



EWALD ÍTALO FERREIRA DOS SANTOS  
HENRIQUE PORFIRIO SOUZA

**A UTILIZAÇÃO E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS EM  
DRYWALL**

BACHARELADO  
EM  
ENGENHARIA CIVIL

DOCTUM – MG  
2014



EWALD ÍTALO FERREIRA DOS SANTOS  
HENRIQUE PORFIRIO SOUZA

## **A UTILIZAÇÃO E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS EM DRYWALL**

Monografia apresentada à banca examinadora do Curso de Engenharia Civil do Instituto Doctum de Educação e Tecnologia, como parte das exigências para conclusão do curso de Graduação em Engenharia Civil e como requisito parcial para à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob a orientação da professora Camila Alves da Silva.

Área de Concentração: Engenharia Civil

DOCTUM – CARATINGA  
2014

## AGRADECIMENTOS

**Ewald Ítalo Ferreira dos Santos:** Primeiramente agradeço ao meu Deus e Pai por todas as coisas boas que vivi tanto na vida profissional como pessoal, por que sei que o bem apenas dele é que veio. Agradeço também a meus Pais Edson e Sônia, minhas irmãs Edna e Ellen Cintia, a vocês devo tudo que sou hoje, nos ensinamentos da vida, e nos confortos que tive ao longo dos estudos. Agradeço muito pela minha avó, pelas forças através das orações e pelo carinho por mim. Dizer muito obrigado à professora Camila pela orientação e correção do trabalho. Ao meu amigo e parceiro de trabalho de conclusão de curso Henrique, pela amizade adquirida e pelo bom desempenho de nosso trabalho. Aos mestres pelos conhecimentos proporcionados. Aos amigos de classe, pelo carinho, compreensão nos estudos, chatices, brincadeiras e etc. Pelos amigos eternos Érick e Rafael, pelo apoio moral e pela amizade verdadeira. Agradeço também a todos que torceram por mim. “De fato, quem se eleva será humilhado, e quem se humilha será elevado”. (Lucas 14:7).

## **AGRADECIMENTOS**

**Henrique Porfírio Souza:** Agradeço à Deus por ter me dado saúde e força para superar às dificuldades. Aos meus pais Edilene e Joaquim pelo incentivo e apoio incondicional e dedicação nos meus estudos. A minha tia Aninha que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis de desânimo e cansaço. A minha namorada Thays pela presença carinhosa e incansável. Ao meu amigo e companheiro Ewald, que batalhamos juntos no decorrer desse trabalho. A minha orientadora Camila, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube e suas correções e aos meus docentes, que com carinho e paciência, mostraram-me novos caminhos rumo ao conhecimento, tornando meu sonho possível e meus limites superados. Muito Obrigado!

## **SIGLAS E ABREVIATURAS**

ABNT	Associação Brasileira de Norma Técnica
ABRAGESO	Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas de Gesso
NBR	Norma Brasileira
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
COMAT	Comissão de Materiais e Tecnologia

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Processo Fabricação das placas de gesso acartonado .....	16
Figura 02 – Placa de gesso Standard .....	17
Figura 03 – Placa de gesso Resistência a Fogo .....	19
Figura 04 – Placa de gesso Resistência à Umidade.....	21
Figura 05 – Marcação e fixação das guias.....	26
Figura 06 – Marcação da guia .....	28
Figura 07 – Tubulação Elétrica na Estrutura de Drywall .....	30
Figura 08 – Painéis de manutenção 01 .....	32
Figura 09 – Painéis de manutenção 02 .....	32
Figura 10 – Sistema massa/mola/massa .....	35
Figura 11 – Imagem comparativa.....	36
Figura 12 – Desempenho comparativo.....	36
Figura 13 – Projeto Arquitetônico .....	41

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 01 – Placas de gesso acartonado Standart: Generalidades .....	18
Quadro 02 – Placas de gesso acartonado Standart: Dados Técnicos.....	18
Quadro 03 – Placas de gesso resistente ao Fogo: Generalidades .....	20
Quadro 04 – Placas de gesso resistente ao Fogo: Dados Técnicos .....	20
Quadro 05 – Placas de gesso resistente à Umidade: Generalidades.....	22
Quadro 06 – Placas de gesso resistente à Umidade: Dados Técnicos.....	22
Quadro 07 – Tipos de perfis .....	24
Tabela 01 – Orçamento em Bloco Cerâmico.....	43
Tabela 02 – Orçamento em Drywall .....	44
Tabela 03 – Comparativo de Produtividade .....	45

## RESUMO

O sistema de divisórias, conhecido como Drywall, é uma alternativa construtiva que começa a ter uma maior utilização no Brasil. Consiste na execução de paredes, divisórias, revestimentos, forros estruturados, aramados e removíveis, formado pelo aparafusamento de painéis em estrutura de aço galvanizado. Os painéis são dispostos em três formas: Standart (para ambiente seco), resistente às umidades (para paredes úmidas), resistente a fogo (para ambientes externos a grandes umidades). Este trabalho foi elaborado para demonstrar avanços, facilidades de manuseio e menor custo, levando em consideração a viabilidade do sistema além dos conhecimentos mais recentes, no âmbito da utilização de alternativas tecnológicas. Ressalta também um grande problema que é a falta de mão de obra qualificada na região de Caratinga, mas que mesmo assim, vem em crescimento devido ao ganho construtivo. Apresenta-se então os benefícios que esta alternativa proporciona no menor custo e maior agilidade de um edifício residencial.

**Palavras-Chave:** Drywall, Viabilidade, Construção a seco, Custo.

## **ABSTRACT**

This system partitions is an alternative that begins to have greater use in Brazil it is called Drywall. It is a system that is used in the execution of walls, partitions, cladding and lining (structured, wire fences and removable), formed by bolting panels in galvanized steel frame. The panels are arranged in four forms: Standard (for dry conditions), resistant to moisture (for damp walls), fire resistant (for outdoor environments to high humidity). This study was designed to demonstrate advances, facilities for handling and lower cost, plus the latest knowledge in the use of alternative technologies. But comes a major problem is the lack of skilled labor in our region still has growing due to the constructive gain. With the completion of this work, we defined the benefits that this alternative provides the lowest cost and highest agility of a residential building.

**Keywords:** Drywall, Feasibility, Construction Cleaning, Cost.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1 O DRYWALL .....</b>	<b>14</b>
1.1 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO DRYWALL .....	15
1.2 COMPONENTES.....	16
1.2.1 Placas .....	17
1.2.2 Elementos Estruturais .....	23
1.2.3 Acessórios.....	24
1.3 MANUAL DE MONTAGEM.....	25
1.3.1 Estocagem.....	25
1.3.2 Montagem de Paredes.....	26
1.3.3 Marcação das Guias.....	27
1.3.4 Estruturas .....	28
1.3.5 Instalação Elétrica.....	29
1.3.6 Instalação de Gás .....	30
1.3.7 Instalação Hidráulica .....	31
1.3.8 Chaamento .....	33
1.3.9 Acabamento .....	34
1.4 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA.....	34
1.4.1 Desempenho Acústico .....	35
1.4.2 Desempenho a Fogo .....	37
1.4.3 Cargas .....	38
1.4.4 Durabilidade .....	38
1.4.5 Preconceitos.....	39
1.4.6 Recomendações .....	39
<b>2 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>41</b>

2.1	COMPARAÇÕES: DRYWALL EM RELAÇÃO A ALVENARIA DE TIJOLO CÊRAMICO .....	41
2.2	VANTAGENS .....	45
2.3	DESVANTAGENS .....	47
<b>3</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>48</b>
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>49</b>

## INTRODUÇÃO

Totalmente industrializado, o sistema Drywall permite compor paredes e forros de ambientes internos, de forma rápida, com pouca sujeira e desperdício. Por isso conquista, a cada ano, mais adeptos no Brasil.

O Drywall é composto de placas com miolo de gesso envolto em papel-cartão, fixadas em estrutura de aço. O sistema, que chega praticamente pronto para instalar na obra, é a principal forma de construir há décadas na Europa e nos Estados Unidos. No Brasil, segundo dados da Associação Brasileira de Fabricantes de Chapas para Drywall (Associação Drywall), 39 milhões de m<sup>2</sup> de placas de Drywall foram consumidas em 2011. E o primeiro semestre de 2012 registra mais 10% de aumento em relação ao mesmo período do ano anterior.

A Copa do Mundo de 2014 e a Olimpíada de 2016 movimentaram o setor no país, que vê no sistema uma solução eficaz para vencer os prazos curtos para reformas de estádios e a construção de hotéis e shoppings. Mas não é de hoje que as grandes empresas descobriram suas facilidades e adotam o Drywall na composição de paredes internas e forros, computando economia no custo das obras de edifícios comerciais e residenciais por causa de seus benefícios, entre eles sustentabilidade, economia de água, redução no transporte, baixo desperdício, montagem rápida e o método é seguro, pois o sistema construtivo é embasado pela norma técnica ABNT, NBR 15758 e pela de Desempenho de Edificações ABNT, NBR 15575. O Drywall permite composições que se encaixam em todos os níveis dessa norma.

É objetivo deste trabalho é apresentar vantagens e desvantagens analisadas em tabelas do sistema, demonstra também o seu desempenho, qualidade, viabilidade, custo e tempo de execução comparado a alvenaria. Portanto tanto os construtores quanto os clientes poderão perder a insegurança e a resistência em se utilizar esse método se adaptando a esse mercado.

Apesar desses benefícios apresentados, o Drywall oferece mais economia que a parede em alvenaria? Com um sistema construtivo tão tradicional e difundido em todas as regiões do Brasil, surge a interrogante quanto a viabilidade econômica de métodos alternativos como o Drywall. O presente estudo, parte da hipótese que sim, é uma opção que oferece redução de custos no orçamento total de uma edificação.

Com o projeto em mãos, se faz o orçamento e sabe-se exatamente o quanto vai investir, evitando gastos extras. Com o drywall a execução é rápida, limpa e realizada por profissionais especializados, sem desperdícios nem custos com remoção de entulho, diminuindo gradativamente o custo global da obra.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram feitas consultas com profissionais capacitados como Engenheiro Civil, Arquiteta, Construtores e análise de bibliografia. Também foram feitos comparativos das vedações internas, em Drywall e Alvenaria Convencional. Os dados de preços, materiais e mão-de-obra foram extraídos de revistas e sites que fornecem esse tipo de trabalho diário, tanto com projetos quanto à execução de obras com blocos cerâmicos e com o Drywall, generalizando as informações e comparando ao mercado de trabalho atual. Levando em consideração a viabilidade, custo, produtividade e prazo de execução.

Com o surgimento de novas tecnológicas na construção civil, a sociedade deve estar informada sobre as novas alternativas construtivas que além de reduzir o custo final da obra, colaboram com o meio ambiente, diminuindo os resíduos sólidos, ou seja, métodos sustentáveis como o drywall.

## 1 O DRYWALL

Conforme BERTOLINI (2013, p.05)<sup>1</sup>, trata-se de um método de construir diferente da alvenaria tradicional. Dispensa os tijolos e as armações convencionais e principalmente o uso de água na obra. Dessa forma, concreto e cimento preparados na obra também são dispensados. Uma grande diferença dos métodos a seco com relação aos métodos convencionais é que os métodos a seco, se bem planejados, confeccionados e montados, podem reduzir sensivelmente os desperdícios da construção.

Drywall significa parede seca. Consiste num sistema de vedação composto por uma estrutura metálica de aço galvanizado com uma ou mais chapas de gesso acartonado aparafusadas em ambos os lados. Trata-se de um método construtivo que não necessita de argamassa para sua execução, reduzindo a quantidade de entulhos gerados pelos métodos que envolvem a alvenaria convencional (SOUZA; FORTES, 2009, p.22)<sup>2</sup>.

A construção seca é composta por vários subsistemas, como fundações geralmente do tipo radier, isolamentos térmicos e acústicos, perfis estruturais em madeira ou aço galvanizado com tratamento anticorrosão, fechamentos externos e internos em placas cimentícias, painéis de madeira ou gesso acartonado, e instalações elétricas e hidráulicas (ROSENBAUM, 2009)<sup>3</sup>.

A tecnologia hoje é um canal de acesso à velocidade exigida no mundo moderno. Nas grandes construtoras, os benefícios como obra limpa, menor quantidade de entulho, baixo índice de desperdício, diminuição de carga nas estruturas do empreendimento, menores gastos com estruturas, menos custo global, e uma série de outros, tornam-se fatores que favorecem a produtividade e a eficiência.

---

<sup>1</sup> BERTOLINI, H. O. L. **Construção via obras secas como fator de produtividade e qualidade**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2013, p. 05.

<sup>2</sup> SILVA, L. C. S.; FORTES, A. S. **A utilização do Drywall como método de redução de cargas e custos em estruturas de concreto armado**. Monografia (Graduação). Universidade Católica de Salvador. Salvador, 2009, p.22.

<sup>3</sup> ROSENBAUM, M. ROSENBAUM. **RESPONDE. CONSTRUÇÃO SECA** - [www.rosenbaumdesign.wordpress.com](http://www.rosenbaumdesign.wordpress.com) – Acessado em 08/11/2014

A utilização das chapas de gesso na construção civil começou nos Estados Unidos no início do século XX. A partir de 1920, as chapas de aço começaram a ser utilizadas em larga escala e se espalhando pelo mundo em seguida. Em meados da década passada, cerca de 95% das residências norte-americanas já utilizavam paredes, forros e revestimentos em chapas de gesso. Na Europa, o sistema já está presente há mais de 80 anos. A tecnologia se disseminou também nos países em desenvolvimento, e não só nos países desenvolvidos (REIS; MAIA; MELO, 2003, p.09)<sup>4</sup>.

No Brasil, a tecnologia começou a ser empregada em 1972 com a fabricação das primeiras placas de gesso. No entanto, é relativamente recente a produção em escala industrial das placas. Mesmo contando com alguns exemplares na arquitetura brasileira que utilizaram o sistema construtivo, os produtos e a tecnologia dessa construção a seco só foram efetivamente introduzidas no mercado do país em meados da década de 90. Isso como consequência da abertura do mercado brasileiro e a chegada de empresas estrangeiras que instalaram unidades de produção nos estados de Pernambuco, São Paulo e Rio de Janeiro (REIS; MAIA; MELO, 2003, p.09,10)<sup>5</sup>.

Essa tecnologia do gesso acartonado, com o passar dos tempos vem conquistando a preferência de arquitetos, construtores e incorporadores brasileiros por causar baixo impacto no meio ambiente, em comparação com os sistemas construtivos tradicionais, no caso de vedação interna, a alvenaria tradicional. O que o torna um sistema construtivo sustentável é que seus resíduos, restos de chapas e de perfis estruturais de aço, podem ser totalmente reciclados.

## 1.1 PROCESSO DE FABRICAÇÃO

Hoje no Brasil para fabricação das placas de gesso acartonado, deve-se atender as seguintes Normas ABNT: NBR 14715-1:2010, NBR 14715-2:2010, todas essas normas são para garantir e atender os requisitos, características geométricas e físicas e os métodos de ensaio que devem ser aplicados se obter um maior desempenho, deixando o produto final com qualidade superior.

---

<sup>4</sup> REIS, R. S.; MAIA, A. R.; MELO, P. S. F. **Diagnóstico da utilização de vedações verticais em painéis de gesso acartonado pela indústria da construção civil no mercado baiano**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2003, p. 09.

<sup>5</sup> Ibid., p. 09, 10.

No Brasil atualmente possui grandes fabricantes europeus desde sistema: LAFARGE e PLACO que são empresas Francesas e KNAUF que é alemã.

Conforme Nogueira; DORNELAS; JABOUR; FLORES, RODRIGUES; MENDES (2004, p.23)<sup>6</sup>:

As chapas de gesso são produzidas industrialmente passando por rigorosos controles de qualidade. As matérias primas utilizadas são o gesso natural ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), aditivos e cartão duplex de papel reciclado (FIGURA 01). O gesso proporciona a resistência à compressão e o cartão resistência à tração. A união dos dois elementos resulta em chapas muito resistentes. Variam conforme tipo de chapa, tipo de borda, espessura, dimensão e peso.

### Matéria Prima



Figura 01 – Processo de fabricação das placas de gesso acartonado

Fonte: NOGUEIRA; DORNELAS; JABOUR; FLORES; RODRIGUES; MENDES (2004, p. 23)

## 1.2 COMPONENTES

Neste Capítulo será abordado quais tipos de placas existem, elementos estruturais que fazem parte do sistema Drywall e os acessórios utilizados para montagem e instalação.

<sup>6</sup> NOGUEIRA; DORNELAS; JABOUR; FLORES; RODRIGUES; MENDES. **Alvenaria de Vedação Comum X Gesso Acartonado**. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2004, p.23.

### 1.2.1 Placas

Conforme LESSA (2005, p.10)<sup>7</sup>, existem 3 tipos de placas de drywall: as placas do tipo Standard, as placas do tipo RF (Resistentes ao Fogo) e por último as placas do tipo RU (Resistentes à Umidade).

De acordo com a Fabricante PLACO (2014)<sup>8</sup>, as placas de gesso do tipo standard, são placas fabricadas industrialmente mediante processo de laminação contínua de mistura de gesso, água aditivos entre duas lâminas de cartão, onde uma é virada sobre as bordas longitudinais e colada sobre a outra (FIGURA 02).

As placas do tipo standard são chapas de gesso acartonado de uso geral, empregadas geralmente no fechamento interno da construção em ambientes secos tais como quartos e salas. As placas do tipo standard são as mais utilizadas.



**Figura 02 - Placa de Gesso ST**

**Fonte: Placo<<http://www.placo.com.br>> (2009)**

Nos quadros 01 e 02 é possível identificar as características das Placas Standart, conceituando quais são os locais mais adequado para sua instalação.

---

<sup>7</sup> LESSA, G. A. D. T. **Drywall em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005, p. 10).

<sup>8</sup>PLACO. (2009). **Placas Drywall Placo**: <http://www.placo.com.br/produtos-drywall/componentes-drywall/placas-drywall/placas-drywall.asp>

Placas de Gesso Standart - Generalidades	
<b>Uso Interno</b>	Não Sujeito a intempéries
<b>Uso e Indicações</b>	Forros, paredes e revestimentos
Normativa	
<b>ABNT NBR 14715 - Placas de gesso para Drywall</b>	
Parte 1 - Requisitos	
Parte 2 - Métodos de Ensaios	
<b>ABNT NNBR 15758 - Sistemas Construtivos de Placas de Gesso para Drywall - Projeto e Procedimentos Executivos para Montagem</b>	
Parte 1 - Requisitos para Sistemas Usados como Parede	
Parte 2 - Requisitos para Sistemas Usados como Forros	
Parte 3 - Requisitos para Sistemas Usados como Revestimentos	

**Quadro 01 – Placas de gesso Standart: Generalidades**

**Autoria: SANTOS, Ewald Ítalo Ferreira, SOUZA, Henrique Porfírio;**

Dados Técnicos - Placas de Gesso Standart				
Espessura (mm)		9,5	12,5	15
Tipo de borda	Borda rebaixada			
	Borda Quadrada			
Peso (Kg/m <sup>2</sup> )		7,3	8,5	11,5
Reação ao fogo	Classe II-A			
Largura (mm)	600			
	1200			
Comprimentos (mm)	1800			
	2000			
	2400			
	2500			
	Outras medidas sob encomenda			
Resistência mínima à ruptura na Flexão (N)	Longitudinal	400	550	650
	Transversal	160	210	250

**Quadro 02 – Placas de gesso Standart: Dados técnicos**

**Autoria: SANTOS, Ewald Ítalo Ferreira, SOUZA, Henrique Porfírio;**

As placas do tipo RF, que são placas que apresentam características que conferem resistência ao fogo às paredes. LESSA (2005, p.11)<sup>9</sup> ressalta ainda que o gesso acartonado deve ser empregado sempre em ambientes internos, evitando a instalação dele em locais sujeitos a intempéries e umidade permanente, como saunas e piscinas por exemplo.

De acordo com a Fabricante PLACO (2014)<sup>10</sup>, as placas resistentes ao fogo, são fabricada industrialmente mediante processo de laminação contínua de mistura de gesso, água e aditivos entre duas lâminas de cartão, onde uma é virada sobre as bordas longitudinais e colada sobre a outra (FIGURA 03).



**Figura 03 - Placa de Gesso RF**

**Fonte: Placo <<http://www.placo.com.br>> (2014)**

Nos quadros 03 e 04 é possível identificar as características das Placas Standart conceituando, quais são os locais mais adequado para sua instalação.

---

<sup>9</sup> LESSA, G. A. D. T. **Drywall em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005, p. 10).

<sup>10</sup> PLACO. (2009). **Placas Drywall Placo**:  
<http://www.placo.com.br/produtos-drywall/componentes-drywall/placas-drywall/placas-drywall.asp>

Placas de Gesso Resistente a Fogo - Generalidades	
<b>Uso</b>	Em ambiente interno, não sujeito a intempéries
<b>Indicações</b>	Forros, paredes e revestimentos
Normativa	
<b>ABNT NBR 14715 - Placas de gesso para Drywall</b>	
Parte 1 - Requisitos	
Parte 2 - Métodos de Ensaios	
<b>ABNT NNBR 15758 - Sistemas Construtivos de Placas de Gesso para Drywall - Projeto e Procedimentos Executivos para Montagem</b>	
Parte 1 - Requisitos para Sistemas Usados como Parede	
Parte 2 - Requisitos para Sistemas Usados como Forros	
Parte 3 - Requisitos para Sistemas Usados como Revestimentos	

**Quadro 03 – Placas de gesso RF: Generalidades**

Autoria: SANTOS, Ewald Ítalo Ferreira, SOUZA, Henrique Porfírio;

Dados Técnicos - Placas de Gesso Resistente a Fogo			
Espessura (mm)		12,5	15
Tipo de borda		Borda rebaixada	
		Borda Quadrada	
Peso (Kg/m <sup>2</sup> )		9,4	11,76
Reação ao fogo		Classe II-A	
Largura (mm)		1200	
Comprimentos (mm)		1800	
		2000	
		2400	
		2500	
		Outras medidas sob encomenda	
Resistência mínima à ruptura na Flexão	Longitudinal	550	650
	Transversal	210	250

**Quadro 04 – Placas de gesso RF: Dados técnicos**

Autoria: SANTOS, Ewald Ítalo Ferreira, SOUZA, Henrique Porfírio;

As placas do tipo RU, popularmente chamadas de placas verdes, são placas que podem ser utilizadas em ambientes expostos à umidade. Lessa (2005, p.10)<sup>11</sup> São empregadas geralmente no fechamento de áreas de serviço, banheiros e cozinhas. Há a necessidade de detalhes de impermeabilização flexível na base das paredes e nos encontros com o piso.

De acordo com a Fabricante Placo (2014)<sup>12</sup>, as placas resistentes a umidade, fabricadas industrialmente mediante processo de laminação contínua de mistura de gesso, água e aditivos entre duas lâminas de cartão, onde uma é virada sobre as bordas longitudinais e colada sobre a outra (Figura 04).



**Figura 04 - Placa de Gesso RU**

**Fonte: Placo <<http://www.placo.com.br>> (2009)**

Conforme Lessa (2005, p.11)<sup>13</sup>, as placas de gesso acartonado possuem dimensões de 1,20m de largura por comprimentos de 2,60 à 3,00m. As espessuras que as placas são produzidas são de 12,5mm, 15mm e 18mm. No Brasil as placas mais utilizadas são as de 12,5mm.

Nos quadros 05 e 06 é possível identificar as características das Placas Resistente à Umidade conceituando, quais são os locais mais adequado para sua instalação.

---

<sup>11</sup> LESSA, G. A. D. T. **Drywall em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005, p. 10).

<sup>12</sup> PLACO. (2009). **Placas Drywall Placo**.

<http://www.placo.com.br/produtos-drywall/componentes-drywall/placas-drywall/placas-drywall.asp>

<sup>13</sup> LESSA, G. A. D. T. **Drywall em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005, p. 11).

Placas de Gesso Resistente à Umidade - Generalidades	
<b>Uso</b>	Em ambiente interno, não sujeito a intempéries
<b>Indicações</b>	Forros, paredes e revestimentos. Principalmente áreas úmidas tais como cozinhas e banheiros.
Normativa	
<b>ABNT NBR 14715 - Placas de gesso para Drywall</b>	
Parte 1 - Requisitos	
Parte 2 - Métodos de Ensaios	
<b>ABNT NNBR 15758 - Sistemas Construtivos de Placas de Gesso para Drywall - Projeto e Procedimentos Executivos para Montagem</b>	
Parte 1 - Requisitos para Sistemas Usados como Parede	
Parte 2 - Requisitos para Sistemas Usados como Forros	
Parte 3 - Requisitos para Sistemas Usados como Revestimentos	

**Quadro 05 – Placas de gesso RU: Generalidades**

**Autoria: SANTOS, Ewald Ítalo Ferreira, SOUZA, Henrique Porfírio;**

Dados Técnicos - Placas de Gesso Resistente à Umidade			
Espessura (mm)		12,5	15
Tipo de borda		Borda rebaixada	
		Borda Quadrada	
Peso (Kg/m <sup>2</sup> )		8,6	11,8
Reação ao fogo		Classe II-A	
Largura (mm)		1200	
Comprimentos (mm)		1800	
		2000	
		2400	
		2500	
		Outras medidas sob encomenda	
Resistência mínima à ruptura na Flexão (N)	Longitudinal	550	650
	Transversal	210	250

**Quadro 06 – Placas de gesso RU: Dados técnicos**

**Autoria: SANTOS, Ewald Ítalo Ferreira, SOUZA, Henrique Porfírio;**

## 1.2.2 Elementos Estruturais

Segundo COMAT (2012, p. 10)<sup>14</sup>, são perfis fabricados a partir de chapas de aço revestidas com zinco para atender à NBR 15217, essas chapas devem ser de espessura mínima de 5mm. A designação do revestimento deve ser conforme a NBR 7008:2003.

O quadro 07 mostra os tipos de guias, montantes, perfis, cantoneiras, longarina e canaletas utilizados na montagem.

Tipo de perfil	Desenho	Código	Dimensões nominais (mm)	Utilização
Guia (formato de 'U')		G 48	48/28	Paredes, forros e revestimentos
		G 70	70/28	
		G 90	90/28	
Montante (formato de 'C')		M 48	48/28	Paredes, forros e revestimentos
		M 70	70/28	
		M 90	90/28	
Canaleta 'C' (formato de 'C')		C	47/18	Forros e revestimentos
Canaleta Omeg (formato de 'Ω')		O	70/20	Forros e revestimentos
Cantoneira (formato de 'L')		CL	25/30	Forros e revestimentos
Cantoneira de reforço (formato de 'L')		CR	23/23 28/28	Paredes e revestimentos
Tabuca metálica (formato de 'Z')		Z	Variável	Forros
Longarina		L	Variável	Forro removível
Travessa		T	Variável	Forro removível
Cantoneira de perímetro		CP	Variável	Forro removível

Quadro 07 – Tipos de Perfis

Fonte: COMAT – SINDUSCON-MG (2012)

<sup>14</sup> COMISSÃO DE MATERIAIS E TECNOLOGIA (COMAT) - Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON). Sistema Drywall. Minas Gerais – MG, 2009-2012, p.10. Disponível em: [http://www.sindusconmg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/cartilha\\_qualimat\\_sistema\\_drywall.pdf](http://www.sindusconmg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/cartilha_qualimat_sistema_drywall.pdf).

### 1.2.3 Acessórios

Cada fabricante possui um conjunto de acessórios específicos no seu sistema Drywall. “São peças indispensáveis para a montagem dos sistemas Drywall”. Normalmente são utilizadas para a sustentação mecânica dos sistemas. (ABRAGESSO, 2004, p.12)<sup>15</sup>.

Conforme a COMAT (2012, p.14,15)<sup>16</sup> os equipamentos e acessórios necessários para montagem do sistema são:

- Marcação, medição e alinhamento (nível laser e bola, prumo e mangueira de nível e linha de náilon);
- Corte das chapas (faca retrátil ou estilete, serrote comum e de ponta);
- Parafusamento automático das chapas nos perfis (parafusadeira);
- Furação (furadeira);
- Desbaste das bordas das chapas (plaina);
- Abertura articulares (serra copo);
- Corte de perfis metálicos (tesoura);
- Fixação dos perfis entre si (alicate puncionador);
- Posicionamento e ajustes das chapas (levantador de chapa de pé e levantador manual);
- Tratamento das juntas entre as chapas (espátula metálica, espátula metálica larga, espátula metálica de ângulo e desempenadeira metálica);
- Preparo das massas (batedor);
- Fixação (pistola finca-pino).

Os acessórios são fundamentais para garantir a boa qualidade das linhas de montagens. É sempre bom usar os especificados, para que o sistema fique em perfeitas condições.

---

<sup>15</sup> ABRAGESSO – Associação Brasileira dos Fabricantes de Blocos e Chapas de Gesso. São Paulo: Pini, 2004, p.12).

<sup>16</sup> COMISSÃO DE MATERIAIS E TECNOLOGIA (COMAT) - Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON). Sistema Drywall. Minas Gerais – MG, 2009-2012. Disponível em: <[http://www.sindusconmg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/cartilha\\_qualimat\\_sistema\\_drywall.pdf](http://www.sindusconmg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/cartilha_qualimat_sistema_drywall.pdf)>. Acesso em: 10 Out. 2014.

### 1.3 MANUAL DE MONTAGEM

Este manual traz, em linguagem simples e direta, complementada por ilustrações necessárias para a correta execução, passo a passo, de paredes em Drywall, seguindo as instruções do fabricante GYPSUM.

Antes de efetuar estocagem do material na obra, deve-se analisar com quem irá efetuar a entrega para que analise junto ao fornecedor as características físicas do material. Deve-se conferir todos os materiais que chegarem na obra, a qualidade e se foi entregue conforme a compra.

Os materiais que são estocados na obra, devem ser conservados em ambientes secos e protegidos de chuvas, pois é um material poroso onde não permite contato com umidades antes do uso.

#### 1.3.1 Estocagem

O armazenamento o Drywall na obra é feito da seguinte maneira, as chapas chegam em pallets através de caminhões, e descarregados com o auxílio de uma empilhadeira, e levado para o local que as chapas iram ser armazenadas.

As estocagens das chapas possuem vários modos de armazenamento, entre eles os mais comuns entre os fabricantes são:

- Armazene as chapas em local seco e abrigado,
- Transporte as chapas de duas em duas.
- Transporte as chapas na posição vertical.
- Os calços devem ter 5 cm de largura por 7 cm de altura.
- Ao posicionar os calços, alinhar a 60 cm no máximo, entre eles.
- Alinhe os apoios ao empilhar mais de um palete.
- O limite de paletes, por pilha, é de 6 (seis) paletes.
- Nunca armazene outros materiais sobre as chapas

### 1.3.2 Montagem das paredes

Para as montagens das paredes, precisa-se de estar com os projetos em mãos, para que não haja erro na execução dos serviços. O projeto é quem proporciona ao executor a perfeita instalação. O projeto é o fator mais determinante para as instalações pois é nele que se verificam as posições corretas das chapas, os vãos e as demais necessidades, como as instalações elétricas e hidráulicas, contribuindo para todo o planejamento seguido das instalações. Desta forma, vejamos as etapas da montagem seguindo as instruções da GYPSUM.

A estrutura das paredes de drywall é constituída por guias horizontais (FIGURA 05) fixadas no piso e na laje, e por montantes verticais encaixados nas guias com espaçamento de 60 cm, 40cm ou de acordo com o projeto.



**Figura 05 – Marcação e fixação das guias**

**Fonte: Portal Metálica < <http://www.metallica.com.br> > (2014)**

### 1.3.3 Marcação das guias

Conforme LESSA (2005, p.27)<sup>17</sup> antes de iniciar a marcação a obra precisa ter condições para tal serviço. Essas condições são conferir que os revestimentos internos e externos concluídos, os shaft's estarem vedados, furações executadas e chapas estarem estocadas no andar.

Cada fabricante possui um processo específico para marcação das guias (FIGURA 06), nesta parte do trabalho será mostrado que as guias são estruturas horizontais que tem a função de estruturar. Vamos adotar novamente o manual de montagem GYPSUM (2012, p.02, 03)<sup>18</sup> o processo para marcação das guias são:

- Marque no piso todas as paredes conforme a especificação.
- Defina se a marcação será do eixo, da estrutura, ou da face da parede.
- Marque os vãos de porta, levando em consideração como a porta será fixada.
- Confira o esquadro das paredes.
- Observar as junções de paredes em 'L' ou em 'T'.
- Deixe folga nos encontros de paredes, para a amarração entre elas.
- Marque a localização dos reforços.
- Transfira para a laje superior a marcação.
- Utilize prumo para transferir as medidas.

---

<sup>17</sup> LESSA, G. A. D. T. **Drywall em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005, p. 27.

<sup>18</sup> GYPSUM . **Montagem de Sistemas. Gypsum Drywall**. Rio de Janeiro, 2012, p. 02, 03.



**Figura 06 – Marcação da guia**

**Fonte: Portal Metálica < <http://www.knauf.com.br> > (2014)**

#### **1.3.4 Estruturas**

As estruturas de Drywall são compostas de perfis de aço galvanizado nas quais são parafusadas verticalmente, em ambos os lados. A forma de montagem e os componentes utilizados permitem que a parede seja configurada para atender a diferentes níveis de desempenho, de acordo com as exigências normativas ou necessidades de cada ambiente em termos mecânicos, acústicos, térmicos e de comportamento frente ao fogo.

Seguindo as especificações GYPSUM, segue as recomendações de fixação da estrutura:

- Acrescente 20 cm nos vãos das portas
- Faça os cortes dos 20 cm da porta em meia esquadria.
- Faça as emendas das guias de topo.
- Fixe as guias à 5 cm das bordas, e a 60 cm entre demais pontos.
- A paginação dos montantes determina a paginação das chapas.
- Os vãos de porta determinam a paginação dos montantes.
- A distância entre os montantes pode variar em 60, 40 e 30 cm.
- Alinhe a furação dos montantes, posicionando o furo de 20 cm para o piso.

- Corte os montantes 5 mm menores do que a altura da parede.
- Fixe os montantes nas guias do piso e da laje.
- Fixe os montantes de partida ao suporte em quatro pontos.
- Nos encontros em “T” utilize um montante extra para a amarração.
- Reforce os montantes de porta (duplos ou com reforço de madeira) com a altura da parede.
- Fixe os montantes de porta por meio de parafusos à virada de 20 cm das guias.
- Desencontre as emendas dos montantes.
- Nesta etapa deverão ser realizadas as instalações e a aplicação dos reforços.

Nesta fase, logo fixado toda a estrutura, também é colocado de um lado da estrutura as placas de gesso acartonado, para que possibilite a instalações elétricas, hidráulicas, a gás e acústicas no interior das paredes.

### 1.3.5 Instalação Elétrica

As instalações elétricas são facilmente adaptáveis ao sistema construtivo Drywall. LESSA (2005, p.15)<sup>19</sup> faz alguns comentários e observações sobre essas adaptações. Os condutores elétricos são instalados nos espaços ociosos das paredes, facilitando a colocação, não há a necessidade de furos e rasgos para executar as instalações, reduzindo tempo e custo de execução.

É importante salientar que os condutores devem ser instalados de maneira sempre a evitar que sejam danificados pelos cantos vivos ou pelo parafuso de fixação das chapas de gesso.

Não podem jamais serem instalados nos perfis sem o devido isolamento. A passagem dos condutores é feita por furos feitos nos montantes, as caixas de passagens são fixadas em chapas ou travessas (FIGURA 07).

---

<sup>19</sup> LESSA, G. A. D. T. **Drywall em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005, p. 15.



**Figura 07 - Tubulação Elétrica na Estrutura de Drywall**

**Fonte: Lessa (2005, p.15)**

A colocação de novas caixas de elétrica para tomadas e interruptores; pontos de telefone, TV e internet ou simples mudança de posição das existentes é bastante simples e é sempre importante usar caixas específicas para Drywall.

### **1.3.6 Instalação De Gás**

Segundo LESSA (2005, p.16)<sup>20</sup>, as prumadas devem ser preferencialmente localizar-se externamente ao edifício, sendo totalmente proibido a passagem pelo shaft que tenham continuidade com o ambiente interno ou pelas paredes de Drywall. Essas tubulações de gás devem ser de cobre ou aço galvanizado.

No Sistema Drywall o projeto de instalações de gás deve atender algumas exigências para se obter um bom desempenho, pois é terminantemente proibido embutir tubulações de gás em paredes que tenham espaços ociosos, sejam em drywall, alvenaria ou qualquer outra tecnologia, pois, se houver um vazamento, o acúmulo de gás nesses vazios representará um risco altíssimo de explosão.

---

<sup>20</sup> LESSA, G. A. D. T. **Drywall em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005, p. 16.

### 1.3.7 Instalação Hidráulica

No Sistema Drywall para executar as instalações hidráulicas, é necessário utilizar tubulações específica, a opção ideal no mercado é a tubulação flexível que chamamos de PEX, que foi projetada para o próprio sistema. O PVC tradicional também pode ser usado, porém canos de cobre precisam ser recobertos por anéis plásticos para evitar a corrosão que é causada pelo contato com o perfil de aço.

Segundo LESSA (2005, p.17)<sup>21</sup>, essas paredes estão integradas o shaft do empreendimento, é onde encontramos as tubulações de água pluvial, esgoto, ventilação e água quente.

A parede que vai ter contato diretamente com água precisa ser mais resistente, por isso para garantir melhor resultado e qualidade, utiliza-se placas cimentícias, uma vez que são resistentes a água.

Conforme LESSA (2005, p.18)<sup>22</sup>:

A espessura da parede é determinada pelo diâmetro das instalações e pelo seu percurso. Para a fixação das tubulações utilizam-se suportes específicos, ou quando possível, fixa-se tubulações com respectivas braçadeiras aos perfis montantes ou guias. Peças e elementos em cobre devem necessariamente ser isolados dos perfis zincados.

Os Condutores de encanamento deverão recomendavelmente ser revestidos com uma fita para isolamento a fim de reduzir a transmissão de ruídos e vibrações, e deve-se colocar um reforço para que seja fixado o mani-fold. As tubulações que ligam o mani-fold até as respectivas louças e metais é feita através de tubos pex.

Normalmente são colocados alguns painéis para futuras manutenções das tubulações dos shafts. Alguns podem ter uma tampa visitável, onde se encontra os registros, conforme figuras 08 e 09.

---

<sup>21</sup> LESSA, G. A. D. T. **Drywall em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005, p. 17.

<sup>22</sup> Ibid., p. 17.



**Figura 08 – Painéis de manutenção 01**

**Fonte: Lessa (2005, p.18)**



**Figura 09 – Painéis de manutenção 02**

**Fonte: Lessa (2005, p.18)**

### 1.3.8 Chapeamento

Conforme LESSA (2005, p.32)<sup>23</sup>, antes de iniciar este serviço é recomendável que os caixilhos e vidros estejam colocados, e as placas precisam ser cortadas nas medidas necessárias, com a utilização de “régua tê”, serra copo e raspador para acabamento, antes de serem instaladas.

Prosseguindo a instalação pode haver paredes duplas, com isso deve-se instalar a primeira chapa de forma que a mesma esteja utilizada a posição que se contenha um melhor aproveitamento, evitando o desperdício do material a ser utilizado, para que sirva em outro local.

Vejam sucintamente o que nos diz o manual:

Aplique as chapas conforme a especificação, as chapas devem ter 1 cm menos que o pé direito da parede, pois as juntas entre chapas devem ser desencontradas. Em projeto as chapas devem ser paginadas em função dos vãos de porta e as juntas das chapas devem desencontrar dos montantes de porta. No encontro entre parede encoste as chapas no suporte superior. Afaste as chapas 1cm do piso. As chapas (25 a 30 cm) devem ser aparafusadas à 1 cm das bordas. Nas pontas das chapas aparafuse a 5 cm das bordas formando um triângulo. A profundidade do parafuso deve ser em torno de 1mm. Nas áreas úmidas, utilize chapas RU e impermeabilize-as. (GYPSUM, 2012, p. 04, 05)<sup>24</sup>.

Nesta etapa de serviço, precisa ser observado no posicionamento das chapas os detalhes, e onde fará as aberturas de portas e janelas, isso tudo seguido do projeto, para que não haja imprevistos.

Deve ser observado também, se foi feito a instalação dos componentes internos das paredes conforme o projeto, para que não haja mudanças ou aberturas nas paredes depois de fixadas.

---

<sup>23</sup> LESSA, G. A. D. T. **Drywall em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005, p. 32.

<sup>24</sup> GYPSUM . **Montagem de Sistemas. Gypsum Drywall**. Rio de Janeiro, 2012, p. 04, 05.

### 1.3.9 Acabamento

O acabamento consiste em dar finalidade na execução do sistema, basicamente nessa etapa aplica-se a massa e fita nas juntas. De acordo com a COMAT (2009-2012, p.23)<sup>25</sup> nas paredes do sistema drywall, pode ser feito qualquer tipo de acabamento: pintura com exceção das tintas minerais, textura, cerâmica, laminados, papéis de parede, etc. Sugere-se consultar os fabricantes dos acabamentos para orientações específicas.

O tratamento das superfícies inicia-se com a preparação da massa, logo permite molhar o lado correto da fita com ferramentas apropriadas para o serviço, aplicando a fita ao centro das juntas, comprimindo-as com as mãos, para que obtenha aderência inicial, conseguindo passando a espátula retirando o excesso de massa e bolhas.

Logo a secagem completa da parede, poderá ser executado o acabamento final da junta com uma ou mais aplicações de massa por meio de desempenadeira metálica, nivelando a junta com a superfície das chapas. Sempre aguardar a secagem completa de cada demão, evitando a retração das juntas, após a pintura. Antes da pintura, a região das juntas e parafusos deverá ser lixada com lixa envolta em taco de madeira ou outro elemento de base plana, eliminando rebarbas e ondulações. (GYPSUM, 2013, p. 28)<sup>26</sup>.

Ao finalizar o processo de acabamento da superfície, o acabamento sobre o drywall fica mais liso e com a textura suave, gerando boa trabalhabilidade e manuseio para pintura.

Drywall ganha mais um fator de vantagem em relação aos métodos de vedação interna, possibilitando ao cliente o menor custo no acabamento.

## 1.4 CARACTERÍSTICA DO SISTEMA

Este capítulo aborda as características específicas do sistema, como desempenho acústico, ao fogo, os cuidados que devemos ter, preconceitos em aceitar o sistema e algumas recomendações.

---

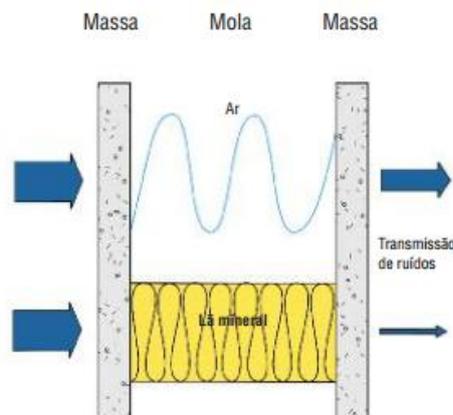
<sup>25</sup> COMISSÃO DE MATERIAIS E TECNOLOGIA (COMAT) - Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON). **Sistema Drywall**. Minas Gerais – MG, 2009-2012, p.23. Disponível em: [http://www.sindusconmg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/cartilha\\_qualimat\\_sistema\\_drywall.pdf](http://www.sindusconmg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/cartilha_qualimat_sistema_drywall.pdf).

<sup>26</sup> GYPSUM . **Montagem de Sistemas. Gypsum Drywall**. Rio de Janeiro, 2012, p. 28.

### 1.4.1 Desempenho Acústico

Para reduzir os efeitos causados pelo ruído (FIGURA 10), muitas técnicas e produtos foram desenvolvidos e têm sido usados principalmente na construção civil, visando a adequar os ambientes das edificações às exigências de qualidade ou conforto acústico requeridos, buscando garantir o bem-estar das pessoas que aí vivem ou trabalham. Vejamos sucintamente o que nos diz o manual:

É muito utilizado o sistema massa/mola/massa, este é constituído de uma chapa de gesso por exemplo (massa), um “colchão” de ar ou um material que amortece e absorve a maior parte da onda sonora, quebrando sua intensidade (mola) e outra chapa de gesso (massa). A eficiência do sistema se deve ao fato de ocorrer uma fricção entre a onda sonora e o novo meio (o ar ou um material fibroso como a lã mineral). Essa fricção converte parte da energia sonora em calor, ou seja, o ar ou a lã mineral faz com que a energia sonora perca intensidade, resultando em aumento da isolação sonora. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL, 2011, p.09)<sup>27</sup>.

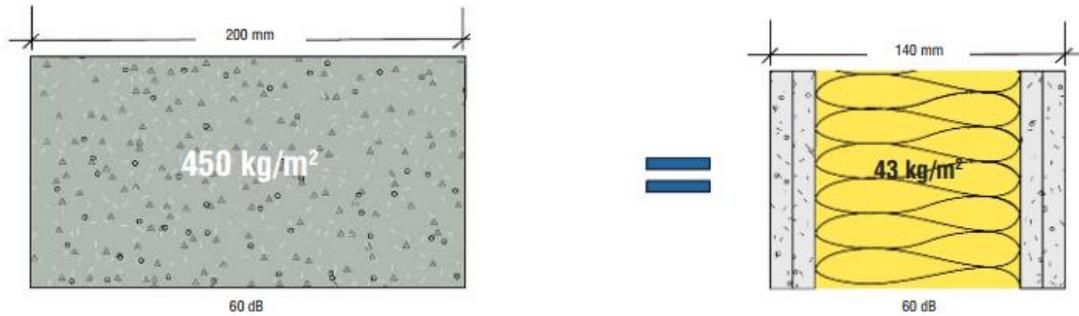


**Figura 10: Sistema massa/mola/massa**

**Fonte: Associação Brasileira de Drywall (2011, p.09)**

Conforme mostra a figura (FIGURA 11) a seguir, fixando-se o desempenho acústico em 60 dB e comparando-se as especificações de cada sistema, verifica-se que o sistema massa/mola/massa, mostrado anterior permite a obtenção de uma parede com espessura menor (140 mm contra 200 mm) e apenas 10% do peso de uma parede de concreto maciço:

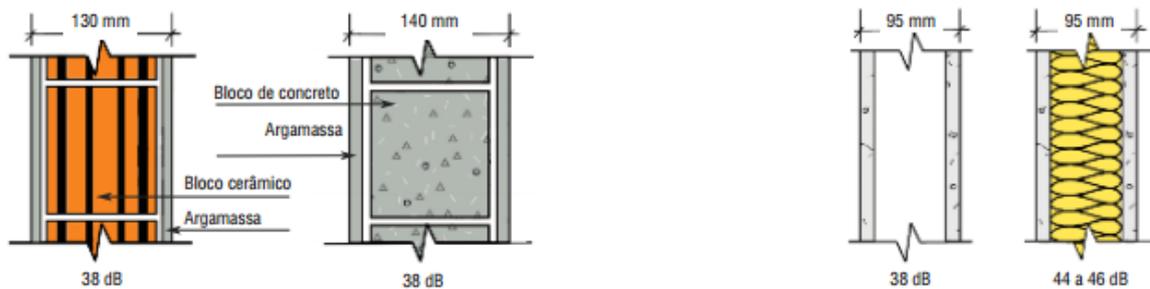
<sup>27</sup> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL. **Manual de Desempenho acústico em sistemas Drywall**. São Paulo, 2011, p.09.



**Figura 11: Imagem comparativa**

**Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL (2014, p.11).**

Abaixo é mostrado (FIGURA 12) o desempenho comparativo entre paredes de alvenaria convencional e suas equivalentes em drywall, sem e com lã mineral.



**Figura 12: Desempenho comparativo**

**Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL (2014, p.11).**

Acusticamente, como podemos observar, você tem muito mais recursos com o drywall que com a alvenaria convencional. Com adição de pouco peso e espessura alcançamos índices de isolamento significativamente maiores, o que fica inviável no outro processo. Com a Lei 15.575 em vigor o drywall ganha força no mercado imobiliário, hoje o setor comercial e hospitalar já está em alta.

### 1.4.2 Desempenho ao Fogo

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 (2012, p. 20)<sup>28</sup>:

- As unidades autônomas devem ser separadas por paredes com resistência ao fogo de 60 minutos.
- As paredes divisórias entre unidades autônomas e as áreas comuns devem possuir resistência ao fogo de no mínimo 60 minutos.
- As paredes divisórias das unidades autônomas devem possuir resistência ao fogo de no mínimo 30 minutos.
- 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.
- Os elementos de proteção das aberturas existentes nas paredes corta-fogo devem apresentar resistência ao fogo de 60 minutos.
- Os tempos requeridos de resistência ao fogo devem atender as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros local.
- Para classificar as edificações e demais dúvidas, aconselhamos consultar as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros e as Normas ABNT.
- 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.
- As vedações usadas como isolamento das rotas de fuga devem resistir à ação do fogo por no mínimo 120 minutos.
- As vedações usadas como isolamento de áreas de risco e dos elementos estruturais devem resistir à ação do fogo por no mínimo 120 minutos.
- 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.

---

<sup>28</sup> GYPSUM. Guia de Especificações. **Sistema Gypsum de Drywall**. Rio de Janeiro, 2012, p.20.

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

### 1.4.3 Cargas

Quanto à fixação de cargas é bom se saber antes da execução, para instalação de reforços, mais isto é mais para cargas em balanço, como prateleiras, armários suspensos, bancadas. Para cargas rentes à parede em geral somente o uso de buchas especiais.

Conforme MITIDIERI (2000, p.23)<sup>29</sup> confirma essa afirmação ao destacar que:

Para fixação de peças suspensas na parede, o fornecedor tem que deixar claro ao usuário a carga de uso recomendada, que não pode chegar no limite da ruptura. No caso de mão francesa (prateleira) com braço vertical de 15 cm, a carga total deve ser aplicada dois braços distantes 50 cm entre si. Cantoneiras com pequenas dimensões como 75 x 75 mm, são indicadas para projetos menores. Buchas aplicadas diretamente na chapa proporcionam menor resistência, enquanto fixações que ancoram por trás da chapa são melhores. Os limites de carga de uso deve ter um coeficiente de carga três. Se é feito um ensaio e a carga de ruptura é de 30 N, o recomendado é que a carga de serviço seja 10 N.

No Sistema Drywall todo tipo de objeto pode ser fixado, mais sempre deve-se prever antes o que vai ser fixado, para causar menos transtorno na hora da execução, sempre conferir e definir esses detalhes em projeto.

### 1.4.4 Durabilidade

A durabilidade depende de várias circunstâncias, como o local de instalação. A vida útil aumenta se preservada do contato direto com água e não receber agressões físicas

---

<sup>29</sup> Mitidieri. C: **Fechamentos Internos**. São Paulo, nº 44, 2009, 2011 a 2013, p.23.

pontuais como o martelo. Os fabricantes normalmente dão cinco anos de garantia para serviços e materiais instalados conforme as especificações do manual.

Outro ponto à favor, é a fácil manutenção do sistema. Com rasgos gentis no gesso é possível acessar qualquer ponto no interior da parede para realizar o reparo que se deseja. Com o próprio pedaço rasgado é possível ‘remendar’ a parede. Não há ‘quebra quebra’ e a sujeira é pouca.

#### **1.4.5 Preconceitos**

Hoje com a normatização do Drywall, garante sua qualidade e é extremamente superior aos anos atrás, mas mesmo as pesquisas de satisfação apontando que os usuários estão satisfeitos com suas paredes de gesso, os fabricantes ainda precisam vencer o preconceito de quem desconhece o material.

Aos poucos, eles vão desmitificando a crença de que paredes de gesso são frágeis. Afinal as placas são resistentes e aguentam objetos pesados. Porém é preciso aprender a usar buchas e parafusos próprios para elas (assim como há também buchas especiais para concreto e buchas especiais para paredes de tijolos).

#### **1.4.6 Recomendações**

Essa parte do trabalho aborda algumas recomendações para garantir total desempenho do Sistema Drywall.

Em caso de fixação de objetos com peso elevado acima de 18 kg é necessário prever em projeto a localização do reforço estrutural para se obter uma maior qualidade no serviço. Caso não tenha sido previsto é possível adequar, colocando reforço em madeira ou metálico, nessas circunstâncias a instalação deve ser:

- a) Vertical: quando utilizado para fixação de pias, bancadas, etc.
- b) Horizontal: quando utilizado para fixação de armários, suportes de TV, etc.

A aplicação de qualquer acabamento em parede, forro ou revestimento de drywall só deve ser feita após o tratamento das juntas entre as placas e o recobrimento das cabeças de parafusos.

Os revestimentos cerâmicos podem ser aplicados diretamente sobre o drywall, após a secagem do tratamento de juntas e do recobrimento das cabeças de parafusos. Utilizar argamassa de assentamento flexível com desempenadeira dentada e aplicar de acordo com as instruções do fabricante.

Para a instalação de objetos no forro é necessário a utilização de buchas adequadas para drywall, e seguir as seguintes recomendações de acordo com o manual de instalações da GYPSUM (2012, p.05, 06)<sup>30</sup>.

- a) Cargas até 3 kg podem ser fixadas diretamente na placa de drywall.
- b) Cargas de 3 a 10 kg devem ser fixadas nos perfis da estrutura do forro. Utilizar um imã ou localizador de perfil para encontrá-lo.
- c) Acima de 10 kg, a fixação deverá ser feita no elemento de suporte (laje, estrutura auxiliar ou estrutura do telhado).

---

<sup>30</sup> GYPSUM. **Guia de Instalações e Reforços**. Sistema Gypsum de Drywall. Rio de Janeiro, 2012, p. 05, 06).

## 2 ESTUDO DE CASO

O Estudo de Caso mostra um comparativo do Drywall em relação a Alvenaria de Tijolos Cerâmicos.

### 2.1 COMPARAÇÕES: DRYWALL EM RELAÇÃO A ALVENARIA DE TIJOLO CÊRAMICO

O foco deste estudo de caso é demonstrar diferenças e comparações de custo em vedações internas de edifício, com Drywall em relação a Alvenaria de Tijolos Cerâmicos, que é um dos métodos convencionais ainda mais usado no Brasil em vedações internas. Para que esse trabalho possa apresentar dados reais, utilizaremos um projeto Arquitetônico com 286 m<sup>2</sup> de área total construída, sendo ele de três andares como demonstra a figura 13. Foram levantados o total de 967,68m<sup>2</sup> de vedações verticais, divididos em 423m<sup>2</sup> internas e 544,68m<sup>2</sup> externas.

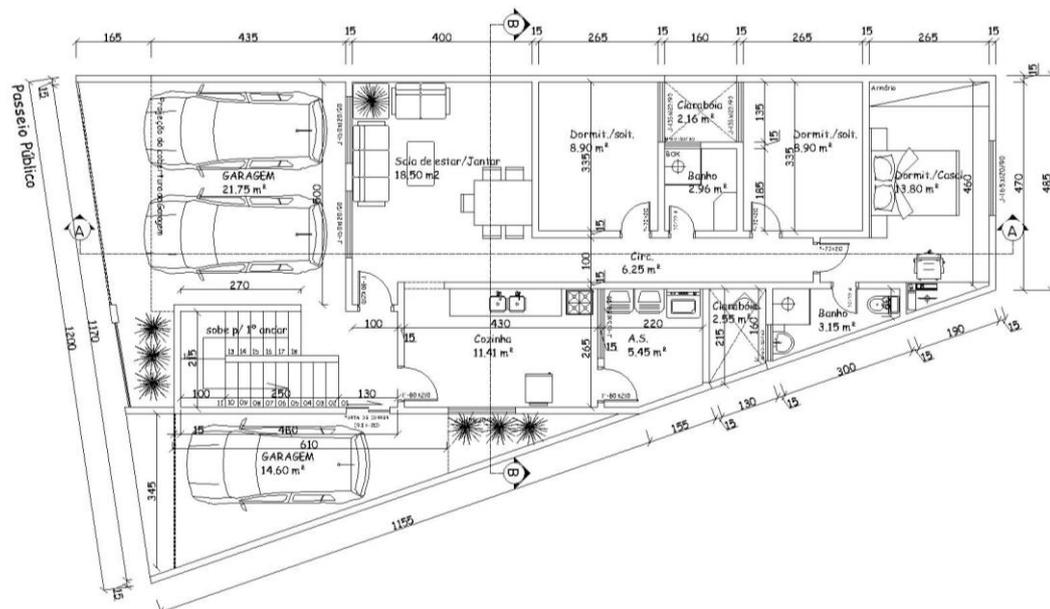


Figura 13 – Projeto Arquitetônico

Autoria: SANTOS, Ewald Ítalo Ferreira, SOUZA, Henrique Porfírio;

Os levantamentos de quantitativos de paredes de vedação, de arquitetura de interiores e cálculos foram baseados em projeto, para isso foi preciso muitos diálogos e pesquisas com profissionais capacitados como Engenheiro Civil, Arquiteta e Construtores. Os dados de preços, materiais e mão-de-obra foram extraídos de revistas e sites que fornecem esse tipo de trabalho diário, tanto com projetos quanto à execução de obras com blocos cerâmicos e com o drywall, tais como a CBCA, PINI, GYPSUM, SINAPI e GYPTEC, generalizando as informações e comparando ao mercado de trabalho atual.

A Tabela 01 tem a opção A, que consiste em cálculos só com alvenaria de blocos cerâmicos, e a Tabela 02 que tem a opção B que é o estudo do Drywall, que vê-se os valores da mão-de-obra com o material, e juntos somam o valor de R\$ 90,44 por metro quadrado.

As tabelas foram elaboradas pelo Excel e os dados nelas lançados, foram feitos através de cálculos em Softwares de Engenharia, como CypeCad e AutoCad.

OPÇÃO A - PAREDES INTERNAS COM ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS							
DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO		CUSTO TOTAL		TOTAL (R\$)
			MATERIAL	MÃO DE OBRA	MATERIAL	MÃO DE OBRA	
<b>Fundações</b>							
Escavações	M³	14,00	R\$ 0,95	R\$ 14,00	R\$ 13,30	R\$ 196,00	R\$ 209,30
Reaterro	M³	10,07	R\$ 4,35	R\$ 8,70	R\$ 43,79	R\$ 87,57	R\$ 131,36
Bota-fora	M³	3,93	R\$ 0,95	R\$ 6,75	R\$ 3,73	R\$ 26,53	R\$ 30,26
Fôrmas de chapas de madeira compesada resinada (Esp=10mm)	M²	200,20	R\$ 18,81	R\$ 18,81	R\$ 3.765,76	R\$ 3.765,76	R\$ 7.531,52
Aço CA-50 e CA-60 para armaduras (Bitolas variadas)	kg	1.309,00	R\$ 3,62	R\$ 2,00	R\$ 4.738,58	R\$ 2.618,00	R\$ 7.356,58
Concreto dosado em central bombeável brita 1 de 20 Mpa e abatimento de 12±1cm	M³	15,40	R\$ 270,76	R\$ 110,00	R\$ 4.169,70	R\$ 1.694,00	R\$ 5.863,70
<b>Superestrutura</b>							
Fôrmas de chapas de madeira compesada resinada (Esp=10mm)	M³	1220,934	R\$ 18,81	R\$ 18,81	R\$ 22.965,77	R\$ 22.965,77	R\$ 45.931,54
Aço CA-50 e CA-60 para armaduras (Bitolas variadas)	kg	7983,03	R\$ 3,62	R\$ 2,00	R\$ 28.898,57	R\$ 15.966,06	R\$ 44.864,63
Concreto dosado em central bombeável brita 1 de 25 Mpa e Abatimento de 14±1cm	M³	93,918	R\$ 282,12	R\$ 110,00	R\$ 26.496,15	R\$ 10.330,98	R\$ 36.827,13
<b>Paredes</b>							
Alvenaria de Tijolos cerâmicos interno, externo ( Blocos cerâmicos 14x19x29cm)	M²	967,98	R\$ 14,96	R\$ 15,80	R\$ 14.480,98	R\$ 15.294,08	R\$ 29.775,06
Chapisco	M²	1935,96	2,5	R\$ 3,50	R\$ 4.839,90	R\$ 6.775,86	R\$ 11.615,76
Emboço	M²	1935,96	16,56	R\$ 1,17	R\$ 32.059,50	R\$ 2.265,07	R\$ 34.324,57
Massa Corrida	M²	1935,96	2,25	R\$ 10,12	R\$ 4.355,91	R\$ 19.591,92	R\$ 23.947,83
<b>Custo Total (R\$)</b>							<b>R\$ 248.409,24</b>

Tabela 01 – Orçamento em Bloco Cerâmico

Autoria: SANTOS, Ewald Ítalo Ferreira, SOUZA, Henrique Porfírio;

<b>OPÇÃO B - PAREDES INTERNAS COM GESSO ACARTONADO (DRYWALL)</b>							
DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO		CUSTO TOTAL		TOTAL (R\$)
			MATERIAL	MÃO DE OBRA	MATERIAL	MÃO DE OBRA	
<b>Fundações</b>							
Escavações	M³	11,76	R\$ 0,95	R\$ 14,00	R\$ 11,17	R\$ 164,64	R\$ 175,81
Reaterro	M³	8,46	R\$ 4,35	R\$ 8,70	R\$ 36,78	R\$ 73,56	R\$ 110,34
Bota-fora	M³	3,31	R\$ 0,95	R\$ 6,75	R\$ 3,14	R\$ 22,34	R\$ 25,48
Fôrmas de chapas de madeira compesada resinada (Esp=10mm)	M²	168,17	R\$ 18,81	R\$ 18,81	R\$ 3.163,24	R\$ 3.163,24	R\$ 6.326,48
Aço CA-50 e CA-60 para armaduras (Bitolas variadas)	kg	1099,56	R\$ 3,62	R\$ 2,00	R\$ 3.980,41	R\$ 2.199,12	R\$ 6.179,53
Concreto dosado em central bombeável brita 1 de 20 Mpa e abatimento de 12±1cm	M³	12,94	R\$ 270,76	R\$ 110,00	R\$ 3.502,55	R\$ 1.422,96	R\$ 4.925,51
<b>Superestrutura</b>							
Fôrmas de chapas de madeira compesada resinada (Esp=10mm)	M³	1025,58	R\$ 18,81	R\$ 18,81	R\$ 19.291,25	R\$ 19.291,25	R\$ 38.582,49
Aço CA-50 e CA-60 para armaduras (Bitolas variadas)	kg	6705,75	R\$ 3,62	R\$ 2,00	R\$ 24.274,80	R\$ 13.411,49	R\$ 37.686,29
Concreto dosado em central bombeável brita 1 de 25 Mpa e Abatimento de 14±1cm	M³	78,89	R\$ 282,12	R\$ 110,00	R\$ 22.256,76	R\$ 8.678,02	R\$ 30.934,79
<b>Paredes</b>							
Alvenaria de Tijolos cerâmicos externo ( Blocos cerâmicos 14x19x29cm)	M²	544,95	R\$ 14,96	R\$ 15,80	R\$ 8.152,45	R\$ 8.610,21	R\$ 16.762,66
Chapisco	M²	1089,90	R\$ 2,50	R\$ 3,50	R\$ 2.724,75	R\$ 3.814,65	R\$ 6.539,40
Emboço	M²	1089,90	R\$ 16,56	R\$ 1,17	R\$ 18.048,74	R\$ 1.275,18	R\$ 19.323,93
Massa Corrida	M²	1089,90	R\$ 2,25	R\$ 10,12	R\$ 2.452,28	R\$ 11.029,79	R\$ 13.482,06
Paredes em Drywall ( Espessura variada das chapas)	M²	423,00	R\$ 43,44	R\$ 47,00	R\$ 18.375,12	R\$ 19.881,00	R\$ 38.256,12
<b>Custo Total (R\$)</b>							<b>R\$ 219.310,90</b>

Tabela 02 – Orçamento em Drywall

Autoria: SANTOS, Ewald Ítalo Ferreira, SOUZA, Henrique Porfírio;

## 2.2 VANTAGENS

Com os valores obtidos de acordo com as Tabelas 01 e 02, podemos observar que as diferenças entre os valores totais comparados são consideráveis, onde o valor gasto para construir uma residência em alvenaria de blocos cerâmicos é de R\$ 248.409,24, e já construído em drywall chega ao valor de R\$ 219.301,90. Sendo assim o valor diferencial é de R\$ 29.107,34, valor que gera em torno de 12% mais barato que a alvenaria de blocos cerâmicos.

Além dos custos rateados em tabelas, podemos considerar várias outras vantagens em relação a alvenaria, uma delas é devido ao peso próprio do sistema de vedação, gira em torno de 23 N por metro quadrado para se construir em drywall, e 165 N para a alvenaria convencional, cerca de 142 N de diferença, ou seja, gera uma economia de 10% nas fundações pela sua leveza. Isso ocorre devido as lajes serem nervuradas e as vigas e pilares serem de dimensões menores que as de alvenaria convencional, reduzindo em si o volume de aço e concreto.

A velocidade de execução é outro ponto favorável do sistema drywall, e um dos mais importantes. Enquanto a alvenaria o rendimento médio por funcionário é de 15 m<sup>2</sup> à 20 m<sup>2</sup>, sem incluir revestimento, uma parede preparada para revestimento em drywall chega próximo a 40 m<sup>2</sup> por operário. O tempo de execução gira em torno de 30% menor do que a alvenaria convencional. A execução das vedações internas deste orçamento ficaria de acordo com a Tabela 03:

<b>TEMPO DE EXECUÇÃO</b>			
<b>Metodo de execução</b>	<b>Base de Cálculos</b>	<b>Total</b>	<b>Produtividade drywall x alvenaria</b>
Alvenaria de Bloco Cerâmicos	423m <sup>2</sup> /20m <sup>2</sup>	21,15	<b>33,33%</b>
Drywall	423m <sup>2</sup> /30m <sup>2</sup>	14,1	
<b>Diferença em dias</b>		<b>7,05</b>	

Tabela 03 – Comparativo de produtividade

Autoria: SANTOS, Ewald Ítalo Ferreira, SOUZA, Henrique Porfírio;

Com a utilização da lã mineral ou duplicação das chapas, ganha também maior conforto acústico. As paredes em drywall tem a proteção sonora no mínimo igual à da alvenaria convencional, podendo diminuir essa acústica duplicando suas paredes ou introduzindo a lã. Elas atendem às condições impostas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) quanto ao impacto, peso e isolamento.

Em razão das rigorosas exigências da legislação ambiental brasileira, passou a demandar atenção cada vez maior de todos os construtores, devido a quantidade de entulhos que uma obra gera. O grande benefício para o meio ambiente é a geração de menos resíduos e a menor utilização de recursos naturais. Nesse sentido, a gestão dos resíduos de gesso, nas diversas formas em que é aplicado na construção civil, merece cuidados específicos, desde a escolha do material, passando pelo treinamento dos aplicadores e a utilização do produto, até a fase de coleta, segregação, transporte e destinação dos resíduos, apresentando baixo impacto ambiental e, portanto, é compatível com as crescentes exigências de sustentabilidade das atividades econômicas, notadamente no setor construtivo. Esse fator positivo é reforçado pelo fato de que os resíduos do gesso utilizado na construção podem ser reciclados com facilidade, principalmente pela indústria cimenteira, segmento no qual o seu reaproveitamento mostra-se particularmente econômico.

Já para áreas molhadas, existem outros tipos de chapas de gesso acartonado que permite a adequação para a tal área, a chapa de gesso RU Resistente a Umidade. A chapa resistente a umidade é utilizada para cozinhas, lavanderias, banheiros e áreas molháveis.

Em termos de manutenção, torna-se a fácil, pois as instalações elétricas e hidráulicas podem precisar de reparos, para isso basta fazer uma abertura local, preenchendo depois facilmente dando o acabamento final.

Os sistemas drywall são precisos nas suas medidas e proporcionam uma qualidade de acabamento superficial única, perfeitamente lisa. Além disso, os sistemas drywall aceitam qualquer tipo de acabamento: pintura, textura, azulejos, pastilhas, mármore, granito, papel de parede, lambris de madeira, etc.

### 2.3 DESVANTAGENS

Os vazios internos podem se transformar em ninho e esconderijo de insetos, como baratas, cupins e formigas. A umidade relativa do ar permanentemente elevada no ambiente é o fator principal. Os detalhes construtivos devem impedir totalmente esta possibilidade.

Um dos maiores problemas do gesso acartonado é o vazamento acidental. Isto ocorre devido ao espaço vazio entre as paredes, que tende a se difundir por uma grande extensão, até ser identificado.

Divisórias em contato com boxe, banheira e bancada de pia não se recomenda o emprego de chapas de gesso acartonado, mesmo as resistentes à água, pelo alto risco quanto a durabilidade da divisória. A execução da divisória deve ser totalmente protegida da chuva.

Igual a qualquer setor da construção, o drywall também possui os seus aspectos negativos. Quem optar pelo sistema deve estar ciente de que ele necessita de peças específicas para a colocação de prateleiras e armários na parede, caso contrário a superfície será danificada. A resistência do sistema construtivo também deve ser avaliada de acordo com o imóvel, afinal, para sustentar sobrecargas maiores de 18kg o drywall necessita de reforço com chapas de aço ou madeira.

A mão de obra qualificada por não ser o método mais usual no país para fins de vedação interna, a mão de obra não é facilmente encontrada, onde o mercado de trabalho e a população ainda não aceitem o sistema como método usual.

### 3 CONCLUSÃO

O sistema de gesso acartonado, tem várias vantagens a respeito à alvenaria de blocos cerâmicos, mesmo sabendo que todos os tipos de vedações internas de edifício têm seus pros e contras.

Neste estudo comparativo, de acordo com o que foi abordado na comparação, entre ambos os métodos, conclui-se que o gesso acartonado fica em torno de 12 a 15% mais barato em relação a alvenaria de blocos cerâmicos no custo total, gerando então menor gasto ao cliente e assim satisfazendo-o.

Utilizando o Drywall como sistema de vedação obteve redução do peso de até 142 N por metro quadrado na estrutura, por ser mais leve que os tijolos cerâmicos e revestimentos, podendo ser modificado os layouts da residência quando for necessário. Melhora a trabalhabilidade do profissional, e melhor desempenho com no mínimo 33,33% à mais que a alvenaria convencional, podendo chegar até 50%. A redução sonora é de no mínimo igual a de alvenaria, protegendo cerca de 50% a mais, atendendo as Normas Técnicas. Reduz a quantidade de entulhos nas obras, diminuindo os gastos com transportes e limpeza da obra, mais o principal fator positivo é o impacto ambiental e, portanto, é compatível com as crescentes exigências de sustentabilidade das atividades econômicas, notadamente no setor construtivo.

Notadamente ressalta-se que este sistema, se for bem projetado e executado de acordo com as normas exigentes, trazem benefícios significativos, que viabilizam sua aplicação, por ser um sistema de rápida execução, de custo relativamente baixo e eficiente, reduzindo em si o tempo na execução.

A sociedade ainda precisa ser mobilizada e informada mais sobre o sistema em gesso acartonado, as empresas e suas filiais ou executantes, tem que informar mais o cliente, que é viável a utilização deste sistema, pois o fator principal onde os clientes relatam é o menor custo e qualidade dos serviços. O drywall adequa a todos os requisitos e Normas de qualidade e de desempenho, então basta a sociedade e construtores conscientizar, fazendo com que o cliente possa usufruir do que é viavelmente à ele.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAGESSO. **Manual de montagem de sistemas de Drywall**. São Paulo: Pini, 2012.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2010. **NBR 14715-1**: Chapas de gesso acartonado: especifica os requisitos para as chapas de gesso para drywall destinadas à execução de paredes, forros e revestimentos internos não estruturais.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2010. **NBR 14715-2**: Chapas de gesso acartonado: estabelece os procedimentos laboratoriais para a determinação das características geométricas e físicas, e os métodos de ensaio que devem ser aplicados para ensaiar as chapas de gesso para drywall, a fim de verificar o seu atendimento à ABNT NBR 14715-1.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE DRYWALL. **Resíduos de Gesso na Construção Civil – Coleta, Armazenagem e Destinação para Reciclagem** – 2ª edição. São Paulo – SP, Setembro de 2011. Disponível em: <[Http://www.sindusconsp.com.br/img/meioambiente/22.pdf](http://www.sindusconsp.com.br/img/meioambiente/22.pdf)>. Acesso em: 08 Ago. 2014.

COMISSÃO DE MATERIAIS E TECNOLOGIA (COMAT) - **Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON)**. Sistema Drywall. Minas Gerais – MG, 2009 2012. Disponível em: <[http://www.sindusconmg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/cartilha\\_qualimat\\_sistema\\_drywall.pdf](http://www.sindusconmg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/cartilha_qualimat_sistema_drywall.pdf)>. Acesso em: 03 Set. 2014.

GYPSUM – **Gypsum Drywall** – <<http://www.gypsum.com.br/>>. Acesso em: 10 Ago. 2014.

LESSA, G. A. D. T. **Drywall em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005.

MITIDIERI. C.: **Fechamentos Internos**. São Paulo, nº 44, 2009-2012, p. 24,31.

PLACO – **Placo SAINT GOBAIN** – <<http://www.placo.com.br/>>. Acesso em: 12 Ago. 2014.

REIS, R. S.; MAIA, A. R.; MELO, P. S. F. **Diagnóstico da utilização de vedações Verticais em painéis de gesso acartonado pela indústria da construção civil no mercado Baiano**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2003.

ROSENBAUM, M. **ROSENBAUM RESPONDE - CONSTRUÇÃO SECA** - <<Http://www.rosenbaumdesign.wordpress.com>>. Acesso em: 13 Ago. 2014.

SILVA, L. C. S.; FORTES, A. S. **A utilização do Drywall como método de redução de cargas e custos em estruturas de concreto armado**. Monografia (Graduação). Universidade Católica de Salvador. Salvador, 2009.