



UNICEPLAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Engenharia Civil
Trabalho de Conclusão de Curso

Estudo da viabilidade de substituição da alvenaria blocos
cerâmicos por drywall

Gama-DF
2022

Ana Beatriz de Souza Silva
Bruno Ribeiro do Nascimento

**Estudo da viabilidade de substituição da alvenaria blocos
cerâmicos por drywall**

Monografia apresentada como
requisito para conclusão do curso de
Engenharia Civil do Centro Universitário do
Planalto Central Aparecido dos Santos –
Uniceplac.

Orientador (a): Prof Thiago Primo

Gama-DF
2022

S586e

Silva, Ana Beatriz Souza Silva.

Estudo de viabilidade de substituição da alvenaria blocos cerâmicos por drywall. / Ana Beatriz Souza Silva, Bruno Ribeiro do Nascimento. – 2022.

45 p. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC, Curso de Engenharia Civil, Gama-DF, 2022.

Orientação: Prof. Me. Thiago Primo Sousa.

1. Blocos de cerâmica. 2. Drywall. 3. Análise comparativa. I. Nascimento, Bruno Ribeiro. II. Título.

CDU- 624

Ana Beatriz de Souza Silva
Bruno Ribeiro do Nascimento

Estudo da viabilidade de substituição da alvenaria blocos cerâmicos por drywall

Monografia apresentada como requisito para conclusão do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador (a): Prof (a). Thiago Primo

Gama, 17 de Junho de 2022.

Banca Examinadora

Prof. Thiago Primo Sousa
Orientador

Prof. Maycon Moreira Coutinho
Examinador

Prof. Natalia Gonçalves
Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus, pelo amor incondicional e fortalecimento em todos os momentos, pela coragem em superar as dificuldades e pela sabedoria nesta longa caminhada.

Aos nosso país e familiares, pelo amor e carinho, pela dedicação, pelo esforço, pela formação, pela educação, pela motivação, que me possibilitaram alcançar todos meus objetivos e minhas conquistas.

Ao Centro de Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac pela oportunidade de cursar o curso de Engenharia Civil.

Ao corpo docente pelos ensinamentos e experiências durante os estudos. Agradecemos especialmente ao nosso orientador Prof. Me. Thiago Primo Sousa e o Coordenador do Curso de Engenharia Civil Dr. Maycon Moreira Coutinho, pelas valiosas contribuições dadas durante todo o processo de formação, sempre com paciência e dedicação.

Aos nossos colegas de curso que estiveram comigo durante esse período e me ajudaram a enfrentar as dificuldades e a não desistir. Merecem destaque Ana Beatriz, Jackson Jayston, Victor Ferreira e Diogo Marques.

RESUMO

A alvenaria convencional em blocos cerâmicos vem sendo o método mais utilizado em vedação interna no mercado da construção civil. Em contra partida, novas tecnologias vêm surgindo com novas melhorias e podendo sanar problemas pontuais que a alvenaria convencional apresenta como por exemplo a morosidade do tempo de execução, alto custo, possíveis patologias causadas por ações humanas. Este trabalho consiste na análise comparativa de dois métodos construtivos em vigor na construção civil. Tendo em vista o método de alvenaria em blocos cerâmicos e em contra partida, temos a alvenaria de drywall que vem sendo bastante utilizada no mercado. Por meio de uma revisão bibliográfica, será analisado a viabilidade econômica e o tempo de execução, evidenciando as vantagens e as desvantagens na substituição da alvenaria de blocos cerâmicos pela alvenaria de drywall.

Palavras-chave: Blocos de cerâmica, drywall, análise comparativa.

ABSTRACT

Conventional masonry in ceramic blocks has been the most used method for internal sealing in the civil construction market. On the other hand, new technologies have emerged with new improvements and can solve specific problems that conventional masonry presents, such as slow execution time, high cost, possible pathologies caused by human actions. This work consists of a comparative analysis of two constructive methods in use in civil construction. In view of the method of masonry in ceramic blocks and in contrast, we have Drywall masonry that has been widely used in the market. Through a literature review, the economic feasibility and time of execution will be analyzed, highlighting the advantages and disadvantages of replacing ceramic block masonry by Drywall masonry.

Keywords: Ceramic blocks, drywall, comparative analysis

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ilustração de Camadas de Parede de Drywall.....	18
Figura 2 - Evolução de consumo de Drywall no Brasil.....	19
Figura 3 – Instalação Elétrica em Parede de Drywall.....	20
Figura 4 – Parede de Alvenaria	22
Figura 5 – Tijolos Cerâmicos.....	23
Figura 6 – Parede de Drywall em Fase de Acabamento.....	25
Figura 7 – Resíduos da Construção Civil.....	27
Figura 8 – Fluxograma de Reciclagem de Gesso.....	29
Figura 9 – Parede de Drywall Finalizado.....	33
Figura 10 – Conferencia de Esquadro.....	34
Figura 11 – Rastro Fechado para a Passagem de Tubulação Elétrica.....	35
Figura 12 – Camadas de Acabamento em Parede de Alvenaria.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Orçamento analítico drywall.....	38
Tabela 2 – Orçamento analítico blocos cerâmicos.....	38
Tabela 3 - Tempo de execução.....	39
Tabela 4 – Produtividade média RUP.....	40

LISTA DE FLUXOGRAMA

Fluxograma 1 – Reciclagem de RDC.....	31
Fluxograma 2 – Processo de Execução da Parede de Drywall.....	32
Fluxograma 3 – Método de Pesquisa.....	36

ANEXO

Anexo 1 – Planta Arquitetônica

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índice
CUB	Custo Unitário Básico
RDC	Resíduo da Construção Civil
RUP	Razão Unitária de Produção
Qserv	Quantitativo de Serviço Produzido (m ²)
Hm	Somatória das Horas Gastas para Execução de Serviço (homem- hora)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. Objetivos gerais.....	16
1.2. Objetivos específico.....	16
1.3. Problema.....	16
1.4. Hipotese.....	16
1.5. Justificativa.....	17
2. REVISÃO DE LEITURA	18
2.1 Drywall.....	18
2.2 Alvenaria de blocos cerâmicos.....	21
2.3 Blocos cerâmicos x Drywall.....	24
2.3.1 Vantagens e desvantagens.....	24
2.3.1.1 Drywall.....	24
2.3.1.2 Alvenaria de blocos cerâmicos.....	26
2.3.2 Resíduos.....	28
2.3.2.1 Drywall.....	28
2.3.2.2 Alvenaria de blocos cerâmicos.....	30
2.3.3 Execução.....	31
2.3.3.1 Drywall.....	31
2.3.3.2 Alvenaria de blocos cerâmicos	33
3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	36
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	37
4.1 Análise de custos.....	37
4.1.1 Análise de custos – Drywall.....	37
4.1.2 Análise de custos – Blocos cerâmicos.....	38
4.2 Análise de tempo de execução	39
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
6 REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

No atual cenário Mundial, o setor da Construção Civil vem mostrando cada vez mais a necessidade na questão econômica tanto financeiramente, quanto na questão de tempo de obra, trazendo cada vez mais alternativas para que esses objetivos tenham mais assertividade. Juntamente com isso vem também a preservação ambiental, também de suma importância no setor de Construção Civil.

Segundo o IBGE (“Custos na construção civil aumentam 10,16% em 2020, maior índice em 7 anos | IBGE”, 2021), “o índice nacional da Construção Civil (SINAPI), fechou 2020 com alta de 10,16%, subindo 6,13 pontos percentuais em relação a 2019 (4,03). Foi a maior taxa da série com desoneração, iniciada em 2013”. Ainda de acordo com os dados recolhidos pelo IBGE, em dezembro de 2020, o índice aumentou 1,94% ficando 0,12 ponto percentual acima da taxa do mês anterior, que havia sido 1,82%.

Na indústria da construção civil atual, o método construtivo mais comum é a alvenaria de blocos, onde o assentamento é feito por meio de argamassa, muitas vezes produzidas no local. Esse processo comumente trás acúmulos de resíduos, a execução é mais lenta gerando desperdícios de materiais e podendo causar imprecisão na execução. Ao contrário da técnica do *Drywall*, que é uma opção sustentável e viável, uma forma de construção enxuta, no qual a sua confecção não é feita no local, o que há torna uma opção mais limpa de ser executada do que a forma convencional. Tendo a base de projetos e a diminuição dos seus processos (NUNES, 2015).

“Drywall Consiste em um material pré-fabricado, que pode ser utilizado em forros, interiores de edificações, paredes não estruturais, revestimentos e demais ambientes que apresentem características secas ou úmidas” (GARCIA, 2018).

Mesmo tendo a tecnologia como uma boa alternativa, a construção civil é uma das indústrias mais artesanais que há no Brasil, isso ocorre tanto por questão de tradição, pois há grande resistência em fazer uso de novas tecnologias, quanto por despreparo da mão de obra para uso de tecnologias, que surgem no mercado, e que são tão difundidas em alguns países e não encontram campo fértil aqui (SILVA, 2016).

Com uma análise bibliográfica sobre o sistema construtivo Drywall, esse trabalho visa analisar e fazer uma comparativa entre a tecnologia proposta e a alvenaria de blocos cerâmicos

destacando a viabilidade econômica, desvantagens, vantagens e mão de obra especializada comparada com alvenaria tradicional.

1.1 Objetivo geral

Analisar a viabilidade a utilização da tecnologia Drywall dentro da construção civil, trazendo também um comparativo da mesma com a alvenaria deixando em evidência as possíveis vantagens e desvantagens da tecnologia sobre o método tradicional.

1.2 Objetivos específicos

O presente trabalho visa analisar o custo benefício do sistema construtivo Drywall, bem como a viabilidade da tecnologia e mão de obra do mesmo gerando um comparativo com a alvenaria convencional de blocos ceramos. Ressaltando também as vantagens dos dois sistemas gerando um comparativo dos dois sistemas construtivos tanto em tempo de construção quanto a viabilidade econômica dos dois sistemas.

1.3 Problema

O setor de construção vem cada vez mais sentindo necessidade de adaptação as novas exigências do mercado. Obras com um menor tempo de execução, porém conservando uma qualidade mais assertiva vem sendo um grande diferencial no mercado.

Nos últimos 8 anos o Governo Federal iniciou vários programas habitacionais como Minha Casa Minha e a Casa Verde e Amarela, com um único intuito, gerar o máximo de habitações populares em um curto espaço de tempo para brasileiros que ainda não possuíam a casa própria. Isso desencadeou uma procura por meio construtivos mais ágeis de serem executados e de baixo custo, o que daria aos construtores a possibilidade de entregar mais habitações em um curto espaço de tempo por um custo menos elevado. Essas ações tornam necessária uma adaptação para que sejam encontrados meios de chegar a um resultado mais ágil para todos.

1.4 Hipótese

É sugerido que possamos trazer novas alternativas aos métodos construtivos tradicionais da construção civil, trazendo a ideia de uma possível substituição aos os

métodos construtivos tradicionais por uma solução mais econômica e mais rápida, afim de atender a demanda do mercado na qual espera entregar o mesmo ou até mais em pouco tempo, gerando assim um lucro acima da média e uma solução mais rápida para a construção.

O presente trabalho trará uma análise comparativa entre o método tradicional de alvenaria e o método de vedação drywall com o intuito de apresentar a viabilidade econômica e de eficácia do material.

1.5 Justificativa

Com a alta da inflação e conseqüentemente os preços dos insumos foram sofreram reajustes, chegando nesse consenso criou-se a necessidade de procurar meios construtivos mais econômicos, tanto no âmbito dos materiais e dos recursos humanos.

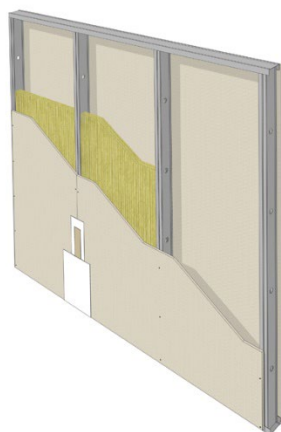
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Drywall

Drywall é uma tecnologia voltada para a execução de paredes, forros e revestimentos bastante presentes no setor de construção civil da Europa e dos Estados Unidos há mais de um século que vem ganhando força no Brasil a cerca de 40 anos, inseridos no mercado pelas mais bem conceituadas construtoras e aplicado no que há de mais moderno no País. Tendo o aspecto externo, de uma parede de alvenaria, internamente trata-se de uma combinação de estruturas de aço galvanizado com chapas de gesso de grande resistência mecânica e acústica (“Drywall - Drywall no Brasil”, 2018).

“É um sistema de vedação interna, sem função estrutural, com placas de gesso acartonado fixadas em perfis de aço galvanizado pré-fabricados.”(FLEURY, 2014).

Figura 1 Ilustração de camadas de parede de Drywall



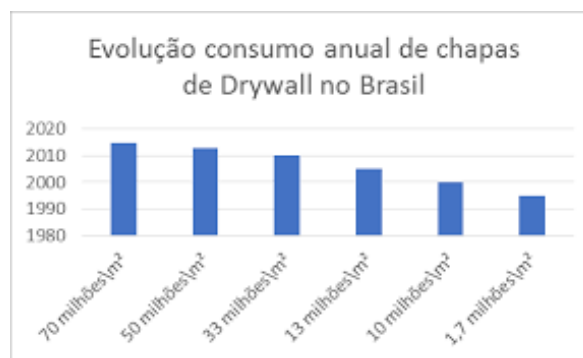
Fonte: O que é o sistema Drywall? (<http://www.knauf.com.br/blog/>)

Criado em 1916, nos Estados Unidos, A tecnologia drywall é proposta como uma tecnologia da construção a seco formado por perfis, tratamento acústico e placas de gesso de duas faces. Sendo pré-fabricadas, as placas são cobertas com papel cartão ou véu de fibra de vidro sendo presas em estruturas de aço galvanizado para serem utilizadas na confecção de paredes, forros ou revestimentos (FLEURY, 2014).

De acordo com a Associação Brasileira de Drywall (“Drywall - Drywall no Brasil”, 2018), no Brasil, a tecnologia ganhou espaço na década de 1970, quando houve uma grande movimentação no setor da construção civil, com ênfase no sub-setor edificações, procurando métodos mais viáveis de construção e sistemas com bases de componentes pré-fabricados. Foram construídos grandes conjuntos habitacionais feitos com aplicação de alvenaria

estrutural, trazendo sistemas com os mais diversos tipos de pré-fabricados. Este percorreu toda a década de 1980 até a década de 1990, quando houve introdução de novas tecnologias e sistemas mais leves industrializados, trazendo tecnologias como o sistema de drywall e proporcionando mais espaço para esse tipo de tecnologia no mercado brasileiro.

Figura 2 Evolução de consumo de Drywall no Brasil



Fonte: O Uso de Drywall na Construção Civil. (<https://www.euacademic.org>)

O gráfico 1 apresenta dados do ano de 2015, onde a um crescimento constante da tecnologia drywall no Brasil. O gráfico mostra um crescimento de cerca de 68,3 milhões/m² em 20 anos. Esse crescimento vem da movimentação recente de novas fábricas pelo país. (SILVA, ABREU, ROCHA *Apud* Associação Brasileira de Drywall, 2015)

Sendo uma opção sustentável e possível, o drywall se torna uma maneira de construção enxuta e de grande porte industrializada que toma o lugar da limitada forma de alvenaria comum. Executada por meio de projetos precisos, com organização dos processos que proporciona uma menor perda e menor prazo na execução na obra. (NUNES, 2015).

Segundo a Knauf (2021), com componentes recicláveis, e com o menor acúmulo de entulhos e resíduos, o drywall gera apenas 5% em peso de materiais, enquanto a alvenaria produz em média 20%.

A tecnologia tem também uma maior facilidade nas manutenções e reformas. Por exemplo, quando há necessidade de reforma ou interferência em uma parede de Drawall, apenas é preciso cortar a chapa de Drywall na parte específica para a alteração. (KNAUF, 2021).

Tendo em vista sempre evoluir e buscar recursos que possam facilitar a execução de obras, o setor de construção civil procura soluções para minimizar gastos financeiros e de

tempo, propondo sempre uma execução mais limpa e melhor executada visando também alternativas ecologicamente atrativas que apresentam uma menor agressão ao meio ambiente.

O Drywall se torna uma opção bastante atraente para atender a essas demandas podendo oferecer o mesmo conforto e vantagens da alvenaria comum.

Drywall é um modo mais leve, o que leva a diminuição do peso total da obra, o que gera a redução de custos. Graças a ser um método pré-fabricado, tem pouco índice de falhas, dando a obra uma melhor qualidade em questão de acabamento. Em questão de desempenho acústico o sistema de drywall apresenta uma maior vantagem em relação a alvenaria convencional. Isso tende a acontecer por conta do som no vácuo que existe entre as duas faces das placas de gesso o que facilita também as instalações elétricas e hidráulicas da obra (CÔRTEZ, 2018).

Segundo (FLEURY, 2014), para que seja evitado qualquer intercorrência no processo de paredes de drywall por exemplo, as instalações elétricas e hidráulicas devem ser feitas juntamente a execução das placas de gesso, impondo que a equipe de instalação deve estar harmonia com a equipe que de execução do drywall.

Figura 3 Instalação elétrica em parede de Drywall



Fonte: Como ficam as instalações elétrica e hidráulica com o Drywall?([http://diviarttaubate.com/como-ficam-as-instalacoes-eletrica-e-hidraulica-com-o-drywall/..](http://diviarttaubate.com/como-ficam-as-instalacoes-eletrica-e-hidraulica-com-o-drywall/))

Quanto a segurança ao fogo, a Associação Brasileira de Drywall (LUCA, 2018) indica que por conta da qualificação e características de materiais envolvidos na confecção, as paredes drywall tem uma flexibilidade maior quanto a montagens que se encaixam as imposições exigidas de desempenho quando falamos de segurança ao fogo.

Também são indicadas exigências para que a estrutura garanta uma maior resistência ao fogo.

São elas:

- Possibilitar a saída dos ocupantes da edificação em condições de segurança;
- Garantir condições razoáveis para o emprego de socorro público, onde se permita o acesso operacional de viaturas, equipamentos e seus recursos humanos, com tempo hábil para exercer as atividades de salvamento (pessoas retidas) e combate a incêndio (extinção).
- Evitar ou minimizar danos à própria edificação, às outras adjacentes, à infraestrutura pública e ao meio ambiente.

2.2 Alvenaria de Blocos Cerâmicos

No decorrer da história, a construção de alvenaria passou por diversos processos de substituição e atualização de tecnologias, sendo usados materiais primitivos como argila e pedras, nos quais diversas construções usando esses materiais em blocos ainda se mantendo de pé, desde obras mais simples e grandes monumentos com o Coliseu em Roma símbolo da grandeza do Império Romano governado por César, resistindo aos efeitos do tempo e ainda sendo observados e considerados monumentos da evolução humana (SILVA; MOREIRA, 2017).

A alvenaria brasileira passou por grandes alterações no decorrer da construção da nação, desde a composição do material empregado e ao método construtivo utilizado. Com a popularização do concreto armado a alvenaria de vedação veio ganhando força na construção civil no que vem se perpetuando até hoje, apesar de ainda sem um método bastante artesanal (SILVA; MOREIRA, 2017).

Figura 4 Parede de alvenaria



Fonte: Alvenaria: Saiba Tudo Sobre o Sistema Construtivo Mais Usado No Brasil.
(<https://www.vivadecora.com.br/pro/curiosidades/alvenaria/>)

Conforme abordado por (SANTOS, 2014, *apud* RODRIGUES 2010) a alvenaria estrutural e de vedação é o conglomerado de matéria-prima da construção-civil, unidas por materiais ligantes no objetivo de resistir esforços compressão ou apenas vedar ambientes de intemperes ou por qual que seja o motivo.

Sua fabricação deve seguir rigorosamente as normas em vigor, tendo como parâmetros de qualidade a NBR 15720-3 (2005) – Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação (“Componentes cerâmicos Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaio”, [s.d.]), a partir desta norma as indústrias segue a padronização de mistura, cura e armazenamento adequado, seguindo os parâmetros mínimo de qualidade impostas, atendendo assim com qualidade e segurança o comprador final do produto. Ainda segundo (ANTUNES, 2011) os blocos cerâmicos são forjados em fornos de alta temperatura, sua composição e formada pela basicamente por argila calcária ou não, podendo ser identificada pela coloração final da peça, havendo a adição de aditivos quando necessário.

Figura 5 Tijolos Cerâmicos



Fonte: Fábrica de Blocos Cerâmico Estrutural Guarulhos. (<http://www.masterblocos.com.br/>)

A alvenaria por blocos cerâmicos por ser a mais popular na indústria, se diversificou com diversos modelos diferentes para as mais diversas utilizações. Essas variações são dadas pelo Tijolino ou maciço com dimensão de 5x10x20cm; Tijolo baiano ou bloco cerâmico contendo de 6 a 12 furos e dimensões que variam de 9x19x19cm a 19x29x39cm, esses modelos podem ser encontrados facilmente no mercado no qual deve ser atentar a qual modelo atende melhor sua necessidade (SILVA et al., 2017). Seguindo (SANTOS, 2014) a alvenaria pode ter diversos tamanhos, variando com suas dimensões, quantidade de furos sendo de 4, 6, 8 e 10 furos, tendo espessuras de variadas desde 8 cm a 15 cm, tais dimensões devem garantir me média uma densidade de 1300 kg/m³.

Por se tratar de um trabalho puramente artesanal onde é feito a união do conglomerado de materiais, e de grande importância se determinar o tempo que será utilizado para realizar a vedação em blocas, podendo assim mensurar a produtividade da mão de obra. Para (BARBOSA; SILVA; DE, 2017) esse comparativo de tempo gasto e dado pela formula matemática RUP, no qual sua expressão:

$$RUP = \frac{Hn}{Qserv} \quad (01) \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

Rup: razão unitária da produção (Hh/m²)

Hn: somatório das horas gastas para a execução do serviço(homem-hora)

Qserv: quantitativo de serviço produzido para cada ciclo de produção (m²)

A partir de RUP, conseguimos mensurar a produção de área média por oficial, sendo matematicamente representada por:

$$\text{Produção Diária Média} = \frac{(\text{Média } Q_{\text{serv}} / \text{Média Duração do Serviço})}{\text{Média número de oficiais}} \quad (02) \quad \text{Equação}$$

Onde:

Produção diária média = produção (m²/homem dia)

Média Qserv = quantidade de serviço produzida (m²)

Média duração serviço = quantidade de dias gastos para execução dos serviços (dias)

Média número de oficiais = quantidade de oficiais gastos para execução dos serviços (dias)

(BARBOSA; SILVA; DE, 2017) afirma que em sua pesquisa foi encontrado uma produtividade da Média RUP (Hm/m²) de 0,97, tendo sua produção diária de (m²/homem dia) de 8,76 m² com a utilização média de 5,2 oficiais, sendo superior a outros autores citados pelo mesmo em seu artigo, devendo-se levar em consideração que quanto menor o valor de RUP maior e a entrega de metros quadrados produzido.

O quantitativo de tijolos cerâmicos necessários para executar o m², varia de acordo com a suas características, como suas dimensões e quantidades de furos, levando em consideração esses aspectos apresentados o quantitativo de argamassa para o assentamento também varia acompanhando as dimensões do mesmo (PENTEADO; MARINHO, [s.d.]).

Em casos específicos como um edifício de 16 pavimentos de utilização mista entre comercial e residencial, seu investimento construtivo desembolsado por optar pela alvenaria de vedação podem ser de até 34% do custo global de toda a estrutura, chegando a representar 38,17% do peso exercido na estrutura como um todo (PASLAUSKI, 2019).

2.3 Blocos cerâmicos x Drywall

2.3.1 Vantagens e desvantagens

2.3.1.1 Drywall

O sistema drywall apresenta diversas vantagens se comparado ao sistema de blocos cerâmicos. O sistema proporciona mais leveza a obra, tendo materiais necessários para

construir uma parede praticamente 10 vezes menos pesados que os para a construção de uma parede de alvenaria. Outro destaque em vantagens é a questão do desperdício, uma construção onde se é utilizado o sistema drywall muitas vezes não chega a 5% de desperdício, enquanto construções sem uso da tecnologia variam de 10% a 15% (DINIZ; PAULO, 2014). (FLEURY, 2014), afirma que a otimização dos funcionários juntamente com o tempo gasto na execução da obra com o sistema drywall, em relação à alvenaria convencional, apresenta uma larga vantagem.

Souza e Santos afirmam que, em relação a alvenaria o drywall tem uma vantagem larga de 30% menos tempo de execução. Este fato baseasse na média de rendimento por funcionário na execução do drywall se aproxima de 40 m², enquanto a da alvenaria tem por média de 15 m² à 20m² (SANTOS; SOUZA, 2014).

Como exemplo, podemos considerar que empregando uma equipe composta por um montador e um ajudante é possível ter em média a produção de 40 m² em 9 horas de trabalho, havendo as devidas pausas para o almoço e demais atividades paralelas realizadas durante a execução do drywall (SANDES, 2019).

Tal vantagem é demonstrada pela literatura em estudos de caso, onde uma edificação que possui semelhantes configurações de estrutura que será analisada mais a diante, consegui ter uma redução no tempo de execução de 96,79%, sendo que a área analisada pelo estudo e de 574m², onde foram necessárias 9450 horas de trabalho manuais para a execução da alvenaria de blocos cerâmicos e apenas 304 horas para o sistema de drywall (SILVA, 2016).

Figura 6 Parede de Drywall em Fase de Acabamento



Fonte:parede seca<https://www.publicdomainpictures.net/pt/view-image.php?image=1076&picture=parede-seca>

Além das vantagens já citadas, temos também:

- Layout manuseável onde se tem a possibilidade de trabalhar com paredes curvas ou mais uniformes;
- Menor fluxo de materiais carregador até o local da instalação e fácil manuseio;
- Menor quantidade de resíduos gerados, o que indica uma obra mais limpa;
- Para instalações não é preciso quebrar a parede já que as instalações são feitas juntamente com a vedação;
- Resíduos recicláveis;
- A menor espessura das paredes garante maior área útil na obra.
- Melhor desempenho no acabamento.

De acordo com (AMÉRICO et al., 2021), no mercado ainda há muita desconfiança quanto a esse sistema. Por esse motivo, muitas dúvidas surgem entre os profissionais da área quanto as vantagens e desvantagens do sistema.

As desvantagens podem variar tanto para o consumidor quanto para a construtora. A limitação de fixar cargas, por exemplo está enquadrada na relação de desvantagens para o cliente, já a exigência de mão de obra especializada vem como um grande impasse para o setor de construção civil. (FLEURY, 2014):

- A descrença no produto leva os clientes a preferirem o sistema dos blocos cerâmicos;
- A mão de obra tem que ser especializada, para uma boa otimização do sistema;
- Quando aplicado em ambientes úmidos, deve se ter cuidado com a escolha da placa;
- Deve-se ter cuidado com a distância das extremidades como lajes;
- Como a resistência a cargas é menor, deve-se sempre ter cuidado com objetos pendurados;
- O sistema pode gerar resíduos nocivos.

2.3.1.2 Alvenaria Blocos cerâmicos

Quando tratada da alvenaria de vedação vertical particularmente e um método que consiste na grande perda de matéria prima e perda na perda de tempo, uma vez que ele consiste em um método artesanal onde e usada argamassa ligante produzida muitas vezes nos canteiros de obras (COSTA, 2018).

Para (RODRIGUES, 2013) a escolha por este modo de construir está atrelado a suas boas condições de trabalho e seu custo benefício, sendo e claro comparado com outros materiais utilizados para a vedação de ambientes, sendo um material barato em relação de investimento e manutenções futuras.

- Entre essas vantagens, podemos ressaltar ainda:
- Excelente durabilidade ao tempo em contra agentes agressivos;
- Boa durabilidade e resistência a ação de chamas de incêndios;
- Bom desempenho acústico;
- Resistente a umidade (recebendo tratamento adequado);
- Pode ser moldado de diversas formas;
- Grande facilidade de ser encontrar no mercado;
- Não é necessário grande quantidade de mão de obra especializada;
- Não a limitação de uso em uma obra;
- Pode ser reciclado e reutilizado na construção civil;
- Tem maior aceitação do mercado em gera.

No mercado de construção brasileiro o tijolo cerâmico mais utilizado e aceitado pelo mercado e o tipo baiano, seus grandes problemas são sua falta de precisão em suas dimensões e tendo uma baixa resistência que o leva a ser bastante quebradiço, o que acaba elevando os custos uma vez que se deve levar em consideração uma porcentagem dos tijolos que iram se perder no processo de construção (RODRIGUES, 2013).

Figura 7 Resíduos sólidos da construção civil



Fonte: COSTA, 2018

Com os problemas apresentados, devemos também levar em consideração:

- O elevado tempo necessário para a confecção do m²;

- As paredes necessitam de várias etapas até sua finalização como o rasgo para a passagem das tubulações, o preenchimento com argamassa dos rasgos, recebimento de chapisco, emboço e reboco e pôr fim a pintura da parede;
- Geram uma grande quantidade de resíduos apenas em sua execução;
- E mais suscetível a erros, uma vez que a parede pode ser desviada do nível e do prumo muito facilmente, geralmente estes erros são notados apenas ao termino da execução da parede;
- Muitos dos erros de projeto são corrigidos na massa, elevando o seu custo e o peso da parede ao final.

2.3.2 Resíduos

2.3.2.1 Drywall

Um dos geradores de resíduos do sistema drywall é o corte das chapas de gesso. Com a dificuldade de manuseio, por ser um material que apresenta maior possibilidade de quebra já que reter traços mais frágeis, o transporte e distribuição errada do material pode causar desperdícios e uma maior quantidade de resíduos gerados. Também temos os resíduos gerados das massas e estruturas metálicas (GUERREIRO, 2020).

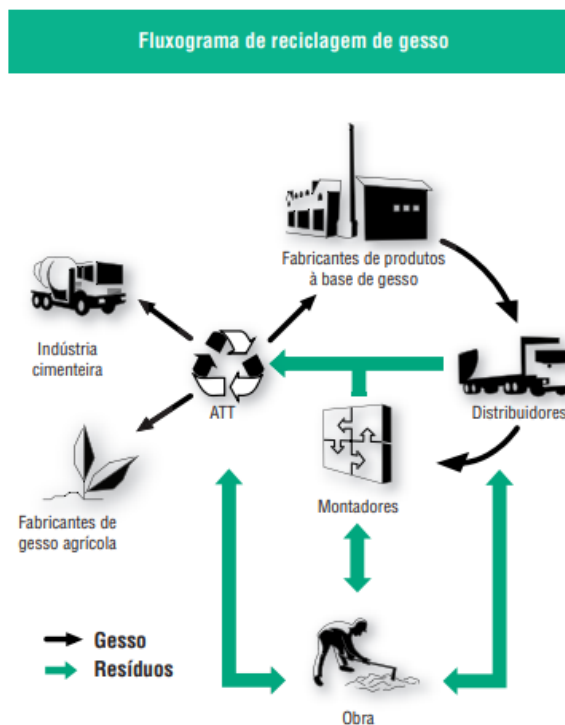
Assim, de acordo com o Manual Resíduos De Gesso Na Construção Civil: Coleta, Armazenagem E Reciclagem (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL, [s.d.]).

“As chapas são compostas por massa de gesso com aditivos prensada entre duas lâminas de cartão. Há três tipos de chapas principais: Standard (ST), para uso geral; Resistente à Umidade (RU), também conhecida como “chapa verde”, para uso em banheiros, lavabos, cozinhas, áreas de serviço e outros ambientes sujeitos a umidade; e Resistente ao Fogo (RF), para uso em áreas nas quais o Corpo de Bombeiros exige maior resistência a incêndios. Na obras, os resíduos de chapas são gerados principalmente quando são necessários recortes ou ajustes dimensionais.” (Manual Resíduos De Gesso Na Construção Civil: Coleta, Armazenagem E Reciclagem, 2014, p.4)

A coleta dos resíduos de gesso deve ser executada separado de outros materiais, sendo colocados em lugares reservados apenas para aquele tipo de resido tendo um local de armazenamento dentro da obra onde deve ser seco. As condições do transporte de resíduos

são impostas pelo órgão municipal responsável pelo meio ambiente e/ou limpeza pública, todos sendo autorizados e cadastrados nesses órgãos.

Figura 8 Fluxograma de reciclagem de gesso



Fonte: Manual Resíduos De Gesso Na Construção Civil: Coleta, Armazenagem E Reciclagem - 2014

Além do gesso, todos os materiais utilizados nas instalações do sistema drywall assim como as chapas e massas utilizadas, são recicláveis, incluindo os aços galvanizados, parafusos, fitas de papel para ajuste de juntas e banda acústica (DINIZ; PAULO, 2014). (Manual Resíduos De Gesso Na Construção Civil: Coleta, Armazenagem E Reciclagem, 2014, p.4)

Todos os critérios citados acima, seguem as normas estabelecidas pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS e a resolução CONAMA 307 de 2002, alterada pelas Resoluções CONAMA 431, de 2011, e 448, de 2012 (“Resolução CONAMA nº 307 de 05/07/2002 - Federal - LegisWeb”, 2002). A última trata-se do Conselho Nacional do Meio Ambiente, que obriga o setor da construção a buscar soluções recicláveis para os resíduos gerados. (Manual Resíduos De Gesso Na Construção Civil: Coleta, Armazenagem E Reciclagem, 2014, p.21).

2.3.2.2 Alvenaria de blocos cerâmicos

O Resíduos da Construção Civil (RDC) são gerados desde pequenas reformas a grandes empreendimentos como a construção de shopping center, o que gera grande impacto no ecossistema como um todo, causando problemas pontuais a nossa sociedade como a sua destinação final e o que fazer com eles.

Segundo (BAPTISTA JUNIOR; ROMANEL, 2013 Aud. Baptista Junior e Romanel, 2013) no estado de São Paulo no período do biênio de 2003 foi gerado um total de 17.205 toneladas de resíduos sólidos, onde 55% deste montante, cerca de 9.462 toneladas foram geradas a partir da construção civil, criando assim o RDC.

Segundo a (“Resolução CONAMA nº 307 de 05/07/2002 - Federal - LegisWeb”, 2002), e estabelecidos parâmetros e diretrizes para a redução dos impactos causados pelos os RDC, classificando em grupos os tipos de matérias descartados, sendo eles das classes A, B, C e D. No nosso caso em questão os resíduos gerados pelas paredes de vedação ficam entre o grupo A, sendo considerado um resíduo inerte, sendo possível ser reciclado sem a presença de reagentes ou transformações.

Como citado no Art. 4º inciso 1º e 2º da Resolução nº 307 do CONAMA:

Art. 4º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (Redação dada ao caput pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012)

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. (Redação dada ao parágrafo pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012)

§ 2º Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução.

Seguindo uma ordem cronológica, todos os resíduos gerados na obra deveram ser separados dentro de suas classes e armazenados em locais adequados, posteriormente deveram ser destinados a usinas de reciclagem para o seu devido tratamento, seguindo sempre as normas estabelecidas pelo CONAMA e a Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Fluxograma 1 – Fluxograma de reciclagem de RDC



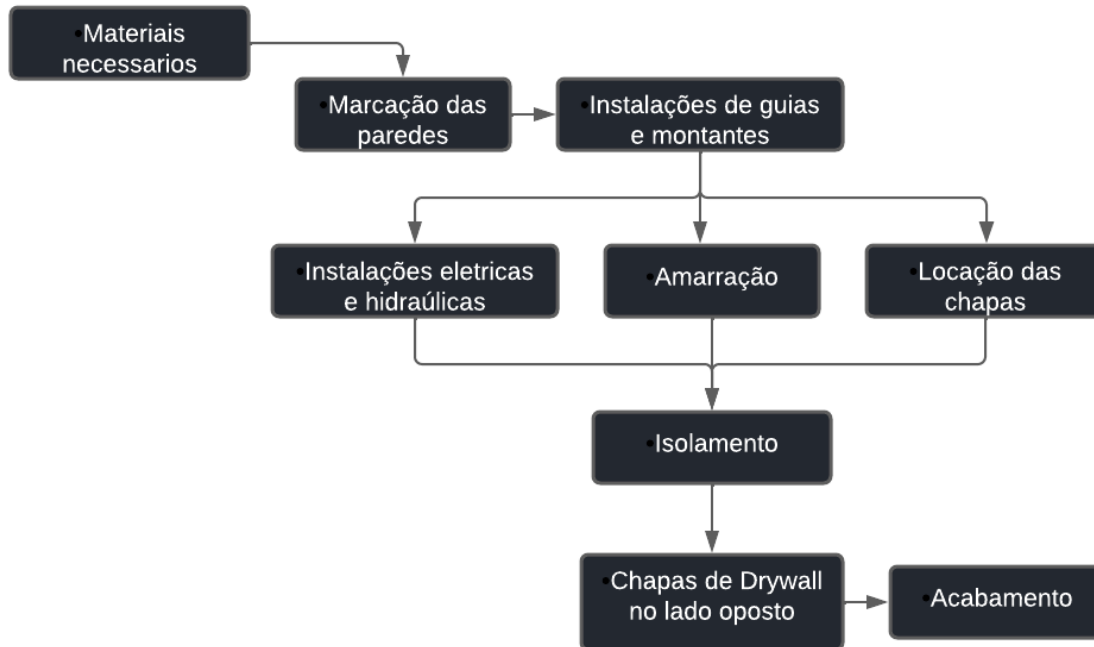
2.3.3 Execução

2.3.3.1 Drywall

Como apresentado anteriormente o sistema drywall apresenta vantagens quanto sua execução na obra. Com mão de obra especializada, suas instalações podem apresentar um menor tempo de execução.

Para a instalação do drywall, a empresa PLACO recomenda um passo a passo de como deve ser feita a instalação do sistema.

Fluxograma 2: Processo de execução da parede de Drywall



É recomendado pela mesma, que se tenha todos os materiais a disposição para a instalação do drywall, juntamente com as placas de Gesso. Em seguida, é recomendável fazer as marcações na parede a laser. Após a marcação dos guias de piso, parede e teto forem fixadas, será necessário marcar os pontos de hidráulica, elétrica e as portas sempre fazendo o reforço necessário onde serão fixadas as cargas mais pesadas (AGENCE, 2019).

A posição dos montantes também é algo que deve se ter atenção, sendo colocadas de 40 a 60cm de distância entre eles. A instalação das chapas, necessitam ser locadas verticalmente dentro das guias, com uma distância da chapa para o piso de 1 cm que necessita de 25 a 30cm de distância entre os parafusos instalados na placa. Também é importante que o processo de amarração seja muito bem executado. Esse procedimento consiste em, caso seja necessário, para concluir uma parede, ajustar a altura com outro pedaço de chapa.

Para um sistema drywall de qualidade, é necessário que as instalações elétricas e hidráulicas sejam feitas simultaneamente com a instalação do sistema, por isso durante o processo, é necessário deixar as passagens para eletrodutos ou tubulação hidráulica e abrir os

furos das caixas elétricas. Seguindo o processo de instalações utilizado pela micro-perfurada empresa, deve-se usar fitas para ajustar o isolamento acústico entre os montantes.

Depois do processo feito de um lado, deve-se repetir o processo no lado oposto da parede, não permitindo que as juntas não se alinhem com as que já foram feitas do outro lado. Após todo o processo, se aplica a massa de rejunte e em seguida a fita nas emendas das chapas e nos parafusos. Com o acabamento finalizado, as chapas poderão ter o revestimento de escolha.

Figura 9: Parede de Drywall finalizada



Fonte: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/drywall-tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-as-paredes-de-gesso-acartonado/>

2.3.3.2 Alvenaria blocos cerâmicos

Uma das maiores vantagens do sistema drywall sobre a alvenaria tradicional em blocos cerâmicos para a execução de vedação de espaços internos, são as condições de trabalho, no qual o ambiente de trabalho é mais limpo e organizado, decorrer da execução e no seu termino. Muito diferente do sistema de vedação em blocos cerâmicos, onde é necessário a confecção de argamassa o que gera sujeira (DOMINGOS, 2016).

Para a confecção de uma parede de tijolos primeiro é necessário delimitar sua área e construção e o nível para a primeira fiada de tijolos que será assentada pela argamassa, usando um traço de 1:3 a 1:4 de cimento, areia e cal, ou conforme orientação do engenheiro responsável (BERVIAN et al., 2021).

Figura 10: Conferencia de esquadro



Fonte: Polo Casa e Arte
<http://www.polocasaarte.com.br/destaque/30/construcao/levantando-as-paredes>)

Após a execução da primeira fiada com a verificação para que seja analisado se ela está correta e o iniciado do assentamento dos demais tijolos para que seja finalizado o levantamento da mesma. Com o termino do processo de confecção da parede de blocos cerâmica realizando, sua função principal de vedação e concluída, a estrutura apenas consegue resistir esforços causados pelo o seu próprio peso e de cargas presas a ela como televisão, armários, eletrodomésticos e etc. Assim, se iniciado a marcação dos locais onde iram passas as tubulações elétricas, hidráulicas gás e telefonia (BERVIAN et al., 2021).

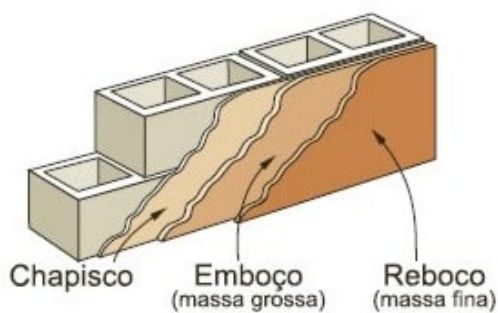
Nos locais demarcados são realizados furos horizontais feitos maquinas de corte ou com a utilização de ferramentas manuais como marreta e talhadeira, neste processo e comum ser gerado uma grande quantidade de resíduos no qual e descartado pois não a mais utilização na obra. Após a realização das aberturas na parede e a passagem das tubulações necessária e realizada o preenchimento do rasgo para nivelar com a parede como um todo (BERVIAN et al., 2021).

Figura 11: Rastro fechado para a passagem de tubulação elétrica



Após o término da instalação das tubulações necessárias e o fechamento dos rasgos e dado o início da fase de acabamento onde é realizado chapisco que dá a aderência as demais camadas a parede, o emboço que é uma maça que regulariza a superfície para a aplicação do reboco, que a massa responsável por receber o revestimento cerâmico ou a pintura desejada no cômodo.

Figura 12: Camadas de acabamento em parede de alvenaria

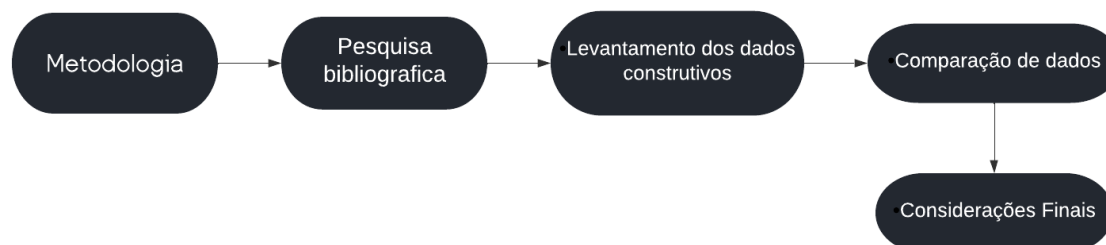


Fonte: Escola Engenharia (<https://www.escolaengenharia.com.br/diferenca-reboco-emboco-e-chapisco/>)

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O fluxograma a seguir apresenta as etapas a serem seguidas para a confecção desse estudo.

Fluxograma 3: Método de pesquisa.



Para a chegar nos objetivos apresentados a frente, foi realizado a pesquisa em diversos meios de comunicação como revistas, associações e sites acadêmicos. Tendo no seu total de 74 artigos e monografia analisados, porém desse total apenas 47 foram realmente utilizados, por trazer um conteúdo mais assertivo e detalhando para os objetivos apresentados.

Neste ponto, faremos a análise da viabilidade da execução do sistema de drywall ou de blocos cerâmicos para a vedação e divisão dos ambientes internos, levantando os quantitativos necessários para a realização. Para isso iremos utilizar o projeto de um sobrado como mostra o projeto em anexo.

A metodologia adotada em nosso estudo de caso, baseia-se na análise econômica e no desempenho dos métodos construtivos no intuito de encontrar o melhor custo benefício. Neste trabalho devesse ressaltar que o projeto utilizado e apenas uma ilustração das possíveis formas que podemos utilizá-los, gerando assim o levantamento dados para que possamos gerar os valores mais aproximados do que encontrado no mercado. Os métodos construtivos analisados, drywall e a alvenaria de blocos cerâmicos ambos apenas para a vedação interna.

Atualmente no mercado, existem várias maneiras de ser realizar um levantamento de custo de uma obra, mas os mais utilizados de maneira preliminar, que consiste no orçamento feito por estimativa do montante que será utilizado na obra, e o orçamento detalhado, mostrando o custo unitário de cada insumo empregado, ambos são gerados pelo Custo Unitário Básico (CUB) e pela pesquisa de preço realizado pelo Sistema Nacional de

Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) a qual foi feita a pesquisa na tabela referente a 02/2022.

Pra a confecção desta comparação, foram utilizadas fontes da literatura voltadas para a área, profissionais que trabalham no ramo a vários anos executando ambos os métodos, além de nos nortearmos por base os custos de material e mão de obra via tabela SINAPI, referente a 02/2022, fornecida pela Caixa Econômica Federal.

A análise será realizada nas paredes de vedação interna do projeto residencial, em momento utilizando alvenaria de blocos cerâmicos e drywall, devendo se salientar que a alvenaria de das paredes externas serão feitas em blocos cerâmicos. Com isso nós temos um imóvel construído no estilo de pilotis vasados, tendo um pavimento térreo onde se encontra a sala de estar, sala de jantar, cozinha e um banheiro social. Contamos também com um pavimento superior onde se encontra três suítes, totalizando 158 m² com o pé direito de 2,90 m em cada pavimento. O anexo 1 apresenta a planta arquitetônica da residência.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os valores obtidos e descritos nas tabelas são referentes a 02/2022 por meio de pesquisa a tabela SINAPI. Para gerar a análise de custos, foram feitas tabelas com os custos da mão de obra assim mesmo com os preços dos materiais, foi feito também um breve comparativo com relação ao tempo gasto necessário nas duas execuções.

4.1 Análises de custo

Em primeiro momento, temos duas tabelas onde foi feito um orçamento analítico de cada um dos sistemas analisados.

4.1.1 Análise de custo - Drywall

Na Tabela 1, é apresentada a relação entre material x quantidade x custo quando utilizamos o sistema construtivo de drywall. Onde temos os materiais a serem utilizados, com o custo unitário de acordo com a tabela SINAPI referente á 02/2022. Na tabela também é informado a quantidade de materiais a serem utilizados de acordo com o perímetro da residência onde seria implantado o sistema construtivo. Com a relação da quantidade x custo unitário de cada item, chegamos ao valor total de R\$ 13.069,05.

Tabela 1 - Orçamento Analítico Drywall

Orçamento analítico - Drywall					
ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO UNITARIO		CUSTO TOTAL (R\$)	
		UND	VALOR UND.	QUANT.	TOTAL
1	MONTADOR DE ESTRUTURA	H	R\$ 19,93	80	R\$ 1.594,40
2	SERVENTE	H	R\$ 19,39	80	R\$ 1.551,20
3	PINO DE ACO COM ARRUELA CONICA, DIAMETRO ARRUELA = *23* MM E COMP HASTE = *27* MM	CENTO	R\$ 1,15	20,3	R\$ 23,35
4	PLACA/CHAPA DE GESSO ACARTONADO	M²	R\$ 33,71	204	R\$ 6.876,84
5	PERFIL GUIA 70MM	M	R\$ 6,57	142,1	R\$ 933,60
6	PERFIL MONTATE 70MM	M	R\$ 19,55	70,38	R\$ 1.375,93
7	FITA DE PAPEL MICROPERFURADO	M	R\$ 0,62	609	R\$ 377,58
8	MASSA DE REJUNTE EM PO PARA DRYWALL	KG	R\$ 2,86	142,1	R\$ 406,41
9	PARAFUSO DRYWALL	UND	R\$ 2,40	406	R\$ 974,40
10	PARAFUSO DRYWALL	UND	R\$ 0,21	5075	R\$ 1.065,75
TOTAL (R\$):					R\$ 15.179,45

4.1.2 Análise de custo – Blocos cerâmicos

A tabela 2 mostra a mesma relação entre material x quantidade x custo agora na utilização do sistema construtivo de alvenaria de blocos cerâmicos. Os materiais e seus devidos custos unitários que foram utilizados na mesma, também tem como referência a tabela SINAPI referente a 02/2022. Foi calculada a quantidade de material com base na área da casa onde será implantado o sistema para a comparativa e utilizando a tabela SINAPI como referência para o custo unitário dos materiais foi encontrado o valor total de custos de R\$ 28.634,56.

Tabela 2 – Orçamento analítico Blocos cerâmicos

Orçamento analítico- BLOCOS CERÂMICOS					
INTEM	DESCRIÇÃO	CUSTO UNITARIO		CUSTO TOTAL (R\$)	
		UND	VALOR UNID.	QUANT.	TOTAL
1	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 8 FUIROS NA HORIZONTAL, 9 X 19 X 19 CM	Mil	R\$ 794,95	8	R\$ 6.359,60
2	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	50 KG	R\$ 31,50	50	R\$ 1.575,00
3	AREIA MÉDIA	M³	R\$ 150,00	14	R\$ 2.100,00
4	CAL	20KG	R\$ 20,60	37	R\$ 762,20
5	PEDREIRO	H	R\$ 25,07	408	R\$ 10.228,56
6	SERVENTE	H	R\$ 18,65	408	R\$ 7.609,20
TOTAL (R\$)					R\$ 28.634,56

4.2 Análise de tempo de execução

Após a análise comparativa de custo da área analisada entre os dois métodos propostos foi observado também a estimativa de tempo de execução para cada um dos materiais sugeridos levando em conta a área em que se está sendo feito o estudo. Buscando na Literatura, foi utilizado como parâmetro para comparativo de rendimento a média de 15m² por funcionário na execução do sistema de alvenaria e 40m² por funcionário na execução do sistema de drywall.

Para a execução do sistema de alvenaria foi considerado o parâmetro de 2 pedreiros e 2 ajudantes. Já no sistema de drywall foram considerados 2 montadores e 2 ajudantes. Deve ser levada também em consideração a área total de 204 m² em análise para os dois sistemas, onde será estabelecido o comparativo.

Tabela 3 - Tempo de execução

DIAS DE EXECUÇÃO			
METÓDO	ÁREA TOTAL (m ²)	ÁREA CONSTRUIDA/DIA (m ²)	DIAS DE EXECUÇÃO
Alvenaria de blocos cerâmicos	204	15	14 dias
Drywall	204	40	6 dias

A tabela 3 mostra o comparativo de dias de execução dos dois sistemas. Fica evidente diante da análise a vantagem do sistema construtivo drywall em relação ao sistema construtivo de alvenaria de blocos cerâmicos, tendo uma diferença de 8 dias entre a execução dos dois sistemas.

Utilizando o cálculo de R.U.P (h.h/m²) também foi traçado um comparativo de produtividade dos dois sistemas, colocando em evidência qual o mais viável no problema em questão.

Tabela 4 – Produtividade média RUP

PRODUTIVIDADE MÉDIA RUP				
METÓDO	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	HORAS TRABALHADAS	HOMEM	RUP
Alvenaria de blocos cerâmicos	15	9	4	2,4
Drywall	40	9	4	0,9

A tabela 4 mostra o Comparativo da produtividade média dos dois sistemas em questão. Com uma media RUP (Hm/m²) de 0,9 sistema do drywall se torna mais vantajoso também na produtividade tendo um índice muito mais relevante em relação a alvenaria de blocos cerâmicos que chega a 2,4 (Hm/m²).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O intuito da pesquisa bibliografia e teoria foi levantar analisar as vantagens que os dois métodos construtivos de vedação, sendo o de drywall e o de blocos cerâmicos. Levando em considerações aspectos gerais como o custo total envolvido, o tempo necessário para a execução e a qualificação da mão de obra, com isso foi possível apontar as principais características dos métodos com seu ponto positivos e negativos. Devesse ressaltar que no projeto abordado foram apenas analisados a alvenaria de vedação interna da edificação.

Os resultados apontados pelo método de vedação utilizando o drywall, são bastantes significativos, a análise bibliográfica aponta que além de um método rápido e limpo já que sua confecção é a seco, traz também benefícios quanto a custos de execução, porém trata-se de um sistema que ainda apresenta algumas deficiências e desvantagens em relação a alvenaria de blocos cerâmicos.

Por outro lado, a alvenaria de blocos cerâmicos apresentou um resultado desfavorável com o custo total e o tempo necessário para a sua execução em relação ao Drywall. Entretanto por ser tão popular e estar presente em quase todos os canteiros de obras, acaba se sobressaindo no tradicionalismo.

Perante a análise de custo dos dois métodos de vedação com base nos dados apresentados anteriormente, concluiu-se que a utilização do gesso acartonado para a vedação interna apresentou ser 45,64% mais barato em relação a utilização de blocos cerâmicos. Devesse ressaltar que na utilização de drywall a variedade de insumos necessários para a execução e 1,9 vezes maior em relação ao bloco cerâmico.

Deve-se ressaltar que a mão de obra para a tecnologia drywall deve ser especializada o que a torna mais difícil de ser encontrada no mercado atual. A alvenaria de blocos cerâmicos apresenta uma larga vantagem nesta questão, já que sua mão de obra não necessita de especialização e se encontra em larga escala no mercado da construção civil.

Finalizando a análise verificou-se que o tempo necessário para a execução de ambos os métodos de vedação. Com a análise dos dados, constatou-se que o método de utilizando o drywall é mais rápido, sendo necessário oito dias com nove horas a menos em relação ao bloco cerâmico. Entretanto, tem que ser levar em consideração a utilização de uma mão de hora especializada para realizar a montagem do drywall, o que pode se tornar um empecilho

na hora da tomada de decisão, de qual método será realizado. Dessa forma, pode acarretar em uma vantagem para o bloco cerâmico, por ter uma vasta gama de operários aptos a realizar o serviço e não sendo necessariamente especializado.

Por diversas vezes no decorrer da leitura notasse que o sistema de drywall trata-se de um sistema mais rápido, limpo e barato em relação a alvenaria de blocos cerâmicos, mas se torna notável que na desenvoltura cultural adotado no Brasil o drywall, seria mais aceito se adotado de forma mista com os blocos cerâmicos, já que o mesmo apenas desenvolve o papel de vedação interna e não estrutural, fato que o tijolo cerâmico desempenha bem.

Apesar dos aspectos positivos da utilização do drywall, se dar por necessário pesquisas mais aprofundadas sobre o material no que se abrange o isolamento termoacústico e resistência a intemperes do tempo, com o objetivo de demonstra o consumidor suas vantagens e torna-lo mais comum nas residências brasileiras.

Se torna necessário que sejam desenvolvidas mais pesquisas de campo, analisando seus aspectos gerais e individuais, verificando assim qual seria a melhor método bem como a melhor alternativa de tornar o drywall mais atrativo ao mercado brasileiro.

6. REFERÊNCIAS

- ANTUNES, E. G. P. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL. p. 263, 2011.
- AGENCE, G.-L. NOUVELLE. **Como instalar drywall: 9 passos para fazer a instalação.** Disponível em: <<https://www.placo.com.br/blog/como-instalar-drywall-9-passos-para-fazer-instalacao>>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- AMÉRICO, S. V. et al. UM ESTUDO SOBRE O SISTEMA CONSTRUTIVO SUSTENTÁVEL DE GESSO ACARTONADO: DRYWALL. **Projectus**, v. 4, n. 1, p. 72–87, 7 jan. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. **RESÍDUOS DE GESSO NA CONSTRUÇÃO CIVIL Coleta, armazenagem e reciclagem**, [s.d.]. Disponível em: <<https://drywall.org.br/manuais/>>
- BARBOSA, T.; SILVA, N. C.; DE, D. A. ANÁLISE CRÍTICA DE INDICADORES DE PRODUTIVIDADE E DESPERDÍCIO DE MATERIAL EM SISTEMA DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO RACIONALIZADA. v. 9, p. 16, 2017.
- BAPTISTA JUNIOR, J. V.; ROMANEL, C. Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras. **URBE - Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 5, n. 480, p. 27, 2013.
- BARBOSA, T.; SILVA, N. C.; DE, D. A. ANÁLISE CRÍTICA DE INDICADORES DE PRODUTIVIDADE E DESPERDÍCIO DE MATERIAL EM SISTEMA DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO RACIONALIZADA. v. 9, p. 16, 2017.
- BERVIAN, A. P. et al. **COLETÂNEA DE ESTUDOS EM ENGENHARIA CIVIL - UNINGÁ - 2020**. [s.l.] Editora UNINGÁ, 2021.
- CÔRTEZ, L. R. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO DE VEDAÇÃO E DRYWALL. p. 48, 2018.
- COSTA, C. ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA COM A UTILIZAÇÃO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO RACIONALIZADA – UM ESTUDO DE CASO EM JOÃO PESSOA. **ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA COM A UTILIZAÇÃO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO RACIONALIZADA – UM ESTUDO DE CASO EM JOÃO PESSOA**, p. 54, 2018.
- DINIZ, R. J.; PAULO, S. RESÍDUOS DE GESSO NA CONSTRUÇÃO CIVIL. p. 20, 2014.
- DOMINGOS, E. COMPARATIVO DE CUSTO E DESEMPENHO ENTRE O SISTEMA DE VEDAÇÃO CONVENCIONAL E O FECHAMENTO EM DRYWALL. **COMPARATIVO DE CUSTO E DESEMPENHO ENTRE O SISTEMA DE**

VEDAÇÃO CONVENCIONAL E O FECHAMENTO EM DRYWALL, n. 2016, p. 47, 2016.

FLEURY, L. E. ANÁLISE DAS VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS DE DRYWALL E ALVERNARIA DE BLOCOS CERÂMICOS COM ESTUDO DE CASO COMPARATIVO. p. 66, 2014.

GARCIA, M. G. D. R. SISTEMA DRYWALL COMO DIVISÓRIA INTERNA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DA CORRETA EXECUÇÃO, VANTAGENS E DESVANTAGENS. **SISTEMA DRYWALL COMO DIVISÓRIA INTERNA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DA CORRETA EXECUÇÃO, VANTAGENS E DESVANTAGENS**, p. 30, 2018.

GUERREIRO, T. ESTUDO DE CASO: COMPARATIVO DA EXECUÇÃO E DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS ENTRE BLOCO CERÂMICO E SISTEMA DRYWALL EM EDIFÍCIO HABITACIONAL. **Estudo de caso: comparativo da execução e da geração de resíduos entre bloco cerâmico e sistema Drywall em edifício habitacional.**, p. 86, 2020.

NUNES, H. P. ESTUDO DA APLICAÇÃO DO DRYWALL EM EDIFICAÇÃO VERTICAL. p. 66, 2015.

PASLAUSKI, M. A. ESTUDO COMPARATIVO DE CUSTOS ENTRE CONSTRUÇÃO REALIZADA EM ALVENARIA ESTRUTURAL E CONSTRUÇÃO EM CONCRETO ARMADO COM ALVENARIA DE VEDAÇÃO. p. 65, 2019.

PENTEADO, P. T.; MARINHO, R. C. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. p. 64, [s.d.].

Resolução CONAMA nº 307 de 05/07/2002 - Federal - LegisWeb. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98303>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

RODRIGUES, M. DE L. GANHOS NA CONSTRUÇÃO COM A ADOÇÃO DA ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS MODULARES. p. 84, 2013.

SANTOS, R. SISTEMA MONOLÍTICO E ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS ESTUDO COMPARATIVO COMO ELEMENTOS DE VEDAÇÕES INTERNAS PARA EDIFICAÇÕES. **SISTEMA MONOLÍTICO E ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS - ESTUDO COMPARATIVO COM ELEMENTOS DE VEDAÇÕES INTERNAS PARA EDIFICAÇÕES**, p. 84, 2014.

SILVA, D. H. DA et al. TIJOLOS, NORMAS TÉCNICAS E APLICAÇÃO EM ALVENARIA. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS**, v. 4, n. 2, p. 207–207, 2017.

SILVA, P. E. V.; MOREIRA, R. R. PROJETO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO – DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO, HISTÓRICO, DIFICULDADES E VANTAGENS DA IMPLEMENTAÇÃO E RELAÇÃO COM A NBR 15575. p. 79, 2017.

Componentes cerâmicos Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaio. , [s.d.].

Custos na construção civil aumentam 10,16% em 2020, maior índice em 7 anos | IBGE. Governamental. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/29873-custos-na-construcao-civil-aumentam-10-16-em-2020-maior-indice-em-7-anos.html>>. Acesso em: 3 jun. 2022.

Drywall - Drywall no Brasil: Reflexões Tecnológicas. Drywall, 1 jul. 2018. Disponível em: <<https://drywall.org.br/blogabdrywall/drywall-no-brasil-reflexoes-tecnologicas-2/>>. Acesso em: 3 jun. 2022

FLEURY, L. E. ANÁLISE DAS VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS DE DRYWALL E ALVERNARIA DE BLOCOS CERÂMICOS COM ESTUDO DE CASO COMPARATIVO. p. 66, 2014.

LUCA, C. **SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO DE PAREDES DRYWALL** Associação Brasileira do Drywall, , 9 jan. 2018. Disponível em: <<https://drywall.org.br/manuais/>>. Acesso em: 3 jun. 2022

Resolução CONAMA nº 307 de 05/07/2002 - Federal - LegisWeb. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=98303>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

RODRIGUES, M. DE L. GANHOS NA CONSTRUÇÃO COM A ADOÇÃO DA ALVENARIA COM BLOCOS CERÂMICOS MODULARES. p. 84, 2013.

SANDES, C. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DRYWALL E ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS APLICADA NA POLICLÍNICA DE PAULO AFONSO – BA: ESTUDO DE CASO. p. 69, 2019.

SANTOS, E.; SOUZA, H. A UTILIZAÇÃO E TÉCNICAS CONSTRUTIVAS EM DRYWALL. p. 50, 2014.

SILVA, E. COMPARATIVO DE CUSTO E DESEMPENHO ENTRE O SISTEMA DE VEDAÇÃO CONVENCIONAL E O FECHAMENTO EM DRYWALL. **COMPARATIVO DE CUSTO E DESEMPENHO ENTRE O SISTEMA DE VEDAÇÃO CONVENCIONAL E O FECHAMENTO EM DRYWALL**, n. 2016, p. 58, 2016.

SILVA, P.; MOREIRA, R. PROJETO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO – DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO, HISTÓRICO, DIFICULDADES E VANTAGENS DA IMPLEMENTAÇÃO E RELAÇÃO COM A NBR 15575. p. 79, 2017.