



Drywall versus Alvenaria: Produtividade em foco

FREITAS, Leonardo¹; CONFORTE, Márcio²
 leocampfre@gmail.com²; marcioconforte@gmail.com²

Engenheiro Civil, UFF; pós-graduando em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civas, UFRJ.

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 15 Mai 2021

Revisão: 19 Mai 2021

Aprovação: 25 Mai 2021

Palavras-chave:

Drywall

Produtividade

Acústica

Resumo:

Com a nova tendência da construção enxuta, se tornou fundamental a busca por inovação em tecnologias construtivas que atendam às exigências de menor custo e melhores qualidade e produtividade. As paredes de gesso acartonado (Drywall) obedecem a esse conceito e têm conseguido cada vez mais espaço no mercado brasileiro. Neste trabalho, a partir do projeto arquitetônico de uma escola, é feito o levantamento de quantitativos de forma a comparar a utilização do Drywall com o método construtivo mais tradicional no Brasil: alvenaria de blocos cerâmicos. A análise é feita com foco na produtividade, se expandindo também para custos e atendimento às diretrizes da norma de desempenho ABNT NBR 15.575-4:2013, que trata dos índices de desempenho acústico requeridos para cada elemento de vedação vertical. Neste trabalho o sistema de Drywall escolhido é comparado com três tipos de alvenaria, sendo cada um destes com um nível de desempenho estabelecido pela norma. Por fim, é feita uma breve análise comparativa das despesas administrativas da obra em função do menor prazo de execução com a utilização do sistema Drywall.

1. Introdução

A construção “a seco” tem se tornado cada vez mais comum no Brasil, mas as paredes de gesso acartonado (Drywall) ainda enfrentam uma forte barreira cultural, principalmente no que diz respeito à acústica. Entretanto, sua alta produtividade têm incentivado empresas a adotar o sistema tanto para obras de reforma e retrofit quanto para novos empreendimentos. Este trabalho visa demonstrar por meio de fontes de dados reconhecidas e normas técnicas que esses dois quesitos podem trabalhar de forma conjunta. Para isso, é essencial que se utilize mão de

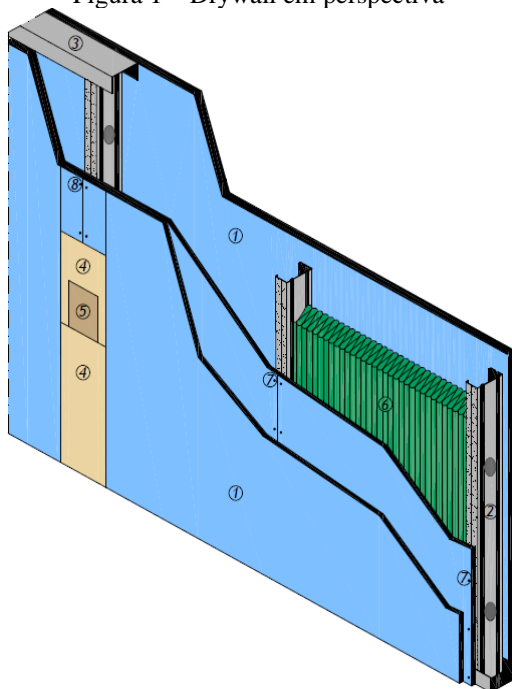
obra qualificada e materiais certificados, além de projetos bem definidos e detalhados.

Para o perfeito entendimento das vantagens do Drywall, será apresentada uma análise comparativa entre um sistema específico e alvenarias de vedação em blocos cerâmicos quanto ao tempo e às etapas de execução, desde a elevação das paredes até o acabamento, incluindo a execução de instalações. Como fonte de dados primária, foi escolhido o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices (SINAPI), da Caixa Econômica Federal, devido ao maior número de composições voltadas para sistemas de Drywall.

2. Fundamentação Teórica

Uma parede em Drywall é composta basicamente por estrutura interna e chapeamento externo. A estrutura pode ser em perfis simples ou duplos de 48, 70 ou 90mm e, havendo necessidade, podem ser executadas duas linhas de estrutura, interligadas ou não. O chapeamento de ambos os lados da estrutura também pode ser simples ou duplo, com chapas de 12,5 ou 15mm de espessura, especificadas como standard (ST), resistente à umidade (RU) ou resistente ao fogo (RF). Essas variações definem o sistema quanto ao pé-direito máximo, ao tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) e ao índice de isolamento acústico (Rw) segundo a norma ABNT NBR 15.758-1:2009 [1]. Para uma melhor acústica, pode-se aplicar ainda lã mineral no interior da estrutura. As mais comuns no mercado são de vidro, rocha e PET.

Figura 1 – Drywall em perspectiva



LEGENDA:

- ① CHAPAS DE DRYWALL
- ② PERFIL MONTANTE
- ③ PERFIL GUIA
- ④ MASSA P/ TRATAMENTO DE JUNTAS
- ⑤ FITA P/ TRATAMENTO DE JUNTAS
- ⑥ LÃ MINERAL (OPCIONAL)
- ⑦ PARAFUSO TA-25
- ⑧ PARAFUSO TA-35

Fonte: Knauf [2]

Como complemento, os sistemas de Drywall necessitam de suportes de carga e travessas para instalações elétricas e hidráulicas. Os suportes de carga servem para se fixar equipamentos no Drywall, como pias, bancadas, armários suspensos e TV's, e podem ser em madeira tratada ou chapas metálicas galvanizadas. As travessas são executadas em perfis guia e servem de suporte para pontos de elétrica e hidráulica, evitando trepidações no encaixe de tomadas e na passagem de água, respectivamente. A figura 1 apresenta uma parede de Drywall com uma linha de estrutura em montantes simples e chapeamento duplo em ambos os lados, com lã mineral, enquanto a figura 2 mostra perfis travessa para instalações elétricas.

Figura 2 – Travessas



Fonte: Silva [3]

Já os sistemas de alvenaria são compostos basicamente por blocos cerâmicos assentados com argamassa e revestidos por chapisco, emboço e reboco. Hoje, emboço e reboco podem ser substituídos por massa única, aumentando a produtividade. Diferente do Drywall, a alvenaria não necessita de reforços para fixação de equipamentos, pois trata-se de um sistema mais pesado e resistente. Em contrapartida, algumas etapas de produção são únicas desse sistema, como a execução de vergas e o rasgo na alvenaria para passagem de eletrodutos e instalações hidráulicas. Em conjunto com o tempo de cura das argamassas de assentamento e revestimento, esses serviços adicionais podem representar acréscimos excessivos na duração total.

3. Estudo de caso

Para estudo de caso, foi utilizado o projeto de reforma de um dos pavimentos de uma escola técnica localizada na cidade do Rio de Janeiro. A arquitetura consiste em 12 salas de aula, 1 sala de convivência, 8 salas administrativas, 2 salas técnicas e circulação, além do núcleo, que contém elevadores, escada, lixo e banheiros. O núcleo é existente, em alvenaria, e não faz parte deste trabalho. Visto que a fachada também é existente, em pele de vidro, restam as demais paredes internas para serem executadas, todas em ambientes secos e sem passagem de instalações hidráulicas.

As salas de aula têm em média área de 77,00m² e perímetro de 36,00m, sendo 113,00m de fachada. As salas administrativas têm em média área de 21,00m² e perímetro de 16,00m, sendo 47,00m de fachada. 11 salas de aula dispõem de um quadro branco com comprimento até 3,00m e 2 salas têm armários altos fixados na parede, representando um comprimento total de 13,00m. O pé-direito considerado é de 3,50m.

3.1. Definição dos sistemas

Visto que uma das principais causas de não aceitação do Drywall é referente à acústica, os sistemas a serem comparados foram definidos com base na norma de desempenho ABNT NBR 15.575-4:2013 [4] – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas. Segundo Brito et al. [5], a norma parametriza desempenhos acústicos para escolas mesmo não se aplicando diretamente para tal. Logo, as paredes da escola foram consideradas equivalentes ao seguinte elemento citado na norma: Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório. Com isso, os níveis de desempenho são classificados da seguinte forma:

- Mínimo (M): Rw de 40 a 44dB;
- Intermediário (I): Rw de 45 a 49dB;

- Superior (S): Rw maior ou igual a 50dB.

Buscando atender a melhor acústica, com base na tabela de desempenho da norma de Drywall ABNT NBR 15.758-1:2009 [1], foi escolhido o sistema com montantes de 70mm, duas chapas ST de 12,5mm de cada lado, com lã mineral. Esse sistema tem Rw de 50 a 52dB, tempo de resistência ao fogo de 60 minutos, peso de 42kg/m² e atende a um pé-direito de até 4,80m. Visto que o pé-direito considerado é de 3,50m, foi considerada a estrutura mais singela, com montantes simples espaçados a cada 600mm. Como a espessura total do sistema é de 120mm, ele será chamado neste trabalho de DW-120.

Quanto à alvenaria, os sistemas foram escolhidos conforme Ferreira [6], que utiliza alvenarias convencionais de Portugal, com 11, 15 e 20cm de espessura, e revestimento de 20mm de cada lado, alcançando Rw de 40, 46 e 52dB, respectivamente. Equalizando com os blocos cerâmicos tradicionais brasileiros, de 9, 14 e 19cm de espessura, podemos concluir que cada sistema completo apresenta no máximo índices de isolamento acústico conforme tabela 1:

Tabela 1 – Sistemas de alvenaria

Sistema	Esp. (mm)	Esp. total (mm)	Rw máx. (dB)	Nível desemp.
ALV-130	revest. 20 + alv. 90 + revest. 20	130	40	M
ALV-180	revest. 20 + alv. 140 + revest. 20	180	46	I
ALV-230	revest. 20 + alv. 190 + revest. 20	230	52	S

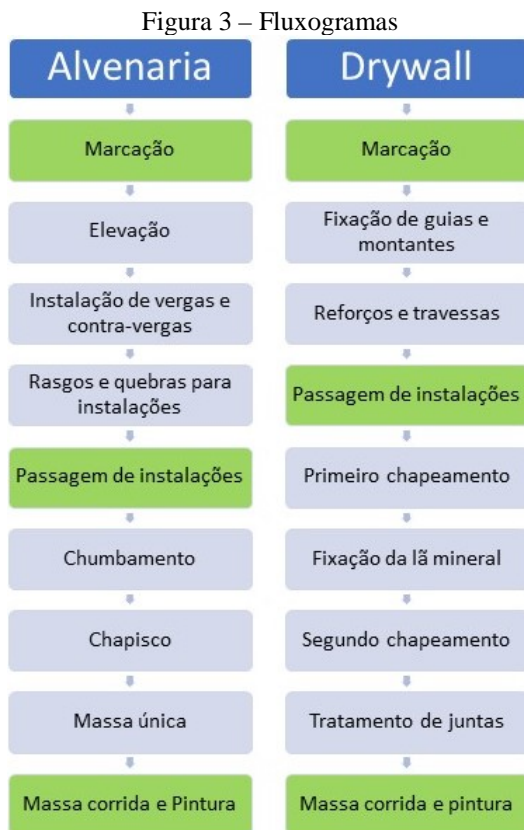
Fonte: Autor

Pode-se observar que o único sistema de alvenaria que se equipara acusticamente ao sistema DW-120 é o ALV-230, que tem praticamente o dobro da espessura. Ambos são classificados como nível superior de desempenho acústico, enquanto ALV-180 e

ALV-130 são classificados como intermediário e mínimo, respectivamente.

3.2. Sequenciamento das atividades

Uma das características que mais chamam atenção para a disparidade entre os sistemas de Drywall e alvenaria é a forma como eles são executados. A figura 3 ilustra um comparativo entre os fluxogramas de atividades, mostrando que são poucas as atividades comuns aos dois métodos construtivos quando se trata de ambientes secos: marcação, passagem de instalações, massa corrida e pintura.



Fonte: Autor

Atualmente, sistemas de alvenaria de vedação são erguidos seguindo basicamente as etapas de marcação, elevação, execução de vergas e contra-vergas, rasgos para passagem de instalações, encunhamento, revestimento e acabamento. Segundo a Votorantim [7], só a cura do emboço gera um tempo de espera de 28 dias corridos, para então ser possível pintar a parede.

Os sistemas de Drywall por sua vez passam por marcação, fixação das guias de piso e de teto, elevação da estrutura em montantes, instalação de reforços e travessas para passagem de instalações, instalação de lã mineral, chapeamento e tratamento de juntas com massa e fita de papel microperfurada. Para melhor desempenho acústico, é recomendada a utilização de fita de isolamento (banda acústica) entre os perfis e a estrutura da edificação ou alvenaria. Segundo a Knauf [8], seu uso pode aumentar o desempenho acústico das paredes em até 4dB.

Dentre as atividades comuns aos dois métodos, a que mais se destaca é a passagem de instalações, que se torna crucial ao analisar o conjunto como um todo. Enquanto na alvenaria convencional é preciso fazer o rasgo linear para passagem dos conduítes, no Drywall essa etapa é suprimida visto que o sistema é oco e podemos acomodar as instalações no seu interior sem muito trabalho antes do fechamento da parede. Os perfis montantes costumam ser fabricados com aberturas circulares justamente para facilitar nesse processo. Após a passagens das instalações nos sistemas de alvenaria, ainda se faz necessário o chumbamento com argamassa, representando mais tempo de trabalho e material utilizado.

3.3. Levantamento das quantidades

Para dar forma ao comparativo, as quantidades foram levantadas com base em dois projetos executivos de arquitetura. O projeto de planta baixa, com paginação das paredes, cotas dos ambientes e quadro de esquadrias, foi utilizado para levantamento do linear de paredes com e sem vãos, e da quantidade dos vãos de porta separados por tamanho. O projeto de layout, com indicação do mobiliário, serviu para definir os locais onde o Drywall necessita de reforço e para estimar o posicionamento dos pontos de elétrica.

No total, foram quantificados 143,84m de paredes sem vãos, 129,77m de paredes com vãos, 23 vãos de porta e 191 pontos de tomadas e interruptores. Multiplicando-se o

linear pelo pé-direito de 3,50m, temos a metragem quadrada de cada tipo de parede. Levantamentos específicos de Drywall e alvenaria são descritos nos itens a seguir:

3.3.1. Drywall

Além das próprias paredes, os itens que complementam o sistema de Drywall são poucos: lâ mineral, reforços e travessas. De imediato, a metragem quadrada de lâ mineral pode ser determinada pela soma das áreas de parede com e sem vãos. A quantidade de travessas é levantada em projeto acompanhando os pontos de tomadas e interruptores.

Como o sistema de Drywall considerado tem apenas uma linha de estrutura, sempre que pontos elétricos forem posicionados à mesma altura, porém em faces opostas da parede, uma única travessa serve para dar sustentação a ambos os pontos. Desta forma, a quantidade de travessas é significativamente menor que a quantidade de pontos, totalizando 129 unidades. Visto que o espaçamento entre os montantes é de 60cm, considerando uma dobra de 10cm de cada lado das travessas para fixação das mesmas nos montantes, conclui-se que cada travessa utiliza 80cm de perfil guia, totalizando 103,20m.

Os reforços de madeira foram considerados para três situações específicas: quadros elétricos (2 reforços por quadro), lousas (2 linhas de reforços) e armários altos (2 linhas de reforços). Cada reforço tem 60cm de comprimento, acompanhando o espaçamento entre os montantes. Logo, lousas com 3m precisam de 10 reforços (5 na linha superior e 5 na linha inferior). No total, foram quantificados 172 reforços de 60cm, o que representa 103,20m. Todas as quantidades de Drywall são apresentadas na tabela 2.

É importante observar que os serviços comuns a Drywall e alvenaria não foram levantados, visto que suas durações (objetivo principal deste trabalho) não devem apresentar grandes diferenças.

Tabela 2 – Levantamento de Drywall

Item	Quant.	Und.
Drywall sem vãos	503,44	m ²
Drywall com vãos	454,20	m ²
Lâ mineral	957,64	m ²
Travessa de 70mm com 80cm	103,20	m
Reforço de madeira com 60cm	103,20	m

Fonte: Autor

3.3.2. Alvenaria

Dos serviços que complementam a alvenaria, três acompanham as metragens de parede levantadas em projeto. Chapisco e massa única são aplicados nas duas faces, logo sua metragem quadrada é o dobro das alvenarias. O encunhamento, aplicado na ligação com vigas e lajes, tem a mesma metragem linear das paredes.

As vergas sobre vãos de porta são separadas em menores e maiores que 1,50m. Para cada vão, foi considerado 40cm a mais de verga (20cm de cada lado). Em portas adjacentes, onde não há espaço para duas vergas lado a lado, utilizou-se verga única compreendendo os dois vãos. Não foi quantificado qualquer tipo de contra-verga, pois não existem janelas ou visores internos no projeto.

A passagem de instalações elétricas foi levantada de forma estimada, circundando cada sala. A marcação partiu da lateral das portas, onde estariam os interruptores, e se estendeu até a tomada mais distante do ambiente, posição também estimada. Não foram considerados conduítes na vertical devido à falta de detalhamento em projeto. O linear total de 444,83m foi utilizado tanto para rasgos quanto para chumbamento. Todas as quantidades de alvenaria estão presentes na tabela 3:

Tabela 3 – Levantamento de alvenaria

Item	Quant.	Und.
Alvenaria sem vãos	503,44	m ²
Alvenaria com vãos	454,20	m ²
Verga com até 1,50m	13,63	m
Verga com mais de 1,50m	17,78	m
Rasgo em alvenaria	444,83	m
Quebra em alvenaria para pontos	191,00	und
Chumbamento linear em alvenaria	444,83	m
Chapisco	1915,27	m ²
Massa única	1915,27	m ²
Encunhamento	273,61	m

Fonte: Autor

3.4. Cálculo das durações

Uma vez concluído o levantamento de serviços e seus respectivos quantitativos, para o cálculo das durações a fonte de composição de custos escolhida foi o SINAPI [9]. Suas tabelas fornecem dados como o custo unitário da atividade e de cada insumo que a compõe, além de coeficientes de produtividade da mão de obra. Como referência foram utilizados os relatórios do mês de março de 2021 para o estado do Rio de Janeiro.

O número de horas trabalhadas de um recurso de mão de obra para execução de uma determinada atividade é dado pelo produto entre a quantidade de serviço e o índice de produtividade desse recurso. Em atividades com mais de um recurso de mão de obra, é possível definir a equipe padrão com base nas produtividades, que são inversamente proporcionais aos índices. Para o sistema DW-120, por exemplo, uma parede sem vãos tem coeficiente de 0,7368 para montador e 0,1842 para servente, resultando numa equipe padrão de 4 montadores e 1 servente. Essa relação vale também para paredes com vãos e todas as outras atividades pertinentes ao Drywall.

Com a equipe padrão calculada em 5 trabalhadores, a fim de comparar a duração

total para execução de Drywall e alvenaria, foi definido que o sistema DW-120 será executado por uma única equipe, enquanto os sistemas ALV-230, ALV-180 e ALV-130 serão executados por equipes com no mínimo o mesmo número de 5 pessoas. A tabela 4 apresenta o cálculo das durações do Drywall:

Tabela 4 – Durações do Drywall

Item / Recursos	Quant. / Índice	Horas de trabalho	Duração (horas) / Equipe
Drywall sem vãos	503,44		92,73
Montador	0,7368	370,93	4,0
Servente	0,1842	92,73	1,0
Drywall com vãos	454,20		96,21
Montador	0,8473	384,84	4,0
Servente	0,2118	96,20	1,0
Lã mineral	957,64		16,28
Montador	0,0680	65,12	4,0
Servente	0,0170	16,28	1,0
Travessa de 70mm com 80cm	103,20		1,62
Montador	0,0629	6,49	4,0
Servente	0,0157	1,62	1,0
Reforço de madeira com 60cm	103,20		2,19
Montador	0,0848	8,75	4,0
Servente	0,0212	2,19	1,0

Fonte: Autor

A duração de uma atividade é dada pela razão entre o número de horas trabalhadas e a quantidade de recursos. Visto que a equipe utilizada é a padrão, cada montador e cada servente trabalham a mesma quantidade de horas. Usando ainda como exemplo as paredes sem vãos, um montador trabalha $370,93/4 = 92,73$ horas. No total, considerando que todos os serviços fazem parte do caminho crítico, temos uma duração de 209,03 horas, ou seja, cerca de 1,2 meses.

No caso das paredes de alvenaria, só o tempo de cura do emboço de 28 dias já praticamente cobre o tempo de execução do

DW-120. Com isso, o prazo de 1,2 meses torna-se inviável. Para compensar essa desvantagem, cada serviço com diferentes composições possíveis nas tabelas do SINAPI [9] foi analisado de forma a agregar menor impacto nas durações. Na elevação das alvenarias, por exemplo, foram escolhidas as composições com os maiores tijolos, diminuindo o número de peças a serem instaladas e a quantidade de argamassa aplicada. Os tijolos escolhidos têm largura conforme sistema (de 19, 14 e 9cm), altura de 19cm e profundidade de 39cm.

Com foco nos custos, optou-se por técnicas mais eficientes, como o preparo das argamassas em betoneira ao invés do preparo manual. Isso representa uma diminuição nos custos de 12% tanto para massa única quanto para chapisco e 2% na elevação da alvenaria, considerando os sistemas em análise. Para o encunhamento, foi escolhida a aplicação de argamassa com bisnaga, método mais barato e mais rápido inclusive que a espuma de poliuretano expansiva.

Por outro lado, a aplicação de massa única com equipamento de mistura e projeção, uma técnica construtiva que tem ganhado espaço no mercado devido à sua velocidade, ficou de fora dos cálculos. Esse método tem custo 70% maior quando comparado com a aplicação manual, logo foi considerado o método convencional.

Com as composições definidas, seguindo o mesmo conceito de produtividade descrito anteriormente, paredes de alvenaria cerâmica têm equipe padrão com 2 pedreiros e 1 servente na elevação das paredes e equipes variadas para os demais serviços. A execução de chapisco, por exemplo, tem equipe padrão de 10 pedreiros e 1 servente, enquanto para massa única a relação é de 2,75 pedreiros para 1 servente. A tabela 5 demonstra o cálculo das durações para o sistema ALV-230, desconsiderando a execução de vergas, visto que essa atividade não faz parte do caminho crítico.

Tabela 5 – Durações da alvenaria

Item / Recursos	Quant. / Índice	Horas de trabalho	Duração (horas) / Equipe
Alvenaria sem vãos	503,44		110,76
Pedreiro	0,8800	443,03	4,0
Servente	0,4400	221,51	2,0
Alvenaria com vãos	454,20		112,41
Pedreiro	0,9900	449,65	4,0
Servente	0,4950	224,83	2,0
Rasgo em alvenaria	444,83		15,12
Auxiliar de eletricista	0,0340	15,12	1,0
Eletricista	0,2160	96,08	7,0
Quebra em alvenaria para pontos	191,00		4,39
Auxiliar de encanador	0,0230	4,39	1,0
Encanador	0,1440	27,50	7,0
Chumbamento linear em alvenaria	444,83		24,47
Auxiliar de encanador	0,0550	24,47	1,0
Encanador	0,3910	173,93	8,0
Chapisco	1915,27		13,41
Pedreiro	0,0700	134,07	10,0
Servente	0,0070	13,41	1,0
Massa única	1915,27		163,76
Pedreiro	0,4700	900,18	6,0
Servente	0,1710	327,51	2,0
Encunhamento	273,61		2,46
Pedreiro	0,0430	11,77	5,0
Servente	0,0090	2,46	1,0

Fonte: Autor

Pode-se observar que os itens que não fazem parte da construção a seco têm grande relevância na construção convencional. O rasgo e chumbamento para passagem de instalações representam 10% do tempo total, enquanto os revestimentos chegam a 40%. Somando todas as durações, temos um total de 446,78 horas, cerca de 2,5 meses.

Para calcular os outros sistemas de alvenaria, os únicos coeficientes a serem

mudados são os de parede sem vãos e paredes com vãos, o que reduz a duração total em menos de 100 horas no melhor dos casos. Com isso, o sistema ALV-180 precisa de um prazo de 2,4 meses enquanto ALV-130 de 2,0 meses. Somando-se pelo menos a cura do emboço, a duração total dos sistemas de alvenaria cerâmica passa dos 3 meses e é em média 175% maior quando comparado com o Drywall.

3.5. Análise comparativa

É evidente que a construção a seco é bem mais rápida que a convencional quando se trata de elementos de vedação vertical. Mesmo o sistema mais simples de alvenaria, planejado com os métodos mais eficientes, fica longe da produtividade assumida pelo Drywall. Obviamente, os tempos podem ser encurtados à medida que se aumentam as equipes, mas o fluxo de caixa seria totalmente alterado e a comparação não seria eficaz. Além disso, os tempos de cura elevados da alvenaria a colocam numa desvantagem muito difícil de ser compensada.

Mantendo-se as equipes dimensionadas anteriormente e o tempo de execução das alvenarias em pelo menos 2 meses, as despesas administrativas com alimentação, condução e alojamento, se for o caso, mais que dobram em relação ao outro método. Aumentando as equipes e encurtando o prazo, apenas os gastos com alojamento poderiam ter um desconto, mas o canteiro de obras teria que estar dimensionado para receber uma maior quantidade de material.

Fica provado então que, para o estudo de caso deste trabalho, o Drywall é a melhor solução acústica, melhor solução para atendimento aos prazos e, conforme tabela 6, solução de segundo menor custo quando comparados os sistemas completos. Nesta tabela, entende-se como sistemas básicos o Drywall com apenas estrutura, chapeamento e tratamento de juntas, e a alvenaria com apenas os blocos e argamassa de assentamento.

Tabela 6 – Comparativo de custos

Sistema	Custo total	
	Básico	Completo
DW-120	R\$ 112.993,79	R\$ 142.595,97
ALV-230	R\$ 91.471,83	R\$ 176.837,03
ALV-180	R\$ 75.445,45	R\$ 160.810,65
ALV-130	R\$ 55.846,60	R\$ 141.211,80

Fonte: Autor

Quando se trata apenas do sistema básico, o Drywall tem custo muito superior às alvenarias, mas no sistema completo as posições se alteram significativamente, tornando o Drywall altamente competitivo. Acabados, os sistemas DW-120 e ALV-130 têm praticamente o mesmo custo, bem abaixo dos demais, porém a acústica do ALV-130 é classificada como mínima, enquanto a do DW-120 superior, ou seja, o Drywall tem melhor custo benefício.

4. Conclusão

Toda vez que uma técnica construtiva é lançada no mercado, surge uma nova demanda e novos parâmetros de qualidade. Em geral, o que é novo acaba se tornando mais caro, e necessita de mão de obra qualificada. Sem qualificação, investir em novas tecnologias é um risco, pois diminui a qualidade do produto final, expondo o método a julgamentos e desconfiança dos consumidores e dos próprios profissionais.

A indústria da construção está sempre se renovando, logo profissionais e empresas precisam estar aptos a se manterem atualizados para continuarem competitivos. Há décadas no mercado brasileiro, até hoje o Drywall sofre preconceito, entretanto trabalhos bem feitos tanto na fase de projeto quanto na execução o colocam em outro patamar.

Com o princípio da construção enxuta, outras tecnologias estão por vir e mudar novamente todos os parâmetros. Normas técnicas, tabelas de desempenho e qualificação profissional são o caminho para transmitir confiança aos clientes e acelerar os

processos. Investir em novas tecnologias é essencial para o crescimento da construção civil.

5. Referências

- [1] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.758-1: Sistemas construtivos em chapas de gesso para Drywall – Projeto e procedimentos executivos para montagem – Parte 1: Requisitos para sistemas usados como paredes. Rio de Janeiro, 2009.
- [2] KNAUF. W112 - Parede Drywall Knauf com estrutura metálica simples e duas chapas em cada face – Perspectiva, 2014. Disponível em: <<https://knauf.com.br/sistemas/parede-de-drywall-w112/>>. Acesso em: 21 mar. 2021.
- [3] SILVA, V. C. S. Estudo da Estabilidade e da Capacidade Resistente de Painéis Estruturais do Sistema Construtivo Light Steel Framing. Ilha Solteira: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2013.
- [4] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15.575-4: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE. Rio de Janeiro, 2013.
- [5] BRITO, A. C.; BERTO, A. F.; MITIDIERI, C.; THOMAS, E.; VITTORINO, F.; AQUILINO, M.; AKUTSU, M.; OLIVEIRA, L. Dúvidas sobre a norma de desempenho: especialistas respondem às principais dúvidas e elencam requisitos de suportes para elaboração de projetos. Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC, 2015.
- [6] FERREIRA, A. R. P. C. Soluções Técnicas para Isolamento Sonoro de Edifícios de Habitação. Lisboa: Instituto Superior Técnico – Universidade Técnica de Lisboa, 2007.
- [7] VOTORANTIM. Mapa da obra – Chapisco, emboço e reboco garantem paredes lisas e planas, 2016. Disponível em: <<https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/chapisco-emboco-e-reboco-bem-feitos-garantem-paredes-lisas-e-planas/>>. Acesso em: 21 mar. 2021.
- [8] KNAUF. Fita de isolamento (banda acústica) para sistemas Drywall. Disponível em: <<https://knauf.com.br/produtos/fita-de-isolamento-banda-acustica-para-sistemas-drywall/>>. Acesso em: 21 mar. 2021.
- [9] SINAPI. Relatório de Insumos e Composições – MAR/21 – Sem desoneração (SINAPI_ref_Insumos_Composicoes_RJ_032021_NaoDesonerado) – Publicado em 16 de abril de 2021. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_656>. Acesso em: 18 abr. 2021.