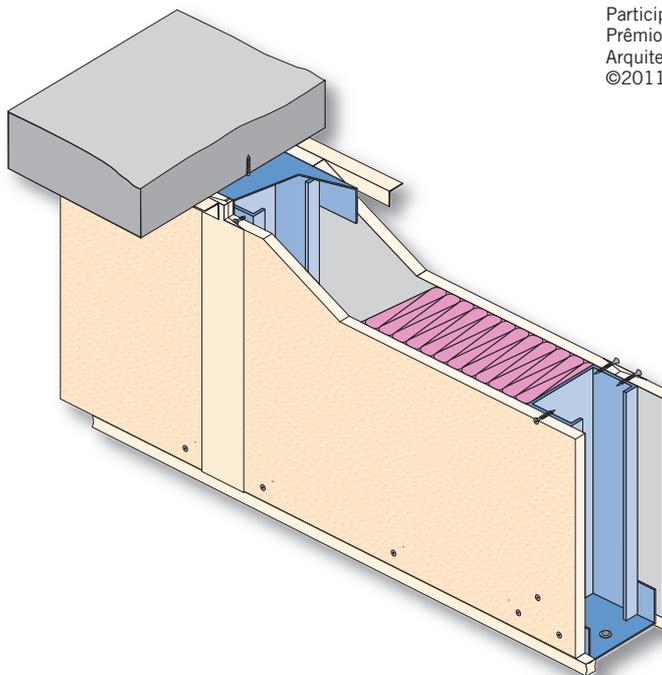


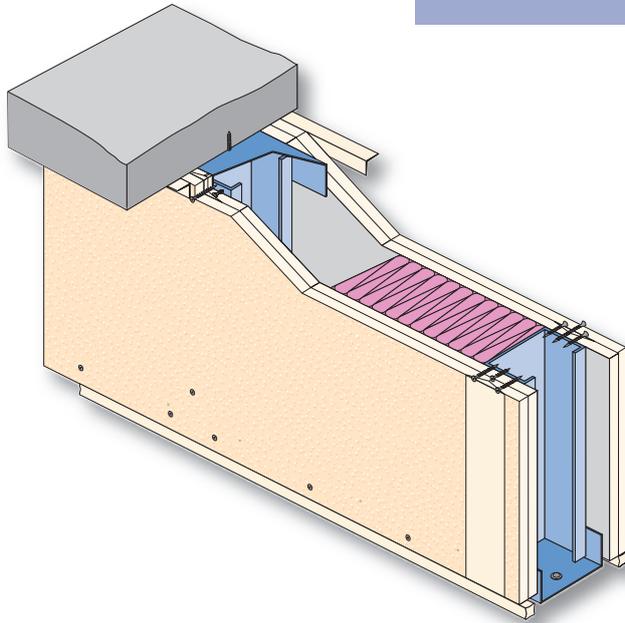
Tabela de Performance

PAREDE TIPOLOGIA	PERFIL (mm)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	PAGINAÇÃO DOS MONTANTES (mm)	ALTURA LIMITE DOS MONTANTES (m)		QUANTIDADE DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLoS			C/ST	C/RF	S/LÃ	C/LÃ
PAREDE SIMPLES	48	73	600	2,50	2,90	02 / BR 12,5	20	30	30	34 / 36	42 / 44
			400	2,70	3,25						
		78	600	2,60	3,00	02 / BR 15	50	30	60	35 / 37	43 / 45
			400	2,80	3,30						
	70	95	600	3,00	3,60	02 / BR 12,5	20	30	30	38 / 40	44 / 46
			400	3,30	4,05						
		100	600	3,10	3,70	02 / BR 15	50	30	60	39 / 41	45 / 47
			400	3,40	4,15						
	90	115	600	3,50	4,15	02 / BR 12,5	20	30	30	39 / 42	45 / 47
			400	3,85	4,60						
		120	600	3,60	4,25	02 / BR 15	50	30	60	40 / 43	46 / 48
			400	3,95	4,70						

PAREDES

Parede Separativa

Parede composta por perfis guias e montantes em aço galvanizado, com duas camadas de chapas Gypsum Drywall sobrepostas e aparafusadas em cada face.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa DUR BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	4,20 m ²
Guia	0,70 m
Montante	2,30 m
Parafuso TA 25 mm	12,5 un.
Parafuso TA 35 mm	25 un.
Parafuso LA 9,5 mm	02 un.
Cola Gypsum	0,10 Kg
Massa de Rejunte	0,70 Kg
Fita JT	3,00 m

Áreas de utilização e aplicação

Parede para divisão de ambientes entre unidades independentes e entre unidade e circulação.

- Ambientes secos / secos;
- Ambientes secos / úmidos;
- Ambientes úmidos / úmidos.

Lojas, restaurantes, unidades de prestação de serviços, berçários, salas de controle e segurança, administrações, refeitórios, vestiários, banheiros, enfermarias, etc.

Propriedades

Espessura de 98 a 140 mm.
Pé direito de 2,90 a 5,50 m.
Peso de 40 a 60 Kg/m².
Resistência ao fogo de 60 a 120 min.
Isolamento acústico de 42 a 55 dB.

Loja Queen Shoes.
Londrina - PR.
Arq. Guilherme Torres
Von Goedert.
II Prêmio Lafarge Gypsum
- Arquitetura de Interiores.
©2009 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

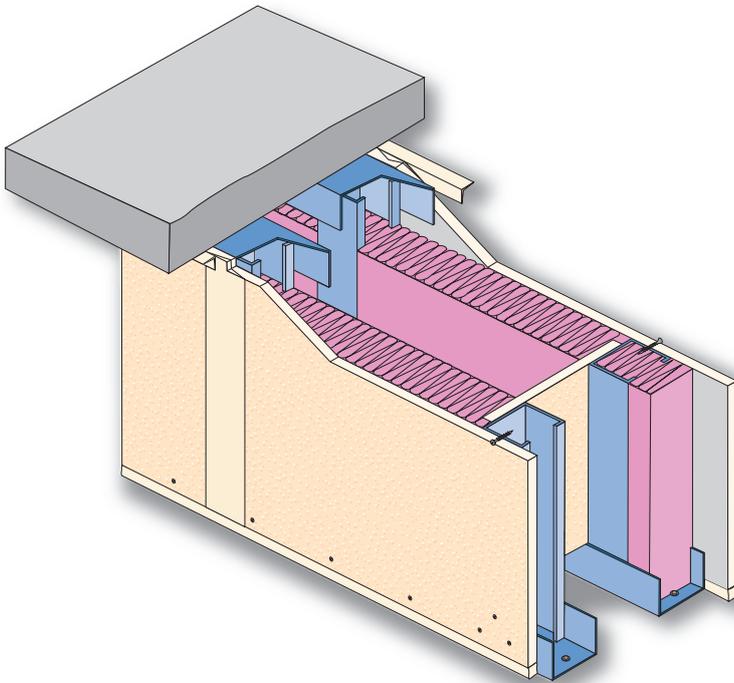


Tabela de Performance

PAREDE TIPOLOGIA	PERFIL (mm)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	PAGINAÇÃO DOS MONTANTES (mm)	ALTURA LIMITE DOS MONTANTES (m)		QUANTIDADE DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)		
				SIMPLES	DUPLOS			C/ST	C/RF	S/LÃ	C/LÃ	
PAREDE SEPARATIVA	48	98	600	2,90	3,50	04 / BR 12,5	40	60	90	42 / 44	49 / 50	
			400	3,20	3,80							
		108	600	3,00	3,60	04 / BR 15	60	90	120	43 / 45	50 / 51	
			400	3,30	3,50							
	70	120	600	600	3,70	4,40	04 / BR 12,5	40	60	90	44 / 46	50 / 52
				400	4,10	4,80						
		130	600	600	3,80	4,50	04 / BR 15	60	90	120	45 / 47	51 / 53
				400	4,20	4,90						
	90	140	600	600	4,20	5,00	04 / BR 12,5	40	60	90	45 / 47	53 / 55
				400	4,60	5,50						
		150	600	600	4,30	5,10	04 / BR 15	60	90	120	46 / 48	54 / 56
				400	4,70	5,60						

Parede Shaft Simples

Parede formada por duas linhas de estruturas composta por perfis guias e montantes em aço galvanizado, ligadas por faixas de chapas Gypsum Drywall com 300 mm de altura e largura igual a medida interna da parede com uma camada de chapa de gesso aparafusada em cada face.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa DUR BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	2,10 m ²
Guia	1,40 m
Montante	3,80 m
Parafuso TA 25 mm	25 un.
Parafuso LA 9,5 mm	04 un.
Cola Gypsum	0,10 Kg
Massa de Rejunte	0,70 Kg
Fita JT	3,00 m

Áreas de utilização e aplicação

Parede para divisão de ambientes dentro de uma mesma unidade que permite variar a medida interna com a finalidade de ocultar instalações, incorporar vigas e pilares.

- Ambientes secos / secos;
- Ambientes secos / úmidos;
- Ambientes úmidos / úmidos.

Refeitórios; salas; banheiros; lavabos; cozinhas; vestiários; circulações internas; portarias, recepções e depósitos.

Propriedades

Espessura de 140 a 300 mm.

Pé direito de 4,65 a 9,40 m.

Peso de 20 Kg/m².

Resistência ao fogo de 30 a 60 min.

Isolamento acústico de 45 a 63 dB.

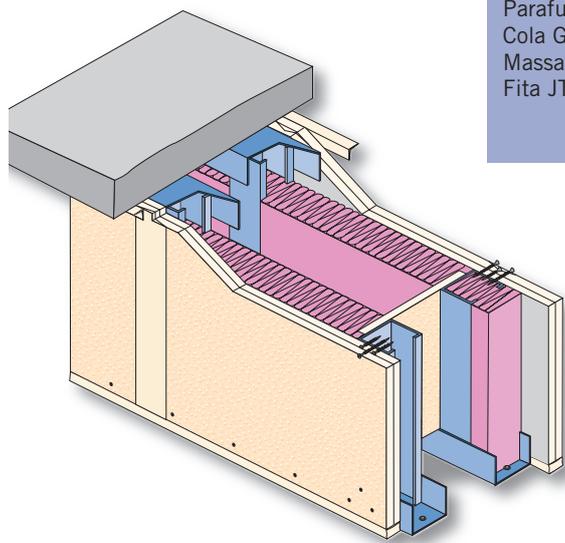
Tabela de Performance

PAREDE TIPOLOGIA	PERFIL (mm)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	PAGINAÇÃO DOS MONTANTES (mm)	ALTURA LIMITE DOS MONTANTES (m)		QUANTIDADE DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLOS			C/ST	C/RF	S/ LÃ	C/ LÃ
PAREDE SHAFT SIMPLES	48	140	600	4,65	5,50	02 / BR 12,5	20	30	30	45 / 47	53 / 55
			400	4,70	5,60						
		150	600	4,85	5,75	02 / BR 12,5	20	30	30	46 / 48	54 / 56
			400	4,90	5,80						
		160	600	4,90	5,80	02 / BR 12,5	20	30	30	44 / 46	51 / 53
			400	5,50	6,50						
		180	600	5,35	6,35	02 / BR 12,5	20	30	30	44 / 46	51 / 53
			400	5,40	6,40						
		200	600	5,65	6,75	02 / BR 12,5	20	30	30	48 / 50	54 / 56
			400	5,70	6,80						
		220	600	6,00	7,10	02 / BR 12,5	20	30	30	54 / 56	59 / 61
			400	6,10	7,15						
	250	600	6,40	7,60	02 / BR 12,5	20	30	30	55 / 57	60 / 62	
		400	6,45	7,65							
	300	600	7,05	8,40	02 / BR 12,5	20	30	30	57 / 59	61 / 63	
		400	7,10	8,45							
	70	200	600	6,25	7,45	02 / BR 12,5	20	30	30	48 / 50	54 / 56
			400	6,30	7,50						
		220	600	6,55	7,80	02 / BR 12,5	20	30	30	54 / 56	59 / 61
			400	6,60	7,85						
		250	600	6,95	8,25	02 / BR 12,5	20	30	30	55 / 57	60 / 62
			400	7,00	8,35						
		300	600	7,60	9,05	02 / BR 12,5	20	30	30	57 / 59	61 / 63
			400	7,65	9,10						
90	220	600	6,85	8,15	02 / BR 12,5	20	30	30	54 / 56	59 / 61	
		400	6,90	8,25							
	250	600	7,25	8,60	02 / BR 12,5	20	30	30	55 / 57	60 / 62	
		400	7,30	8,70							
	300	600	7,85	9,35	02 / BR 12,5	20	30	30	57 / 59	61 / 63	
		400	7,90	9,40							

PAREDES

Parede Shaft Separativa

Parede formada por duas linhas de estruturas composta por perfis guias e montantes em aço galvanizado, ligadas por faixas de chapas Gypsum Drywall com 300 mm de altura e largura igual a medida interna da parede com duas camadas de chapas sobrepostas e aparafusadas em cada face.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa DUR BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	4,20 m ²
Guia	1,40 m
Montante	3,80 m
Parafuso TA 25 mm	12,5 un.
Parafuso TA 35 mm	25 un.
Parafuso LA 9,5 mm	04 un.
Cola Gypsum	0,10 Kg
Massa de Rejunte	0,70 Kg
Fita JT	3,00 m

Áreas de utilização e aplicação

Paredes para divisão de ambientes entre unidades independentes e entre unidade e circulação que permite variar a medida interna com a finalidade de ocultar instalações, incorporar vigas e pilares.

- Ambientes secos / secos;
- Ambientes secos / úmidos;
- Ambientes úmidos / úmidos.

Lojas, restaurantes, unidades de prestação de serviços, berçários, salas de controle e segurança, administrações, refeitórios, vestiários, banheiros, enfermarias, etc.

Propriedades

Espessura de 160 a 300 mm.
Pé direito de 4,90 a 10,85 m.
Peso de 40 Kg/m²
Resistência ao fogo de 60 a 120 min.
Isolamento acústico de 44 a 63 dB.



Santo Pé Sapataria.
Interior de loja com mobiliário integrado sobre parede separativa.
Arquiteta Gisele
Fernanda Simões.
©2008 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

Tabela de Performance

SISTEMA	PERFIL (mm)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	PAGINAÇÃO DOS MONTANTES (mm)	ALTURA LIMITE DOS MONTANTES (m)		QUANTIDADE DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLS			C/ST	C/RF	S/LÃ	C/LÃ
PAREDE SHAFT SEPARATIVA	48	160	600	4,90	5,85	04 / BR 12,5	40	60	90	44 / 46	51 / 53
			400	4,95	5,85						
		180	600	5,45	6,45					44 / 46	51 / 53
			400	5,45	6,50						
		200	600	5,95	7,05					48 / 50	54 / 56
			400	5,95	7,10						
		220	600	6,45	7,65					54 / 56	59 / 61
			400	6,45	7,65						
		250	600	7,10	8,45					55 / 57	60 / 62
			400	7,15	8,50						
		300	600	8,20	9,75					57 / 59	61 / 63
			400	8,20	9,75						
	70	220	600	6,85	8,15	04 / BR 12,5	40	60	90	55 / 57	60 / 62
			400	6,85	8,15						
		250	600	7,55	9,00					55 / 57	60 / 62
			400	7,55	9,00						
		300	600	8,65	10,25					57 / 59	61 / 63
			400	8,65	10,25						
	90	250	600	8,05	9,55	04 / BR 12,5	40	60	90	55 / 57	60 / 62
			400	8,05	9,60						
		300	600	9,10	10,80					57 / 59	61 / 63
			400	9,10	10,85						

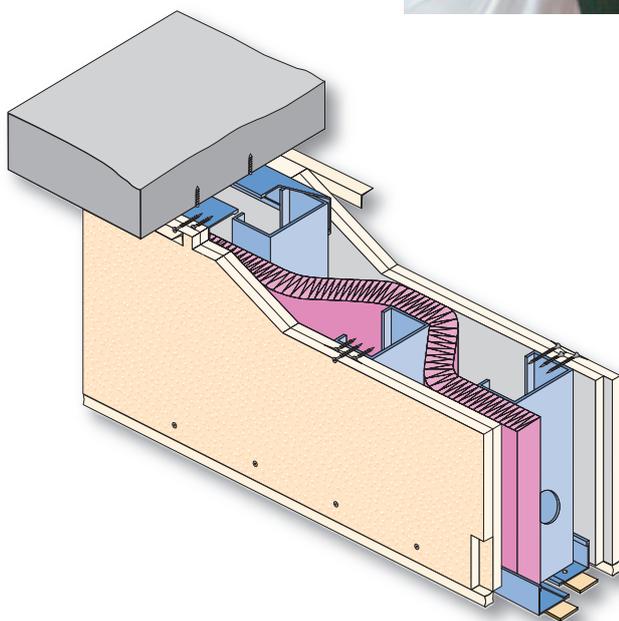
PAREDES

Parede Acústica

Parede formada por duas linhas de estruturas independentes, composta por guias, cantoneiras e montantes em aço galvanizado, com duas camadas de chapas Gypsum Drywall sobrepostas e aparafusadas em cada face, com uma camada de lã de vidro entre as estruturas. No perímetro da parede com o suporte é aplicada uma fita de banda acústica.



Instalação da lã de vidro.
© 2008 - Banco de imagens Gypsum Drywall.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa DUR BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	4,20 m ²
Cantoneira	0,90 m
Guia	0,70 m
Montante	3,80 m
Parafuso TA 25 mm	12,5 un.
Parafuso TA 35 mm	25 un.
Parafuso LA 9,5 mm	04 un.
Cola Gypsum	0,10 Kg
Massa de Rejunte	1,40 Kg
Fita JT	3,00 m
Banda Acústica	0,90 m
Lã de Vidro	1,05 m ²

Áreas de utilização e aplicação

Parede para divisão de ambientes onde exista a necessidade de isolar a transmissão do som.

- Ambientes secos / secos;
- Ambientes secos / úmidos;
- Ambientes úmidos / úmidos.

Lojas, restaurantes, unidades de prestação de serviços, berçários, salas de controle e segurança, administrações, refeitórios, vestiários, banheiros, enfermarias, etc.

Propriedades

Espessura de 160 e 200 mm.

Pé direito de 2,75 a 3,65 m.

Peso de 40 Kg/m².

Resistência ao fogo de 60 a 120 min.

Isolamento acústico de 53 a 66 dB.

Auditório da Universidade de Agricultura de HaErBin - China. Exemplo de parede acústica com aplicação combinada da chapa acústica GypSOM.
©2009 - Banco de imagens Gypsum Drywall.



Tabela de Performance

PAREDE TIPOLOGIA	ESPESSURA DO PERFIL (mm)	PERFIL (mm)	PAGINAÇÃO DOS PERFIS (mm)	PAGINAÇÃO DOS TIRANTES (m)		QUANT. DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLS			C/ST	C/RF	S/ LÃ	C/ LÃ
PAREDE ACÚSTICA	70	160	600	2,75	3,30	04 / BR 12,5	40	60	90	53 / 55	60 / 62
			400	3,05	3,65						
		200	600	2,75	3,30						
			400	3,05	3,65						

PAREDES

Parede de Alta Performance Acústica

Parede formada por duas linhas de estruturas composta por perfis guias e montantes em aço galvanizado, ligadas por conector acústico Liaison Phoni SL ou por faixas de chapas Gypsum com 300mm de altura e largura igual a medida interna da parede, com duas camadas de chapas sobrepostas aparafusadas em uma face e três camadas de chapas sobrepostas aparafusadas na outra face.

Tipos de Chapas

Chapa RF BR 12,5 mm
Chapa RF BR 15 mm
Chapa DUR BR 12,5 mm
Chapa RU BR 12,5 mm
Chapa RU BR 15 mm
Chapa RF BR 12,5 mm
Chapa RF BR 15 mm

OBS: Para um aumento ainda mais efetivo do índice de isolamento acústico, recomendamos a utilização do conector acústico Liaison Phoni SL. Este elemento anti-vibratório de ligação entre as estruturas das paredes de Alta Performance Acústica, reduz a condução do som emitido por meio de vibração.

Componentes / consumo por m²

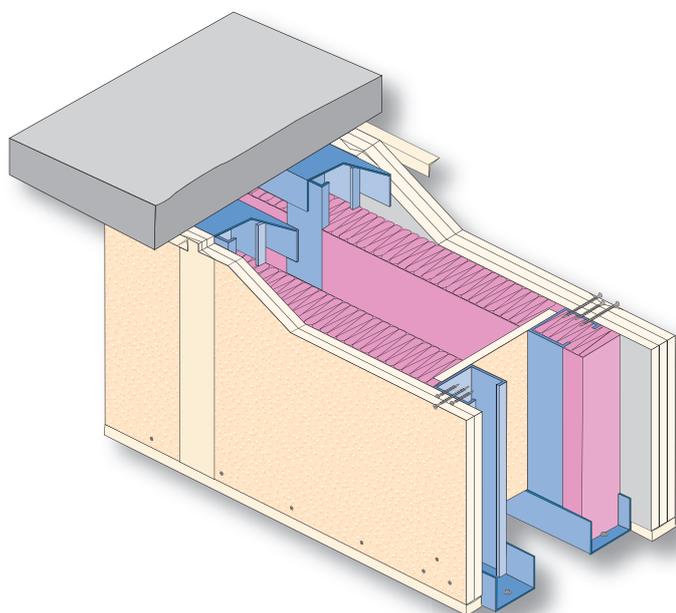
Chapa Gypsum 5,25 m²
Guia 1,40 m
Montante 3,80 m
Parafuso TA 25 mm 06 un.
Parafuso TA 35 mm 12,5 un.
Parafuso TA 45 mm 25 un.
Parafuso LA 9,5 mm 04 un.
Cola Gypsum 0,10 Kg
Massa de Rejunte 0,70 Kg
Fita JT 3,00 m
Lã de vidro 8,40m²
Banda Acústica 0,90m

Áreas de utilização e aplicação

Parede para sala cinematográfica

Propriedades

Espessura de 300 mm.
Pé direito de 10,70 a 12,75 m.
Peso de 50 Kg/m².
Resistência ao fogo de 60 a 120 min.
Isolamento acústico de 63 dB.



Sala de cinema.
Foto: Ferenc Szelepccsenyi.

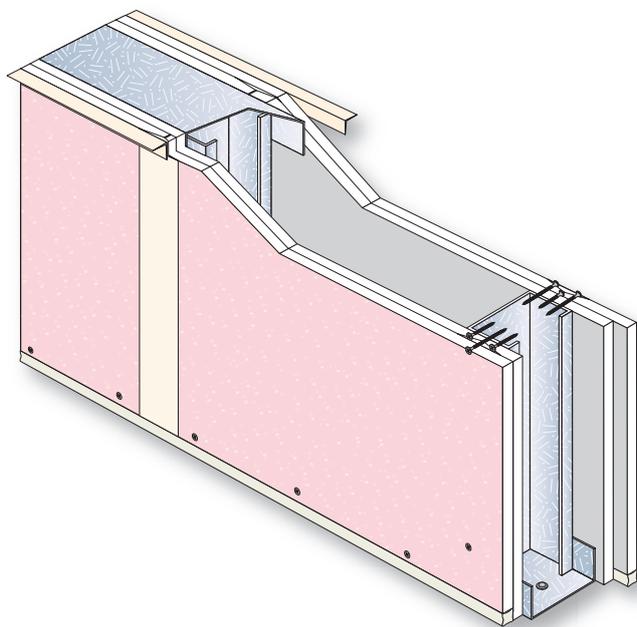


Tabela de Performance

SISTEMA	PERFIL (mm)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	PAGINAÇÃO DOS MONTANTES (mm)	ALTURA LIMITE DOS MONTANTES (m)		QUANTIDADE DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF) min.		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLOS			C/ST	C/RF	S/LÃ	C/LÃ
PAREDE DE ALTA PERFORMANCE ACÚSTICA	48	180	600	6,45	7,70	05 / BR 12,5	50	60	120	55 / 57	60 / 62
			400	6,50	7,75						
		200	600	7,05	8,40						
			400	7,10	8,45						
		220	600	7,55	9,00						
			400	7,55	9,00						
	250	600	8,45	10,10							
		400	8,50	10,10							
	300	600	11,15	13,25							
		400	11,15	13,25							
	70	250	600	9,10	10,80	05 / BR 12,5	50	60	120	56 / 58	61 / 63
			400	9,10	10,85						
300		600	10,30	12,30							
		400	10,35	12,35							
90	300	600	10,70	12,75	05 / BR 12,5	50	60	120	56 / 58	61 / 63	
		400	10,75	12,80							

Parede Corta-fogo

Parede composta por perfis guias e montantes em aço galvanizado, com duas camadas de chapas Gypsum RF - Resistentes ao Fogo, sobrepostas aparafusadas em cada face.



Cinemark São Paulo.
Exemplo de parede
corta-fogo entre a sala de
projeção e o hall de acesso.
Arquiteto Conrado José
Garcia Ferres.
©2008 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.



Tipos de Chapas

Chapa RF BR 12,5 mm
Chapa RF BR 15 mm

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	4,20 m ²
Guia	0,70 m
Montante	2,30 m
Parafuso TA 25 mm	12,5 un.
Parafuso TA 35 mm	25 un.
Parafuso LA 9,5 mm	02 un.
Cola Gypsum	0,10 Kg
Massa de Rejunte	0,70 Kg
Fita JT	3,00 m

Áreas de utilização e aplicação

Parede para divisão de ambientes entre unidades independentes e entre unidades e circulação, onde exista necessidade de uma resposta à ação do fogo superior ao desempenho dos demais sistemas.

- Ambientes secos / secos;
- Rotas de fuga;
- Escadas de incêndio.

Propriedades

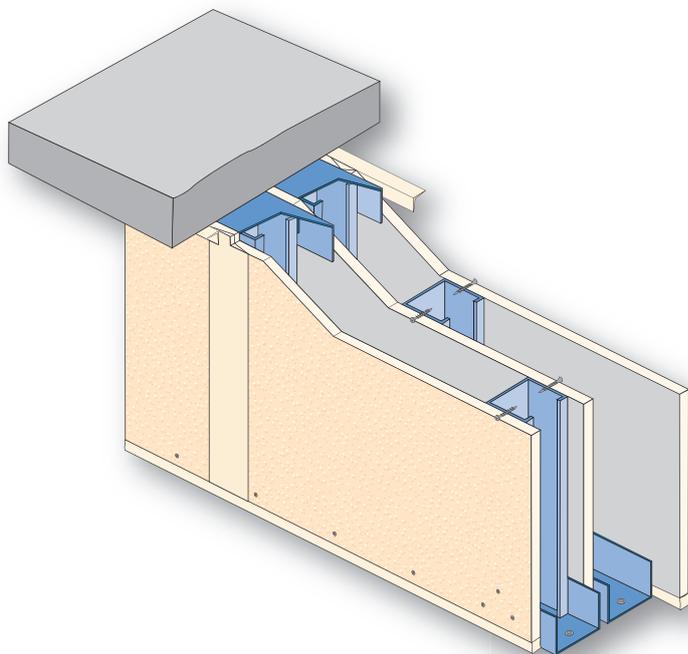
Espessura de 98 a 150 mm.
Pé direito de 2,90 a 5,60 m.
Peso de 40 a 60 Kg/m².
Resistência ao fogo de 60 a 120 min.
Isolamento acústico de 42 a 55 dB.

Tabela de Performance

SISTEMA	PERFIL	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	PAGINAÇÃO DOS MONTANTES (mm)	ALTURA LIMITE DOS MONTANTES (m)		QUANT. DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF) C/ RF	ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLS				S/ LÃ	C/ LÃ
PAREDE CORTA FOGO	M48	98	600	2,90	3,50	04 / BR 12,5	40	90	42 / 44	49 / 50
			400	3,20	3,80					
		108	600	3,00	3,60	04 / BR 15	60	120	43 / 45	50 / 51
			400	3,30	3,50					
	M70	120	600	3,70	4,40	04 / BR 12,5	40	90	44 / 46	50 / 52
			400	4,10	4,80					
		130	600	3,80	4,50	04 / BR 15	60	120	45 / 47	51 / 53
			400	4,20	4,90					
	M90	140	600	4,20	5,00	04 / BR 12,5	40	90	45 / 47	53 / 55
			400	4,60	5,50					
		150	600	4,30	5,10	04 / BR 15	60	120	46 / 48	54 / 56
			400	4,70	5,60					

Parede Entre Lojas

Parede formada por duas linhas de estruturas desencontradas, composta por guias e montantes em aço galvanizado, com uma camada de chapa Gypsum Drywall aparafusada em cada face e uma chapa Gypsum Drywall entre estruturas.



Canoas Shopping.
Innovz Arquitetura S/S.
III Prêmio Lafarge Gypsum
- Arquitetura de Interiores.
©2012 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa DUR BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm.

Propriedades

Espessura de 150 mm.
Pé direito de 4,70 a 9,65 m.
Peso de 30 Kg/m².
Resistência ao fogo de 30 a 60 min.
Isolamento acústico de 46 a 62 dB.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	3,15 m ²
Guia	1,40 m
Montante	3,80 m
Parafuso TA 25 mm	25 un.
Parafuso TA 35 mm	25 un.
Parafuso LA 9,5 mm	04 un.
Cola Gypsum	0,10 Kg
Massa de Rejunte	0,70 Kg
Fita JT	3,00 m

Áreas de utilização e aplicação

Parede para aplicação entre lojas.

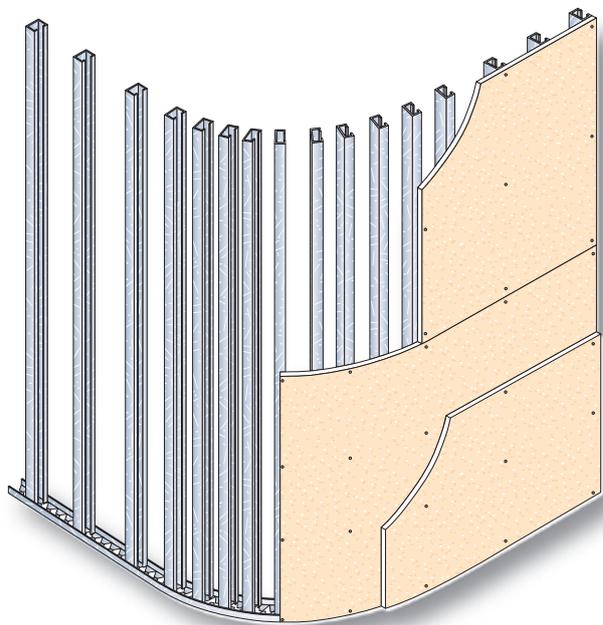
- Ambientes secos / secos;
- Ambientes secos / úmidos;
- Ambientes úmidos / úmidos.

Tabela de Performance

SISTEMA	PERFIL (mm)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	PAGINAÇÃO DOS MONTANTES (mm)	ALTURA LIMITE DOS MONTANTES (m)		QUANTIDADE DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF) mín.		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLOS			C/ST	C/RF	S/ LÃ	C/ LÃ
PAREDE ENTRE LOJAS	48	150	600	4,70	5,60	03 / BR 12,5	30	30	30	46 / 48	54 / 56
			400	4,75	5,65						
	70	200	600	5,85	6,95	03 / BR 12,5	30	30	30	48 / 50	54 / 56
			400	5,85	6,95						
	90	250	600	8,10	9,60	03 / BR 12,5	30	30	30	55 / 57	60 / 62
			400	8,10	9,65						

Parede Curva

Parede composta por perfis guias e montantes em aço galvanizado, com duas camadas de chapas Gypsum sobrepostas aparafusadas em cada face.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 6,4 mm;
Chapa ST BR 9,5 mm;
Chapa ST BR 12,5 mm.

Propriedades

O comportamento acústico e a resistência ao fogo deste tipo de montagem, podem divergir das performances das paredes planas correspondentes.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	4,20 m ²
Guia	0,90 m
Montante	4,60 m
Parafuso TA 25 mm	25 un.
Parafuso TA 35 mm	25 un.
Parafuso LA 9,5 mm	06 un.
Cola Gypsum	0,10 Kg
Massa de Rejunte	0,70 Kg
Fita JT	3,00 m

Áreas de utilização e aplicação

Parede para divisão de ambientes dentro da mesma unidade, entre unidades independentes e entre unidades e circulação. Lojas, restaurantes, unidades de prestação de serviços, berçários, salas de controle e segurança, administrações, refeitórios, vestiários, banheiros, enfermarias, etc.

Canoas Shopping.
Innovz Arquitetura S/S.
Projeto inscrito no III
Prêmio Lafarge Gypsum -
Arquitetura de Interiores.
©2012 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

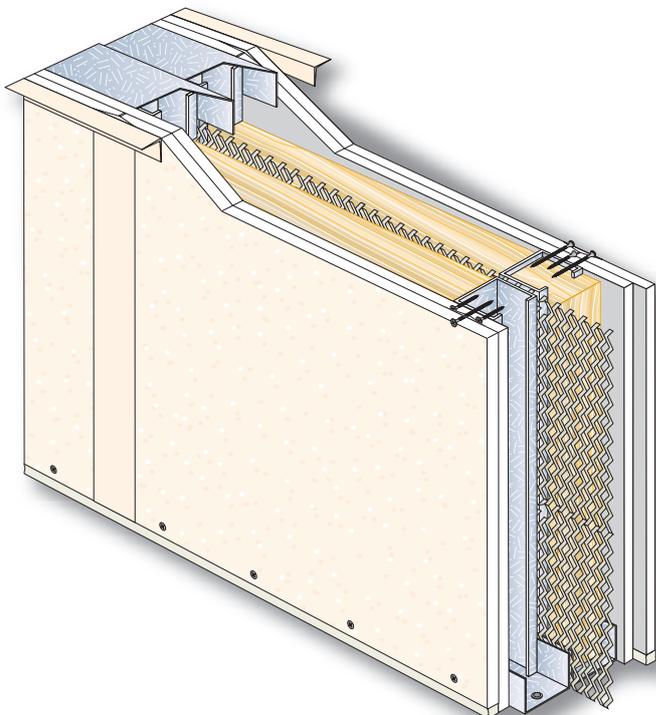


Tabela de Performance

DISTÂNCIA ENTRE PERFIS	1/5 DO RAIO DE CURVATURA			60 cm
RAIO MÍNIMO DE CURVATURA	0,30 m	1 m	2 m	3 m ou mais
Chapa de 15 mm	Não recomendável			
Chapa de 12,5 mm	Não recomendável	Pulverizar água / usar gabarito	Pulverizar água	Curvar à seco
Chapa de 9,5 mm	Pulverizar água / usar gabarito	Pulverizar água		Curvar à seco
Chapa de 6,4 mm	Pulverizar água / usar gabarito	Pulverizar água	Curvar à seco	

Parede de Segurança

Parede formada por duas linhas de estruturas composta por perfis guias e montantes em aço galvanizado, intercaladas por tela metálica em aço galvanizado, com duas camadas de chapas Gypsum sobrepostas, aparafusadas em cada face.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa DUR BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	4,20 m ²
Guia	1,40 m
Montante	3,80 m
Parafuso TA 25 mm	12,5 un.
Parafuso TA 35 mm	25 un.
Parafuso LA 9,5 mm	04 un.
Cola Gypsum	0,10 Kg
Massa de Rejunte	0,70 Kg
Fita JT	3,00 m
Tela Metálica	1,05 m ²

Áreas de utilização e aplicação

Parede indicada para a utilização em ambientes que necessitem de maior resistência.

Departamentos financeiros; contabilidades; guarda valores; guarda-volumes; salas de controle e segurança.

Propriedades

Espessura de 140 a 240 mm.

Pé direito de 4,90 a 9,60 m.

Peso de 45 Kg/m².

Resistência ao fogo de 60 a 90 min.

Isolamento acústico de 44 a 62 dB.

Loja McIntosh.
Parede de segurança dividindo área de exposição e escritório em loja de mobiliários.
Arq. Karina Afonso.
©2010 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

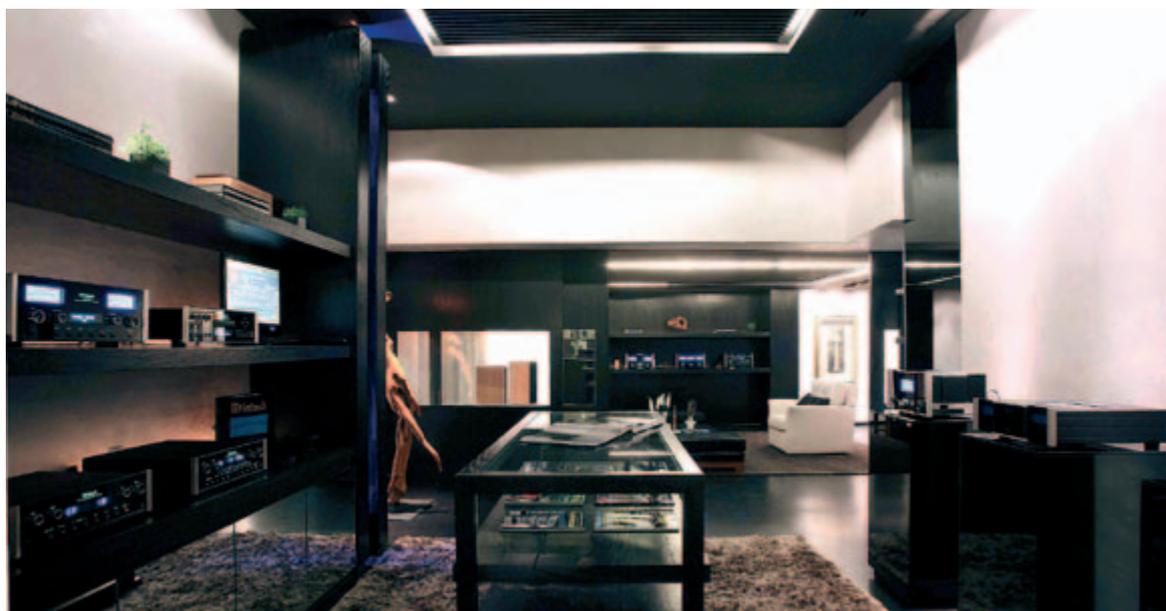
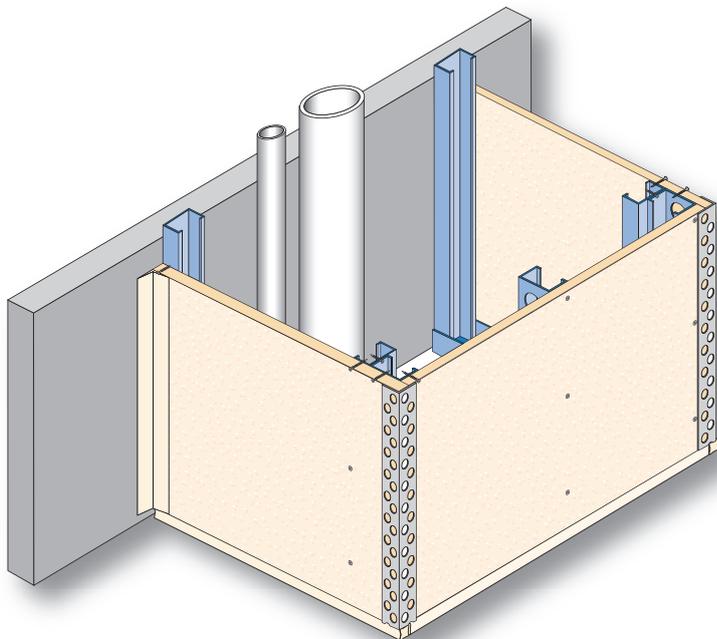


Tabela de Performance

SISTEMA	PERFIL (mm)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	PAGINAÇÃO DOS MONTANTES	ALTURA LIMITE DOS MONTANTES		QUANTIDADE DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLOS			C/ST	C/RF	S/LÃ	C/LÃ
PAREDE DE SEGURANÇA	48	140	600	4,90	5,85	04 / BR 12,5	45	60	90	44 / 46	51 / 53
			400	4,95	5,85						
	70	200	600	6,85	8,15	04 / BR 12,5	45	60	90	55 / 57	60 / 62
			400	6,85	8,15						
	90	240	600	8,05	9,55	04 / BR 12,5	45	60	90	55 / 57	60 / 62
			400	8,05	9,60						

Shaft / Contra Parede

Contra parede composta por perfis guias e montantes em aço galvanizado, com duas camadas de chapas Gypsum Drywall sobrepostas e aparafusadas.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa DUR BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	2,10 m ²
Guia	0,70 m
Montante	3,80 m
Parafuso TA 25 mm	06 un.
Parafuso TA 35 mm	12,5 un.
Parafuso LA 9,5 mm	02 un.
Cola Gypsum	0,05 Kg
Massa de Rejunte	0,35 Kg
Fita JT	1,50 m

Áreas de utilização e aplicação

Contra-parede para fechamento de shafts de ventilação, exaustão e instalação em todos os ambientes. Lojas, restaurantes, unidades de prestação de serviços, berçários, salas de controle e segurança, administrações, refeitórios, vestiários, banheiros, enfermarias, etc.

Propriedades

Espessura de 73 a 115 mm.
Pé direito de 2,25 a 4,20 m.
Peso de 21 Kg/m².
Resistência ao fogo de 30 min.
Isolamento acústico variável.

Salão de Beleza Infantil.
Londrina - PR.
Arq. Teba Silva Yllana.
I Prêmio Lafarge
Gypsum - Arquitetura de
Interiores.
©2008 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

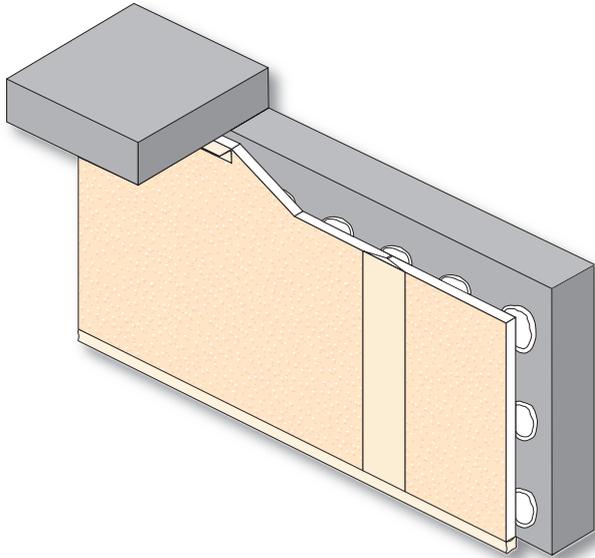


Tabela de Performance

SISTEMA	PERFIL (mm)	ESPESSURA DA PAREDE (mm)	PAGINAÇÃO DOS MONTANTES (mm)	ALTURA LIMITE DOS MONTANTES (mm)		QUANTIDADE DE CHAPAS (un.) / ESPESSURA (mm)	PESO (Kg/m ²)	RESISTÊNCIA AO FOGO (CF)		ÍNDICE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO (dB)	
				SIMPLES	DUPLoS			C/ST	C/RF	S/ LÃ	C/ LÃ
SHAFT	48	73	600	2,25	2,65	02 / BR 12,5	21	30	30	VARIÁVEL	VARIÁVEL
			400	2,45	2,95						
	70	95	600	2,75	3,30	02 / BR 12,5	21	30	30		
			400	3,05	3,65						
	90	115	600	3,05	3,80	02 / BR 12,5	21	30	30		
			400	3,40	4,20						

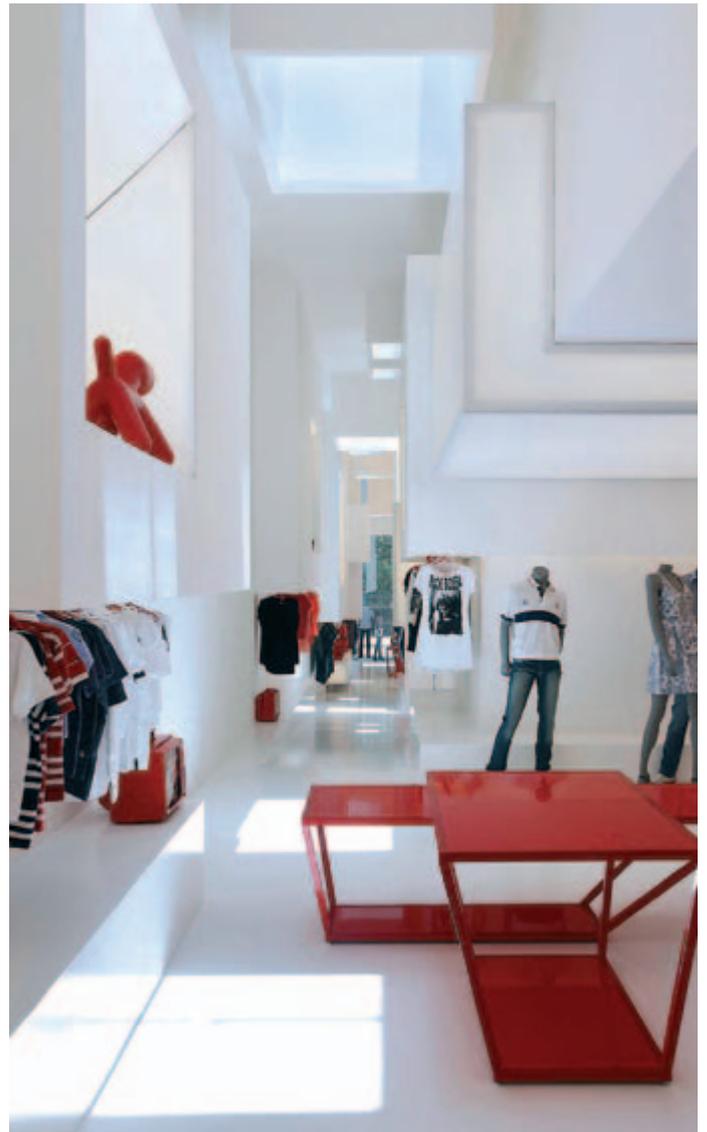
Colagem

Aplicação de uma camada de chapa Gypsum sobre suporte por meio de Cola Gypsum para chapas.



Loja Queen Shoes.
Londrina - PR.
Arq. Guilherme Torres
Von Goedert.
II Prêmio Lafarge Gypsum
- Arquitetura de Interiores.
©2009 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.

Loja Puramania.
III Prêmio Lafarge Gypsum
- Arquitetura de Interiores.
©2011 - Banco de
imagens Gypsum Drywall.



Tipos de Chapas

Chapa ST BR 12,5 mm;
Chapa ST BR 15 mm;
Chapa DUR BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 12,5 mm;
Chapa RU BR 15 mm;
Chapa RF BR 12,5 mm;
Chapa RF BR 15 mm.

Componentes / consumo por m²

Chapa Gypsum	1,05 m ²
Cola Gypsum	2,50 Kg
Massa de Rejunte	0,35 Kg
Fita JT	1,50 m

Áreas de utilização e aplicação

Revestimento de alvenarias; pilares; vigas; lajes. Todos os ambientes.

Propriedades

Espessura de 12,5 a 75 mm.
Pé direito de 1,80 a 6,00 m.
Peso de 9 Kg/m².
Resistência ao fogo: não aplicável.
Isolamento acústico variável.

REVESTIMENTOS

Revestimento em Gesso

Aplicação de revestimento em gesso sobre suporte / substrato.



Qualigesso 60

Consumo 1 Kg/mm/m²

Áreas de utilização e aplicação

Salas; banheiros; lavabos; cozinhas; vestiários; circulações internas; portarias, recepções, depósitos; salas de informática; refeitórios, fraldários e enfermarias.

Propriedades

Para uso em áreas internas.
Tempo de trabalho de 60 minutos.
Validade de 120 dias.
Substitui as etapas de chapisco, emboço e reboco.

Acabamento de parede com emboços de Qualigesso 60.
©2012 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

Revestimento em Gesso Projetado

Aplicação mecanizada de revestimento em gesso sobre suporte / substrato.



Qualigesso JET

Consumo 11 Kg/cm/m²

Áreas de utilização e aplicação

Revestimento de alvenarias; pilares; vigas; lajes.

Todos os ambientes.

Salas; banheiros; lavabos; cozinhas; vestiários; circulações internas; portarias, recepções, depósitos; salas de informática; refeitórios, fraldários e enfermarias.

Propriedades

Para uso em áreas internas.
Tempo de trabalho de 60 minutos.
Validade de 180 dias.
Substitui as etapas de chapisco, emboço e reboco a uma só etapa.

Aplicação de Qualigesso JET com máquina de projeção.
©2012 - Banco de imagens Gypsum Drywall.

Glossário

Compartimentar:

separar um ou mais locais do restante da edificação por intermédio de paredes, portas, selos ou dampers corta-fogo.

Compartimento:

parte de uma edificação, compreendendo um ou mais cômodos, espaços ou andares, construídos para evitar ou minimizar a propagação do incêndio de dentro para fora de seus limites.

Elemento corta-fogo:

aquele que apresenta, por um período determinado de tempo, as seguintes propriedades: integridade mecânica a impactos (resistência); capacidade de impedir a passagem das chamas e da fumaça (estanqueidade); e capacidade de impedir a passagem de calor (isolamento térmico).

Elemento para-chamas:

aquele que apresenta, por um período determinado de tempo, as seguintes propriedades: integridade mecânica a impactos (resistência) e capacidade de impedir a passagem das chamas e da fumaça (estanqueidade), não proporcionando isolamento térmico.

Estabilidade ao fogo:

capacidade de um elemento de construção, estrutural ou não estrutural, de resistir ao colapso por certo período de tempo, sob ação do fogo, no decorrer de um ensaio normatizado de resistência ao fogo.

Parede de compartimentação:

parede com propriedade corta-fogo por um determinado período de tempo, utilizada para impedir a propagação do fogo em ambientes contíguos, vedando-os do piso ao teto. Deve possuir estabilidade, resistência mecânica e proporcionar estanqueidade e isolamento térmico, impedindo a propagação de gases quentes, fumaça, chamas e calor. Para fins de compartimentação horizontal, pode possuir aberturas, desde que protegidas por porta ou outros elementos corta-fogo.

Parede de isolamento de risco:

parede com propriedade corta-fogo por um determinado período de tempo, utilizada para impedir a propagação do fogo em ambientes contíguos, vedando-os do piso ao teto. Deve possuir estabilidade, resistência mecânica e proporcionar estanqueidade e isolamento térmico, impedindo a propagação de gases quentes, fumaça, chamas e calor. Para fins de isolamento de risco, não podem possuir aberturas, devendo ainda ultrapassar um metro acima dos telhados ou coberturas.

Parede, divisória ou porta para-chamas:

elemento construtivo com propriedade para-chamas por um determinado período de tempo, utilizado para impedir a propagação do fogo em ambientes contíguos. Deve possuir estabilidade, resistência mecânica e proporcionar estanqueidade, impedindo a propagação de gases quentes, fumaça e chamas.

Parede de vedação:

serve para vedar e compartimentar o ambiente, não fazendo parte da estrutura da edificação.

Para mais informações, entre em contato com o nosso Departamento Técnico pelo telefone 0800 282-9255 ou pelo e-mail: tecnico.gypsum@lafarge.com

Referências Normativas e Bibliográficas

- NBR 5.628 – Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo
- NBR 6.125 – Chuveiros automáticos para extinção de incêndio
- NBR 6.118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
- NBR 6.120 – Cargas para cálculo de estruturas de edifícios – Procedimento
- NBR 6.479 – Portas e vedadores – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio
- NBR 8.674 – Execução de sistemas fixos automáticos de proteção contra incêndio com água nebulizada para transformadores e reatores de potência
- NBR 8.681 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento
- NBR 8.800 – Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios – Procedimento
- NBR 9.062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado – Procedimento
- NBR 9.077 – Saídas de emergência em edifícios
- NBR 9.077 – Saídas de emergência em edifícios – Procedimento
- NBR 9.441 – Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio
- NBR 9.441 – Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio - procedimento
- NBR 10.151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.
- NBR 10.152 – Níveis de ruído para conforto acústico
- NBR 10.636 – Paredes divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio
- NBR 10.897 – Proteção contra incêndio por chuveiro automático
- NBR 11.711 – Porta e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais – Especificação
- NBR 11.711 – Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais.
- NBR 11.742 – Porta corta-fogo para saída de emergência – Especificação
- NBR 11.742 – Porta corta-fogo para saídas de emergência
- NBR 11.785 – Barra antipânico – Especificação
- NBR 11.836 – Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio
- NBR 12.693 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio
- NBR 13.434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Formas, dimensões e cores
- NBR 13.435 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico
- NBR 13.437 – Símbolos gráficos para sinalização contra incêndio e pânico
- NBR 13.714 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndios
- NBR 14.323 – Dimensionamento de estrutura de aço em situação de incêndio – Procedimento
- NBR 14.432 – Exigências de resistência ao fogo de elementos de construção de edificações
- NBR 14.432 – Exigência de resistência ao fogo de elementos de construção de edificações – Procedimento
- NBR 14.715-1 – Chapas de gesso para drywall – Parte 1 – Requisitos
- NBR 14.715-2 – Chapas de gesso para drywall – Parte 2 – Métodos de ensaio
- NBR 14.762 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento
- NBR 15.200 – Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio – Procedimento
- NBR 15.217 – Perfis de aço para sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – Requisitos e métodos de ensaio
- NBR 15.758-1 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – Projeto e procedimentos executivos para montagem – Parte 1: Requisitos para sistemas usados como paredes
- NBR 15.758-2 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – Projeto e procedimentos executivos para montagem - Parte 2: Requisitos para sistemas usados como forros
- NBR 15.758-3 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – Projeto e procedimentos executivos para montagem – Parte 3: Requisitos para sistemas usados como revestimentos
- NB 98 – Armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis
- EUROCODE. European Committee for Standardization.
- Regulamentação de MARGARET LAW and TURLOGH O'BRIEN - Fire Safety of Bare External Structure Steel.



GYPSUM[®]
DRYWALL

Av. Almirante Barroso, 52 - 34º andar
20031-000 - Rio de Janeiro - RJ
T. 0800 282-9255
F. (21) 2262-2396
www.gypsum.com.br

an **etex** company