

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS

FRANCISCO DE ASSIS PEREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SISTEMAS DE VEDAÇÃO *DRYWALL* E
ALVENARIA CONVENCIONAL: UM ESTUDO DE CASO**

Cajazeiras-PB
2023

FRANCISCO DE ASSIS PEREIRA DE SOUZA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SISTEMAS DE VEDAÇÃO *DRYWALL* E
ALVENARIA CONVENCIONAL: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação do Prof. Cicero Joelson Vieira Silva.

Cajazeiras-PB
2023

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

| | |
|-------|---|
| S729a | <p>Souza, Francisco de Assis Pereira de. Análise comparativa entre os sistemas de vedação drywall e alvenaria convencional : um estudo de caso / Francisco de Assis Pereira de Souza. - 2023. 24f. : il.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2023.</p> <p>Orientador(a): Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva.</p> <p>1. Construção civil. 2. Sistemas de vedação. 3. Alvenaria. 4. <i>Drywall</i>. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.</p> |
|-------|---|

IFPB/CZ

CDU: 69(043.2)


FRANCISCO DE ASSIS PEREIRA DE SOUZA

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SISTEMAS DE VEDAÇÃO *DRYWALL* E ALVENARIA CONVENCIONAL: UM ESTUDO DE CASO


Trabalho de Conclusão de Curso, sob forma de artigo, submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 12 de dezembro de 2023.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **CICERO JOELSON VIEIRA SILVA**
Data: 29/01/2024 08:42:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva – IFPB *Campus* Cajazeiras
Orientador

Documento assinado digitalmente
 **KATHARINE TAVEIRA DE BRITO MEDEIROS**
Data: 29/01/2024 08:06:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Me. Katharine Taveira de Brito Medeiros – IFPB *Campus* Cajazeiras
Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **JOHN WILLIAMS FERREIRA DE SOUZA**
Data: 28/01/2024 18:57:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. John Williams Ferreira de Souza – IFPB *Campus* Cajazeiras
Examinador

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

Artigo apresentado à coordenação do curso como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SISTEMAS DE VEDAÇÃO *DRYWALL* E ALVENARIA CONVENCIONAL: UM ESTUDO DE CASO

FRANCISCO DE ASSIS PEREIRA DE SOUZA

francisco.souza@academico.ifpb.edu.br

CICERO JOELSON VIEIRA SILVA

cicero.vieira@ifpb.edu.br

RESUMO

A construção civil vem se modernizando constantemente, trazendo novas formas de construir, facilitando e, muitas vezes, reduzindo o custo de determinada etapa de uma obra. O *drywall* surge como uma forma mais eficiente para a vedação interna de uma edificação, por ter um tempo de execução menor e um impacto ambiental mínimo quando comparado com outros sistemas construtivos. O presente trabalho, através de uma pesquisa quali-quantitativa, tem como objetivo comparar os critérios de custos, sustentabilidade, acabamento e tempo de execução, envolvidos na vedação interna de um edifício, utilizando *drywall* e alvenaria de blocos cerâmicos. Observou-se que a alvenaria de blocos cerâmicos tem um custo maior que o *drywall*, e além disso, se sobressai nas demais comparações, como o tempo de execução, acabamento e sustentabilidade. Por fim, além do custo menor, em determinadas situações, o *drywall* se destaca pela sua versatilidade, rapidez na execução e uma boa relação com a sustentabilidade.

Palavras-Chave: alvenaria; *drywall*; custos.

ABSTRACT

The construction industry has been constantly modernizing, introducing new ways of building that not only simplify the process but often also reduce the cost of a specific stage of construction. Drywall emerges as a more efficient method for internal partitioning in a building, due to its shorter construction time and minimal environmental impact when compared to other construction systems. This study, conducted through a qualitative and quantitative research approach, aims to compare cost criteria, sustainability, finishing, and construction time involved in the internal partitioning of a building using drywall and masonry with ceramic blocks. It was observed that masonry with ceramic blocks has a higher cost than drywall, and furthermore, excels in other comparisons such as construction time, finishing, and sustainability. Ultimately, in addition to its lower cost, drywall stands out in certain situations for its versatility, quick execution, and a positive relationship with sustainability.

Keywords: Masonry; *drywall*; costs.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção no Brasil recebeu um impulso no início dos anos 90 com a liberalização do mercado. As construtoras passaram a ter acesso a produtos e tecnologias importadas, impulsionando o crescimento do setor. Além disso, a implantação do plano real e o aumento do custo da mão de obra levaram as empresas a adotarem a tecnologia como forma de se manterem competitivas. Muitas construtoras investiram na modernização de seus métodos de produção, inspirando-se na crescente tendência de industrialização dos canteiros de obras (Guimarães *et al.*, 2021).

De acordo com Souza (2014), ainda há muitos especialistas e líderes da indústria que expressam

apreensão sobre a diversificação da indústria da construção em novos domínios, com o simples pensamento que os retornos são mínimos, fazendo com que as empresas evitem investir em tecnologias que aumentam a produtividade. Além disso, algumas empresas não têm conhecimento de ferramentas e soluções fora da colaboração digital. Apesar dos avanços significativos, muitos processos de construção permanecem intensivos em mão de obra, contando com métodos arcaicos e artesanais. Um bom exemplo é o processo de verticalização das edificações, que sofreu alterações mínimas nos últimos oito séculos. Embora os sistemas de polias tenham dado lugar a guindastes e guinchos, essas máquinas ainda operam com os mesmos princípios de controle manual, tendo grande intervenção humana.

Destaca-se nesse cenário a execução de vedações de edifícios, que por muito tempo eram construídas quase inteiramente em alvenaria de blocos cerâmicos, por ser um dos materiais mais viáveis do ponto de vista técnico e financeiro. No entanto, as vedações estabelecidas na construção civil vêm sendo substituídas por vedações mais leves (Cruz; Santos; Mendes, 2017).

Nunes (2015), diz que uma das alternativas foi o *drywall*, que chega ao Brasil como uma grande tecnologia se comparado à alvenaria de blocos cerâmicos. Altamente industrializado e bem projetado, é um sistema construtivo com grandes vantagens, como alta produtividade, espessura reduzida e cargas mais leves, influenciando de forma positiva em diversos subsistemas como estruturas e fundações, reduzindo de forma significativa o uso de aço e concreto e, conseqüentemente, baixando o custo total da obra.

Um sistema *drywall* é diferente de qualquer outro sistema no que diz respeito ao cronograma e velocidade de execução. Quando usado corretamente, oferece benefícios significativos tornando sua aplicação viável, pois é um sistema rápido que pode reduzir o tempo de ciclo de construção de paredes em até 30% em relação à alvenaria tradicional (Tres, 2017).

Segundo Silva (2016), em comparação com a alvenaria convencional, o *drywall* tem muitas vantagens. Uma delas é que é mais fácil de reparar, pois é facilmente removível e apenas as seções danificadas podem ser removidas. Outra, é que por ser pré-fabricado, gera pouquíssimos resíduos sólidos durante a execução de sua obra, reduzindo bastante seu impacto ambiental.

Oliveira (2019) destaca que a análise da viabilidade econômica dessa técnica construtiva justifica-se pelas necessidades do mercado da construção civil brasileira, que há muito tempo sofre com diversos problemas causados pelo uso da alvenaria tradicional, como a falta de um controle de qualidade adequado na grande maioria das obras, provocando um alto índice de erros durante sua execução, seu grande número de procedimentos dificulta a padronização e a velocidade de execução, que é extremamente lenta em relação ao gesso acartonado (*drywall*).

Devido aos incentivos governamentais e à necessidade de habitação para a população carente, o Brasil está experimentando um crescimento significativo na construção de residências populares. Para atender a essa demanda, muitos conjuntos habitacionais de padrão baixo estão sendo construídos em grande escala, com novos loteamentos surgindo com mais de cem residências seguindo o mesmo padrão. Para lidar com essa crescente demanda, as empresas estão explorando novos métodos construtivos para acelerar o processo de construção e melhorar a qualidade do produto final (Klein; Maronezi, 2013).

Destarte, o presente trabalho tem como finalidade comparar os métodos construtivos de vedação convencional e *drywal*, do ponto de vista técnico e financeiro, do subsolo de um edifício projetado para ser construído na Cidade de Cajazeiras-PB.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMAS CONSTRUTIVOS

Um sistema construtivo define-se como um conjunto de regras que devem ser seguidas, tanto na execução quanto na escolha de materiais e técnicas para realizar uma obra (Vasques e Pizzo, 2014).

Ele pode ser composto por diversas partes, como fundações, estrutura, vedações, cobertura, revestimentos, instalações hidráulicas, elétricas, entre outras. Cada uma dessas partes é projetada e construída de forma integrada, levando em consideração as características do terreno, as necessidades do usuário, as normas técnicas e os padrões de qualidade exigidos pelo mercado. Os sistemas construtivos podem ser classificados de diversas formas, tais como: sistema construtivo em alvenaria, sistema construtivo em concreto armado, sistema construtivo em aço, sistema construtivo em madeira, sistema construtivo pré-fabricado, sistema construtivo em *steel frame*, entre outros. Cada um desses

sistemas possui suas particularidades, vantagens e desvantagens, sendo escolhidos de acordo com as necessidades de cada projeto e do cliente (Cruz; Santos; Mendes, 2017).

2.1.1 Alvenaria de blocos cerâmicos

O sistema construtivo com alvenaria convencional é um método tradicional de construção de edifícios e outras estruturas, utilizando tijolos cerâmicos ou blocos de concreto para criar paredes, pilares e outras estruturas. O processo começa com a preparação do terreno e a construção das fundações. Em seguida, os tijolos ou blocos são assentados com argamassa em camadas, formando as paredes e outras estruturas. É comum que uma camada de argamassa seja aplicada entre cada camada de tijolos ou blocos para aumentar a resistência e a estabilidade da estrutura. Uma vez que as paredes estejam erguidas, é comum a instalação de portas, janelas e sistemas de encanamento e eletricidade. Depois disso, a estrutura é revestida com reboco ou outro acabamento para proteger as paredes e dar uma melhor aparência estética (Gomes *et al.*, 2018).

Uma das vantagens da alvenaria convencional é a durabilidade e resistência da estrutura, que pode durar décadas ou até mesmo séculos se for bem mantida. Além disso, a construção com alvenaria é relativamente fácil de ser realizada, com pouca necessidade de equipamentos e tecnologias sofisticadas. No entanto, a construção com alvenaria convencional pode ser trabalhosa e demorada, uma vez que exige muita mão de obra para a preparação dos materiais e conclusão das etapas de construção. Além disso, pode ser mais cara do que outros métodos de construção mais modernos e eficientes (Thomaz *et al.*, 2009).

2.1.2 Drywall

A montagem do sistema em *drywall* é relativamente rápida e limpa, pois não requer o uso de argamassa e água. As placas de gesso acartonado são cortadas nas medidas desejadas e fixadas à estrutura metálica com parafusos especiais. Juntas de dilatação são aplicadas entre as placas para evitar trincas e garantir a flexibilidade da estrutura. Uma vez instaladas, as paredes de *drywall* podem receber diversos acabamentos, como pintura, textura, azulejos, papel de parede, entre outros. É possível também embutir fiações elétricas, tubulações hidráulicas e isolamento térmico ou acústico no interior das paredes (Nunes, 2015).

Entre as vantagens do sistema construtivo em *drywall*, destacam-se a rapidez na execução, a facilidade de instalação e manutenção, a possibilidade de criar diferentes formas e *layouts*, a redução de peso na estrutura do edifício, a flexibilidade para alterações futuras e a menor geração de resíduos durante a construção. Em resumo, essa técnica é uma opção versátil e eficiente para a construção de paredes internas e revestimentos, proporcionando agilidade na obra e adaptabilidade aos projetos arquitetônicos (Labuto, 2014).

2.2 ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS X DRYWALL

Na comparação entre o sistema construtivo com blocos cerâmicos e o sistema em *drywall*, pode-se observar que ambos possuem características distintas que os tornam adequados para diferentes contextos e necessidades construtivas. O sistema construtivo com blocos cerâmicos é amplamente conhecido por sua solidez e durabilidade. Os blocos cerâmicos são unidades de alvenaria tradicionais, produzidos a partir da queima de argila, e são utilizados para compor paredes e separações. Sua montagem envolve a sobreposição e união dos blocos por meio de argamassa, conferindo uma estrutura sólida e resistente. Esse método é especialmente adequado para construções de longa permanência, como edifícios residenciais e comerciais, que devem desenvolver uma maior estabilidade estrutural ao longo do tempo (Gomes *et al.*, 2018).

Além da robustez, o sistema construtivo com blocos cerâmicos também oferece propriedades de isolamento térmico e acústico, esperançoso para o conforto dos ocupantes. Devido à densidade dos blocos, a estrutura é capaz de absorver e reter o calor, mantendo uma temperatura interna mais estável. Essa característica também auxilia na redução da influência de ruídos externos, tornando o ambiente mais silencioso (Fleury, 2021).

Segundo Dias e Castanheira Neto (2021), o sistema em *drywall* se baseia em uma abordagem diferente, utilizando estruturas metálicas de aço galvanizado embutidas com placas de gesso acartonado. Essa solução é mais leve e flexível em comparação com os blocos cerâmicos, o que torna o processo de montagem mais rápido e menos trabalhoso. A rapidez na execução faz do *drywall* uma opção vantajosa

para projetos que exigem agilidade, como reformas e construções temporárias.

Nunes (2015), cita a versatilidade do *drywall*, que permite a criação de divisórias internas e revestimentos em diferentes *layouts*, permitindo alterações e ajustes com maior facilidade, sem a necessidade de demolições feitas sendo um sistema que é amplamente utilizado em escritórios, comércios e construções temporárias, como estandes em feiras e eventos.

Contudo, é importante destacar que esse sistema pode apresentar limitações em termos de resistência mecânica e durabilidade se comparado aos blocos cerâmicos. Embora possa ser reforçado para suportar cargas mais pesadas, seu desempenho nesse aspecto não é equivalente ao das paredes de alvenaria maciças. Além disso, o *drywall*, por si só, pode ter um desempenho acústico e térmico inferior em relação aos blocos cerâmicos, especialmente quando não são aplicados materiais isolantes entre as placas (Labuto, 2014).

2.3 ORÇAMENTO

Um orçamento é um plano financeiro detalhado que descreve os custos de uma obra. O orçamento é uma ferramenta fundamental para o planejamento, o acompanhamento e o controle dos custos, permitindo uma previsão de gastos antes mesmo de iniciar uma obra (Oliveira, 2019).

Antes de realizar um orçamento é necessário desenvolver uma base de quantitativos, bem como necessário acompanhar as diversas informações, como projetos executivos, critérios de medição de áreas, volumes e serviços, índices de dimensionamento do trabalho, além de ser necessário conhecimento sobre a tecnologia e técnica construtiva. O orçamentista recebe uma demanda de serviços que consiste em várias etapas, incluindo leitura do projeto, definição dos critérios de medição, consulta a tabelas de indicadores de engenharia, tabulação de números, coleta de preços, entre outros (Costa; Serra, 2014).

Normalmente, é elaborada uma planilha orçamentária para registrar as medidas observadas durante essa etapa do processo de orçamentação. No entanto, mesmo com o uso frequente desse método para obter as provisões de serviços e insumos, surgem diversos problemas no processo de elaboração de orçamentos na construção civil. Alguns desses problemas incluem falhas e incompatibilidades nos projetos, planejamento inadequado, erros na expectativa de sobras, falta de informações sobre os índices de dimensionamento, o que pode resultar em aumento nos custos da obra e um processo de compras inadequado (Braga, 2015).

Uma obra é fundamentalmente uma atividade econômica e, como tal, a questão dos custos assume uma importância especial. A preocupação com os custos se inicia desde cedo, mesmo antes do início da obra, na fase de orçamentação, quando são determinados os custos prováveis de execução. O primeiro passo de quem pretende realizar um projeto é estimar o quanto ele irá custar. A estimativa de custos e conseqüente estabelecimento do preço de venda são essencialmente exercícios de previsão. São vários os elementos que influenciam e comandam para o custo de um empreendimento. Como o orçamento é preparado antes da construção efetiva do produto, é necessário realizar um estudo detalhado para evitar lacunas na composição dos custos e considerações feitas (Mattos, 2019).

O guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), que é um conjunto de melhores práticas e formas de gerenciamento de projetos, apresenta nove ferramentas distintas para estimar os custos de um projeto. A escolha do método adequado depende principalmente da finalidade do orçamento e da disponibilidade de dados necessários para sua elaboração. Atualmente, podemos identificar três tipos básicos de orçamentos utilizados: orçamento para incorporação de edifícios em condomínios, orçamento paramétrico e orçamento discriminado. Cada um desses tipos possui características específicas para cada ramo de aplicação e é selecionado com base nas necessidades e objetivos do projeto em questão.

O SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, é uma tabela amplamente utilizada no processo de orçamentação de obras. A Caixa Econômica Federal e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mantêm essa tabela, fornecendo informações sobre os custos e índices da construção civil no Brasil. O IBGE é responsável pela coleta de preços de insumos e custos de composição utilizados no SINAPI. Os dados são tratados e os índices são calculados pelo IBGE, enquanto a Caixa Econômica Federal realiza a especificação dos insumos, composições de serviços e elaboração de orçamentos de referência. Dessa forma, o SINAPI proporciona uma base confiável para estimar e comparar os custos envolvidos na construção civil (Pereira, 2018).

2.4 LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS

Para desenvolver uma base de quantitativos utilizados em um orçamento, é necessário acompanhar as diversas informações, como projetos executivos, critérios de medição de áreas, volumes e serviços, índices de dimensionamento do trabalho, além de ser necessário conhecimento sobre a tecnologia e técnica construtiva. O orçamentista recebe uma demanda de serviços que consiste em várias etapas, incluindo leitura do projeto, definição dos critérios de medição, consulta a tabelas de indicadores de engenharia, tabulação de números, coleta de preços, entre outros (Costa; Serra, 2014).

Normalmente, é elaborada uma planilha orçamentária para registrar as medidas observadas durante essa etapa do processo de orçamentação. No entanto, mesmo com o uso frequente desse método para obter as provisões de serviços e insumos, surgem diversos problemas no processo de elaboração de orçamentos na construção civil. Alguns desses problemas incluem falhas e incompatibilidades nos projetos, planejamento inadequado, erros na expectativa de sobras, falta de informações sobre os índices de dimensionamento, o que pode resultar em aumento nos custos da obra e um processo de compras inadequado (Braga, 2015).

3 MÉTODO DA PESQUISA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A abordagem da pesquisa segue um padrão de cunho quali-quantitativa, em que combina ambos os métodos para obter uma compreensão mais abrangente e profunda de um específico ou problema de pesquisa (Marconi; Lakatos, 2017).

Demo (2016) fornece características que permitem classificar a presente pesquisa como um tipo de investigação científica cujo objetivo é o avanço do conhecimento teórico e a compreensão dos princípios fundamentais em determinada área de estudo, a pesquisa em relação a sua natureza é do tipo básica. Nesse tipo de estudo, o foco está na busca por novas descobertas, no desenvolvimento de teorias ou na apresentação do entendimento sobre um fenômeno, sem necessariamente buscar uma aplicação prática imediata.

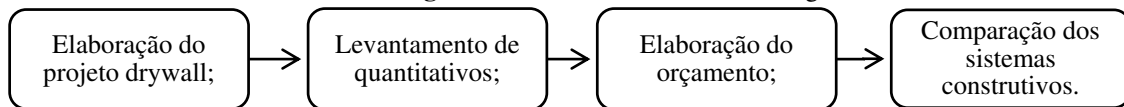
Ao ler Chizzotti (2019) é possível classificar do ponto de vista dos objetivos a pesquisa como descritiva, uma vez que o estudo tem como objetivo descrever e analisar características, comportamentos, opiniões ou fenômenos em determinado contexto com o objetivo de fornecer uma visão detalhada e precisa do objeto de estudo.

A pesquisa pode ser classificada em dois métodos principais: pesquisa bibliográfica e estudo de caso. A pesquisa bibliográfica envolve a utilização de referências pré-existentes, obtidas por meio de pesquisas anteriores sobre o tema em fontes como livros, teses, artigos, entre outros. Essa abordagem permite ao pesquisador utilizar o conhecimento produzido por outros autores como base para seu estudo. Severino (2013) destaca a importância dessa pesquisa ao facilitar o acesso a informações relevantes já publicadas.

Por outro lado, o estudo de caso tem como objetivo explorar situações específicas em busca de respostas para problemas. O pesquisador preserva o objeto de análise e o examina sem interferência, com o intuito de descrever a situação, formular hipóteses e teorias para o problema, e, assim, identificar as causas de determinados fenômenos. Gil (2018) esclarece que o estudo de caso possibilita uma análise detalhada e aprofundada de uma situação específica.

Essas duas abordagens metodológicas oferecem diferentes perspectivas para o desenvolvimento da pesquisa, permitindo ao pesquisador utilizar fontes já existentes e explorar casos específicos para obter uma compreensão mais completa do tema em estudo.

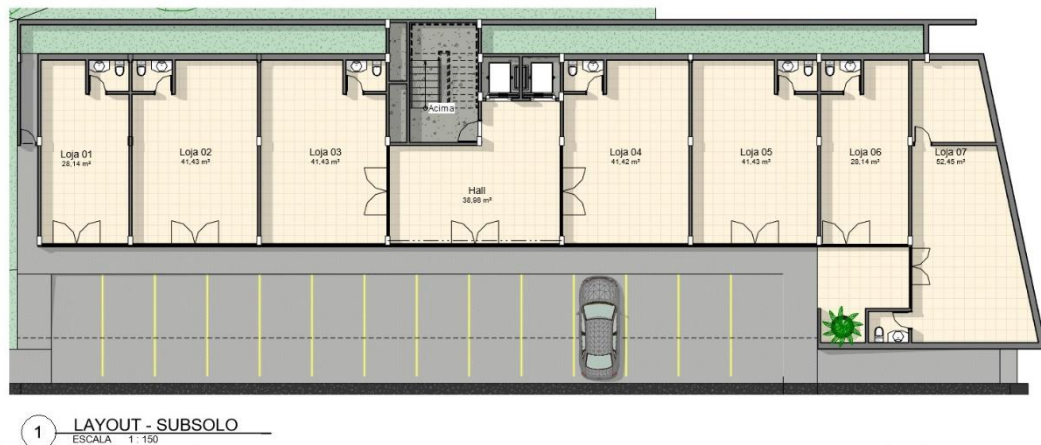
A pesquisa pretende comprovar a divergência existente entre dois sistemas de construção, através da análise de uma mesma obra construída com tais sistemas, fornecendo características de cada um e comparando, principalmente, o custo. O procedimento necessário para a realização do trabalho está descrito no Fluxograma 1.

Fluxograma 1 - Procedimentos metodológicos.

Fonte: Autoria própria, 2023.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A edificação estudada será construída no Município de Cajazeiras-PB, e contará com cinco pavimentos, entretanto, foi utilizado apenas o projeto do subsolo, Figura 1, para fins da pesquisa. Esse pavimento será uma área comercial com sete lojas, um hall e um banheiro para cada loja, totalizando 410,37 m² de área construída.

Figura 1 - Subsolo da edificação.

Fonte: Tetris Engenharia, 2023.

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O processo de desenvolvimento da pesquisa foi fundamentado em uma variedade de fontes relevantes. Esses documentos incluem normas, artigos técnicos, dissertações de mestrado, informações fornecidas diretamente por fabricantes dos materiais analisados etc.

Para realizar as pesquisas, foram empregados mecanismos de busca que utilizam palavras-chave específicas, com o objetivo de filtrar os materiais relevantes para o contexto deste estudo. Dentre as plataformas utilizadas estão o portal de periódicos CAPES e a Scielo. Além disso, foram explorados recursos como o Repositório Digital do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD. Também foram consultadas bibliotecas digitais e repositórios de renomadas universidades brasileiras, visando ampliar a abrangência e diversidade das fontes de informação.

Essa abordagem garantiu que o estudo estivesse de acordo com as especificações e diretrizes reconhecidas na área específica da pesquisa, obtendo fontes valiosas de informações por especialistas no campo. Além de explorar questões específicas de forma aprofundada e embasada em revisões bibliográficas abrangentes, garantindo uma base sólida de conhecimento atualizado para a condução de um estudo fundamentado.

3.3.1 Elaboração do projeto em drywall

Para a criação do projeto de vedação em *drywall* foi necessário desenvolver duas etapas:

- **Planejamento:** foi definido o escopo do projeto, determinando as áreas em será usado *drywall*. Considerou-se também a função e o *layout* do espaço, foi feito um esboço do projeto conforme medidas necessárias.
- **Especificações e materiais:** foram escolhidos com base nas informações coletadas, isso incluiu a espessura das placas, a estrutura de suporte, o isolamento acústico ou térmico necessário, entre outros.

O projeto foi desenvolvido utilizando o REVIT, software BIM (*Building Information Model*, em português: Modelagem da Informação da Construção) que oferece recursos avançados de modelagem, análise e documentação. Ele permite a criação de modelos 3D detalhados, colaboração em tempo real e geração de documentos precisos, garantindo um processo de projeto mais eficiente e integrado.

Teve como base o projeto concebido inicialmente pela Tetris Engenharia, servindo como ponto de partida. Foi feita a substituição das paredes tradicionais de alvenaria em tijolos cerâmicos por paredes em *drywall*, que foram empregadas somente nas divisórias internas, demarcando os espaços entre cada loja e em seus respectivos banheiros. Entretanto, as paredes externas da edificação foram mantidas em alvenaria de tijolos cerâmicos.

3.3.2 Levantamento de quantitativos

Para a elaboração da base de quantitativos utilizados no orçamento, foi indispensável realizar uma análise detalhada do projeto, a fim de determinar e obter as dimensões exatas das separações que serão construídas em *drywall*. Essa etapa foi fundamental para posteriormente desenvolver uma planilha de dados no qual foram registradas todas as medidas necessárias para a correta elaboração do orçamento.

Nessa fase é fundamental a compreensão de como cada material ou serviço serão medidos, alguns são calculados por metro cúbico, metro quadrado, metro linear, etc., outros conforme o peso, unidade, etc. Também é necessário conhecer as porcentagens para evitar desperdício ou falta de insumos.

3.3.3 Elaboração do orçamento

Nesse processo foi empregado o software de orçamentação SEOBRA, o qual desempenha um papel fundamental na realização de cálculos precisos e eficientes. Para determinar os valores por metro quadrado de cada tipo de sistema construtivo, bem como para obter informações sobre os insumos necessários, recorreu-se à base de dados do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), essa base de dados é atualizada todos os meses e a data utilizada na elaboração das planilhas de custo foi set/2023 com desoneração. Essa abordagem permitiu uma abrangente e confiável análise de custos, embasando o orçamento de maneira consistente.

3.3.4 Comparação dos métodos construtivos

Foi realizada adotando uma abordagem sistemática e abrangente, considerando uma série de critérios. Esses critérios incluíram: custos, sustentabilidade, acabamento e tempo de execução.

- **Custos:** essa comparação, fase principal do trabalho, consistiu em obter os gastos da execução de cada método e compará-los a fim de descobrir qual apresenta um melhor custo, para obtenção desses dados foi utilizado o SEOBRA.

- **Tempo de execução:** foi feita por meio da estimativa do tempo de cada etapa de construção em ambos os métodos. Depois de calcular o tempo total, foram analisadas as diferenças para identificar qual método é mais rápido, para obtenção desses dados foi utilizado o SEOBRA.

- **Sustentabilidade:** foram avaliados o processo de obtenção da matéria prima, a eficiência energética, durabilidade e a geração de resíduos, visando analisar qual sistema é mais prejudicial ao meio ambiente.

- **Acabamento:** foi necessário comparar, principalmente, quais tipos de acabamento cada método pode utilizar. Além de verificar se é utilizado o mesmo material e técnicas aplicados nos dois sistemas construtivos.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 PROJETO EM DRYWALL

O projeto de sistema de vedação vertical com a utilização de *drywall*, onde foi realizado a alteração no material das paredes divisórias de alvenaria convencional para o gesso acartonado, está apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Projeto em *drywall*.



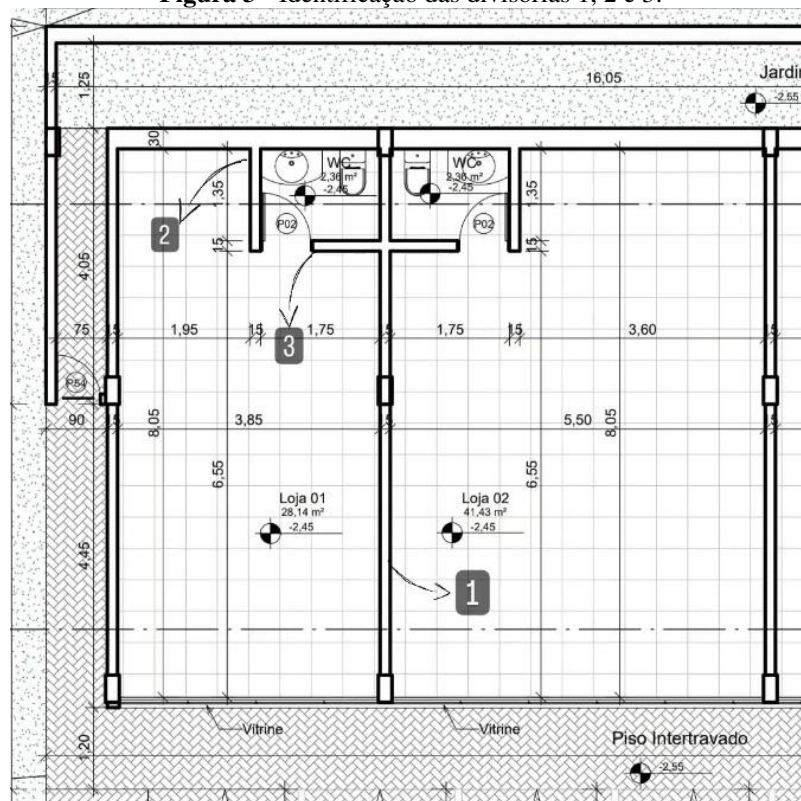
1 LAYOUT - SUBSOLO
ESCALA 1:150

Fonte: Adaptado Tetris Engenharia, 2023.

4.2 QUANTITATIVOS

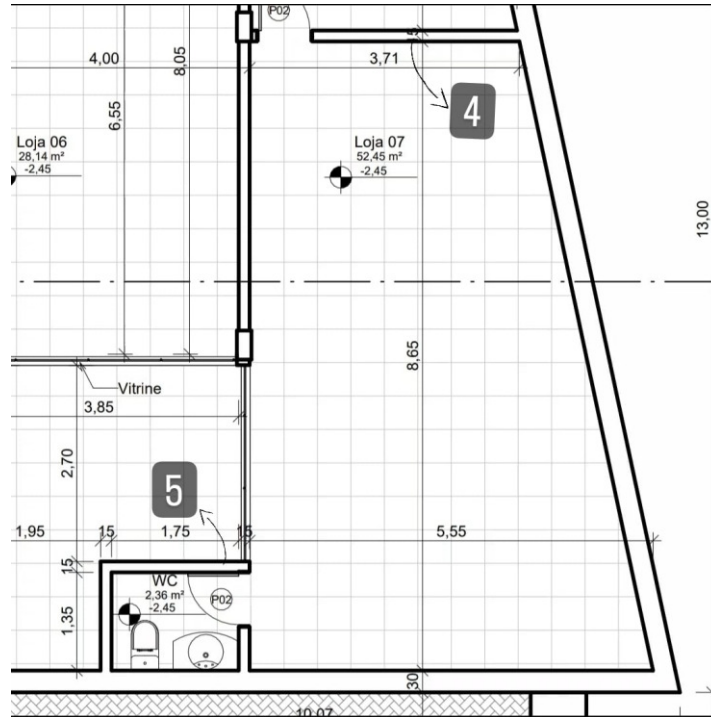
Para facilitar a identificação e o cálculo das vedações que iriam ser substituídas pelas placas de gesso *drywall*, foram nomeadas cada uma das paredes conforme Figuras 3 e 4.

Figura 3 - Identificação das divisórias 1, 2 e 3.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Figura 4 - Identificação das divisórias 4 e 5.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Os quantitativos das áreas relacionadas as paredes de alvenaria convencional e *drywall* estão apresentadas nas Tabelas 1.

Tabela 1: Quantitativos para o sistema em *drywall*.

| <i>Drywall</i> | | | | | | |
|----------------|----------------|-----------------|--------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Divisória | Pé direito (P) | Comprimento (C) | Fórmula | Área (m ²) | Quantidade de divisórias | Área Total (m ²) |
| 1 | 3,00 m | 8,20 m | Área = P x C | 24,60 | 6 | 147,60 |
| 2 | 3,00 m | 1,50 m | Área = P x C | 4,50 | 7 | 31,50 |
| 3 | 3,00 m | 1,00 m | Área = P x C | 3,00 | 7 | 21,00 |
| 4 | 3,00 m | 2,95 m | Área = P x C | 8,85 | 1 | 8,85 |
| 5 | 3,00 m | 1,90 m | Área = P x C | 5,70 | 1 | 5,70 |
| Total | | | | | | 214,65 |

Fonte: Autoria própria, 2023.

4.3 ORÇAMENTO

A apresentação da composição detalhada dos custos por metro quadrado referente à alvenaria convencional está apresentada na Tabela 3. Nessa representação visual, são destacados de forma clara e organizada os diversos itens que compõem o referido componente construtivo, bem como os respectivos valores associados a cada um deles. Essa visualização minuciosa e discriminada permite uma compreensão abrangente e precisa dos elementos e dos custos envolvidos na alvenaria convencional. Para uma análise mais fiel e detalhada foram adotados os custos e materiais até a fase de acabamento para cada sistema construtivo.

Tabela 2 - Composição de custos da alvenaria em blocos cerâmicos.

| Orçamento em alvenaria de blocos cerâmicos | | | | |
|---|---|--------------|----------------|-----------------------|
| Código | Descrição | Fonte | Unid. | Preço unitário |
| 103330 | Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 11,5x19x19 cm (espessura 11,5 cm) e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_12/2021 | SINAPI | m ² | R\$ 67,05 |
| 87905 | Chapisco aplicado em alvenaria (com presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400l. Af_10/2022 | SINAPI | m ² | R\$ 6,22 |
| 89173 | (Composição representativa) do serviço de emboço/massa única, aplicado manualmente, traço 1:2:8, em betoneira de 400 l, paredes internas, com execução de taliscas, edificação habitacional unifamiliar (casas) e edificação pública padrão. Af_12/2014 | SINAPI | m ² | R\$ 31,14 |
| 88485 | Fundo selador acrílico, aplicação manual em parede, uma demão. af_04/2023 | SINAPI | m ² | R\$ 3,47 |
| 88497 | Emassamento com massa látex, aplicação em parede, duas demãos, lixamento manual. Af_04/2023 | SINAPI | m ² | R\$ 13,86 |

Fonte: SINAPI, 2023.

Nas Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7 é possível analisar os materiais e custos que compõem cada etapa do processo de construção para cada metro quadrado de alvenaria. Na sequência, na quarta tabela estão representados os valores para execução da alvenaria, na quinta é possível analisar os materiais e a mão de obra utilizados no chapisco, na sexta representa o emboço e por fim, na sétima tabela, os quantitativos para o emassamento da alvenaria com massa látex.

Tabela 3 - Quantitativos da alvenaria em blocos cerâmicos.

2.1. 103330 alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 11,5x19x19 cm (espessura 11,5 cm) e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_12/2021 (m²)

| Código | Material | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total | | |
|---|--|--------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| 38783 | Bloco cerâmico / tijolo vazado para alvenaria de vedação, furos na horizontal, 11,5 x 19 x 19 cm (nbr 15270) | SINAPI | Unid. | 28,31 | R\$ 0,93 | R\$ 26,33 | | |
| 37395 | Pino de aço com furo, haste = 27 mm (ação direta) | SINAPI | Cento | 0,01 | R\$ 38,74 | R\$ 0,39 | | |
| 34558 | Tela de aço soldada galvanizada/zincada para alvenaria, fio d = *1,20 a 1,70* mm, malha 15 x 15 mm, (c x l) *50 x 10,5* cm | SINAPI | m | 0,42 | R\$ 2,98 | R\$ 1,25 | | |
| Total material: | | | | | | R\$ 27,97 | | |
| Código | Mão de obra com encargos complementares | | | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
| 88309 | Pedreiro | com | encargos complementares | SINAPI | h | 1,20 | R\$ 20,39 | R\$ 24,47 |
| 88316 | Servente | com | encargos complementares | SINAPI | h | 0,60 | R\$ 16,32 | R\$ 9,79 |
| Total mão de obra com encargos complementares: | | | | | | | | R\$ 34,26 |

2.1. 103330 alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 11,5x19x19 cm (espessura 11,5 cm) e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_12/2021 (m²)

| Código | Serviço | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
|-----------------------|---|--------|----------------|--------------|----------------|------------------|
| 87292 | Argamassa traço 1:2:8 (em volume de cimento, cal e areia média úmida) para emboço/massa única/assentamento de alvenaria de vedação, preparo mecânico com betoneira 400l. Af_08/2019 | SINAPI | m ³ | 0,0098 | R\$ 495,37 | R\$ 4,85 |
| Total serviço: | | | | | | R\$ 4,85 |
| VALOR TOTAL: | | | | | | R\$ 67,08 |

Fonte: SINAPI, 2023.

Tabela 4 - Quantitativos do chapisco.

2.2. 87905 chapisco aplicado em alvenaria (com presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400l. Af_10/2022 (m²)

| Código | Mão de obra com encargos complementares | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
|---|---|--------|----------------|--------------|----------------|-----------------|
| 88309 | Pedreiro com encargos complementares | SINAPI | h | 0,17240000 | R\$ 20,39 | R\$ 3,52 |
| 88316 | Servente com encargos complementares | SINAPI | h | 0,05750000 | R\$ 16,32 | R\$ 0,94 |
| Total mão de obra com encargos complementares: | | | | | | R\$ 4,46 |
| Serviço | | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
| 87313 | Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia grossa úmida) para chapisco convencional, preparo mecânico com betoneira 400l. Af_08/2019 | SINAPI | m ³ | 0,00370000 | R\$ 481,36 | R\$ 1,78 |
| Total serviço: | | | | | | R\$ 1,78 |
| VALOR TOTAL: | | | | | | R\$ 6,22 |

Fonte: SINAPI, 2023.

Tabela 5 - Quantitativos para o emboço

2.3. 89173 (Composição representativa) do serviço de emboço/massa única, aplicado manualmente, traço 1:2:8, em betoneira de 400 l, paredes internas, com execução de taliscas, edificação habitacional unifamiliar (casas) e edificação pública padrão. af_12/2014 (m²)

| Código | Serviço | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
|--------|---|--------|----------------|--------------|----------------|----------|
| 87531 | Emboço, para recebimento de cerâmica, em argamassa traço 1:2:8, preparo mecânico com betoneira 400 l, aplicado manualmente em faces internas de paredes, para ambiente com área entre 5 m ² e 10 m ² , espessura de 20 mm, com execução de taliscas. af_06/2014 | SINAPI | m ² | 0,15400000 | R\$ 29,95 | R\$ 4,61 |
| 87527 | Emboço, para recebimento de cerâmica, em argamassa traço 1:2:8, preparo mecânico com betoneira 400 l, aplicado manualmente em faces internas de paredes, para ambiente com área menor que 5 m ² , espessura de 20 mm, com execução de taliscas. af_06/2014 | SINAPI | m ² | 0,11210000 | R\$ 33,88 | R\$ 3,80 |

2.3. 89173 (Composição representativa) do serviço de emboço/massa única, aplicado manualmente, traço 1:2:8, em betoneira de 400 l, paredes internas, com execução de taliscas, edificação habitacional unifamiliar (casas) e edificação pública padrão. af_12/2014 (m²)

| Código | Serviço | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
|-----------------------|---|--------|----------------|--------------|----------------|------------------|
| 87529 | Massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, preparo mecânico com betoneira 400 l, aplicada manualmente em faces internas de paredes, espessura de 20 mm, com execução de taliscas. af_06/2014 | SINAPI | m ² | 0,73390000 | R\$ 30,99 | R\$ 22,74 |
| Total serviço: | | | | | | R\$ 31,15 |
| VALOR TOTAL: | | | | | | R\$ 31,15 |

Fonte: SINAPI, 2023.

Tabela 6 - Quantitativos para aplicação do selador

2.4. Fundo selador acrílico, aplicação manual em parede, uma demão. af_04/2023 (m²)

| Código | Material | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
|---|--|--------|-------|--------------|----------------|-----------------|
| 00006085 | Selador acrílico opaco premium interior/exterior | SINAPI | l | 0,16660000 | R\$ 10,05 | R\$ 1,67 |
| Total material: | | | | | | R\$ 1,67 |
| Mão de obra com encargos complementares | | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
| 88310 | Pintor com encargos complementares | SINAPI | h | 0,06660000 | R\$ 21,68 | R\$ 1,44 |
| 88316 | Servente com encargos complementares | SINAPI | h | 0,02220000 | R\$ 16,32 | R\$ 0,36 |
| Total Mão de Obra com Encargos Complementares: | | | | | | R\$ 1,80 |
| VALOR TOTAL: | | | | | | R\$ 3,47 |

Fonte: SINAPI, 2023.

Tabela 7 - Quantitativos do emassamento

2.5. 88497 Emassamento com massa látex, aplicação em parede, duas demãos, lixamento manual. Af_04/2023 (m²)

| Código | Material | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
|---|--|--------|-------|--------------|----------------|------------------|
| 00003767 | Lixa em folha para parede ou madeira, número 120, cor vermelha | SINAPI | Unid. | 0,08020000 | R\$ 1,01 | R\$ 0,08 |
| 00043626 | Massa corrida para superfícies de ambientes internos | SINAPI | kg | 1,33890000 | R\$ 3,00 | R\$ 4,02 |
| Total material: | | | | | | R\$ 4,10 |
| Mão de obra com encargos complementares | | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
| 88310 | Pintor com encargos complementares | SINAPI | h | 0,36100000 | R\$ 21,66 | R\$ 7,82 |
| 88316 | Servente com encargos complementares | SINAPI | h | 0,12030000 | R\$ 16,32 | R\$ 1,96 |
| Total Mão de Obra com Encargos Complementares: | | | | | | R\$ 9,78 |
| VALOR TOTAL: | | | | | | R\$ 13,86 |

Fonte: SINAPI, 2023.

Na Tabela 8 observa-se a análise detalhada da composição de custos para o sistema de vedação em *drywall*, onde são discriminados os valores referentes aos materiais empregados e à mão de obra

necessária por metro quadrado. O *drywall* se destaca por simplificar e agilizar a execução do processo construtivo em comparação com o método tradicional de alvenaria convencional. Uma vez que o sistema em *drywall* elimina certas etapas presentes na alvenaria convencional, as placas do *drywall* já se encontram pré-fabricadas e, praticamente, prontas para receber o acabamento final.

Tabela 8: Composição de custos em *drywall*.

| 1.1. 96368 Parede com placas de gesso acartonado (<i>drywall</i>), para uso interno com duas faces duplas e estrutura metálica com guias duplas, sem vãos. af_06/2017 (m²) | | | | | | |
|--|--|--------------|--------------|---------------------|-----------------------|--------------|
| Código | Material | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
| 039431 | Fita de papel micro perfurado, 50 x 150 mm, para tratamento de juntas de chapa de gesso para <i>drywall</i> | SINAPI | m | 2,50270000 | R\$ 0,31 | R\$ 0,78 |
| 039432 | Fita de papel reforçada com lâmina de metal para reforço de cantos de chapa de gesso para <i>drywall</i> | SINAPI | m | 1,48150000 | R\$ 2,75 | R\$ 4,07 |
| 039434 | Massa de rejunte em pó para <i>drywall</i> , a base de gesso, secagem rápida, para tratamento de juntas de chapa de gesso (necessita adição de água) | SINAPI | kg | 1,03270000 | R\$ 3,44 | R\$ 3,55 |
| 039435 | Parafuso <i>drywall</i> , em aço fosfatizado, cabeça trombeta e ponta agulha (ta), comprimento 25 mm | SINAPI | Unid. | 20,00770000 | R\$ 0,11 | R\$ 2,20 |
| 039437 | Parafuso <i>drywall</i> , em aço fosfatizado, cabeça trombeta e ponta agulha (ta), comprimento 45 mm | SINAPI | Unid. | 20,00770000 | R\$ 0,25 | R\$ 5,00 |
| 039443 | Parafuso <i>drywall</i> , em aço zincado, cabeça lentilha e ponta broca (lb), largura 4,2 mm, comprimento 13 mm | SINAPI | Unid. | 0,80760000 | R\$ 0,27 | R\$ 0,22 |
| 039419 | Perfil guia, formato "u", em aço zincado, para estrutura parede <i>drywall</i> , e = 0,5 mm, 70 x 3000 mm | SINAPI | m | 1,52090000 | R\$ 6,70 | R\$ 10,19 |
| 039422 | Perfil montante, formato c, em aço zincado, para estrutura parede <i>drywall</i> , e = 0,5 mm, 70 x 3000 mm | SINAPI | m | 3,98190000 | R\$ 7,60 | R\$ 30,26 |
| 037586 | Pino de aço com arruela cônica, diâmetro arruela = *23* mm e comp. haste = *27* mm (ação indireta) | SINAPI | cento | 0,04860000 | R\$ 45,05 | R\$ 2,19 |

1.1. 96368 Parede com placas de gesso acartonado (drywall), para uso interno com duas faces duplas e estrutura metálica com guias duplas, sem vãos. af_06/2017 (m²)

| Código | Material | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
|--|---|--------------|----------------|---------------------|---|-------------------|
| 039413 | Placa / chapa de gesso acartonado, standard (st), cor branca, e = 12,5 mm, 1200 x 2400 mm (l x c) | SINAPI | m ² | 4,21200000 | R\$ 19,87 | R\$ 83,69 |
| | | | | | Total material: | R\$ 142,15 |
| Mão de obra com encargos complementares | | Fonte | Unid. | Coefficiente | Preço unitário | Total |
| 88278 | Montador de estrutura metálica com encargos complementares | SINAPI | h | 0,88200000 | R\$ 15,50 | R\$ 13,67 |
| 88316 | Servente com encargos complementares | SINAPI | h | 0,22050000 | R\$ 16,32 | R\$ 3,60 |
| | | | | | Total mão de obra com encargos complementares: | R\$ 17,27 |
| | | | | | VALOR TOTAL: | R\$ 159,38 |

Fonte: SINAPI, 2023.

Após inserir no programa, SEOBRA, as quantidades obtidas no levantamento de quantitativos foram obtidos as Tabelas 9 e 10, que expressam o custo individual de cada elemento dos sistemas construtivos e também o custo final para execução da quantidade necessária na obra, sendo possível fazer a comparação de custos entre os dois sistemas.

Tabela 9 - Orçamento para o sistema em tijolos cerâmicos.

| Orçamento em alvenaria de blocos cerâmicos | | | | | | |
|---|---|--------------|----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| Código | Descrição | Fonte | Unid. | Quantidade | Preço unitário | Total |
| 103330 | Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 11,5x19x19 cm (espessura 11,5 cm) e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_12/2021 | SINAPI | m ² | 214,65 | R\$ 67,05 | R\$ 14.392,28 |
| 87905 | Chapisco aplicado em alvenaria (com presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400l. Af_10/2022 | SINAPI | m ² | 429,30 | R\$ 6,22 | R\$ 2.670,25 |
| 89173 | (Composição representativa) do serviço de emboço/massa única, aplicado manualmente, traço 1:2:8, em betoneira de 400 l, paredes internas, com execução de taliscas, edificação habitacional unifamiliar (casas) e edificação pública padrão. Af_12/2014 | SINAPI | m ² | 429,30 | R\$ 31,14 | R\$ 13.368,40 |
| 88485 | Fundo selador acrílico, aplicação manual em parede, uma demão. af_04/2023 | SINAPI | m ² | 429,30 | R\$ 3,47 | R\$ 1.489,67 |

| Orçamento em alvenaria de blocos cerâmicos | | | | | | |
|---|---|--------------|----------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| Código | Descrição | Fonte | Unid. | Quantidade | Preço unitário | Total |
| 88497 | Emassamento com massa látex, aplicação em parede, duas demãos, lixamento manual. Af_04/2023 | SINAPI | m ² | 429,30 | R\$ 13,86 | R\$ 5.950,10 |
| VALOR TOTAL: | | | | | | R\$ 37.870,70 |

Fonte: SINAPI, 2023.

Tabela 10 - Orçamento para o sistema em *drywall*.

| Orçamento em <i>drywall</i> | | | | | | |
|------------------------------------|--|--------------|----------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| Código | Descrição | Fonte | Unid. | Quantidade | Preço unitário | Total |
| 96368 | Parede com placas de gesso acartonado (<i>drywall</i>), para uso interno com duas faces duplas e estrutura metálica com guias duplas, sem vãos. Af_06/2017 | SINAPI | m ² | 214,65 | R\$ 159,38 | R\$ 34.210,92 |
| VALOR TOTAL: | | | | | | R\$ 34.210,92 |

Fonte: SINAPI, 2023.

4.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS CONSTRUTIVOS

Serão apresentados os resultados da comparação entre os dois métodos construtivos, em termos de tempo de execução para cada sistema construtivo, impacto ambiental gerado no processo de construção, acabamento final e por fim o custo de cada um.

4.4.1 Tempo de execução

O programa SEOBRA foi utilizado para realizar esse levantamento, levando em consideração as horas de mão de obra necessária para cada etapa em cada método, esses dados foram obtidos após analisar cada uma das composições de custo. As Tabelas 11 e 12 mostram o tempo necessário em cada uma das etapas, considerando apenas um metro quadrado.

Tabela 11 - Mão de obra para o sistema em tijolos cerâmicos.

2.1. 103330 - Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 11,5x19x19 cm (espessura 11,5 cm) e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_12/2021 (m²)

| Mão de obra | Unid. | Coefficiente |
|---|--------------|---------------------|
| 88309 Pedreiro com encargos complementares | h | 1,20000000 |
| 88316 Servente com encargos complementares | h | 0,60000000 |
| Total mão de obra | | 1,80000000 |

2.2. 87905 - Chapisco aplicado em alvenaria (com presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400l. Af_10/2022 (m²)

| Mão de obra | Unid. | Coefficiente |
|---|--------------|---------------------|
| 88309 Pedreiro com encargos complementares | h | 0,17240000 |
| 88316 Servente com encargos complementares | h | 0,05750000 |
| Total mão de obra | | 0,22990000 |

2.3. 89173 - (composição representativa) do serviço de emboço/massa única, aplicado manualmente, traço 1:2:8, em betoneira de 400 l, paredes internas, com execução de taliscas, edificação habitacional unifamiliar (casas) e edificação pública padrão. Af_12/2014 (m²)

| Mão de obra | Unid. | Coefficiente |
|---|--------------|---------------------|
| 88309 Pedreiro com encargos complementares | h | 0,17240000 |

| | | | |
|---|--------------------------------------|--------------|---------------------|
| 2.1. 103330 - Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 11,5x19x19 cm (espessura 11,5 cm) e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_12/2021 (m²) | | | |
| 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,05750000 |
| Total mão de obra | | | 0,22990000 |
| 2.4. 88485 Fundo selador acrílico, aplicação manual em parede, uma demão. Af_04/2023 (m²) | | | |
| Mão de obra | | Unid. | Coefficiente |
| 88310 | Pintor com encargos complementares | h | 0,06660000 |
| 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,02220000 |
| Total mão de obra | | | 0,08880000 |
| 2.5. 88497 - Emassamento com massa látex, aplicação em parede, duas demãos, lixamento manual. | | | |
| Mão de Obra | | Unid. | Coefficiente |
| 88310 | Pintor com encargos complementares | h | 0,36100000 |
| 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,12030000 |
| Total mão de obra | | | 0,48130000 |
| Total geral mão de obra | | | 2,8299 |

Fonte: SINAPI, 2023.

Tabela 12: Mão de obra para o sistema em *drywall*.

| | | | |
|--|--|--------------|---------------------|
| 1.1. 96368 - Parede com placas de gesso acartonado (<i>drywall</i>), para uso interno com duas faces duplas e estrutura metálica com guias duplas, sem vãos. Af_06/2017 (m²) | | | |
| Mão de obra | | Unid. | Coefficiente |
| 88278 | Montador de estrutura metálica com encargos complementares | h | 0,88200000 |
| 88316 | Servente com encargos complementares | h | 0,22050000 |
| Total mão de obra | | | 1,1025 |

Fonte: SINAPI (2023)

Ao realizar uma análise e efetuar uma comparação entre os quadros, torna-se evidente que a instalação do *drywall* demanda consideravelmente menos tempo para ser concluída, levando aproximadamente 1,1 h por metro quadrado enquanto a alvenaria de blocos cerâmicos leva aproximadamente 2,7 h, apresentando uma redução de tempo que é superior a 50% em relação ao sistema construtivo baseado em blocos cerâmicos empregado na alvenaria. Tal diferença é possível devido ao fato de o *drywall* ter uma montagem simples e rápida, além de não ter o tempo de cura que existe para a argamassa utilizada nos blocos cerâmicos.

4.4.2 Sustentabilidade

A sustentabilidade do *drywall* e da alvenaria de blocos cerâmicos foi comparada em três aspectos: matéria prima utilizada na fabricação, durabilidade e geração de resíduos. Com relação a matéria-prima, enquanto o *drywall* utiliza principalmente gesso, um recurso mineral natural abundante, a alvenaria de blocos cerâmicos requer argila e outros materiais para a fabricação dos blocos. Ambos os materiais podem ser obtidos a partir de fontes renováveis, mas a disponibilidade e a localização das matérias-primas podem variar.

Yuan (2016) afirma que a instalação do *drywall* gera menos resíduos em comparação com a alvenaria de blocos cerâmicos, pois as placas são cortadas de acordo com as dimensões necessárias, minimizando o desperdício. Já a alvenaria de blocos cerâmicos pode gerar mais resíduos de corte e ajuste durante a construção, no Brasil são gerados mais 84 milhões de metros cúbicos de entulho por ano, sendo 92% dos materiais, argamassa e cerâmica, utilizados no sistema construtivo de blocos cerâmicos, 1% de material orgânico e 7% dos outros materiais, que inclui os resíduos *drywall*.

O sistema em *drywall* ainda é altamente adaptável e pode ser reutilizado ou reciclado quando não for mais necessário. No caso da alvenaria de blocos cerâmicos, é mais difícil desmontar a estrutura para reutilização, e os blocos quebrados podem ser reciclados, mas o processo é mais complexo.

Fleury (2021) cita que com relação a durabilidade, a alvenaria de blocos cerâmicos é conhecida por sua alta durabilidade e resistência ao fogo, o que pode resultar em uma vida útil mais longa do que o *drywall*. No entanto, o *drywall* é mais fácil de reparar e modificar, o que pode aumentar sua vida útil ao longo do tempo.

Após uma análise comparativa desses critérios, é possível concluir de maneira inequívoca que, nos três aspectos avaliados, o *drywall* se revela como a escolha mais vantajosa em termos de sustentabilidade.

4.4.3 Acabamento

O acabamento do *drywall* e da alvenaria de blocos cerâmicos apresenta algumas diferenças, que podem influenciar a estética, a praticidade e o custo final da obra. O acabamento da alvenaria de blocos cerâmicos tem uma textura natural e rústica, Figura 5, devido à superfície dos próprios blocos e ao rejunte entre eles. Já a do *drywall* resulta em uma superfície lisa e uniforme, Figura 6, proporcionando um aspecto mais moderno e limpo.

Figura 5 - Vedação em blocos cerâmicos.



Fonte: Pereira, 2019.

Figura 6 - Vedação em *drywall*.



Fonte: Paiva, 2023.

Segundo Nunes (2015), o acabamento do *drywall* é geralmente mais rápido e fácil de ser realizado, uma vez que as placas são fixadas e revestidas com massa para *drywall*, deixando menos tempo em comparação à alvenaria, que requer a colocação individual de cada bloco e aplicação do rejunte, o que pode ser um processo mais trabalhoso. Além disso o *drywall* é altamente adaptável a

diferentes necessidades e projetos, permitindo recortes precisos para aberturas e acomodação de instalações elétricas e hidráulicas. A alvenaria de blocos cerâmicos, por outro lado, tem menos flexibilidade e pode requerer soluções mais complexas para acomodar tais instalações.

Com relação aos custos, o acabamento do *drywall* tende a ser mais econômico, uma vez que os materiais utilizados, como massa para *drywall*, são mais acessíveis em comparação aos revestimentos de alvenaria, como massa única e massa corrida. Entretanto o acabamento do *drywall* é mais suscetível a danos causados por impactos ou umidade, sendo necessários reparos mais frequentes. A alvenaria de blocos cerâmicos é mais resistente e pode exigir menos manutenção a longo prazo.

Devido a facilidade, versatilidade e menor custo do *drywall* é possível afirmar que ele se sobressai quando comparado a alvenaria de blocos cerâmicos.

4.4.4 Custos

A comparação dos custos foi realizada utilizando os dados encontrados na plataforma SINAPI, descritos no item 4.3, para realizar a comparação foi necessário comparar cada fase da construção para ter um parâmetro de comparação, foi analisado desde a instalação da base de cada método construtivo até o seu revestimento, levando em consideração os custos tanto do material quanto da mão de obra. Ao comparar os dados foi possível ver que o *drywall* tem um custo menor, principalmente pelo fato das placas já serem quase em face de acabamento, dispensando etapas como chapisco e emboço, presentes no sistema de alvenaria em blocos cerâmicos.

5 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo a realização de uma avaliação minuciosa e abrangente de duas metodologias de construção distintas: o sistema de *drywall* e a alvenaria convencional, utilizando blocos cerâmicos. Ao longo desta pesquisa, tornou-se claramente visível que o *drywall* emerge como uma alternativa extremamente vantajosa em diversas categorias de grande relevância.

Incluindo acabamento, que se sobressaiu por ser mais simples de realizar visto que as placas são fixadas e revestidas com massa para *drywall*, além de ser altamente adaptável a diferentes necessidades e projetos, permite recortes precisos para aberturas para acomodação de instalações elétricas e hidráulicas. Em relação ao tempo de execução, foi um dos pontos mais vantajosos por ser mais rápido que a alvenaria convencional devido a sua simples montagem e não ter um tempo de cura de argamassa que está presente no método de blocos cerâmicos.

No quesito sustentabilidade, o *drywall* tem uma geração de resíduos mínima, visto que 92% dos resíduos gerados no Brasil são de materiais da alvenaria de blocos cerâmicos, além disso ainda tem a capacidade de ser facilmente reciclado. Além disso o *drywall* tem custos de execução reduzidos em comparação com a alvenaria de blocos cerâmicos, tendo muitos benefícios substanciais proporcionados por esse sistema.

Com base nas análises e argumentos expostos ao longo desta investigação, é seguro concluir que o *drywall*, se destacou como uma escolha inteligente e altamente benéfica para aplicação na construção em estudo. Ele se revela como uma alternativa que não só oferece um desempenho superior, pelo fato de ter uma aplicação extremamente diversificada, mas também se destaca pela eficiência, por ter um tempo de execução menor, pelo seu compromisso com a responsabilidade ambiental e principalmente por ter um custo menor, sendo uma alternativa que é facilmente reciclada e gera resíduos em quantidades ínfimas quando comparado com o sistema construtivo em alvenaria de blocos cerâmicos. Entretanto vale ressaltar que a alvenaria de blocos cerâmicos também tem sua aplicação necessária em diversos casos, ficando assim a escolha diretamente dependente do projeto e da edificação.

REFERÊNCIAS

BRAGA, P. R. **Levantamento de quantitativos com uso da tecnologia BIM**. 2015. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 2019.

COSTA, J. M. C da; SERRA, S. M. B. Comparação de processos de levantamento de quantitativos: tradicional e BIM. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO-ENTAC*. Maceió, v. 1, p. 2862-2871, 2014.

CRUZ, H. M.; SANTOS, D. de G.; MENDES, L. A. Causas da variabilidade do tempo de execução dos processos em diferentes sistemas construtivos. *Ambiente construído*, v. 18, n. 1, p. 49-65, jan./mar. 2017. Porto Alegre: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. ISSN 1678-8621.

DEMO, L. F. P. **Metodologia científica em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 2016.

DIAS, M. da S.; CASTANHEIRA NETO, P. P. Sistemas de estruturas *drywall*. *In: FARIAS, B. M.; AZEVEDO, V. da S. de; SANTOS, M. P. dos. (org.). Engenharia na prática: construção e inovação*. Rio de Janeiro: Eptaya, 2021. P. 164-203.

FLEURY, L. E. **Análise das vedações verticais internas de *drywall* e alvenaria de blocos cerâmicos com estudo de caso comparativo**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Brasília, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2018.

GOMES, J. H. D; FREITAS, A. B. N; SALOMÃO, P. E. A; SANTIAGO, A. N. O. Análise comparativa do sistema construtivo de alvenaria convencional e sistema construtivo de alvenaria estrutural em uma casa térrea em Teófilo Otoni. *Revista multidisciplinar do nordeste mineiro*. Teófilo Otoni, 2018.

GUIMARÃES, M. M.; GONÇALVES, J. R. M. R.; NORTE, L. C.; MARTINS, F. B. S. Comparação das características físicas e financeiras entre os sistemas de vedação *drywall* e alvenaria convencional- estudo de caso. *Brazilian journal of development*, Curitiba, v. 7, n. 5, p. 48760-48775, 2021.

KLEIN, B. G; MARONEZI, V. **Comparativo orçamentário dos sistemas construtivos em alvenaria convencional, alvenaria estrutural e light steel frame para construção de conjuntos habitacionais**. 2013. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.

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

LAGE, G. S. A. G.; FRAGA, J. C. S. ***Drywall vs alvenaria convencional: viabilidade econômica***. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Instituto Doctum de Educação e Tecnologia, Caratinga, 2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2017.
MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 1. ed. São Paulo: Editora Pini, 2019.

NUNES, H. P. **Estudo da aplicação do *drywall* em edificação vertical**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

OLIVEIRA, R. B. X. de. **Comparativo de custos entre alvenaria convencional e *drywall*, na vedação interna de residência popular unifamiliar**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2019.

PAIVA, M. **Tua casa**, 2023. Drywall: agilidade e praticidade para a sua obra. Disponível em: <https://www.tuacasa.com.br/parede-de-gesso-drywall/>. Acesso em: 18 out. 2023.

PEREIRA, C. **Escola Engenharia**, 2019. Alvenaria de Vedação – Vantagens e Desvantagens. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/alvenaria-de-vedacao/>. Acesso em: 18 out. 2023.

PEREIRA, C. **O que é a tabela SINAPI?** Escola Engenharia, 2018. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/sinapi/>. Acesso em: 16 de outubro de 2023.

PMBOK. **Guia PMBOK**. 7. ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, E. D. **Comparativo de custo e desempenho entre o sistema de vedação convencional e o fechamento em *drywall***. 2016. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia da UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SOBRAL, T. C. **Análise comparativa de produtividade, custo e desempenho de vedações de blocos cerâmicos e *drywall***. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.


SOUZA, E. L. **Construção civil e tecnologia: estudo do sistema construtivo light steel framing**. 2016. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia da UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

THOMAZ, E.; MITIDIERI FILHO, C. V.; CLETO, F. da R.; CARDOSO, F. F. **Código de práticas n° 01: alvenaria de vedação em blocos cerâmicos**. 1. ed. São Paulo: Instituto de pesquisas tecnológicas do estado de São Paulo, 2009.

TRES, K. **Utilização do sistema *drywall* em um edifício residencial: análise comparativa entre alvenaria em bloco cerâmico e *drywall***. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.

VASQUES, C. C. P. C. F.; PIZZO, L. M. B. F. **Comparativo de sistemas construtivos, convencional e wood frame em residências unifamiliares**. 2014. Monografia (Especialização em Estruturas) – Centro Universitário de Lins, São Paulo, 2014.

YUAN, Q; IFEANYI, N. *Drywall* (gyproc plasterboard) recycling and reuse as a compost-bulking agent in canada and north america: a review. **MDPI**, Manitoba, v. 1, p. 311-320, 2016.

| | |
|---|---|
|  | INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA |
| | Campus Cajazeiras |
| | Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB) |
| | CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100 |

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Assunto: | TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO |
| Assinado por: | Francisco Souza |
| Tipo do Documento: | Anexo |
| Situação: | Finalizado |
| Nível de Acesso: | Ostensivo (Público) |
| Tipo do Conferência: | Cópia Simples |

Documento assinado eletronicamente por:

- Francisco de Assis Pereira de Souza, ALUNO (201812200020) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - CAJAZEIRAS, em 30/01/2024 16:53:05.

Este documento foi armazenado no SUAP em 30/01/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1066855

Código de Autenticação: 7661606b3e

