



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AGROALIMENTAR - CCTA
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL - UACTA
GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**ANÁLISE TÉCNICA E FINANCEIRA DOS SISTEMAS DE VEDAÇÃO EM
DRYWALL E ALVENARIA CONVENCIONAL**

VICTOR MENDES DE ALMEIDA

POMBAL – PB

2023

ANÁLISE TÉCNICA E FINANCEIRA DOS SISTEMAS DE VEDAÇÃO
EM DRYWALL E ALVENARIA CONVENCIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Graduação em
Engenharia Civil, da Universidade Federal
de Campina Grande, Campus de Pombal,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Dra. Virgínia de Fátima
Bezerra Nogueira

POMBAL – PB

2023

A447a Almeida, Victor Mendes de.

Análise técnica e financeira dos sistemas de vedação em DRYWALL e alvenaria convencional / Victor Mendes de Almeida. – Pombal, 2023.
34 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Dra. Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira”.
Referências.

1. Construção civil. 2. Desempenho térmico e acústico. 3. Gesso acartonado. 4. Isolamento térmico. I. Nogueira, Virgínia de Fátima Bezerra. II. Título.

CDU 69.0 (043)

ANÁLISE TÉCNICA E FINANCEIRA DOS SISTEMAS DE VEDAÇÃO EM DRYWALL E ALVENARIA CONVENCIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Graduação em
Engenharia Civil, da Universidade Federal
de Campina Grande, Campus de Pombal,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador(a): Dra. Virgínia de Fátima
Bezerra Nogueira

Aprovado em: 04 / 12 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



VIRGINIA DE FATIMA BEZERRA NOGUEIRA

Data: 08/12/2023 14:48:00-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professora

Dra. Virgínia de Fátima Bezerra

Universidade Federal de Campina Grande – Pombal

Renilton Correia da Costa

Professor

Dr. Renilton Correia da Costa

Universidade Federal de Campina Grande – Pombal

Lucas Pinheiro

Engenheiro Civil

Lucas Pinheiro

Dedico este trabalho para minha família que sempre me incentivou e esteve ao meu lado em todo o processo.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão, primeiramente a Deus, e depois a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho. Suas orientações, apoio e incentivo foram fundamentais para que este projeto se concretizasse.

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus por me conceder a força e a inspiração necessárias para enfrentar os desafios deste percurso acadêmico e concluir este trabalho.

A minha orientadora Dra. Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira, minha sincera gratidão pela orientação dedicada e pelo compartilhamento de seu conhecimento. Suas sugestões e feedbacks foram essenciais para moldar este trabalho.

À minha família, em especial a meus pais George Souza e Regina Mendes, pelo amor incondicional, apoio financeiro e incentivo constantes ao longo dos anos. Sem vocês, esta conquista não seria possível.

Aos meus amigos e colegas de curso, em especial Matheus Morais e Felipe de Andrade, que compartilharam as alegrias e desafios da jornada acadêmica, obrigado por todos os momentos memoráveis e pelo suporte mútuo.

Aos professores do curso, pelo compartilhamento de conhecimento e pela dedicação em proporcionar uma educação de qualidade.

Por fim, minha eterna gratidão à minha namorada Francisca Vitória, por ser minha fonte de inspiração, apoio emocional e motivação constante. Sua presença em minha vida tornou tudo mais significativo.

Cada contribuição, por menor que fosse, teve um papel fundamental na realização deste trabalho. A todos que de alguma forma colaboraram, meu sincero agradecimento.

“Agir é a única coisa que separa os sonhadores das pessoas que realizam grandes coisas.”

(Gene Hayden)

RESUMO

A indústria da construção civil é uma relevante área para o desenvolvimento econômico do planeta, e, ao mesmo tempo em que movimentada inúmeros mercados, também é uma das áreas mais prejudiciais à sustentabilidade ambiental, devido ao elevado consumo de recursos naturais e geração de resíduos. Este estudo tem como objetivo principal realizar uma análise técnica comparativa do desempenho térmico e acústico entre sistemas construtivos convencionais e sistemas em drywall, buscando avaliar e compreender como cada um desses sistemas se comporta em relação ao isolamento térmico e eficiência energética. O trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza bibliográfica aplicada e do ponto de vista dos objetivos, como exploratória. Foram analisadas pesquisas, levantamentos bibliográficos baseados em livros e artigos, o estudo das legislações e de projetos existentes. Conclui-se que a utilização do drywall em alvenarias na construção é um método que se destaca no mercado por propiciar diversas vantagens como: facilidade de instalação, maior rapidez da montagem, menor geração de resíduos.

Palavras-chave: Construção Civil, Desempenho Térmico e Acústico, Gesso acartonado, Isolamento.

ABSTRACT

The construction industry is a relevant area for the economic development of the planet, and, at the same time as it moves many markets, it is also one of the areas most concerned with environmental sustainability, due to the high consumption of natural resources and waste generation. This study's main objective is to carry out a comparative technical analysis of thermal and acoustic performance between conventional construction systems and drywall systems, seeking to evaluate and understand how each of these systems behaves in relation to thermal insulation and efficiency in different climatic conditions. It is considered an applied bibliographical research and, from the point of view of the objectives, exploratory. Research was carried out, bibliographical surveys based on books and articles, and the study of existing legislation and projects. It is concluded that the use of drywall in masonry in construction is a method that stands out in the market for providing several advantages such as: ease of installation, faster assembly, less waste generation.

Keywords: Civil Construction, Drywall, Thermal and Acoustic Performance, Insulation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Placa de drywall	20
Figura 2 - Placas de Gesso acartonado.....	24
Figura 3 – Componentes do drywall	24
Figura 4 - Planta baixa da casa.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de gesso acartonado, e suas espessuras.....	23
Tabela 2 - Parâmetros acústicos de verificação.....	27
Tabela 3 - Custos referentes a vedação em alvenaria de blocos cerâmicos.....	30
Tabela 4 - Custos referentes a vedação em drywall.....	30
Tabela 5 - Prazo para produção da alvenaria convencional.....	31
Tabela 6 - Prazo para produção da vedação em drywall.....	31

LISTA DE ABREVIações

ABNT	Associação Brasileira de Norma Técnicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
PER	Process Energy Requirement
NBR	Norma Brasileira
ST	Standard
RU	Resistente à Umidade
RF	Resistentes ao Fogo

LISTA DE SIMBOLOS

Σ	Somatório
C	Carbono
Ca	Cálcio
O(n)	Ordem de um algoritmo
D _{nT,w}	Diferença Padronizada de Nível Ponderada
D _{2m,nT,w}	Diferença Padronizada de Nível Ponderada a 2 metros da fachada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2.OBJETIVO.....	19
2.1 OBJETIVO GERAL.....	19
2.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
3.1 DRYWALL: UM CONCEITO.....	20
3.2 DRYWALL NO BRASIL.....	21
3.3 PARÂMETROS BÁSICOS DE INFRAESTRUTURA.....	22
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
7. REFERÊNCIAS.....	34

1. INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico e as crescentes preocupações com a sustentabilidade têm impulsionado constantes inovações na área da construção. Nesse contexto, o desempenho técnico das edificações tem se tornado uma temática de grande relevância, visando proporcionar ambientes internos mais confortáveis, reduzir o consumo energético e mitigar o impacto ambiental.

Sendo um dos sistemas construtivos mais utilizado nos Estados Unidos, o *drywall* foi patenteado em 1894 após dois grandes incêndios que ocorreram nas cidades de Chicago e Nova York. Depois da tragédia, foi necessário criar um material com maior resistência a fogo, principalmente pelo fato de que a madeira é um dos materiais mais utilizados, sendo ela facilmente inflamável e frágil ao fogo. O sistema de *drywall* revolucionou o ramo da construção, tendo ele as exigências necessárias, além de permitir reconstruir com eficiência e rapidez (KNAUF, 2019).

O Brasil, sendo considerado um país emergente, ainda se mostra bastante distante de países que já usam o *drywall* para construções habitacionais, ou, em alguns casos, até mesmo exigem essa utilização. O Brasil só passou a adotar o uso dessa tecnologia há, aproximadamente, quatro décadas, perpetuando-se como um país atrasado, quando se trata de tal tecnologia. (VIVADDECORA, 2018).

O *drywall*, sendo um sistema de vedação integrado, se constitui de placas que são parafusadas em uma estrutura de aço galvanizado. Devido aos métodos construtivos, Guimarães *et al.* (2021) afirma que o *drywall* assevera, em sua execução, maior rendimento e rapidez, sendo ele o método de construção mais prático dentro do mercado de vedação em alvenaria.

Quando comparado à alvenaria tradicional, fica visível que o sistema em *drywall* dá maior precisão de instalação, maleabilidade, acabamento, e uma melhor performance acústica, além de ter uma manutenção simples, pois todas as instalações são totalmente embutidas, além de poderem entrar em total contato com o fio de prumo (KNAUF, 2019).

Com o crescimento da aplicação do *drywall* em obras, notou-se a necessidade da criação de normas técnicas que assegurem a qualidade e desempenho do material, como a NBR 15.575/2013, que trata das determinações de conforto térmico dos usuários, considerando as adjacências e as características bioclimáticas.

Este estudo se propõe a realizar uma análise técnica e financeira comparativa entre dois sistemas construtivos amplamente utilizados na construção civil: os sistemas convencionais e os sistemas em *drywall*. Os sistemas construtivos convencionais, baseados principalmente em alvenaria de tijolos ou concreto, têm sido utilizados há décadas e são reconhecidos por sua durabilidade e resistência.

Por outro lado, os sistemas em *drywall*, também conhecidos como gesso acartonado, têm ganhado popularidade devido à sua facilidade de montagem, menor peso estrutural e flexibilidade em termos de design arquitetônico.

Por meio do presente estudo, estabelece-se maior clareza sobre as vantagens e desafios de cada sistema construtivo, em termos de desempenho térmico e acústico, contribuindo para o desenvolvimento contínuo e aprimoramento das práticas construtivas, alinhando-se às demandas atuais por edificações energeticamente mais eficientes e ambientalmente responsáveis.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Realizar uma análise técnica comparativa do desempenho térmico e acústico entre o sistema construtivo convencional e o sistema em *drywall*, buscando avaliar e compreender como cada um desses sistemas se comporta em relação ao isolamento térmico e eficiência energética.

2.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar e comparar os custos dos sistemas convencionais e *drywall*;
- Avaliar o isolamento térmico e acústico proporcionado por cada sistema construtivo;
- Identificar as possíveis soluções para otimizar o desempenho térmico de cada sistema construtivo;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

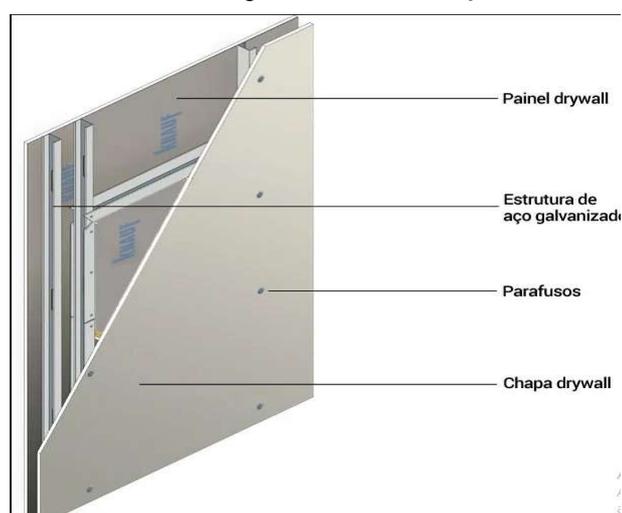
Neste tópico, têm-se a explanação do referencial teórico da pesquisa que apresentará um estudo literário sobre o tema abordado e sobre temas e assuntos relacionados ao mesmo de forma que estes sirvam de fundamentação para o projeto do tema em questão.

3.1 DRYWALL: UM CONCEITO

O sistema *drywall* é uma tecnologia que substitui as vedações internas convencionais (paredes, tetos e revestimentos) com edificações com quaisquer tipos, consistindo-se em um sistema formado por chapas de gesso acartonado aparafusadas em estruturas com perfis com aço galvanizado, concedendo durabilidade, eficiência e isolamento térmico e acústico.

O *drywall*, também conhecido como placa *sackett*, criado nos Estados Unidos em 1894 por Augustine Sackett, é um material utilizado tanto em obras de construção civil, como em fase de reforma como solução econômica e flexível (HARDIE, 1995 *apud* LIMA, 2012). É composto por quatro camadas de gesso em quatro folhas que se formam uma de cada vez e servem de base para o acabamento, como demonstrado na figura 1, a seguir:

Figura 1: Placa de *drywall*



Fonte: Sulmódulos (2019)

Para Scheidegger (2019, p.110):

Os sistemas de drywall consistem em estruturas de parede de gesso mais leves e menos espessas que as paredes de alvenaria. Estas placas são fabricadas industrialmente através de um processo de laminação sucessiva de uma mistura de gesso, água e aditivos entre duas peças de papelão. Este método é muito utilizado na construção civil, principalmente no setor comercial. Paredes de gesso drywall permitem a montagem de instalações elétricas e hidráulicas no teto através de sistema de fixação com pólvera ou parafusadas em perfis de aço galvanizado. Além disso, são adequados para qualquer estrutura como aço, concreto ou madeira.

O sistema *drywall* é uma tecnologia construtiva cuja execução no canteiro de obras dispensa o uso de água como insumo. Refere-se a um sistema pré-fabricado feito de placas e perfis metálicos leves apertados com parafusos, e as costuras e bordas são tratadas com massa e outros materiais auxiliares (FOURNIER, 2019).

3.2 DRYWALL NO BRASIL

Para investigar a adesão social do brasileiro acerca da utilização do *drywall*, é fundamental elucidar sobre a pioneira adequação desse material no mercado interno. Na cidade brasileira de Petrolina, interior de Pernambuco, existe uma empresa pioneira na produção de placas de gesso acartonado, fundada em 1970, de propriedade de Roberto de Campos Guimarães, e, vale salientar que, no início, sua função era apenas para fechamentos internos (SILVA, 2016).

O desejo do mercado da construção civil pela tecnologia *drywall* decorre da funcionalidade e acessibilidade do sistema, que proporciona flexibilidade no desenvolvimento dos projetos. Soluções práticas e inteligentes para a criação de paredes, tetos, revestimentos e divisórias, bem como outras possibilidades para projetos comerciais, residenciais e industriais em diferentes áreas de atividade, o que aponta para a funcionalidade do material na construção civil (SILVA, 2016).

Na década de 2000, o tema principal colocado em tela foi a normatização dos sistemas de *drywall* e processos de sistema de qualidade, sendo que, em 2001, foi publicada a primeira normativa para o sistema de *drywall*, demonstrando a necessidade e interesse, cada vez maiores, de formalizar tal sistema e desenvolver utilizações técnicas para a sua implementação (MITIDIARI, 2009).

O CB 217, Comitê Brasileiro de Drywall da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), foi estabelecido no início de 2016 pela Associação Brasileira do

Drywall, com o propósito de normatizar a terminologia, requisitos, características geométricas, mecânicas, físicas e químicas, métodos de ensaio, bem como os procedimentos de coleta, armazenamento e descarte dos resíduos gerados nas obras relacionados aos materiais, componentes e acessórios dos sistemas *drywall*.

3.3 PARÂMETROS BÁSICOS DE INFRAESTRUTURA

O sistema *drywall*, por ser um processo construtivo a seco, dispensa os longos períodos de cura, além disso o sistema é mais leve sendo mais fácil de transportar e instalar. Por ser um sistema construtivo modulado e industrializado, reduz as perdas economizando tempo de transporte horizontal e vertical e o descarte das sobras (DRYWALL, 2019).

A vedação vertical de um edifício é tão indispensável quanto outros sistemas residenciais, pois é responsável por garantir a estanqueidade, proteção e isolamento termoacústico dos espaços internos das construções. Ao longo do tempo, o desenvolvimento das vedações verticais possibilitou avanços construtivos, otimizados e produtivos, além da introdução de novos materiais e componentes versáteis na tecnologia (SCHEIDEGGER, 2019).

De acordo com Sabbatini (2018), os painéis de gesso acartonado são definidos por sua estrutura vertical fixa leve que é composta por perfis de metal ou madeira e a folha de cobertura com o *drywall*, tendo a função de dividir o espaço interno do edifício. Sabbatini afirma, ainda, que este é um exemplo do processo de construção seca do complexo por intervenção mecânica sem o uso de materiais ou de água, como cimento e argamassa.

É possível dizer que, na atualidade, a alvenaria é o maior elemento de vedação vertical que é utilizado na construção civil brasileira, uma vez que essa aplicação se tornou uma questão cultural, e que, na maioria das vezes, acaba por bloquear a entrada de novas tecnologias de construção, prejudicando, também, o desenvolvimento tecnológico, industrial, econômico e funcional da construção civil brasileira (GUIMARÃES *et al.*, 2021).

Quando se trata de melhoria acústica dos ambientes, a indústria disponibiliza vários materiais que ajudam no tratamento para a otimização de espaços que prezam o conforto ao usuário. Existem modelos diferenciados de produção, que são definidos conforme a necessidade da obra. Para encontrar a melhor forma deve ser elaborada

uma análise das questões acústicas e mecânicas, assim como verificar se é necessário a parede ter resistência maior ao fogo e umidade (RIBEIRO *et al.*, 2019).

Segundo RIBEIRO *et. al* (2019), encontra-se três tipos de placa de gesso acartonado com diferentes características de acordo com o uso, são elas: A placa Standard ST (branca), para utilização padrão, em áreas secas, a placa resistente à umidade (por tempo limitado) - RU (cor verde) e a placa com resistência ao fogo - RF (cor vermelha). Apresentam diferentes espessuras e tamanhos, os quais estão descritos na Tabela abaixo:

Tabela 1: Tipos de gesso acartonado, e suas espessuras:

Tipo	Espessura
Placa branca -	Normal 9,5; 12,5 e 15 mm
Placa verde -	Resistente à umidade 12,5 e 15 mm
Placa vermelha -	Resistente ao fogo 12,5 e 15 mm

Fonte: adaptado de RIBEIRO *et. al* (2019)

De acordo com Associação Brasileira do Drywall (2019), atualmente no mercado existem três tipos de placas que são oferecidas para uso na construção civil, sendo elas: a chapa Standard (ST), a qual é indicada para ambientes secos, com grande uso em salas, escritórios, cozinhas e quartos, estas chapas contêm a coloração branco, não necessitando de afazeres especiais.

Além desta, há a placa Resistente à Umidade (RU), vendida na coloração verde, que protege o construtor, oferecendo uma segurança para a uso destas placas em áreas molhadas. E por fim, as placas Resistentes ao Fogo (RF), as quais atendem ao normativo atual e exclusivo para tal resistência, estas placas são frequentemente usadas em locais de grandes riscos de fogo as quais contêm elevadas temperaturas, sendo estas representadas pela coloração rosa, estas chapas levam a fibra de vidro em seu composto.

As diferentes colorações, funções e composições que as placas utilizadas no sistema *drywall* também auxiliam na facilitação da aquisição dos materiais e da diferenciação prática pelos construtores. Para compreender mais facilmente essas diferenças, é relevante analisar as informações trazidas pela figura 2, onde mostra cada placa com sua determinada cor, a seguir apresentada:

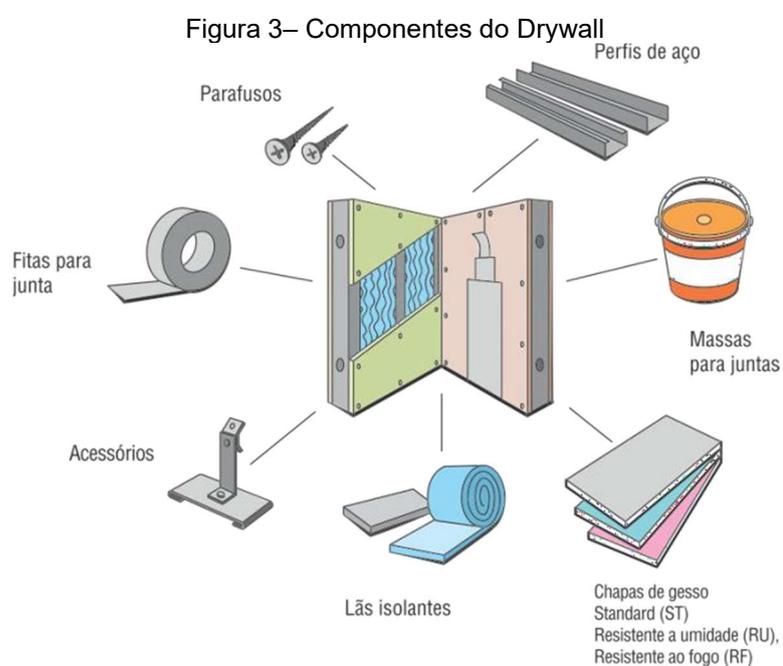
Figura 2 – Placas de Gesso acartonado



FONTE: RMS Gesso (2020)

Para o entendimento do método construtivo pelo sistema *drywall*, é preciso ter o conhecimento dos componentes, equipamentos e ferramentas necessários para sua execução. Desta forma, será apresentado cada componente e suas características.

A figura 3, demonstra a composição das placas, expondo a existência de inúmeros materiais, como perfis de aço, massas, fitas para junta, parafusos, etc:



Fonte: BRASFOR (2019)

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica, na qual fontes direcionadas ao tema foram consultadas para que, dessa forma, fosse possível obter um maior número de informações.

A fonte de informação foi constituída dos artigos de revisão, postagens técnicas, normas e informações científicas relacionadas ao tema investigado no presente estudo. A coleta das informações foi realizada por meio de obras literárias. Estas obras foram encontradas, predominantemente, na base de dados da *SciELO*, utilizando-se de artigos científicos, teses, monografias e normas técnicas, relacionadas ao contexto pertinente.

As informações foram analisadas qualitativamente com objetividade e imparcialidade, procurando absorver as intenções dos autores, identificando as ideias-chaves, através de grafos e anotações em cada parágrafo, e, em seguida, organizando de acordo com a sua importância. Após a organização dos dados, estes foram descritos para melhor compreensão das referências na discussão dos resultados.

A elaboração de um senso geral sobre o sistema *drywall* foi o ponto de partida para o presente estudo. Primeiro, para identificar o seu conceito, depois, para compreender a sua funcionalidade na construção civil e, em todas as partes, evidenciando que o Brasil deve absorver essa técnica com mais ênfase, para que a construção civil seja potencializada pela sua utilização, na medida em que fomenta o desenvolvimento técnico, industrial, tecnológico e econômico em torno de arranjos produtivos da indústria do *drywall* no Brasil.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ambos os sistemas, seja a vedação em alvenaria tradicional ou o *drywall*, apresentam vantagens e desvantagens que precisam ser analisadas para, posteriormente, se concluir qual método é mais viável, levando em consideração fatores econômicos e ambientais.

A vedação convencional em alvenaria pode ser considerada “mais fácil” no que diz respeito à execução, pois, além de ser um sistema simples, é utilizado há muitos anos e, por isso, é bastante conhecido entre os construtores, fazendo com que os materiais envolvidos na técnica sejam fáceis de encontrar e, conseqüentemente, relativamente mais baratos, em determinadas circunstâncias. (OLVEIRA, 2019).

Conforme a norma NBR 15.575/2013, a performance térmica da edificação depende da comunicação com a fachada, cobertura e piso, e, nesse sentido, também existem exigências que devem ser outorgadas e observadas a cada processo construtivo. Ocorre que, havendo a variação de construção para construção, as características estruturais variam e, portanto, a observância de preceitos gerais é fundamental (ABNT, 2013).

Por meio das normas, são criadas condições térmicas que devem ocorrer no interior da edificação, sendo elas melhores ou iguais ao ambiente externo, proporcionando melhor conforto térmico.

No que se refere ao conforto acústico, a NBR 15.575/2013 determina que toda construção deve expor isolamento acústico que se adeque aos sistemas de fechamento externos, com a finalidade de evitar os ruídos aéreos, e aqueles que ocorram por impactos ou equipamentos provenientes do exterior e entre ambientes no interior da edificação (ABNT, 2013).

A NBR 10.151/2000, por sua vez, determina condições para a qualificação da aceitabilidade do ruído e estabelece o método para a determinação do mesmo e a NBR 10.152/2000 fixa níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos de uma edificação (RIBAS, 2013; ABNT, 2000).

Logo, pode-se dizer que a utilização do sistema *drywall* só é possível e, de fato, só se populariza, por conta do fato de que o sistema atende às exigências técnicas, inclusive as que se referem à acústica dos ambientes, comprovando, dessa maneira, a eficiência do material e deve-se investir na popularização do *drywall* para que o desenvolvimento construtivo possa continuar acontecendo.

O conforto acústico em uma edificação é proporcionado principalmente pelas características de isolamento acústico dos materiais utilizados (RIBEIRO *et al.*, 2014).

No Brasil, observa-se o uso preponderante de vedações verticais de alvenaria compostas por tijolos maciços ou blocos vazados cerâmicos ou de concreto, assentados com argamassa de cimento *portland* revestidos de argamassa e/ou gesso (LACERDA; GOMES, 2014).

A ABNT NBR 15.575/2013 adota os parâmetros listados no Quadro 1 para a verificação do desempenho acústico de sistemas de vedações verticais internas e externas. Estes parâmetros são expressos em valores numéricos únicos que representam o isolamento acústico ao ruído aéreo, em decibéis, em edificações e elementos de construção:

Tabela 1 -Parâmetros acústicos de verificação

Símbolo	Descrição	Aplicação
Rw	Índice de Redução Sonora Ponderado	Componentes, em laboratório
DnT,w	Diferença Padronizada de Nível Ponderada	Vedações verticais e horizontais internas, em edificações (paredes etc.)
D2m,nT,w	Diferença Padronizada de Nível Ponderada a 2m de distância da fachada	Fachadas, em edificações Fachadas e coberturas em casas térreas e sobrados

Fonte: Adaptado de ABNT (2013)

Ressalta-se que parâmetros DnT,w e D2m,nT,w tendem a expressar valores inferiores para o desempenho de isolamento acústico aos obtidos em laboratório, expressos pelo índice Rw, tendo em vista as variáveis de contorno e de execução dos sistemas (PIERRARD; AKKERMAN, 2013).

A razão para essa superioridade do *drywall* é simples: uma parede com essa tecnologia é o que em acústica se chama de sistema “massa-mola-massa”, composto por dois elementos rígidos (as chapas de gesso) e um elemento flexível (o ar no interior do sistema, cuja ação pode ser reforçada por uma manta isolante). O primeiro elemento reflete e dissipa parte da onda sonora; a onda mais fraca transmitida é amortecida pelo elemento flexível; e o som ou ruído remanescente é refletido e dissipado pelo segundo elemento rígido.(DRYWALL, 2023)

À vista do exposto, é evidente que o sistema *drywall*, embora não anule os demais métodos de construção civil, é uma ferramenta indispensável para o desenvolvimento tecnológico da construção no Brasil que, por natureza, ainda mantém os mesmos métodos de construção quase inalterados, deixando de aproveitar, para a infraestrutura nacional, de métodos igualmente eficazes, como o

drywall, que representa uma forma mais moderna e tecnológica de estruturação. (DRYWALL, 2023)

A alvenaria tradicional é mais fácil de construir do que o *drywall*, mas a falta de controle na construção em alvenaria tradicional pode levar a problemas subsequentes na parede. O segundo sistema (*drywall*) também reduz o desperdício de materiais e, portanto, produz uma menor proporção de resíduos (apenas cerca de 5%); portanto, o *drywall* pode ser considerado um método de construção mais limpo e menos prejudicial ao meio ambiente. (THOMAZ, 2023)

Essa, inclusive, é uma preocupação constante em relação à execução da construção civil na contemporaneidade. O elemento de preservação ambiental é uma forma perseguida, tanto pelos consumidores e as tendências das técnicas construtivas, quanto pelas empresas que buscam, cada vez mais, fomentar o mercado de materiais que coadune com o interesse de preservação ambiental. Nesse escopo, o sistema em *drywall* é mais eficaz do que a alvenaria convencional, dada a taxa ínfima de resíduos.

De acordo com Tres (2017):

Em relação ao cronograma e velocidade de execução, o sistema *drywall* se difere de qualquer outro sistema. Quando utilizado de maneira correta e racional, traz benefícios significativos que viabilizam sua aplicação, pois é um sistema rápido, o que reduz o tempo de ciclo na execução de paredes em 30% (trinta por cento) quando comparada a alvenaria convencional.

É perceptível a necessidade de possibilitar a substituição da alvenaria convencional pelo sistema *drywall* na vedação interna de residenciais populares unifamiliares, dada a sua economicidade prática e a sua eficiência técnica. Empresas do ramo da construção e pessoas que visam adquirir imóveis poderão ser beneficiadas, com base nos ganhos obtidos a partir dessa nova técnica, tendo como exemplo, o prazo reduzido para a construção desses imóveis.

No que diz respeito ao conforto térmico, a alvenaria convencional apresenta um desempenho inferior quando comparado ao *drywall*. Isso ocorre devido ao *drywall* possuir técnicas de isolamento térmico que a alvenaria cerâmica não possui, com isso, o *drywall* absorve mais facilmente a energia, um fator que, decerto, prossegue sendo analisado pela indústria do *drywall* para incentivar o aprimoramento constante e permanente dessa técnica (CELERE, 2021).

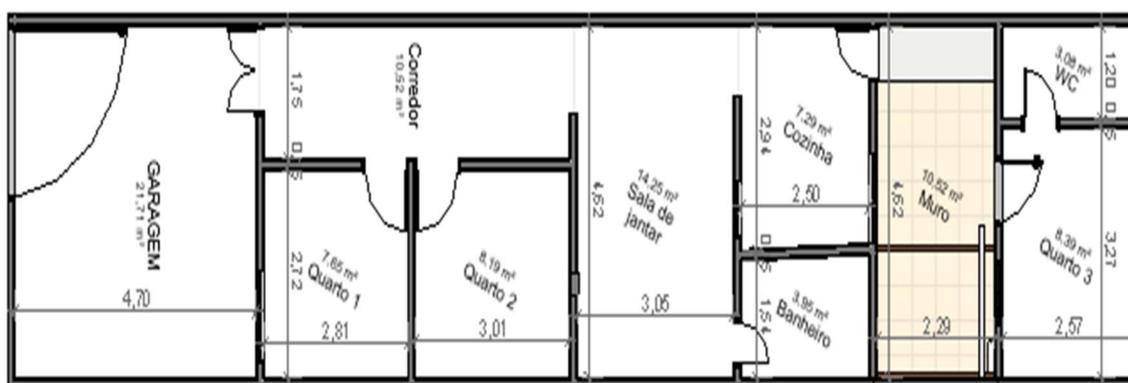
De acordo com Viana (2013) é perceptível que a vedação em *drywall* é um método que se destaca no mercado principalmente ao possibilitar inúmeras vantagens facilitando sua instalação em um menor impacto quanto a geração de resíduos.

Tendo em vista as particularidades nesse trabalho e baseando-se nos resultados aqui obtidos é possível concluir que em relação aos problemas térmicos o gesso cartonado tem um melhor desempenho ao ser comparado com a alvenaria tradicional.

Em contrapartida, o *drywall*, embora ganhe espaço na construção civil, exige mais execução e mão de obra qualificada e dedicada a cada processo de montagem da parede de vedação, o que, no Brasil contemporâneo, resulta em limitações imediatas à sua utilização plena, bem como ao processo de popularização da técnica em todas as partes do país.

Visando o estudo comparativo sobre os custos entre a alvenaria de vedação convencional e o uso de *drywall* para as vedações verticais, foi feita uma pesquisa em relação ao orçamento utilizado para a execução dos dois tipos de vedação. Serão utilizados os dados quantitativos extraídos pelo programa Revit da planta baixa demonstrada na figura 4, o levantamento foi feito analisando-se a planta baixa e quantificando os materiais e serviços necessários para a execução dos sistemas construtivos supracitados.

Figura 4: Planta baixa da casa



Fonte: Autoria própria (2023)

Neste exemplo, o orçamento será feito com base nos custos por m² de alvenaria, utilizando-se dos indicadores orçamentários para a composição de preço da tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), desenvolvida pela Caixa Econômica Federal. No sistema *Drywall*, serão utilizadas dois tipos de placas, serão elas: *Drywall RU* (resistentes à umidade) nas áreas de banheiro e na parede externa da garagem da casa e *Drywall Standard* em todo o restante da casa. Retirando os custos da tabela supracitada, nós ficamos com os seguintes resultados, Tabela 3 e Tabela 4:

Tabela 3: Custos referentes a vedação em alvenaria de blocos cerâmicos

CUSTO DA MÃO DE OBRA E DO MATERIAL POR M ²	
ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS (CÓD: 103329)	
COMPOSIÇÃO	PREÇO POR M ²
1 MATERIAL	R\$ 35,77
2 CHAPISCO	R\$ 2,03
3 EMBOÇO	R\$ 21,21
4 MASSA	R\$ 21,44
5 MÃO DE OBRA	R\$ 68,10
TOTAL	R\$ 148,55

Fonte: SINAPI (2023)

Tabela 4: Custos referentes a vedação em drywall

CUSTO DA MÃO DE OBRA E DO MATERIAL POR M ²	
PAREDE EM DRYWALL (CÓD: 96361)	
COMPOSIÇÃO	PREÇO POR M ²
1 MATERIAL	R\$ 109,74
2 MÃO DE OBRA	R\$ 11,47
TOTAL	R\$ 121,21

Fonte: SINAPI (2023)

Como vemos acima, nos custos associados à alvenaria com blocos cerâmicos são de R\$ 148,55, enquanto a vedação feita em drywall tem um custo de R\$ 121,21. Assim, é evidente que o custo para a vedação em drywall é 18,4% inferior, indicando ser uma opção mais economicamente vantajosa para sua aplicação.

A temporalidade da realização e a eficiência revelam-se como elementos de grande relevância, uma vez que a lucratividade da mão de obra na construção civil está intrinsecamente ligada ao número de horas dedicadas ou à magnitude dos serviços executados. Portanto, este é um aspecto crucial a ser ponderado.

Com os dados obtidos pelos softwares, nós temos a informação de que a área total de alvenaria é de 216,5m². Juntamente com os dados relacionado ao prazo de execução e a quantidade de serviços efetuada, foi representada na tabela abaixo a quantidade de horas que são necessárias para a execução de cada um dos métodos analisados.

Tabela 5: Prazo para produção da alvenaria convencional

TEMPO DE PRODUÇÃO			
ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS (CÓD: 103329)			
COMPOSIÇÃO	HORAS POR M ²	ÁREA DE ESTUDO (m ²)	TEMPO TOTAL (h)
1 PEDREIRO + SERVENTE (ALVENARIA)	1,2	216,5	259,8
2 PEDREIRO + SERVENTE (EMBOÇO)	0,43		93,095
3 PEDREIRO + SERVENTE (MASSA)	0,47		101,755
TOTAL	2,1		454,65

Fonte: SINAPI (2023)

Tabela 6: Prazo para produção em Drywall

TEMPO DE PRODUÇÃO				
PAREDE EM DRYWALL (CÓD: 96361)				
COMPOSIÇÃO	HORAS POR M ²	ÁREA DE ESTUDO(m ²)	DE TEMPO (h)	TOTAL
1 MONTADOR+SERVENTE	0,726	216,5		157,179

Fonte: SINAPI (2023)

Observa-se, portanto, que a vedação em drywall revela-se notavelmente mais produtiva do que a alvenaria convencional. Para uma quantidade equivalente de serviços a serem executados, registra-se uma produção mais refinada em um período de tempo substancialmente menor, evidenciando a rapidez intrínseca ao método. Além disso, destaca-se que os índices de produtividade superam consideravelmente aqueles associados à alvenaria convencional, corroborando os resultados obtidos.

Os resultados derivados do uso do drywall revelaram que esse material apresenta benefícios que ultrapassam a mera rapidez na execução e a característica de construção a seco. Contudo, a dificuldade de encontrar, em certas regiões, produtos drywall de qualidade e o forte histórico cultural do uso da alvenaria convencional, causa certa hesitação em empresas e profissionais da construção civil, tornando essencial a análise das peculiaridades individuais de cada projeto.

A execução do drywall emergiu como um fator determinante ao compará-la com os dois tipos de vedação. Conforme exposto, o drywall constitui um sistema construtivo

notavelmente mais organizado, gerando menos resíduos e destacando-se pela facilidade na execução de instalações e acabamentos. Por outro lado, a abordagem artesanal da alvenaria demonstrou não ser eficaz nessas áreas. Ao examinar os custos associados a cada tipo de vedação, conclui-se, com base nas informações coletadas que levam em consideração todos os serviços e insumos, que a vedação em gesso acartonado apresenta vantagens, com custos inferiores e uma diferença de 18,4% em relação ao outro método.

Para encerrar, a produtividade de cada método construtivo foi avaliada, e mais uma vez, o drywall se destaca, possuindo uma vantagem significativa ao permitir a realização da mesma quantidade de serviços em um período de tempo substancialmente menor. Sua execução é marcada pela eficiência e rapidez.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando sempre inovações, a construção civil está em constante busca de meios para a redução do prazo de entrega dos projetos, não comprometendo a qualidade, muito menos o resultado final. Assim, técnicas revolucionárias com o *drywall* são especificamente desenvolvidas para a possibilitação de vantagens superiores às técnicas já implementadas.

Ao comparar o custo do material em sua totalidade, junto à mão de obra, fica perceptível, que para esse meio, o *drywall* é o método mais financeiramente viável quando comparado a alvenaria convencional. A análise isolada dos materiais pode afastar o interesse da aquisição de materiais do sistema *drywall*, porém, os benefícios como tempo para execução da instalação e demais circunstâncias fazem com que, no balanço dos custos final, o *drywall* seja mais economicamente interessante do que outras técnicas, como a alvenaria convencional.

Por fim, vale salientar que, sob todos os critérios abordados, especialmente o fator ambiental, econômico, térmico e acústico, o *drywall* possui vantagens mais acentuadas, o que aponta para a necessidade de duas ações referentes à construção civil: a primeira, trata-se da popularização do *drywall*, para que mais construtores utilizem dessa técnica e que os consumidores busquem por esses materiais e a segunda, versa sobre o desenvolvimento industrial do *drywall* no Brasil, fomentando o desenvolvimento tecnológico e ampliando a nossa realidade estrutural para outros meios construtivos.

7. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151/2000: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. 1 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 4 p. Disponível em: <https://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/NBR-10151-de-2000.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152/2000: Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2017. 30 p. Disponível em: <http://www2.uesb.br/biblioteca/wp-content/uploads/2022/03/ABNT-NBR10152-AC%C3%9ASTICA-N%C3%8DVEIS-DE-PRESS%C3%83O-SONORA-EM-AMBIENTES-INTERNOS-E-EDIFICA%C3%87%C3%95ES.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575/2013: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais**. 4 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. 83 p. Disponível em: [file:///C:/Users/Cliente%20PC%20Store/Downloads/NBR15575-1%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Cliente%20PC%20Store/Downloads/NBR15575-1%20(1).pdf). Acesso em: 10 set. 2023.

BRASFOR. **Parede corta fogo drywall**. 2019. BrasFor. Disponível em: <https://www.brasfor.com.br/parede-corta-fogo-drywall/>. Acesso em: 08 set. 2023.

CELERE. **Alvenaria e Drywall: benefícios e desvantagens de cada um e como escolher o melhor sistema para sua obra**. 2021. Celere. Disponível em: <https://celere-ce.com.br/construcao-civil/alvenaria-e-drywall/>. Acesso em: 08 set. 2023.

DRYWALL. **ABNT CB 217 Comitê Brasileiro de Drywall**. 2019. Drywall ORG. Disponível em: <https://drywall.org.br/abnt-cb-217-comite-brasileiro-de-drywall/>. Acesso em: 08 set. 2023.

FOURNIER, Thierry. **Processo de produção Drywall placo**. 2019. Placo. Disponível em: <http://www.placo.com.br>. Acesso em: 08 set 2023.

GISSO, RMS. **Quais são os tipos de placas acartonado e os tipos de ambientes que são utilizadas?** 2020. RMS Gesso. Disponível em: <https://rmsgesso.com.br/>. Acesso em: 18 set. 2023.

GUIMARÃES, Marcio Martins *et al.* Comparação das características físicas e financeiras entre os sistemas de vedação drywall e alvenaria convencional - estudo de caso. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 5, p. 48760–48775, 2021. DOI: 10.34117/bjdv.v7i5.29831. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/29831>. Acesso em: 15 set. 2023.

KNAUF. **Manual de Instalação Sistemas Knauf: construindo o futuro**. 2019. Knauf. Disponível em: <https://www.knauf.com.br/wp-content/uploads/knauf/Manual-de-Instalacao-Knauf-2019-v5-baixa.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

LACERDA, Juliana Ferreira Santos Bastos; GOMES, Jefferson de Oliveira. Uma visão mais sustentável dos sistemas construtivos no Brasil: análise do estado da arte. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, [S.L.], v. 7, n.2, p. 167-186, 20 nov. 2014. SENAI ISC. DOI: <http://dx.doi.org/10.18624/e-tech.v7i2.469>. Disponível em: <https://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article/view/469>. Acesso em: 29 ago. 2023.

LIMA, Vivian Cabral. **Análise comparativa entre alvenaria em bloco cerâmico e painéis em gesso acartonado para o uso como vedação em edifícios: estudo de caso em edifício de multipavimentos na cidade de Feira de Santana**. 2012. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2012. Disponível em: https://silo.tips/queue/universidade-estadual-de-feira-de-santana-uefs-departamento-de-tecnologia-colegi?&queue_id=-1&v=1695320022&u=MTc3LjczLjIwMCM4xODY=. Acesso em: 12 set. 2023.

MITIDIERI, Cláudio. **Associação Brasileira do Drywall**. 2009. Disponível em: www.drywall.org.br. Acesso em 07. set. 2023.

OLIVEIRA, P. F. **“Uso do pré-fabricado Drywall em Casas Populares”**. 2019. 56 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2019.

PIERRARD, Juan Frias; AKKERMAN, Davi. **Manual ProAcústica sobre a Norma de Desempenho: Guia prático sobre cada uma das partes relacionadas à área de acústica nas edificações da Norma ABNT NBR 15575:2013 Edificações habitacionais - Desempenho**. 2013. ProAcústica. Disponível em: https://labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/proacustica_manualnorma_nov_2013.pdf. Acesso em: 15 set. 2023.

RIBAS, Rovadavia Aline de Jesus. **Método para Avaliação do Desempenho Térmico e Acústico e Edificações Aplicado em Painéis de Fechamento Industrializados**. 2013. 222 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Ciências da Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/4383/1/TESE_M%c3%a9todoAvalia%c3%a7%c3%a3oDesempenho.pdf. Acesso em: 03 set. 2023.

RIBEIRO, Carlos Diogo da Silva *et al.* Sistemas de Construções Pré-Fabricadas (DRYWALL). **V Jornada Interdisciplinar**, v. n., p. 1-3. UniEvangélica. Anápolis, 2019. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/handle/aee/1553>. Acesso em: 17 set. 2023.

SCHEIDEGGER, Guilherme Marchiori. Análise física do sistema drywall: uma revisão bibliográfica. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano IV, Ed. 3, v. 4, p. 19-41. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/sistema-drywall>. Acesso em: 10 set. 2023.

SILVA, Edgard Domingos da. **Comparativo de Custo e Desempenho entre o Sistema de Vedação Convencional e o Fechamento em Drywall**. 2016. 58 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016

Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AQ3KCW/1/monografia_edgard__220716__2_.pdf. Acesso em: 09 set. 2023.

SINAPI. **SINAPI METODOLOGIAS E CONCEITOS**. Brasília: Caixa, 2023. 157 p. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro1_SINAPI_Metodologias_e_Conceitos_9_Edicao.pdf. Acesso em: 9 out. 2023

SULMÓDULOS. **Qual a espessura da parede drywall? Entenda aqui**. 2019. Sulmódulos. Disponível em: <https://www.sulmodulos.com.br/qual-a-espessura-da-parede-drywall-entenda-aqui/>. Acesso em: 08 set. 2023.

THOMAZ, Ana Claudia. **Drywall ou Alvenaria: qual opção é mais vantajosa?** 2023. Disponível em: <https://conteudo.espacosmart.com.br/drywall-ou-alvenaria-comparativo/>. Acesso em: 9 out. 2023.

TRES, Karina. **Utilização do sistema drywall em uma edificação residencial: análise comparativa entre alvenaria em bloco cerâmico e drywall**. 2017. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/4403>. Acesso em: 20 set. 2023.

VIANA, Saulo Augusto de Oliveira; ALVES, Élcio Cassimiro. Análise de Custo e Viabilidade Dentre os Sistemas de Vedação de Bloco Cerâmico e Drywall Associado ao Painel Monolite EPS. **Engenharia Estudo e Pesquisa**. [S. L.], v. 13, n. 1, p. 03- 11, 2013. Disponível em: http://abpervista.com.br/imagens/volume13_01/cap01.pdf. Acesso em: 02 set. 2023.

VIVADECOR. **Como surgiu o drywall? Veja como a destruição do centro de uma cidade levou à inovação**. 2018. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/como-surgiu-o-drywall/>. Acesso em: 21 set. 2023.