



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas – Departamento de Engenharia Civil
Curso de Graduação em Engenharia Civil

Cíntia Loiola Silva

**Comparativo de custo e desempenho entre os sistemas de
vedação interno de alvenaria e de gesso acartonado:
estudo de caso de uma obra hospitalar**

Ouro Preto

2022

Comparativo de custo e desempenho entre os sistemas de vedação interno de alvenaria e de gesso acartonado: estudo de caso de uma obra hospitalar

Cíntia Loiola Silva

Monografia de conclusão de curso para obtenção do grau de Engenheiro Civil na Universidade Federal de Ouro Preto defendida e aprovada em 13 de junho de 2022 como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro Civil.

Banca examinadora:

Área de concentração: Materiais e Componentes da Construção

Orientadora: Prof. D.Sc. Júlia Castro Mendes - UFOP

Orientadora: M.Sc. Fernanda Pereira da Fonseca Elói

Membro: Eng. M.Sc. Danielle Rios Garcia – SEBRAE/PROPEC

Membro: Eng. Aldo Ribeiro de Carvalho – MRS/PROPEC

Ouro Preto

2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL



FOLHA DE APROVAÇÃO

Cíntia Loiola Silva

Comparativo de custo e desempenho entre os sistemas de vedação interno de alvenaria e de gesso acartonado: estudo de caso de uma obra hospitalar

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Civil.

Aprovada em 13 de junho de 2022

Membros da banca

Prof. D.Sc. Júlia Castro Mendes - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
M.Sc. Fernanda Pereira da Fonseca Elói - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Eng. M.Sc. Danielle Rios Garcia (SEBRAE e PROPEC/UFOP)
Eng. Aldo Ribeiro de Carvalho - (PROPEC/UFOP)

Prof. D.Sc. Júlia Castro Mendes, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 22/06/2022



Documento assinado eletronicamente por **Julia Castro Mendes, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 13/02/2023, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0474452** e o código CRC **DF5BBB48**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família e amigos que me fizeram persistir durante todo esse tempo. Ao Centro Acadêmico de Engenharia Civil e ao NUGEO por me fazerem crescer tanto profissionalmente. À minha orientadora Júlia, professora exemplar, que sempre foi paciente e me incentivou nesse projeto e também a orientadora Fernanda que me salvou em todas as entregas deste trabalho. À República Eclipse que me ensinou muito sobre trabalho em grupo e a importância de lidarmos de forma transparente com as pessoas. À empresa Vale por me incentivar como pesquisadora em uma iniciação científica. Às empresas Kinross, RC Borges e Andrade Gutierrez que fizeram parte da construção de conhecimento na área de Engenharia Civil.

RESUMO

Em uma obra convencional, a vedação de alvenaria de blocos não-estruturais demanda um grande tempo de execução e gera diversos desperdícios. A utilização do sistema de placas de gesso acartonado, conhecido também como *drywall*, pode reduzir significativamente o tempo e o custo de uma obra, além de oferecer um processo racionalizado, limpo e prático. Visando divulgar o conhecimento a respeito do *drywall*, este trabalho apresenta uma comparação quantitativa e qualitativa das características de vedações verticais no sistema de alvenarias em relação ao sistema de placas de gesso acartonado. Para tanto, foi realizado um estudo de caso de uma Unidade de Pronto-Atendimento porte II, na região de Pouso Alegre/MG. Em uma análise comparativa de tempo e custo da obra, foram consideradas duas situações: uma situação com uma equipe reduzida e outra com equipe ampliada. Os resultados mostram que, considerando a situação reduzida, a duração do serviço reduziria de aproximadamente 19 dias para 5 dias utilizando *drywall* em relação à alvenaria, mesmo a equipe de alvenaria sendo maior. Entretanto, a alvenaria é o método mais viável economicamente, tendo um custo total de R\$ 221.072,47 quando aplicado o BDI de 24,80% e o *drywall* com custo R\$ 244.363,64. Apesar disso, vale lembrar que no *drywall* podem ser aplicados os revestimentos após a execução, promovendo também uniformidade e praticidade na fase de acabamento, enquanto na alvenaria são inevitáveis as etapas de chapisco e reboco, o que aumenta tanto o prazo quanto o custo para execução da vedação. Em conclusão, através desse estudo de caso e da revisão bibliográfica, o sistema de *drywall* permite uma construção eficiente, rápida e gerando menos resíduos, enquanto a alvenaria apresenta custo inferior. Além disso, entende-se que não há um método definido como certo ou errado, pois é necessário estabelecer o objetivo e o propósito da edificação, além do valor disponível para execução e o prazo estabelecido para a entrega do projeto para que o método a ser utilizado seja o mais adequado a obra.

Palavras-chaves: alvenaria de vedação, vedação vertical, placas de gesso acartonado, *drywall*.

ABSTRACT

In a conventional construction, the masonry sealing of non-structural blocks demands a great time of execution and generates several wastes. The use of the gypsum plasterboard system, also known as *drywall*, can significantly reduce the time and cost of a construction, in addition to offering a streamlined, clean and practical process. Aiming to spread knowledge about *drywall*, this work presents a quantitative and qualitative comparison of the characteristics of vertical seals in the masonry system in relation to the plasterboard system. For that, a case study was carried out of an Emergency Care Unit, in the region of Pouso Alegre/MG. In a comparative analysis of time and cost of the construction, two situations were considered: one with a reduced team and the other with an expanded team. The results show that, considering the reduced situation, the duration of the service would reduce from approximately 19 days to 5 days using *drywall* in relation to masonry, even with a larger masonry team. However, masonry is the most economically viable method, with a total cost of R\$ 221,072.47 when applying a BDI of 24.80% and *drywall* with a cost of R\$ 244,363.64. Despite this, it is worth remembering that in *drywall*, the coatings can be applied after the execution, also promoting uniformity and practicality in the finishing phase, while in masonry the stages of roughcast and plaster are inevitable, which increases both time and cost to perform the sealing. In conclusion, through this case study and the literature review, it is noted that *drywall* system allows an efficient and fast construction, that generates less waste, while masonry has a lower cost. In addition, it is understood that there is no method defined as right or wrong. It is necessary to establish the objective and purpose of the building, in addition to the value available for execution and the project deadline set, so that the most appropriate method is used for the construction.

Keywords: masonry sealing, vertical sealing, gypsum plasterboard, *drywall*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Montagem de uma parede em <i>drywall</i> . Fonte: Sulmodulos (2022).....	2
Figura 2 – Tipos de Chapas: Standard (cinza), resistente à Umidade (verde) e resistente ao fogo (vermelha). Fonte: Associação Brasileira de <i>drywall</i>	6
Figura 3 – Recomendações para o recebimento e manuseio das chapas de gesso acartonado. Fonte: Grupo Knauf (2014).....	7
Figura 4 – Ilustração de tipos de montagem de uma parede de <i>drywall</i> . Fonte: Caixa Econômica Federal (2020).....	8
Figura 5 – Estruturas do sistema de <i>drywall</i> . Fonte: Rodrigues (2014).	9
Figura 6 – Estrutura do sistema de <i>drywall</i> . Fonte: Knauf (2013).....	10
Figura 7 – Estrutura para parede de gesso acartonado. Fonte: Dornelas Construções e Reformas (2020).	10
Figura 8 – Sistema de conduítes flexíveis passando por espaços vazados nos montantes. Fonte: Site Habitissimo (2021).....	11
Figura 9 – Instalação da placa de gesso sobre a lã de vidro como isolante termoacústico. Fonte: iStock (2016).....	12
Figura 10 – Aplicação da massa de gesso nas juntas das placas. Fonte: iStock (2012).....	12
Figura 11 – Município de Pouso alegre destacado no mapa de Minas Gerais. Fonte: Prefeitura Municipal de Pouso Alegre (2022).....	14
Figura 12 – Projeto da obra. Fonte: Prefeitura Municipal de Pouso Alegre (2019).	16
Figura 13 – Vista superior lateral da UPA obtida por um drone. Fonte: Simões (2020).....	16
Figura 14 – Bloco cerâmico furado 14x19x39 cm. Fonte: Cerâmica e Olaria ABCD (2022).....	17

Figura 15 – Comparativo de tempo em horas-homem entre a alvenaria e o <i>drywall</i> . Fonte: Autora (2022).	22
Figura 16 – Quantidade necessária de tempo em horas para cada situação. Fonte: Autora (2022).	23
Figura 17 – Custo unitário mão de obra e material em cada método. Fonte: Autora (2022).	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composições Analíticas alvenaria de vedação de blocos cerâmicos. Fonte: SINAPI (2022).....	19
Tabela 2 – Composições Analíticas parede com placas de gesso acartonado (<i>drywall</i>). Fonte: SINAPI (2022).....	20
Tabela 3 – Metragem das paredes aplicadas ao custo unitário de alvenaria de vedação extraído da planilha SINAPI de 2022. Fonte: Autora (2022).....	24

SUMÁRIO

Agradecimentos	I
Resumo	I
Abstract.....	II
Lista de Figuras	III
Lista de Tabelas.....	V
Sumário	VI
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivo	3
1.1.1 Objetivo geral	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Sistema de vedação de alvenaria tradicional	4
2.2 Sistema de vedação de gesso acartonado.....	5
2.2.1 Cuidados de projeto e execução.....	5
2.2.2 Processo de montagem	8
2.2.3 Vantagens do Sistema de <i>drywall</i>	12
3 METODOLOGIA	14
3.1 Estudo de Caso	14
3.2 Análise Comparativa de Tempo.....	17
3.3 Análise Comparativa de Custo	17

4	RESULTADOS.....	19
4.1	Análise de comparativa de tempo.....	19
4.2	Análise comparativa de custo.....	24
4.3	Análise qualitativa.....	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
6	REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

O sistema de alvenaria no Brasil iniciou-se com a utilização de pedras nas cidades litorâneas, onde havia abundância do material (MORATO, 2008). Com a ascensão da construção civil no Brasil, o sistema de alvenaria continuou a ser o mais utilizado no país, apesar da baixa produtividade e da alta geração de resíduos, impactando o meio ambiente e a sociedade (CONDEIXA, 2013).

No contexto atual da construção civil, alternativas que diminuam os resíduos gerados, simplifiquem os processos e levem a custos menores são extremamente atrativas. Temas como atraso, falta de capacitação, incompatibilidade entre projeto e execução, desperdícios, dentre outros, são problemas frequentes que afetam diretamente e negativamente as obras do país (FILIPPI, et al., 2014). A busca por sistemas construtivos com alto desempenho e que apresentem baixo custo de implantação, fácil manutenção e rapidez de execução é crescente justamente por ser um fator de redução de perdas na construção (LOSSO, et al., 2004).

Com o avanço da tecnologia de materiais de construção nas últimas décadas, materiais como o gesso ganharam espaço e passaram a ser utilizados como revestimento de alvenarias, decoração e, também, em divisórias de vedação (Holanda, 2003). Nesse cenário, a partir de 1970, o sistema de vedação de gesso acartonado começou a conquistar espaço no mercado da construção (COSTA, et al., 2015). Entretanto, segundo o autor, foi com a abertura do mercado brasileiro em meados dos anos de 1990 que multinacionais entraram no país e, com a concorrência, o produto se tornou mais explorado na área de construção.

De acordo com a Associação Brasileira dos Fabricantes de *Drywall* (2006), as placas de gesso acartonado são fabricadas industrialmente através da laminação contínua, em que há a combinação de gesso, água e aditivos. Em relação às suas dimensões e espessuras, estas variam de acordo com a necessidade de aplicação (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE CHAPAS PARA DRYWALL, 2006).

O sistema construtivo de vedação vertical em gesso acartonado tem como finalidade o fechamento de paredes na construção a seco e a separação de ambientes internos de uma edificação (STEIN, 1980). Esse sistema é composto por uma estrutura leve de perfis metálicos de aço zincado com montantes e guias nas quais são presas as placas *drywall* (CONDEIXA, 2013), conforme apresentado na Figura 1. Quando usado somente para fechamentos internos, sem suportar as cargas provenientes dos elementos estruturais do edifício, esse sistema é classificado como não-estrutural e autoportante (dispensando o auxílio de outras estruturas para resistir ao seu peso-próprio) (TANAGUTI, 1999).



Figura 1 – Montagem de uma parede em *drywall*. Fonte: Sulmodulos (2022).

Inicialmente são locadas e fixadas as guias (perfis horizontais), em seguida são colocados os montantes (as estruturas verticais) (NUNES, 2015). Ainda segundo a autora, a próxima etapa segue com a vedação das paredes, utilizando as placas de *drywall* fixadas com parafusadeira própria para o sistema e finalizando com o tratamento de juntas e arestas. Essa operação é muito mais rápida do que o assentamento de blocos um a um, como é feito nos sistemas convencionais de alvenaria, e ainda elimina as quebras de blocos que são necessárias para sua instalação em fiadas intercaladas.

Assim, a construção em *drywall* reduz a duração da obra, diminui os custos de mão-de-obra e despesas com gerenciamento de resíduos (LAGE, et al., 2014). De acordo com um estudo apresentado por Lessa (2005), construtores que adotaram o sistema de gesso acartonado alcançam reduções de até 15% nos custos globais da construção se comparado aos processos construtivos tradicionais.

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta as etapas de execução e vantagens das placas de gesso acartonado em relação às vedações de alvenaria convencional. Em seguida, é realizado um estudo de caso a respeito do custo-benefício do *drywall* em uma obra pública hospitalar.

1.1 Objetivo

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo principal desse trabalho é comparar qualitativa e quantitativamente, em termos de prazos e custos, o sistema de gesso acartonado com o sistema tradicional de alvenaria de blocos cerâmicos. Para este fim, será realizado um estudo de caso de um hospital público.

1.1.2 Objetivos específicos

- Avaliar as vantagens e desvantagens da utilização dos painéis em gesso acartonado e dos blocos cerâmicos utilizados nas vedações verticais no Brasil;
- Avaliar economicamente as placas de gesso acartonado e alvenaria em blocos cerâmicos;
- Comparar qualitativamente e quantitativamente as vantagens e limitações dos dois métodos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sistema de vedação de alvenaria tradicional

Com o início do Plano Metas, um programa de industrialização e modernização do governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960), a construção civil se tornou uma atividade de destaque no ponto de vista social e econômico no país (CUNHA, 2012). Devido ao crescimento proporcionado pelo setor, o PIB (Produto Interno Bruto) da construção civil apresentou em 2021 crescimento de 9,7%, depois de obter uma queda de 6,3% em 2020, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A importância desse setor vai além de fins econômicos, já que a construção civil tem impacto direto no meio ambiente. Para a realização de uma obra, são degradadas extensas áreas e consumidos recursos naturais durante a extração e fabricação de materiais de construção, no decorrer da execução da edificação e na disposição dos resíduos gerados (ROTH, et al., 2009).

De acordo com a NBR 15575 - Edificações Habitacionais — Desempenho (ABNT, 2013), os Sistemas de Vedação Vertical Interno e Externo (SVVIE) são partes da edificação habitacional que limitam verticalmente a edificação e seus ambientes, como as fachadas e as paredes ou divisórias internas. Dentro da construção civil, a alvenaria convencional é um dos sistemas de vedação mais utilizados. Ela pode ser definida como o conjunto de insumos aplicados em sua interface por uma argamassa apropriada, que resulta num elemento vertical consistente (GUIMARÃES, 2014).

A execução desse sistema requer insumos como blocos ou tijolos e areia, cimento e cal para, a argamassa de assentamento (ISHIKAWA, 2003). Segundo o autor, o uso da argamassa tradicional em obra consiste na prática de comprar os insumos, citados anteriormente, de forma separada e fazer a mistura com água na própria obra. Outra possibilidade para a execução da argamassa é a utilização de argamassas fabricadas nas indústrias, em que a mistura é comprada pronta para a obra e conta apenas com a adição da água para a aplicação, garantindo elevado controle de processo e homogeneidade. Esse método teve sua disseminação a partir da década de 90 no Brasil, pois o mercado da área requeria cada vez mais agilidade nas construções, aperfeiçoamento da produtividade e limitação as perdas (COUTINHO, et al., 2013).

Por ser um sistema que é, em sua maioria, construído no canteiro sem padrões obrigatórios a serem seguidos, o sistema de alvenaria pode ser considerado artesanal (CONDEIXA, 2013).

Um estudo da Universidade de Pernambuco apresentou que as paredes de alvenaria são significativamente responsáveis pelo desperdício nas obras de construção de edifícios (PINHO, et al., 2009), afirmando que os desperdícios médios de tijolos/blocos podem chegar até 17%, e de argamassa, até 115%. De acordo com um estudo feito por Mass (2017), cerca de 16,90% do material adquirido numa obra numa residencial de 58,15m² destinado à alvenaria resultava em perdas e desperdícios.

2.2 Sistema de vedação de gesso acartonado

2.2.1 Cuidados de projeto e execução

Por ser um sistema modular, leve e de rápida execução, o sistema de gesso acartonado é capaz de fornecer isolamento acústico semelhante ou melhor, se comparado ao sistema de vedação convencional de paredes de alvenarias (CONDEIXA, 2013). O *drywall* surgiu para reduzir o problema com falta de mão de obra, diminuir os locais de armazenamento de materiais devido à alta produtividade e baixo tempo de execução, ampliar a área útil da obra e diminuir os erros causados no processo de execução da vedação (BARBOSA, 2015). De acordo com a NBR 14715 – Chapas de Gesso para *drywall* (ABNT, 2021), o sistema de gesso possui três tipos de chapa, conforme ilustrado na Figura 2:

1. Chapa *Standard* (ST): aplicada em paredes, revestimento e forros em áreas secas;
2. Chapa Resistente à Umidade (RU): aplicada em paredes, revestimento e forros em áreas sujeitas intermitentemente à umidade;
3. Chapa Resistente ao Fogo (RF): aplicada em paredes, revestimento e forros em áreas secas, apresentando também características especiais de resistência ao fogo.

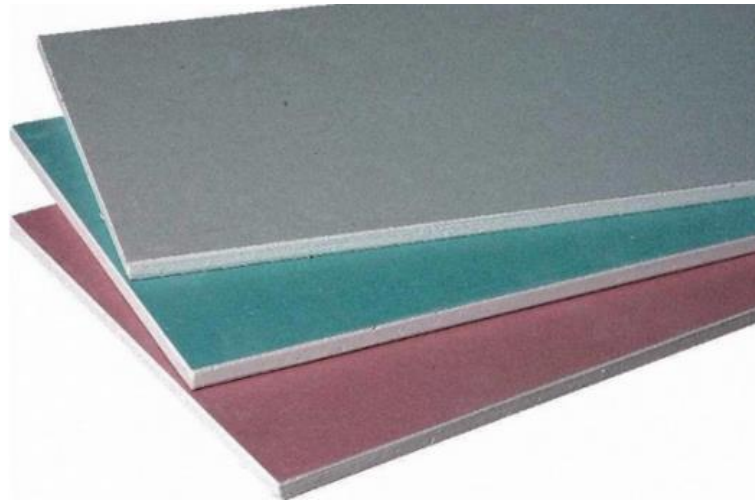


Figura 2 – Tipos de Chapas: Standard (cinza), resistente à Umidade (verde) e resistente ao fogo (vermelha). Fonte: Associação Brasileira de *drywall* (2022).

Para obter êxito na execução da obra, o projeto e o planejamento da edificação devem ser específicos para o sistema *drywall*, incluindo parâmetros como dimensões e funcionalidade das placas (NUNES, 2015). É fundamental que o projeto seja compatível com outras etapas da execução da edificação, como os sistemas de instalação elétrica, hidráulica e revestimento (GARCIA, 2018). Além disso, etapas como as estruturas de alvenaria externa, concreto e contrapiso precisam necessariamente estar finalizadas, pois serão a base para a instalação dos montantes da estrutura (TANAGUTI, 1999).

As placas de gesso não devem entrar em contato com água durante a instalação, sendo necessária a estocagem de forma cuidadosa (MORATO, 2008). Deve ser observado que as placas estejam dispostas horizontalmente quando armazenadas. Cuidados no transporte das placas também devem ser considerados, como o transporte em *pallets*, cantoneiras de proteção com cordas e fitas de amarração para posterior descarga e deslocamento do produto (GRUPO KNAUF, 2014). Durante o transporte, só podem ser empilhados até três *pallets* com apoio mínimo de 10cm de largura e espaçamento de 40cm, em que todos estejam alinhados (GRUPO KNAUF, 2014). A Figura 3 é uma representação do que se deve e não deve ser feito durante o transporte e manuseio das chapas de gesso no canteiro de obras.

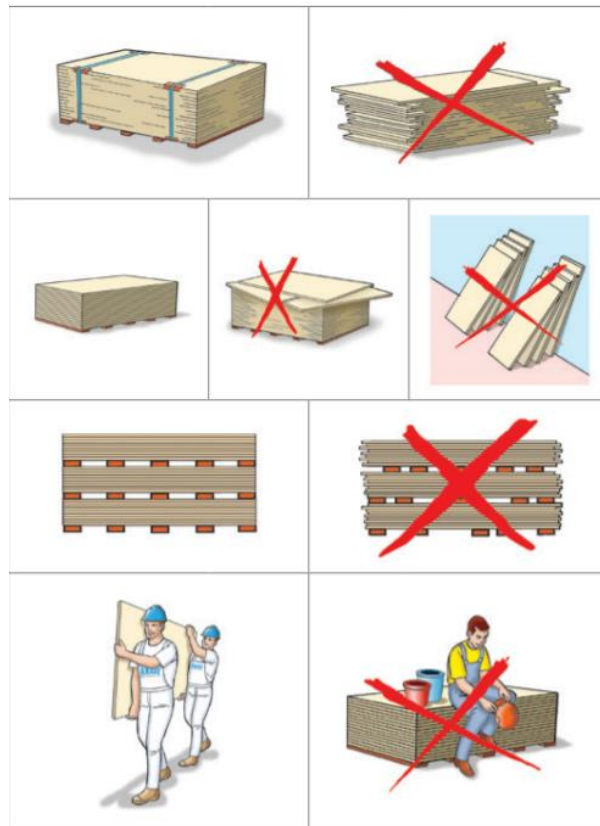


Figura 3 – Recomendações para o recebimento e manuseio das chapas de gesso acartonado. Fonte: Grupo Knauf (2014).

Dado o exposto, cabe mencionar que a NBR 14715 (ABNT, 2021) regulamente requisitos como:

- Identificação: cada chapa de gesso deve conter a marca e/ou fabricante, bem como identificação do lote de produção, tipo de chapa e borda e a espessura;
- Aspecto visual: a chapa deve ser sólida, possuir faces planas sem ondulação aparente nem manchas.

2.2.2 Processo de montagem

Segundo o Manual de projeto de Sistema de *drywall* (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE CHAPAS PARA DRYWALL, 2006), as paredes em *drywall* são montadas por chapas de gesso aparafusadas de um lado e do outro de uma estrutura de aço galvanizado. Elas podem ser classificadas em paredes simples ou duplas, em que as paredes com guia simples consideram a instalação de uma única guia e as paredes com guias duplas consideram a instalação de duas guias em paralelo (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020), conforme ilustra a Figura 4.

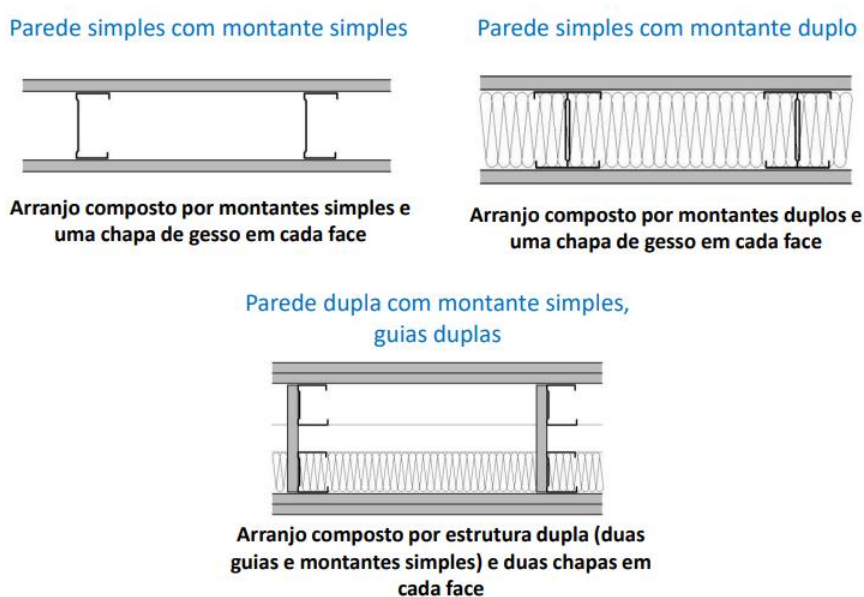


Figura 4 – Ilustração de tipos de montagem de uma parede de *drywall*. Fonte: Caixa Econômica Federal (2020).

De acordo com Neves (2018), a forma de montagem e os materiais utilizados determinam o desempenho das placas de gesso acartonado, que pode mudar conforme o número de chapas, a dimensão e posicionamento da estrutura e da inserção dos componentes isolantes térmicos ou acústicos no seu interior. Pode-se observar na Figura 5, a disposição das paredes de *drywall* de forma ilustrativa, que compreendem uma estrutura de sustentação horizontal e posteriormente vertical, além da aplicação de lã mineral para fins de isolamento termoacústico. Posteriormente são fixadas as placas de gesso nas estruturas metálicas. Além disso, é utilizada uma

massa para acabamento e uniformização das divisas entre os painéis e uma fita para reforço na junção das peças.

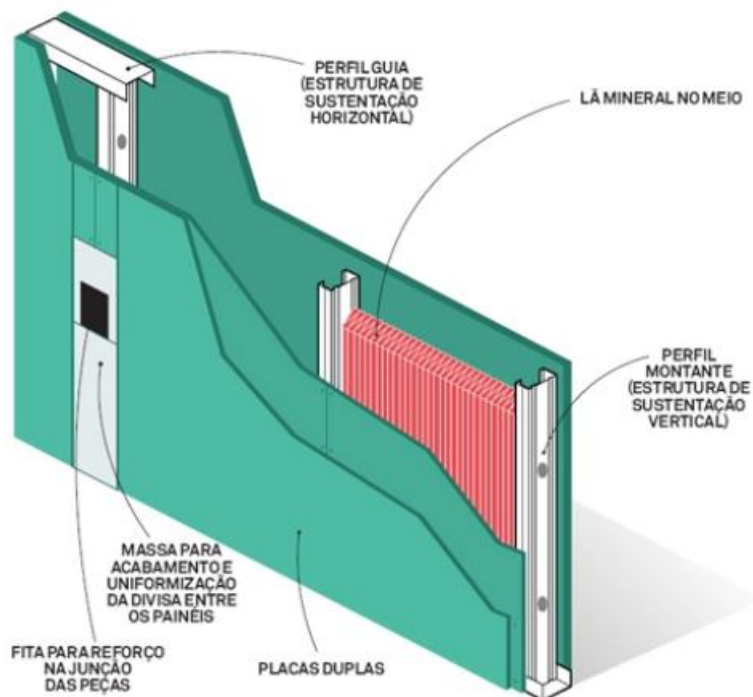


Figura 5 – Estruturas do sistema de *drywall*. Fonte: Rodrigues (2014).

Dessa forma, para a execução do sistema de maneira eficiente, deve-se cumprir obrigatoriamente a seguinte ordem de execução das etapas (PIRES, et al., 2017):

1. Locação e fixação das guias;
2. Colocação dos montantes;
3. Fechamento da primeira face da parede;
4. Fechamento da segunda face da parede.
5. E por fim, o tratamento das juntas.

A sequência mostrada também evita erros e retrabalho posterior, pois funciona como um *check-list* (PIRES, et al., 2017).

As guias de fixação são perfis metálicos usados na horizontal, fixados nas guias superior e inferior, tanto no teto quanto no piso, em que a locação orienta a colocação da divisória de gesso acartonado (HOLANDA, 2003). A locação e fixação das guias

são determinantes para o posicionamento das divisórias de gesso acartonado, um dos motivos que leva à necessidade de uma execução com precisão (SILVA, 2003). Os montantes são fixados nas guias e desempenham papel de estrutura para as placas de gesso acartonado (CONDEIXA, 2013). A autora ainda relata que, em casos que possuem passagem de instalações hidráulicas e elétricas dentro das paredes de *drywall*, essas devem ser inseridas antes do fechamento da segunda placa, passando por espaços vazados nos montantes. A Figura 6 e a Figura 7 ilustram o corpo de uma parede de *drywall* e o sistema em montagem, respectivamente. A Figura 8 apresenta como um sistema de conduítes é passado no montante da parede antes do fechamento da segunda placa de gesso.

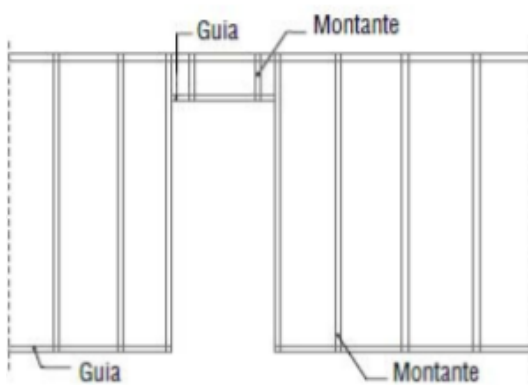


Figura 6 – Estrutura do sistema de *drywall*. Fonte: Knauf (2013)



Figura 7 – Estrutura para parede de gesso acartonado. Fonte: Dornelas Construções e Reformas (2020).



Figura 8 – Sistema de conduítes flexíveis passando por espaços vazados nos montantes. Fonte: Habitissimo (2021).

Ao finalizar o processo de instalação das placas de gesso, é aplicado um acabamento nas juntas entre as placas, utilizando fitas e massa a base de gesso, conforme apresentado na Figura 9 e Figura 10. De acordo com Taniguti (1999), é recomendado o uso de uma fita, com uma largura que seja compatível com o perfil metálico utilizado, nas partes de contato das placas de gesso com o chão e o teto, que irá auxiliar no desempenho acústico, controlando a passagem de som. Após a finalização da estrutura, assim como as estruturas de tijolos, blocos ou concreto, também é possível aplicar quaisquer tipos de acabamentos na estrutura de *drywall*, tais como pinturas, azulejos, entre outros (LABUTO, 2014).



Figura 9 – Instalação da placa de gesso sobre a lã de vidro como isolante termoacústico. Fonte: iStock (2016).



Figura 10 – Aplicação da massa de gesso nas juntas das placas. Fonte: iStock (2012).

2.2.3 Vantagens do Sistema de *drywall*

Por ser um método mais leve, o sistema de *drywall* é capaz de reduzir os custos com fundação (CÔRTEZ, 2018). Além disso, o autor ressalta ainda que, por ser um sistema pré-fabricado, a sua produção é feita de forma industrial, sendo possível mapear os defeitos com maior facilidade e manter o melhor padrão de qualidade. Durante a obra, em consequência de apresentar um número menor de funcionários envolvidos, este sistema leva a uma economia nos custos relacionados à mão de obra, desde o pagamento dos funcionários aos seus custos indiretos, por exemplo alojamento, equipamentos de segurança, refeitório, chuveiros e banheiros (CEOTTO, et al., 2005).

As paredes de alvenaria de blocos cerâmicos 14x19x39 cm apresentam uma espessura de 14 cm e, quando acabadas, podem chegar a 19 cm, enquanto uma parede de *drywall* acabada possui espessura média de 9 cm (SILVA, 2000). Dessa forma, a utilização do *drywall* representa uma redução de espessura de 52% e, por sua vez, um aumento na área útil do ambiente.

Para Maciel (1998), outras vantagens estão relacionadas às instalações hidráulicas e elétricas, que são instaladas previamente ao fechamento da parede. Dessa forma, é possível reduzir emendas e recortes, e por consequência resíduos gerados, e proporcionar um canteiro mais limpo.

Além da despesa devido às perdas de material em si na obra, com o aumento da quantidade de resíduos gerados, aumenta também o gasto com transporte e armazenamento (PALIARI, 1999). Além disso, com o aumento da demanda dos funcionários por conta destas perdas, há redução da produtividade da mão de obra, gerando assim mais custos para a obra. No caso das chapas de gesso acartonado, elas representam uma perda somente de 3% a 5% do consumo no canteiro de obras (ABRAGESSO, 2011). Desse modo, além de ser um sistema mais sustentável se comparado à alvenaria convencional, é possível obter maior economia, visto que o desperdício é menor no *drywall*.

3 METODOLOGIA

3.1 Estudo de Caso

A fim de comparar quantitativamente o sistema de gesso acartonado com o sistema de vedação vertical tradicional de alvenaria, este trabalho realiza um estudo de caso de um hospital público. Esse estudo foi feito em uma obra de uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) no Município de Pouso Alegre/MG, conforme apresentado na Figura 11. Ao final do ano de 2018, ocorreu a apresentação e abertura dos envelopes que concorreram ao edital de licitação da UPA. No início de janeiro de 2019 foi dado o início da obra, que tinha o prazo de dois anos para ser finalizada.



Figura 11 – Município de Pouso alegre destacado no mapa de Minas Gerais. Fonte: Prefeitura Municipal de Pouso Alegre (2022).

A UPA foi desenvolvida para ter atendimento 24 horas e tinha como propósito reduzir o tempo de espera e promover melhor qualidade na prestação de serviço de saúde (PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE, 2018). A Figura 12 traz o projeto, disponibilizado pela Prefeitura, em que é possível a analisar a área construída. Na Figura 13, é possível visualizar a parte externa da obra depois de finalizada.

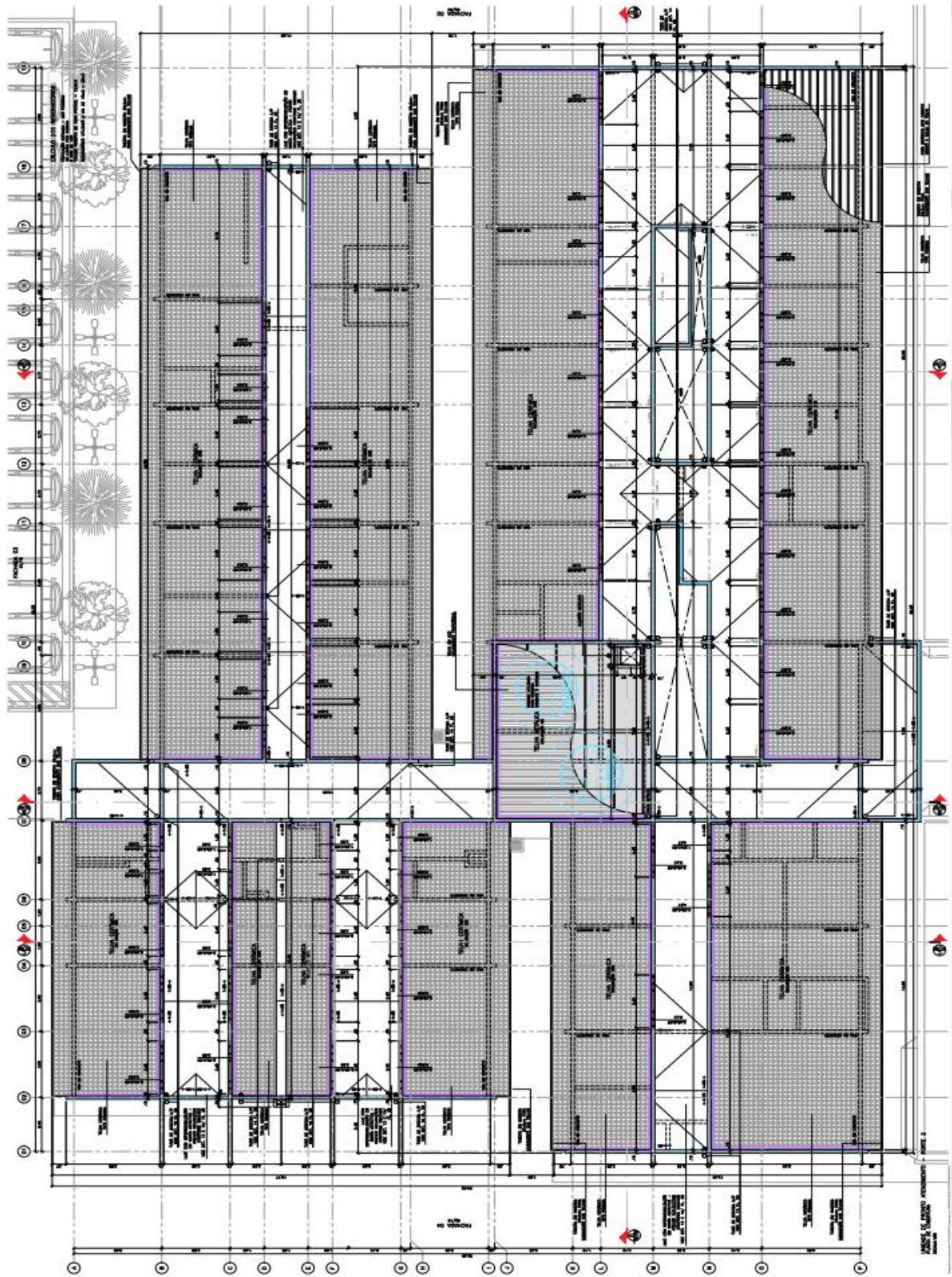


Figura 12 – Projeto da obra. Fonte: Prefeitura Municipal de Pouso Alegre (2019).



Figura 13 – Vista superior lateral da UPA obtida por um drone. Fonte: Simões (2020).

Com o uso do projeto arquitetônico da UPA, conforme a Figura 12, e com a proposta de orçamento aprovada disponibilizada pela Prefeitura de Pouso Alegre, foi possível fazer o levantamento da área relativa às paredes internas da obra, correspondendo à 1940 m².

A construção foi feita com alvenaria não-estrutural de blocos cerâmicos com 9 furos ao longo de seu comprimento. Os blocos têm espessura de 14 cm, altura de 19 cm e comprimento de 39 cm, conforme apresentado na Figura 14. Para realizar a comparação entre os métodos, foram adotadas placas de gesso acartonado do tipo Standard, com duas faces simples e estrutura metálica com guias simples e com vãos - código 96359 na planilha SINAPI. A planilha é um Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI) da Caixa Econômica Federal, em que as tabelas informam custos e índices da Construção Civil atualizados mensalmente, podendo funcionar como uma base de referência para orçamentos de obras (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2022).

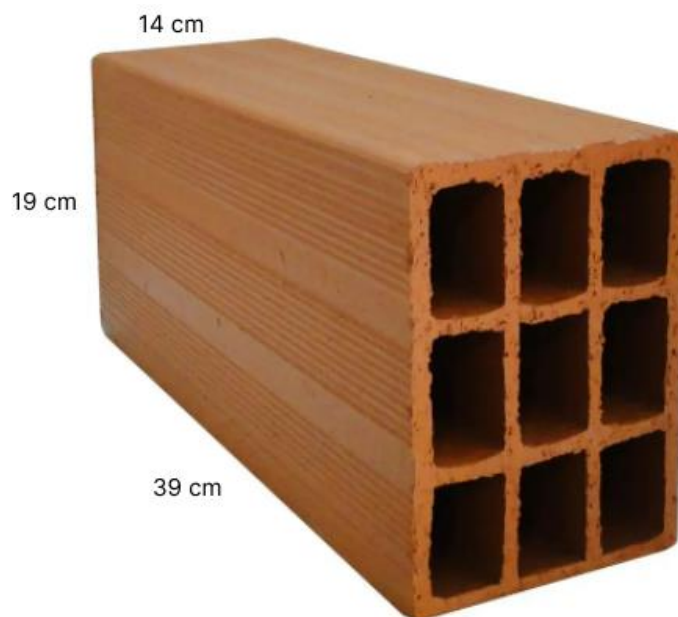


Figura 14 – Bloco cerâmico furado 14x19x39 cm. Fonte: Cerâmica e Olaria ABCD (2022).

3.2 Análise Comparativa de Tempo

Para atender os objetivos propostos sobre o tema selecionado para estudo, foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando os dados fornecidos pela empresa e pela planilha SINAPI.

Numa primeira análise, foi comparada a duração das atividades nos dois sistemas construtivos: alvenaria e *drywall*. Para o cálculo da demanda de mão de obra para cada sistema foi utilizada a planilha SINAPI, pois não havia dados de produtividade de execução de alvenaria da obra em questão. Tanto na análise de duração do item 4.1 quanto na análise de custos no item 4.2 foram usados dados da SINAPI para abril de 2022.

3.3 Análise Comparativa de Custo

Para o orçamento da obra, originalmente seria considerado o levantamento inicial feito pela construtora em 2018 para o serviço de alvenaria de vedação. Para concorrer

à licitação, a empresa usou os valores da tabela SINAPI à época e adotou uma taxa BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) de 24,80%.

Entretanto, com a finalidade de comparar os valores de forma mais próxima à situação econômica atual, foi dada a preferência para uma comparação também adotando a planilha SINAPI utilizando a mesma composição de alvenaria de vedação de blocos cerâmicos, com valores para abril de 2022. De maneira análoga, foi feito um levantamento na planilha SINAPI para o serviço de vedação de parede com placas de gesso acartonado, comparando os custos globais necessários, abrangendo tanto a mão de obra quanto os materiais.

4 RESULTADOS

4.1 Análise de comparativa de tempo

A Tabela 1 e a Tabela 2 mostram as composições de custo unitário para 1 m² de alvenaria de blocos cerâmicos furados na vertical 14x19x39 cm e de parede com placas de gesso acartonado, respectivamente.

Tabela 1 – Composições Analíticas alvenaria de vedação de blocos cerâmicos.

Fonte: SINAPI (2022).

89313 - ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2014

DESCRIÇÃO ITEM	UNID.	COEF.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,20 A 1,70* MM, MALHA 15 X 15 MM, (C X L) *50 X 12* CM	M	0,395	R\$ 5,15	R\$ 2,03
BLOCO ESTRUTURAL CERAMICO 14 X 19 X 29 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	UN	13,760	R\$ 2,17	R\$ 29,85
CANALETA ESTRUTURAL CERAMICA, 14 X 19 X 29 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	UN	2,800	R\$ 2,54	R\$ 7,11
MEIO BLOCO ESTRUTURAL CERAMICO 14 X 19 X 14 CM, 6,0 MPA (NBR 15270)	UN	1,400	R\$ 1,43	R\$ 2,00
ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0,020	R\$ 543,16	R\$ 10,86
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,250	R\$ 23,10	R\$ 28,87

89313 - ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2014

DESCRIÇÃO ITEM	UNID.	COEF.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,630	R\$ 16,81	R\$ 10,59
TOTAL				R\$ 91,31

Tabela 2 – Composições Analíticas parede com placas de gesso acartonado (*drywall*). Fonte: SINAPI (2022).

96359 - PAREDE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO (DRYWALL), PARA USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, COM VÃOS AF_06/2017_P

DESCRIÇÃO ITEM	UNID.	COEF.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
PINO DE ACO COM ARRUELA CONICA, DIAMETRO ARRUELA = *23* MM E COMP HASTE = *27* MM (ACAO INDIRETA)	CENTO	0,029	R\$ 88,05	R\$ 2,55
PLACA / CHAPA DE GESSO ACARTONADO, STANDARD (ST), COR BRANCA, E = 12,5 MM, 1200 X 2400 MM (L X C)	M2	2,106	R\$ 18,98	R\$ 39,97
PERFIL GUIA, FORMATO U, EM ACO ZINCADO, PARA ESTRUTURA PAREDE <i>DRYWALL</i> , E = 0,5 MM, 70 X 3000 MM (L X C)	M	0,909	R\$ 7,92	R\$ 7,20
PERFIL MONTANTE, FORMATO C, EM ACO ZINCADO, PARA ESTRUTURA PAREDE <i>DRYWALL</i> , E = 0,5 MM, 70 X 3000 MM (L X C)	M	2,900	R\$ 8,99	R\$ 26,07

FITA DE PAPEL MICROPERFURADO, 50 X 150 MM, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO PARA <i>DRYWALL</i>	M	2,503	R\$ 0,29	R\$ 0,72
FITA DE PAPEL REFORCADA COM LAMINA DE METAL PARA REFORCO DE CANTOS DE CHAPA DE GESSO PARA <i>DRYWALL</i>	M	0,793	R\$ 2,63	R\$ 2,08
MASSA DE REJUNTE EM PO PARA <i>DRYWALL</i> , A BASE DE GESSO, SECAGEM RAPIDA, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO (NECESSITA ADICAO DE AGUA)	KG	1,033	R\$ 3,29	R\$ 3,39
PARAFUSO DRY WALL, EM ACO FOSFATIZADO, CABECA TROMBETA E PONTA AGULHA (TA), COMPRIMENTO 25 MM	UN	20,008	R\$ 0,13	R\$ 2,60
PARAFUSO DRY WALL, EM ACO ZINCADO, CABECA LENTILHA E PONTA BROCA (LB), LARGURA 4,2 MM, COMPRIMENTO 13 MM	UN	0,915	R\$ 0,31	R\$ 0,28
MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,628	R\$ 21,41	R\$ 13,44
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,157	R\$ 16,81	R\$ 2,63
TOTAL			R\$ 100,93	

Conforme visto na Tabela 1 e Tabela 2 anteriormente, nota-se que as demandas por mão de obra do *drywall* são menores que as da alvenaria em blocos cerâmicos, sendo necessário menos horas de trabalho para uma mesma quantidade de serviços a ser realizado.

A fim de estimar a quantidade de horas-homem necessárias para a execução da vedação vertical, a metragem de vedação de 1940,00 m² foi multiplicada pelos

coeficientes apresentados anteriormente, gerando o gráfico apresentado na Figura 15.

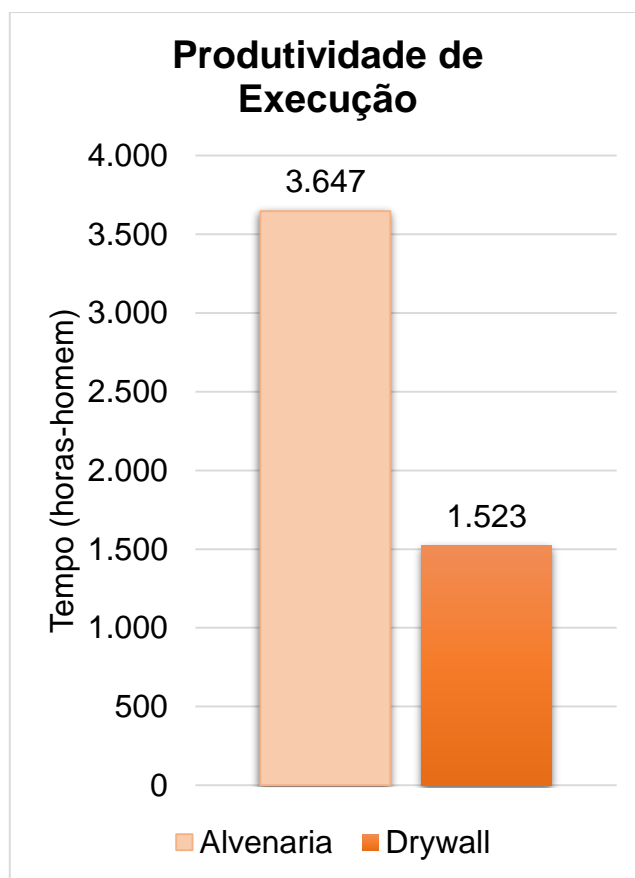


Figura 15 – Comparativo de tempo em horas-homem entre a alvenaria e o *drywall*.

Fonte: Autora (2022).

A Figura 15 mostra que para o serviço de alvenaria de vedação convencional são necessárias 3647 horas-homem de trabalho, enquanto para parede com placa de gesso acartonado são necessários 1523 horas-homem. Percebe-se que a utilização da tecnologia de *drywall* geraria uma redução de quase 58% no número de horas requeridas para execução das paredes internas na obra.

A Figura 16 mostra a duração em dias dessa atividade para 2 configurações:

- Equipe reduzida: 4 pedreiros + 2 serventes para a alvenaria ou 4 montadores + 1 auxiliar para o *drywall*;

- Equipe ampliada: 8 pedreiros + 4 serventes para a alvenaria ou 8 montadores + 2 auxiliares para o *drywall*.

Considerando os mesmos coeficientes de mão de obra de cada método e aplicando às 2 situações, foi gerado um gráfico em que é apresentada a diferença de duração da atividade entre cada situação na Figura 16. Para o cálculo da duração em dias, foi considerada uma jornada de trabalho de 8 horas diárias.

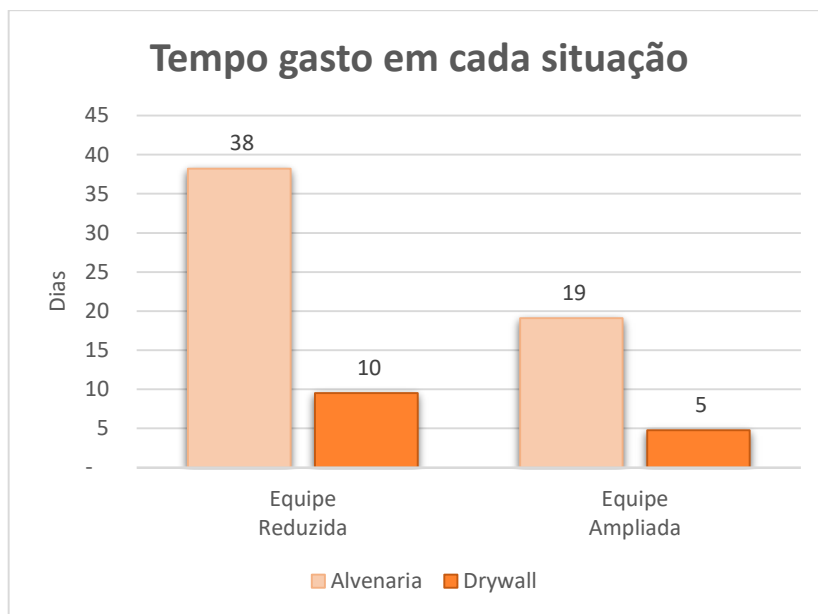


Figura 16 – Quantidade necessária de tempo em horas para cada situação. Fonte: Autora (2022).

Analisando ambos os cenários, nota-se a diferença significativa entre a duração da atividade de alvenaria e de *drywall*. No cenário com uma equipe reduzida, a duração da atividade reduz de 38 dias necessários na alvenaria para 10 dias no *drywall*. Ou seja, o tempo gasto para a execução da vedação das paredes internas em *drywall* representa aproximadamente 24,9% do tempo gasto para execução em alvenaria, em que a duração da alvenaria é muito maior mesmo tendo mais funcionários. Sendo assim, a vedação em *drywall* se apresenta claramente mais produtiva, uma vez que para uma mesma quantidade de serviço a ser executado, o método demonstra rapidez se comparado à alvenaria em blocos cerâmicos.

Os resultados obtidos anteriormente condizem o estudo feito por Guimarães (2021), em que o *drywall* possui maior vantagem em relação ao tempo de execução da alvenaria, realizando a mesma quantidade de serviço com uma duração menor.

4.2 Análise comparativa de custo

A título de curiosidade, conforme os documentos da licitação da UPA, o valor gasto originalmente com alvenaria de vedação aplicado em 2019 era R\$ 45,05/m². Para 1940m² e com a adição da taxa de BDI, o serviço totalizou R\$ 109.071,46. Entretanto, para uma comparação mais atual, a planilha SINAPI de 2022, para este serviço traz o custo unitário de R\$ 91,31 por metro quadrado (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2022), conforme apresentado na Tabela 3. Esse aumento de R\$ 109.071,46 para R\$ 221.072,47 no serviço de alvenaria em um período de 3 anos confirma a importância do fator tempo para elaboração de orçamentos, visto que o custo da atividade aumentou em mais de 100%.

A Tabela 3 também mostra o custo extraído da planilha SINAPI para vedação com placas de *drywall* para uso interno com uma face simples e estrutura metálica com guia simples. Nesse caso, foram inseridos os valores totais, considerando o custo dos materiais e serviços em cada método.

Tabela 3 – Metragem das paredes aplicadas ao custo unitário de alvenaria de vedação extraído da planilha SINAPI de 2022. Fonte: Autora (2022).

SERVIÇO E DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO UNIT. (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO TOTAL C/ BDI (R\$)
ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM), PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA	M2	1940,00	R\$ 91,31	R\$ 177.141,40	R\$ 221.072,47

MAIOR OU IGUAL A 6M ² , COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2014					
PAREDE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO (DRYWALL), PARA USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, COM VÃOS AF_06/2017_P	M2	1940,00	R\$ 100,93	R\$ 195.804,20	R\$ 244.363,64

Em relação aos custos, quando comparado de forma geral, o método de alvenaria de vedação em blocos cerâmicos tem custo inferior em relação ao *drywall*, sendo o *drywall* 10,54% mais caro que a alvenaria. A partir da Tabela 3, foi elaborado o gráfico da Figura 17 em que é possível analisar a relação do custo unitário entre mão de obra e material em cada método construtivo.

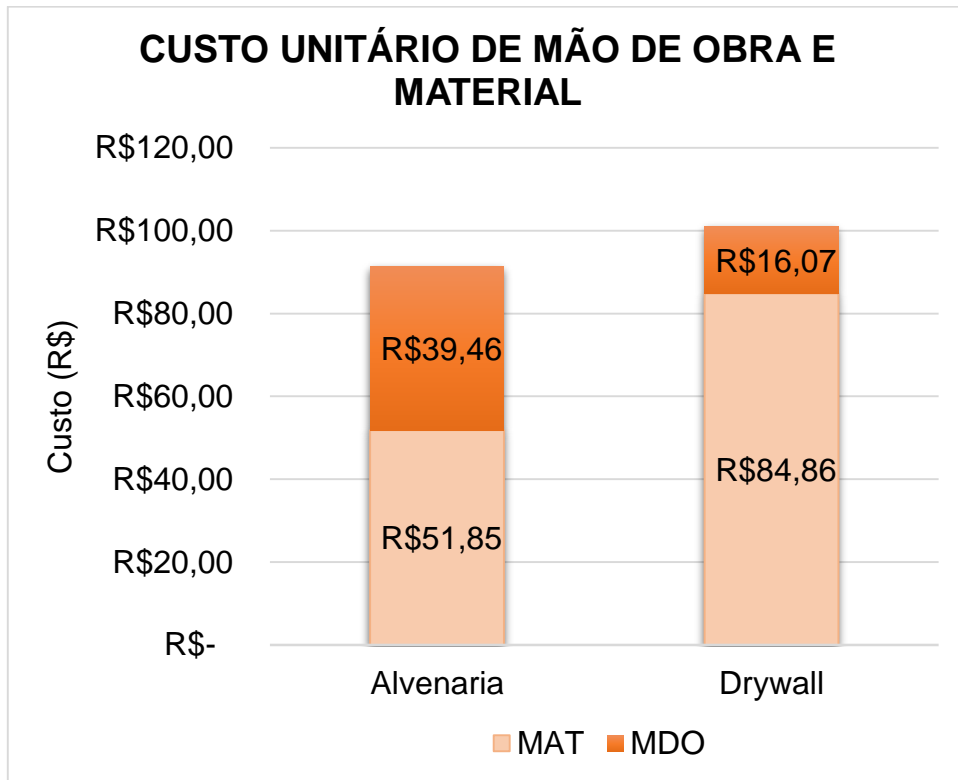


Figura 17 – Custo unitário mão de obra e material em cada método. Fonte: Autora (2022).

Pode-se observar que o *drywall*, por sua maior produtividade de execução, possui um custo aproximadamente 60% menor que a alvenaria em relação à mão de obra. Entretanto, a razão do *drywall* ter maior custo total que a alvenaria se deve principalmente valores dos materiais, que chegam a custar quase 40% a mais do que a alvenaria. Ao final, o custo dos materiais gira em torno de 84% do custo total do serviço de *drywall*, contra aproximadamente 55% para a da alvenaria.

Além disso, quando custos são analisados, é interessante prever também custos de manutenção, sendo uma sugestão para trabalhos futuros bem como a análise de custos relacionados a fundação.

4.3 Análise qualitativa

Ainda que o método de alvenaria de bloco cerâmico seja o mais econômico, o *drywall* possui várias vantagens que podem ser mencionadas, como a maior

produtividade, um peso-próprio reduzido, levando à redução da solicitação total do prédio, aumento da área útil dos cômodos, entre outros. Além disso, *drywall* só é exigido que o ambiente não possua umidade e, por serem elementos industrializados, as chapas possuem maior controle tecnológico, garantindo uma maior qualidade, resistência e durabilidade.

De maneira distinta, a execução da alvenaria depende de blocos que são produzidos muitas vezes de forma artesanal e do preparo manual da argamassa. Essas características dificultam o controle tecnológico na execução da vedação das paredes e aumentam a quantidade de mão de obra envolvida no processo de preparo. Além disso, como os elementos do *drywall* possuem maiores dimensões quando comparados aos blocos cerâmicos, há maior produtividade e continuidade de trabalho nas operações de montagem, reduzindo a perda de materiais e tempo não produtivo de mão de obra (BARBOSA, 2021). Vale lembrar que o *drywall* entrega uma superfície pronta para pintura. Em relação à alvenaria, após os tijolos estarem assentados nos devidos lugares as paredes devem ser chapiscadas, emboçadas e rebocadas, para enfim receber a última camada que será a pintura ou a cerâmica (RISSATO, et al., 2020). Essas etapas adicionais vão incorporar também mais tempo e custo ao orçamento da edificação. Este resultado corrobora com os resultados de Rissato (2020), em que o *drywall*, por ter maior produtividade e maior controle de qualidade, gera uma antecipação no cronograma físico da obra.

Em relação às tubulações, o *drywall* também se mostra mais viável, visto que não há necessidade de fazer cortes nas paredes, pois a instalação das tubulações é realizada no decorrer da execução da estrutura metálica da parede (SOUZA, et al., 2019). Para Souza (2019), o cuidado necessário é que tubulações de cobre ou zinco não estejam em contato com o aço das paredes, evitando que se inicie o processo de corrosão.

Por fim, é válido ressaltar que o *drywall* é um método construtivo que permite deixar o canteiro de obras mais limpo e organizado por ser uma construção seca (ARÊDES, et al., 2021). De acordo com Arêdes (2021), a geração de entulhos é menor

no *drywall* relativamente à alvenaria, evitando perdas e desconforto no canteiro de obras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto a importância de se conhecer sobre novas tecnologias construtivas, que tragam ganhos tanto no meio produtivo quanto no meio econômico, este trabalho trouxe uma comparação sobre os sistemas de vedação em alvenaria de blocos cerâmicos e *drywall*. Essa análise foi feita a partir da análise de duração e custos de execução das vedações internas de uma obra pública na área da saúde.

Os resultados mostraram que, em relação ao tempo de construção, o sistema de *drywall* se mostra significativamente mais eficiente. A demanda por mão de obra do *drywall* é aproximadamente 75% menor do que a de alvenaria. Na situação com mão de obra ampliada, houve uma redução no tempo de execução da vedação vertical interna de 19 dias na alvenaria para 5 dias de trabalho no *drywall*, ou seja, a duração da alvenaria é muito maior mesmo tendo mais funcionários.

A análise dos custos necessários para a execução da vedação constatou que o *drywall* segue sendo o método mais caro, representando um aumento de 10,54% no custo da vedação se comparado à alvenaria. Entretanto, deve ser levado em conta que a alvenaria necessita de uma estrutura mais robusta para sustentar o peso da edificação e requer etapas como chapisco, emboço e acabamento em massa, enquanto o *drywall*, por ser uma estrutura leve, não necessita de uma estrutura com a mesma capacidade de resistência e a aplicação da pintura ou de revestimento cerâmico pode ser feito logo após a instalação das placas. Além disso, o *drywall* também possui uma geração de resíduos significativamente menor.

Ao analisar os resultados deste estudo de caso, é possível constatar que não há um método que seja melhor ou pior, existem sistemas mais adequados a cada obra. Essa definição, por sua vez, é baseada no objetivo da edificação, nas prioridades de gestão do canteiro, além do valor disponível para execução e o prazo estabelecido para a entrega do projeto.

6 REFERÊNCIAS

ABNT. 2021. *NBR 14715: Chapas de gesso para drywall.* ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro : s.n., 2021.

—. **2013.** *NBR 15575: Edificações Habitacionais - Desempenho.* ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro : s.n., 2013.

ABRAGESSO. 2011. Associação Brasileira dos Produtos de Gesso Acartonado. [Online] 2011. <https://drywall.org.br/>.

ARÊDES, Janaina Adriana Rodrigues e LIMA, Leandro José de. 2021. *Estudo comparativo do desempenho do drywall: um sistema de vedação alternativo, ao sistema de alvenaria convencional.* Engenharia Civil, UniFacig. Manhuaçu : s.n., 2021. Trabalho de Conclusão de Curso.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE CHAPAS PARA DRYWALL. 2006. *Manual de Projeto de Sistemas Drywall: paredes, forros e revestimentos.* Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas para Drywall. São Paulo : s.n., 2006.

BARBOSA, Antônio José Pereira. 2021. *ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE VEDAÇÃO EM PAINÉIS PRÉ-MOLDADOS DE CONCRETO E DRYWALL.* Engenharia Civil, Centro Universitário de Ensino Superior Dom Bosco. São Luís : s.n., 2021. Monografia.

BARBOSA, Elcivone Maria de Lima. 2015. *Análise comparativa entre alvenaria em bloco cerâmico de vedação e Drywall.* MBA Gerenciamento de Obras, Tecnologia & Qualidade da Construção, Instituto de Pós-Graduação - IPOG. Uberlândia : s.n., 2015.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. 2020. *Cadernos Técnicos de Paredes em Drywall.* 2020.

—. **2022.** Referências de preços e custos. *SINAPI.* [Online] abril de 2022. https://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_648.

CEOTTO, Luiz Henrique, BANDUK, Ragueb C. e NAKAKURA, Elza Hissae. 2005. *Revestimentos de Argamassa.* Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC). Porto Alegre : s.n., 2005.

CONDEIXA, KARINA DE MACEDO SOARES PIRES. 2013. *COMPARAÇÃO ENTRE MATERIAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA: SISTEMA DRYWALL E ALVENARIA DE VEDAÇÃO.* Universidade Federal Fluminense. Niterói : s.n., 2013.

CÔRTEZ, Lucas Rodrigues. 2018. *ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO DE.* 2018.

COSTA, Amanda Tenório da e NASCIMENTO, Felipe Bomfim Cavalcante do. 2015. *USO DE GESSO ACARTONADO EM VEDAÇÕES INTERNAS.* *Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS.* 2015, Vol. 2, pp. 99–106.

COUTINHO, Sandra Moscon, PRETTI, Soraya Mattos e TRISTÃO, Fernando Avancini. 2013. *Argamassa preparada em obra x argamassa industrializada para assentamento de blocos de vedação: Análise do uso em Vitória-ES.* *Teoria e Prática na Engenharia Civil.* Maio de 2013, Vol. 21, pp. 41-48.

CUNHA, Gabriel de Castro. 2012. *A IMPORTÂNCIA DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA BRASILEIRA E AS ALTERNATIVAS COMPLEMENTARES PARA O FUNDING DO CRÉDITO IMOBILIÁRIO NO BRASIL.* UFRJ. RIO DE JANEIRO - RJ : s.n., 2012.

FILIPPI, Giancarlo Azevedo De e MELHADO, Sílvio Burrattino. 2014. *Um estudo sobre as causas de atrasos de obras de empreendimentos imobiliários na região Metropolitana de São Paulo.* Universidade de São Paulo. São Paulo : s.n., 2014.

GARCIA, Marcos Gabriel de Rossi. 2018. *Sistema drywall como divisória interna na construção civil: uma revisão bibliográfica da correta execução, vantagens e desvantagens.* Maringá : s.n., 2018.

GRUPO KNAUF. 2014. *Sistemas Knauf Drywall - Montagem passo a passo.* 2014.

GUIMARÃES, Andrei Hammes. 2014. *ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE DIFERENTES SISTEMAS CONSTRUTIVOS APLICADOS ÀS HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL DE FLORIANÓPOLIS.* Engenharia Civi, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis : s.n., 2014. Trabalho de Conclusão de Curso .

GUIMARÃES, Marcio Martins, et al. 2021. *Comparação das características físicas e financeiras entre os sistemas de vedação drywall e alvenaria convencional - estudo de caso.* Rio de Janeiro : s.n., 2021.

HOLANDA, Erika Paiva Tenório de. 2003. *Novas Tecnologias Construtivas Para a Produção de Vedações Verticais: Diretrizes Para o Treinamento da Mão de Obra.* Dissertação (Mestre em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo : s.n., 2003.

LABUTO, Leonardo Vinicius. 2014. *PAREDE SECA SISTEMA CONSTRUTIVO DE FECHAMENTO EM ESTRUTURA DE DRYWALL.* Construção Civil Urbana Residencial e Comercial, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte : s.n., 2014.

LAGE, Gabriel Sanches Alves Gomes e FRAGA, Jean Carlos de Souza. 2014. *DRYWALL VS ALVENARIA CONVENCIONAL: VIABILIDADE ECONÔMICA.* Instituto Doctum de. CARATINGA : s.n., 2014.

LESSA, Gustavo Araujo Dias Themudo. 2005. *DRYWALL EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS.* Universidade Anhembi Morumb. São Paulo : s.n., 2005.

LOSSO, Marco e VIVEIROS, Elvira. 2004. *GESSO ACARTONADO E ISOLAMENTO ACÚSTICO: TEORIA VERSUS PRÁTICA NO BRASIL.* 21 de JULHO de 2004. I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO .

MACIEL, L. L., BARROS, M. M.S.B. e SABBATINI, F. H. 1998. *Recomendações para a execução de revestimentos de argamassa para paredes de vedação internas e exteriores e tetos.* São Paulo : s.n., 1998.

MASS, Bárbara Holzmann e TAVARES, Sergio Fernando. 2017. QUANTIDADE DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO NA OBRA DE UMA HABITAÇÃO DE LSF COMPARADA COM UMA EM ALVENARIA CONVENCIONAL. 2017, Vol. 2, 2.

MORATO, José Antonio Junior. 2008. *divisórias em gesso acartonado: sua utilização na construção civil.* São Paulo : s.n., 2008.

NEVES, Rayenison de Souza e OLIVEIRA, Maria do Socorro Lamego. 2018. *DRYWALL: SISTEMA E APLICAÇÃO DE GESSO ACARTONADO.* Fortaleza : s.n., 2018.

NUNES, Heloa Palma. 2015. *Estudo da aplicação do drywall em edificação vertical.* Campo Mourão : s.n., 2015.

PALIARI, José Carlos. 1999. *Metodologia para a coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifícios.* Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo. São Paulo : s.n., 1999. Dissertação de Mestrado.

PINHO, Suenne Andressa Correia e LORDSLEEM, Alberto Casado. 2009. *O custo da perda de blocos/tijolos e argamassa da alvenaria de vedação: estudo de caso na construção civil.* Universidade de Pernambuco. Fortaleza : s.n., 2009.

PIRES, Lucas Guimarães, SANTO, Max Willian do Espírito e NETO, Mozart Mariano Carneiro. 2017. *USO DE DRYWALL NA CONSTRUÇÃO CIVIL.* 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POUSO ALEGRE. 2018. *Projeto Básico para Contratação de Empresa Especializada em Execução de Obras para a Construção da Unidade de Pronto Atendimento - UPA-24h - Porte 2 no Município de Pouso Alegre/MG.* Pouso Alegre/MG : s.n., 2018.

RISSATO, Mauricio Correia e ZAMUNER, Lourival Domingos. 2020. *COMPARATIVO DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO ENTRE PAREDES DE DRYWALL E EM BLOCO CERÂMICO.* CENTRO UNIVERSITÁRIO INGÁ . Maringá : Editora Uningá, 2020. pp. 157-165, Coletânea de Estudos em Engenharia Civil.

ROTH, Caroline das Graças e GARCIAS, Carlos Mello. 2009. Construção civil e a degradação ambiental. *Desenvolvimento em Questão*. 2009, Vol. 7, 13.

SILVA, Margarete Maria de Araújo. 2000. *Detalhamento construtivo de alvenaria com modelagem tridimensional informatizada*. Universidade de São Paulo. São Paulo : s.n., 2000.

— . **2003.** *Diretrizes Para o Projeto de Alvenaria de Vedação*. Dissertação em Engenharia Civil - USP. São Paulo : s.n., 2003.

SOUZA, Lucia Helena Andrade de e CARVALHO, Laisa Cristina. 2019. *Fechamento de paredes internas em drywall comparado à alvenaria de tijolo cerâmico furado*. 2019. Artigo de Evento.

STEIN, Joseph Allen. 1980. *Construction glossary*. New York : s.n., 1980.

TANAGUTI, Eliana Kimie. 1999. *Método Construtivo de Vedação Vertical Interna de Chapas de Gesso Acartonado*. Dissertação (Mestre em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 1999.