

Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP
Departamento de Engenharia de Construção Civil

ISSN 0103-9830
BT/PCC/248

**VEDAÇÃO VERTICAL INTERNA DE CHAPAS
DE GESSO ACARTONADO: MÉTODO
CONSTRUTIVO**

Eliana Kimie Taniguti
Mercia Maria Bottura de Barros

São Paulo – 2000

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Construção Civil
Boletim Técnico - Série BT/PCC

Diretor: Prof. Dr. Antônio Marcos de Aguirra Massola
Vice-Diretor: Prof. Dr. Vahan Agopyan

Chefe do Departamento: Prof. Dr. Alex Kenya Abiko
Suplente do Chefe do Departamento: Prof. Dr. João da Rocha Lima Junior

Conselho Editorial
Prof. Dr. Alex Abiko
Prof. Dr. Francisco Cardoso
Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.
Prof. Dr. Orestes Marraccini Gonçalves
Prof. Dr. Antônio Domingues de Figueiredo
Prof. Dr. Cheng Liang Yee

Coordenador Técnico
Prof. Dr. Alex Abiko

O Boletim Técnico é uma publicação da Escola Politécnica da USP/Departamento de Engenharia de Construção Civil, fruto de pesquisas realizadas por docentes e pesquisadores desta Universidade.

Este texto faz parte da dissertação de mestrado, de mesmo título, que se encontra à disposição com os autores ou na biblioteca da Engenharia Civil.

FICHA CATALOGRÁFICA

Taniguti, Eliana Kimie

Vedação vertical interna de chapas de gesso acartonado : método construtivo / E.K. Taniguti, M.M.B. de Barros. -- São Paulo : EPUSP, 2000.

25 p. -- (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/248)

1. Vedações verticais 2. Gesso acartonado 3. Tecnologia da construção I. Barros, Mercia Maria Bottura de II. Universidade de São Paulo.

Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil
III. Título IV. Série

ISSN 0103-9830

CDU 692.21
691.57
69

VEDAÇÃO VERTICAL INTERNA DE CHAPAS DE GESSO ACARTONADO: MÉTODO CONSTRUTIVO

ELIANA KIMIE TANIGUTI

MERCIA MARIA BOTTURA DE BARROS

RESUMO

Este trabalho, baseado em TANIGUTI [1999], procura caracterizar o método construtivo de vedação vertical interna de chapas de gesso acartonado, uma vez que seu emprego vem se intensificando no país e as pesquisas nacionais abordando tal assunto ainda são incipientes.

São apresentadas as etapas de execução da divisória, explicando os materiais, componentes, equipamentos e ferramentas necessários, bem como o procedimento de execução para cada uma dessas etapas.

Espera-se dessa forma contribuir para o avanço da tecnologia de produção de vedações verticais e, em especial, das divisórias de gesso acartonado.

Palavras chave: inovação tecnológica, gesso acartonado, vedação vertical, divisória
Keyword: technology innovation, gypsum plasterboard, cladding, partition

1 INTRODUÇÃO

Devido a atual situação sócio econômica do país, as empresas, de um modo geral, têm buscado a eficiência no seu processo de produção, através da implantação de ações que resultem na redução do custo de produção, não deixando de considerar também a qualidade exigida para o produto.

Nesse contexto, percebe-se que as construtoras vêm procurando, entre outras ações, racionalizar as vedações verticais dos edifícios, seja através da utilização da alvenaria racionalizada ou, mais recentemente, pelas divisórias de gesso acartonado.

Particularmente no caso das divisórias de gesso acartonado, percebe-se que muitas construtoras estão começando a empregá-las em suas obras, motivadas pelo potencial de racionalização que esse sistema de vedação oferece.

Esse aumento na utilização pode ser percebido pelo consumo das chapas de gesso nos últimos anos. Segundo DE LUCA [1999], em 1996, consumiu-se 2 milhões de m² de chapa/ano e, em 1998 esse consumo foi de 4,5 milhões de m² de chapa, significando que em 2 anos o consumo das chapas de gesso aumentou 125%.

Se, por um lado, há um crescimento no uso das chapas de gesso acartonado como componente da vedação vertical, por outro lado, há um desconhecimento muito

grande a respeito de sua tecnologia de produção, bem como de seu comportamento, sendo incipientes as pesquisas realizadas no Brasil sobre esse assunto.

Nesse contexto é que se realiza este trabalho, que procura reunir o atual estado da arte sobre as vedações verticais de gesso acartonado no Brasil, estudando e caracterizando o seu método construtivo.

2 ETAPAS DE EXECUÇÃO DAS DIVISÓRIAS DE GESSO ACARTONADO

Inicialmente, considera-se importante registrar neste trabalho o que se entende como divisória de gesso acartonado, que é definida por SABBATINI [1998] como sendo **“um tipo de vedação vertical utilizada na compartimentação e separação de espaços internos em edificações, leve, estruturada, fixa ou desmontável, geralmente monolítica, de montagem por acoplamento mecânico e constituída por uma estrutura de perfis metálicos ou de madeira e fechamento de chapas de gesso acartonado”**.

A execução dessas divisórias envolve atividades de montagem, sendo possível variar a espessura da divisória, o número de camadas de chapas de gesso, o tipo de chapa de gesso, o espaçamento entre os componentes que estruturam a divisória e, ainda, preencher o miolo da divisória com isolante termo-acústico, sendo que todas essas variáveis influenciam no desempenho da divisória.

De um modo geral, pode-se dividir a montagem da divisória em cinco etapas básicas: locação e fixação das guias; colocação dos montantes; fechamento de uma face da divisória; fechamento da outra face da divisória e tratamento das juntas.

Pelo fato da divisória ser oca, pode-se instalar internamente a ela reforços, instalações hidráulicas e elétricas e isolante termo-acústico, dependendo das características da divisória e dos projetos de instalações.

A figura 2.1 ilustra as principais etapas e a seqüência de execução.

3 LOCAÇÃO E FIXAÇÃO DAS GUIAS

A atividade de locação das guias é de extrema importância e exige precisão durante sua realização, pois determinará o posicionamento da divisória, a qual não permite que os erros de locação sejam compensados com camadas de regularização.

Ressalta-se a necessidade de conceber a estrutura do edifício considerando-se as características das divisórias de gesso, uma vez que há uma interferência muito grande entre esses dois subsistemas.

3.1 Componentes Necessários

Para essa atividade, são empregados perfis metálicos denominados guias, que tem a finalidade de direcionar a divisória. É fixada no piso e no teto, sendo denominada de guia superior e guia inferior respectivamente.

No Brasil, as guias são fornecidas por um fabricante nacional de perfis metálicos para divisórias de gesso e por um dos fabricantes de chapas de gesso acartonado, que vem importando esses componentes. Na tabela 3.1 são apresentadas as características das guias comercializadas no Brasil.

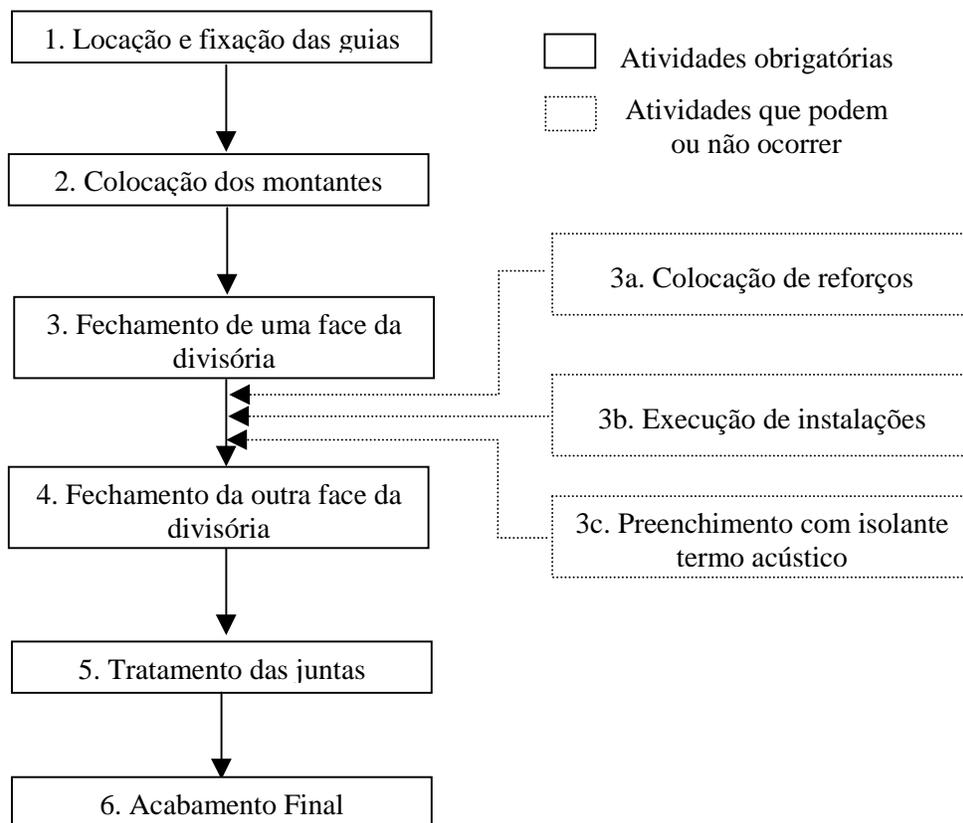


FIGURA 2.1: Etapas de execução das divisórias de gesso acartonado.

TABELA 3.1: Características das guias comercializadas no Brasil [KNAUF; SENAI 1999].

	Largura nominal (mm)	Comprimento (mm)	Espessura (mm)	Camada de galvanização
Componente nacional	48, 70, 75 e 90	Guias: 3000	0,50	250 g/m ²
Componente importado	48, 70 e 90	Informações não fornecidas no catálogo	0,60	250 g/m ²

3.2 Equipamentos e Ferramentas Empregados

A locação da divisória pode ser realizada utilizando-se ferramentas básicas da construção civil, como a trena, o metro, o fio de prumo e o lápis.

Pode-se utilizar também o cordão para marcação e o nível laser, que são ferramentas mais sofisticadas e que possuem um custo maior que as outras ferramentas citadas anteriormente, porém, melhoram a produtividade do serviço.

A trena e o metro são utilizados para localizar a divisória no pavimento a partir de algum ponto de referência (eixo da obra, por exemplo). Encontrado o local onde a divisória será elevada, utiliza-se então o lápis para marcar a posição das guias.

Para agilizar o serviço de marcação, pode-se utilizar o cordão para marcação, ilustrado na figura 3.1, que é bastante útil sobretudo para marcar linhas retas de grande comprimento.

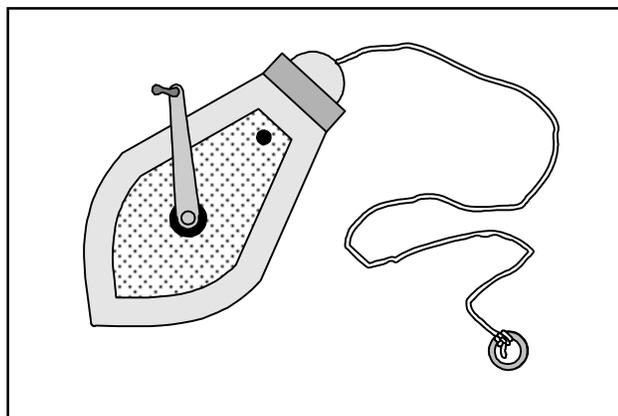


FIGURA 3.1: Cordão para marcação.

Para utilizar essa ferramenta, inicialmente marcam-se dois pontos da reta a ser traçada e estende-se o cordão, colocando-o sobre os dois pontos marcados. O cordão deve estar tracionado e, com uma mão, levanta-se o cordão soltando-o em seguida. O giz colorido impregnado na linha deixará a marca.

Uma vez marcada a posição das guias, geralmente inferior, utiliza-se o prumo de eixo para realizar a marcação da guia superior.

Para a fixação das guias sobre o piso e à laje superior, quando esses são de concreto, utiliza-se pistola de tiro à pólvora, de baixa velocidade e diferentes níveis de potência [HILTI, s.d.]. Essa ferramenta é ilustrada na figura 3.2.

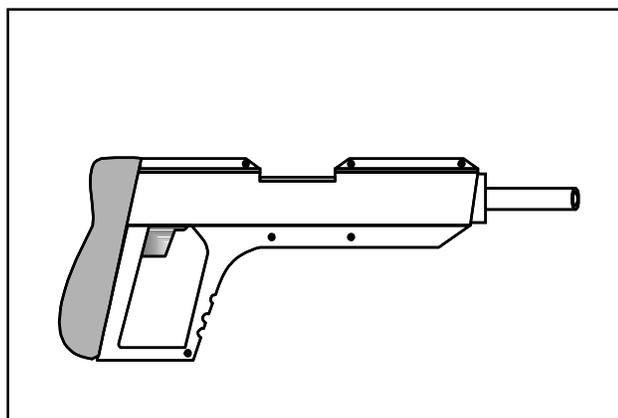


FIGURA 3.2: Pistola de tiro à pólvora para fixação das guias na laje

3.3 Procedimentos de Execução

Para a locação das guias, é necessário que se tenha um projeto específico, ilustrando as guias e as distâncias dessas com alguma referência de locação, que preferencialmente deve ser um eixo adotado na obra, ou ainda, na ausência desse, as paredes da fachada, a caixa de escada ou os elementos estruturais do edifício.

Por questões de praticidade, realiza-se inicialmente a locação da guia inferior, demarcando no piso o posicionamento de uma das faces da guia, sendo comum a utilização do cordão para marcação. A figura 4.2 ilustra essa atividade. Os vãos de portas e esquadrias também devem ser marcados nessa etapa.

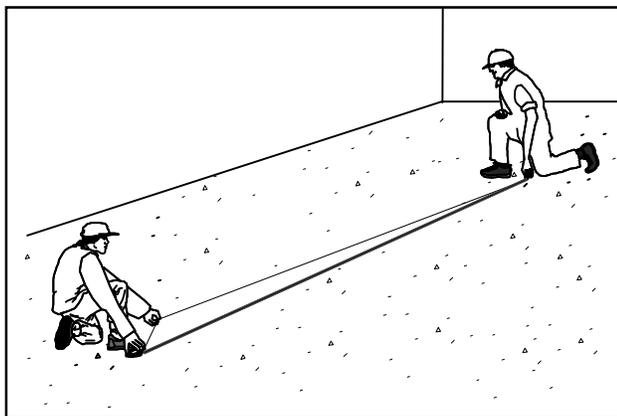


FIGURA 3.3: Locação da guia inferior.

Uma vez realizada essa atividade, o mesmo deve ser feito no teto. Para isso, pode-se utilizar o nível a laser ou o fio de prumo. A transferência da marcação do piso para a laje superior pode ser realizada em dois momentos diferentes: antes da fixação da guia inferior e após a sua fixação.

No primeiro caso obtém-se maior precisão, sendo empregados o nível a laser ou o prumo de eixo. Na segunda situação, após a fixação da guia inferior, marca-se o posicionamento da guia superior, utilizando o prumo de face.

Antes de se realizar a fixação da guia, deve-se aderir a fita para isolamento acústico na face da guia que ficará em contato com o piso e com o teto [BSI, 1995]. Essa fita reduz a passagem do som através das frestas entre a divisória/piso e a divisória/teto.

Para a fixação das guias, pode-se utilizar parafuso e bucha, ou pistola e pino de aço, que devem ser fixados a cada 60 cm e no mínimo em três pontos. [LAFARGE GESSO, 1996; PLACO DO BRASIL, s.d.].

4 COLOCAÇÃO DOS MONTANTES

Após a fixação das guias, realiza-se a estruturação da divisória, através da colocação dos montantes.

4.1 Componente Necessário

As chapas de gesso acartonado devem ser fixadas sobre uma base plana e estável, pois não possuem, por si só, resistência estrutural adequada. Dessa forma, para estruturar a divisória, são utilizados montantes que, no Brasil, são constituídos por perfis metálicos. Os montantes ficam na posição vertical, servindo também como suporte para a fixação das chapas de gesso.

Uma maneira simples de diferenciar a guia do montante é verificar se o perfil metálico possui aberturas ou não. Normalmente o montante possui aberturas, que facilita a passagem de tubulações hidráulicas e elétricas.

A largura e a espessura dos montantes são as mesmas que as das guias, sendo comercializados no Brasil montantes com comprimento de 2490, 2790 e 2990 mm.

4.2 Equipamentos e Ferramentas Empregados

Nessa etapa, utiliza-se a trena para locar e o lápis para marcar a distância entre os montantes, conforme especificação no projeto.

Para realizar o corte nos montantes, utiliza-se uma tesoura específica, ilustrada na figura 4.1. Essa mesma tesoura pode ser utilizada para realizar corte nas guias.

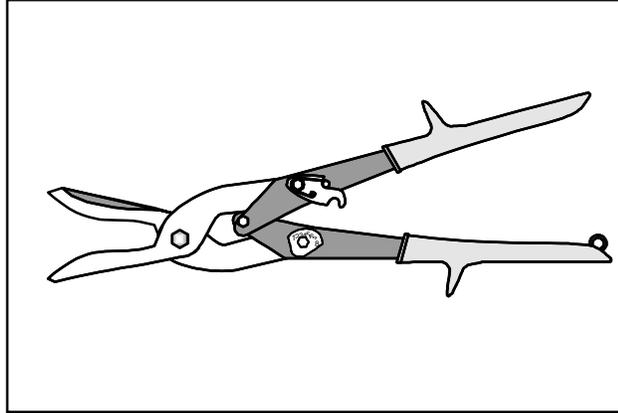


FIGURA 4.1: Tesoura para corte de perfis metálicos.

4.3 Procedimentos de Execução

Inicialmente, verificar o comprimento do montante, que deve ser aproximadamente 10 mm menor que o pé direito, sendo a folga situada na guia superior.

A estruturação inicia-se com a colocação dos montantes perimetrais. Da mesma forma que as guias, os montantes perimetrais devem estar com a fita para isolamento acústico aderida. Esses montantes devem ser parafusados sobre a superfície na qual ficarão encostados, que pode ser um pilar, ou mesmo uma alvenaria de fachada, por exemplo. De acordo com recomendações do CSTB [1976], os montantes perimetrais devem ser fixados às guias superior e inferior por meio de parafusos.

Em seguida, encaixam-se os demais montantes verticalmente no interior das guias, como ilustra a figura 4.2, obedecendo aos espaçamentos, que podem ser de 40 ou 60 cm, conforme especificação do projeto.

Durante as visitas nas obras, observou ser comum o aparafusamento dos montantes nas guias superior e inferior. Porém, acredita-se que essa prática não deve ser realizada, pois a movimentação vertical das estruturas da divisória ficam restringidas, acumulando tensões no caso de deformações dos elementos estruturais, o que pode gerar problemas patológicos na divisória, como fissuras, por exemplo.

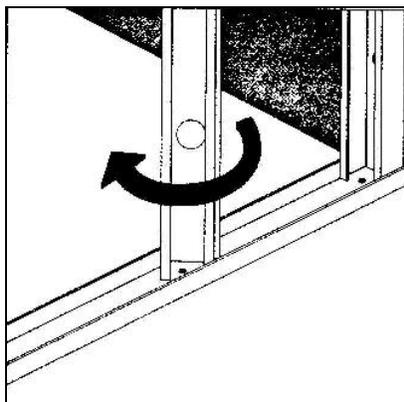


FIGURA 4.2: Colocação dos montantes [LAFARGE GESSO, 1996].

Segundo a ASTM C 754 [ASTM, 1988], os montantes devem ser fixados sobre as guias somente quando forem perimetrais ou adjacentes às portas e janelas e nos encontros de divisórias.

Essa mesma norma não recomenda a realização de emendas nos montantes. Porém, caso haja a necessidade de realizá-la, os montantes devem estar sobrepostos pelo menos 200 mm (8 1/2") e aparafusados nessa região.

No caso da espessura da divisória ser maior que a largura das guias e dos montantes disponíveis, pode-se executar uma dupla estrutura, de modo que a divisória pode assumir larguras variadas. De acordo com PLACO DO BRASIL [s.d.], nesse caso, os montantes devem ser solidarizados a cada 0,40m, conforme se observa na figura 4.3.

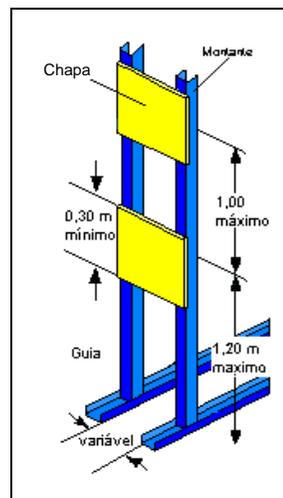


FIGURA 4.3: Dupla estrutura através de montantes solidarizados [PLACO DO BRASIL, s.d.]

Um outro aspecto refere-se ao posicionamento dos montantes, ou seja, como esses possuem o formato da letra “C”, devem estar posicionados com a face “aberta” na mesma direção. O CSTB [1981] recomenda que a instalação das chapas de gesso seja iniciada a partir da região mais rígida do montante, conforme ilustrado na figura 4.4.

Segundo o depoimento de um montador, esse explicou que a região mais próxima à face aberta do montante possui uma deformabilidade maior e, se fixar a chapa de gesso na face mais rígida primeiro, a deformação do montante será menor, facilitando a fixação da chapa de gesso contígua.

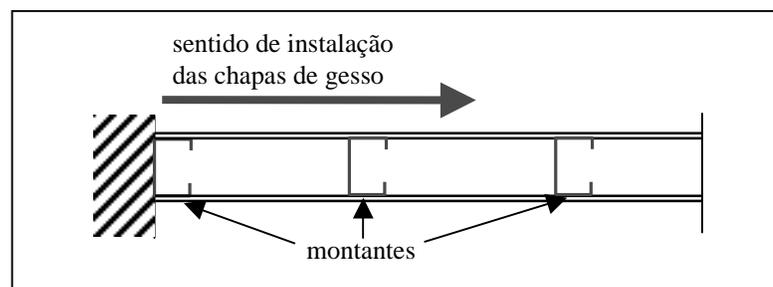


FIGURA 4.4: Direção dos montantes e sentido de colocação das chapas de gesso [CSTB, 1991].

Essa informação é bastante útil para a elaboração do projeto da divisória, ou seja, a direção dos montantes deve indicar o sentido de fixação das chapas de gesso acartonado.

5 FECHAMENTO DE UMA FACE DA DIVISÓRIA

Uma vez montada a estruturação da divisória, a próxima etapa consiste em realizar o fechamento de uma de suas faces.

5.1 Componentes Necessários

Nessa etapa, são necessários os componentes para fechamento da divisória, que é constituído pela chapa de gesso acartonado; e os componentes para a fixação das chapas de gesso aos montantes.

5.1.1 Componente para fechamento da divisória

Os componentes para fechamento são constituídos por chapas de gesso acartonado, que é um “sanduíche” composto na sua parte central de sulfato de cálcio dihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), entre duas camadas de papel cartão [HARDIE, 1995].

As chapas de gesso acartonado, pelo fato de serem cobertas com cartão, possuem uma superfície lisa, facilitando a atividade de acabamento. Além disso, devido a sua regularidade geométrica, dispensa a camada de regularização.

Segundo os fabricantes de chapas de gesso que se instalaram no Brasil, esse componente possui borda rebaixada para que, após a realização do tratamento das juntas entre as chapas, a divisória fique nivelada, sem saliências decorrentes do rejuntamento, conferindo uma aparência monolítica.

Porém, o formato das bordas das chapas de gesso não tem somente a finalidade de apresentar uma superfície regular após o tratamento das juntas, mas podem influenciar no comportamento da divisória, motivo pelo qual nos outros países são comercializadas chapas de gesso com diversos formatos de borda.

No Brasil, comercializam-se atualmente três tipos de chapas de gesso:

- chapa de gesso para uso comum: essa chapa pode ser identificada pela cor do seu cartão, que é branco na face frontal (a que receberá o acabamento) e marfim na face posterior.

São empregadas nas situações comuns, mas deve-se atentar para que não sejam empregadas em ambientes com temperatura acima de 50°C e ou umidade relativa permanente superior a 90% pois, de acordo a KNAUF [1997], nessas condições, as características das chapas podem ser alteradas.

- chapa de gesso resistente à água: são compostas na sua parte central por gesso e silicone e têm as duas superfícies cobertas por um cartão com hidrofugante [KNAUF, 1997]. Pode-se distinguir esse tipo de chapa através da cor de seu cartão, que é verde.

Esse componente, apesar de ser recomendado para ser utilizado em ambientes molháveis, não deve ser usado em áreas expostas constantemente a uma taxa de umidade relativa superior a 95%. Além disso, temperatura superior a 50°C pode modificar as características desse tipo de chapa de gesso, comprometendo o desempenho da divisória [KNAUF, 1997].

Para evitar esse problema, é comum a utilização de chapas cimentíceas nas áreas onde a incidência de água ou a exposição ao vapor é maior, como no box do banheiro, por exemplo. Essas chapas são compostas por cimento e agregados, sendo reforçadas com fibras de vidro.

- chapas de gesso resistentes ao fogo: as chapas de gesso acartonado, quando submetidas à alta temperatura, liberam a água de hidratação do gesso, retardando a transferência de calor.

Contudo, essa perda de água provoca uma retração na chapa de gesso, ocorrendo fissuras que permitem a passagem do calor e, dependendo dos danos ocorridos no componente, pode ocorrer também a passagem do fogo [NG, 1996].

Para minimizar esse problema, foi desenvolvida a chapa de gesso resistente ao fogo, que contém fibras não combustíveis na camada de gesso, sendo comum o uso de vermiculitas e fibras de vidro, que ajudam a manter a integridade da chapa, mesmo ocorrendo a perda de água do gesso [NG, 1996]. No Brasil, as chapas de gesso acartonado resistentes ao fogo possuem o cartão da face frontal na cor rosada.

A tabela 5.1 apresenta as dimensões disponíveis das chapas de gesso.

5.1.2 Componente para fixação da chapa de gesso ao montante

Para a fixação das chapas de gesso ao montante, utiliza-se um parafuso específico, que é um componente “auto atarrachante, com cabeça de trombeta, para a fixação das chapas ao componente de madeira ou metálico” [PLACO DO BRASIL, s.d.].

Para que os parafusos não sofram corrosão, o CSTB [1981] e a BS 8212 [BSI, 1995] determinam que esses devem ter uma proteção por meio de fosfatização. Além disso, a norma americana ASTM C 1002 [ASTM, 1993] prescreve os seguintes requisitos que os parafusos devem atender:

- devem receber um tratamento anti-oxidante, mas esse tratamento não deve prejudicar a aderência do componente para acabamento das juntas;
- devem ter ductilidade suficiente para resistir a uma dobra de 15°, sem sinal de fratura.

TABELA 5.1: Dimensões das chapas de gesso acartonado comercializadas no Brasil [KNAUF, s.d.; LAFARGE GESSO, 1996; PLACO DO BRASIL, s.d.].

Fabricante	Espessura (mm)	Largura (cm)	Comprimento (cm)
Knauf	9,5 (C)	120	250 a 400
	12,5 (A, C, F)	120	250 a 400
	15 (C, F)	120	250 a 400
	18 (C, F)	120	250 a 400
	25 (C)	120	250 a 400
Lafarge	6 (C)	120	300
	9,5 (C)	120	200, 250 e 260
	12,5 (A, C, F)	120	200, 240, 250, 280, 300, 320 e 360
	15 (C, F)	120	250 e 300
	18 (A, C)	120	250, 260, 280 e 300
	23 (C)	120	250
Placo do Brasil	9,5 (C)	120	240
	12,5 (A, C, F)	60 e 120	180, 200, 240, 280, 300
	15 (A, C, F)	120	250

A: chapa de gesso resistente a água; C: chapa de uso comum; F: chapa resistente ao fogo

Como princípio, os parafusos de fixação devem ter comprimento suficiente para penetrarem nas estruturas suporte da divisória a uma profundidade tal que os mesmos tenham uma resistência suficiente à sua retirada.

A PLACO DO BRASIL [s.d.] recomenda que o tamanho do parafuso deve corresponder à espessura da chapa de gesso aumentado de 10 mm, para o caso dos perfis metálicos. O comprimento dos parafusos comercializados no Brasil variam de 25 mm a 140 mm.

Durante a fixação, deve-se atentar para que a cabeça do parafuso fique nivelada com a face do cartão, conforme ilustrada na figura 5.1. A cabeça do parafuso não pode ficar saliente, para não comprometer o acabamento, e também não pode ficar reentrante, pois a cabeça do parafuso deve estar fixada no cartão, que vai resistir aos esforços requeridos.

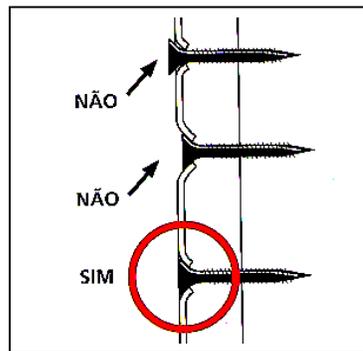


FIGURA 5.1: Posicionamento do parafuso na chapa de gesso [PLACO DO BRASIL, s.d.]

5.2 Equipamentos e Ferramentas Empregados

Para a realização do fechamento da divisória, são empregados equipamentos e ferramentas para a fixação das chapas à estrutura suporte; para auxiliar no posicionamento das chapas de gesso durante a execução e também para o corte desse componente.

5.2.1 Equipamentos e ferramentas para fixação das chapas de gesso

Para a fixação das chapas de gesso aos montantes, utiliza-se a parafusadeira, que é um equipamento movido a energia elétrica, tem um regulador de profundidade e, quando ajustado corretamente, a cabeça do parafuso não rompe o cartão da chapa.

De acordo com informações contidas no catálogo de um dos fabricantes de parafusadeira, sua potência é de 550W, a rotação máxima é de 4300 RPM e sua massa é de 1,4 kg. Observa-se que a parafusadeira é uma ferramenta leve e, além disso, possui empunhadura anatômica, o que contribui para melhorar a produtividade do serviço [HILTI, s.d.]. A figura 5.2 ilustra a parafusadeira.

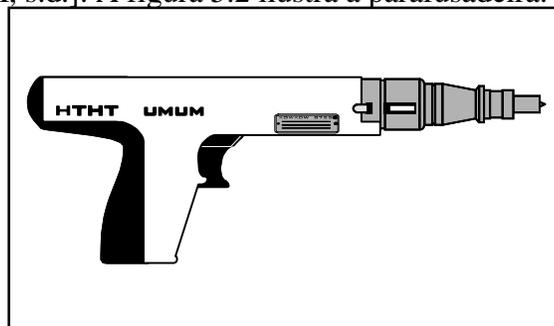


FIGURA 5.2: Parafusadeira para fixação das chapas de gesso ao montante.

5.2.2 Equipamentos e ferramentas para auxiliar no posicionamento das chapas de gesso durante a execução das divisórias

Durante a fixação das chapas de gesso à estrutura suporte, é importante que as chapas sejam posicionadas corretamente.

Uma situação que não pode ocorrer, por exemplo, é fixar as chapas de gesso e essas ficarem em contato direto com o piso. Dessa forma, para que as chapas de gesso sejam fixadas sem ficar em contato com o piso e ao mesmo tempo fique nivelada, pode-se utilizar alguns equipamentos e ferramentas comercializados pelos fabricantes de chapas de gesso, como o pedal e o levantador de chapa.

O pedal é composto basicamente por uma chapa metálica, a qual é fixada uma roda. Para utilizar essa ferramenta, ilustrada na figura 5.3, inicialmente a chapa de gesso deve estar sobre uma das extremidades do pedal e, pisando na sua extremidade oposta, ajusta-se a altura que a chapa de gesso será fixada.

Observou-se em algumas obras o emprego de pé de cabra como um substituto do pedal. O emprego dessa ferramenta não é recomendado pois, dependendo da forma como se manuseia a chapa de gesso, a região que fica apoiada sobre o pé de cabra pode se danificar.

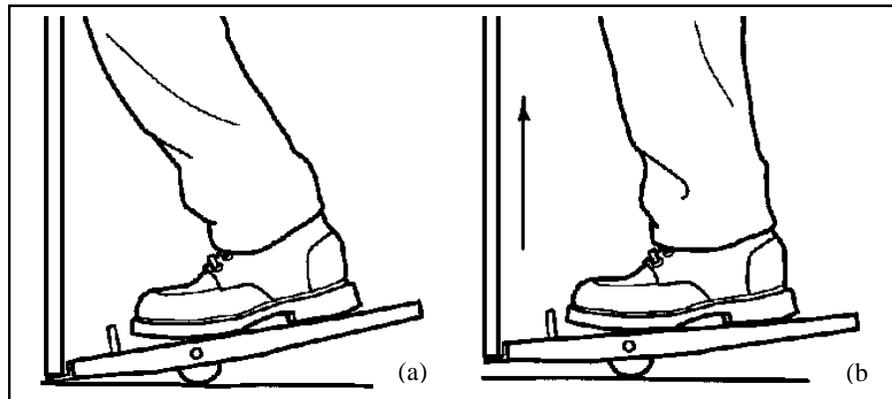


FIGURA 5.3: Pedal para elevar a chapa de gesso. (a) ajustando o pedal à chapa; (b) elevando a chapa de gesso.

Com relação ao levantador de chapa, esse é composto por uma base e um cabo, ambos metálicos. Possui ainda um componente que desliza ao longo do cabo, podendo esse componente ser metálico ou de plástico. O pé de cabra e o levantador de chapa são ilustrados na figura 5.4.

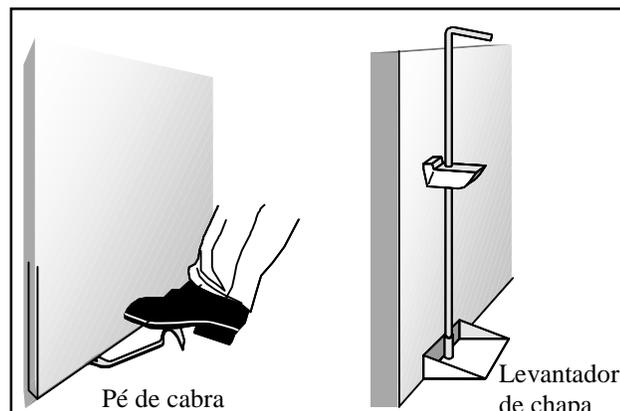


FIGURA 5.4: Pé de cabra (não recomendado) e levantador de chapa

Para utilizar essa ferramenta, a chapa de gesso deve estar apoiada sobre a base do levantador. Movimentando-se o componente que desliza sobre o cabo, realiza-se o ajuste da altura da chapa de gesso.

O fechamento da chapa de gesso torna-se mais simples com o emprego do levantador de chapa, pois não há a necessidade do operário realizar força para manter a chapa levantada ao mesmo tempo em que essa é fixada nos montantes, situação que ocorre quando se utiliza o pedal ou o pé de cabra.

Assim como o pedal, o levantador de chapa pode ser carregado manualmente, devido à leveza e dimensões reduzidas. Porém, para que a chapa de gesso fique nivelada, é recomendável que as chapas sejam apoiadas pelo menos em dois pontos, necessitando de dois operários para a realização desse serviço, o que não vem ocorrendo na prática.

5.2.3 Equipamentos e ferramentas para corte das chapas de gesso

Para o corte das chapas de gesso acartonado, a ferramenta mais comum é o estilete.

Para realizar o corte, inicialmente corta-se o cartão de uma das faces da chapa de gesso utilizando-se o estilete. Para garantir a linearidade, uma régua deve ser utilizada como guia. Em seguida, deve-se aplicar um golpe seco sobre o gesso acartonado. Finalmente, deve-se virar a chapa de gesso e cortar com o estilete o outro lado do cartão. O procedimento do corte das chapas com o emprego do estilete pode ser visualizado na figura 5.5.



FIGURA 5.5: Procedimentos para o corte das chapas de gesso com estilete.

Quando há a necessidade de se cortar as chapas de gesso nas duas direções (em L, por exemplo), o serviço pode se tornar mais rápido com a utilização do serrote. Deve-se atentar para utilizar o serrote adequado, pois FERGUSON [1996] ressalta que esses serrotes são mais rígidos que os serrotes utilizados para cortar madeira, de modo que esses últimos não devem ser utilizados para cortar chapas de gesso. Após o corte das chapas, a plaina é utilizada para o desbaste das suas bordas cortadas.

A serra copo é utilizada para fazer aberturas circulares nas chapas de gesso, sendo adaptável a uma furadeira elétrica. É utilizado geralmente quando há a necessidade de se realizar aberturas para a passagem de tubulações hidráulicas. A vantagem em se utilizar a serra copo é a rapidez na execução da abertura, além da uniformidade no serviço, pois as aberturas ficam com o diâmetro e formato desejados.

No caso da utilização do serrote de ponta, é possível obter aberturas circulares, porém sempre há imperfeições que podem ocorrer em maior ou menor intensidade,

dependendo da habilidade de quem executa. Essas ferramentas encontram-se ilustradas na figura 5.6.

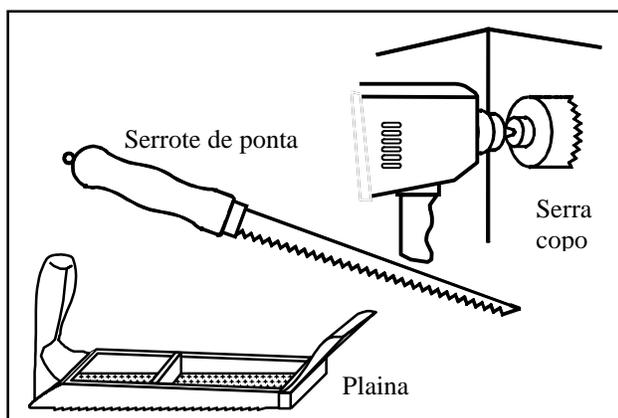


FIGURA 5.6: Serrote de ponta, serra copo e plaina.

5.3 Procedimentos de Execução

As chapas de gesso podem ser fixadas com o seu comprimento na posição horizontal ou vertical. Uma vez que as juntas constituem-se na região mais frágil da divisória, acredita-se que o posicionamento das chapas, na vertical ou na horizontal, deve ser estabelecido visando minimizar o número de juntas. Para isso, pode-se elaborar um projeto de modulação das chapas.

No caso de se utilizar mais de uma camada de chapa de gesso numa mesma face da divisória, as junções das chapas entre uma camada e outra devem ser desencontradas, como ilustra a figura 5.7 [LAFARGE GESSO, 1996].

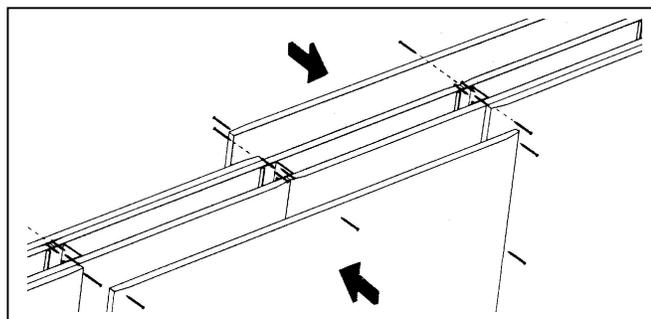


FIGURA 5.7: Desencontro das junções na sobreposição de duas chapas de gesso [LAFARGE GESSO, 1996].

Independente do posicionamento das chapas de gesso, essas sempre devem ser fixadas sobre o montante, utilizando-se parafuso adequado para tal, sendo que esse último deve estar distanciados um do outro no máximo 300 mm e disposto no mínimo a 10 mm da borda das chapas [PLACO DO BRASIL, s.d.].

Para evitar que as chapas de gesso absorvam a umidade do piso, esses não devem estar em contato direto, conforme já salientado no item 5.2.2. Para isso, as chapas de gesso devem ser aproximadamente 10 mm menor que o pé direito [CSTB, 1981].

6 COLOCAÇÃO DE REFORÇOS INTERNO

Caso haja previsão de se fixar objetos com carga superior a 30 kg, deve-se colocar um reforço dentro da divisória, sendo a execução desse serviço realizada antes do fechamento da segunda face da divisória.

Os reforços internos da divisória tem sido executados com estruturas de madeira, embora os fabricantes de chapas de gesso comercializem reforços metálicos para alguns casos específicos, como para a fixação de bacia sanitária de saída horizontal.

Segundo a ASTM C840 [ASTM, 1995], são necessários os seguintes cuidados ao se empregar componentes de madeira:

- devem estar planos;
- controlar a umidade relativa do ambiente, através de uma ventilação adequada antes, durante e após a execução da divisória;
- certificar-se que a madeira esteja completamente seca antes de sua utilização.

Além disso, as madeiras devem ser tratadas contra o apodrecimento e a ação de insetos e agentes biológicos de deterioração [CSTB, 1981].

É recomendável que seja empregada madeira tratada por um processo de autoclavagem, pois através desse tratamento é possível impregnar profundamente a madeira com inseticidas e fungicidas e, além disso, são empregados produtos específicos que não soltam vapores tóxicos mesmo em locais onde a temperatura ambiente é alta. Essa madeira já é comercializada no Brasil.

7 EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES

Caso haja passagens de instalações hidráulicas e elétricas dentro da divisória, essas devem ser realizadas antes do fechamento da segunda face da mesma.

Uma vez que a parte interna da divisória é oca, há uma maior facilidade para a execução desses serviços, se comparada à alvenaria. Ainda assim, alguns cuidados devem ser observados, para que seja possível otimizar a execução, bem como não comprometer o desempenho da divisória.

7.1 Instalações Elétricas

No caso das instalações elétricas, os eletrodutos, pelo fato de serem flexíveis, não costumam apresentar dificuldades para serem instalados, podendo caminhar facilmente tanto na posição vertical como na horizontal, pois atravessam pelos orifícios dos montantes.

Os cuidados a serem observados previamente referem-se à localização das saídas desses eletrodutos pelas lajes, que devem coincidir com a posição da divisória. Deve-se ainda evitar a concentração dos eletrodutos, que dificultam a fixação das guias.

Quanto às caixas de luz, a utilização de componentes convencionais ou próprios para divisória de gesso acartonado definem a forma como serão fixadas.

A caixa de luz convencional pode ser fixada diretamente sobre o montante, podendo-se também fixar pedaços de montantes na caixa de luz e, posteriormente, fixar no montante. Em ambos os casos, o emprego desses tipos de fixação apresentam como desvantagem o fato de obstruírem uma das faces da caixa de luz, impossibilitando a

passagem de eletrodutos nessa região. Para evitar esse inconveniente, pode-se empregar acessórios específicos para esse fim. A desvantagem nesse caso reside no fato desses serem importados, ficando na dependência de poucos fornecedores, além do custo ser mais elevado. A figura 7.1 ilustra as várias formas de fixação da caixa de luz adjacente aos montantes.

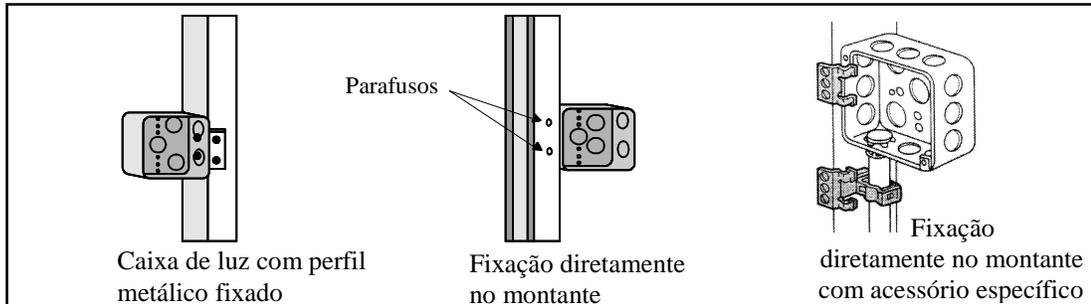


FIGURA 7.1: Formas de fixação da caixa de luz ao montante

No caso da caixa de luz localizar-se entre o vão de dois montantes, pode-se utilizar perfil metálico específico para essa finalidade. A caixa de luz é aparafusada sobre esse perfil, que por sua vez é fixado a dois montantes, interligando-os. Esse perfil é comercializado no Brasil, mas sua utilização não é comum, pois o fato de ser importado aumenta o custo, além de ficar na dependência de poucos fornecedores.

Ao invés do emprego desse perfil metálico, pode-se empregar uma caixa de luz específica para ser fixada sobre o gesso acartonado. Essa caixa é de plástico e sua fixação ocorre através de colocação de presilhas plásticas na própria caixa de luz. O custo dessa caixa de luz, que é fabricada no Brasil, é menor que o custo do perfil metálico importado. A figura 7.2 ilustra esses dois componentes.

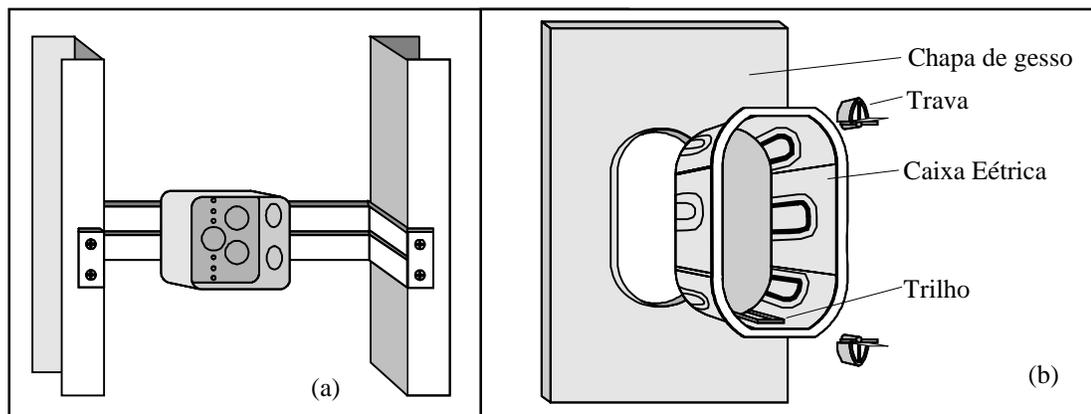


FIGURA 7.2: (a) Perfil metálico específico para fixação da caixa de luz. (b) Caixa de luz específica para fixação em chapas de gesso.

7.2 Instalações Hidráulicas

Os sub-ramais hidráulicos podem ser executados utilizando-se tubulação rígida ou flexível.

Assim como as instalações elétricas, a correta localização das saídas das tubulações hidráulicas pela laje é um fator que deve ser observado anteriormente à execução da divisória. Além disso, deve-se cuidar para que o diâmetro da tubulação seja

compatível com a espessura da divisória, para que não se interrompa a guia nessa região, comprometendo o desempenho acústico da divisória.

O emprego de tubulação rígida torna a execução da instalação mais difícil. Ainda assim, sua utilização tem sido comum no Brasil, pois o custo em comparação às tubulações flexíveis é menor, além do fato das tubulações flexíveis não serem fabricadas no país, dependendo de importação.

No caso das tubulações rígidas horizontais, essas podem atravessar os orifícios dos montantes. Em se utilizando tubulação de cobre, cuidados devem ser observados para que o mesmo não entre em contato direto com os perfis de aço galvanizado, o que pode ocasionar a corrosão do aço galvanizado.

Quanto à forma de fixação das tubulações, essas ocorrem nos pontos de saída, como registros, torneiras, chuveiros, entre outros, sendo que em algumas obras visitadas observou-se que as tubulações rígidas não eram fixadas, o que não é recomendável, pois as tubulações não ficam estáticas e podem aplicar esforços mecânicos na chapa de gesso, podendo causar danos.

Nas obras onde as tubulações eram fixadas, observou ser comum o emprego de abraçadeiras aparafusadas sobre estruturas de madeira, conforme ilustrado a figura 7.3. Ressalta-se que a estrutura de madeira deve receber previamente tratamento contra insetos, agentes biológicos deterioradores e umidade. Além da madeira, a fixação das tubulações rígidas também pode ser realizada com perfis metálicos.

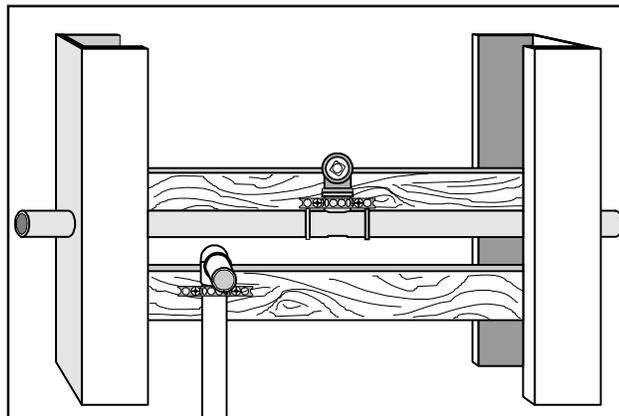


FIGURA 7.3: Fixação da tubulação rígida.

No caso de tubulações flexíveis, utiliza-se tubos de polietileno reticulado (PEX), que podem ser empregados tanto para água quente como para água fria. A vantagem em se empregar essa tubulação é que não se utiliza conexões, o que reduz potencialmente o risco de vazamentos. Apesar de não ser imprescindível, recomenda-se a utilização de uma “tubulação guia” que, analogamente a uma instalação elétrica, desempenha a função dos eletrodutos. Dessa forma, quando houver a necessidade de trocar a tubulação PEX, as chapas da divisória não precisam ser retiradas. A figura 7.4 ilustra a tubulação PEX envolvida com a “tubulação guia”.

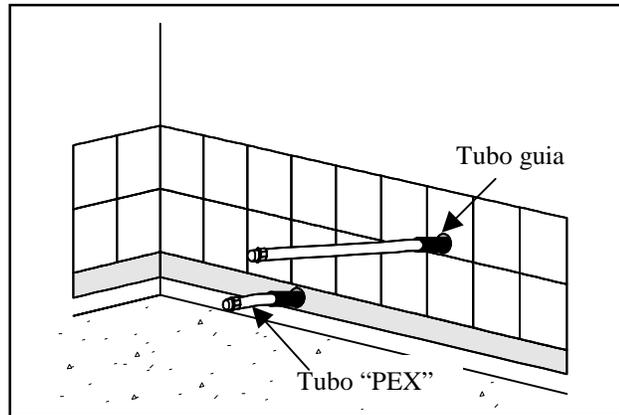


FIGURA 7.4: Tubulação “PEX” e tubo guia.

Nas saídas dos pontos de utilização, é empregado um cotovelo removível, que já possui orifícios para receber parafusos de fixação.

As tubulações PEX provém de uma caixa de distribuição. Nessa caixa localizam-se os distribuidores e registros. É acessível, possibilitando uma eventual manutenção, bem como a realização do controle dos registros. A figura 7.5 ilustra o cotovelo e a caixa de distribuição

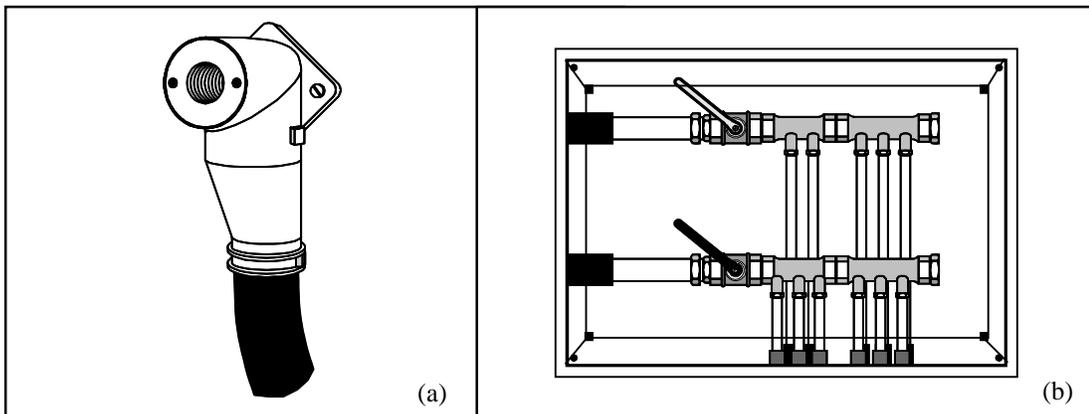


FIGURA 7.5: (a) Cotovelo removível. (b) Caixa de distribuição dos tubos “PEX”.

8 PREENCHIMENTO DA DIVISÓRIA COM ISOLANTE TERMO ACÚSTICO

Para melhorar o desempenho termo-acústico da divisória, pode-se utilizar material isolante no “miolo” da divisória, sendo comum o emprego de lã de rocha ou de vidro.

Um cuidado a ser observado quando da especificação do isolante termo-acústico, além da quantidade requerida de isolamento, é quanto à sua espessura, que deve ser compatível com a largura do montante.

Antes de preencher a divisória com o isolante termo acústico, deve-se verificar se o mesmo apresenta largura compatível com o espaçamento dos montantes, devendo realizar cortes no material isolante caso haja necessidade.

O isolante deve ser colocado após o fechamento de uma das faces da divisória pois, como esses materiais são flexíveis, a chapa de gesso auxilia na execução dessa atividade, limitando a movimentação do mesmo e, para garantir que esse material

fique distribuído por toda a altura da divisória, o isolante pode ser fixado na guia superior por meio de parafusos.

O material isolante pode ser utilizado também para envolver os ramais das tubulações hidráulicas, visando reduzir os ruídos provenientes das instalações hidráulicas. A figura 8.1 ilustra as duas situações

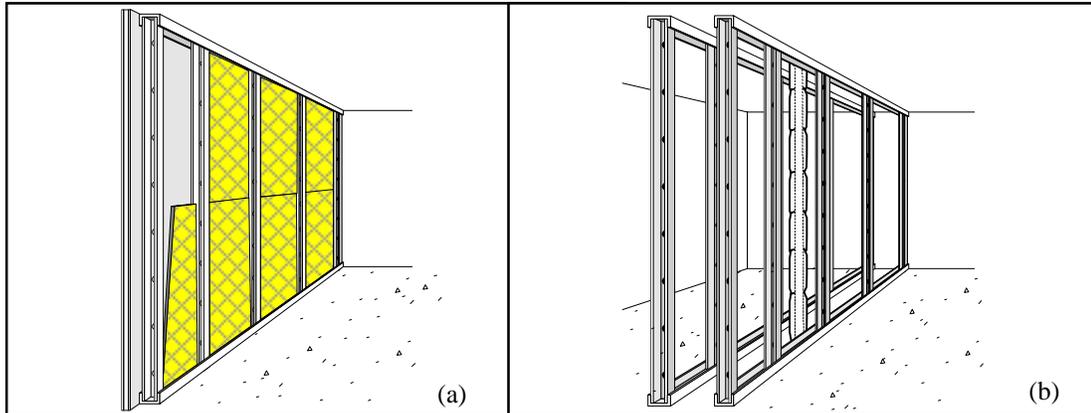


FIGURA 8.1: (a) Divisória preenchida com isolante termo-acústico. (b) Tubulação hidráulica envolvida com isolante termo-acústico.

9 FECHAMENTO DA OUTRA FACE DA DIVISÓRIA

Para essa atividade, os materiais, componentes, equipamentos e ferramentas empregados são os mesmos que os apresentados no item 5.

O fechamento da segunda face da divisória deverá ser realizado somente após a realização dos testes das instalações e a certificação de suas conformidades.

Além dos procedimentos e recomendações descritos no item 5, deve-se observar para que as junções das chapas em uma das faces da divisória sejam desencontradas das junções das chapas de gesso a serem fixadas na face oposta, conforme ilustra a figura 9.1 [CSTB, 1981; LAFARGE GESSO, 1996; PLACO DO BRASIL, s.d.]

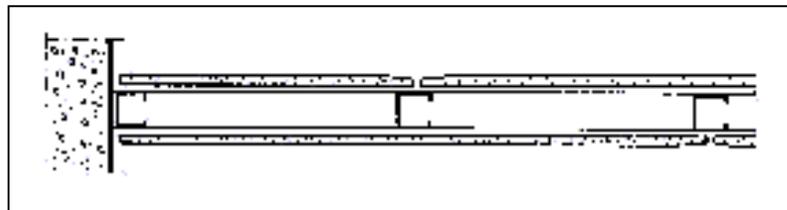


FIGURA 9.1: Desencontro das junções de chapas entre duas faces da divisória [CSTB, 1981].

Um outro item que deve ser observado é com relação às aberturas das chapas de gesso, provenientes das instalações. Essas aberturas devem ser seladas, para não prejudicar o desempenho acústico da divisória e, também, para evitar a propagação do fogo numa situação de incêndio.

10 TRATAMENTO DAS JUNTAS

Para que após o acabamento final da divisória (pintura, por exemplo) o aspecto seja de um elemento monolítico, realiza-se, após o fechamento das duas faces da divisória, o tratamento das juntas entre as chapas de gesso.

10.1 Materiais e Componentes Necessários

Os materiais necessários para a realização dessa atividade são: massas para tratamento das juntas e fitas de reforço, os quais serão caracterizados na seqüência.

10.1.1 Massas para tratamento das juntas

Existem no mercado uma variedade de massas para tratamento das juntas entre as chapas, sendo importante conhecer suas características para realizar a escolha do material mais adequado de acordo com a situação.

Deve-se conhecer, por exemplo, se a massa para tratamento das juntas é a base de gesso ou à base de resinas. Assim, numa situação em que a divisória estiver sujeita a muita deformação, deve-se empregar massas compostas por resinas orgânicas, pois essas são mais resilientes que o gesso.

A composição básica da massa para tratamento das juntas é fornecida por alguns dos fabricantes de chapas de gesso. Segundo o catálogo da KNAUF [s.d.], por exemplo, as massas para tratamento das juntas são à base de gesso e possuem aditivos. Já no catálogo da Lafarge [LAFARGE PLASTERBOARD, s.d.], as massas para rejunte comercializadas sob forma de pó são descritas como sendo à base de gesso e as massas prontas para uso, à base de resinas vinílicas. Essa informação não é fornecida no catálogo da Placo [PLACO DO BRASIL, s.d.].

As massas para tratamento das juntas são disponíveis sob a forma de pó, mas também encontram-se disponíveis massas prontas para uso. A vantagem das massas prontas é que apresentam uma consistência uniforme, não dependendo da forma como é misturada.

Durante a secagem, a perda de água causa uma retração na massa para tratamento das juntas. Dessa forma, é importante que essa esteja completamente seca antes da aplicação da próxima camada de massa, para que essa última camada não absorva a deformação da camada anterior [GYPSUM ASSOCIATION, 1986].

Além da composição da massa, a temperatura ambiente e a umidade relativa são fatores que influenciam no endurecimento da massa.

10.1.2 Fitas para juntas

Essas fitas são utilizadas para reforçar as juntas formadas no encontro de duas ou mais chapas, para reforçar os cantos e também para o reparo de fissuras.

Essas fitas são microperfuradas por meio de partículas elétricas ou mecanicamente, através da utilização de agulhas [CSTB, 1996]. Essas perfurações são realizadas para que a fita tenha uma maior aderência quando em contato com a massa para tratamento das juntas.

A fita possui também um vinco central por todo o seu comprimento, para facilitar o trabalho de rejuntamento nos cantos internos das divisórias.

No Brasil, as fitas de papel são comercializadas pelos fabricantes das chapas de gesso acartonado em rolos de 23m e 150m e largura de 52,5 mm [PLACO DO BRASIL, s.d.; LAFARGE GESSO, 1996].

Além do emprego de fitas microperfuradas, são utilizadas no Brasil as fitas de papel kraft, que possuem ambas as superfícies lisas. O uso dessa fita de papel nas juntas entre as chapas de gesso não é indicada pois, além de ser pouco absorvente, não possui perfurações, prejudicando a aderência da fita à massa de rejunte.

Nos cantos externos, recomenda-se a utilização de um outro tipo de fita, que possui uma tira metálica aderida ao papel microperfurado. Essa tira metálica, segundo catálogo da LAFARGE PLASTERBOARD [s.d.] deve ser de aço galvanizado, para que não haja problema de corrosão. Para reforço de canto externo pode-se empregar também uma cantoneira de aço galvanizado, que possui orifícios para possibilitar melhor aderência entre a massa de rejunte e a cantoneira.

10.2 Equipamentos e Ferramentas Empregados

Quando a massa para tratamento das juntas for adquirida sob a forma de pó, há a necessidade de adicionar água até que a massa atinja uma consistência que permita uma trabalhabilidade adequada. A mistura do pó com a água pode ser realizada manualmente ou utilizando-se o agitador de massa, que consiste numa hélice metálica que pode ser acoplada à furadeira elétrica.

Em se tratando das massas que já vêm prontas para uso, FERGUSON [1996] recomenda que essa também seja misturada, para que fique homogênea. Nesse caso, pode-se utilizar uma ferramenta manual, semelhante à hélice de uma batedeira de uso doméstico. Essas ferramentas são ilustradas na figura 10.1.

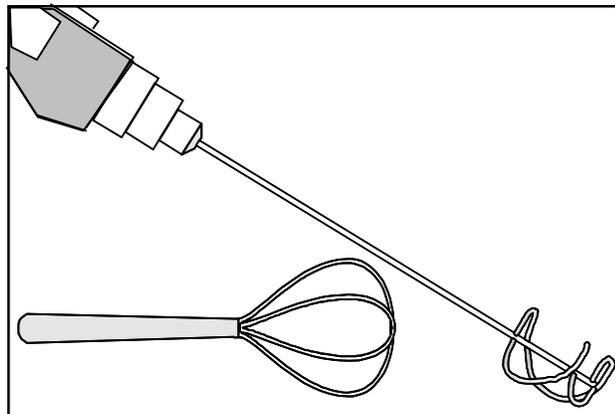


FIGURA 10.1: Misturador de massa manual e misturador acoplado à furadeira elétrica.

Para a realização da atividade de aplicação da massa de rejunte na divisória, utiliza-se basicamente espátulas e desempenadeiras, sendo possível encontrar nos outros países uma enorme variedade de tipos e tamanhos de cada uma dessas ferramentas.

Com relação à espátula, existem basicamente três tipos de espátulas, de diversos tamanhos e adequados para diferentes aplicações. Baseando-se em FERGUSON

[1996], realiza-se a seguir as descrições das ferramentas utilizadas para realizar o acabamento entre as juntas do gesso acartonado, ilustradas na figura 10.2:

- espátulas de uso tradicional: ferramenta utilizada para cobrir com massa as juntas entre as chapas de gesso, as quinas das divisórias e as cabeças dos pregos e dos parafusos. São disponíveis nas larguras de 10 a 15 cm. A espátula de maior largura é utilizada para cobrir as cabeças dos pregos e dos parafusos, ao passo que as espátulas de menor largura são utilizadas para áreas estreitas, como o espaço entre o batente e o canto da divisória;
- espátula curvada: essa ferramenta é semelhante a uma desempenadeira de aço e possui uma pequena curvatura na lâmina (aproximadamente 4mm), que ajuda a corrigir pequenas imperfeições de planicidade na superfície da divisória. Disponível no comprimento de 28 cm.;
- espátula de grande largura: essa ferramenta é semelhante às espátulas de uso tradicional, porém, o cabo de madeira se prolonga sobre a lâmina para obter maior rigidez. É utilizada para dar o acabamento em grandes áreas, ou na interseção de juntas. São disponíveis nas larguras de 20 e 25 cm.

No caso das quinas nas divisórias, pode-se utilizar a espátula para cantos internos e aquela para cantos externos. Essas espátulas são de aço inoxidável, sendo bastante flexíveis.

Quanto à atividade de aplicação da fita no encontro entre as chapas, essa pode ser feita manualmente, ou com auxílio de equipamentos e ferramentas.

Uma ferramenta simples, a qual vem sendo empregada em várias obras visitadas, consiste na utilização de um carretel que fica preso na cintura do montador. Nesse carretel, coloca-se o rolo da fita para rejuntamento, de modo que a atividade de aplicação de fitas torna-se mais fácil, além de aumentar a produtividade do serviço.

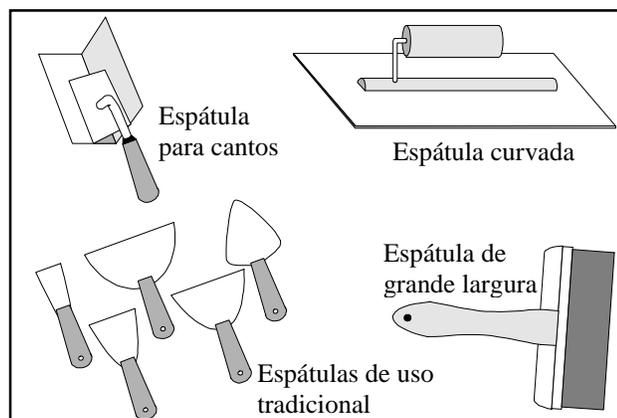


FIGURA 10.2: Ferramentas para tratamento das juntas: espátulas de uso tradicional, espátula curvada, espátula de grande largura e espátula para cantos.

Para essa atividade pode-se utilizar também a bazooka, que é um equipamento que aplica massa e fita simultaneamente, elevando a produtividade do serviço. O emprego desse equipamento não é usual no Brasil, devido ao seu custo, além da necessidade de se empregar massa específica. A bazooka e o carretel são ilustrados na figura 10.3.

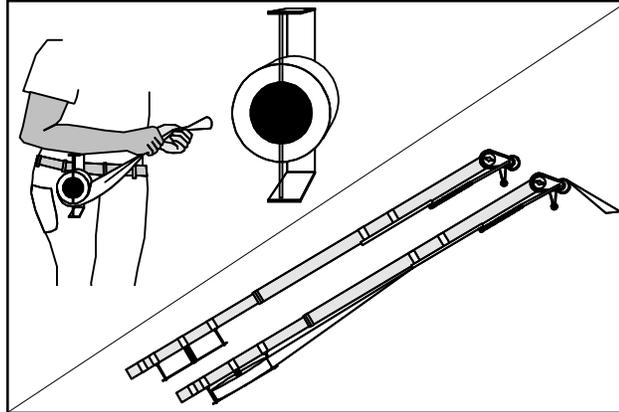


FIGURA 10.3: Carretel para colocação da fita para tratamento das juntas e bazooka.

10.3 Procedimentos de Execução

Para a realização dessa atividade, a região a ser rejuntada deve estar isenta de poeira, bem como de materiais e elementos que podem prejudicar a aderência da massa para rejuntamento à divisória.

A mistura da água com o pó deve ser realizada de modo a obter uma massa homogênea, recomendando-se para isso a utilização de ferramentas e equipamentos específicos, conforme descrito no item 10.2.2 do presente trabalho.

Baseando-se nas prescrições da ASTM C 840 [ASTM, 1995], relaciona-se a seguir as operações necessárias para realizar o rejuntamento entre as chapas de gesso, salientando-se que as cabeças dos parafusos também devem ser cobertas com massa:

- utilizando uma espátula, espalha-se uma quantidade adequada de massa para rejunte, preenchendo toda a junta entre as chapas de gesso, e cobrindo cerca de 70 mm de cada lado;
- enquanto a massa de rejunte ainda estiver úmida, deve-se colocar a fita de papel no centro da junta, de cima para baixo, pressionando-a com uma espátula inclinada a 45°, forçando para que o excesso da massa saia pela lateral da fita. A fita de papel deve aderir à essa massa. Para tanto, cuidados devem ser observados para deixar a massa em quantidade suficiente para promover a ligação da fita nas chapas de gesso acartonado;
- quando a massa estiver seca, deve-se aplicar mais uma camada de massa para rejunte, cuja largura deve ser de pelo menos 75 mm de ambos os lados a partir do eixo central da junta.

A norma americana ASTM C 840 [ASTM, 1995] recomenda que, quando a massa estiver seca, a superfície deve ser lixada ou esfregada com uma esponja úmida para eliminar o excesso de massa.

De acordo com o tipo de acabamento final que se pretende realizar nas chapas de gesso acartonado, o número de camadas de massa para tratamento das juntas pode variar, sendo que normalmente o tratamento das juntas é realizado em três camadas.

No caso de interseção de juntas, uma fita não deve se sobrepor à outra, conforme ilustra a figura 10.4, para que essa região não fique espessa [CSTB, 1981; PLACO DO BRASIL, s.d.].

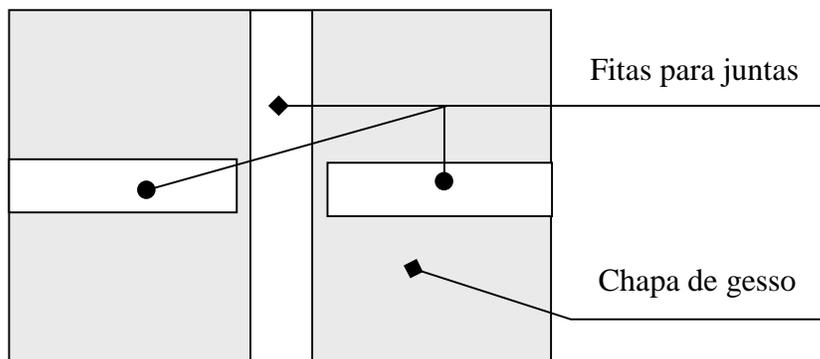


FIGURA 10.4: Interseção de juntas

Para a execução do tratamento das juntas em cantos internos, deve-se inicialmente aplicar uma camada de massa em cada lado do canto, com o auxílio da espátula. Em seguida, dobrar a fita ao meio e pressionar no canto para aderir à massa. Quando a primeira camada estiver seca, aplicar a segunda camada de massa para rejunte, numa largura de aproximadamente 75 mm maior que a primeira camada.

Em cantos externos, o tratamento das juntas deve ser realizado com fitas armadas ou cantoneiras metálicas, pois esses componentes protegem o canto da divisória [CSTB, 1981]. Inicialmente, deve-se aplicar uma camada de massa sobre cada um dos lados do canto. No caso em que se estiver utilizando a fita armada, dobrar a fita ao meio e colocá-la sobre o canto, comprimindo-a com o auxílio da espátula.

Para as cantoneiras metálicas, a LAFARGE GESSO [1996] recomenda que essas sejam aplicadas com o auxílio de uma régua, comprimindo a cantoneira em todo o seu comprimento.

Após a colocação das fitas armadas ou cantoneiras metálicas, deve-se aplicar uma camada de massa para rejuntamento. A próxima camada só poderá ser aplicada após a secagem da última camada.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade de execução da divisória de gesso acartonado é constituída por várias etapas de montagem.

Porém, apesar das divisórias de gesso parecerem ser de simples execução, observou-se nas obras muitas dificuldades e improvisações no momento da execução, decorrentes de um conjunto de fatores, destacando-se o desconhecimento do método construtivo, tanto por parte da gerência da obra, como por parte das pessoas que executam a divisória.

Devido a esse desconhecimento do método construtivo, algumas atividades deixaram de ser realizadas, como a colocação da fita para isolamento acústico e a não fixação dos pontos hidráulicos.

Acredita-se que, se essa situação não for alterada, muitos problemas patológicos poderão surgir futuramente nessas obras, comprometendo tanto a imagem da construtora como das divisórias de gesso acartonado.

Neste trabalho, através da descrição do método construtivo das divisórias, percebe-se que a divisória interage com vários subsistemas, ficando explícita a necessidade de se analisar previamente as interferências com cada um deles, para que essas interferências sejam minimizadas e até mesmo eliminadas, evitando-se as costumeiras improvisações.

Além disso, percebe-se cada etapa de montagem da divisória demanda cuidados específicos, cuidados esses que nem sempre são alertados pelos fabricantes de chapas de gesso e que, se não forem seguidos, podem prejudicar o desempenho da divisória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **Standard specification for installation of steel framing members to receive screw-attached gypsum board - ASTM C 754 – 88**. Philadelphia, 1988.

_____. **Standard specification for steel drill screws for the application of gypsum board - ASTM C 1002 – 93**. Philadelphia, 1993.

_____. **Standard Specification for Application and Finishing of Gypsum Board - ASTM C 840 – 95**. Philadelphia, 1995.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **Code of practice of dry lining and partitioning using gypsum plasterboard – BS 8212**. London, 1995.

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT. Avis sur la cloison Placostil: Avis 9/75-56. **Cahiers du CSTB**, n.1362, Livraison 166, p.167-74, jan./fev.1976.

_____. Ouvrages en plaques de parement en plâtre - plaques a faces cartonées: DTU 25.41. **Cahiers du CSTB**, Cahier des clauses spéciales, sept. 1981.

_____. Pregyls 45 – bande L.P.: Avis technique 9/95-587. **Bulletin Mensuel des Avis Techniques**, n.373, oct. 1996.

FERGUSON, M.R. **Drywall: professional techniques for walls & ceilings**. s.L., Tauton Books & Videos, 1996.

GYPSUM ASSOCIATION. **Using gypsum board for walls and ceilings (GA-201-85)**. Illinois, 1986.

HARDIE, G.M. **Building construction: principles, practices, and materials**. New York, Prentice-Hall, 1995.

HILTI. **Sistema de fixação rápido e seguro em concreto e aço**. s.d.

KNAUF. **Plasterboards**. s.L.,1997. (Publication B1)

_____.; SENAI. **Manual de treinamento sistemas de construção a seco: nível básico**. São Paulo, 1999.

LAFARGE GESSO. **Sistema Lafarge: painéis de gesso**. s.L., 1996. (Manual técnico de paredes e forros)

LAFARGE PLASTERBOARD. **Drywall systems installation guide:** walls linings, partitions, jointing. s.d.LUCA, C.R. Agora emplacou. [Entrevista a Eric Cozza] **Construção**, n.2689, p.10-13, ago.1999.

NATIONAL GYPSUM. **Gypsum construction guide.** 4.ed. North Carolina, 1996.

PLACO DO BRASIL. **Manual de Sistemas Placostil.** s.d.

SABBATINI, F.H. O processo de produção das vedações leves de gesso acartonado.
In: SEMINÁRIO TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: Vedações Verticais, São Paulo, 1998. **Anais.** São Paulo, EPUSP/PCC, 1998. p.67-94.

BOLETINS TÉCNICOS PUBLICADOS

- BT/PCC/229 Derivação de Fundos para Investimento em Empreendimentos de Infra-Estrutura no Brasil: A Viabilidade da Securitização nas Concessões Rodoviárias e de Geração Independente de Energia Hidrelétrica. CLÁUDIO TAVARES DE ALENCAR, JOÃO DA ROCHA LIMA JUNIOR. 25 p.
- BT/PCC/230 Influência da Dosagem na Carbonatação dos Concretos. FABIÓLA LYRA NUNES, PAULO ROBERTO DO LAGO HELENE. 26 p.
- BT/PCC/231 Resistência ao Cisalhamento do Concreto Fresco por Compressão Triaxial. LEVY VON SOHSTEN REZENDE, JOÃO GASPAR DJANIKIAN. 30 p.
- BT/PCC/232 Mecanismos de Transporte de Agentes Agressivos no Concreto. CARLOS EDUARDO XAVIER REGATTIERI, PAULO ROBERTO DO LAGO HELENE. 20 p.
- BT/PCC/233 Influência do Tipo de Cal Hidratada na Reologia de Pastas. FABIOLA RAGO, MARIA ALBA CINCOTTO. 24 p.
- BT/PCC/234 A Inserção do Campus da Cidade Universitária “ Armando de Salles Oliveira” na Malha Urbana da Cidade de São Paulo. VERA ADELINA AMARANTE MACHADO MARQUES, WITOLD ZMITROWICZ. 34 p.
- BT/PCC/235 Aspectos de Desempenho da Argamassa dosada em Central. ANTONIO A. A. MARTINS NETO, JOÃO GASPAR DJANIKIAN. 25p.
- BT/PCC/236 Contratação de Performance: Modelo Norte-Americano nos Anos 90 na Automação Predial. ENIO AKIRA KATO, RACINE TADEU ARAUJO PRADO. 22p.
- BT/PCC/237 Dosagem de Argamassas através de Curvas Granulométricas. ARNALDO MANOEL PEREIRA CARNEIRO, MARIA ALBA CINCOTTO. 37p.
- BT/PCC/238 Estudo da Difusão do Oxigênio no Concreto. PAULO FANCINETE JÚNIOR, ENIO J. P. FIGUEIREDO. 23p.
- BT/PCC/239 Fissuração por Retração em Concretos Reforçados com Fibras de Polipropileno (CRFP). JUSSARA TANESI, ANTONIO DOMINGUES FIGUEIREDO. 24p.
- BT/PCC/240 Análise em Project Finance. A escolha da moeda de referência. JOÃO R. LIMA JR 42P.
- BT/PCC/241 Tempo em Aberto da Argamassa Colante: Influência dos Aditivos HEC e PVAc. YÊDA VIEIRA PÓVOAS, VANDERLEY MOACYR JOHN. 13p.
- BT/PCC/242 Metodologia para Coleta e Análise de Informações sobre Consumo e Perdas de Materiais e Componentes nos Canteiros de Obras de Edifícios. JOSÉ CARLOS PALIARI, UBIRACI ESPINELLI LEMES DE SOUZA. 20p.
- BT/PCC/243 Rendimentos Obtidos na Locação e Sublocação de Cortiços – Estudo de casos na área central da cidade de São Paulo. LUIZ TOKUZI KOHARA, ANDREA PICCINI. 14p.
- BT/PCC/244 Avaliação do Uso de Válvulas de Admissão de Ar em Substituição ao Sistema de Ventilação Convencional em Sistemas Prediais de Esgotos Sanitários. HELCIO MASINI, ORESTES MARRACCINI GONÇALVES. 12p.
- BT/PCC/245 Programações por Recursos: O Desenvolvimento de um Método de Nivelamento e Alocação com Números Nebulosos para o Setor da Construção Civil. SÉRGIO ALFREDO ROSA DA SILVA, JOÃO DA ROCHA LIMA JR. 26p.
- BT/PCC/246 Tecnologia e Projeto de Revestimentos Cerâmicos de Fachadas de Edifícios. JONAS SILVESTRE MEDEIROS, FERNANDO HENRIQUE SABBATINI. 28p.
- BT/PCC/247 Metodologia para a Implantação de Programa de Uso Racional da Água em Edifícios. LÚCIA HELENA DE OLIVEIRA, ORESTES MARRACCINI GONÇALVES. 14p.
- BT/PCC/248 Vedação Vertical Interna de Chapas de Gesso Acartonado: Método Construtivo. ELIANA KIMIE TANIGUTI, MERCIA MARIA BOTTURA DE BARROS. 26p.

Escola Politécnica da USP - Deptº de Engenharia de Construção Civil
Edifício de Engenharia Civil - Av. Prof. Almeida Prado, Travessa 2
Cidade Universitária - CEP 05508-900 - São Paulo - SP - Brasil
Fax: (011)8185715- Fone: (011) 8185452 - E-mail: secretaria@pcc.usp.br