

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

HELOA PALMA NUNES

**ESTUDO DA APLICAÇÃO DO *DRYWALL* EM EDIFICAÇÃO
VERTICAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2015

HELOA PALMA NUNES

**ESTUDO DA APLICAÇÃO DODRYWALL EM EDIFICAÇÃO
VERTICAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior em Engenharia Civil do Departamento Acadêmico de Construção Civil – DACOC - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, para obtenção do título de bacharel em engenharia civil.

Orientador: Prof. Maria Cristina Halmeman.

CAMPO MOURÃO

2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Construção Civil
Coordenação de Engenharia Civil



TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso

ESTUDO DA APLICAÇÃO DO DRYWALL EM EDIFICAÇÃO VERTICAL

por

Heloa Palma Nunes

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 10h 20min do dia 27 de Novembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Prof^a. Sergio Roberto Oberhauser
Quintanilha Braga
(UTFPR)**

**Prof. Paula Cristina Souza
(UTFPR)**

**Prof. Maria Cristina Halmeman
(UTFPR)
Orientadora**

Responsável pelo TCC: **Prof. Me. Valdomiro Lubachevski Kurta**

Coordenador do Curso de Engenharia Civil:

Prof. Dr. Marcelo Guelbert

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, por permitir que mais esse sonho se concretizasse, por toda fé, força e coragem ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária.

Aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado, acreditaram em mim e não mediram esforços para que eu chegasse até aqui, Mãe (Marina) e Pai (Toninho), obrigada por cada dia que mesmo com tantas dificuldades terem me incentivado e me dado forças para continuar, pela educação e pelo amor. Essa vitória é nossa!

A toda minha família, principalmente a minha avó (Alcidia) e aos meus tios e primos que me acompanharam. Obrigada também a minha família de coração, que me viram crescer, a Tia Dalva, a Tairine, a Solange, a Claudia, a Cida e o Zico.

Agradeço as minhas duas escolas, não somente de estudos, mas de vida! Primeiramente ao Centro Educacional Educativa, por ter me preparado antes de tudo, principalmente a Sandra pela oportunidade. Depois a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, seu corpo docente, direção e administração, por seus ensinamentos e por compartilharem suas valiosas experiências, principalmente ao Prof Marcelo Guelbert pelo apoio e a Prof Maria Cristina Halmeman pela orientação e dedicação para o desenvolvimento desse trabalho.

Agradeço a família Residencial Fiorella e a Washi, pela oportunidade, convivência, trabalho e amizade neste último ano.

As minhas amigas de sempre, Loanne, Naianne, Julia e Fiana, e as minhas amigas de escola Mari, Dani, Lidia, Ju e Thamy por mesmo com os caminhos diferentes, não terem se perdido com o tempo.

Aos presentes que Campo Mourão me deu: Nat, Amanda, Dandara, Naiara, Laurinha, Bianca, Iago, Felipe e Cleber, amigos que quero levar para toda a vida.

A República Ressacada e a República Manga Forte, por sempre terem me acolhido com tanto carinho e terem sido muitas vezes minha segunda família aqui em Campo Mourão.

Ao grupo: a Gi, Marilene, Maraya, Fran, Bia, Ana, Giorgie e Matheus, com quem enfrentei as maiores dificuldades da vida acadêmica, mas também com quem comemorei cada vitória. Obrigada!

Ao meu melhor amigo, namorado e companheiro, por desde que entrou na minha vida só ter me acrescentado, ter me dado apoio, conforto, incentivo e força diariamente. Obrigada Fabio.

E por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte dessa trajetória, me ajudaram a realizar esse sonho e/ou fizeram esses 5 anos os melhores anos da minha vida, meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

NUNES, Heloia Palma. **Estudo da aplicação do Drywall em edificação vertical.** 2015. 65 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2015.

Diante do crescimento populacional, um grande desafio da construção civil é sanar a baixa produtividade e o desperdício nas obras, garantindo um melhor padrão de qualidade do produto final. E é por meio dos avanços tecnológicos, que a indústria da construção civil tem buscado métodos construtivos mais eficientes para substituir o sistema convencional de alvenaria e atender a demanda crescente com competência. Uma alternativa é a uso do Drywall, modo construção a seco, que utiliza chapas de gesso acartonado como componente de vedação vertical interna fazendo com que as construções sejam mais limpas, rápidas e com desempenho satisfatório. Apesar da utilização crescente do Drywall, há uma carência no país sobre o conhecimento dessa tecnologia construtiva, a difusão de conhecimento técnico busca principalmente desmitificar a crença que as paredes de gesso são frágeis e vencer o preconceito dos consumidores de uma técnica já consolidada em países desenvolvidos. Desta forma, o presente trabalho consiste em abordar a história, as normas, as vantagens fazendo com que o leitor saiba o potencial do produto e os procedimentos de montagem, a fim de acompanhar execução das paredes de Drywall de um apartamento em uma edificação vertical na cidade de Campo Mourão Pr. Para compor o conjunto de informações, foi feita a revisão bibliográfica em publicações. Também foram considerados os conhecimentos obtidos pelo autor ao acompanhar a execução e ter contato com engenheiros e funcionários treinados, com experiência na área. Espera-se dessa forma contribuir para a propagação do conhecimento e avanço do uso do Drywall. E concluiu-se, que a execução do apartamento aconteceu em vinte e seis dias, vinte e um de preparação do local e cinco de procedimentos de montagem das paredes, e tiveram como fatores determinantes para pequeno tempo de execução, a mão de obra qualificada e os materiais pré-fabricados.

Palavras-chave: Drywall, Vedação interna, vantagens, execução.

ABSTRACT

NUNES, Heloia Palma. **Applications of Drywall in vertical construction**. 2015. 65 pages. Completion of course work (Bachelor) - Federal Technological University of Paraná . Campo Mourao, 2015.

Considering the population growth, some challenges arise in the field of civil engineering. Some of the problems are to increase productivity, waste less, and provide a high standard final product. The construction industry has been working on more efficient methods for replacing the conventional masonry and meeting the demands with quality through technological advances. One alternative is the use of Drywall, with lean properties, which utilizes gypsum plasterboard as component of internal vertical finish. It provides cleaner and quicker constructions, as well as a satisfactory performance. Even though the use of Drywall is increasing, there's a need in Brazil for understanding better this technology. Technical knowledge in the field can demystify the idea that drywalls are fragile and overcome consumers' rejection to this technique, once it's widely used in developed countries. Thus, this study is based on describing the history, rules, and advantages of drywall use. Then, the reader will be able to understand the potential of this product, the set up procedure, and the execution of drywall in an apartment in a vertical building in Campo Mourão-PR (Brazil). A literature review was done based on national standards in order to collect relevant information. Additionally, the author based the study on its own experiences by following the execution of the drywall technique, and participating in a group of engineers and trained employees that worked in the field. This study expects to contribute with the propagation of knowledge and advance in the use of Drywall. It is shown that the execution took 26 days, being 21 based on the preparation of the site and 5 for mounting procedures. It was fundamental for this quick execution the presence of qualified labor and pre-produced materials.

Keywords: Drywall, internal seal , benefits , execution.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema de montagem de parede de Drywall com material isolante	17
Figura 2 - Distribuição hierarquica do processo de parede em Gesso acartonado ...	19
Figura 3 - Modo de parafusar o gesso acartonado.....	23
Figura 4 - Consumo de m ² por habitante/ano no mundo de chapas para Drywall.....	29
Figura 5 - Consumo histórico anual de chapas para Drywall no Brasil	34
Figura 6 - Consumo em m ² de chapas para Drywall por região do Brasil	35
Figura 7 - Planta Paginação de Divisórias Internas, com apartamento a ser acompanhado destacado na cor rosa	38
Figura 8 - Planta Paginação de Divisórias Internas do apartamento analisado	39
Figura 9 - Fluxograma metodológico dos itens a serem analisados.....	40
Figura 10 - Alvenaria concluída do apartamentol.....	44
Figura 11 – Emboço da alvenaria concluído	44
Figura 12 – Instalação elétrica no teto	45
Figura 13 – Instalação hidráulica que ficará dentro do contra piso	45
Figura 14 – Instalação de gás encanado na cozinha	45
Figura 15 – Concretando o contra piso do apartamento	46
Figura 16 – Proteção provisória de intempérie do apartamento.....	46
Figura 17 – Componentes estocados inicialmente no 1º pavimento de garagem	47
Figura 18 – Componentes estocados no mesmo andar a ser executado, porém no apartamento ao lado do previsto	47
Figura 19 – Vértices das placas de gessos “amassados”	47
Figura 20 – Projeto sendo consultado pelos funcionários e mestre de obra	48
Figura 21 – Fita de isolamento sendo colocada nas guias.....	49
Figura 22 – Guias inferiores colocadas	49
Figura 23 – Montantes colocados	50
Figura 24 – Detalhe no recorte do montante para requadro da viga	50
Figura 25 - Fixação de placa de OSB com parafuso especial para Drywall.....	51
Figura 26 – Fixação de Gesso acartonado sobre OSB	52
Figura 27 – Recortes do Gesso acartonado.....	53
Figura 28 – Corte do gesso acartonado para colocação de caixinha elétrica	53
Figura 29 – Caixinha elétrica especial para Drywall.....	53
Figura 30 – Mangueiras colocadas no interior das paredes	54
Figura 31 – Mangueiras colocadas no interior das paredes.....	54
Figura 32 – Tratamento das juntas e parafusos de fixação do gesso acartonado - 1ª camada	55
Figura 33 – Lã de vidro colocada no interior da parede de Drywall.....	56
Figura 34 – 2ª face da parede de Drywall fechada.....	56
Figura 35 – 2ª face da parede de Drywall aberta para término da passagem de tubulação.....	57
Figura 36 – Tratamento da junta do gesso acartonado e do parafuso de fixação – 2ª camada	57
Figura 37 – Resíduo de Gesso acartonado.....	58
Figura 38 – Funcionários trabalhando no apartamento estudado	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -Normas Brasileiras	36
Quadro 2 – Cronograma da preparação do local	42
Quadro 3– Cronograma das tarefas de execução do <i>Drywall</i>	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	144
2.1 OBJETIVO GERAL.....	144
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3 JUSTIFICATIVA	155
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
4.1 CONCEITO	16
4.2 HISTÓRICO	17
4.3 ETAPAS DA EXECUÇÃO.....	18
4.3.1 Condições de início	20
4.3.2 Locação e fixação das guias	211
4.3.3 Colocação dos montantes.....	21
4.3.4 Reforço da primeira face da divisória para a fixação de cargas	22
4.3.5 Fechamento da primeira face da divisória.....	22
4.3.6 Tratamento das juntas e arestas.....	21
4.3.7 Colocação do isolante termo acústico	21
4.3.8 Instalações prediais.....	21
4.3.9 Fechamento da segunda face da divisória.....	21
4.3.10 Revestimento	26
4.4 VANTAGENS.....	27
4.4.1 Rapidez na execução	27
4.4.2 Desperdícios mínimos.....	27
4.4.3 Aumento da área útil	29
4.4.3 Alívio nas estruturas	29
4.4.5 Redução da mão de obra	30
4.4.6 Versatilidade e flexibilidade.....	30
4.4.7 Facilidade nas instalações prediais	31
4.4.8 Desempenho estrutural	31
4.4.9 Conforto termo acústico	31
4.4.10 Segurança ao fogo.....	32
4.5 PANORAMAS DE CONSUMO DO DRYWALL NO BRASIL E NO MUNDO	32
4.5.1 Aplicações no Brasil	33
4.5.2 Normas Brasileiras	36

5 METODOLOGIA	37
5.1 AMBIENTE DE PESQUISA.....	37
5.1.1 Dados da empresa	37
5.1.2 Dados da obra	377
5.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	40
5.3 ANÁLISE COMPARATIVA	40
6 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS	42
6.1 PREPARAÇÃO DO LOCAL	44
6.2 EXECUÇÃO	48
7 CONCLUSÃO	61
8 REFERÊNCIAS	633

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil apresenta um papel importante na composição do Produto Interno Bruto, representando, nos últimos anos, uma média percentual em torno de 6% segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Além da sua importância frente aos aspectos econômicos, ela tem uma interferência muito forte na natureza. Utiliza-se de recursos naturais de uma forma substancial e isso a relaciona com o meio ambiente, quer seja na obtenção da sua matéria-prima, quer seja nas grandes quantidades de entulhos gerados pelo setor, assim como o uso do espaço urbano (VIEIRA, 2006).

A construção civil ainda é caracterizada, no Brasil, pela utilização de sistemas construtivos predominantemente artesanais, baixa produtividade e principalmente grande desperdício de materiais. O foco dos gestores com o canteiro de obras antes estava relacionado aos aspectos técnicos do projeto arquitetônico-estrutural, sem a merecida preocupação com a economia, prazos e retrabalhos, ou seja, com o gerenciamento do fluxo dos suprimentos (VIEIRA, 2006).

Porém, o mercado tem sinalizado que esta situação deve ser alterada e o uso de novas tecnologias é a melhor forma de permitir a industrialização e a racionalização dos processos. Procurou-se então a mudança do perfil de obras tipo “construção” para obra do tipo “montagem”. Com gestão logística desenvolvida nos suprimentos de materiais e serviços (FREITAS; CRASTO, 2006)

Se tratando de vedação vertical, o sistema em alvenaria convencional predomina no país, apesar de ser um sistema que sozinho representa um pequeno percentual do custo de um edifício, substituí-lo com uma alternativa melhor pode alcançar economias consideráveis no custo global da obra.

Uma das alternativas, que é o foco desse trabalho, é a utilização de um sistema construtivo já bastante consolidado em países de primeiro mundo: o sistema *Drywall*. Altamente industrializado de concepção racional, possui grandes vantagens descritas no trabalho, como agilizar a produtividade, reduzir espessuras, diminuir cargas e por possuir interfaces com vários subsistemas, como exemplo, as estruturas e fundações, interfere no custo final da edificação.

. O trabalho foi elaborado primeiramente com base em um referencial teórico, buscando conhecimento sobre as etapas de execução, vantagens e panorama do *Drywall*. Em seguida será acompanhada a execução em fechamento interno em um apartamento de um edifício, onde será analisada a execução e a logística adotada no canteiro de obras.

Desse modo, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise da execução do sistema *Drywall* apontar as vantagens da utilização do sistema como alternativa ao sistema convencional de alvenaria, por meio do acompanhamento da execução no Edifício Fiorella, em Campo Mourão, PR.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O trabalho tem como objetivo estudar a execução das paredes de *Drywall* em uma edificação vertical na cidade de Campo Mourão Pr, verificando as vantagens enunciadas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a preparação do local, e verificar o tempo das etapas que antecedem a execução do *Drywall*.
- Levantar o tempo em dias de execução do *Drywall* em um apartamento de obra vertical.
- Reconhecer os benefícios logísticos de tempo na execução do *Drywall* em um apartamento de edificação vertical.

3 JUSTIFICATIVA

O setor da construção civil vem crescendo constantemente com o aumento populacional, requerendo cada vez mais de tecnologias eficientes para a agilidade e praticidade da sua execução, para suprir a demanda. Juntamente com essas necessidades cresceu a preocupação com os recursos naturais, as gerações de resíduos são vistas como desperdício e minimiza-las são de interesse econômico e ambiental.

Atualmente no mercado o método construtivo convencional é a alvenaria, assentada de uma a uma com a argamassa feita *in loco*, geração de resíduos, demora na execução, imprecisão e desperdícios de materiais. Em contrapartida a técnica do *Drywall* é a alternativa sustentável e viável, uma forma de construção enxuta e altamente industrializada que substitui a limitada forma convencional, feita a base de projetos detalhados e integrados, com racionalização dos seus processos que traz diminuição de perdas e prazos na obra.

Portanto, o estudo de sua execução e vantagens em uma edificação vertical em Campo Mourão é relevante, já que aborda uma forma de fechamento interno satisfatório e em crescimento no país, mas já difundida em países da Europa.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O objetivo desse capítulo é apresentar o que já foi estudado até a data de entrega da do presente trabalho, de forma a contextualizar o desenvolvimento do trabalho.

4.1 CONCEITO

O sistema *Drywall* é uma tecnologia construtiva em que sua execução no canteiro de obras ocorre sem a utilização de água como insumo. Um sistema pré fabricado empregado no interior da edificação, em forros, revestimentos e paredes não estruturais, em ambientes secos ou úmidos. A palavra em si é uma expressão inglesa que significa “parede seca” (JUNIOR, 2008).

“*Drywall* refere-se aos componentes de fechamento que são empregados na construção a seco e que tem como principal função a compartimentação e separação de ambientes internos em edifícios” (Stein, 1980 apud GOMES, L. ALBERTO, 2006, p432).

As paredes de gesso acartonado podem ser definidas como um sistema constituído por perfis de chapas de aço zincado leves e placas de gesso acartonado de alta resistência mecânica e acústica, fixadas por meio de parafusos especiais com tratamento de juntas e arestas. A formação desses elementos resulta em um conjunto com espessura de 9 cm(BERNARDI, 2014).

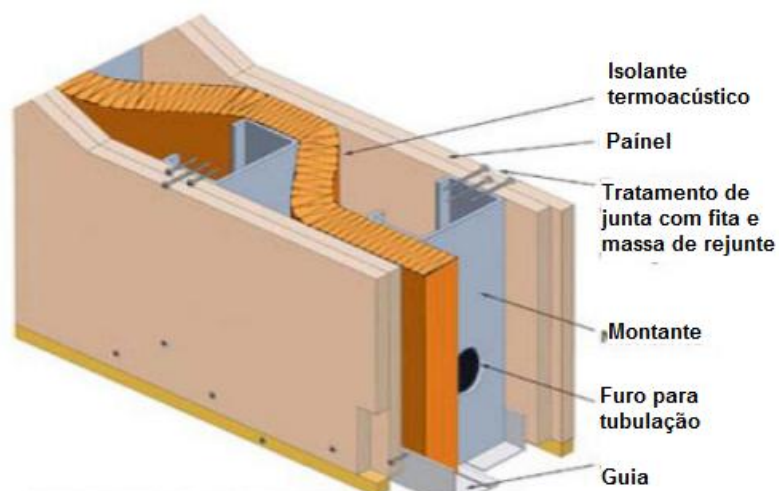


Figura 1 - Esquema de montagem de parede de *Drywall* com material isolante
Fonte: Guia Placo(2014)

A zincagem dos perfis fornece a proteção necessária contra a corrosão. E em relação as chapas de gesso acartonado, elas podem ser encontradas em três opções com diferentes finalidades. A chapa branca, em áreas secas; chapa verde, em áreas úmidas e chapa rosa, em áreas que necessitem de uma maior resistência ao fogo(VIEIRA, 2006).

4.2 HISTÓRICO

As placas de gesso acartonado foram inventadas nos Estados Unidos, no ano de 1898, por Augustine Sackett. Inicialmente, as placas eram delgadas e moldadas em fôrmas rasas, uma de cada vez, e tinham a finalidade de servir como base para acabamento (HARDIE, 1995).

No Brasil teve início na década de 1970, mais precisamente por volta de 1972, quando houve o estabelecimento da primeira fábrica no Brasil para produção de chapas de gesso acartonado, a Gypsum, localizada na cidade de Petrolina, estado de Pernambuco. Nesse mesmo tempo iniciou o esforço do setor da construção civil para introduzir métodos e processos racionalizados de construção e sistemas pré-fabricados (MITIDIARI, 2009).

Na década de 1980, este esforço persistiu com a construção de canteiros experimentais, empregando-se sistemas industrializados diversos, incluindo sistemas leves de construção (MITIDIERI, 2009).

Apesar do avanço, apenas 20% das chapas produzidas eram empregados como divisórias em ambientes comerciais, o restante era utilizada como forros (TAGLIABOA, 2011).

A década de 1990 se destaca na introdução de inovações tecnológicas e sistemas industrializados, incluindo os sistemas *Drywall*, consequência da menor intervenção do Estado que trouxe abertura do mercado da construção de edifícios, e a busca pela racionalização e industrialização da construção (TAGLIABOA, 2011).

4.3 ETAPAS DA EXECUÇÃO

Durante a montagem do *Drywall*, obrigatoriamente, tem que ser obedecida à ordem de execução dos sub processos, assim uma etapa só poderá ser iniciada após a conclusão e verificação de sucesso da etapa anterior (JUNIOR, 2008).

Isso tudo facilita a correção enquanto há tempo, não tendo que achar algum defeito posteriormente, causando o transtorno de retroceder alguma etapa.

A Figura 2 mostra a hierarquia do processo de paredes em gesso acartonado.

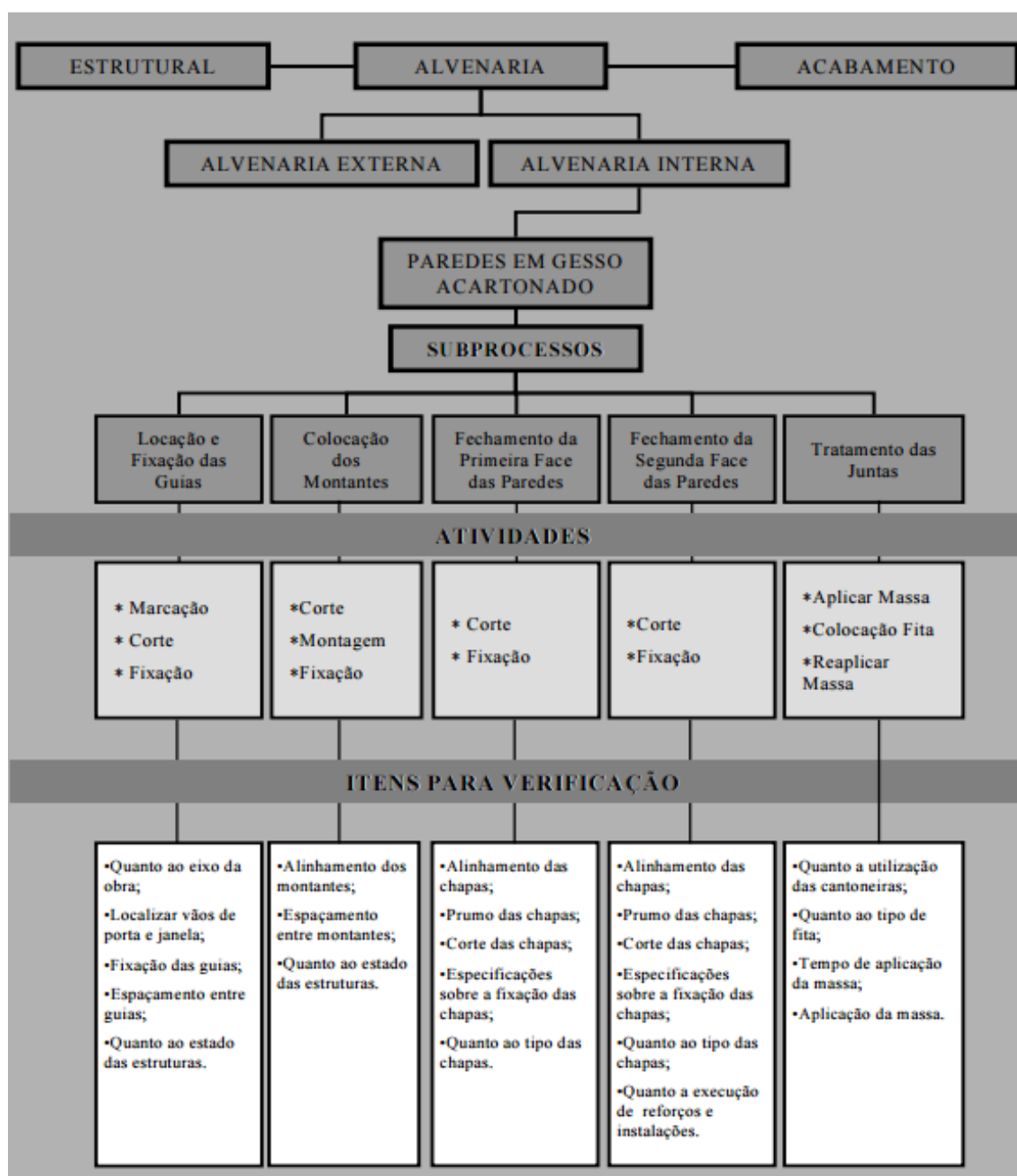


Figura 2 - Distribuição da hierarquia do processo de paredes em gesso acartonado.
Fonte: Silva (2000)

Nessa distribuição verifica-se a dependência das ações, a ordem que elas devem ser executadas e os itens para se verificar antes de prosseguir de atividade.

4.3.1 Condições de início

Iniciar a execução do *Drywall* começa muito antes da chegada do material no canteiro. É preciso projetar de acordo com o sistema e definir parâmetros importantes do projeto, como tipos de placas (se existe isolamento termo acústico ou se a parede deve ser resistente ao fogo ou umidade), espessuras finais e dimensões dos montantes. Isso sem contar que deve ser feita com a devida compatibilização de outros projetos, os de instalações como hidráulica, elétrica, luminotecnica, ar condicionado, som, acabamentos, entre outras.

O objetivo é prever detalhes, verificar limitações, respeitar juntas, prever/estudar sistemas de instalações, prever/estudar sistemas de embutir ou pendurar e definir juntas de movimentação (Guia Placo, 2014).

É necessário todo cuidado já que as placas de gesso não podem de forma alguma molhar na execução, seja com chuva ou umidade excessiva. Para isso, aberturas como janelas e portas devem estar corretamente protegidas, assim como qualquer outro serviço que envolva água, como a estrutura de concreto, alvenaria, contra pisos e revestimento de argamassa, deve ter sido concluído, principalmente nos encontros com as paredes de *Drywall* (JUNIOR, 2008).

O contra piso deve ser concluído antecipadamente não só pelo uso da água em sua execução, mas também por que necessita que o terreno esteja devidamente nivelado.

As saídas das instalações (hidráulicas, sanitárias, gás, elétricas, ar condicionado, sprinklers etc.) devem estar posicionadas de acordo com o projeto.

Quando se faz a opção por uma tecnologia, está só sobrevive se for concebida para trabalhar de forma integrada com os demais programas que compõem a edificação (Francisco Paulo Graziano, presidente da Abece, Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutura, 2000).

Alguns cuidados devem ser tomados no canteiro de obra, como no recebimento dos componentes, deve-se verificar a integridade antes de iniciar a descarga; no transporte das chapas, os paletes devem ter cantoneiras de proteção nos pontos em contato com cordas e fitas de amarração utilizadas para a descarga e movimentação do produto; podem ser empilhados no máximo em três paletes e sobre apoios de no mínimo 10 cm de largura, espaçados a aproximadamente 40 cm,

é importante manter o alinhamento dos apoios ao empilhar vários paletes e não se deve, jamais, empilhar chapas curtas em conjunto com chapas longas ou fora de alinhamento. Os paletes podem ser transportadas manualmente ou por empilhadeira, no caso do transporte manual, as chapas devem ser levadas na posição vertical(KNAUF, 2014).

4.3.2 Locação e fixação das guias

As guias são os perfis metálicos utilizados na horizontal, são fixadas no teto (guia superior) e no piso (guia inferior), com certos cuidados e recomendações (HOLANDA, 2003).

Recomenda - se colocar antes de fixar a guia uma fita de isolamento na parte de contato com o piso e o teto, com largura compatível ao perfil metálico. Ela aumenta o desempenho acústico da parede, controlando a passagem de som e ajuda a não permitir a deformação das paredes em relação à flexão (TANIGUITI, 1999).

A locação das guias tem função de direcionar a divisória de gesso acartonado, feitas com base em pontos de referência como vãos de portas e pontos de fixação de cargas pesadas, já previstos em projeto para serem adotados na obra (HOLANDA, 2003).

Na execução é preciso deixar um espaço entre as guias na junção das paredes em "L" ou "T" para o plaqueamento do gesso acartonado. A fixação é feita com parafuso e bucha ou pino de aço (pistola de fixação) a cada 60 cm e possuir no mínimo três pontos de fixação (TANIGUITI, 1999).

Na opinião de Silva (2000) “Essa é uma das atividades mais importantes, exigindo muita precisão em sua realização, na qual será determinante para o perfeito posicionamento das divisórias de gesso acartonado.”

4.3.3 Colocação dos montantes

Montantes são os perfis de aço galvanizado utilizados na vertical, que assim como as guias estruturam a divisória e são recomendados a possuir a fita de isolamento já citada (JUNIOR, 2008).

Eles devem ser 10 mm menores que o pé-direito, com a folga na guia superior. Inicia - se a fixação através de parafuso e bucha ou pino de aço (pistola de fixação) dos montantes das extremidades das paredes (perimetrais) e logo após os demais montantes, colocados no interior das guias, tendo um espaçamento de 40 a 60 cm (TANIGUITI, 1999).

No caso de montantes duplos, é necessário unir as peças com parafusos observando um espaçamento de 40 cm entre os parafusos (KISS, 2000).

4.3.4 Reforço da primeira face da divisória para afixação de cargas

Silva (2000), afirma que:

As paredes de gesso acartonado possuem uma resistência mecânica muito elevada, capaz de suportar até 30 kg para cada ponto de aplicação. Sendo assim quando houver a necessidade de suportar cargas superiores, devem ser instalados reforços de madeira ou metálicos.

A fixação de cargas suspensas poderá ser feita na placa de gesso, desde que respeitados os limites recomendados de cargas de uso. Neste caso, já será citado no projeto os locais que não existirá essa etapa, já que não vão precisar de reforços e a fixação será por meio de chumbadores e buchas desenvolvidas para fixação de peças nas paredes (KISS, 2000).

Em caso de peças que ultrapassem os limites estabelecidos pelos fabricantes, devem ser previstos em projeto reforços internos, como sarrafos ou placas de madeira tratada ou mesmo perfis metálicos. Essas serão colocadas entre os perfis metálicos e a face da divisória em gesso acartonado (FILHO, 1997).

4.3.5 Fechamento da primeira face da divisória

Antes da fixação das chapas de gesso acartonado é preciso verificar no projeto, aberturas de caixas elétricas e outras instalações, para fazer o devido recorte e deixar o espaço certo.

Elas podem ser fixadas em múltiplas camadas: plaqueamento simples, duplo ou triplo. E com placas referentes à necessidade; como placa verde, em áreas expostas à ação da água e umidade, com baixa absorção de água graças ao seu maior número de fibras ou a rosa, com maior resistência ao fogo, em saídas de emergência (GUIA PLACO, 2014).

O comprimento das chapas deve ser 1 cm menor que a altura do pé-direito, com folga na parte inferior, para evitar a absorção da umidade do piso. São fixadas com parafusos específicos para *Drywall* (tipo cabeça trombeta e ponta de agulha), os quais devem ser no mínimo 1 cm maior que a espessura da chapa e com distanciamento de 30 cm entre eles (KISS, 2000).

As juntas devem ficar de topo com topo ou rebaixo com rebaixo, evitando saliência entre o acabamento entre chapas e devem ser desencontradas com as do outro lado; no caso de paredes com chapas duplas, as chapas da segunda camada devem ser defasadas da primeira (FILHO, 1997).

Devem ser pregadas com parafusadeira própria para *Drywall* é projetada para que a cabeça do parafuso fique praticamente rente à face do *Drywall* (cerca de 1 mm para dentro), sem danificar o papel cartão, assim como mostra na figura 3 (DINIZ, 2015).

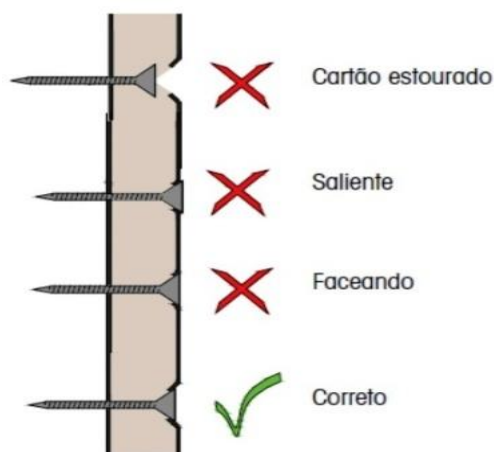


Figura 3 – Modo de parafusar o gesso acartonado.
Fonte: DINIZ(2015)

4.3.6 Tratamento das juntas e arestas

Silva (2000), afirma que:

O tratamento de juntas corresponde a aplicação de uma quantidade adequada de massa especial sobre a região da junta, assim como, nas cabeças dos parafusos.

A sequência de passos para essa etapa tem início ao passar generosamente massa especial no rebaixo entre as placas, com a utilização de uma espátula, de forma a ficar aproximadamente com 10 cm de comprimento (GUIA PLACO, 2014).

Em seguida tem-se que aplicar a fita de papel reforçado sobre a massa, de modo que fique bem no centro. O excesso é retirado com uma espátula. Após a compressão da fita sem exagero para evitar a saída total da massa; já que uma falta na massa pode gerar uma bolha, causando uma colagem defeituosa de fita; é necessário recobrir a fita passando massa na fita e na cabeça dos parafusos (KISS, 2000).

E só depois de seca (aproximadamente 6 horas) é possível recobrir a junta com uma camada de acabamento que deve ser de 2 a 5 cm maior que o rebaixo (JUNIOR, 2008).

Ferguson 1996 apud Taniguiti 1999p18, afirma que:

A massa de tratamento de juntas não possuem resistência de esforços de tração, ou seja, no caso da junta ser preenchida somente com massa, provavelmente essa região apresentara fissuração. Desta forma a utilização da fita torna se indispensável no tratamento das juntas.

O tratamento das arestas é feito no mesmo processo das juntas e pode ser acrescido de cantoneiras especiais.

4.3.7 Colocação do isolante termo acústico

As edificações devem apresentar características que atendam às exigências de conforto térmico. O sistema *Drywall* desempenha bem essa função, com sua flexibilidade em tratamentos térmicos e acústicos, proporcionada devido ao colchão de ar existente entre as duas placas (CAMPOS, 2006).

Para atingir um bom desempenho térmico, há a necessidade de se considerar, no projeto arquitetônico, algumas variáveis como: implantação, orientação das aberturas, utilização de dispositivos de proteção para sombreamento, tratamento do entorno, disposição de espaços internos em relação ao vento predominante, dimensionamento dos ambientes e pé-direito, influência do forro, influência da cobertura e exigências do usuário (ALVES; INO, 2003).

Caso seja necessário um desempenho térmico específico, o responsável técnico pode fazer o uso de materiais isolantes como lã mineral, de rocha ou de vidro (JUNIOR, 2008).

Silva (2000), afirma que:

Para executar essa atividade é necessário que uma das faces da divisória esteja fechada, além da conclusão de instalações e reforços, o que facilita a execução.

A largura do material isolante tem que ser compatível com o espaçamento entre os montantes, onde o material pode ser cortado caso haja necessidade e deve ocupar todo o espaço existente entre os perfis metálicos (JUNIOR, 2008).

4.3.8 Instalações prediais

A tubulação pode ser feita por meio de eletrodutos metálicos ou plástico rígido ou flexível, isoladas dos perfis metálicos para evitar a corrosão e sempre que possível, concentrar no mínimo de painéis. Caso seja necessária a passagem de tubulação de grande diâmetro, utilizar paredes com dupla estrutura (CAMPOS, 2006).

Caso haja necessidade de passagem de instalações hidráulicas, elétricas, gás, combates de incêndio ou reforços posterior fixação de bancadas, lavatórios, armários, elas devem ser colocadas antes do fechamento da segunda divisória (SILVA, 2000).

As aberturas entre os pontos de saída e o painel devem ser vedadas com selante elastomérico, as que possuem arestas cortantes devem ser protegidas, através de uma peça plástica no orifício dos montantes para evitar que a fiação e os eletrodutos sejam danificados (TANIGUITI, 1999).

Os pontos de saída das instalações devem ser fixados diretamente nas placas, utilizando peças especialmente desenvolvidas para o sistema *Drywall* ou na estrutura do painel, preferencialmente no sentido vertical, para evitar corte nos montantes, o que acarretaria na perda de resistência dos mesmos. Caso seja necessário deve-se prever, junto ao projeto estrutural, um reforço nesse ponto (CAMPOS, 2006).

É proibida a utilização de tubulação a gás no interior da parede em construção a seco, devido à possibilidade, no caso de vazamento, de acúmulo do gás no interior dos painéis (CAMPOS, 2006).

4.3.9 Fechamento da segunda face da divisória

O fechamento da segunda face da divisória somente poderá ser executado após a finalização de todas as instalações, reforços e aplicações do isolante termo acústico (JUNIOR, 2008).

Devem ser observados os mesmos requisitos do fechamento da primeira face, com dois cuidados a mais: não perfuração da instalação e executar limpeza das chapas (SILVA, 2000).

4.3.10 Revestimento

O sistema *Drywall* é preciso nas suas medidas e proporciona uma qualidade de acabamento superficial única, perfeitamente lisa, além de aceitar qualquer tipo de acabamento, como pintura, textura, azulejos, pastilhas, mármore, granito, papel de parede, lambris de madeira, etc (ABRAGESSO, 2015).

Realizado o tratamento de juntas e de cantos, as paredes já podem receber o revestimento. Azulejos devem ser fixados com argamassas colantes especiais, com maiores teores de resina, que proporcionam mais aderência e flexibilidade. Pinturas devem ser feitas sem a diluição da tinta sobre fundo selador (KISS, 2000).

4.4 VANTAGENS

Stenio de Almeida (2014), Diretor geral da Placo do Brasil, empresa do grupo Saint Gobain com produtos em *Drywall*, afirma que:

O sistema *Drywall* tem um conjunto de características que impacta positivamente em: aumento da produtividade, desempenho acústico, flexibilidade de layouts, redução de peso, redução de espaços consumidos por paredes e infinitas possibilidades estéticas - demandas obrigatórias em construções e reformas de edifícios sem desperdício de tempo e materiais.

O *Drywall* possui grandes vantagens, grande parte em função de ser uma forma de construção racionalizada, com suas tarefas executadas somente uma vez, com o mínimo de retrabalho ou esperas, e de atender as normas com facilidade.

O bom disso é não somente a viabilidade financeira, mas também benefícios físicos que geram economias indiretas que interferem no custo global da obra. (JUNIOR, 2008).

Uma vez que sua execução é interligada com subsistemas (como estrutura, instalações prediais e revestimento) e a padronização e sequenciamento de atividades são bem gerenciadas; o aumento da produtividade nos processos, velocidade na execução, gestão da qualidade, diminuição dos problemas patológicos e de desperdícios aparecem em virtude a otimização dos custos e o aproveitamento da qualidade do produto *Drywall* (JUNIOR;NETO;SIMÃO, 2006).

4.4.1 Rapidez na execução

A divisória em gesso acartonado possui um processo de execução rápido, começando pelos materiais empregados. Como os materiais são pré fabricado eles veem devidamente dentro das normas, diminuindo a preocupação de conferência (SILVA, 2000).

O transporte interno em uma obra vertical se sobressai comparando com uma parede feita em alvenaria, tanto em questão de quantidade quanto de limpeza. A redução do transporte vertical e horizontal no canteiro de obras já desencadeia o menor número de mão de obra, riscos, barulho, sujeira e confusão. Fatores não

quantificados em dinheiro diretamente, mas em tempo e em qualidade de trabalho e do produto final (VIEIRA, 2006).

Mais uma vantagem do sistema *Drywall* é a facilidade também em reformas e reparos, limpos e ágeis. A agilidade é um ponto positivo se tratando na diminuição do transtorno de reparos.

Outro benefício é a facilidade em detalhes decorativos, como nichos, luz direta e paredes em curva (GUIA PLACO, 2014).

Em obras com prazo de entrega apertado, como empreendimentos hoteleiros e comerciais e até cinemas, o gesso acartonado foi bastante aceito. (LEAL, 2005)

4.4.2 Desperdícios mínimos

Os perfis utilizados chegam em feixes amarrados e os painéis, em paletes, por chegarem separadamente, acabam favorecendo a estocagem e manejo, conduzindo para menores perdas e retrabalho. A montagem do sistema também não acarreta geração de entulho e desperdícios, isso porque não é utilizado material como cimento, cal e areia para assentamento de blocos cerâmicos e não é preciso “rasgar e quebrar” para a execução das instalações prediais. O procedimento de sequência lógica desenvolvido na execução facilita muito na questão de eliminar retrabalho, já que tudo é conferido antes da próxima etapa, exemplo disso é a etapa da colocação das tubulações antes do fechamento da parede com a segunda placa de gesso acartonado fazendo que não ocorra corte posterior para a passagem de alguma instalação (VIEIRA, 2006).

As perdas no canteiro de obras com relação as chapas de gesso acartonado, segundo a Associação *Drywall*, é da ordem de 3% a 5% do consumo, os retalhos de chapas de gesso acartonado resultantes do processo de montagem do sistema correspondem por uma parcela significativa da geração do resíduo (ABRAGESSO, 2011).

O impacto gerado pela deposição do resíduo de chapas de gesso acartonado em aterros, se dá em função do gesso e dos aditivos presentes na composição, o papel é desconsiderado já que é biodegradável (DUARTE, 2014).

4.4.3 Aumento da área útil

Uma parede de *Drywall* acabada tem espessura de 9 cm contra 14 cm de uma parede convencional de alvenaria. Essa diferença resulta em um ganho de área útil, cerca de 4% em áreas maiores a 10 m² (SILVA, 2000).

4.4.4 Alívio nas estruturas

Sabendo que uma parede convencional de alvenaria chega a 180 kg/m² e uma do sistema *Drywall* pesa 25 kg/m² é possível diminuir até 20% o peso da carga da estrutura, 20 a 30% a menos se tratando dos custos finais da obra (SILVA, 2000).

4.4.5 Redução da mão de obra

Como é mais rápido o trabalho m² / homem necessita menos tempo de trabalho para o mesmo serviço se fosse executado em alvenaria. A produtividade se eleva junto com a qualidade das condições de trabalho, nada de produtos químicos ou cargas pesadas, diminuindo assim os riscos de acidentes de trabalho.

Ceotto (2005), afirma que:

Deve-se considerar também que o pessoal envolvido na construção é significativamente menor, refletindo em economia nos serviços de apoio como alojamento, refeitório, higiene (sanitários, chuveiros), equipamentos de segurança, etc.

4.4.6 Versatilidade e flexibilidade

Seja qual for o tipo de construção de interiores, paredes novas ou revestimento de paredes tradicionais o sistema *Drywall* pode ser utilizado (VIEIRA, 2006).

Sua versatilidade se estende nas diversas opções de revestimentos que podem ser aplicados, nas formas que podem ser executadas, como por exemplo paredes em curva e também na possibilidade de ser desmontada, facilitando a mudança de layouts (GUIA PLACO, 2014).

Luiz Henrique Vasconcellos (2000), Diretor de engenharia da Rossi Residencial, uma das empresas que mais empregam o gesso acartonado atualmente, afirma que:

As pessoas não trocam tanto de apartamento como antes, o que as levaria a considerar a facilidade de mudança de layout e instalações. O gesso acartonado permite essas mudanças com mais facilidade, o que é uma das vantagens do sistema.

4.4.7 Facilidade nas instalações prediais

As paredes de gesso acartonado por serem ocas conseguem alojar com facilidade qualquer tipo de sistema predial, permitindo inclusive modificações futuras sem qualquer necessidade de rasgos adicionais devido ao espaço livre entre placas disponíveis para tubulações e eletrodutos (CEOTTO, 2005).

Focando na parte elétrica, o mercado já oferta caixas para tomadas e interruptores especiais para o gesso acartonado. Possuindo formato apropriado ao material, com presilhas para prender nas chapas e marcações para se fazer os furos (BENEVENGO, 1999).

4.4.8 Desempenho estrutural

O desempenho estrutural é a capacidade do sistema estrutural em resistir aos esforços solicitados. O projeto estrutural deverá considerar as ações de carregamento permanente (peso próprio), as sobrecargas de utilização e as solicitações horizontais (ações eólicas) (CAMPOS, 2006).

De acordo com ensaios realizados pelo IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, todas as paredes *Drywall* especificadas na NBR 15758

atendem a Norma de Desempenho no que diz respeito a estabilidade e resistência estrutural; deslocamento e fissuração; solicitação de cargas provenientes de peças suspensas; impacto de corpo mole; impacto de corpo duro; e ações transmitidas por impactos nas portas (FILHO, 2010).

4.4.9 Conforto termo acústico

O sistema *Drywall* já se destaca nesse quesito por possuir uma camada de ar entre as placas de gesso acartonado, havendo uma menor transmissão da energia sonora e assim maior capacidade de isolamento, podendo ser ainda melhorada com o acréscimo de mais placas ou material absorvente, para contribuir com a perda de energia através da absorção sonora e pela eliminação de possíveis ressonâncias da cavidade (GROTRA, 2009).

O material absorvente mais usado é a lã de vidro, reconhecida mundialmente também como um dos melhores isolantes térmicos. Pelo ótimo coeficiente de absorção em virtude da porosidade da lã, a onda que entra em contato com ela é rapidamente absorvida. Seus benefícios se estendem a outras características como ser leve e de fácil manipulação; não propagar chamas; não favorecer a proliferação de fungos ou bactérias; não ter desempenho comprometido quando expostas à maresia e não ser atacada nem destruída pela ação de roedores (CATAI, PENTEADO, DALBELLO, 2006).

Seu satisfatório desempenho atende as mais exigentes especificações, como ocorre na separação entre salas de cinema em shopping de todo o país, praticamente todas elas executadas em *Drywall*.

O número exagerado de juntas ou a existência de muitos pontos elétricos pode prejudicar o desempenho da parede (CATAI, PENTEADO, DALBELLO, 2006).

Marco Addor (2009), projetista de vedações, explica que:

Em obras com maior exigência acústica, o *Drywall* leva vantagem porque o controle tecnológico do produto é maior e pode ter desempenho acústico superior sem necessidade de se aumentar a espessura da parede.

4.4.10 Segurança ao fogo

O sistema já é a combinação de diversos componentes isolantes como, por exemplo, a lã de vidro utilizada no preenchimento, tendo como recurso de prevenção das Chapas Resistente ao Fogo - RF (conhecidas como chapas rosa), que possuem retardantes de chama em sua fórmula, além do que naturalmente o gesso contém para garantir mais eficiência, sendo indicadas para uso em áreas especiais, como saídas de emergência e em áreas enclausuradas (escadas e corredores). Mesmo assim é aconselhável usar dispositivos corta fogo e barreiras físicas, proporcionando, assim, uma resistência de até 2 horas (CAMPOS, 2006).

Um exemplo é a utilização de peças em madeira horizontais entre os montantes, com função de diminuir a velocidade de propagação das chamas e funcionar como barreira já que a edificação só correrá o risco de ruir quando o incêndio se alastrar por toda a edificação (MALAFAIA, 2002).

Pontos vulneráveis à propagação do incêndio como aberturas (portas, venezianas e dutos de passagem da tubulação), requerem bloqueio através de produtos encontrados no mercado que agem como selante (PINTO, 2001).

4.5 PANORAMAS DE CONSUMO DO *DRYWALL* NO BRASIL E NO MUNDO

Com início por volta de 1920 nos Estados Unidos, atualmente aproximadamente 95% das residências americanas utiliza o gesso acartonado como fechamento interno (TAGLIABOIA, 2011).

Na Europa, esta tecnologia está presente na construção civil há mais de 70 anos, sendo hoje assim como os Estados Unidos consolidada (ABRAGESSO, 2015).

Como demonstra a Figura 4, no Brasil os meros 0,25 m² de consumo habitante/ano do Brasil comparados aos 30 m² de consumo habitante/ano dos Estados Unidos só constata como é preciso popularizar mais o uso do *Drywall*, já que apesar de evidente crescimento do uso do *Drywall* no Brasil o sistema já está difundido e consolidado há muito tempo no exterior.

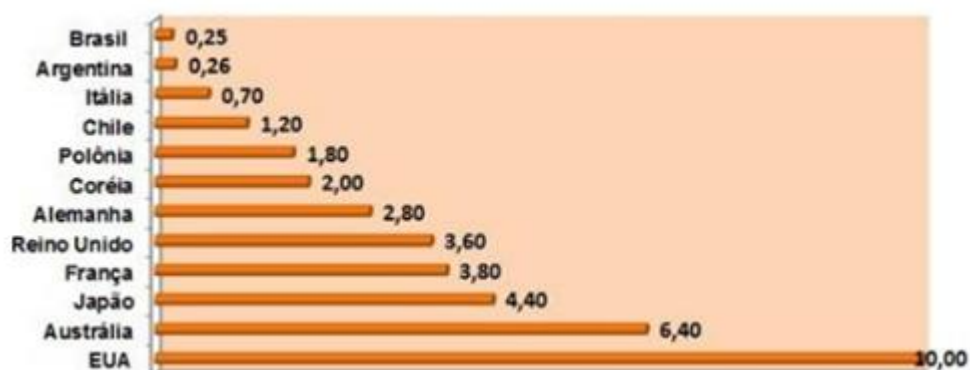


Figura 4 - Consumo de m² por habitante/ano no mundo de chapas para *Drywall*.
Fonte: ABRAGESSO (2015)

4.5.1 Aplicações no Brasil

A partir de 1998 a tecnologia de gesso acartonado se expandiu, aumentando 11 milhões de m² em 2000. Tendo 46,6% de aumento em relação a 1990, em São Paulo, com esse crescimento a tecnologia passou a ser adotada em grande escala (ABRAGESSO, 2003).

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) tem acompanhado de perto e contribuído para os avanços tecnológicos nestas últimas décadas, e foi realmente nos anos de 1990 que os sistemas *Drywall* começaram a ser mais difundidos no Brasil, inicialmente com a importação de produtos da Europa e posteriormente com a instalação de fábricas no Brasil (MITIDIARI, 2009).

Atualmente, as produções dos componentes já passaram a ser produzidos em larga escala no país ganhando espaço nos últimos anos em função da presença de três grandes fabricantes europeus deste sistema: Lafarge (francesa), Knauf (alemã) e a Placo (francesa), trazendo, assim, a queda no custo aliada à complementação do sistema com a produção de acessórios especiais. Dessa forma, conjugando aspectos econômicos com vantagens oferecidas pelo material, o mercado apresentou um crescimento expressivo e atualmente, o sistema já se encontra bastante difundido no mercado interno (TAGLIABOIA, 2011).

A figura 5 a seguir retrata o consumo histórico de chapas para *Drywall* no Brasil, mostrando ao passar dos anos a quantidade de chapas de gesso acartonado utilizadas em m².

MERCADO BRASILEIRO

A - Consumo histórico anual de chapas para drywall no Brasil (milhões de m²)

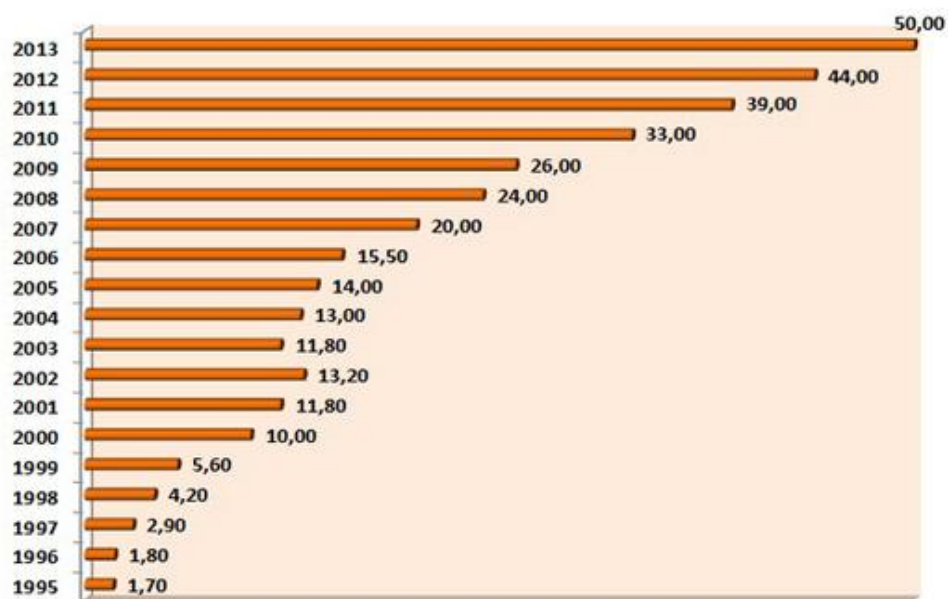


Figura 5 - Consumo histórico anual de chapas para *Drywall* no Brasil (milhões de m²)
Fonte: ABRAGESSO (2015)

A figura 6 já divide o consumo de chapas para *Drywall* por região do Brasil, divididos igualmente por anos.

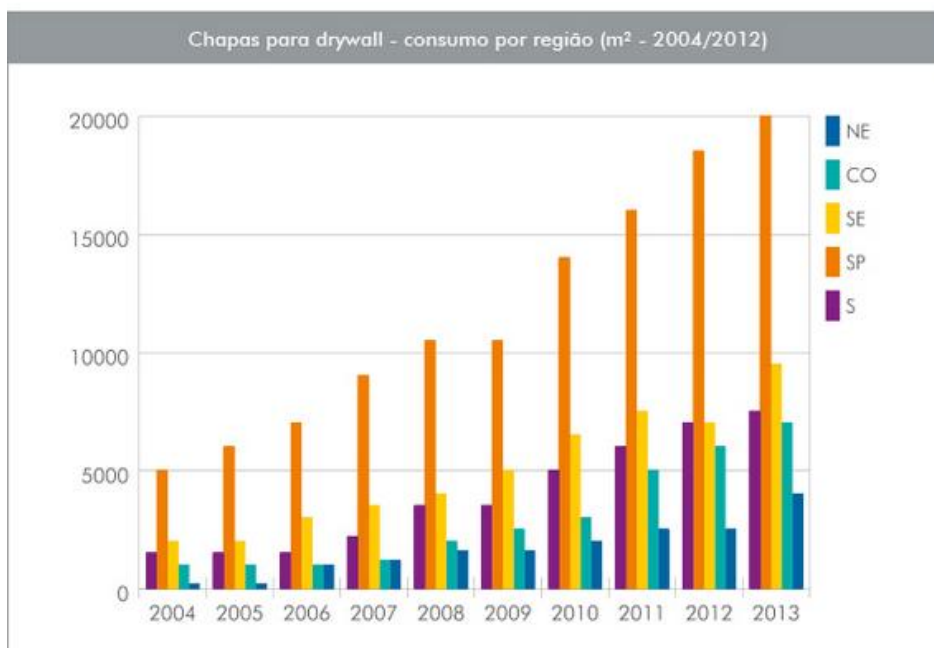


Figura 6 - Consumo em m² de chapas para Drywall por região do Brasil.
Fonte: KNAUF (2015)

Os sistemas de *Drywall* podem ser utilizados em aplicações variadas, residências, salas de cinema, escritórios, espaços comerciais, parede divisória para a criação de um novo ambiente e em reformas.

Amado por arquitetos por conseguir resultados criativos, como uso de curvas, recortes para iluminação embutida e o ganho de área útil.

Luiz Ceotto (2010), engenheiro, membro do Comitê de Tecnologia e Qualidade do Sinduscon (Sindicato da Indústria da Construção Civil), afirma que:

O mercado de componentes e a mão de obra ainda não estão preparados para o sistema. Mesmo que o *Drywall* possa ser adotado em áreas molhadas, ainda é difícil encontrar toalheiros, saboneteiras e papeleiras específicos. Longe das grandes capitais como São Paulo e Rio de Janeiro, também não se encontram facilmente buchas e empresas de manutenção e reforma que saibam lidar com o sistema. E, diferentemente da alvenaria, um leigo não deve tentar pregar quadros, prateleiras ou outros objetos por conta própria em uma parede de *Drywall*, sob risco de danificá-la. Por isso, antes de decidir pelo *drywall* em reformas ou construções de menor porte, é melhor certificar que na região o mercado já conte com peças e empresas especializadas.

Hoje, a disseminação do sistema *Drywall* no Brasil demonstra sua importância como solução alternativa à alvenaria, tendo a seu favor diversos

benefícios, como por exemplo, a redução de material excedente, melhor relação custo-benefício e maior personalização dos projetos (KNAUF, 2015).

4.5.2 Normas Brasileiras

A década de 2000 tem sido a normalização dos produtos para *Drywall* e a implantação de programas setoriais da qualidade, com a participação do IPT. No ano de 2001 saiu à primeira norma brasileira para chapas de gesso destinadas aos sistemas *Drywall* e logo a seguir foi publicada a especificação brasileira para perfis de aço galvanizado destinados aos sistemas *Drywall*. Atualmente estão em processo de elaboração as normas técnicas brasileiras referentes a projeto e execução de sistemas *Drywall* (MITIDIERI, 2009).

O quadro 1 a seguir mostra as normas brasileiras existentes até o momento com suas respectivas datas de vigência.

NORMAS BRASILEIRAS PARA DRYWALL			
TIPO	ANO	ESPECIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
NORMAS DE MATERIAIS	2010	ABNT NBR: 14.715	Chapas de gesso para drywall
	2009	ABNT NBR: 15217	Perfis de aço para sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall
NORMAS DE PROJETO E PROCEDIMENTO EXECUTIVO DE MONTAGEM	2009	ABNT NBR: 15758-1	Requisitos para sistemas usados como paredes
	2009	ABNT NBR: 15758-3	Requisitos para sistemas usados como revestimentos
NORMAS DE DESEMPENHO	2013	ABNT NBR: 15.575	Norma de desempenho de edificações habitacionais, segurança e conforto para usuários de imóveis.

Quadro 1 – Normas Brasileiras para *Drywall*

5 METODOLOGIA

5.1 Ambiente de Pesquisa

5.1.2 Dados da Obra:

A coleta de dados, acompanhamento dos resultados e tomadas de decisões de obras reais foram realizadas no Centro da cidade de Campo Mourão/PR, , onde foi acompanhado o a execução do fechamento interno de *Drywalle* m um apartamento.

A Obra em estudo consiste na execução de um edifício residencial multifamiliar composto de 4 pavimentos de garagem, 1 pavimento de área de lazer e 15 pavimentos de apartamentos tipo com 4 apartamentos em cada, totalizando 20 pavimentos e 60 apartamentos.

O apartamento estudado, situado no 1º pavimento tipo é composto por uma sala de estar/jantar com sacada, uma circulação, um banheiro, uma suíte, dois quartos, uma cozinha e uma área de serviço. Totalizando uma área no apartamento de 110, 70 m². Sendo que cada unidade terá direito a duas vagas de garagem.

Conforme Figura6 têm-se as divisórias internas do local.

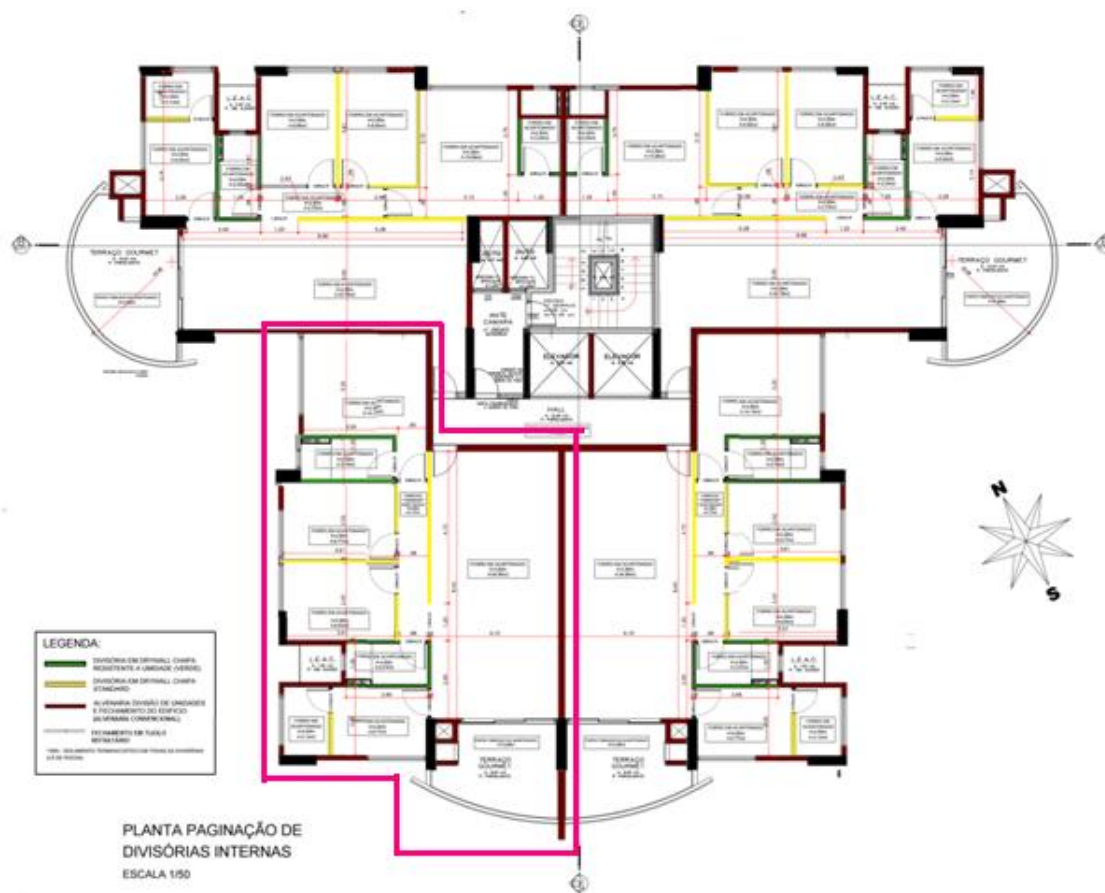


Figura 7 - Planta Paginação de Divisórias Internas, com apartamento a ser acompanhado destacado na cor rosa.

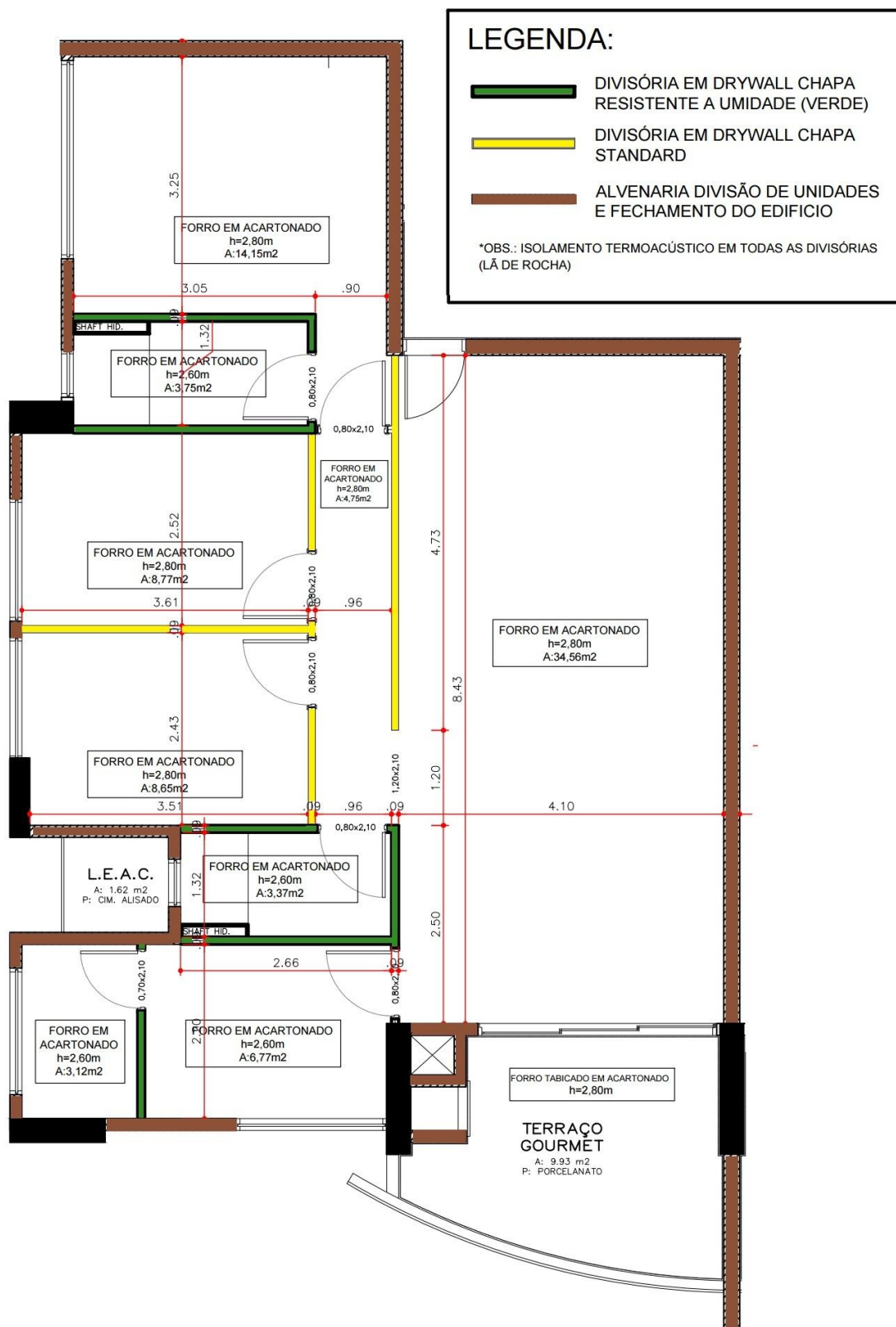


Figura 8 – Planta Paginação de Divisórias Internas do apartamento a ser analisado.

5.2 Instrumentos de Coleta de Dados

Foram utilizados os seguintes equipamentos: Cronômetro: medida do tempo. Câmera: para registrar todas as diversas etapas executadas, auxiliando posteriormente na análise de dados e resultados. Folha de observações: local onde os tempos e informações relevantes serão registrados.

5.3 Análise comparativa:

Os métodos que foram utilizados na obra serão comparados com os teóricos estudados para possibilitar uma avaliação dos resultados obtidos na obra. Foram colocados em evidencia os pontos a serem melhorados e as dificuldades encontradas na prática não previstas em teoria. A interpretação e discussão do mesmo foram explanadas no trabalho, onde realizei comparações entre a teoria e a prática no processo construtivo.

Portanto conforme figura 7 tem - se o fluxograma metodológico dos itens que foram analisados.

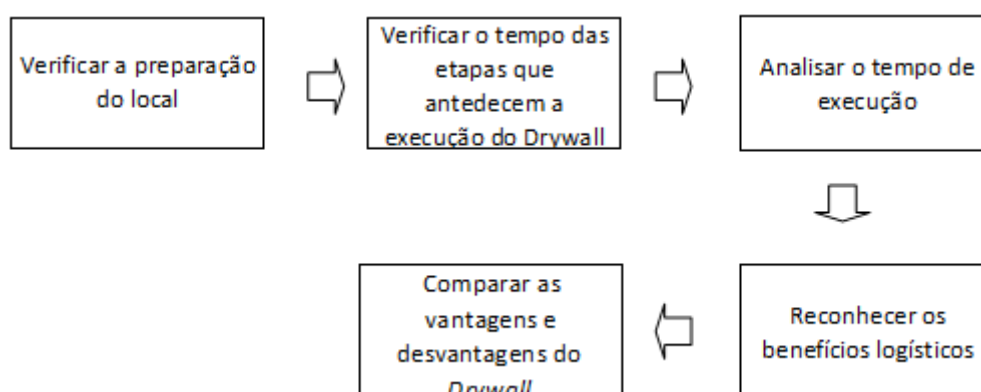


Figura 9 – Fluxograma metodológico dos itens a serem analisados.

Na verificação da preparação do local foi analisado os requisitos para começar a execução, o tempo utilizado para essas etapas e o número de trabalhadores que desempenharam as tarefas.

Na execução foi acompanhada e dividida por etapas e analisou-se o tempo gasto para cada e o número de profissionais envolvidos.

6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

O acompanhamento da *Drywall* do apartamento do Residencial Fiorella aconteceu nos dias da execução 3 a 7 de agosto de 2015. Porém, antes mesmo desses dias houve a preparação do local e a chegada do material.

Os quadros 2 e 3 a seguir foram desenvolvidas com base na execução acompanhada.

Quadro 2-Cronograma da preparação do local

Etapa	Dia	Tarefa	Situação	
			Concluído	Emexecução
	21 dias antes	Alvenaria de fechamento externo no apartamento		X
	20 dias antes			X
	19 dias antes			X
	18 dias antes			X
	17 dias antes		x	
	16 dias antes	Fim de semana		
	15 dias antes	Fim de semana		
	14 dias antes	Emboço de fechamento externo no apartamento		X
	13 dias antes			X
	12 dias antes			X
	11 dias antes			x
	10 dias antes		x	
	9 dias antes	Fim de semana		

Preparação do local	8 dias antes	Fim de semana		
	7 dias antes	Colocação da tubulação elétrica do teto		x
	6 dias antes	Colocação da tubulação elétrica do teto	x	
		Colocação da tubulação hidráulica do contra piso		x
	5 dias antes	Colocação da tubulação hidráulica do contra piso	x	
		Colocação da tubulação de gás encanado	x	
	4 dias antes	Concretagem e nivelamento do contra piso	x	
	3 dias antes	Chegada e estocagem do material a ser utilizado	x	
		Colocação das proteções de aberturas (portas e janelas)	x	
	2 dias antes	Fim de semana reservado para a cura do contra piso		
1 dia antes				

Quadro3 – Cronograma das tarefas de execução do Drywall

Etapa	Dia	Tarefa	Quantidade feita	Quantidade restante	Quantidade total	Situação	
						Concluído	Em execução
Execução	1º dia	Marcação e fixação das guias superiores e inferiores	86 metros	0 metro	86 metros	x	
		Colocação de montantes	18 unidades	18 unidades	36 unidades		x
	2º dia	Colocação de montantes	18 unidades	0 unidade	36 unidades	x	
		Fixação de placas de gesso 1ª face	23,10 m ²	37,4 m ²	60,5 m ²		x
		Fixação de Placas OSB	12,50 m ²	17,5 m ²	30 m ²		x
		Colocação das caixinas elétricas	15 unidades	25 unidades	40 unidades		x
	3º dia	Fixação de placas de gesso 1ª face	37,4 m ²	0 m ²	60,5 m ²	x	
		Colocação das caixinas elétricas	25 unidades	0 unidade	40 unidades	x	
		Fixação de Placas OSB	17,5 m ³	0 m ²	30 m ²	x	
		Passagem de mangueiras e fios elétricos	50 m	0 m	50 m		x
		Tratamento das juntas e arestas 1ª camada	30 m ³ de placas	30,5 m ² de placas	60,5 m ² de placas		x
	4º dia	Fechamento das placas de gesso	47 m ²	13 m ³	60,5 m ²		x
		Colocação da lã de vidro	60,5 m ²	0 m ²	60,5 m ²	x	
		Tratamento das juntas e arestas 1ª camada	30,5 m ²	0 m ²	60,5 m ²	x	
	5º dia	Tratamento das juntas e arestas 2ª camada	47 m ² de placas	13 m ² de placas	60,5 m ² de placas		x

6.1 PREPARAÇÃO DO LOCAL

Conforme o quadro 2, a execução do *Drywall* no apartamento teve início a antes mesmo da chegada de seus componentes. Cada tarefa mencionada anteriormente são descritas:

LOCAL	DESCRIÇÃO
 <p data-bbox="228 1189 847 1279">Figura 10 – Alvenaria concluída do apartamento</p>	<p data-bbox="871 723 1457 1137">A alvenaria da periferia do apartamento foi executada completamente como indica na figura 10. Ela teve início 21 dias antes do início da execução do <i>Drywall</i> e teve a duração de 5 dias úteis sendo executados por um pedreiro e um servente.</p>
 <p data-bbox="228 1727 847 1816">Figura 11 – Emboço da alvenaria concluído</p>	<p data-bbox="871 1164 1457 1473">O emboço foi executado durante a semana seguinte, durante o período de 14 a 10 dias antes do início da execução do <i>Drywall</i>, com um pedreiro e um servente. Conforme a ressalta que usa a figura 11.</p> <p data-bbox="871 1491 1457 1966">Já que as placas de gesso não podem de forma alguma molhar na execução, para isso, qualquer outro serviço que envolva água, como a estrutura de concreto, alvenaria, contra pisos e revestimento de argamassa, deve ter sido concluído, principalmente nos encontros com as paredes de <i>Drywall</i> (JUNIOR, 2008).</p>



Figura 12– Instalação elétrica no teto



Figura 13 – Instalação hidráulica que ficará dentro do contra piso



Figura 14 – Instalação de gás encanado na cozinha

A instalação elétrica do teto, mostrada na figura 12, começou a ser colocada uma semana antes. O funcionário terceirizado concluiu a tarefa em dois dias. Foram fixadas as caixinhas superiores e passadas as mangueiras do teto.

A instalação hidráulica que ficou abaixo do contra piso, apresentada na figura 13, iniciou logo após o término da parte elétrica superior, no 6º dia que antecedeu o início da execução pelo mesmo funcionário terceirizado, foram deixadas esperas e tubulação para encaixe dos tubos de queda.

No quinto dia que antecedeu o início da execução foi concluída a passagem de tubulação hidráulica e passada a tubulação de gás encanado com mangueira de aço inoxidável flexível, mostrada na figura 14.

Todas as instalações foram conferidas pelo mestre de obra e pelo engenheiro responsável. Houve uma alteração do caminho que a tubulação de gás percorreu que foi devidamente anotada para atualizar no projeto.



Figura 15 – Concretando o contra piso do apartamento

Depois das instalações que ficaram escondidas pelo contra piso executadas e conferidas o contra piso foi executado com espessura de 8 cm para cobrir com folga até as mangueiras de maior espessura, mostrado na figura 15.

O piso deve estar nivelado e acabado para o início da execução do *Drywall* (KNAUF, 2014).



Figura 16 – Proteção provisória de intempérie do apartamento

Depois do contra piso feito e nivelado, a preocupação foi proteger a área de execução de possíveis chuvas. Como a fachada ainda não havia sido executada, as aberturas deixadas para portas e janelas foram protegidas com “janelas provisórias”, mostradas na figura 16, feitas de madeirite e lona plástica resistente, fixadas com espuma expansiva. O cuidado para a lona plástica ser transparente para garantir mesmo com a proteção um ambiente iluminado.

A execução do *Drywall* deve ser protegido da chuva. Para evitar o comprometimento das divisórias pela ação da chuva, recomenda-se que o início dos serviços se dê após o fechamento dos vãos de janelas e, impermeabilização da cobertura (ou execução dos telhados). Isto impõe que este início se dê após o revestimento da fachada (LESSA, 2005).



Figura 17 – Componentes estocados inicialmente no 1º pavimento de garagem



Figura 18 – Componentes estocados no mesmo andar a ser executado, porém no apartamento ao lado do previsto.



Figura 19 – Vértices das placas de gessos “amassados”.

O material foi entregue na véspera do início da execução. Ele foi colocado manualmente na 1ª laje, como mostrado na figura 17.

Em seguida, pelo elevador cremalheira foi levado manualmente a quantidade necessária para a execução do apartamento no mesmo pavimento, mas foi colocado em outro apartamento para melhor logística de estoque, mostrado na Figura 18.

Durante o plaqueamento foi notado que algumas placas possuíam imperfeições nos vértices, mas mesmo assim foram colocadas.

Como mostra a figura 19 a deformidade era superficial, agredindo apenas o papel acartonado e não faltando um pedaço o gesso, da placa.

Essa deficiência foi causada por má estocagem do material, ou manuseio inadequado que fez a placa se apoiar com o vértice e causar o defeito.

Quando o transporte é realizado manualmente, situação observada frequentemente nas obras, é necessário mobilizar dois operários, que transportam aproximadamente três chapas de cada vez. Neste caso, há o risco de não serem transportados com o devido cuidado, podendo ocasionar quebras ou outros tipos de danos nas chapas. (TANIGUITI, 1999)

6.2 EXECUÇÃO

Todos os dias, cinco funcionários terceirizados capacitados para a execução de *Drywall* chegaram cerca de 8h30 para início do trabalho. Embora a jornada dos demais funcionários da obra começasse 07h30, eles chegavam mais tarde porque vinham do, lugar mais próximo que tinha mão de obra especializada a 91km de distância e ficavam até as 17h00, tendo 1h00 de almoço, somando 7h30 de trabalho.

No quadro a seguir as tarefas do quadro 3 são explicadas.


LOCAL	DESCRIÇÃO
 <p data-bbox="226 1335 861 1391">Figura 20 – Projeto sendo consultado pelos funcionários e mestre de obra</p>	<p data-bbox="903 976 1449 1503">No primeiro dia conforme quadro 2, foram colocadas todas as guias, superiores e inferiores, foi perceptível a grande preocupação com a marcação correta das paredes, o projeto era consultado muitas vezes e o mestre de obra acompanhou tudo de perto, conforme figura 20. A marcação foi feita com nível a laser, esquadro, trena e fio traçante.</p>



Figura 21 – Fita de isolamento sendo colocada nas guias



Figura 22 – Guias inferiores colocadas

A fita de isolamento foi colocada em todos os perfis, conforme a figura 21, que foram fixados por meio de parafuso especial no chão e no teto no apartamento como mostra na figura 22.

A partir do projeto arquitetônico e da identificação dos painéis, faz-se a marcação dos eixos com uso de fita traçante, trena e esquadro. Uma vez conferida toda a marcação, inicia-se a instalação dos painéis. (LIMA, 2013)



Figura 23 – Montantes colocados



Figura 24 – Detalhe no recorte do montante para requadro da viga

Ainda nesse primeiro dia os montantes foram encaixados e fixados nas guias com espaçamento de 60 cm, como mostra na figura 23.

Foram colocados 18 montantes no primeiro dia e a outra metade de 18 montantes no segundo dia de execução, todos com altura de 2,82m.

Os guias e montantes, peças metálicas responsáveis por estruturar as placas de *Drywall*, precisam estar corretamente posicionados, para correta instalação das chapas e instalações prediais. Os montantes são as peças verticais que devem estar alinhadas e aprumadas, senão as placas podem ficar desniveladas, ou mesmo não encaixar entre os montantes (BRANDAO, 2010).

Na colocação dos montantes a preocupação foi da parede de gesso acartonado de adaptar ao ambiente, por isso devido a vigas houve recortes do perfil para melhor fixação, como mostra na figura 24.



Figura25 - Fixação de placa de OSB com parafuso especial para *Drywall*

O plaqueamento iniciou no segundo dia de execução, logo quando a colocação dos montantes foi terminada. Houve plaqueamento de gesso acartonado e de placas OSB para reforço, mostrada na figura 25, assim como a colocação de caixinhas elétricas no gesso acartonado.

A fixação de placas OSB foi colocada nas paredes vistas no projeto que precisaria de reforço.

As placas de OSB não foram desenvolvidas para utilização em contato direto com água e o vapor. Logo, devem ser instaladas com afastamento de locais úmidos e protegidas por membrana hidrófuga (LIMA, 2013).

Os cuidados fundamentais para que essa fixação não cause problemas é instalar no interior da parede um reforço interno, que pode ser de madeira tratada ou chapa de aço galvanizado, e utilizar, nas distâncias recomendadas, buchas específicas para *Drywall*. O processo de fixação é mais simples, rápido e preciso do que ocorre com paredes de alvenaria tradicional (ABRAGESSO, 2015).



Figura 26 – Fixação de Gesso acartonado sobre OSB

As placas de gesso acartonado foram fixadas logo após as de OSB, como mostra a figura 26, todo plaqueamento foi feito com o uso no parafuso especial para *Drywall*, prendendo a placa ao montante.

Para a ligação da estrutura de aço com outros materiais, podem ser utilizados chumbadores mecânicos (atuação por fricção e/ou base de suporte), químicos (atuação por adesão) ou sistemas de fixação acionados a pólvora (finca-pinos), que devem garantir a fixação do sistema no material base (LIMA, 2013).

Nesta execução foi adotada o sistema de fixação acionado a pólvora (finca-pinos).

A junta de encontro entre duas placas adjacentes deve ser feita sobre a aba ou mesa de um montante, onde cada placa compartilha um percentual desta mesa. Ou seja, inicia-se o plaqueamento sobre montantes ou guias, devendo para tal recorrer ao corte de chapas para eventuais ajustes (LIMA, 2013).



Figura 27 – Recortes do Gesso acartonado

Foi tomado cuidado com os recortes para receber as portas e janelas, “bonecas” foram feitas para garantir vãos de medidas certas, como mostra na figura 27.

As juntas entre chapas devem ser desencontradas tanto na vertical quanto na horizontal, salvo em casos de vãos de portas ou descontinuidades na chapa, nos quais devem ser escalonadas através de cortes (LIMA, 2013)



Figura 28– Corte do gesso acartonado para colocação de caixinha elétrica

Na figura 28 mostra a instalação das caixinhas elétricas foi feita com o auxílio da serra copo para o recorte e encaixada.

Por ser especial para *Drywall* sua instalação é simples, dependendo apenas do seu embutimento.

A serra copo é a ferramenta adequada para fazer aberturas circulares nas chapas de gesso, ela faz o serviço ser de rápida execução, uniformidade e as aberturas ficam com o diâmetro e formato desejados. Sendo adaptável a uma furadeira elétrica. Esse equipamento é empregado geralmente quando há a necessidade de se realizar aberturas para a passagem de tubulações (TANIGUITI, 2013)



Figura 29 – Caixinha elétrica especial para *Drywall*

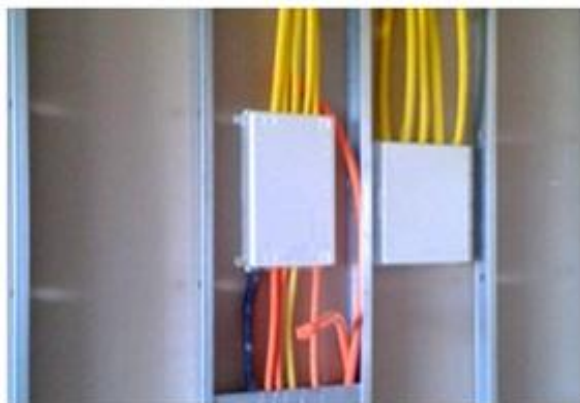


Figura 30 – Mangueiras colocadas no interior das paredes



Figura 31– Mangueiras colocadas no interior das paredes

No terceiro dia houve o término do plaqueamento da 1ª face da parede e passagem das mangueiras que ficaram dentro das paredes por dois eletricitas terceirizados, como mostra na figura 30 e 31.

Foram passados 50 metros de mangueira em todo o apartamento, tanto de instalações elétricas como hidráulica, todas elas chegavam na caixa central do apartamento como mostrado na figura 30.

Os sistemas construtivos a seco exigem projetos que sejam compatíveis com os materiais utilizados. Nas instalações elétricas, devem ser previstos anéis de borracha ou material isolante para evitar que fios e cabos sem proteção venham transmitir descargas elétricas à estrutura. Para tal, todos os circuitos devem estar envolvidos por eletrodutos flexíveis. O projeto de instalações elétricas deverá ser feito conforme as Normas Técnicas vigentes (LIMA, 2013).



Figura 32 – Tratamento das juntas e parafusos de fixação do gesso acartonado – 1ª camada

O terceiro dia também houve o tratamento das juntas das placas da 1ª face já colocadas.

Foram tratadas com uma camada de massa sobre juntas e parafusos mais uma camada fita reforçada fixada com uma camada de massa, mostrados na figura 32.

Essa primeira camada não serve como acabamento final, ela é fina e deixa a imperfeição do parafuso ou da junta aparente, por isso necessita de outra camada colocada posteriormente.

As fitas de papel têm o objetivo de reforçar as juntas formadas no encontro de duas ou mais chapas, cantos e também para reparos de fissuras na chapa. Devem ser microperfuradas, para uma maior aderência quando em contato com a massa para rejunte. A fita também possui um vinco central por todo o seu comprimento, para facilitar o trabalho de tratamento das juntas nos cantos internos das divisórias (TANIGUITI, 2013).

As massas são compostas por gesso e aditivos que conferem maior trabalhabilidade e plasticidade e, conforme o teor de aditivos, o endurecimento pode ocorrer rapidamente ou não (MITIDIARI, 1997).



Figura 33 – Lã de vidro colocada no interior da parede de *Drywall*

No quarto dia houve a colocação da manta acústica no interior das paredes, mostrada na figura 33.

Foi tomado o devido cuidado com a lã de vidro, evitando o menor contato direto possível por conta do desconforto causado. Lã de vidro causa irritação na pele e causa coceira.

A colocação de lã de vidro teve continuidade e término no dia seguinte, quinto e último dia de execução.

No Brasil, pelo fato do inverno não ser tão rigoroso como nos países do hemisfério Norte, os materiais isolantes vêm sendo empregados, sobretudo para melhorar o desempenho acústico da divisória, que é um requisito que tem sido bastante exigido pelos usuários dos edifícios (TANIGUITI, 1999)



Figura 34 – 2ª face da parede de *Drywall* fechada

O fechamento das paredes já com toda a instalação interior colocada e conferida foi feita no quarto dia de execução, como mostra a figura 34.



Figura 35 – 2ª face da parede de *Drywall* aberta para término da passagem de tubulação

Como indica no quadro 2, 13m² de chapas não foram fixadas. Isso porque as tubulações dos ares condicionados ficaram pendentes. As paredes que passaria a tubulação só irão ser fechadas após a instalação da tubulação. A figura 35 mostra um pedaço de divisória aberta.

A execução do *Drywall* é compatível com os métodos de execução das instalações prediais tradicionais, mas para ganhar tempo é recomendável que sejam escolhidos métodos que acompanhem a velocidade de execução do *Drywall*, pois não faz sentido executar a parede rapidamente e ficar faltando um lado para fechar, devido à falta das referidas instalações (JORGE, 2013).



Figura 36 – Tratamento da junta do gesso acartonado e do parafuso de fixação – 2ª camada

No quinto dia de execução, a finalização foi feita pela passagem da segunda e última demão de massa nas placas fixadas até então, como mostra a figura 36. Não houve lixamento, que só iria ser feito antes da pintura.

Devem-se aplicar no mínimo mais duas demãos de massa sobre as fitas, com desempenadeira ou espátula, executando-se o lixamento após cada demão. Esse tratamento é necessário para que não haja fissuração (BRANDÃO, 2010).



Figura 37 – Resíduo de Gesso acartonado.

Depois do término da execução do *Drywall*, o restante do dia foi dedicado a recolher o material e separar o resíduo.

O resíduo foi de gesso acartonado como indica a figura 37, foi composto de restos de placas recortadas que foram inutilizadas por conta do pequeno tamanho.

O gesso não foi colocado em uma caçamba comum, foi separado no canteiro e será dispensado corretamente após a execução de todos os apartamentos em uma caçamba só.

Na Resolução CONAMA 431/11, diz que o gerador é responsável e pode dá uma destinação pelo adequado gerenciamento do resíduo de gesso dentro do canteiro de obra, bem como nas fases de coleta, segregação, transporte e destinação final, possibilitando assim que o material limpo possa ser utilizado novamente na cadeia produtiva (ABRAGESSO, 2011).



Figura 38 – Funcionários trabalhando no apartamento estudado.

Uma observação relevante em todos os dias de execução do *Drywall* foi a quantidade de funcionários envolvidos no curto prazo de tempo.

A meta de executar em 5 dias foi cumprida, porém o apartamento muitas vezes acabava com dez pessoas, cinco funcionários capacitados para a execução do *Drywall*, dois funcionários terceirizados para a colocação das instalações, um mestre de obra, um engenheiro e uma estagiária, e isso dificultava a logística para estocar o material, que teve que ser estocado no apartamento ao lado e precisava de uma grande locomoção a todo momento para pegar qualquer material ou equipamento.

O canteiro deverá ter espaço disponível para a armazenagem correta dos insumos e uma estrutura composta por uma bancada e uma mesa capaz de proporcionar cortes perfeitos dos perfis e a montagem dos painéis conforme os projetos. A organização do canteiro tem um grande impacto na produtividade da equipe, assim como a logística e suprimento de materiais (LIMA, 2013).

Primeiramente a execução desse único apartamento no edifício tinha o propósito de servir como apartamento modelo para os seus condôminos poderem visualizar melhor como ficaria cada um de seus apartamentos, por isso foi executado unicamente esse e em tão pouco tempo.

Apesar da meta de conseguir executar as divisórias em cinco dias obteve sucesso, foi notado que o grande número de pessoas no apartamento e a falta de conhecimento e prática dos funcionários terceirizados quanto às instalações elétricas dificultou o andamento do serviço.

Outro ponto foi a falta de projeto das chapas, teve a consequência de cortar placas em busca de um retalho para completar uma face o que ocasionou perda de tempo no processo de medir e recortar e também muitos retalhos de chapas de gesso, aglomerando um resíduo de gesso acartonado.

Acabaram surgindo contratempos que não foram previstos, como a falta da tubulação de ar condicionado que ocasionou o não fechamento de 13m² de chapa de gesso, como também que seria difícil a locomoção tanto de funcionários, materiais e ferramentas em um ambiente de 110m².

Problemas surgidos devido a falta de integração com os demais subsistema no momento da execução são reflexos da necessidade de melhoria no conteúdo do projeto de divisórias, deficiência no treinamento na mão de obra e ausência de procedimento de controle, ocasionando em soluções improvisadas, que reduzem o potencial de racionalização desse sistema de vedação. Para a melhoria deve se analisar previamente as interfaces com os demais subsistemas para eliminar interferências que poderão ocorrer caso não sejam corrigidas (TANIGUITI, 1999).

Se o desenvolvimento do projeto das divisórias de gesso acartonado ocorrer já na etapa de anteprojeto do edifício, é possível obter um maior potencial de racionalização, além da possibilidade de obter o produto final com melhor desempenho, uma vez que todo o processo de produção é pensado conjuntamente numa etapa prévia à execução, possibilitando o estabelecimento da solução mais adequada para o edifício (MARQUES, 2013).

Concluindo, tem-se que *Drywall* possui diversas vantagens técnicas e construtivas. Porém, no estudo de caso apesar dos fatores positivos, observo-se que o sistema não é bem difundido na cidade, sendo preciso a busca de materiais e montadoras especializadas em outras localidades, fazendo com que a execução seja pouco viável para Campo Mourão Pr. No entanto, a crescente industrialização e uma mudança de postura por parte dos fabricantes, construtoras e empresas especializadas a fornecer informações, como propagandas em revistas e em televisões para que possam mostrar quais são as qualidades e vantagens desse produto, podem disseminar os benefícios.

7. CONCLUSÃO

O sistema de vedação interna Drywall, modo de construção a seco, vem se consolidando nos últimos anos no mercado da construção civil brasileira, muito em função do desejo das construtoras em buscar formas de reduzir o seu custo de produção trazido pelo seu potencial de racionalização.

Como proposta do trabalho, pretendeu-se estudar a execução das paredes de *Drywall* em uma edificação vertical na cidade de Campo Mourão Pr, com atenção nas etapas que antecederam os procedimentos de montagem e própria montagem das divisórias, apurando o tempo necessário e ao procedimento e decisões tomados no canteiro de obra. Isso tudo buscando reconhecer as vantagens do Drywall comparadas ao sistema convencional.

Foi feita a revisão bibliográfica em publicações sobre o assunto para elaborar o referencial teórico que deu suporte a análise do estudo de caso. Depois ao acompanhar a execução foi feito um registro através de fotos e anotações relevantes do verificado em canteiro.

O embasamento teórico foi dividido em conceito, histórico, etapas de execução, vantagens e panoramas do consumo do Drywall no Brasil e no mundo de maneira a facilitar o seu entendimento e proporcionar aspectos e características importantes sobre o tema.

A preocupação de abordar o histórico e os panoramas do consumo do Drywall no Brasil e no mundo foi deixar claro que apesar de “novidade tecnológica” no país, a chapa de gesso acartonado utilizada como vedação interna são antigas e consolidadas em países desenvolvidos. Por isso orientar sobre suas vantagens baseadas no cumprimento das etapas de execução, serve para convencer aos usuários de edifícios do seu desempenho.

No acompanhamento da execução no Residencial Fiorella, foi possível verificar imprevistos que por não terem sido planejados acabaram causando menor desempenho dos procedimentos, desperdícios de tempo, chapas e até mesmo a falta do término de 13m² de gesso acartonado por conta da falta da passagem de tubulação para os ares condicionados.

Por isso ressalta-se a importância do projeto de produção, pois através da sua realização é possível explorar o potencial de racionalização e melhorar o

desempenho do produto final, uma vez que todo o processo de produção é pensado antes, possibilitando o estabelecimento das soluções mais adequadas na execução.

A formulação de documentação técnica e às referências para uma consulta é grande valia para escritórios de projeto e canteiros de obra obter informações sobre os procedimentos e técnicas consagradas, e também para contribuir que se supere o preconceito devido a falta de conhecimento do comportamento desse sistema de vedação por parte dos usuários. Além disso, conhecer as suas limitações e evitar o uso de forma indevida, como por exemplo, colocar cargas em lugares não previamente reforçados.

8. REFERÊNCIAS

ALVES, Silvana Aparecid;. INO, Akemi. **Recomendações de Projeto para a Casa de Madeira Construída com Painéis sanduíches de Chapa de Compensado, Visando Atingir o Conforto Térmico no Clima de São Carlos-SP.** 2003. Trabalho apresentado no III ENECS – Encontro Nacional Sobre Edificação e Comunidades Sustentáveis. Bauru, SP, 2003.

BRANDÃO, Rosana Gouveia. **Estudo de viabilidade da utilização de PVC, PEX e PPR em empreendimentos multifamiliares.** 2010. 116 p. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

BERNARDI, Vinicius Batista. **Análise do Método Construtivo de Vedação Vertical Interna em Drywall em Comparação com a Alvenaria.** 2014. 41 p. - Relatório de estágio - Universidade do Planalto Catarinense, Lages (SC), 2014.

BEVENENGO, Luciana. **Gesso acartonado.** 1999. Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/gesso-acartonado-84478-1.aspx>> Acesso em 17 Abril de 2015.

BOTELHO, Warger Costa. BOTELHO, Renata Maciel. VENDRAMETTO, Oduvaldo. **A Inovação Tecnológica na Construção de Edifícios: Qualificação da Mão de Obra e Gestão de Resíduos de Gesso Acartonado.** 2009. Trabalho apresentado no XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção - A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão. Salvador, BA, 2009.

CAMPOS, Rubens Junior Andrade de. **Diretrizes de Projeto para Produção de habitações Térreas com Estrutura Tipo Plataforma e Fechamento com Placas Cimentícias.** 2006. 165 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

CATAI, Rodrigo Eduardo. PENTEADO, André Padilha . DALBELLO, Paula Ferraretto. **Materiais, Técnicas e Processos para Isolamento Acústico.** 2006 Trabalho apresentado no 17º CBECIMat- Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Foz do Iguaçu, PR, 2006.

CONDEIXA, Karina de Macedo Soares Pires. **Comparação Entre Materiais da Construção Civil Através da Avaliação do Ciclo de Vida: Sistema Drywall e Alvenaria de vedação.** 2009. 210 p. - Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

DINIZ, FabioKarklis, **Recorte e fixação do gesso acartonado.**2015. Disponível em: <<http://engenheironocanteiro.com.br/recorte-e-fixacao-de-gesso-acartonado/>> Acesso em 5 de Outubro. 2015.

Drywall - Associação Brasileira do *Drywall*. **Vantagens e aplicações**. 2015. Disponível em: <<http://www.drywall.org.br/index2.php/10/vantagens-e-aplicacoes>> Acesso em 17 Abril de 2015.

DUARTE, Everson Ferreira. **Diagnóstico da geração de resíduos de gesso acartonado**. 2014. 37 p. Monografia de especialização (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

FILHO, Cláudio Vicente Mitidieri. **Paredes em chapas de gesso acartonado**. Edição 30 - Setembro/1997 Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/30/artigo285558-1.aspx>> Acesso em 17 Abril de 2015.

FILHO, Luiz Antonio Martins. **Sistema Drywall atende à Norma de Desempenho**. 2010. Disponível em: <<http://www.drywall.org.br/artigos.php/1/45/sistema-drywall-atende-a-norma-de-desempenho>> Acesso em 17 Abril de 2015.

FREITAS, Arlene Maria Sarmanho; CRASTO, Renata Cristina Moraes de. **Steel framing: arquitetura**. 2006. Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2006. Disponível em:<http://www.skylightestruturas.com.br/downloads/CBCA_manuais_arquitetura.pdf>

Guia Placo - Soluções Construtivas 2014. Disponível em: <http://www.placo.com.br/produtos-drywall/material-impresso-drywall/arquivos/AF-ManualPlacostil_A4%20SET2013_WEB.pdf> Acesso em 17 Abril de 2015.

GROTRA, Danubia de Lima. **Materiais e Técnicas Contemporâneas para Controle de Ruído Aéreo em Edificações de Escritórios: Subsídios para Especificações**. 2009. 212 p. - Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

HOLANDA, Erika Paiva Tenório de. **Novas Tecnologias Construtivas Para a Produção de Vedações Verticais: Diretrizes Para o Treinamento da Mão de Obra**. 2003. 174 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

JORGE, Felipe Mignone Quinteiros. **Práticas Construtivas capazes de reduzir o tempo de execução de obra**. 2013. 112 p. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

JUNIOR, José Antonio Morato. **Divisórias de Gesso Acartonado: Sua utilização na construção civil**. 2008. 74 p.- Monografia (Graduação) - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2008.

JUNIOR, Lucas Alberto; NETO, Antônio Gomes; SIMÃO, Charles Freund. **Método Construtivo de Vedação Vertical Interna de Chapas de Gesso Acartonado**. 2006. Trabalho apresentado no IV Seminário de Iniciação Científica *Construction method for gypsum plasterboard partition*. Goiás, GO, 2006.

KISS, Paulo. **Pensando Leve.** 2000. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/44/artigo287191-1.aspx>> Acesso em 17 Abril de 2015.

KNAUF - **Manual de Instalação, Sistemas KnaufDrywall.** 2014. Disponível em: <http://www.knauf.com.br/folder/manual/pdf/manual_instalacao.pdf> Acesso em 17 Abril de 2015.

LEAL, Ubiratan. **Construção Seca.** 2005. Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/construcao-seca-79363-1.aspx>> Acesso em 17 Abril de 2015.

LESSA, Gustavo Araujo Dias Themudo. **Drywall em edificações residenciais.** 2005. 64p. Monografia (Graduação) - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2005.

LIMA, Rondinely Francisco de. **Técnicas, métodos e processos de projeto e construção do sistema construtivo *Light Steel Frame*.** 2013. 144 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

MITIDIARI, Cláudio. **Drywall no Brasil: Reflexões Tecnológicas.** Disponível em: <<http://www.drywall.org.br/artigos.php/3/30/drywall-no-brasil-reflexoestecnologicas>> Acesso em 17 Abril de 2015.

MALAFAIA, Maurício. **Casa com frame de madeira e paredes de OSB.** 2002. Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/noticias/casa-com-frame-de-madeira-e-paredes-de-osb-80610-1.aspx>> Acesso em 17 Abril de 2015..

PINTO, Edana Moura. **Proteção contra incêndio para habitações em madeira.** 2001. 143 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

ROSSO, Silvana Maria. **Conheça as vantagens e desvantagens do *Drywall* antes de escolher sua parede.** 2010. Disponível em: <<http://mulher.uol.com.br/casa-e-decoracao/noticias/redacao/2010/04/16/conheca-as-vantagens-e-desvantagens-do-drywall-antes-de-escolher-sua-parede.htm>> Acesso em 17 Abril. 2015

SILVA, Margarete Maria Araújo. **Diretrizes Para o Projeto de Alvenaria de Vedação.** 2003. 274 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

TAGLIABOA, Luís Claudio. **Contribuição ao Estudo de Sistemas De Vedação Auto Portante.** Disponível em <<http://www.sicablocos.com.br/tesedefendida.pdf>>. Acesso em 24 jun. 2015.

TANIGUITI, Eliana Kimie. **Método Construtivo de Vedação Vertical Interna de Chapas de Gesso Acartonado.** 1999. 313 p. - Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

VIEIRA, Hélio Flavio. **Logística Aplicada à Construção Civil Como Melhorar o Fluxo de Produção nas Obras.** 2006. Editora Pini, 2006. Disponível em:<<http://pt.slideshare.net/asccaldas/logstica-aplicada-a-construo-civil-hlio-flavio-vieira>> Acesso em 17 Abril. 2015.