



Ministério da Educação
Secretaria de Educação
Profissional e Tecnológica

DIRETORIA DE ENSINO DO CAMPUS DE SALVADOR
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

JOSÉ JORGE GONZAGA DOS SANTOS
VICTORIA GABRIELLE DE OLIVEIRA PIMENTEL

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: BLOCO CERÂMICO E GESSO ACARTONADO
(DRYWALL)

Salvador
2022.2

JOSÉ JORGE GONZAGA DOS SANTOS
VICTORIA GABRIELLE DE OLIVEIRA PIMENTEL

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: BLOCO CERÂMICO E GESSO ACARTONADO
(DRYWALL)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao IFBA-
Campus Salvador, como requisito parcial para a
aprovação no curso Técnico em Edificações.

Orientador: Prof. Dagoberto Lopes Pereira

Salvador
2022.2

JOSÉ JORGE GONZAGA DOS SANTOS
VICTORIA GABRIELLE DE OLIVEIRA PIMENTEL

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: BLOCO CERÂMICO E GESSO ACARTONADO
(DRYWALL)**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para consecução do grau de Técnico em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Dagoberto Lopes Pereira _____
Engenheiro Civil pela UFBA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - *Campus* Salvador.

Regina Maria Cunha Leite _____
Doutora em Gestão e Tecnologia Industrial pelo SENAI - CIMATEC
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - *Campus* Salvador.

Samara Ferreira Andrade _____
Mestre em Engenharia Ambiental e Urbana pela UFBA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - *Campus* Salvador.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, pela força que Ele nos concedeu para não desistirmos de nossos objetivos, e pelos livramentos diários durante todo período letivo que passamos na instituição, sem Ele não teríamos conseguido.

Agradecemos aos nossos cônjuges pelo grande apoio e incentivo que nos deram, com certeza eles foram indispensáveis durante essa caminhada.

Agradecemos aos nossos amigos e familiares, que nos encorajaram a prosseguir nessa jornada.

Agradecemos ao professor Gustavo Vasconcelos, pela orientação na realização deste trabalho, e ao professor Dagoberto Pereira, por ter nos acompanhado e incentivado na etapa final do curso.

SANTOS, J.J.G; PIMENTEL, V.G.O. **Análise Comparativa Entre Vedações Verticais Internas na Construção Civil: Bloco Cerâmico e Gesso Acartonado (Drywall)**. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso técnico em Edificações, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia — Campus Salvador, Salvador, 2022.

RESUMO

À medida que o mercado se torna mais competitivo, as construtoras brasileiras buscam soluções para aumentar a produtividade e reduzir custos e desperdícios na execução do serviço, com o intuito de transferir esse resultado ao cliente. Pensando nisso, este trabalho apresenta uma análise comparativa, dos custos e benefícios entre dois tipos de vedação vertical interna: alvenaria com bloco cerâmico convencional, e o gesso acartonado (Drywall), um material que está em expansão no mercado nacional. A partir de um projeto residencial foram analisados os seguintes itens: custo de material, mão de obra e tempo de produção para execução do serviço. Foram escolhidos itens necessários para cada método construtivo, bem como a especificação das placas de drywall a serem utilizadas, após, realizamos um comparativo utilizando a Tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil para um custo equivalente em ambos os sistemas construtivos. Com os resultados de cada método foi realizada a análise dos resultados e o comparativo de produtividade e o comparativo econômico, comprovando nossa hipótese de que, para este caso, o método de alvenaria com drywall foi mais econômico, rentável e popôs uma construção mais limpa.

Palavras-Chave: Vedação vertical. Bloco cerâmico. Gesso acartonado. Drywall. Orçamento.

SANTOS, J.J.G.; PIMENTEL, V.G.O. **Comparative Analysis Between Internal Vertical Seals in Civil Construction: Ceramic Block and Plastered Plaster (Drywall)**. Course Completion Work, Technical Course in Buildings, Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia - Campus Salvador, Salvador, 2022.

ABSTRACT

As the market becomes more competitive, Brazilian construction companies seek solutions to increase productivity and reduce costs and waste in the execution of the service, in order to transfer this result to the customer. Thinking about it, this paper presents a comparative analysis of the costs and benefits between two types of internal vertical sealing: masonry with conventional ceramic block, and the plasterboard (Drywall), a material that is expanding in the national market. From a residential project, the following items were analyzed: material cost, labor and production time for service execution. Necessary items were chosen for each constructive method, as well as the specification of the drywall plates to be used, afterwards, we carried out a comparison using the Table of the National System of Research of Costs and Civil Construction Indexes for an equivalent cost in both constructive systems. With the results of each method, the analysis of the results and the comparison of productivity and the economic comparison were carried out, proving our hypothesis that, for this case, the masonry method with drywall was more economical, profitable and resulted in a cleaner construction.

Keywords: Vertical seal. Ceramic block. Plasterboard. Drywall. Budget.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - “Chicago in Flames”, outubro de 1871 – Gilder Lehrman Collection.....	12
Figura 2 - Execução de alvenaria de vedação com bloco cerâmico.....	16
Figura 3 - Representação de uma Olaria	17
Figura 4 - Representação dos blocos cerâmicos de vedação.....	17
Figura 5 - Fundação Iberê Camargo	19
Figura 6 - Perfis de aço galvanizado para instalação do drywall.....	20
Figura 7 - Placas Drywall.....	22
Figura 8 - Planta residencial.....	24
Figura 9 - Planta residencial com indicação das paredes consideradas no trabalho	25
Figura 10 - Planta residencial com indicação de utilização das placas de drywall	26
Figura 11 - Perspectiva do projeto finalizado	27
Figura 12 - Fachada do projeto finalizado	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados referente a execução de alvenaria de vedação	29
Tabela 2 - Dados referente a aplicação de chapisco	30
Tabela 3 - Dados referente a aplicação de emboço/massa única.....	30
Tabela 4 - Dados referente a execução de paredes Drywall.....	31
Tabela 5 - Análise dos resultados	32
Tabela 6 - Comparativo de produtividade	Erro! Indicador não definido.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo econômico	34
Gráfico 2 - Comparativo de produtividade	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dimensões do bloco cerâmicos de vedação com 8 furos	18
Quadro 2 - Dados do projeto	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas técnicas
C	Coletado
CR	Coefficiente de Representatividade
EUA	Estados Unidos da América
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
NBR	Norma Brasileira
RF	Resistente ao fogo
RU	Resistente à umidade
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
ST	Standard
SVVIE	Sistema de Vedação Vertical Interno e Externo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	OBJETIVO GERAL.....	14
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1	VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS.....	15
3.2	ALVENARIA	15
3.2.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO.....	15
3.3	BLOCO CERÂMICO.....	16
3.3.1	ESPECIFICAÇÕES DO BLOCO CERÂMICO	17
3.3.2	TIPOS DE BLOCO CERÂMICO	18
3.4	DRYWALL	18
3.4.1	ESPECIFICAÇÕES DO DRYWALL.....	20
3.4.2	TIPOS DE PLACA DRYWALL.....	21
4	METODOLOGIA.....	23
4.1	OBJETO A SER ESTUDADO.....	23
5	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	29
5.1	COMPARATIVO ECONÔMICO.....	29
5.2	COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADE.....	32
5.3	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	33
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O mercado da construção civil tem buscado inovações tecnológicas com o objetivo de gerar menos resíduos durante a execução do serviço, e conseqüentemente, menos impacto ao meio ambiente, ampliando conforto, durabilidade, economia e facilidade na execução e segurança nas construções. Assim, uma inovação tecnológica que tem se consolidado a cada dia é o uso de drywall.

A inspiração para a criação do drywall veio de uma tragédia. Em 8 de outubro de 1871, na cidade de Chicago, nos EUA, iniciou-se um incêndio que destruiu grande parte da cidade que já era considerada a quarta maior do país. A cidade queimou por quase três dias, cessando o grande incêndio somente com uma chuva no dia 10 de outubro. A tragédia deixou cerca de 100 mil habitantes desabrigados, 300 pessoas mortas, 200 milhões de dólares de prejuízo e quase 8 quilômetros de comprimento por um quilômetro de largura de área destruída. (VIVA DECORA, 2021)

A reconstrução da cidade foi um incentivo a mudanças que pudessem trazer mais segurança e rapidez nas obras, e nesse contexto é que se cria o drywall, um sistema de alta produtividade, que viabiliza construções mais rápidas do que alvenaria convencional e maior proteção contra o fogo. Devido a agilidade em sua produção e execução, o material foi também muito utilizado após a Segunda Guerra Mundial. (GYPSUM, 2021).

Após o desastre ocorrido em Chicago (figura 1), o inventor Augustine Sackett percebeu a necessidade da atualização nos fechamentos verticais e então, em 1894, patenteou o drywall, trazendo o uso das placas de gesso para as construções. Já no Brasil, o material chegou em meados de 1990, segundo a Associação Brasileira do Drywall (2018).

Figura 1 - “Chicago in Flames”, outubro de 1871 – Gilder Lehrman Collection.



Fonte: The Gilder Lehrman, Instituto Americano de História (2009).

O drywall vem ganhando espaço no mercado da construção civil e já é uma tecnologia que vem sendo bem desenvolvida no Brasil por ter sido comprovado em diversos estudos, que sua aplicação garante uma obra com menos geração de resíduos, é realizado em menor tempo de produção e que no valor final do produto, garante uma significativa redução nos custos.

A escolha do material utilizado para execução das paredes internas, está diretamente relacionado ao tipo de vedação que se pretende utilizar em cada projeto. O método mais utilizado é a alvenaria de vedação feita com bloco cerâmico e argamassa de assentamento, processo que além de possuir materiais e mão de obra mais caros, segundo a Associação Brasileira do Drywall (2019), chega a ser cinco vezes mais lento do que executar alvenarias com placas de gesso acartonado (Drywall).

Sobre o sistema de paredes drywall, pode-se afirmar que:

O sistema de paredes 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. (Associação Brasileira do Drywall, 2019, p.1)

Atualmente, na área da construção civil, existe uma necessidade de ser inserido nas obras, métodos mais inovadores e sustentáveis, que sejam executados de maneira rápida e econômica sem comprometer o resultado final do produto (CAMPOS; CALAZANS, apud TEXEIRA, 2017).

Durante muitos anos os métodos construtivos tem sido uma fonte de estudo para que as pequenas e grandes empresas, pudessem entregar ao consumidor final, um resultado agradável; um produto esteticamente apresentável, com um bom custo-benefício e que seja entregue com brevidade. Neste cenário de constante inovação no mercado da construção, pressupõe-se que a alvenaria convencional com bloco cerâmico assentado com argamassa não é mais a melhor opção de custo benefício, mesmo para uma construção de pequeno porte.

Com base nas afirmações anteriormente citadas, o presente trabalho se justifica mediante as características apresentadas pelo método construtivo com o drywall, que demonstra ser mais barato, mais flexível e com menor tempo para execução, sendo uma possível substituição quando comparado ao método convencional com bloco cerâmico.

Este trabalho está organizado mediante a sequência a seguir: Introdução, onde estão sendo especificados a estrutura temática, problematização, hipótese e justificativa que encorparam o trabalho, logo após os objetivos, seguidos da fundamentação teórica, posteriormente a metodologia do trabalho, logo em seguida a apresentação e análise dos resultados, e finalmente, conclui-se o trabalho com a apresentação dos resultados e considerações finais.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar comparativamente a viabilidade econômica e técnica dos sistemas construtivos: alvenaria de blocos cerâmicos assentados com argamassa e um sistema de placas de gesso acartonado (Sistema Drywall), em uma residência unifamiliar, no município de Lauro de Freitas/Ba.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Conhecer as etapas construtivas de cada método a ser estudado;
- Quantificar material, mão de obra e prazo para execução do serviço de uma residência unifamiliar, no município de Lauro de Freitas/BA.
- Avaliar a viabilidade e citar as vantagens e desvantagens de cada método aplicado;

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS

Conforme a NBR 15575-4 da Associação Brasileira de Normas técnicas (ABNT, 2013) o sistema de vedação vertical interno e externo (SVVIE) pode ser entendido como partes de uma edificação habitacional que limitam verticalmente a edificação e seus ambientes, como as fachadas e as paredes ou divisórias internas.

A vedação vertical é um conjunto de elementos que tem como principal objetivo, compartimentar e definir ambientes internos de uma edificação, garantindo a esses espaços, características necessárias para realizarem atividades para as quais eles foram projetados (OLIVEIRA apud FRANCO, 1998).

3.2 ALVENARIA

É chamada de alvenaria o conjunto de peças sobrepostas fixadas em sua interface, por uma argamassa apropriada, formando um elemento vertical coeso.

Esse conjunto coeso serve para vedar espaços, resistir a cargas oriundas da gravidade, promover segurança, resistir a impactos, à ação do fogo, isolar e proteger acusticamente os ambientes, contribuir para a manutenção do conforto térmico, além de impedir a entrada de vento e chuva no interior dos ambientes (TAUIL; NESE, 2010).

3.2.1 Alvenaria de vedação

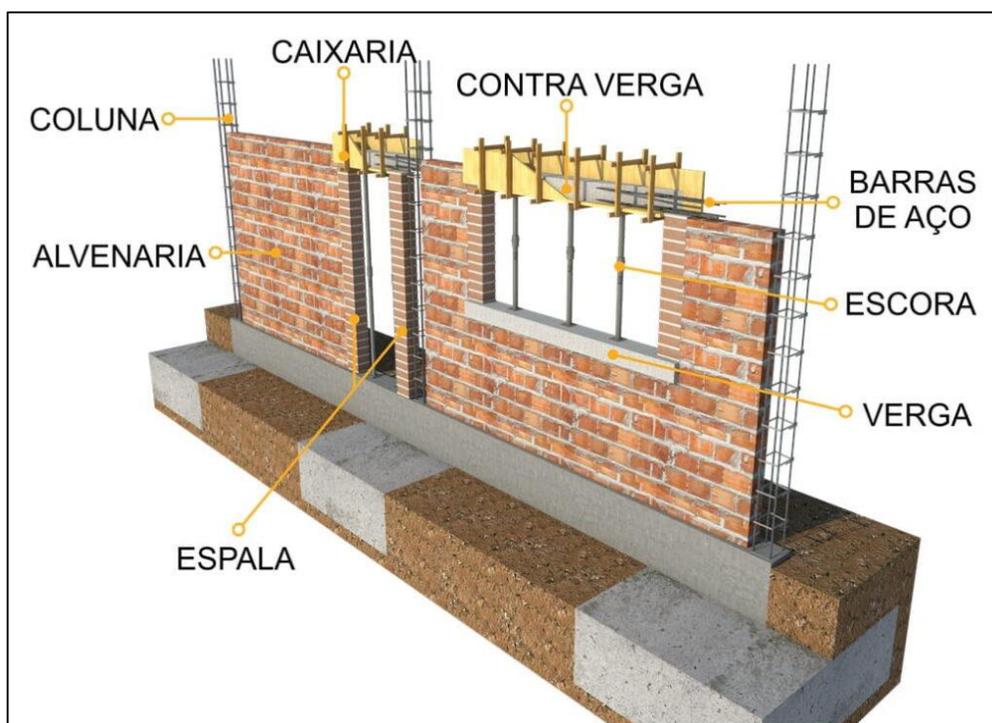
Diferentemente da alvenaria estrutural, na alvenaria de vedação a sustentação da residência se dá por meio de vigas, lajes e pilares, elementos que absorvem todas as cargas recebidas da edificação (Figura 2). Sua principal função é dividir os ambientes e protegê-los contra intempéries. Ainda assim, a alvenaria de vedação deve atender aos requisitos mínimos das normas que a regem, em cada projeto individualmente (LOPES apud SANTOS JR.,2014).

Sobre a alvenaria de vedação, pode-se afirmar que:

A alvenaria de vedação por muito tempo foi parte integrada da alvenaria estrutural, porém surgiram dois caminhos com o advento do concreto armado e as combinações entre as estruturas de aço e de madeira com alvenaria, o concreto armado possibilitou grandes façanhas na área da engenharia sendo possível alcançar grandes vãos livres e edifícios com alturas consideravelmente altas, porém toda essa estrutura precisa de vedação, então, a alvenaria deixa sua função estrutural para desenvolver apenas o papel de vedação, isso

ocorre com estruturas de concreto armado, estruturas de aço e estruturas de madeiras (SILVA; FILHO, 2018, p. 3).

Figura 2 - Execução de alvenaria de vedação com bloco cerâmico



Fonte: Construindo Casas (2021).

No Brasil, esse é o método mais utilizado, com ele há uma maior variedade estética em um projeto, não se encontra com facilidade uma mão de obra especializada, o que pode acarretar em patologias como paredes fora de prumo, nível e esquadro, gerando então, retrabalho, improviso e bastante resíduo (PEREIRA, 2017).

3.3 BLOCO CERÂMICO

Os blocos cerâmicos são elementos compostos principalmente por uma combinação de argila vermelha e preta, cascalhos triturados para que a massa se torne mais resistente após o cozimento e o silte, uma fração granulométrica do solo que auxilia no processo, diminuindo o poder de retração da massa.

Após um processo de pré-secagem natural, a mistura passa por uma etapa de queima onde a mesma é submetida a temperaturas com médias de 950°C, resultando

em blocos maciços ou furados. Os processos citados, ocorrem geralmente em uma olaria (Figura 3).

Figura 3 - Representação de uma Olaria

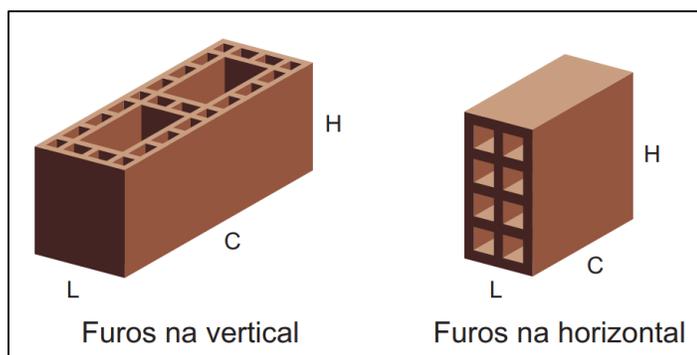


Fonte: CMB Consultoria Ltda (2022).

3.3.1 Especificações do bloco cerâmico

Segundo a NBR 15270-1 (ABNT, 2005), o bloco cerâmico é um dos componentes da alvenaria de vedação e possui furos prismáticos perpendiculares às faces que os contêm, podendo ser fabricados e utilizados com furos tanto na horizontal, quanto na vertical (Figura 4).

Figura 4 - Representação dos blocos cerâmicos de vedação



Fonte: CARDOSO *et al* (2009).

3.3.2 Tipos de bloco cerâmico

Na construção civil os blocos mais comuns são conhecidos como “tijolo baiano”, ou o tijolo furado, esse bloco possui espécies de ranhuras que facilitam a aderência da argamassa. Esse tipo de bloco possui alguns furos que ajudam a diminuir seu peso e contribuem para manter a temperatura agradável do ambiente. Geralmente são utilizados os tijolos com 6 e 8 furos, sendo o tijolo de 6 furos ainda mais utilizado devido seu custo benéfico, porém podemos encontrar diversos outros modelos a depender do fabricante.

Para este trabalho foi utilizado o bloco cerâmico representado no Quadro 1.

Quadro 1 - Dimensões do bloco cerâmicos de vedação com 8 furos

DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	BLOCO
Bloco cerâmico - 8 furos	9x19x29cm (LxAxC)	

Fonte: Autoria própria (2022).

3.4 DRYWALL

Conhecido e muito utilizado nos Estados Unidos e na Europa, o sistema de gesso acartonado (drywall) é um método de construção a seco de paredes, podendo também ser utilizado para forros e revestimentos, muito utilizado na construção civil e que, além de ser um método inovador, tem provado ser seguro, eficiente, sustentável, e capaz de garantir uma significativa redução nos custos da obra. (GYPSUM, 2021).

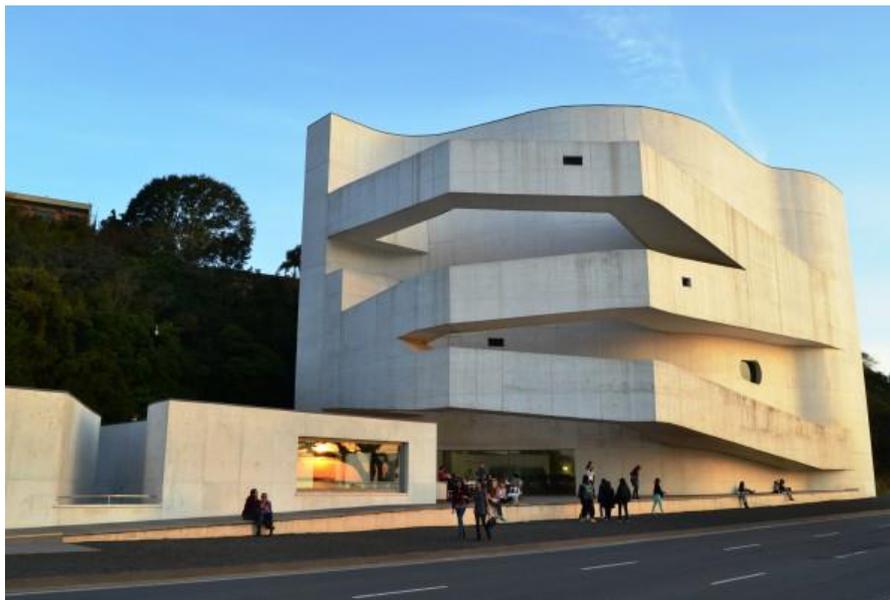
Utilizado para vedações internas, o Drywall surgiu como suplente dos sistemas de vedações convencionais onde são utilizados blocos e argamassa. Esse método é composto por perfis de aço galvanizado (os quais não possuem função estrutural) que recebem o fechamento com o gesso acartonado (drywall). As placas de gesso podem oferecer às paredes e forros, diferentes resultados, a depender de suas particularidades técnicas para as quais foram designadas, podendo entregar níveis distintos de resistência mecânica, ao fogo, à umidade, térmica e acústica. A forma como é montada a estrutura determinará o nível de desempenho, que vai variar

conforme o número de placas, a dimensão da estrutura metálica (Figura 6), o posicionamento da estrutura e a utilização de isolantes térmicos e acústicos (GUERREIRO apud Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas para Drywall, 2006).

É importante ressaltar que o sistema da construção a seco resulta em uma aplicação mais eficiente do dinheiro, pois através desse sistema, são adquiridos apenas materiais que serão realmente utilizados na obra, evitando o máximo possível de perdas desnecessária, o que resulta em menos gastos quando o comparamos ao método convencional de alvenaria, o qual normalmente gera desperdício e entulho. Em casos de reforma ou manutenção, no sistema da construção a seco (nesse caso paredes de drywall), tudo é feito com maior agilidade e flexibilidade podendo, por exemplo, levantar uma parede facilmente, sem alterar a estrutura da planta (GYPSUM, 2021).

O sistema Drywall no Brasil é bastante utilizado em shoppings, hospitais, supermercados, lojas, hotéis, edifícios habitacionais e comerciais, entre outros. No entanto, apesar das vantagens esse sistema é muito pouco utilizado no Brasil, em relação a outros países, onde o esse sistema já está consolidado. Isso ocorre, pois, parte significativa da população brasileira, ao pensar que o sistema é inferior, mais frágil e/ou mais caro que o de alvenaria convencional onde são utilizados blocos e argamassa. Entre alguns edifícios que utilizam o Drywall pode se destacar a Fundação Iberê Camargo (figura 5), construída em Porto Alegre/RS em 2008 (GUERREIRO, apud KNAUF, 2018).

Figura 5 - Fundação Iberê Camargo



Fonte: Jornal no palco (2016).

Figura 6 - Perfis de aço galvanizado para instalação do drywall



Fonte: Habitissimo (2022).

3.4.1 Especificações do drywall

Para compor o sistema drywall são utilizados os seguintes materiais: perfis de aço galvanizado que são as bases do sistema, onde são parafusadas as placas de gesso em ambos os lados.

As paredes de drywall permitem que o ambiente seja moldado com facilidade. O método executivo desse sistema permite que a parede seja projetada para atender às necessidades do cliente em seus diferentes níveis de desempenho, conforme as exigências ou necessidades de cada ambiente em termos mecânicos, acústicos e térmicos. Para tanto, deve-se especificar:

- A espessura dos perfis que serão utilizados em cada ambiente (48, 70 ou 90 mm);
- O espaçamento entre os perfis verticais ou montantes (400 ou 600 mm, em paredes retas; em paredes curvas, o espaçamento é menor, variando em função do raio de curvatura);
- Se a estrutura é com montantes simples ou duplos e se estes são ligados ou separados;
- O tipo de chapa (Standard = ST; Resistente à Umidade = RU; ou Resistente ao Fogo = RF), a quantidade de chapas fixadas de cada lado (uma, duas ou três);
- O uso ou não de lã isolante no interior da parede.

Para que as necessidades de cada projeto sejam atendidas em sua singularidade, observando com cuidado cada caso isoladamente, deve ser analisada a Tabela de Desempenho das Paredes Drywall disponibilizada pela Associação Brasileira do Drywall (2006) a qual menciona as especificações técnicas para cada tipo de situação.

3.4.2 Tipos de placa drywall

Atualmente existem no mercado três tipos mais comuns de placas de drywall (Figura 7), cada uma com sua finalidade. A placa ST (Standard) é a mais utilizada, ela é conhecida como placa branca e é indicada para instalação em ambientes internos e secos.

A placa RU conhecida também como placa verde, é utilizada em ambientes que sofrem ação da umidade por um curto período de tempo e de forma inconstante, como cozinhas, banheiros, lavabos e área de serviço. Esse material apresenta em sua composição silicone, o que confere ao produto, maior resistência à umidade, entretanto, as chapas RU não devem estar em contato direto com a água, pois as infiltrações danificam as propriedades do gesso (MEDEIROS; SOARES, apud VOITILLE, 2018).

A placa RF é conhecida também como placa rosa, e possui em sua composição fibras de vidro, que lhe permite resistir a ações do fogo. Fazendo uma um breve comparativo, se submetida a um teste, uma parede de 48 mm de largura quando executada com quatro chapas RF tem a capacidade de resistir ao fogo por cerca de duas horas, enquanto que, para a mesma parede, utilizando agora placas ST (Standard), o tempo estimado será de apenas 30 minutos (MEDEIROS; SOARES, apud ABDRYWALL, 2019b).

Figura 7 - Placas Drywall



Fonte: Isosom (2018).

4 METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste trabalho utiliza-se do estudo de caso que é de cunho exploratório no qual foi realizado um comparativo entre dois métodos construtivos, para tanto, sendo realizado um levantamento bibliográfico, documental e experimental.

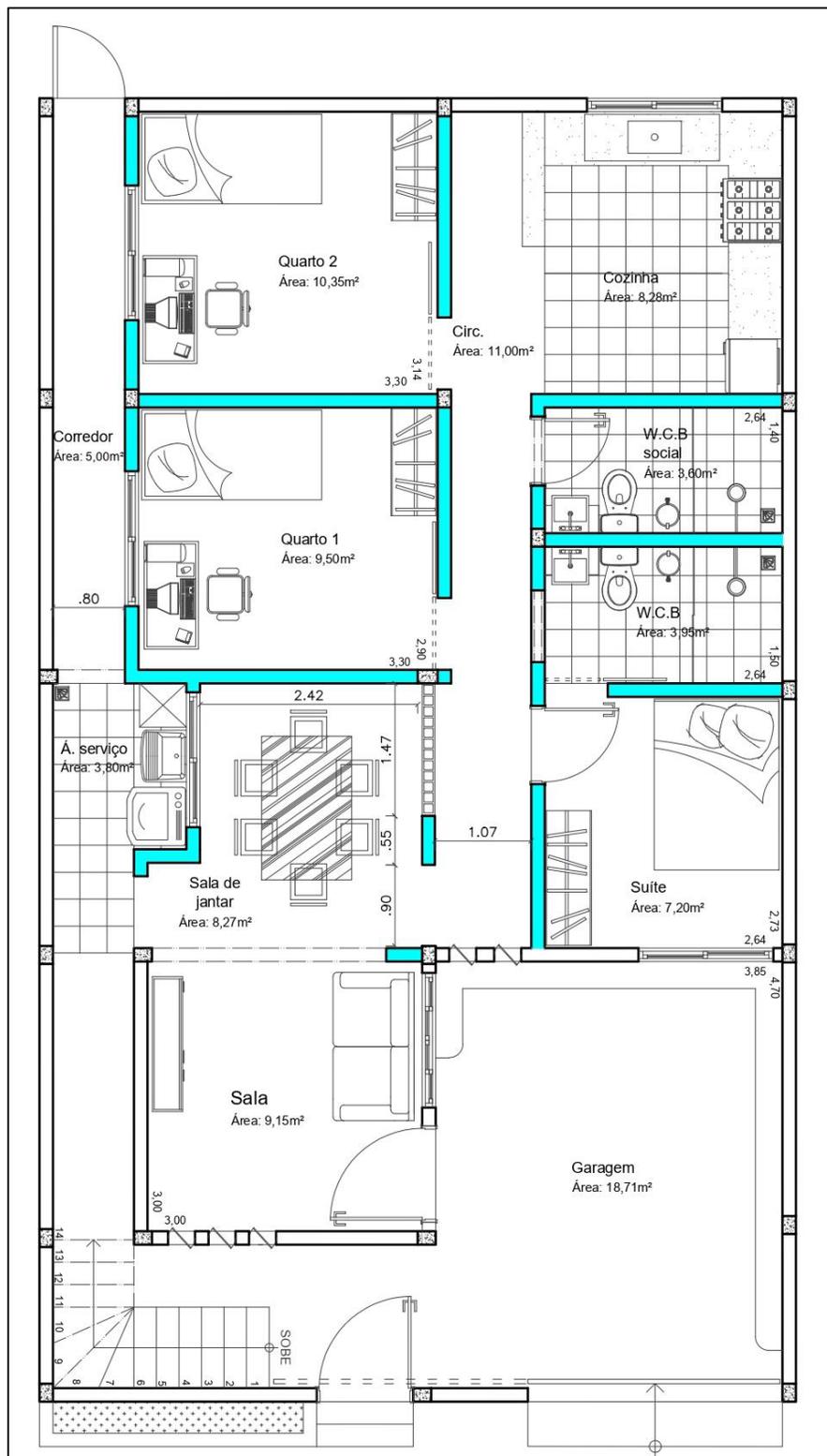
Para comparar os métodos construtivos, foram analisadas cada etapa de execução, de modo a se obter maior alcance de todos os custos para cada modalidade. Foi realizada uma comparação entre os dois sistemas, avaliando cada etapa de execução do serviço, utilizando como referência a tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) do mês 07/2022 que foi a base para os cálculos apresentados.

O estudo foi realizado em duas etapas: primeiro foram feitos os cálculos referentes aos custos totais da execução em alvenaria com bloco cerâmico, levando em consideração os custos da alvenaria, chapisco e reboco. Nestes custos estão embutidos os valores de mão de obra conforme seguimento da tabela (SINAPI). Em seguida foi realizado o levantamento de custos referente a execução da vedação vertical interna com o uso de placas de gesso acartonado (drywall), incluindo em seus respectivos custos, também a mão de obra.

4.1 OBJETO A SER ESTUDADO

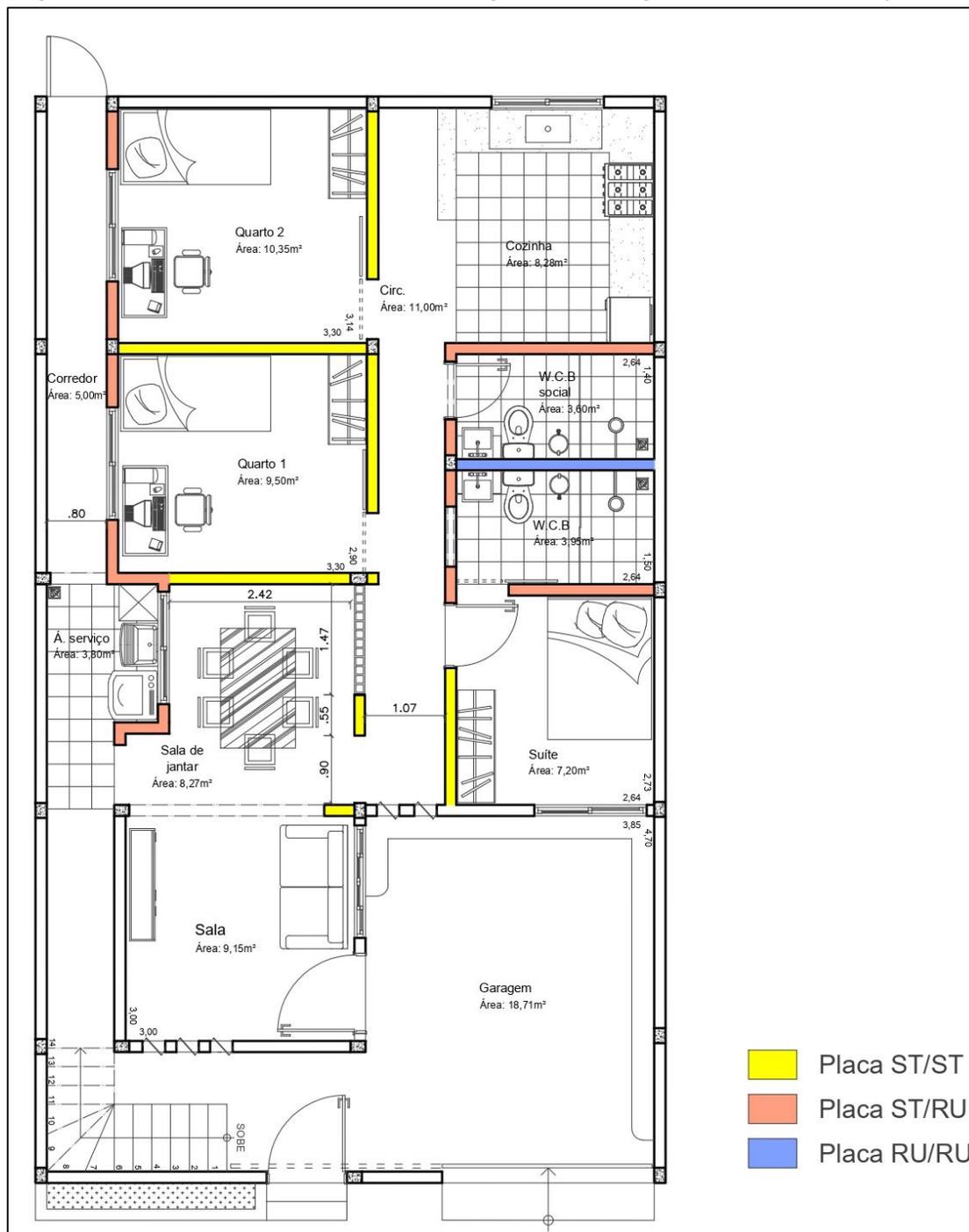
A fim de facilitar a compreensão do tema abordado, foi utilizado um projeto real, de uma residência unifamiliar que se encontra em fase de desenvolvimento. A residência em questão, está localizada na Rua Alfa, bairro Quintas do Picuaia, no município de Lauro de Freitas/BA.

Figura 9 - Planta residencial com indicação das paredes consideradas no trabalho



Fonte: Própria - Desenho do AutoCAD (2022).

Figura 10 - Planta residencial com indicação de utilização das placas de drywall



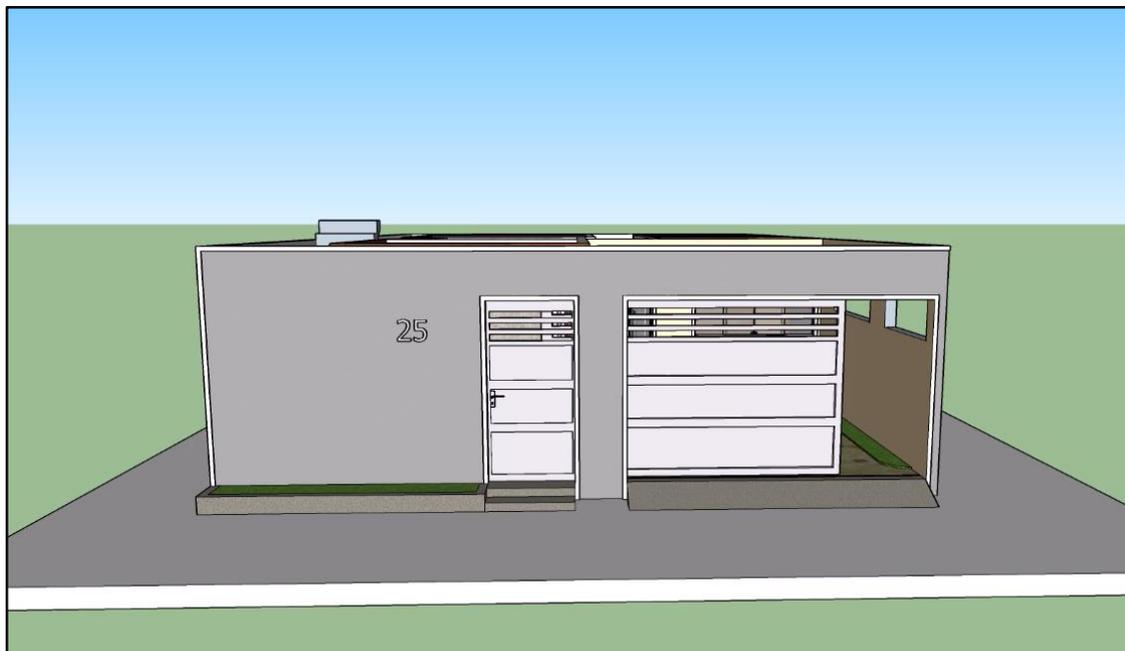
Fonte: Própria - Desenho do AutoCAD (2022).

Figura 11 - Perspectiva do projeto finalizado



Fonte: Própria - Desenho do SketchUp (2021).

Figura 12 - Fachada do projeto finalizado



Fonte: Própria - Desenho do SketchUp (2021).

Por se tratar de um projeto ainda em fase de desenvolvimento, foram estabelecidos alguns parâmetros como altura do pé direito, tipo de bloco e tipos de

placas de Drywall a serem inseridos na construção, conforme a disponibilidade dos materiais na região.

Quadro 2 - Dados do projeto

DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Pé direito	2,80 m
Área a ser construída	99,12 m ²
Placas de Drywall	ST e RU
Bloco	Cerâmico convencional - 8 furos - 9x19x29cm (LxAxC)

Fonte: Autoria própria (2022).

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

5.1 COMPARATIVO ECONÔMICO

Um dos principais pontos analisados pelas empresas na elaboração de um projeto, é a redução dos custos de materiais e mão de obra durante a realização de um serviço.

No sistema de vedação com bloco cerâmico, foram estabelecidas as seguintes etapas de execução: alvenaria, chapisco e emboço/massa única, considerando todos os itens para que a alvenaria esteja na condição ideal para receber emassamento e pintura, já no sistema de drywall foi levado em conta apenas uma etapa onde é realizado todo o processo de montagem com as placas Standard (ST) e Resistente a Umidade (RU), até que a parede esteja pronta para receber emassamento e pintura.

Foram embutidos em seus custos os valores de material, mão de obra e encargos sociais dispostos na tabela SINAPI – julho/2022, desta forma se torna possível analisar os custos em cada uma das etapas.

Por não haver a descrição dos custos da placa (RU) na composição da tabela SINAPI, foi utilizada como base de preço para este projeto, uma revendedora próxima a obra em questão. A revendedora é a loja ESPAÇO SMART que está localizada na Av. Santos Dumont, 4745 - Recreio Ipitanga, Lauro de Freitas/BA. O valor da mão de obra e todo o restante do material necessário para instalação de ambas as placas foram mantidos conforme tabela SINAPI – julho/2022.

Na fase de execução da alvenaria, foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 1 - Dados referente a execução de alvenaria de vedação

Descrição	Origem	Coefic.	Valor Unit. (R\$)	Valor (R\$/m ²)	Área (m ²)	Valor total (R\$)
SERVIÇO:	Execução de alvenaria de vedação					
ENCARGOS:	114,47%(HORA) / 70,91%(MÊS)					
ORIGEM DO PREÇO	C - COLETADO; CR - COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
CÓDIGO:	103357 da Tabela SINAPI - 07/2022					
BLOCO CERÂMICO VAZADO - 9x19x29 cm	CR	18,87	R\$ 0,93	R\$ 17,54	99,12	R\$ 1.738,56
TELA DE AÇO	CR	0,42	R\$ 3,05	R\$ 1,28	99,12	R\$ 126,87
PINO DE AÇO COM FURO	CR	0,005	R\$ 76,78	R\$ 0,38	99,12	R\$ 37,67
ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8	CR	0,0077	R\$ 727,49	R\$ 5,60	99,12	R\$ 555,07
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	C	0,77	R\$ 27,64	R\$ 21,28	99,12	R\$ 2.109,27

SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	C	0,385	R\$ 19,92	R\$ 7,66	99,12	R\$ 759,26
TOTAL DO SERVIÇO:						R\$ 5.326,71

Fonte: SINAPI (2022).

Na fase de aplicação do chapisco foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 2 - Dados referente a aplicação de chapisco

SERVIÇO:	Aplicação de chapisco em alvenaria interna					
ENCARGOS:	114,47%(HORA) / 70,91%(MÊS)					
ORIGEM DO PREÇO:	C - COLETADO; CR - COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
CÓDIGO:	87878 da Tabela SINAPI - 07/2022					
Descrição	Origem	Coefic.	Valor Unit. (R\$)	Valor (R\$/m ²)	Área (m ²)	Valor total (R\$)
ARGAMASSA TRAÇO 1:3	CR	0,0042	R\$ 683,49	R\$ 2,87	198,24	R\$ 568,95
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	C	0,07	R\$ 27,64	R\$ 1,93	198,24	R\$ 382,60
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	C	0,007	R\$ 19,92	R\$ 0,13	198,24	R\$ 25,77
TOTAL DO SERVIÇO:						R\$ 977,32

Fonte: SINAPI (2022).

Na fase de aplicação do emboço/massa única foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 3 - Dados referente a aplicação de emboço/massa única

SERVIÇO:	Aplicação de emboço/massa única em alvenaria interna					
ENCARGOS:	114,47%(HORA) / 70,91%(MÊS)					
ORIGEM DO PREÇO	C - COLETADO; CR - COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE					
CÓDIGO:	87777 da Tabela SINAPI - 07/2022					
Descrição	Origem	Coefic.	Valor Unit. (R\$)	Valor (R\$/m ²)	Área (m ²)	Valor total (R\$)
TELA DE AÇO	CR	0,139	R\$ 22,31	R\$ 3,09	198,24	R\$ 612,56
ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8	CR	0,031	R\$ 727,49	R\$ 22,84	198,24	R\$ 4.527,80
PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	C	0,780	R\$ 27,64	R\$ 21,55	198,24	R\$ 4.272,07
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	C	0,780	R\$ 19,92	R\$ 15,53	198,24	R\$ 3.078,67
TOTAL DO SERVIÇO:						R\$ 12.491,10

Fonte: SINAPI (2022).

Na execução de todo sistema Drywall foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 4 - Dados referente a execução de paredes Drywall

SERVIÇO:		Execução de paredes com placas de gesso acartonado (Drywall) para uso interno				
ENCARGOS:		114,47%(HORA) / 70,91%(MÊS)				
ORIGEM DO PREÇO		C - COLETADO; CR - COEFICIENTE DE REPRESENTATIVIDADE				
CÓDIGO:		96359 da Tabela SINAPI - 07/2022				
Descrição	Origem	Coefic.	Valor Unit. (R\$)	Valor (R\$/m²)	Área (m²)	Valor total (R\$)
PINO DE AÇO COM ARRUELA CÔNICA	CR	0,029	R\$ 89,29	R\$ 2,58	99,12	R\$ 255,73
PLACA / CHAPA DE GESSO ACARTONADO, STANDARD (ST), COR BRANCA	CR	2,106	R\$ 20,02	R\$ 42,16	67,44	R\$ 2.843,27
PLACA / CHAPA DE GESSO ACARTONADO, RESISTENTE A UMIDADE (RU), COR VERDE	C	2,106	R\$ 28,24	R\$ 59,48	31,68	R\$ 1.884,33
PERFIL GUIA, FORMATO U, EM AÇO ZINCADO, PARA ESTRUTURA PAREDE DRYWALL	CR	0,909	R\$ 11,86	R\$ 10,78	99,12	R\$ 1.068,51
PERFIL MONTANTE, FORMATO C, EM AÇO ZINCADO, PARA ESTRUTURA PAREDE DRYWALL	C	2,900	R\$ 13,46	R\$ 39,03	99,12	R\$ 3.868,65
FITA DE PAPEL MICROPERFURADO, 50 X 150 MM, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO DRYWALL	CR	2,503	R\$ 0,31	R\$ 0,77	99,12	R\$ 76,32
FITA DE PAPEL REFORCADA COM LÂMINA DE METAL PARA REFORCO DE CANTOS DE CHAPA DE GESSO DRYWALL	CR	0,793	R\$ 2,77	R\$ 2,19	99,12	R\$ 217,07
MASSA DE REJUNTE EM PÓ PARA DRYWALL, A BASE DE GESSO, SECAGEM RÁPIDA, PARA TRATAMENTO DE JUNTAS DE CHAPA DE GESSO (NECESSITA ADIÇÃO DE ÁGUA)	CR	1,033	R\$ 3,47	R\$ 3,58	99,12	R\$ 354,85
PARAFUSO DRY WALL, EM AÇO FOSFATIZADO, CABEÇA TROMBETA E PONTA AGULHA	CR	20,008	R\$ 0,15	R\$ 3,00	99,12	R\$ 297,36

PARAFUSO DRY WALL, EM AÇO ZINCADO, CABEÇA LENTILHA E PONTA BROCA	CR	0,915	R\$ 0,35	R\$ 0,32	99,12	R\$ 31,72
MONTADOR DE ESTRUTURA METÁLICA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	CR	0,628	R\$ 39,31	R\$ 24,68	99,12	R\$ 2.446,28
SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	C	0,157	R\$ 19,92	R\$ 3,12	99,12	R\$ 309,25
TOTAL DO SERVIÇO:						R\$ 13.653,35

Fonte: SINAPI (2022).

Depois de ter analisado cada método construtivo e suas respectivas etapas, considerando em seus custos todos os itens necessários para execução do serviço proposto, chegou-se ao seguinte resultado:

Tabela 5 - Análise dos resultados

ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO	
SERVIÇO	VALOR (R\$)
Execução de alvenaria de vedação	R\$ 5.326,71
Aplicação de chapisco em alvenaria interna	R\$ 977,32
Aplicação de emboço/massa única em alvenaria interna	R\$ 12.491,10
TOTAL	R\$ 18.795,13
ALVENARIA EM DRYWALL	
SERVIÇO	VALOR (R\$)
Execução de paredes com placas de gesso acartonado (Drywall) para uso interno	R\$ 13.653,35
TOTAL	R\$ 13.653,35

Fonte: Autoria própria (2022).

Após analisar os dados obtidos, foi atestado que o sistema construtivo convencional com bloco cerâmico, é R\$ 5.141,78 mais caro que o sistema inovador de paredes feito com placas de gesso acartonado (Drywall).

5.2 COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADE

A eficiência na produtividade é alcançada quando as etapas construtivas conseguem converter o maior número possível de insumo em produto final, por meio dos recursos e mão de obra qualificados para realizar tal atividade. (SILVA;

BARBOSA, apud SOUZA, 1998). Desta forma, pode se considerar que, produtividade seria a eficiência/eficácia na conversão de tais entradas em saídas de modo que o produto final atenda aos critérios para o qual foi designado. (SOUZA, 2006).

Para expressar o resultado comparativo de produtividade, foi utilizada como base a tabela SINAPI – julho/2022, considerando cada etapa dos métodos construtivos.

Tabela 6 – Comparativo de produtividade

ALVENARIA EM BLOCO CERÂMICO					
SERVIÇO	Coefic.	Área (m²)	Profissional principal	Duração (horas)	Duração (dias)
Execução de alvenaria	0,770	99,12	Pedreiro	76,32	9,54
Aplicação de chapisco	0,070	198,24	Pedreiro	13,88	1,73
Aplicação de emboço/massa única	0,780	198,24	Pedreiro	154,63	19,33
TOTAL				244,83	31
ALVENARIA EM DRYWALL					
SERVIÇO	Coefic.	Área (m²)	Profissional principal	Duração (horas)	Duração (dias)
Execução de paredes com placas de gesso acartonado (Drywall) para uso interno	0,628	99,12	Montador	62,25	7,78
TOTAL				62,25	8

Fonte: Autoria própria (2022).

Comparando o tempo de execução de cada um dos métodos construtivos, foi observado que o método mais inovador (drywall), teve melhor desempenho, resultando numa economia significativa de 23 dias, do tempo que seria gasto, quando comparado ao método convencional feito com bloco cerâmico e argamassa de assentamento.

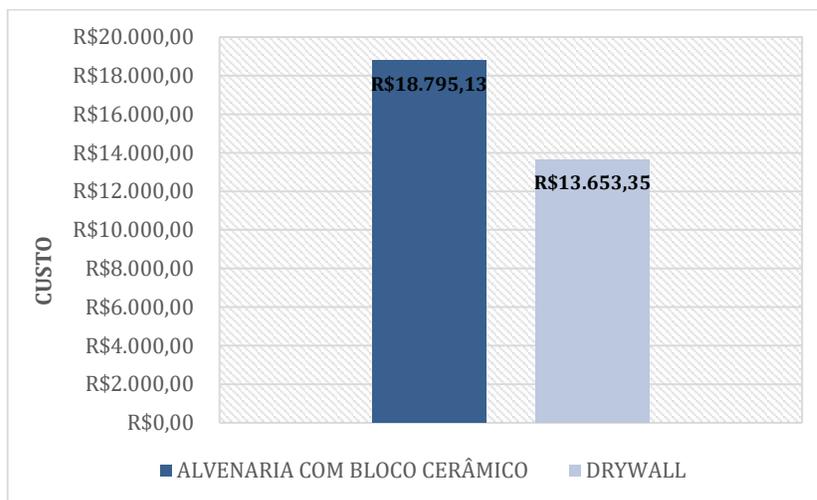
5.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao analisar os dados obtidos com referência a alvenaria feita com bloco cerâmico e argamassa de assentamento, e a placa de gesso acartonado (drywall), pode-se observar uma significativa diferença entre os métodos construtivos.

Com relação a economia, para a execução do projeto proposto, o método convencional precisaria de um valor total de R\$18.795,13, enquanto que para

executar o mesmo projeto, se realizado com o drywall, seria necessário um investimento de R\$ 13.653,35 o que significa uma economia de 27,36% do valor total que seria gasto.

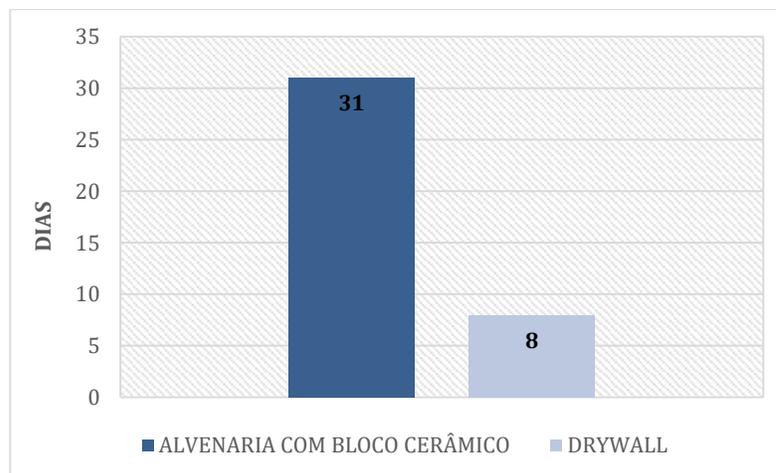
Gráfico 1 - Comparativo econômico



Fonte: Autoria própria (2022).

Comparando o tempo para execução do serviço, se o mesmo fosse realizado com o método convencional, precisaria de cerca de 31 dias para execução da obra, até onde foi estipulado no projeto. Entretanto, se realizado com o drywall, seria finalizado com 8 dias de serviço, uma redução de 74,57% do tempo que seria gasto.

Gráfico 2 - Comparativo de produtividade



Fonte: Autoria própria (2022).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização deste trabalho e com base nos dados analisados pode-se afirmar que, para o objeto escolhido, o sistema construtivo feito com placas de gesso acartonado (drywall), apesar de ser menos popular, neste caso, demonstrou mais pontos positivos que o método convencional feito com bloco cerâmico em termos de custo de material/mão de obra e principalmente pela economia no tempo para execução do serviço.

Com relação aos custos, o método construtivo com gesso acartonado teve uma economia de 27,36% em comparação ao bloco cerâmico. Com relação a produtividade, o método mais inovador, teve um desempenho de 74,57% em comparação ao método convencional.

Após a finalização da pesquisa e com base nos resultados obtidos, para a execução do projeto apresentado (ou similares a esse), a utilização das placas de gesso acartonado (drywall) demonstrou ser a opção mais barata e mais rápida de ser executada, dentro das condições apresentadas neste comparativo.

REFERÊNCIAS

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR 15575-4**: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 4: Sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE. Rio de Janeiro, 2013.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR 15270-1**: Componentes cerâmicos Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação — Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. **Drywall diminui o tempo da construção**. 2019. Disponível em: <https://drywall.org.br/blogabdrywall/drywall-diminui-o-tempo-da-construcao/>. Acesso em: 01 jul. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. **Drywall no Brasil: Reflexões Tecnológicas**. 2018. Disponível em: <https://drywall.org.br/blogabdrywall/drywall-diminui-o-tempo-da-construcao/>. Acesso em: 15 jul. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. **Manual de projeto de Sistemas Drywall: paredes, forros e revestimentos**. São Paulo, 2006.
- CAMPOS, João Peixoto; CALAZANS, Yuri André Martins. **Estudo Comparativo entre Vedações Internas utilizando Alvenaria com Blocos Cerâmicos e Blocos de Gesso em atendimento a Norma Brasileira de Desempenho – NBR 15.575**. 2017.
- CONSTRUAGIL. (Santa Catarina). **Nascimento do Gesso - Drywall**. 2017. Disponível em: <https://www.construagil.com.br/post/nascimento-do-gesso-drywall>. Acesso em: 13 jun. 2022.
- CONSTRUINDO CASAS. **Paredes: alvenaria de vedação**. Disponível em: <https://www.universidadetrisul.com.br/etapas-construtivas/elevacao-da-alvenaria>. Acesso em: 16 jun. 2022.
- DW. **1871: Fim do grande incêndio de Chicago**. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/1871-fim-do-grande-inc%C3%AAndio-de-chicago/a-294889>. Acesso em 14 jul. 2022.
- ESPAÇO SMART. **Você já conhece os 7 tipos de placas de Drywall?** Disponível em: https://conteudo.espacosmart.com.br/drywall-7-tipos/?gclid=CjwKCAjwq5-WBhB7EiwAl-HEktDdoNAGyKVCxEm1aBUlaUyCCKQ38arMR9eG4suyfHI1U7PeFYNswBoCdHYQAvD_BwE. Acesso em 14 jul. 2022.
- EW7. **Como representar a espessura das paredes em desenho técnico**. Disponível em: Como representar a espessura das paredes em desenho técnico (ew7.com.br). Acesso em: 01 ago. 2022.
- FRANCO, L. S. **O desempenho estrutural e a deformabilidade das vedações verticais**. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA E GESTÃO NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS: VEDAÇÕES VERTICAIS, 1998, São Paulo. Anais... São Paulo, EPUSP/PCC, 1998 P.95-112.
- GYPSUM. (São Paulo). **Incêndios que mudaram a história da construção**. 2020. Disponível em: <https://www.gypsum.com.br/pt-br/centro-de-apoio/blog/82705/drywall-incendios-que-mudaram-a-historia>. Acesso em: 13 jun. 2022.

GYPSUM. (São Paulo). **Tudo sobre as placas drywall (ou gesso acartonado)**. 2021. Disponível em: <https://www.gypsum.com.br/pt-br/centro-de-apoio/blog/141783/tudo-sobre-placa-drywall>. Acesso em: 07 jul. 2022.

HABITISSIMO. **Estrutura de perfil para drywall montante de 48,70,90**. Disponível em: https://fotos.habitissimo.com.br/foto/estrutura-de-perfil-para-drywall-montante-de-48-70-90_1444320. Acesso em: 07 jul. 2022.

ISOSOM. **Placa Drywall – Qual a mais adequada para minha obra?**. Disponível em: <http://isosom.com.br/blog/?p=127>. Acesso em: 07 jul. 2022.

JORNALNOPALCO. **Fundação Iberê Camargo recebe Noite dos Museus**. Disponível em: Fundação Iberê Camargo recebe Noite dos Museus – Jornal no Palco. Acesso em: 26 jul. 2022.

MEDEIROS, Abrahão Vieira; SOARES, Majhorrie Souza. **Estudo Técnico Comparativo Entre os Métodos de Vedação Interna com Drywall e com Bloco Cerâmico**. 2021.

PEREIRA, Caio. **O que é Alvenaria?**. Escola Engenharia, 2017. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/alvenaria/>. Acesso em: 13 de junho de 2022.

PINHEIRO, Igor; **Alvenaria Estrutural: Vale a Pena Usar o Sistema Construtivo Mais Antigo do Mundo?**. 2022.

SANTOS JR., L. V. **Projeto e execução de alvenarias: fiscalização e critérios de aceitação**. São Paulo: PINI, 2014.

SILVA, Nélio de Jesus; FILHO, André Camargo dos Reis. **Patologia em Alvenaria de Vedação Sem Função Estrutural**. 2018.

SILVA, Gerles Ferreira da; BARBOSA, Rodrigo de Souza. **O Comparativo Entre a Vedação com Gesso Acartonado e o Processo Tradicional de Vedação de Paredes Internas por Alvenaria de Bloco Cerâmico Vazado**. 2017.

TAUIL, Carlos Alberto; NESE, Flávio José Martins. **Alvenaria Estrutural**. 1. ed. São Paulo; Editora PINI Ltda, 2010, p.19-183.

UNIVERSIDADE TRISUL. **Elevação da Alvenaria Estrutural na Construção Civil. O que é?**. Disponível em: <https://www.universidadetrisul.com.br/etapas-construtivas/elevacao-da-alvenaria>. Acesso em: 15 jun. 2022.

VIVA DECORA. **Como surgiu o drywall? Veja como a destruição do centro de uma cidade levou à inovação**. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/como-surgiu-o-drywall/>. Acesso em 14 jul. 2022.