

QUEBRA DE PARADIGMAS DA UTILIZAÇÃO DO *DRYWALL* COMO ELEMENTO DE VEDAÇÃO INTERNA EM EDIFÍCIOS DE CONCRETO ARMADO: UM COMPARATIVO COM A ALVENARIA DE VEDAÇÃO

BREAKING THE PARADIGMS OF THE USE OF DRYWALL AS AN INTERNAL SEALING ELEMENT IN REINFORCED CONCRETE BUILDINGS: A COMPARISON WITH SEALING MASONRY

¹Tiago SANTOS

²Wagner Cavaliere SOUZA

¹Rede de Ensino Doctum. E-mail: santostiago011@gmail.com*

²Rede de Ensino Doctum. E-mail: prof.wagner.souza@doctum.edu.br

Artigo submetido em 26/05/2022 e aceito em 13/06/2022.

Resumo

É fato que dentro do campo da Engenharia Civil brasileira a alvenaria de tijolo cerâmico é o tipo de vedação vertical mais empregado em edificações de concreto armado, no entanto, já existem no mercado opções interessantes que desempenham a mesma função com o uso de novas tecnologias. O sistema *drywall* é uma destas opções, porém, ainda encontra obstáculos culturais para sua inserção definitiva nas obras do país. Partindo deste ponto, esta pesquisa foca em quebrar paradigmas existentes a respeito do uso do *drywall* por meio de um estudo comparativo com a tradicional alvenaria de vedação. A pesquisa objetiva apresentar aspectos técnicos de ambos os sistemas apontando suas vantagens e desvantagens, incentivando uma maior difusão do *drywall*. Objetivou-se também apresentar impactos estruturais do uso do sistema em edificações, bem como incentivar uso de sistemas inovadores na construção civil nacional. Para o alcance de tais metas dispôs-se da realização de uma pesquisa bibliográfica, com enfoque qualitativo e tendo objetivos classificados como descritivos. Fez-se uso de fontes literárias diversas advindas de publicações científicas em bases de dados nacionais, com um recorte abrangendo produções dos últimos dez anos. Uma vez reunidas as fontes, elaborou-se fichamentos separando-os por áreas técnicas relevantes para discussões e seus comparativos. Dentre as principais conclusões afirma-se que o sistema *drywall* se apresenta como uma possibilidade no mercado da construção, possuindo menor peso próprio, paredes menos espessas e melhores processos operacionais do que a alvenaria de tijolo cerâmico, resultando em obras mais limpas e com menos resíduos.

Palavras-chave:

Drywall; Concreto armado; Tecnologias construtivas.

Abstract

It is a fact that within the field of Brazilian Civil Engineering, ceramic brick masonry is the type of vertical fence most used in reinforced concrete buildings, however, there are already interesting options on the market that perform the same function with the use of new technologies. The drywall system is one of these options, however, it still faces cultural obstacles for its definitive insertion in the country's works. Starting from this point, this research focuses on breaking existing paradigms regarding the use of drywall through a comparative study with traditional masonry sealing. The research aims to present

technical aspects of both systems, pointing out their advantages and disadvantages, encouraging a greater diffusion of drywall. The objective was also to present structural impacts of the use of the system in buildings, as well as to encourage the use of innovative systems in national civil construction. To achieve these goals, a bibliographic research was carried out, with a qualitative approach and having objectives classified as descriptive. Different literary sources from scientific publications in national databases were used, with a cut covering productions from the last ten years. Once the sources were gathered, records were prepared, separating them by relevant technical areas for discussions and their comparisons. Among the main conclusions, it is stated that the drywall system presents itself as a possibility in the construction market, having lower own weight, less thick walls and better operational processes than ceramic brick masonry, resulting in cleaner works with less waste.

Keywords:

Drywall; Reinforced concrete; Construction technologies.

1 INTRODUÇÃO

A engenharia é um dos principais pilares de sustentação do mundo moderno, logo, ela não somente acompanha as inovações, como também dita boa parte delas. É necessário se atentar, no entanto, ao fato de que a inovação por si não constitui necessariamente algo bom ou ruim e por esta razão, se faz crucial à análise da sua aplicação no cenário em que está envolta (LABUTO, 2014).

É de conhecimento popular que dentro campo da Engenharia Civil, a alvenaria de tijolo cerâmico não estrutural é o método construtivo mais empregado em paredes de vedações no cenário brasileiro, porém, já existem alternativas a esta metodologia, como o sistema *drywall*, que apesar de ser fortemente empregado em obras no exterior, devido à crença popular de que o sistema não possui adequado desempenho técnico, ainda se encontra em estágio um tanto quanto embrionário no Brasil (LINO, 2013).

A composição estrutural de uma edificação de concreto armado contempla de modo básico lajes, vigas, pilares e fundações, sendo sua função primordial a capacidade de resistir a esforços diversos empregados sobre tais componentes. Ao pensar que quanto maiores os esforços solicitantes, mais robusta e resistente deve ser a estrutura, é possível concluir que tanto quanto menores forem tais esforços, maior será a vantagem estrutural, reduzindo a necessidade de uma base custosa e de grande robustez (CAPUCHO, 2019).

Acrescido a isso, como afirma Cassar (2018), se tem o fato de que cada vez mais cresce a procura por metodologias e sistemas para a construção que forneçam qualidade e rapidez, aliados a capacidade de racionalização de material e minimização da geração de resíduos.

Este trabalho foi elaborado partindo do pressuposto que o uso *drywall* possivelmente traz vantagens construtivas em edifícios de concreto armado, tendo em vista que por se tratar de um sistema construtivo industrializado possui paredes mais esbeltas, processos operacionais mais ágeis e o peso próprio menor que o da alvenaria de tijolo cerâmico convencional, que origina uma minoração das cargas fixas que atuam sobre a edificação (FLEURY, 2014).

A falta de popularidade e reduzida consciência das possibilidades do uso do sistema construtivo *drywall* no Brasil, juntamente ao paradigma de que a utilização de sistemas construtivos

tradicionais de paredes de vedação interna em edifícios de concreto armado constitui sua possibilidade única de execução, formam justificativa para a viabilização desta pesquisa.

Ademais, é também condição justificante a realização a difusão do uso do *drywall* no mercado construtivo brasileiro, evidenciando seus impactos em edificações, levando em conta a implementação de uma nova visão do sistema em si. Outro fator de grande relevância é a busca por ideias conclusivas a respeito da viabilidade do uso misto do concreto armado e *drywall*, apresentando-o como possibilidade funcional ou não.

Como afirma Genehr (2016), também é interessante ressaltar que esta tecnologia aumenta a facilidade com a qual podem ser executadas as instalações elétricas e hidráulicas, uma vez que as paredes atuam naturalmente como *shafts* (aberturas para passagem de instalações).

Se tem por objetivo geral comparar tecnicamente o sistema construtivo *drywall* com a alvenaria convencional de vedação explicitando aspectos técnicos ponderando vantagens e desvantagens para maior difusão no mercado da construção civil. De modo mais específico, é visada a realização de uma comparação do *drywall* com sistemas tradicionais apresentando suas especificidades, bem como a exposição de impactos estruturais da aplicação de vedações internas em *drywall* em edificações e o fomento do emprego de sistemas inovadores no mercado construtivo brasileiro.

Para alcançar tais resultados esta pesquisa dispôs-se a coletar, processar e interpretar dados, fazendo assim uma abordagem qualitativa do tema, tendo objetivos descritivos, uma vez que visa comparar tais dados (GIL, 2002). Por visar a geração de conhecimentos específicos, tem natureza aplicada e posto que se baseia na análise interpretativa da leitura de materiais previamente elaborados presentes na literatura atual, qualifica-se em relação a procedimentos técnicos como bibliográfica (NASCIMENTO; SOUZA, 2016).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. VEDAÇÕES VERTICAIS EM EDIFÍCIOS DE CONCRETO ARMADO

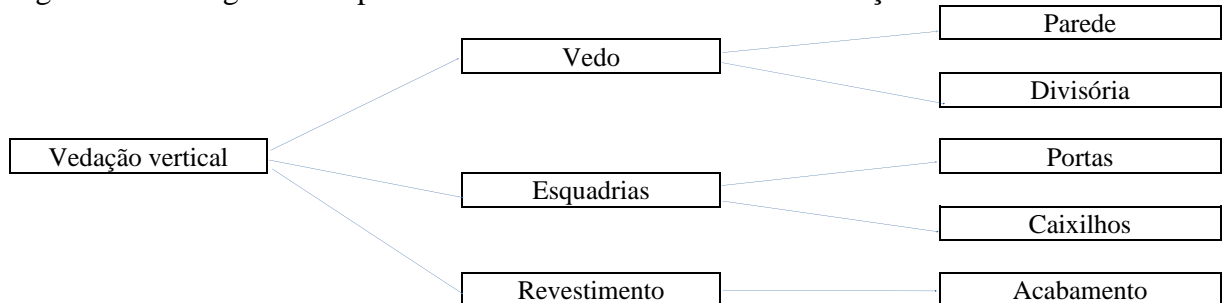
Edificações de concreto armado são sistemas focados em resistir à ação de carregamentos diversos, compostos por variados elementos constituindo-se de peças estruturais como lajes, vigas, pilares e fundações, e não estruturais, como as vedações verticais, responsáveis por isolar seu interior e o subdividir em ambientes delimitados possibilitando seu melhor usufruto (SANTOS, 2012).

As vedações verticais também atuam como suporte e proteção, funcionando como mecanismo de sustentação para instalações hidrossanitárias e elétricas, além de fornecerem conforto térmico, acústico e maior segurança, advinda da compartimentação dos ambientes (FÜHR, 2017).

Como explicado por Cardoso (2007), a composição básica das vedações verticais se dá por meio de alguns elementos específicos, como o vedo, que caracteriza a vedação como tal, normalmente compondo-se de paredes e divisórias, o revestimento, que permite que seja dado o acabamento a vedação, estando à pintura entre seus possíveis componentes, e as esquadrias, que possibilitam a circulação entre os ambientes.

Tal conjunto pode ser mais bem interpretado por meio do organograma da Figura 1, que simplifica os elementos previamente abordados.

Figura 1 – Fluxograma simplificado dos elementos básicos de vedação vertical



Fonte: Adaptado, CARDOSO (2007)

2.1.1. Classificação das vedações verticais

Dado o fato de ocuparem posicionamentos distintos, estando assim expostas a diferentes agentes e solicitações, as vedações verticais se subdividem entre dois grandes grupos, internas e externas, possuindo cada uma delas características distintas e inerentes a si, de modo que as internas dividem e compartimentam o interior da edificação e as externas o protegem da ação de intempéries (TANIGUTI, 1999).

Como explica Dias (2017), outra forma de classificar as vedações verticais é levando em conta o seu grau de mobilidade, sendo estas fixas, desmontáveis ou móveis.

As fixas são vedações compostas por elementos difíceis de reaproveitar em casos de necessidade de modificações posteriores e as paredes maciças moldadas no local da obra exemplificam esta categoria. As desmontáveis se caracterizam por não sofrerem quase nenhuma perda ou degradação ao serem desmontadas, podendo ser reutilizadas, necessitando ou não de componentes de reposição. Já as móveis são as vedações que podem ser removidas sem que haja necessidade de desmontagens ou sem que seus componentes sejam danificados (DIAS, 2017).

Existem ainda, outras possibilidades de classificação das vedações verticais, como descrito por Dueñas (2003), que se baseia na técnica de execução, dividindo-as em: vedações por conformação, que são moldadas no local e constituídas por materiais que levam água em sua composição; por acoplamento a seco, que se constituem de peças pré-fabricadas montadas com o uso de dispositivos (conhecida no exterior pelo termo *dry construction*, por ser realizada sem o uso de água); e por acoplamento úmido, que apesar de montadas a seco, necessitam de uso posterior de concreto ou argamassa em seus componentes.

Em relação à densidade superficial subdivide-se em leves, que são vedações de pouca densidade superficial e que de modo geral não executam nenhuma função estrutural, ou pesadas, que tem muita densidade superficial, executando ou não função estrutural (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2016).

As vedações verticais também são classificadas por Dueñas (2003) em outros dois grupos, em relação à estruturação: estruturadas, seus componentes de vedação são suportados por uma estrutura reticular. A vedação se auto suporta, é o caso da alvenaria. E em relação à continuidade

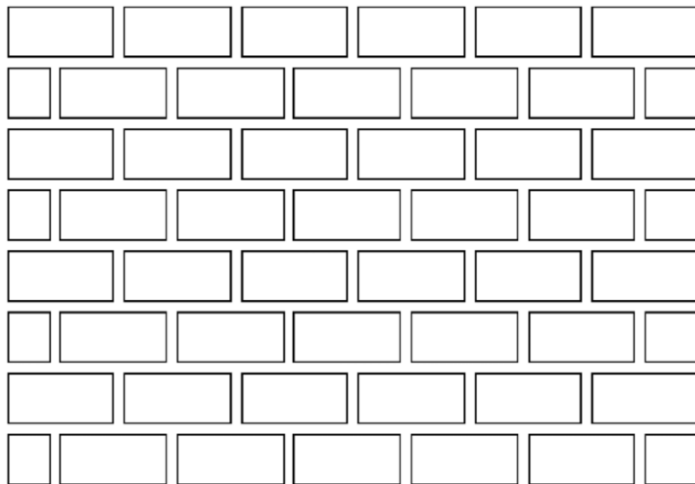
do pano (extensão da parede), podendo ser: contínua, em que os esforços são absorvidos pelo pano como um todo, por exemplo, paredes de alvenaria e as maciças, e descontínua, em que os esforços são absorvidos pelos componentes de modo isolado e redistribuídos às estruturas de base, caso das vedações em placas de gesso acartonado.

2.2. ALVENARIA PARA PAREDES DE VEDAÇÃO INTERNA

Tradicionalmente a alvenaria de tijolo cerâmico não estrutural é um dos sistemas de vedação interna mais empregados em edificações de concreto armado no Brasil. Como afirmado por Führ (2017) a alvenaria é um sistema construtivo usado desde os primórdios da história da humanidade.

O conceito básico da alvenaria é a constituição de fileiras de tijolos cerâmicos que são fixadas entre si por argamassa (AUFIERI, 1997). Trata-se de um processo realizado de forma bastante artesanal. Na Figura 2 é possível se observar a disposição dos tijolos em uma parede.

Figura 2 – Amarração de tijolos cerâmicos em parede



Fonte: GENEHR (2016)

Levando em conta o fato de que a alvenaria é uma técnica construtiva que entrega certa versatilidade, podendo ser usada em variados tipos de projetos, dentre eles até mesmo edificações muito altas, se faz possível à compreensão do motivo pelo qual ela se encontra enraizada na cultura do país (CASSAR, 2018).

2.2.1. Classificação das paredes de alvenaria

Existem várias formas com as quais se podem classificar as paredes de alvenaria. Cardoso (2007) descreve subclassificações segundo sua funcionalidade e desempenho, como: parede estrutural, dimensionada por meio de cálculos, sendo, portanto, o próprio elemento estrutural ou parte dele; parede resistente, que se caracteriza pelo não dimensionamento por cálculos; parede de contraventamento, atuando como elemento resistente a ações de cargas horizontais e parede de vedação, resistindo ao próprio peso e não tendo nenhum tipo de função estrutural.

As paredes construídas em alvenaria a base de tijolos cerâmicos se enquadram como paredes de vedação, não desempenhando função estrutural na edificação, atuando apenas como vedo e divisores de ambientes (CASSAR, 2018).

De acordo com Martins *et al.* (2017) é possível também, classificar as paredes de alvenaria com relação à natureza do material empregado em sua composição, dividindo-as em paredes de alvenaria de blocos naturais, que usa blocos de materiais encontrados diretamente na natureza, como por exemplo, o basalto, granito e arenito e alvenaria de blocos artificiais, que usa blocos industrializados, como o tijolo de barro, de solo-cimento, sílico-calcários e blocos de concreto.

2.3. SISTEMA CONSTRUTIVO DRYWALL EM PAREDES DE VEDAÇÃO INTERNA

Tem-se como fato a tradição do uso da alvenaria de tijolo cerâmico não estrutural para vedações internas, mesmo nos grandes centros urbanos. No qual as estruturas dos edifícios são normalmente executadas em concreto armado, moldadas *in loco* (CARDOSO, 2007).

No entanto, o sistema *drywall* surge como uma alternativa no campo das vedações verticais internas. Esse que se caracteriza pela leveza de seus componentes, tanto no que tange as suas estruturas de base, como também as placas de gesso acartonado e pelo seu reduzido tempo de execução, em comparação as demais alternativas (CAMILLO, 2012).

Outras características importantes a serem consideradas são destacadas por Frasson e Bitencourt (2017) que descrevem o *drywall* como um sistema construtivo que gera uma quantidade mínima de resíduos, e, por se tratar de um sistema industrializado, entrega maior nível qualidade às obras.

Como descrito por Condeixa (2013) o *drywall* é um sistema modular, que apesar da velocidade de execução entrega qualidade de proteção acústica igual ou superior, às paredes de alvenaria de tijolo cerâmico, dependendo das especificações adotadas para sua execução. Um ponto a ser ressaltado é a necessidade do uso de mão de obra especializada nos processos de montagem, manutenção e reformas das vedações executadas neste sistema.

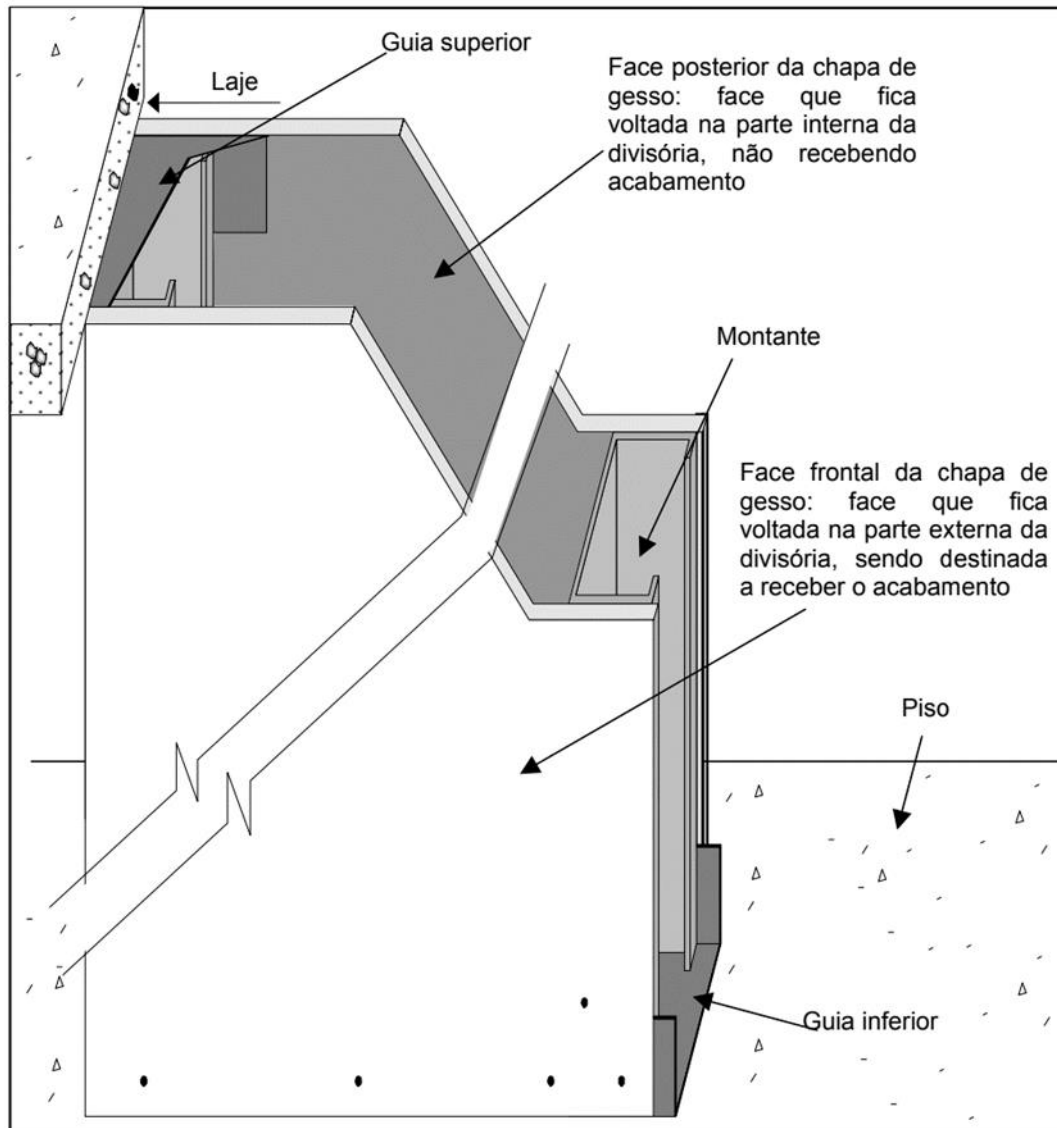
O *drywall* não se enquadra como um sistema popular no mercado brasileiro, provavelmente isso se dá devido ao julgamento prévio de clientes leigos e profissionais da construção, que alimentam a crença de que o sistema não possui adequado desempenho estrutural, acústico e térmico, no entanto, ele vem lentamente se inserindo no país como uma forma de construção a seco, limpa e com geração de resíduos mínima (LINO, 2013).

O sistema *drywall* é amplamente difundido em países como os do Reino Unido, Dinamarca, Holanda, Noruega, Suécia e Estados Unidos, onde estão disponíveis no mercado placas de gesso constituídas a base de uma mistura de gesso puro (gipsita) com materiais sintéticos (CONDEIXA, 2013).

2.3.1. Composição de uma parede de *drywall*

A composição básica de uma parede de vedação interna construída no sistema *drywall* contempla os perfis de aço galvanizado e as placas de gesso acartonado em suas variantes (CONDEIXA, 2013). Na Figura 3 pode ser observada a estrutura básica do sistema com o detalhamento das devidas posições de atuação de cada componente.

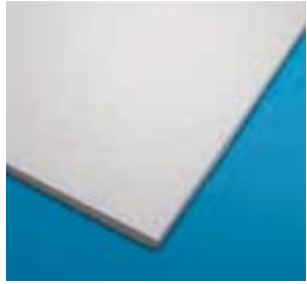


Figura 3 – Estrutura básica de parede me *drywall*



Fonte: TANIGUTI (1999)

Como descrito pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (2021), existem atualmente três variações das placas de gesso acartonado disponíveis no mercado brasileiro, sendo elas a chapa *standard* (na cor branca), a resistente ao fogo (na cor rosa) e a resistente a umidade (na cor verde). Cada uma delas é dotada de características específicas e no Quadro 01 é possível observar as três variantes de chapas de gesso acartonado, bem como suas características físicas e de atuação.

Quadro 01 – Tipos de chapa de gesso acartonado

Chapas Knauf ST, RU e RF	Tipo	Características	Esp. (mm)	Larg. (mm)	Comp. (mm)
	Chapa <i>Standard</i> branca – ST	É recomendada para o uso geral em áreas secas, normalmente empregadas em paredes de vedação e forros.	9,50 12,50 15,00	600 / 1.200	1.800 a 3.600
	Chapa Resistente à Umidade – RU	É normalmente usada em áreas molhadas, com incidência de respingos de água como as lavanderias, cozinhas, banheiros e áreas de serviço. Essa chapa leva em sua composição substâncias hidrofugantes, que a protegem da umidade.	12,50 15,00	1.200	1.800 a 3.600
	Chapa Resistente ao Fogo – RF	As chapas resistentes ao fogo levam fibras de vidro em sua composição, que atuam como fator auxiliar na resistência ao calor e fogo. Normalmente ela é usada em áreas com risco de incêndio, saídas de emergência e escadas.	12,50 15,00	1.200	1.800 a 3.600

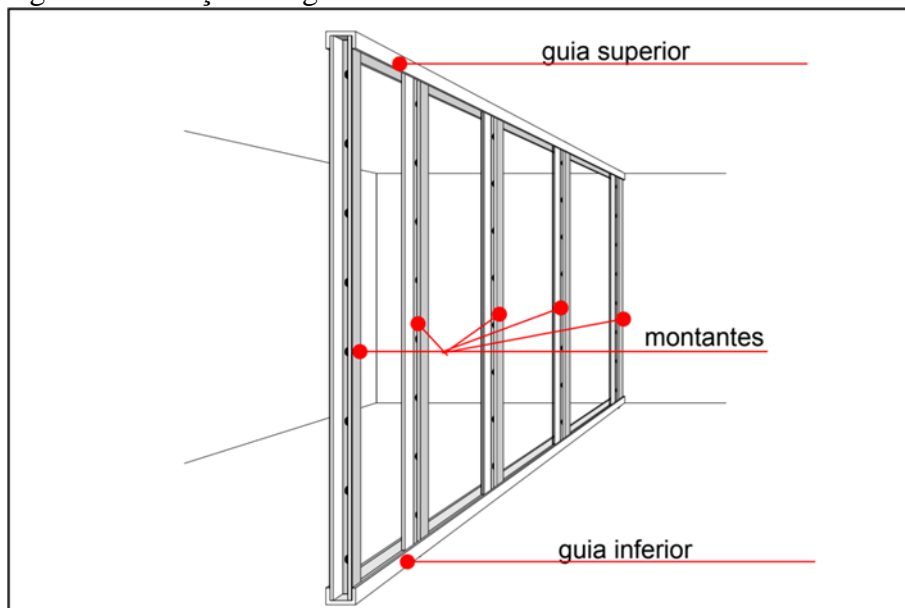
Fonte: Adaptado, KNAUF (2019)

É interessante ressaltar que a execução das instalações elétricas e hidrossanitárias se torna um processo simples, uma vez que as paredes feitas no sistema *drywall* são ocas internamente, diferentemente das paredes em alvenaria de tijolos cerâmicos ou blocos de concreto, que exigem um processo de retrabalho em que se quebram as faces das paredes já construídas para a execução das instalações (TANIGUTI, 1999).

No que diz respeito aos perfis de aço do sistema *drywall*, existem dois principais componentes do sistema, sendo eles: os montantes e as guias. De acordo com Dias (2017) cada tipo de perfil desempenha uma função exclusiva, sendo as guias perfis que tem por finalidade direcionar as paredes e divisórias, fixadas diretamente no piso e no teto, chamadas respectivamente guias inferiores e superiores e os montantes peças que atuam na estruturação das divisórias, constituídos de perfis em posição vertical, fazendo o suporte das placas de gesso acartonado.

Por meio da observação da Figura 4 é possível a visualização do resultado final da fixação das guias e dos montantes para a construção de uma parede de vedação interna em *drywall*.

Figura 4 – Fixação das guias e dos montantes



Fonte: TANIGUTI (1999)

Quanto aos componentes de isolamento térmico e acústico do sistema drywall, estes se constituem, segundo a Associação Brasileira de Drywall (2018), da banda acústica (fita de espuma autoadesiva) e das lãs de vidro e de rocha na maior parte das vezes.

A lã de vidro é um material desenvolvido por meio do uso de uma mistura de carbonato de sódio, sílica, vitrificante, sulfato de sódio, potássio e alguns outros materiais, que são submetidos a um processo de fabricação em altas temperaturas, atingindo 1500°C. Esta lã possui como fortes características sua capacidade de isolamento térmico e acústico, e a não propagação de chamas em ocasionais incêndios (CAVALCANTE E MARINHO, 2017).

Em se tratando da lã de rocha, é afirmado por Côrtes (2018) que esta é constituída de rochas magmáticas, tendo dentre elas o basalto e o calcário, que passam por um processo de aquecimento a altas temperaturas, alcançando os 1700°C, dando origem a fibras do material, que são posteriormente unidas por um agente aglutinante, como resinas orgânicas ou óleos impermeabilizantes. A lã de rocha possui boa capacidade de isolamento termoacústico e se caracteriza por sua incombustibilidade.

3 PROCESSOS METODOLÓGICOS

3.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Esta pesquisa científica se caracteriza por ser de natureza aplicada, tal qual especificado por Nascimento e Sousa (2016) que definem uma pesquisa aplicada como aquela que possui enfoque na geração de conhecimentos específicos, voltada para a aplicação em situações particulares.

Foram coletados, processados e interpretados dados sobre o tema, para a obtenção de informações, deste modo, é feita uma abordagem qualitativa do mesmo. Como definido por

Gil (2002), uma pesquisa qualitativa é por definição um processo sequencial, em que se reduzem dados coletados e os categoriza, para que seja assim possível sua interpretação e a geração de relatos sobre eles.

Em se tratando dos objetivos, por trabalhar com um processo de formulação de comparações dos dados reunidos a partir dos processos iniciais, construindo relações entre variáveis, a pesquisa se caracteriza por ser de caráter descritivo (GIL, 2002).

Segundo Nascimento e Sousa (2016), levando em consideração que todo o trabalho foi desenvolvido por meio do uso e análise de dados coletados de fontes diversas, assumindo como base, materiais previamente elaborados, possuindo em sua constituição livros de referência e artigos científicos, dos quais foi feita leitura seletiva, analítica e interpretativa, se faz pertinente à caracterização da pesquisa, com relação aos procedimentos técnicos, como bibliográfica.

3.2. COLETA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Por meio dos dados levantados a partir de diversas fontes dotadas de devida confiabilidade gerou-se informações pertinentes ao tema apresentado, trazendo uma visão singular, originada de uma perspectiva um tanto quanto diferente das disponíveis na literatura atual.

É também foco desta pesquisa a geração de uma visão inovadora no que tange o conceito atualmente estabelecido no mercado da construção civil, referente ao emprego da alvenaria de tijolo cerâmico como sistema convencional para vedações, evidenciando o *drywall* como possibilidade neste campo, usando como ferramenta para isso, a comparação de aspectos inerentes aos dois sistemas.

Devido ao uso de fontes de referenciais preexistentes torna-se possível o levantamento de informações no território nacional como um todo, uma vez que a totalidade dos dados foi levantada usando fontes diversificadas, tornou-se plausível a utilização de um amplo universo geográfico de pesquisa. Buscou-se tanto por fontes de autores clássicos desde o ano de 1997, quanto por autores atuais, até o ano de 2021, no entanto, houve maior foco nas publicações mais atuais, produzidas dentre os últimos dez anos.

Dispôs-se de análises da constituição do sistema *drywall*, levando em consideração alguns fatores, como seu peso próprio, resistência ao fogo, capacidade de isolamento acústico e isolamento térmico das vedações.

Sendo assim, nas fases iniciais de pesquisa foi realizada a busca por fontes variadas e confiáveis de dados. Tais dados foram obtidos em livros de referência, artigos científicos acadêmicos e publicações periódicas como jornais e revistas.

Após o levantamento inicial se fez necessária à execução de um processo de leitura seletiva, no qual as fontes de dados oficiais foram escolhidas e reunidas para eventual uso. Uma vez reunidas as fontes, elaborou-se fichamentos, concentrando o conteúdo encontrado em pequenos pacotes de dados específicos dos subtemas abordados, sendo então utilizados para o procedimento de comparação.

Levando em conta o fato de que atualmente dispõe-se de vasto acervo literário presente em bases científicas em formato digital, todo o equipamento necessário para a coleta de dados e desenvolvimento de pesquisa se resume a um computador conectado à rede.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. VARIACÃO DE PESOS ENTRE *DRYWALL* E ALVENARIA DE VEDAÇÃO

As vedações verticais são elementos básicos presentes em edificações, de tal forma, atuam ao longo de toda sua vida útil, gerando ações permanentes sobre elas, que afetam diretamente sua estrutura (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2019). Assim sendo, é concebido que tanto quanto menores forem estas ações, maior é a vantagem estrutural para a edificação (CÔRTEZ, 2018).

Como ressaltado por Genehr (2016) uma das características do sistema *drywall* é sua leveza, advinda do fato de se tratar de uma estrutura composta basicamente de perfis de aço galvanizado moldados a frio e placas de gesso acartonado.

Enquanto uma parede construída em alvenaria tradicional de tijolos cerâmicos chega a pesar até 180 kg/m² uma parede em *drywall* pesa em média 25 kg/m², o que torna possível uma diminuição de até 20% no peso final de toda a estrutura da edificação (NUNES, 2015). A redução do peso promove um menor consumo de insumos e mão de obra, reduzindo, segundo Capucho (2015), o custo final da edificação.

É ainda crucial a lembrança de que tais variações afetam diretamente a demanda de concreto e aço na estrutura. Anjos e Teixeira (2017) afirmam que com base na substituição da tradicional alvenaria de vedação pelo *drywall* em uma edificação residencial de concreto armado foi possível a obtenção de diminuições de 12% no total de aço e 3,5% no total de concreto consumido.

Advindo do fato de ser um sistema leve, o *drywall* simplifica todo o conjunto estrutural das edificações, atuando de forma amistosa nas fundações ao gerar grande alívio das cargas direcionadas a elas (FERNANDES; SILVA, 2019). Somado a isso, Costa e Silva (2018) explica que a minoração de tais cargas no sistema de fundação minimiza as deformações resultantes de peso próprio nos edifícios.

Ao avaliar os impactos da diminuição do carregamento nas fundações de uma edificação residencial de concreto armado em que foram feitas simulações entre o uso de vedações em alvenaria de tijolo cerâmico e *drywall*, Nogueira (2020) quantificou reduções no peso de aço na ordem de 23,2%, no concreto de 15,2% e destaca também economia no sistema de formas da ordem de 6,5%. Estas mudanças, segundo Capucho (2019), podem tornar o uso do sistema *drywall* uma boa opção em cooperação ao concreto armado.

4.2. DESEMPENHO TERMOACÚSTICO DAS VEDAÇÕES

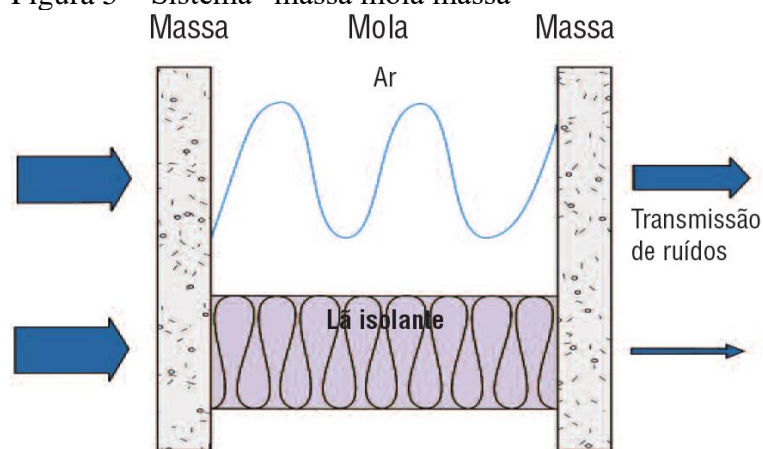
Dentre as necessidades básicas de conforto em edificações, estão o isolamento térmico e acústico, sendo que, como definido por Lima e Oliveira (2020) a acústica é fundamental na procura pela privacidade em edifícios e suas compartimentações. O isolamento acústico consiste basicamente no impedimento do fluxo sonoro de um ambiente para o outro, ou seja, na separação acústica entre eles (CENTOFANTE, 2019).

Em se tratando do isolamento térmico, Nunes (2015) defende que toda edificação precisa atender as características básicas que forneçam devido conforto térmico aos usuários. Apesar disso, no Brasil o zelo necessário para com a acústica supera a preocupação com o isolamento

térmico, uma vez que no país a estação do inverno não é tão rigorosa como em outros locais ao redor do mundo, de tal forma naturalmente as vedações atendam às necessidades dos usuários (DIAS, 2017).

As vedações verticais internas executadas com o sistema *drywall* possuem intrinsecamente a capacidade de isolamento acústico. Tal capacidade advém do sistema conhecido como “massa mola massa”, que consiste na dispersão de energia sonora no momento em que a onda sonora passa pelo primeiro meio, neste caso a primeira chapa de gesso acartonado e atinge o segundo, o ar ou material isolante como pode ser observado na Figura 5, gerando fricção entre eles de modo a dispersar energia em forma de calor (FLEURY, 2014).

Figura 5 – Sistema “massa mola massa”



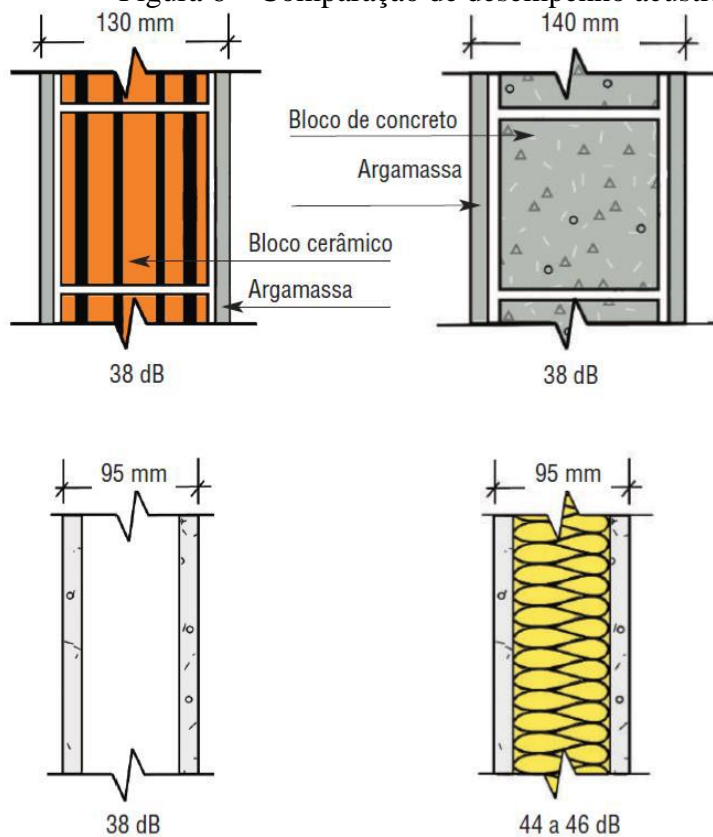
Fonte: Associação Brasileira de *Drywall* (2018)

Os materiais isolantes mais comumente empregados para isolamento termoacústico em vedações de *drywall* são as lãs de rocha e de vidro (DIAS, 2017). Como determinado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (2009) a lã deve ser alocada no interior da parede de *drywall*, dentre as placas de gesso acartonado e entre os montantes, podendo ser ligeiramente mais espessa do que eles, desde que possível sua compressão durante o fechamento total da vedação, que só deve ocorrer após sua instalação.

Outro componente de grande relevância para a melhor funcionalidade do sistema de isolamento acústico no *drywall* é a banda acústica, que como explicado por Silva (2015) é colada diretamente nas guias atuando entre elas e o meio onde são fixadas, impedindo a passagem de sons pelas frestas presentes nestes locais.

Em se tratando da distinção da capacidade de isolamento acústico entre o sistema *drywall* e a alvenaria, enquanto uma parede de alvenaria de tijolos cerâmicos precisa ter 13 cm de espessura para reter 38 dB, a mesma parede em *drywall*, sem preenchimento com manta acústica, necessita apenas de 9,5 cm (KNAUF, 2015). Na Figura 6 é possível observar um esquema de comparação de desempenho acústico entre *drywall* e alvenaria apresentando o desempenho do sistema *drywall* com e sem preenchimento com as lãs de vidro ou rocha.

Figura 6 – Comparação de desempenho acústico entre *drywall* e alvenaria



Fonte: KNAUF (2015)

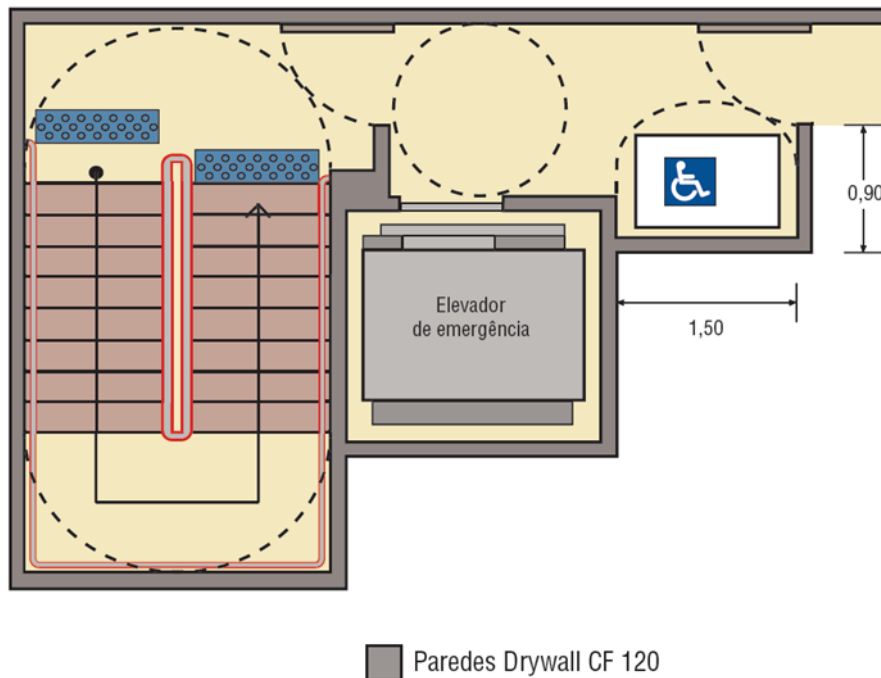
Bem como citado por Knauf (2015), o *drywall* pode garantir um ótimo desempenho térmico e acústico de modo que há ainda a possibilidade de adaptação do sistema à necessidade a ser atendida. Por ser industrializado e modular, o *drywall* é adequado para atender às demandas tanto de dormitórios quanto de ambientes como teatros e cinemas (FERNANDES; SILVA, 2019).

4.3. CAPACIDADE DE RESISTÊNCIA AO FOGO

A capacidade de resistência ao fogo pode ser definida como a eficácia de algum sistema construtivo em manter sua integridade por um determinado período de tempo perante situações de exposição ao fogo, de forma que impeça a propagação das chamas e mantenha-se estruturado e estável (DIAS, 2017).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013) elenca que as exigências feitas às vedações verticais relacionadas a incêndios têm por objetivo a manutenção da vida, protegendo os usuários em eventuais acidentes. De tal forma, busca-se que as vedações dificultem a propagação de incêndios, proporcionando modos de controle e extinção das chamas, ao passo em que facilitem as condições de fuga e acesso aos integrantes do Corpo de Bombeiros como exemplifica a Figura 7, que retrata um recorte isolado de uma área interna da planta baixa de uma edificação onde estão localizados o elevador e as escadarias de emergência.

Figura 7: Paredes de compartimentação em escadas e elevadores



Fonte: Associação Brasileira de *Drywall* (2018)

Em se tratando das placas de gesso acartonado a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013) explica que a água presente na constituição das chapas é liberada de modo gradativo em forma de vapor nas situações de incêndio, contribuindo assim para a resistência ao fogo do material.

É recordado por Oliveira (2014) que os perfis de aço galvanizado possuem taxas de dilatação térmicas diferentes das placas de gesso, possibilitando a ocorrência de desestabilização da vedação. Por outro lado, Nunes (2015) explica que o sistema *drywall* é formado pela combinação de diversos componentes isolantes como a lã de vidro e as chapas resistentes ao fogo (RF), apoiando sua eficácia. Corroborando tais ideias a Secretaria de Estado da Segurança Pública (2020) esclarece que uma parede em *drywall* de 10,8 cm de espessura e chapas resistentes ao fogo pode suportar 120 minutos em situações de incêndio, classificando-se como elemento corta fogo (CF), como exemplificado no Quadro 02.

A alvenaria de vedação em tijolo cerâmico, como esclarecido por Côrtes (2018), tem a peculiar característica de apresentar diferentes níveis de dilatação entre as faces opostas da parede ao ser exposta a chamas. De tal modo, um de seus lados sofre expansão ao passo que o outro continua em estado quase inalterado, ocasionando assim possível ruptura dos tijolos em situações de incêndio. Em contrapartida, a Secretaria de Estado da Segurança Pública (2020) explica que uma parede de alvenaria de tijolos cerâmicos de 13 cm de espessura tem resistência ao fogo de 120 minutos, como pode ser visualizado na Quadro 03.

Quadro 02: Resistência ao fogo do *drywall*

Descrição conforme NBR 15758-3: 2009	Espessura total em mm	Largura da estrutura em mm	Distância entre os montantes em mm	Chapas de gesso		Altura máxima da parede em m		Resistência ao fogo - CF	
				Qtde.	Esp. em mm	Montantes		Tipos de chapas	
						Simples	Duplo	ST ou RU	RF
73/48/600	73	48	600	2	12,5	2,5	2,9	CF30	CF30
73/48/400	73	48	400	2	12,5	2,7	3,25	CF30	CF30
98/48/600	98	48	600	4	12,5	2,9	3,5	CF60	CF90
98/48/400	98	48	400	4	12,5	3,2	3,8	CF60	CF90
108/48/400	108	48	600	4	15	3	3,6	CF90	CF120
95/70/600	108	48	400	4	15	3,3	3,9	CF90	CF120

Fonte: Adaptado Secretaria de Estado da Segurança Pública (2020)

Quadro 03: Resistência ao fogo para alvenaria

Paredes ensaiadas		Características das paredes		Resultados dos ensaios				
		Espessura de revestimento (por face) (cm)	Espessura total da parede (cm)	Duração do ensaio (min)	Tempo de atendimento aos critérios de avaliação (h)			Resistência ao fogo (h)
					Integridade	Estanqueidade	Isolação térmica	
Paredes de tijolos cerâmicos de 8 furos; 10x 20x 20 cm	½ tijolo com revestimento	1,5	13	150	≥2	≥2	2	2
	1 tijolo com revestimento	1,5	23	300	≥4	≥4	≥4	≥4

Fonte: Adaptado Secretaria de Estado da Segurança Pública (2020)

4.4. PRODUTIVIDADE, DESPERDÍCIO E RETRABALHO

Como afirma Capucho (2019) é fato que nos dias atuais as grandes construtoras vêm buscando cada vez mais adotar novas tecnologias e equipamentos capazes de fazer com que seus processos produtivos se tornem mais ágeis, limpos e sustentáveis, reduzindo custos e desperdícios. Neste quesito, Nunes (2015) esclarece que o sistema *drywall* se faz fortemente vantajoso, tanto por ser uma forma de construção racionalizada que não gera pausas e retrabalho, quanto por facilmente atender às exigências normativas.

O sistema *drywall* tem sua execução de forma semelhante a uma linha de montagem, na qual os diversos componentes que desempenham funções particulares são unidos, cada qual cumprindo seu papel no produto final (FLEURY, 2014). Atrelado a este fato, Lino (2013) explica que para a execução de uma parede em *drywall* é preciso o emprego de mão de obra devidamente qualificada, já que, desde a leitura de seu projeto executivo, ao processo da execução em si são mais complexos do que sistemas como a alvenaria de vedação.

Como argumenta Silva (2015), obras executadas com vedações verticais em alvenaria são mais demoradas do que aquelas executadas no sistema *drywall*, isso se deve tanto pelo maior número de etapas do processo executivo, quanto pela elevada geração de entulho. Em concordância com tais palavras Fleury (2014) lembra que o uso de marretas para a abertura de passagens para as instalações elétricas e hidrossanitárias nas paredes, somadas as quebras de tijolos no transporte e execução, resultam nos altos níveis de desperdícios.

No que cabe ao sistema *drywall*, Costa (2018) lembra que é facilmente possível a execução das instalações elétricas e hidrossanitárias uma vez que estas podem ser feitas sem a necessidade de quebras e com alta produtividade. Como explica Silva (2019) isso se deve ao fato de que as instalações são executadas simultaneamente com a vedação, além de que em casos de reparos as placas de gesso acartonado podem ser facilmente removidas e recolocadas.

Como citado por Guimarães et al. (2021) em obras executadas em alvenaria de tijolo cerâmico convencional é normal que se tenha um ambiente com muitos resíduos de argamassa e de tijolos, no entanto, ao se trabalhar com o sistema *drywall* é usual que o ambiente de trabalho seja muito mais organizado e com menor presença de resíduos. De forma alinhada a tais palavras Nunes (2015) explica que em obras de *drywall* os perfis de aço galvanizado chegam amarrados em feixes e as placas de gesso acartonado em paletes, favorecendo o manejo e estocagem.

4.5. CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS

Como argumentam Costa e Silva (2018), é de grande importância a racionalização da execução das vedações verticais em edificações a fim de cortar custos, assim sendo, destaca-se que o tipo de sistema de fechamento adotado impacta diretamente em toda a obra. É lembrado por Lima e Maiorano (2017) que a alvenaria é o sistema de vedação mais usado, no entanto, sua execução depende de uma grande quantidade de mão de obra ao passo que as vedações em *drywall* precisam apenas de um profissional qualificado e um ajudante, possuindo rápida execução.

Como afirmado por Condeixa (2013), por ser um tipo de vedação vertical construída dentro do canteiro de obras, na maior parte das vezes não seguindo padrões normativos, a alvenaria de tijolo cerâmico pode ser classificada como um processo artesanal. Pela observação do Quadro 04, preenchido com informações do mês de novembro de 2021, é possível notar veracidade de tais palavras, uma vez que ao se olhar atentamente para sua composição de custo unitário é notável o fato de que os custos com mão de obra correspondem a 63,74% do custo total do serviço.

É dito por Lima e Maiorano (2017) que ainda que o sistema construtivo *drywall* dependa de uma mão de obra altamente especializada, o custo dela não pode ser considerado alto, uma vez que seu tempo de execução é reduzido em função de seu processo executivo. Por meio da observação da Quadro 05 preenchido com informações do mês de novembro de 2021 é possível a comprovação de tal pensamento, já que, nota-se que os custos com mão de obra do *drywall* somam apenas 16,86% do valor final do serviço, sendo esta uma proporção muito menor do que a da alvenaria de vedação.

Quadro 04: Composição de custo unitário da alvenaria de vedação

Composição de custo de vedações em alvenaria (m ²)			
Item	Código SINAPI	Insumo	Custo (m ²)
1	7266	Tijolo cerâmico vazado 9 x 19 x 19 cm	R\$ 21,95
2	34557	Tela de aço soldada galvanizada	R\$ 3,35
3	37395	Pino de aço com furo	R\$ 0,67
4	87292	Argamassa	R\$ 4,24
5	88309	Pedreiro com encargos complementares	R\$ 39,03
6	88316	Servente com encargos complementares	R\$ 14,09
Valor total (m ²)			83,33

Fonte: Adaptado, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices (SINAPI) (2021)

Quando confrontados os dados obtidos nos Quadros 04 e 05 é possível notar que os custos unitários de mão de obra por metro quadrado da alvenaria totalizam R\$ 53,12 e os do *drywall* R\$ 15,79, ou seja, de forma direta a mão de obra para o *drywall*, ainda que mais especializada, equivale a apenas 29,72% do valor da mão de obra da alvenaria de vedação.

Ao se realizar a comparação dos valores dos materiais necessários para a execução de ambos os sistemas se vê claramente que o *drywall* possui maiores custos, uma vez que estes somam R\$ 77,82 ao passo que os materiais necessários para a execução da alvenaria de vedação são de R\$ 30,21, representando apenas 38,82% do valor do sistema *drywall*.

Quando se leva em conta o custo unitário como um todo, a alvenaria de tijolo cerâmico se apresenta vantajosa frente ao *drywall*, de modo que enquanto a vedação em *drywall* custa R\$ 93,61 por metro quadrado, para a alvenaria o custo é de R\$ 83,33, correspondendo assim a 89,02% do custo do sistema *drywall*.

Como explicado por Lino (2013), apesar do sistema *drywall* apresentar um custo unitário maior do que o da alvenaria de vedação considerar sua utilização como mais custosa pode ser um engano, afinal, o preço unitário não considera uma perspectiva de visão sistêmica, ignorando, por exemplo a variação do peso próprio, que acarreta grandes diminuições de custos nas estruturas de base. Em concordância, Nogueira (2020) constata ao avaliar os impactos globais do uso do *drywall* em uma edificação, que devido à redução no consumo de formas, concreto e aço a sistema entrega diminuições na casa dos 5,6% em seu custo final.

Quadro 05: Composição de custo unitário do *drywall*

Composição de custo de vedações em <i>drywall</i> (m ²)			
Item	Código SINAPI	Insumo	Custo (m ²)
1	37586	Pino de aço com arruela cônica	R\$ 2,43
2	39413	Placa / chapa de gesso acartonado, <i>standard</i> , cor branca	R\$ 33,71
3	39419	Perfil guia, formato U, em aço zincado	R\$ 7,26
4	39422	Perfil montante, formato C, em aço zincado	R\$ 26,30
5	39431	Fita de papel microperfurado	R\$ 0,62
6	39432	Fita de papel reforçada com lâmina de metal	R\$ 1,75
7	39434	Massa de rejunte em pó para <i>drywall</i>	R\$ 2,86
8	39435	Parafuso <i>drywall</i> , em aço fosfatado	R\$ 2,60
9	39443	Parafuso <i>drywall</i> , em aço zincado	R\$ 0,29
10	88278	Montador de estrutura metálica com encargos	R\$ 13,18
11	88316	Servente com encargos complementares	R\$ 2,61
Valor total (m ²)			R\$ 93,61

Fonte: Adaptado, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices (SINAPI) (2021)

4.6. COMPARATIVO ENTRE *DRYWALL* E ALVENARIA DE VEDAÇÃO

Tanto a alvenaria de vedação em tijolo cerâmico, quanto o sistema *drywall* para vedações verticais internas desempenham a mesma função em uma edificação, no entanto é bom ressaltar que apesar disso, se tratam de sistemas distintos, que possuem características próprias em se tratando de insumos, execução, manutenção e mão de obra (CONDEIXA, 2013). Por meio da observação do Quadro 06 é possível notar um panorama sintético das vantagens e desvantagens de cada sistema.

Como defendido por Costa e Silva (2018), uma das maiores barreiras enfrentadas pelo sistema construtivo *drywall* no Brasil é a falta de conhecimento de sua eficiência e qualidades, uma vez que a alvenaria já está enraizada na cultura do país, tornou-se de conhecimento popular, enquanto o *drywall* ainda traz inseguranças a leigos e profissionais da construção. Apesar de todas as barreiras, Anjos e Teixeira (2017) afirmam que considerando as características dos dois tipos de vedação o sistema construtivo *drywall* apresenta diversas vantagens frente a alvenaria, tornando-o como boa possibilidade no mercado da construção.

Quadro 06 – Comparativo entre *drywall* e alvenaria de vedação em tijolo cerâmico

DRYWALL	ALVENARIA
Execução rápida, limpa e poucos resíduos	Execução lenta, alta geração de resíduos
Baixo peso próprio	Elevado peso próprio
Necessidade de identificação prévia de objetos fixados na vedação	Fixação de objetos de uso doméstico sem análises prévias
Montagem precisa. Materiais industrializados	Precisão na montagem depende da qualidade da mão de obra
Acabamento perfeito sem muitos cuidados	Acabamento exige um cuidado elevado
Fácil execução de reparos nas paredes e instalações	Reparos de difícil execução nas paredes e instalações
Vazamentos nas redes hidrossanitárias se propagam rapidamente dentro da vedação	Vazamentos nas redes hidrossanitárias ficam contidos em locais pontuais
Bom desempenho acústico com paredes esbeltas	Aumento da espessura da parede para ganho de desempenho acústico
Impossibilidade do uso de instalações de gás dentro da vedação	Possível o uso de instalações de gás dentro da vedação
Ganho de espaço no ambiente pela menor espessura das paredes	Espaço conhecido por ser a técnica mais utilizada
Redução no consumo de concreto e aço das fundações e estruturas	Fundações e estruturas mais robustas

Fonte: Adaptado, LABUTO (2014)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se iniciar esta pesquisa foi constatado que a falta de popularidade e reduzida consciência das possibilidades do uso do *drywall* no Brasil, somadas a visão de que vedações tradicionais constituem possibilidade única em edifícios de concreto armado, se fez pertinente a realização deste trabalho visando uma quebra de paradigmas da utilização do *drywall* como vedação interna em edifícios de concreto armado por meio de um comparativo com a alvenaria de vedação.

Assim sendo, objetivou-se de modo generalizado a realização de comparações de aspectos técnicos de ambos os tipos de vedação, apontando vantagens e desvantagens de cada um. De tal forma, constata-se que o objetivo geral foi atendido, uma vez que o trabalho apresentou de maneira clara e coesa um estudo comparativo com informações técnicas a respeito de cada sistema.

Foi possível também o acatamento do objetivo de apresentar as especificidades do sistema *drywall* em comparação com sistemas tradicionais ao confrontar suas informações com as da alvenaria de vedação em tijolo cerâmico.

O estudo entregou os diversos resultados positivos e negativos do emprego do *drywall* como vedação vertical, assim sendo, se concretizou o objetivo de expor os impactos estruturais da aplicação do sistema em edificações.

Uma vez que se constatou por meio da pesquisa que o uso do *drywall* é uma boa possibilidade no mercado (apresentando aqui o devido embasamento), foi cumprido o objetivo de fomentar o uso de sistemas inovadores na construção civil brasileira.

Questionou-se inicialmente se existem vantagens significativas no uso de vedações internas construídas em *drywall* em edifícios de concreto armado, logo, foi levantada a hipótese de que o sistema possivelmente traz consigo vantagens construtivas, hipótese esta que se confirmou ao se demonstrar que o sistema possui menor peso próprio, paredes menos espessas e melhores processos operacionais do que a alvenaria, resultando em obras mais limpas e com menos resíduos.

Frente a metodologia adotada, percebe-se que a pesquisa poderia ter tido um universo mais amplo, contemplando fontes internacionais, já que foi difícil a obtenção de dados sobre comportamento das vedações em situações de incêndio e as influências das variações de peso próprio sobre o tamanho dos vãos das vigas em literaturas nacionais.

Diante disso, sugere-se para estudos futuros a análise comparativa das vedações em *drywall* e alvenaria nas diversas fases de um incêndio, bem como, as análises da variação do espaçamento entre pilares e das alterações causadas nas fundações pela redução do peso próprio devido a adoção do sistema *drywall* em edificações.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Drywall. **Desempenho acústico em sistemas drywall - 3a Edição**, 2018. Disponível em: <<https://drywall.org.br/manuais/>>. Acesso em: 17, Out. 2021.
- Associação Brasileira de Drywall. **Segurança Contra Incêndio de Paredes Drywall**, 2018. Disponível em: <<https://drywall.org.br/manuais/>>. Acesso em: 17, Out. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11678: Divisórias leves internas modulares** - Verificação de comportamento sob ação de cargas provenientes de peças suspensas. Rio de Janeiro. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14715-1: Chapas de gesso para drywall** - Requisitos. Rio de Janeiro. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575-4. Edificações habitacionais** – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas. Rio de Janeiro. 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15758-1. 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
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6120. Ações para o cálculo de estruturas de edificações**. Rio de Janeiro. 2019.
- AUFIERI, Fábio Augusto. **Diretrizes para o dimensionamento e detalhamento de pilares de edifícios em concreto armado**. 1997. 146 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.
- CAMILLO, Maiara Gizeli Dallazen. **Análise da utilização de chapas e placas industrializadas nas vedações verticais internas em construções residenciais na Região Sul do Brasil**. 2012.126 p. Dissertação (Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- CAPUCHO, Nilton de Oliveira. **Influência do peso de paredes em drywall na redução do custo de uma viga em concreto armado e da construção**. 2015. 16 p. Pós-Graduado em Tecnologia da Construção de Edifícios (Pitágoras – 2015) - Revista Técnico-Científica do CREA-PR - ISSN 2358-5420 - 22ª edição – Novembro de 2019.
- CARDOSO, Daniel Luis Antonio. **Vedações verticais e suas interfaces no sistema construtivo de edificações**. 2007. 149 p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007

- CASSAR, Bernardo Camargo. **Análise comparativa de sistemas construtivos para empreendimentos habitacionais: alvenaria convencional x light steel frame.** 2018. 95 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- CAVALCANTE, Isadora Tenório; MARINHO, Gabriela de Fátima. **Sistema construtivo em drywall: uma alternativa na construção civil.** 2017. 59 p. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário CESMAC, Maceió, 2017.
- CENTOFANTE, Yohanna Rodrigues. **Comparação dos sistemas construtivos de vedação vertical interna em alvenaria convencional e chapas de gesso acartonado.** 2019. 74 p. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Universitária. 2019.
- CONDEIXA, Karina de Macedo. **Comparação entre materiais da construção civil através da avaliação do ciclo de vida: sistema drywall e alvenaria de vedação.** 2013. 210 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.
- CÔRTEZ, Lucas Rodrigues. **Análise comparativa entre alvenaria em bloco cerâmico de vedação e Drywall.** 2018. 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Fundação Carmelitana Mário Palmério, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Monte Carmelo, 2018.
- COSTA, Ana Cristina Sousa de; SILVA, Larisse Almeida. **Estudo da viabilidade entre drywall e alvenaria para vedação interna de edificação predial.** 2018. 54 p. Trabalho de conclusão de curso, Curso de Engenharia Civil, Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, GO, 2018.
- DA SILVA, Edgard Domingos. **Comparativo de custo e desempenho entre o sistema de vedação convencional e o fechamento em drywall.** 58 p. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Minas Gerais, escola de engenharia, departamento de engenharia de materiais e construção. 2016.
- DIAS, Otávio Teixeira. **Métodos construtivos e análise da utilização de chapas de gesso acartonado em vedações verticais de interiores.** 2017. 60 p. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Engenharia Civil. 2017.
- DOS ANJOS, Ana Paula Souza; TEIXEIRA, Thaise Moser. **Racionalização da estrutura com a utilização do drywall.** 2017. 21 p. Revista Técnico-Científica do Crea-PR - ISSN 2358-5420 –Edição especial–Setembro de 2017.
- DUEÑAS PEÑA, M. **Método para elaboração de projetos para produção de vedações verticais em alvenaria.** 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Engenharia de Construção Civil e Urbana, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.
- FLEURY, Lucas Eira. **Análise das vedações verticais internas de drywall e alvenaria de blocos cerâmicos com estudo de caso comparativo.** 2014. 66 p. Monografia - Faculdade De Tecnologia E Ciências Sociais Aplicadas – Fatecs Curso: Engenharia Civil. 2014.
- FRASSON, Karine Crozeta; BITENCOURT, Marcos. **Análise comparativa dos sistemas construtivos alvenaria convencional e Light Steel Frame: um estudo de caso em residência unifamiliar.** 2017. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.
- FÜHR, Andréia Grasiela. **Análise estrutural e de custos de estruturas de concreto armado com vedações verticais com painéis monolíticos em eps e com blocos cerâmicos.** 2017. 114 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Vale dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 2017.
- GENEHR, Vitor Andre. **Estudo da influência do tipo de vedação no dimensionamento das estruturas de um edifício residencial de concreto armado.** 2016. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2016.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175p.
- GUIMARÃES, Marcio Martins; GONÇALVES, José Roberto; NORTE, Luciana Carreiras; MARTINS, Fabiano Battemarco. **Comparação das características físicas e financeiras entre os sistemas de vedação drywall e alvenaria convencional: estudo de caso.** 2021. 16 p. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.5, p. 48760-48775 may. 2021

HOLANDA, Erika Paiva Tenório de. **Novas tecnologias construtivas para produção de vedações verticais:** diretrizes para o treinamento da mão-de-obra. 2003. 159 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

KNAUF. **Desempenho acústico em sistemas drywall (2015).** Disponível em: <<http://www.knauf.com.br/wpcontent/uploads/knauf/16%20Manual%20de%20Ac%C3%BAstica%20em%20Drywall.pdf>> Acesso em: 25 abr. 2021.

KNAUF. **Manual de instalação sistemas knauf (2019).** Disponível em: <<http://www.knauf.com.br/wp-content/uploads/knauf/Manual-de-Instalacao-Knauf-2019-v5-baixa.pdf>>. Acesso em 25 Abr. 2021.

LABUTO, Leonardo Vinícius. **Parede seca:** sistema construtivo de fechamento em estrutura de drywall. 2014. 58 p. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

LIMA, Yasmin; OLIVEIRA, Marcos. **Comparativo de desempenho acústico entre o sistema de vedação convencional e a tecnologia drywall de acordo com a ABNT NBR15. 575-4/2013.** 2020. 12 p. Pontifícia Universidade Católica de Goiás Curso de Engenharia Civil. 2020

LINO, João André. **Análise de desempenho estrutural do sistema drywall para cargas de redes de dormir segundo a NBR 15575/2013.** 2013.53 p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal Do Ceará. 2013.S

MAIORANO, Caroline Cavalcante; LIMA, Paulo Carvalho. **Estudo comparativo entre alvenaria de bloco cerâmico de vedação e a tecnologia drywall para ambientes internos.** 2017. 38 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Maceió, Centro Universitário CESMAC, 2017.

MARTINS, C.A.; LUÍS, A.A.; SCHNEIDER, L.C.; LÉLIS, E.; STEIN, **Construção Civil.** 352 p. 2017

NASCIMENTO, Francisco Paulo; SOUSA, Flávio Luís Leite. **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática–como elaborar TCC.** 1. ed. Brasília: Thesaurus, 2016. 384p.

NOGUEIRA, Lucas Marques. **Análise de viabilidade econômica para vedações internas: comparativo entre Drywall e alvenaria de blocos cerâmicos estudo de caso “Residencial Classic”.** 2020. 88 p. Monografia. Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Tocantins. 2020.

NUNES, Heloá Palma. **Estudo da aplicação do Drywall em edificação vertical.** 2015. 66 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2015.

OLIVEIRA, Filipa Sofia Nunes. **Resistência ao fogo de alvenarias sem função estrutural.** 2014. 146 p. Mestrado em Engenharia Civil. Instituto Superior de Engenharia do Porto. 2014.

SANTOS, Mirella Rocha. **Estudo de viabilidade de edifícios em concreto armado projetados para permitir a ruptura de qualquer dos seus pilares na base.** 2012. 149 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2012.

SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA: CORPO DE BOMBEIROS MILITAR. **Normas de segurança contra incêndio in 14, compartimentação, tempo de resistência ao fogo e isolamento de risco.** 25p. 2020. Disponível em: <<https://documentoscblmsc.cbm.sc.gov.br/uploads/323afdfc6ea0d15a2fd831bcd016ff21.pdf>>. Acesso em: 03 de nov. 2021

SILVA, Genilson Batista; FERNANDES, Mario Eduardo. **Análise de desempenho térmico e acústico em alvenaria de drywall e de tijolo cerâmico.** 2019. 36 p. Trabalho de conclusão de curso. Curso de Engenharia Civil, Unievangélica, Goianésia. 2019.

SINAPI. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices. **Tabela do estado de Minas Gerais de Outubro de 2021.** Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-a-partir-jul-2009-mg/SINAPI_ref_Insumos_Composicoes_MG_102021_NaoDesonerado.zip>. Acesso em: 10 de Nov. 2021.

TANIGUTI, Eliana Kimie. **Método construtivo de vedação vertical interna de chapas de gesso acartonado.** 1999. 293 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.