



AValiação DE DESEMPENHO DE PAREDES DE GESSO ACARTONADO SOB IMPACTO DE CORPO MOLE DE ELEMENTOS VISANDO O ATENDIMENTO A NBR 15575/2013

Pedro Henrique Meloquero Câmara¹; Júlio Ricardo de Faria Fiess

RESUMO: Esta pesquisa trata-se de um estudo de forma experimental onde (de acordo com as normas NBR 14715-1, NBR 14715-2, NBR 15217, NBR 15758-1, NBR 15758-2 e NBR 15758-3, que dizem respeito à instalação do sistema Drywall) será feito o ensaio de avaliação de desempenho estrutural em laboratório (Impacto de corpo mole), onde a estrutura estará instalada dentro das normas e outra de forma que esteja inadequado, assim avaliar de acordo com a NBR 15575/2013.

Após o experimento pode-se identificar que o a má instalação das estruturas das paredes podem ocasionar problemas e assim não atendendo a Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais NBR 15575/2013.

PALAVRAS-CHAVE: Drywall, Gesso acartonado, Perfis de aço, Impacto de corpo mole, NBR 15575/2013.

ABSTRACT: This research it is a study where experimental basis (according to NBR 14715-1 standards, NBR 14715-2, NBR 15217, NBR 15758-1, NBR NBR 15758-2 and 15758-3, which concern Drywall installation system) will be the structural performance evaluation test in the laboratory (soft body impact), where the structure will be installed within the rules and another so that it is inappropriate, and evaluate according to NBR 15575/2013. After the experiment can identify that the the improper installation of the wall structures can cause problems and so not meeting the performance standard of residential buildings NBR 15575/2013.

KEYWORDS: Drywall, gypsum plaster, steel profiles, soft body impact, NBR 15575/2013.

1 INTRODUÇÃO

O grande momento que a construção civil passa nos últimos anos fez com que surgisse novos métodos construtivos, como os empreendimentos imobiliários estão diretamente ligados ao comércio, os custos e tempo de execução de obra tornaram-se um importante diferencial econômico, principalmente em obras residenciais. Unindo o financeiro ao tecnológico, surgiram novas tecnologias que visam diminuir os custos da obra com mão de obra, aumentar o desempenho e qualidade, e principalmente o tempo de execução desses métodos, então surge o Drywall. Um novo método construtivo para vedações onde pode atender a todas as necessidades do consumidor.

Esse novo sistema tem por vantagem ser leve, onde pesa equivalente a 15% do equivalente em alvenaria (onde reduz custo na parte estrutural de um prédio por exemplo) conforto térmico, conforto climático, conforto acústico, facilidade nas instalações elétricas e hidráulicas, rapidez e limpeza na montagem, fácil manutenção em caso de reforma e reparo. Mas tudo isso não basta para muitos, o sistema de Drywall ainda é alvo de desconfiança, mas o que a grande parte desse público não sabe é que a nova tecnologia ainda atende a principal preocupação, a segurança, esse novo modelo é muito resistente ao fogo, resiste cerca de 30 a 60 minutos, e as estruturas metálicas são fabricadas em aço galvanizado para garantir a resistência aos impactos normais do dia-a-dia. O sistema é testado em laboratório dentro dos mais rígidos critérios, para que o Drywall suportem com toda a segurança, portas, armários, estantes, etc.

O que vem ocorrendo é a má instalação das estruturas de aço das placas, ficando fora das normas, onde as causas podem ser a economia de material, mas principalmente a mão de obra desqualificada. Esse tipo de ocorrência pode fazer com que a vedação não se atenda a Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais NBR 15575/2013, trazendo prejuízos ao usuário da edificação.

Neste trabalho venho por meio do Ensaio de Resistência à Impacto de Corpo Mole mostrar os efeitos de deformação física nas placas de Drywall, conhecido comercialmente como placas de gesso acartonado, caso ocorra algum acidente doméstico. Segundo Menezes (2006) este ensaio procura reproduzir impactos de corpo mole decorrentes de choques acidentais provocados pelo próprio uso da edificação ou choques provocados por intrusões intencionais ou não. Ainda segundo Menezes (2006) a verificação da resistência e deslocamento das paredes é realizada por meio de ensaios de impacto, a serem realizados em laboratório, em protótipo ou obra.

¹ Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá/PR.



O corpo-de-prova deve incluir todos os componentes típicos do sistema. Um corpo impactador com massa (m) definida é suspenso por um cabo e abandonado em movimento pendular de uma altura (h) até atingir a parede. Devem ser registrados os deslocamentos e as ocorrências (eventuais falhas). Realizando os ensaios com o espaçamento dos montantes dentro das normas, será analisada a sua deformação, então realizando outro ensaio com o espaçamento maior, é coletado os dados para ser feito a comparação.

2 JUSTIFICATIVA

A frequência com que acidentes relacionados a paredes de Drywall causada por falha no momento da colocação dos montantes da estrutura vem sendo mais rotineiras, mostrando por meio dos ensaios a diferença entre a execução desta perante a norma e uma de modo que seja despeça a norma, visa mostrar se há realmente grandes diferenças entre as estruturas.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a deformação física da parede de gesso acartonado com espaçamentos dos montantes diferenciados com o Ensaio de Resistência à Impacto de Corpo Mole.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar a movimentação da parede de uma instalação incorreta do sistema *Drywall*.
- Apresentar a deformação da parede de uma instalação incorreta do sistema *Drywall*.
- Analise após o ensaio se há o enquadramento da Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais NBR 15575/2013.

4 METODOLOGIA

4.1 METODOLOGIA DO CAMPO DE ESTUDO

Para o local de estudo, foi realizado com os equipamentos da UniCesumar no Galpão do bloco 9.

4.2 MATERIAIS

- Sistema pendular constituído de um suporte com altura superior à altura da parede a ser ensaiada;
- Saco cilíndrico, com diâmetro de 350 mm e altura aproximada de 900 mm, contendo, no seu interior, areia seca e serragem, com peso total de 400 N, para ser usado como corpo mole;
- Fio de aço destinado à sustentação do saco cilíndrico;
- Quatro placas de gesso 1,20 x 0,90;
- Dois Montantes;
- Duas Guias;
- Trena de fibra de vidro;
- Linha;
- Nível de face;
- Prumo;

4.3 METODOLOGIA PARA COLETA DE DADOS

A metodologia adotada para a coleta dos dados foi realizada através da instalação das estruturas da parede, e na sua face traseira montada outra estrutura para que se formasse um “U” simulando a parede engastadas em ambas as extremidades, primeiramente com espaçamento entre os montantes de 30 cm foi lançado o saco com altura de 15 cm (Figura 1) que corresponde a 60 J (Joule) de acordo com o Ensaio de Resistência a Corpo Mole (Tabela 1).

Após a análise da deformação da placa, é feito a troca da placa e novamente lançado o saco, porém com a altura de 30 cm (Figura 1) que corresponde a 120 J (Joule) de acordo com o Ensaio de Resistência a Corpo Mole (Tabela 1).

Já com a análise da deformação, é feito a troca da placa e novamente, porém com o espaçamento entre os montantes de 60 cm, lançado o saco com a altura de 15 cm (Figura 1) que corresponde a 60 J (Joule) de



acordo com o Ensaio de Resistência a Corpo Mole (Tabela 1). Não foi necessário realizar o ensaio com a altura de 30 cm (Figura 1) que corresponde a 120 J (Joule), pois com 60 J já houve grande dano na placa.

A deformação de cada placa foi analisada com uma linha fixada aos montantes e, com a trena, mede-se a distância entre a linha e a placa de gesso (d_1) (Figura 2), ao final de cada impacto essa distância (d_2) é medida novamente. Para determinar a deformação (D_f) é realizado o cálculo de deformação para essa ocasião (Formula 1). Ambos os ensaios foram desconsiderados a movimentação da estrutura da parede.

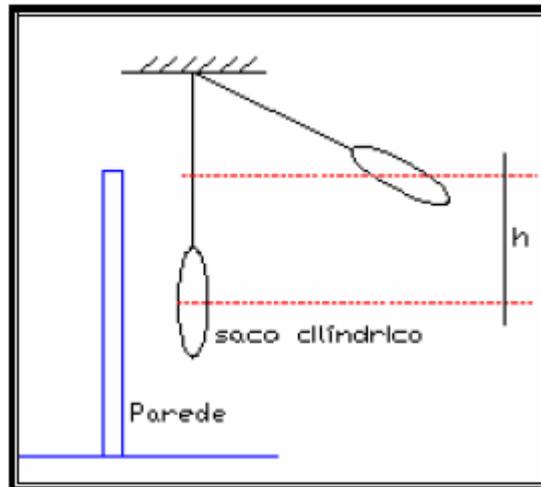


Figura 1: Ensaio de impacto de corpo mole (altura e energia de impacto)



Figura 2: Detalhe do posicionamento dos equipamentos para a medição da deformação (imagem de demonstração).



| IMPACTADOR | M (kg)* | h (cm) ** | E (J)*** |
|---|---------|-----------|----------|
| Corpo mole de acordo com a NBR 11675/90 um impacto para cada energia. | 40 | 15 | 60 |
| | | 30 | 120 |

Tabela 1: *Massa do corpo impactador, **altura do impacto, ***energia de impacto (ensaio de impacto de corpo mole – fonte: Projeto de Norma 02.136.01.001 (ABNT, 2004 apud Meneses, 2006)).

$$Df^* = d1^{**} - d2^{***}$$

Fórmula 1: Fórmula matemática para deformação, * deformação, ** distancia entre a linha e a placa de gesso antes do impacto, *** distancia entre a linha e a placa de gesso depois do impacto. Ambos dados em centímetros.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o ensaio realizado, foi montada uma tabela (Tabela 2) onde é descrito todos os resultados obtidos das colisões.

| IMPACTADOR | M (kg)* | h (cm) ** | E (J)*** | Espaçamento entre montantes (cm)**** | Deformação (cm)***** |
|---|---------|-----------|----------|--------------------------------------|----------------------|
| Corpo mole de acordo com a NBR 11675/90 um impacto para cada energia. | 40 | 15 | 60 | 30 | 0 ¹ |
| | | | | 60 | 2,4 ² |
| | | 30 | 120 | 30 | 0,4 ³ |
| | | | | 60 | ND |

Tabela 2: *Massa do corpo impactador, **altura do impacto, ***energia de impacto, **** espaço interno entre montantes, ***** local de maior deformação da placa de gesso (ensaio de impacto de corpo mole).¹ Figura 3, ² Figura 4, ³ Figura 5.



Figura 3: Detalhe da parede de gesso com espaçamentos dos montantes de 30 cm após o impacto com 15 cm de altura e energia de 60 J.



Figura 4: Detalhe da parede de gesso com espaçamentos dos montantes de 60 cm após o impacto com 15 cm de altura e energia de 60 J.





Figura 5: Detalhe da parede de gesso com espaçamentos dos montantes de 60 cm após o impacto com 30 cm de altura e energia de 120 J.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os ensaios realizados, seus resultados mostraram toda a preocupação com a especialização dos profissionais que trabalham com a execução da instalação das placas de Drywal. Um serviço mal executado combinado com um acidente pode causar sérios riscos ao usuário da edificação.

Pode-se afirmar com a conclusão do ensaio com o espaçamento dos montantes de 30 cm, que seu desempenho mostrado foi o que é previsto e permitido pela Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais NBR 15575/2013 (Tabela 3), assim, o impactador a 15 cm de altura e 60 J de energia, a placa de gesso houve somente um abalo momentâneo, porém nenhum dano aparente (Figura 3). Com o impactador a 30 cm de altura e 120 J, houve um abalo e uma fissura aparente na face traseira da placa de gesso, onde com o impacto, sofreu o esforço de tração (Figura 5).

Já para o ensaio com o espaçamento dos montantes de 60 cm, teve seu desempenho já esperado, porém não admissível pela NBR 15575/2013 (Tabela 3), assim, o impactador a 15 cm de altura e 60 J de energia, a placa de gesso apresentou uma grande deformação (Figura 4), a placa de gesso não houve sustentação suficiente durante o impacto por causa dos montantes estarem posicionados com um vão entre eles maior do que o permitido, então o gesso da placa e a folha de papelão do acabamento interno da placa se romperam com o esforço de tração, ficando presa somente pela folha de papelão do acabamento externo onde suas fibras sofreram mais o esforço de compressão do que o de tração, a rachadura abriu verticalmente de uma extremidade inferior a superior da placa, além da deformação a placa se soltou de alguns parafusos de fixação .

O ensaio com o impactador a 30 cm de altura e 120 J na parede e com os montantes espaçados em 60 cm não foi necessário realização do ensaio, pois o ensaio anterior com a energia realizada de 60 J a parede se rompeu de forma com que sua energia aumentada para 120 J também se romperia da mesma forma.

| Elemento | Energia de impacto de corpo mole (J) | Critérios de desempenho |
|---|--------------------------------------|--|
| Revestimento interno das vedações verticais externas em multicamadas * (impactos internos) | 120 | Não ocorrência de ruína (estado limite último) São permitidas falhas localizadas |
| | 60 | Não ocorrência de falhas (estado-limite de serviço) |
| * - Está sendo considerado neste caso que o revestimento interno da parede de fachada ulticamada não é parte integrante da estrutura da parede, nem componente de contraventamento, e que os materiais de revestimento empregados sejam de fácil reposição pelo usuário. Desde que não haja comprometimento à segurança e à estanqueidade, podem ser adotados, somente para os impactos no revestimento interno, os critérios previstos na ABNT NBR 11681, considerando E = 60 J, para não ocorrência de falhas, e E = 120 J, para não ocorrência de rupturas localizadas. No caso de impacto entre montantes, ou seja, entre componentes da estrutura, o componente de vedação deve ser considerado sem função estrutural. | | |

Tabela 3: Desempenho sob impactos de corpo mole – revestimentos em multicamadas (Fonte: Combinação da Tabela F.3, pág 52 da NBR 15575 – Parte 4 e Tabela F.4, pág 53 da NBR 15575 – Parte 4)

6 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 15575-1_2013, Edificações Habitacionais – Desempenho, requisitos gerais;

Projeto de Norma 02.136.01.001 - ABNT, 2004 apud Meneses, 2006.

LIMA, A. C. Gerenciamento de processos na execução do macroprocesso construtivo: um estudo de caso aplicado no processo estrutural. Florianópolis, 1998.



144p.. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção) – Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

OLIVEIRA, C. B. Gerenciamento de processos na indústria da construção civil: um estudo de caso aplicado no processo de revestimento interno cerâmico.

Florianópolis, 1998. 97p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

SILVA, M. F. A. Gerenciamento de processos na construção civil: um estudo de caso aplicado no processo de execução de paredes em gesso acartonado. Florianópolis, 2000. 119p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Gesso para Construção civil** – especificação: 13207/94.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil**. Editora PINI LTDA -2 edição, jun/1991

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA – IPT. **Referência Técnicas n. 12. e 13** - São Paulo, SP.