



## 17º Congresso Nacional de Iniciação Científica

**TÍTULO:** ANÁLISE COMPARATIVA DE EXECUÇÃO DE FECHAMENTO INTERNO EM ALVENARIA E DRY WALL EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS

**CATEGORIA:** CONCLUÍDO

**ÁREA:** ENGENHARIAS E ARQUITETURA

**SUBÁREA:** ENGENHARIAS

**INSTITUIÇÃO:** CENTRO UNIVERSITÁRIO ESTÁCIO DE RIBEIRÃO PRETO

**AUTOR(ES):** EDUARDO GARMATZ BERRES, BRENO ZEULI CAETANO, GUILHERME RIBEIRO, LUIS CARLOS DIAS JUNIOR

**ORIENTADOR(ES):** ANDERSON MANZOLI

Realização:



Apoio:



## **1. RESUMO**

Uma vez que a competitividade na construção civil está cada vez maior, ainda mais em tempos de crise onde as construtoras necessitam constantemente de inovações tecnológicas e menos agressivas ao meio ambiente, processos de são desenvolvidos para atender as necessidades do mercado, aplica-se a utilização do método de execução de fechamentos internos em drywall. Este artigo visa mostrar a comparação entre a utilização do método convencional de vedação em alvenaria vs fechamento em drywall com reforço de placas OSB em um edifício residencial situado em Ribeirão Preto, o edifício analisado contém treze pavimentos, onde são nove pavimentos “tipos”, um pavimento P.U.C., um pavimento térreo e dois subsolos. Essa análise esclarece e demonstra a opção pela utilização do método drywall, visando a maior produtividade, redução de custos, descarte de materiais e redução do peso próprio da estrutura. Os resultados obtidos a partir da construção de paredes internas em drywall, constatam que executar a obra utilizando-se este método, trará uma redução orçamentária de custo diretamente relacionada à execução de alvenaria.

Palavras-chave: Construção em drywall, competitividade.

## **2. INTRODUÇÃO**

O mercado da construção civil vem apresentando uma queda em sua representatividade no PIB e o setor tem buscado cada vez mais a redução de custos em busca de melhores resultados econômicos no setor imobiliário. O ano de 2017 não será um ano apático, mas a crescente inicia-se em 2018, explica Luiz Fernando França, presidente da Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC,2017). Como é um setor que abrange diversas maneiras de construção, os fechamentos em drywall, ainda é de baixa utilização na região quando se trata de empreendimentos residenciais brasileiros, potencialmente em maior escala no ramo industrial e comercial.

Produzido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), o Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) é o principal indicador de custo da construção civil no Brasil, como pode ser observado na (Tabela 1). O índice mede a evolução dos custos de

construções habitacionais nas sete principais capitais de estados do país:

Tabela 1: Índice Nacional da Construção Civil (INCC) para o ano de 2017

Mês	Índice Base (Pontos)	Índice Mensal (%)	Índice Anual (%)
Janeiro	681,747	0,30	5,93
Fevereiro	684,177	0,36	5,92
Março	688,182	0,59	5,91
Abril	688,052	-0,02	5,18
Maiο	687,949	-0,02	4,82
Junho	694,257	0,92	5,26
Julho	698,553	0,62	4,08

Fonte: ADVFN em 04/08/2017 as 15:12

A palavra sustentabilidade está empregada em todos os ramos da indústria no mundo e no setor da construção civil não é diferente, toda a execução de obra civil podem gerar diversos resíduos que afetam o meio ambiente. De acordo com a abordagem deste trabalho, o mesmo analisa outro sistema de vedação: o drywall, aplicado a um edifício residencial, em busca de minimizar esses riscos gerados pela construção civil, em 2011 a reciclagem do gesso passou a ser classificada como “classe b”, pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) conforme determinação da resolução nº307/2011, isso significa que o gesso após reciclagem tornou um produto com as mesmas propriedades físicas e mecânicas do gesso comercial, conforme pesquisa da dra. Eng. civil Sayonara M. M. Pinheiro de 2011, pesquisadora da Unicamp, essa alteração na norma foi baseada em estudos científicos que comprovaram o reaproveitamento de resíduos gerados no setor. Atualmente, o gesso reaproveitado é ingrediente na produção do cimento como retardador de pega, já na agricultura é utilizado como corretivo do solo ou fonte de enxofre e as próprias fábricas reaproveitam o mesmo para nova produção.

A tecnologia construtiva drywall cumpre todos os requisitos de acústica, resistência mecânica e comportamento ao fogo expressos na Norma de Desempenho de Edificações (ABNT NBR 15575, 2013), em vigor desde 12 de maio de 2013, segundo o eng. Luiz Antônio Martins Filho, da Associação Brasileira de drywall. A Figura 1 apresenta uma comparação de absorção de ruídos e peso por m2 da estrutura em drywall e alvenaria.

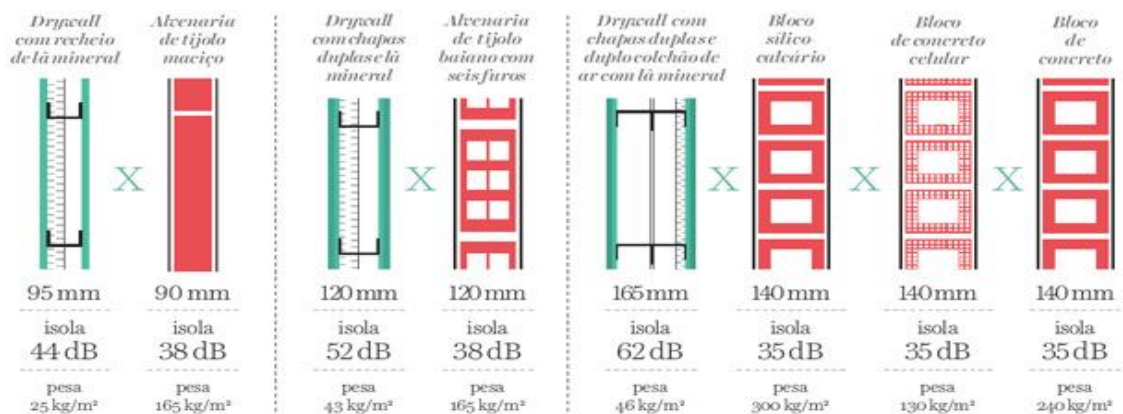


Figura 1: Comparativos de isolamento acústico e peso próprio do drywall e alvenaria. Fonte: Associação Brasileira de Drywall (2017)

Sabendo da exigência do mercado cada vez mais competitivo, e da queda que o setor vem sofrendo economicamente torna-se fundamental que as empresas adotem alternativas rentáveis a modelos de execução de obras, para atingirem seus objetivos: aumentar a eficiência dos processos e otimizar os recursos existentes. O principal problema que as empresas enfrentam para implantar esse método nas edificações residenciais é a cultura dos consumidores, que equivocadamente acreditam que o drywall é inferior a alvenaria em qualidade, resistência mecânica, vedação acústica, térmica e custos.

### 3. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é analisar a substituição do método de fechamento em alvenaria pela utilização de fechamento interno de edificação residencial em drywall visando a obtenção de objetivos econômicos, ambientais, sustentáveis, qualidade, facilidade e satisfação de clientes.

### 4. METODOLOGIA

O presente estudo está pautado em uma pesquisa bibliográfica realizada mediante seleção criteriosa dos manuais e artigos científicos especializados que abordem a temática, facilitando um acervo maior na coleta de informações.

Foi realizado um estudo em uma construtora situada no município de Ribeirão Preto-SP, que utilizou métodos convencionais de fechamento internos em alvenaria de vedação em uma edificação residencial, com área construída de 5.450,60 m<sup>2</sup> de obra, iniciada no final de 2014. Essa construtora está presente no mercado da construção civil desde 1997, com experiência nos setores comerciais e adentrando atualmente no setor residencial.

É necessário em uma comparação considerar tempo de produção, logística de materiais, canteiro de obra entre drywall e alvenaria. Segundo Silva (2007) a palavra drywall que significa “parede seca” se destaca que as placas convencionais se deparam com três tipos: placas Standard ( ST ) uso comum em ambientes secos, placas verde (RU) para ambientes molhados e úmidos, placas rosa resistentes a fogo (RF) para prevenção de incêndio. Carlos Roberto de Luca (2017) gerente técnico da Associação Drywall, explica que, de acordo com a NBR 14.715 a chapa RU deve apresentar uma taxa de absorção de água máxima de 5%, ou seja, pode absorver até essa porcentagem de seu próprio peso em água.

Luca(2017) lembra também que trata-se de uma tecnologia limpa, que apresenta somente 5% de resíduos na obra, contra até 30% dos métodos tradicionais, considerando embalagens de materiais e retrabalhos.

Bastante adotado no exterior (Figura 2), o sistema chegou há 20 anos ao Brasil, e vem mudando o conceito de paredes e o processo da construção civil, por ser limpo, rápido, econômico e racional.



Figura 2: Consumo por habitante de chapas de drywall no mundo. Fonte:

Associação Brasileira de Drywall (2014)

## 5. DESENVOLVIMENTO

Foi realizado o levantamento minucioso de informações das duas situações de execução de fechamentos internos de paredes. No caso da alvenaria, foi levado em conta valores por m<sup>2</sup> de todos os itens que compõe a produção, insumos e mão de obra. No caso do fechamentos em drywall, foi utilizado o mesmo critério de comparação em relação aos insumos e mão de obra.

Os dados apresentados foram coletados a partir do acompanhamento da rotina e questionários realizados na empresa construtora do edifício.

Em uma análise de produção, podemos destacar que enquanto uma equipe

com um pedreiro e um ajudante, executam de 12,70m<sup>2</sup> por dia de alvenaria, o mesmo número de funcionários para uma equipe de drywall, executaria em torno de 25m<sup>2</sup> por dia, segundo Sérgio Stara, proprietário da empresa fornecedora do gesso drywall no edifício analisado, esses dados são baseados em levantamentos da sua equipe de produção, ou seja o drywall é 96,85% mais produtivo em relação a execução do m<sup>2</sup> de alvenaria, em comparação com a produção de 1m<sup>2</sup> de alvenaria, é executado 1,96m<sup>2</sup> de drywall conforme levantamentos feitos “in loco” (Figura 4).

Com base em dados da editora PINI, na edição da revista Construção & Mercado, em Novembro de 2012, a produção diária de um pedreiro chega a girar em torno de 15m<sup>2</sup> a 20m<sup>2</sup> (sem incluir reboco ou revestimento), enquanto um funcionário de instalação de drywall, rende até 40m<sup>2</sup>/ dia.



Figura 5: Projeto 3D de fechamento de Drywall X Fechamento interno com alvenaria de blocos cerâmicos. Fonte: Autor (2017)

Outro ponto a ser relatado é o descarte de resíduos gerados pela alvenaria. Como foi um caso real, essa construtora, teve que reparar erros de execução, como inclusão de passagens de tubulação de elétrica ou hidráulica, ou por estar fora de eixo e esquadro, entre outros erros de execução que é muito comum no setor, a medida de correção neste caso é refazer, gerando resíduos, gastos com materiais para reposição e mão de obra, assim ocasionando perda de tempo, dinheiro e material com essa operação de retrabalho.

Já com execução em drywall, a solução é simples e rápida: é feito a retirada das placas e perfis metálicos, assim corrigindo o erro inicial, sem causar danos maiores e/ou quebra do que já estava pronto, apenas a desmontagem e montagem com muito menos desperdícios.

Em todo projeto, os principais aspectos da boa gestão do construtor, é o resultado final do projeto dentro do custo, prazo e de qualidade, pensando no custo,

o peso próprio da estrutura ficaria mais leve cerca de 84,67%, entre uma parede de drywall 165mm de espessura e de e uma de alvenaria de 140mm, conforme imagem acima da Associação Brasileira do Drywall. A redução começa desde a fundação do prédio até a sua parte estrutural, reduzindo em grande escala o consumo de materiais como concreto e aço.

Alguns cuidados básicos na utilização do drywall devem ser lembrados, salienta Silva (2007), deve haver um tratamento das juntas com massa de rejunte primeiro e em seguida a fixação da fita pressionando-a para eliminar o material em excesso. A diferença de produtividade é significativa nesse edifício, a redução de tempo define a melhor opção no drywall.

O sistema é menos resistente a impactos que a alvenaria, mas atende as normas técnicas, afirma o engenheiro Carlos Alberto de Luca, conselheiro técnico da Associação drywall. Ou seja, ele atende a quesitos de desempenho quanto a peso, impacto, resistência a fogo e a isolamento acústico estipuladas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Contando com reforços internos nas placas de drywall, a sua resistência de sustentação é possível observar na Figura 5, com as diferenças de fixação:

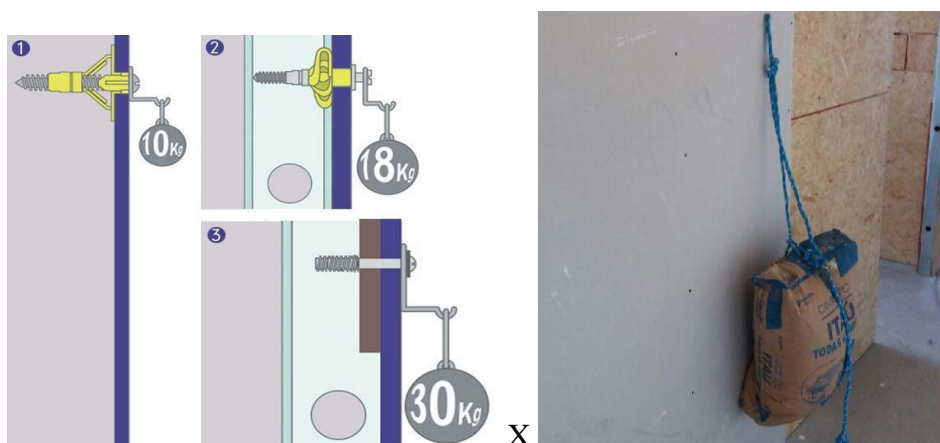


Figura 5: Suportação de carga no drywall. Fonte: Associação Brasileira do Drywall(2015)

## 6. RESULTADOS

Após as exposições das análises obtidas, é notório como que utilizando o método de fechamentos de paredes internas com drywall é possível atingir excelente resultado no final da produção. Para Ubirari Espinelli Lemes de Souza (2017), pesquisador da Poli-USP, a otimização da produtividade está relacionada à expansão da logística para além do canteiro, envolvendo projetistas e fornecedores

de materiais.

Na engenharia civil, o planejamento é essencial, a prévia de estudos em sistemas construtivos é primordial quando falamos em empresas bem planejadas, neste caso a construtora analisada optou pelo convencional, devido o cenário comercial da região, conforme abordado, a região de Ribeirão Preto tem ainda muita restrição a sistemas construtivos inovadores, mesmo que o drywall já está a algum tempo no mercado, o principal objetivo destes resultados é clarear o conceito do consumidor final sobre o sistema.

Para retratar os indicativos mencionados , serão apresentados números entre o drywall e alvenaria, por m<sup>2</sup>, aplicados a um empreendimento residencial já executado, conforme o estudo de caso (Tabelas 1 e 2 ).

Tabela 2: Custo para alvenaria

<b>MATERIAL/SERVIÇO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>VALOR ( R\$ )</b>
<b>Bloco cerâmico de vedação</b>	m <sup>2</sup>	20,58
<b>Massa pronta para assentamento</b>	m <sup>2</sup>	7,10
<b>Chapisco rolado-2 lados</b>	m <sup>2</sup>	1,33
<b>Reboco - 2 lados</b>	m <sup>2</sup>	20,81
<b>Encunhamento com espuma expansiva</b>	m <sup>2</sup>	1,90
<b>Equipamentos</b>	dia/m <sup>2</sup>	8,00
<b>Tela galvanizada</b>	m <sup>2</sup>	0,85
<b>Descarte de resíduos</b>	m <sup>2</sup>	1,20
<b>M.O. de assentamento</b>	m <sup>2</sup>	23,20
<b>M.O. de chapisco</b>	m <sup>2</sup>	2,30 x 2 = 4,60
<b>M.O. de reboco</b>	m <sup>2</sup>	20,30 x 2 = 40,60
<b>M.O. de encunhamento</b>	metro linear	2,00
<b>TOTAL</b>	=	<b>131,07 M2</b>

Fonte: Autor (2017)

Tabela 3: Custo para drywall: (à contratação é direta de material e mão de obra):

<b>MATERIAL / SERVIÇO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>VALOR (R\$)</b>
---------------------------	----------------	--------------------



<b>Placa de gesso (ST, RU e RF)</b>	m <sup>2</sup>	Incluso no montante
<b>Placa Osb (reforço estrutural)</b>	metro linear	Incluso no montante
<b>Manta de lã e vidro</b>	m <sup>2</sup>	Incluso no montante
<b>Gesso em pó</b>	kg	Incluso no montante
<b>Parafuso autobrocante</b>	kg	Incluso no montante
<b>Fita de fixação</b>	rolo	Incluso no montante
<b>Perfil metálico</b>	kg	Incluso no montante
<b>Equipamentos</b>	m <sup>2</sup>	Incluso no montante
<b>Total materiais</b>	m <sup>2</sup>	95,89
<b>Mão de obra para instalações de drywall</b>	m <sup>2</sup>	41,09
<b>TOTAL</b>	<b>=</b>	<b>136,98 M2</b>

Fonte: Autor (2017)

Nesta obra, o levantamento de fechamento interno de alvenaria ficou em 2.429,1 m<sup>2</sup>, contando apenas o pavimento PUC e os nove pavimentos tipo. Em uma comparação o valor do método convencional ficou em R\$ 318.382,14, enquanto se tivesse optado pelo drywall ficaria em R\$ 332.738,12, o valor mais alto na conta direta assusta, porém o retrabalho é menor e o tempo de execução é uma item a ser observado minuciosamente. Enquanto na alvenaria o tempo de produção seria de 192 dias trabalhados, os fechamentos de drywall seriam de 98 dias. Ou seja, a economia com indiretos, mobilização de canteiro e equipamentos compensaria a sua utilização (tabela 3 conforme abaixo). Como mencionado, por conta do peso próprio do material, reduziria a carga da estrutura utilizando o método do drywall, que pode representar economia em fundações de 10% dependendo do edifício, reduzindo o custo da obra entre 20 e 30%, comparado com a alvenaria convencional, segundo Lessa (2010).

Tabela 4: Análise unitária de produção diária de mão de obra entre os sistemas baseado em dados reais.

<b>PRODUÇÃO ALVENARIA</b>		<b>PRODUÇÃO DRYWALL</b>		<b>PRODUTIVIDADE</b>
Produtividade diária – m <sup>2</sup> /dia	Tempo total execução - dia	Produtividade diária – m <sup>2</sup> /dia	Tempo total execução - dia	%

<b>Execução de fechamento</b>	12,70	192	25,00	98	48,95
<b>Execução de reboco</b>	20,30	239	Não contempla	Não contempla	100

Fonte: Autor (2017)

Com base nos dados obtidos nesse estudo de caso, com orçamento total de R\$ 11.224.282,95, sendo de custo direto R\$ 9.268.687,94 (82,57%) e custo indireto de R\$ 1.955.595,01 (17,43%), chegamos a uma economia orçamentária devido ao tempo de produção, na obra estudada havia o cronograma inicial para vinte e oito meses de como prazo total da obra, reduziríamos o equivalente a 4,8% de custo total dos indiretos, onde estão envolvidos gastos com equipe técnica, escritório, canteiro de obra e etc. Esse valor levantado representa uma economia de R\$ 93.868,56, ou seja, o valor inicial de comparação do drywall vs alvenaria muda diretamente, para produzir os mesmos 2.429,10 m<sup>2</sup> de fechamentos no custo inicial total da alvenaria é de R\$ 332.738,12, já com o estudo de produtividade e economia no indiretos do orçamento, o drywall passaria a custar R\$ 238.869,56 no valor total referente a mesma quantidade de fechamento que a alvenaria, essa analisa altera o m<sup>2</sup> unitário para 102,73 de execução em drywall.

Esse valor representa 25% da economia relacionado diretamente no valor unitário do m<sup>2</sup> se houvesse aplicado esse sistema na obra, poderiam ser reduzidos ainda mais com o benefício do peso próprio do sistema em drywall em relação a dimensionamento da fundação e superestrutura, criando uma análise diretamente proporcional de quanto mais alto o edifício, mais econômico. (custos iniciais em, Tabela 4).

Tabela 5: Comparação entre de valor por m<sup>2</sup> após redução de custos em base da produtividade

<b>Valor m<sup>2</sup> alvenaria – R\$</b>	<b>Valor m<sup>2</sup> drywall – R\$</b>	<b>Redução % ( economia )</b>
<b>131,07</b>	<b>102,73</b>	<b>21,62%</b>

Fonte: Autor (2017)

Deve ser observado o processo da pintura, pois enquanto na alvenaria deve-se amassar a base do reboco com massa corrida e posteriormente aplicar até três demãos de tinta para cobrir, no drywall, pode-se aplicar direto a tinta sobre o gesso acartonado com selador, assim com duas demãos de tinta finaliza o processo.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na construção deste artigo, constatou-se a grande dificuldade da aceitação de um novo método para fechamentos internos em projetos residenciais, substituindo o modelo convencional, onde traria benefícios para a empresa construtora e também para o consumidor final, de forma à reduzir custos, economizar tempo e também visar sustentabilidade, uma vez que o desperdício é inferior e o gesso é um material reciclável.

Toda mudança causa dúvidas e desconfiança, sendo que nesse artigo tem intenção de mostrar para os construtores e empreendedores que é possível entregar um excelente serviço, optando por outros sistemas construtivos com resultados que superam as expectativas dos consumidores em relação á alvenaria convencional, desde que bem planejado e bem executado.

Assim os números comprovam os fatos e mostram uma saída nos tempos atuais, onde podemos inovar o mercado residencial com um sistema construtivo já conhecido e com qualidade, que não pode ser deixado de lado no setor da construção civil.

## 8. FONTES CONSULTADAS

Rosso, Silvana Maria – **Vantagens e Desvantagens do drywall antes de escolher sua parede** – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura (IBDA) – Fórum da Construção.

Mattos, Aldo Dórea - **Blog Construct** – acesso em: <https://constructapp.io/pt/perspectivas-para-o-setor-de-construcao-civil-em-2017/> - acesso em 04/08/2017 as 10:33.

Mattos, Aldo Dórea - **Planejamento e Controle de Obras** – ED.PINI – 2010.

Bernardi, Vinicius Batista - **Análise do método construtivo de vedação vertical interna em drywall em comparação com a alvenaria** – 2014.

Ferreira, Romário – **Custos e Benefícios – Paredes de drywall X alvenaria de bloco cerâmico** – Revista Construção & Mercado - Agosto de 2012.

Luca, Carlos Roberto – **Como Construir** - Revista Técnica PINI - Dezembro de 2016.

**Associação Brasileira de Drywall** – acesso em <http://drywall.org.br/index.php> em 03/04/2017 as 20:00.

ADVFN Brasil: Portal de investimentos em ações da bolsa de valores do Brasil – Acesso em <https://br.advfn.com/>.

Mitidieri, Cláudio - Engenheiro civil - Pesquisador do IPT/CETAC/LCSC

Pinheiro, Sayonara Maria de Moraes – Eng.Civil – Dra. Pesquisadora da Unicamp. – 2011.