



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA ZONA SUL
CURSO ENGENHARIA CIVIL**

MARCO ANTONIO ARAUJO DA SILVA

**VIABILIDADE DO MÉTODO CONSTRUTIVO EM DRYWALL PARA DIVISÓRIAS
INTERNAS E A SUBSTITUIÇÃO DA ALVENARIA CONVENCIONAL EM OBRAS
RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES.**

**TERESINA
2024**

MARCO ANTONIO ARAUJO DA SILVA

VIABILIDADE DO MÉTODO CONSTRUTIVO EM DRYWALL PARA DIVISÓRIAS
INTERNAS E A SUBSTITUIÇÃO DA ALVENARIA CONVENCIONAL EM OBRAS
RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES.

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Engenharia Civil do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina zona sul.

Orientador: Prof. Dr. Ailton Soares Freire;
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a.

TERESINA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Silva , Marco Antonio Araújo da
S586v Viabilidade do método construtivo em drywall para divisórias internas e a substituição da alvenaria convencional em obras residenciais multifamiliares / Marco Antonio Araújo da Silva . - 2024.
56 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Zona Sul, 2024.

Orientador : Prof Dr. Ailton Soares Freire

1. Construção seca. 2. Divisórias em drywall. 3. Otimização. I.Título.

CDD - 624

MARCO ANTONIO ARAUJO DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Engenharia Civil do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Zona Sul.

Aprovada em: 28 de agosto de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ailton Soares Freire (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)
Campus Teresina Zona Sul

Prof^a. Dr^a. Izaura Pereira Farias
Instituto Federal do Piauí (IFPI)
Campus Teresina Zona Sul

Prof. Esp. Gilberto Gomes da Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI)
Campus Teresina Zona Sul

Aos pais, amigos, avós e a todos que
contribuíram para a conclusão do mesmo,
dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Teresina zona Sul, pois todos apoiaram o tema proposto e contribuíram para a conclusão dele.

Ao professor Dr. Ailton Soares Freire, que deu todo o apoio necessário para que eu chegasse até aqui. Agradeço ao meu Deus, que me deu força quando mais precisava.

“A mente que se abre a uma nova ideia,
jamais voltará ao seu tamanho original.”

Albert Einstein

RESUMO

O presente trabalho realiza um estudo de caso, comparando um método construtivo industrializado, mais precisamente o método construtivo em drywall, em substituição do método construtivo convencional, onde o mesmo utiliza placas pré-fabricadas de gesso acartonado se enquadrando então a um tipo de construção a seco. Diante da necessidade de atender a grande demanda de construção, juntamente com a escassez de recursos naturais como matéria prima é notório a busca e o investimento em sistemas e métodos visando rapidez, eficácia e com menor impacto ambiental possível. No entanto, realiza-se um estudo focado na comparação entre dois métodos construtivos, um já habitualmente utilizado e em contrapartida temos a implantação de uma nova metodologia que visa otimizar processos, materiais e recursos a qual vem tendo cada vez mais aceitabilidade no Brasil principalmente para obras residenciais, sendo o foco principal apresentar uma comparação sucinta e coesa em relação aos custos, desempenho e o seu impacto de maneira geral no planejamento econômico e físico da obra em estudo. Portanto, é descrito e analisado suas características de execução, planejamento e orçamento, traçando suas vantagens e desvantagens. Os resultados obtidos foram satisfatórios, pois o desempenho do sistema construtivo em drywall ao ser comparado com o sistema construtivo convencional se mostrou mais vantajoso nos parâmetros analisados como área útil, orçamento, produtividade, conforto acústico e térmico.

Palavras-chave: construção seca; divisórias em drywall; otimização.

ABSTRACT

The paper presents a case study comparing an industrialized construction method, more precisely the drywall construction method, as a replacement for the conventional construction method, which uses prefabricated plasterboard panels, thus Qualifying as a type of dry construction. Given the need to meet the high demand for construction, together with the scarcity of natural resources as raw materials, it is clear that there is a need to seek and invest in systems and methods that aim for speed, efficiency and the lowest possible environmental impact. However, this study focuses on comparing two methods, one of which is already commonly used and, on the Other hand, we have the implementation of a new methodology that aims to optimize processes, materials and resources, which has been increasingly accepted in Brazil, especially for residential construction. The main focus is to present a succinct and cohesive comparison in relation to costs, performance and its overall impact on the economic and physical planning of the work under study. Therefore its execution, planning and budget characteristics are described and analyzed, outlining its advantages and analyzed, outlining its advantages and disadvantages. The results obtained were satisfactory, as the performance of the drywall construction system When compared to the conventional construction system proved to be more advantageous in the parameters analyzed such as useful área, budget, productivity, acoustic and thermal comfort.

Keywords: dry construction; drywall partitions; optimization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Esquemas de configurações de montantes da parede em drywall com material isolantes, guias, montantes e placas.....	18
Figura 2	– Estrutura analítica de projeto para execução de divisórias em drywall	20
Figura 3 e 4	– Locação dos guias	22
Figura 5	– Fixação dos montantes.....	23
Figura 6	– Fixação dos reforços para fixação de cargas pré-definidas	24
Figura 7	– Instalação da primeira face da parede.....	25
Figura 8	– Fixação correta dos parafusos.....	26
Figura 9 e 10	– Locação e fixação das instalações.....	27
Figura 11	– Instalação do isolante acústico.....	28
Figura 12 e 13	– Instalação da segunda face da divisória.....	30
Figura 14 e 15	– Acabamento do Drywall.....	31
Figura 16	– Planta baixa dos apartamentos, modelo A e B	34
Figura 17	– Comparativo de redução sonora ponderada de alvenaria com blocos de 11,5x19x19 cm e paredes de gesso de 95/70/600mm.....	35
Figura 18	– Comparativo de redução sonora ponderada de alvenaria com blocos de 14x19x19 cm e paredes de gesso de 120/70/600 mm.....	35
Figura 19	– Planta baixa do apartamento tipo.....	36

Figura 20	– Fluxograma da metodologia da pesquisa.....	38
Figura 21	– Obra Volpi Art Residence.....	39
Figura 22	– Planta baixa do pavimento tipo.....	39
Figura 23	– Planta baixa do pavimento rooftop	40
Figura 24	– Unidade tipo.....	41
Gráfico 1	– Comparativo área útil.....	42
Gráfico 2	– Comparativo orçamentário.....	43
Gráfico 3	– Comparativo de produtividade.....	44
Gráfico 4	– Aferição acústica.....	46
Gráfico 5	– Aferição térmica.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Tipos de placas.....	19
Quadro 2	– Valores de referência, R_w , de isolamento a ruído aéreo de vedações verticais internas – nível desempenho mínimo.....	29
Quadro 3	– Desempenho acústico da vedação em bloco cerâmico	33
Quadro 4	– Comparativo de produtividade	44
Quadro 5	– Comparativo de aferição acústica	46
Quadro 6	– Comparativo de aferição térmica.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABECIP	Associação Brasileira de Crédito Imobiliário e Poupança
EAP	Estrutura Analítica de Projeto;
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIRJAN	Federação das Indústrias do estado do Rio de Janeiro
ICC	Industria da Construção Civil
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
RF	Resistente a Fogo
RU	Resistente a Umidade
SBPE	Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
ST	Placa Standard
SVVI	Sistema de Vedação Vertical Interna

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

R\$ Real

KG Quilograma

M² Metro quadrado

CM Centímetro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA	16
1.2	OBJETIVO GERAL	16
1.2.1	Objetivos específicos	16
1.3	JUSTIFICATIVA	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	O SISTEMA DRYWALL: CONCEITOS.....	17
2.2	ETAPAS DE EXECUÇÃO DO SISTEMA DRYWALL.....	19
2.2.1	Cuidados previamente tomados	20
2.2.2	Locação das divisórias	21
2.2.3	Instalação dos montantes	22
2.2.4	Reforço para fixação de cargas pré-definidas	23
2.2.5	Instalação da primeira face da divisória	24
2.2.6	Locação e fixação das instalações	26
2.2.7	Instalação do isolante acústico	27
2.2.8	Execução da segunda face da divisória	29
2.2.9	Execução de acabamento	30
2.3	VANTAGENS DO SISTEMA DRYWALL.....	31
2.4	DESVANTAGENS DO SISTEMA DRYWALL.....	32
2.5	SISTEMA DRYWALL X ALVENARIA CONVENCIONAL.....	33
3.0	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO	37
3.1	MODALIDADE DE PESQUISAS	37
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	38
4.0	RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
4.1	ÁREA ÚTIL	41

4.2	ORÇAMENTO	42
4.3	PRODUTIVIDADE.....	43
4.4	AFERIÇÃO ACÚSTICA	45
4.5	AFERIÇÃO TÉRMICA	47
5.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
	ANEXO A – ORÇAMENTO SINTÉTICO DIVISÓRIAS EM DRYWALL	36
	ANEXO A – ORÇAMENTO SINTÉTICO ALVENARIA CONVENCIONAL	38

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil, apesar de geralmente ser considerado um dos mais importantes setores produtivos existentes em um país, além de promover o desenvolvimento é responsável pela criação de múltiplos empregos diretos e indiretos. Contudo, o mesmo atualmente apresenta um mercado fomentado e com crescimento exponencial, esse contexto positivo é retomado em 2020 no primeiro ano da pandemia quando o baixo patamar das taxas de juros impulsionou a reação do setor imobiliário através de dois dos seus pilares essenciais que é o incremento do crédito imobiliário e o aumento das vendas.

Segundo à Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança (ABECIP), estimuladas pela redução da Selic ao menor patamar da história, as operações de financiamento imobiliário cresceram 32% no ano de 2020 em relação ao ano de 2019 considerando as concessões realizadas com recursos da poupança e do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) em um total de R\$ 177 bilhões, já no recorde do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE) o salto foi ainda mais significativo o equivalente a 58% em relação ao ano anterior com R\$ 123,9 bilhões financiados.

Em paralelo ao bom momento da construção civil levando em consideração a grande demanda e as facilidades de financiamentos imobiliários, o setor enfrenta algumas dificuldades como a baixa produtividade por ainda ser um dos setores industriais que menos se utiliza tecnologias nos processos executivos e também pela necessidade de implantar técnicas inovadoras visando a minimização de impactos ambientais como a redução de utilização dos recursos naturais e da geração de resíduos. Um estudo realizado pelo Sistema da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN 2020), em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV) e importantes lideranças empresariais e acadêmicas do setor da construção civil, investigou as principais dificuldades relacionadas ao crescimento da competitividade e produtividade da indústria da Construção Civil (ICC) no Brasil, que inclusive perduram atualmente. Dentre as diretrizes apontadas, podem se destacar aquelas capazes de aumentar a produtividade e competitividade no setor: melhorar a capacitação da mão de obra em todos os níveis e intensificar o emprego de modernas práticas de gestão, métodos racionalizados, industrializados e inovadores de construção.

Segundo Martins (2022), é prioritário que o nosso setor seja mais produtivo, que a competitividade setorial aumente e para isso é preciso o desenvolvimento tecnológico. Para ter desenvolvimento tecnológico é necessário capacitar, inovar e incorporar muita tecnologia de gestão.

Com base no exposto, iremos apresentar e desenvolver o estudo de caso considerando uma das alternativas à qual é o foco desse trabalho, consistindo na apresentação de um método inovador em que sua utilização como método construtivo já é bastante consolidada em países de primeiro mundo, mas que no Brasil está sendo aceito recentemente, que é o sistema construtivo em Drywall.

Drywall (parede seca) é uma técnica construtiva de forros e paredes realizada com chapas de gesso acartonado conhecido como construção a seco por não utilizar água. Surgiu com intuito de substituir a alvenaria convencional devido a sua agilidade de produção e a otimização dos processos, pois no gesso acartonado pode ser aplicados todos os revestimentos normalmente como a pintura, papel de parede, revestimentos cerâmicos e plásticos.

Portanto, necessita-se para execução do sistema uma mão de obra especializada pois pode haver procedimentos inadequados na sua montagem e em instalações hidráulicas que conseqüentemente acarretarão patologias nas edificações, além de interferir na qualidade do material onde possivelmente não apresentará o seu desempenho esperado (BAUER, 2019). Por ser um método construtivo a seco e por proporcionar uma obra mais limpa esse material vem ganhando seu espaço no mercado da construção, onde antes víamos apenas ser utilizados em galpões, hoje é comum em obras residenciais, comerciais e vários outros ambientes.

Segundo Yazigi (2021), as placas de gesso acartonado são usadas em forros, fechamento de paredes, revestimentos e até mesmo execução de móveis. Essas placas são produzidas em fábricas, constituídas pela matéria prima (gipsita) e aditivos onde são impressados sobre o papel cartão, vale ressaltar que o gesso oferece resistência à compressão e o papel cartão resistência à tração. O sistema é composto por chapas, acessórios como os perfis de aço, cantoneiras, parafusos, massa de rejunte, fita para acabamento e ferramentas específicas adequadas.

Contudo, o trabalho atual apresenta algumas vantagens quando comparado com o sistema convencional, por exemplo, o impacto positivo no custo global da obra, desempenho acústico e térmico, elevação da produtividade e a possibilidade

de ganhos em relação a custos indiretos devido à redução de tempo gasto na sua execução.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O tema apresenta a metodologia construtiva estudada para divisórias internas de um edifício residencial, ou seja, de obras multifamiliares delimitando-se no comparativo da metodologia construtiva drywall em relação a metodologia convencional, estudo este realizado em Teresina-PI.

1.2 OBJETIVO GERAL

O presente estudo de caso, tem como objetivo apresentar a metodologia construtiva em drywall juntamente com suas vantagens, logo mais, realizar um comparativo em relação a metodologia construtiva convencional evidenciando a sua substituição em obra de grande porte, ou seja, multifamiliar.

1.2.1 Objetivos específicos

O estudo de caso visa realizar um comparativo entre a metodologia construtiva convencional e a metodologia em drywall, para divisórias internas do edifício Volpi Art Residence, considerando alguns pontos como:

- Analisar as etapas de execução do Drywall, bem como as vantagens e desvantagens;
- Acompanhamento e controle de produtividade necessária para execução das divisórias internas dos apartamentos do edifício;
- Comparativo orçamentário entre os dois sistemas construtivos e o impacto global na obra; e,
- Comparativo do desempenho acústico e térmico entre as metodologias construtivas.

1.3 JUSTIFICATIVA

Podemos afirmar com base no que foi exposto, que o setor da construção civil

vem crescendo constantemente e necessitando então cada vez mais de métodos construtivos eficientes para conseguirmos suprir a demanda existente com agilidade e praticidade na execução.

Atualmente no setor da construção civil, ainda são bastante utilizadas metodologias e técnicas construtivas arcaicas e empíricas que é o caso do método construtivo convencional, a qual consiste em blocos cerâmicos sendo assentados com argamassas geralmente produzidas “in loco”, tendo então uma baixa produtividade e uma alta taxa de desperdício de materiais por não ter um projeto detalhado de execução e também por ser um método impreciso, em decorrência disso cresceu a preocupação tanto em relação a geração de resíduos quanto nos recursos naturais utilizados. Logo mais, podemos concluir ao longo deste trabalho que o sistema construtivo em drywall se torna à alternativa mais sustentável e viável, sendo uma forma de construção seca e industrializada a qual aumenta o controle de qualidade e de execução por evitar desperdícios e conter otimizações dos processos visando diminuição no prazo de execução, e se tornando então o método construtivo mais propício a substituição da metodologia convencional. Logo, o estudo da execução e vantagens do sistema construtivo em drywall para um edifício residencial multifamiliar em Teresina-PI é pertinente pois analisa uma metodologia eficaz e satisfatória para o desenvolvimento do país, exclusivamente na capital piauiense já que na região a metodologia ainda não é muito adotada.

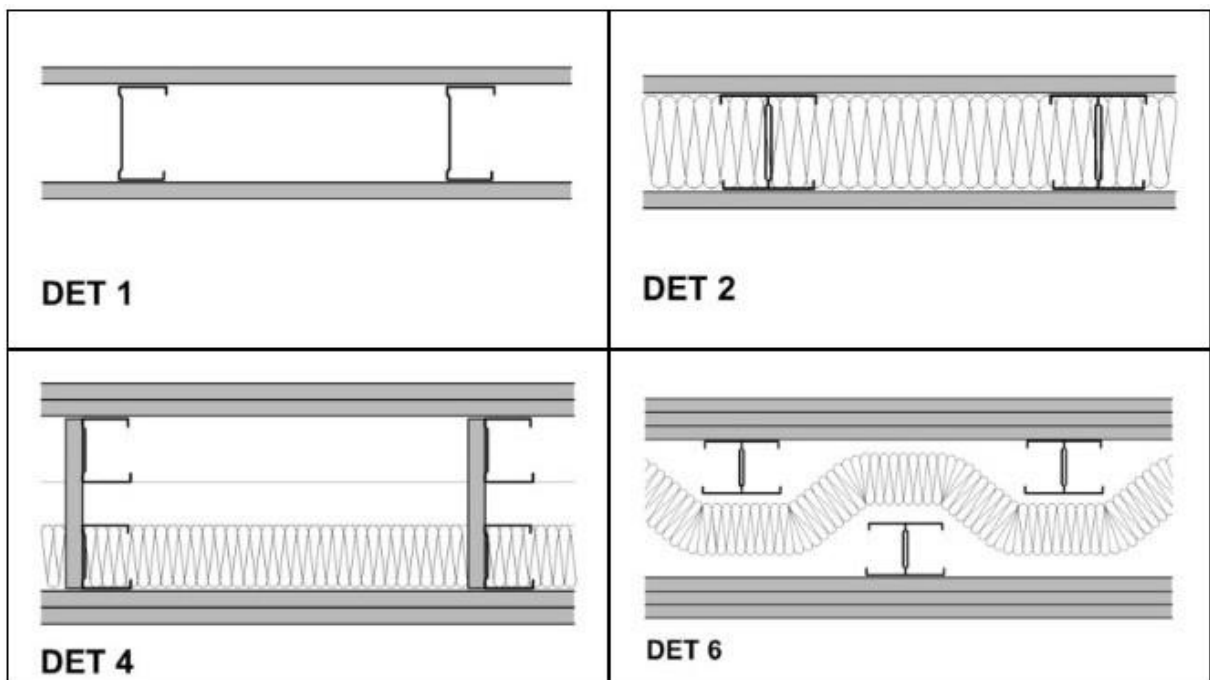
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O SISTEMA DRYWALL: CONCEITOS

O sistema em Drywall, é uma tecnologia nova no Brasil e que está em expansão pois visa sanar as principais dificuldades a qual o setor da construção civil enfrenta, como redução do uso dos recursos naturais, otimização dos processos resultando em mais agilidade e praticidade e redução da geração de resíduos. O drywall, pode ser definido como um sistema de construção a seco, isto é, que não possui a presença de água no seu processo construtivo, composto então por perfis de aço galvanizados anticorrosivos, isolamento acústico entre as faces da vedação e placas de gesso acartonado consistindo em uma placa de gesso pré-fabricada onde o gesso possui aditivos como retardantes de chamas, melhoramento a resistência à

umidade e a resistência mecânica, possuindo também lâminas de papel cartão que atua resistindo a tração, as placas de gesso acartonado podem ser fixadas em estruturas de aço galvanizado para construção de casas e até mesmo em edifícios, atuando somente a função de divisórias internas e não estrutural. Construções em drywall são bem mais otimizadas e funcionais, tornando mais baratas e mais rápidas a que as construções de alvenaria convencional por isso elas têm se popularizado bastante aqui no Brasil. Por ser um material industrializado, o drywall não demanda o uso de materiais de construção como argamassa, cimento e concreto, permitindo a execução de uma obra muito mais limpa e sustentável (Pereira, 2019). O sistema em drywall é totalmente industrializado, não contendo função estrutural, apenas podendo ser utilizados em revestimentos, forro e principalmente em paredes internas, ou seja, divisórias em ambientes secos ou úmidos. A palavra em si é uma expressão inglesa que significa “parede seca” (JUNIOR, 2008). Os perfis utilizados para montar a estrutura das divisórias é composto de aço galvanizado, material este que possui resistência e proteção contra a corrosão e abrasão, como mostra a Figura 01.

Figura 01 - Esquemas de configurações de montagens da parede em drywall com material isolantes, guias, montantes e placas.



Fonte: Associação Brasileira do Drywall, 2023.

Já em relação as placas de gesso acartonado, as mesmas possuem diversas peculiaridades que fazem com que desempenhem funções diferentes e específicas perante as suas composições e necessidades requeridas em projeto. Diante das especificações de cada tipo de placa, a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 14715-1 (ABNT, 2021) de acordo com o Quadro 01 classifica e caracteriza cada tipo de placa em uso.

Quadro 01 – Tipos de placas

Tipo de chapa	Código	Aplicação
<i>Standard</i>	ST	Paredes, revestimentos e forros em áreas secas ^a
Resistente à umidade	RU	Paredes, revestimentos e forros em áreas sujeitas intermitentemente à umidade
Resistente ao fogo	RF	Paredes, revestimentos e forros em áreas secas, com chapas de características especiais de resistência ao fogo
^a Em caso de forros, a chapa <i>standard</i> pode ser utilizada em áreas úmidas, desde que isso seja previsto em projeto.		

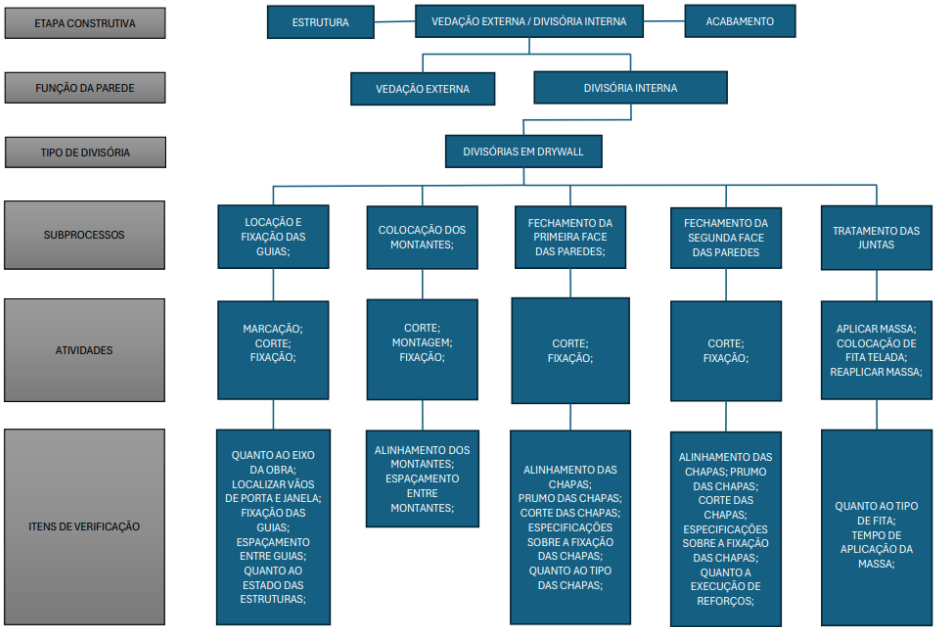
Fonte: NBR 14715-1 (ABNT, 2021).

2.2 ETAPAS DE EXECUÇÃO DO SISTEMA DRYWALL

Durante a execução do sistema construtivo em Drywall, se faz necessário que obedeça a todas as ordens e processos executivos assim, evita-se que venha a surgir manifestações patológicas provocadas por uma má execução ocasionando então retrabalhos.

A Figura 2 ilustra uma estrutura analítica de projeto, ou seja, são representadas a hierarquia do processo de montagem das paredes em gesso acartonado de forma clara, didática e objetiva.

Figura 02 – Estrutura analítica de projeto para execução de divisórias em drywall.



Fonte: Própria, 2024.

Corroborando com a hierarquia dos processos apresentados acima, é constatado a importância de seguir as etapas dos processos executivos corretamente a fim de evitar retrabalhos.

2.2.1 Cuidados previamente tomados

Para iniciar a execução do sistema construtivo em drywall, é preciso tomar alguns cuidados previamente, antes mesmo de se iniciar os trabalhos, como a compatibilização de projetos principalmente os projetos de arquitetura e instalações (elétrica, gás, hidráulica, hidrossanitário, ar condicionado e dentre outros) já que as espessuras finais das paredes possuem dimensões reduzida, geralmente 100 mm e 70 mm, outro cuidado que se deve ter é com o nivelamento do piso e a especificação do tipo de placa a ser utilizada tomando como base o que foi exposto mais acima no texto pois possuem três tipos de placas Standard (ST'), Resistente a Umidade (RU) e Resistente a Fogo (RF).

Já em relação ao recebimento dos materiais e acondicionamento, principalmente das placas acartonadas, se faz necessário tomar alguns cuidados como verificar a integridade das mesmas. No acondicionamento, deve-se evitar contato com água pois o contato excessivo com a umidade pode danificá-las, para isso, aberturas como janelas e portas devem estar corretamente protegidas, assim como qualquer outro serviço que envolva água, como a estrutura de concreto, alvenaria, contrapiso e revestimento de argamassa, devem ter sido concluído, principalmente nos encontros com as paredes de Drywall (JUNIOR, 2008).

Na disposição, o material como as chapas de gesso acartonado, deve conter cantoneiras de proteção nos cantos a qual possuem contato com cordas e fitas de amarração utilizadas para transporte do material e movimentação, podendo ser empilhados no máximo em três paletes e sobre apoios de no mínimo 10 cm de largura espaçados à aproximadamente 40 cm, se torna importante manter-se o alinhamento dos apoios no empilhar vários paletes e não se deve jamais utilizar chapas curtas em conjunto com chapas longas ou fora de alinhamento.

2.2.2 Locação das divisórias

A locação consiste em determinar exatamente onde as paredes irão se posicionar, com base nessa locação serão fixados os perfis de aço galvanizado denominados de “GUIA”, os mesmos que são fixados na direção horizontal na parte inferior e superior, no teto é denominado de guia superior e no piso guia inferior.

Segundo o guia da Placo (2023), é recomendado assim que as marcações estiverem definidas, utilizar uma furadeira e faça buracos para que sejam colocadas buchas e parafusos específicos do sistema de drywall. O espaço entre as fixações nas guias deve ser de 60 cm, sendo parafusadas no piso e no teto.

Recomenda - se colocar antes de fixar a guia, uma fita de isolamento na parte de contato com o piso e o teto com largura compatível ao perfil metálico. Ela aumenta o desempenho acústico da parede, controlando a passagem de som e ajuda a não permitir a deformação das paredes em relação à flexão (TANIGUITI, 18 1999).

De acordo com Silva (2000), “Essa é uma das atividades mais importantes, exigindo muita precisão em sua realização, na qual será determinante para o perfeito posicionamento das divisórias de gesso acartonado.” Logo abaixo, é

apresentado na Figura 03 e 04.

Figura 03 - Locação dos guias



Fonte: Própria, 2024.

Figura 04 - Fixação dos guias



Fonte: Própria, 2024.

2.2.3 Instalação dos montantes

Os perfis de montantes juntamente com os guias são as peças a qual compõem a estrutura das paredes, diferentemente dos guias os montantes são instalados na vertical, como é mostrado na Figura 05 do texto.

Os montantes devem ser 10 mm menores que o pé-direito, com a folga na guia superior afim de suportar possíveis movimentações na estrutura sem danificar os perfis. Inicia-se a fixação através de parafuso e bucha ou pino de aço (com pistola de fixação) dos montantes das extremidades das paredes (perimetrais) e logo após os demais montantes, colocados no interior das guias, tendo um espaçamento de 40 a 60 cm (TANIGUITI, 1999).

Figura 05 - Fixação dos montantes



Fonte: Própria, 2024.

2.2.4 Reforço para fixação de cargas pré-definidas

Após o término da estrutura padrão, é realizada uma estrutura suporte nos pontos em que vai existir a fixação de algum objeto como por exemplo uma tv, aquecedor de água e etc.

As paredes de gesso acartonado possuem uma resistência mecânica muito elevada, capaz de suportar até 30 kg para cada ponto de aplicação. Sendo assim quando houver necessidade de suportar cargas superiores, devem ser instalados reforços de madeira ou metálicos (Silva, 2000).

Quando existir peças a qual ultrapassar esse limite de carga estabelecidos pelos fabricantes, deverá conter um projeto detalhando o reforço a ser executado como qual tipo de material e locação exata do reforço. Na Figura 06 é mostrado um exemplo de reforço para divisórias.

Figura 06 - Fixação dos reforços para fixação de cargas pré-definidas



Fonte: Própria, 2024.

2.2.5 Instalação da primeira face da divisória

Segundo placo (2023), é recomendado iniciar o plaqueamento encostando a placa no teto, deixando uma folga de 10 mm na parte inferior evitando então absorção de umidade advinda do piso. Recomenda-se também que o plaqueamento seja executado de maneira que as juntas das placas de um lado sejam alternadas em relação a face oposta.

O encontro das placas deve ser feito sobre o montante, como podemos observar na Figura 07, para que as placas sejam parafusadas nos montantes e nas guias, com espaçamento máximo de 300 mm e dispostos no máximo a 10 mm da borda da placa (placo, 2023).

Figura 07 Instalação da primeira face da parede

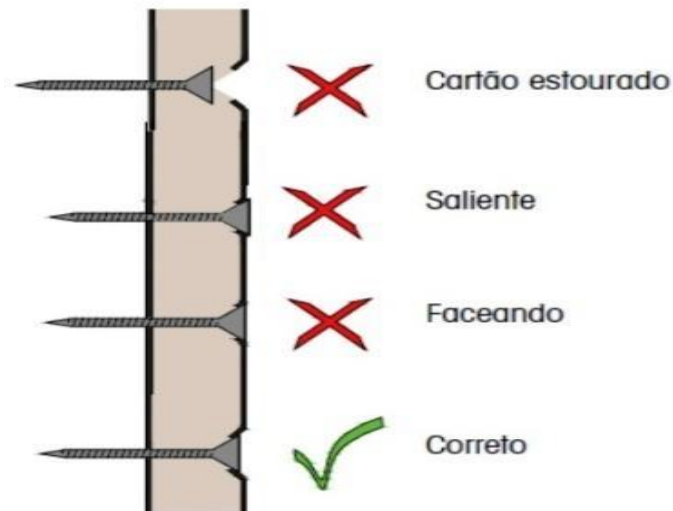


Fonte: 1 Própria, 2024.

Sua fixação será realizada com parafusos específicos para Drywall (tipo cabeça trombeta e ponta de agulha), os quais devem ser no mínimo 1 cm maior que a espessura da chapa e com distanciamento de 30 cm entre eles (KISS, 2000).

Devem ser pregadas com parafusadeira própria para Drywall, pois é projetada para que a cabeça do parafuso fique praticamente rente à face do Drywall (cerca de 1 mm adentro), sem danificar o papel cartão, assim mostra na Figura 8 (DINIZ, 2015).

Figura 08 - Fixação correta dos parafusos



Fonte: Diniz, 2015.

2.2.6 Locação e fixação das instalações

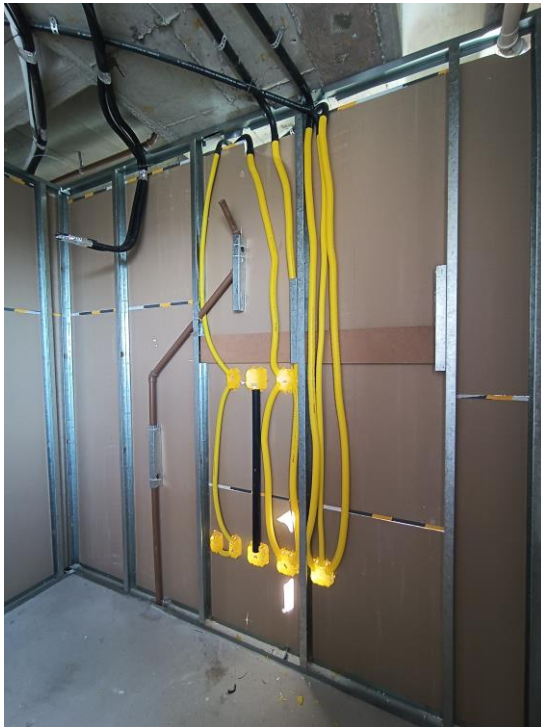
Após a estrutura e a primeira face da divisória estiverem prontas, é dado início as instalações prediais de hidráulica, hidrossanitário, elétrica, gás e etc, de acordo como mostra a Figura 09 e 10. Em relação ao tipo de eletroduto, pode ser utilizado eletroduto metálico ou plástico rígido ou até mesmo flexível, isoladas dos perfis metálicos para evitar a corrosão e sempre que possível, concentrar no mínimo de painéis.

A fixação das instalações deverá ser fixada diretamente nas placas com auxílio de algumas ferramentas, como trena, nível a laser, nível de bolha, estilete, furadeira e serra copo, já as aberturas entre os pontos de saída e o painel devem ser vedadas com selante elastomérico, as que possuírem arestas cortantes devem ser protegidas, através de uma peça plástica no orifício dos montantes para evitar que a fiação e os eletrodutos sejam danificados (TANIGUITI, 1999).

É proibida a utilização de tubulação a gás no interior da parede em construção a seco, devido à possibilidade de vazamento, pois ocasiona o acúmulo do gás no interior dos painéis (CAMPOS, 2006). Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 15526:2016, a qual regulamenta a forma como as tubulações devem ser montadas, é proibida a instalação da tubulação de gás em espaços que possam acumular gás, logo podendo ser instalada em algum material a

qual não contém vazios.

Figura 09 - Locação e fixação das instalações



Fonte: Própria, 2024.

Figura 10 - Locação e fixação das instalações



Fonte: Própria, 2024.

2.2.7 Instalação do isolante acústico

Após ser finalizado uma das faces da divisória e o término de todas as instalações, é dado início ao processo de execução do isolamento térmico e acústico. O sistema Drywall desempenha bem essa função, com sua flexibilidade em tratamentos térmicos e acústicos, proporcionada devido ao colchão de ar existente entre as duas placas (CAMPOS, 2006).

O isolamento é realizado com lãs isolantes, de acordo com a Figura 11, geralmente lã de pet ou de vidro, segundo a Associação Brasileira do Drywall (2019) as lãs são materiais a serem instalados nas paredes entre as chapas de gesso, nos revestimentos entre as chapas de gesso e o suporte ou nos forros sobre as chapas de gesso, com o objetivo de aumentar o isolamento termoacústico.

Se a edificação necessitar de um isolamento específico, será necessário um projeto especificando o tipo de isolante como a lã mineral, de rocha ou de vidro.

A largura do material isolante tem que ser compatível com o espaçamento entre os montantes, onde o material pode ser cortado caso haja necessidade e deve ocupar todo o espaço existente entre os perfis metálicos (JUNIOR, 2008).

Figura 11 - Instalação do isolante acústico



Fonte: Própria, 2024.

Com base na ABNT NBR 15575-4, apresenta-se os requisitos e critérios para a avaliação do isolamento acústico entre os meios externo e interno, entre as unidades autônomas e entre as dependências de uma unidade e as áreas comuns.

No Quadro 02, apresenta o nível de desempenho mínimo para o sistema de vedação vertical interna (SVVI), com valores de referência de índices de redução sonora ponderados R_w obtidos por ensaios em laboratórios, sendo separada em valores para sistemas leves (sistemas com densidade superficial menor de 60 kg/m^2 , como Drywall) e pesados (sistemas monolíticos com densidade superficial maior ou igual a 60 Kg/m^2 , como alvenaria)

Quadro 02 - Valores de referência, R_w , de isolamento a ruído aéreo de vedações verticais internas – nível desempenho mínimo.

Elemento	R_w (sistemas pesados) dB	R_w (sistemas leves) dB
Parede entre as unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações em que não haja ambiente dormitório	≥ 43	≥ 45
Parede entre as unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), caso pelo menos um dos ambientes seja dormitório	≥ 48	≥ 50
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e as áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	≥ 43	≥ 45
Parede cega entre uma unidade habitacional e as áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos, nas situações em que não haja ambiente dormitório	≥ 33	≥ 35
Parede cega entre o dormitório ou sala de uma unidade habitacional e as áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	≥ 48	≥ 50

Fonte: NBR 15575-4, 2021.

2.2.8 Execução da segunda face da divisória

A segunda face da divisória deverá ser instalada quando todos os processos precedentes já estiverem sido concluídos como as instalações, reforços e isolantes, logo evita-se retrabalhos gastos com materiais, como podemos observar na Figura 12 e 13.

Figura 12 - Instalação da segunda face da divisória



Fonte: Própria, 2024.

Figura 13 - Execução da segunda face da divisória



Fonte: Própria, 2024.

2.2.9 Execução de acabamento

Após a finalização das divisórias, faz-se necessário o tratamento das juntas entre as placas ou da placa com as paredes de bloco cerâmicos, pois tal processo previne das movimentações principalmente, o esforço de tração que a parede irá realizar quando se iniciar o uso da edificação, como por exemplo, o abre e fecha das portas.

Os materiais utilizados para o tratamento das juntas são as fitas, sendo a mais utilizada e mais eficiente a fita telada, já que contém fios de fibras de vidro entrelaçados a qual formam uma malha que combate as fissuras. Para o acabamento superficial da placa geralmente é utilizada a massa pronta para acabamento de drywall de 25 kg, logo pode-se observar na Figura 14 e 15.

Figura 14 - Acabamento em drywall



Fonte: Própria, 2024.

Figura 15 - Acabamento em drywall



Fonte: Própria, 2024.

2.3 VANTAGENS DO SISTEMA DRYWALL

Diferentemente de outros métodos construtivos como o convencional, o Drywall possui algumas vantagens por ser um sistema totalmente pré-fabricado, tendo como fabricação *in loco* somente a sua montagem, aumentando então o controle de qualidade e eficiência pois os materiais já são recebidos normatizados. Segundo a Associação Brasileira do Drywall (2019), usar drywall significa ganhar em praticidade, leveza e perfeição no acabamento. No entanto, o sistema oferece diversas vantagens comparando principalmente com a alvenaria convencional, como mais leveza, menos desperdício, rapidez na montagem, menos mão de obra e mais precisão na execução.

Com base na Associação Brasileira do Drywall (2019), afirma-se que os materiais utilizados para construir uma parede de drywall são quase 10 vezes mais leves do que os necessários para levantar uma de alvenaria, pois uma parede tradicional pesa cerca de 180 kg por metro quadrado, enquanto a de drywall pesa apenas 20 kg. Resultando então, em uma economia significativa diretamente e indiretamente.

O Drywall, por ser uma metodologia mais precisa e apenas montada *in loco* resulta em uma redução significativa do desperdício de matérias, pois se consegue prever de forma assertiva os materiais que serão utilizados na execução. Em construções tradicionais costumam ter de 10% a 15% de perda de material como

tijolo, areia e cimento, já o Drywall é um sistema de construção tão eficiente que não ultrapassa os 5%, segundo a Associação Brasileira do Drywall (2019).

Por ser um método construtivo no qual sua responsabilidade é a montagem dos materiais já pré-fabricados, se torna uma execução mais rápida e eficiente. Segundo a Associação Brasileira do Drywall, o tempo de instalação do sistema drywall é cinco vezes mais rápido do que o de uma construção convencional. Outro ponto que beneficia o sistema construtivo, é a facilidade em detalhes decorativos, como nichos, luz direta e paredes em curva (PLACO, 2023).

A mão de obra para instalação do drywall, não necessita de uma equipe grande pois geralmente somente um profissional e um ajudante é o suficiente.

Portanto, podemos considerar o Drywall como um dos sistemas mais precisos durante a execução, pois além de conter projetos mais detalhados o sistema Drywall utiliza materiais industrializados que garantem precisão milimétrica na hora de construir, assegurando uma maior qualidade e perfeição nos acabamentos (Associação Brasileira do Drywall, 2019).

2.4 DESVANTAGENS DO SISTEMA DRYWALL

Apesar de conter inúmeros benefícios, o drywall ainda se torna desvantajoso em alguns pontos.

Lessa (2005), explana que o método construtivo em gesso acartonado possui algumas desvantagens como:

- em ambientes com alto índice de umidade relativa do ar, tende-se ao desenvolvimento de fungos nos cartões do gesso;
- possíveis vazamentos acidentais podem provocar danos irreversíveis às paredes;
- quando não preenchido adequadamente, os espaços internos podem abrigar ninhos e esconderijos para insetos.

Ademais, as vedações em gesso acartonado possuem baixa resistência mecânica onde as cargas pontuais superiores a 35 kg devem ser previstas em projeto, visto que necessitam de reforços realizados no momento da execução.

2.5 SISTEMA DRYWALL X ALVENARIA CONVENCIONAL

Na literatura, há experiências com resultados significativos a partir da análise e comparação entre o sistema construtivo em drywall e o sistema construtivo em alvenaria convencional, tais como: Neto e Bertoli (2010), Fleury (2014), Luca (2013), Pauluzzi (2017), Figueiredo (2022) e Pereira et. al. (2023).

Neto e Bertoli (2010), em um trabalho de campo e em laboratório, sobre acústica de alvenaria de blocos cerâmicos de espessura de 11,5 cm e 14 cm com reboco de 1,5 cm de espessura em cada face, totalizando respectivamente 14,5 cm e 17 cm, encontraram uma diferença padronizada de nível ponderada (DnT,W) para os blocos cerâmicos estudados, respectivamente de 37 dB e 41dB. Comparando com os resultados apresentados por Luca (2015) para as paredes simples de drywall, com uma espessura total de 7,3 cm foi de 44 decibéis. Ademais, podemos concluir que o drywall obteve uma vantagem máxima no quesito de desempenho ao isolamento acústico em torno de 16 % sobre a metodologia convencional.

A partir da NBR 15575 (ABNT,2013), a empresa Pauluzzi blocos cerâmicos da cidade de Porto Alegre realizou ensaios com diversos blocos cerâmicos de vedação para aferir o desempenho acústico chegando aos resultados apresentados no Quadro 03 abaixo:

Quadro 03: Desempenho acústico da vedação em bloco cerâmico

Tipo de bloco	Espessura do revestimento por face (cm)	Desempenho acústico
Bloco 19 x 11,5 x 19	1,5	38 dB
Bloco 14 x 9 x 19 (uma vez)	1,0	37 - 38 dB
	1,5	38 dB
Bloco 19 x 9 x 19 (uma face acabada)	1,5	37 - 38 dB
Meia vez 19 x 19 x 39	1,5	41 dB

Fonte: Adaptado de Pauluzzi (2017).

No trabalho de Fleury (2014), foi usado como objeto de estudo um edifício de 11 pavimentos na cidade de Brasília, onde o pavimento tipo contava com seis apartamentos, em dois tamanhos 192 m² (modelo A) e 215 m² (modelo B), como apresentado na Figura 16, perfazendo uma área construída total é de 13.603,97 m².

Figura 16: Planta baixa dos apartamentos, modelo A e B.



Fonte: Fleury (2014)

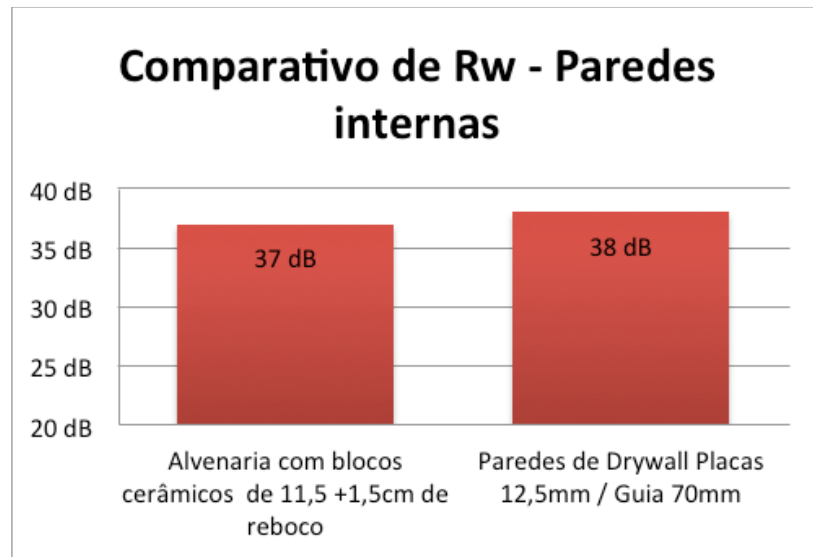
O objetivo do trabalho era realizar um comparativo de custos e benefícios entre os sistemas de vedações verticais de alvenaria com blocos cerâmicos e em drywall em um empreendimento residencial.

Na análise de seus resultados, Fleury (2014) aponta vantagens da utilização do sistema drywall para o cliente final, que são: flexibilidade no layout, facilidade na manutenção de instalações e ganho de área útil, chegando a um percentual de aumento de 4% na área útil da edificação.

Além dos benefícios para o cliente há também para a construtora, como a redução do volume de material transportado e facilidade de manuseio, redução nas quebras para passagem de instalações, facilidade de manutenção de instalações, obra mais limpa, resíduos recicláveis, redução da carga atuante na estrutura e facilidade de acabamento, além do que Fleury (2014) destaca como mais relevante que é a redução da mão de obra e aumento da produtividade, chegando a um percentual de 50% na redução do tempo dedicado a execução das vedações.

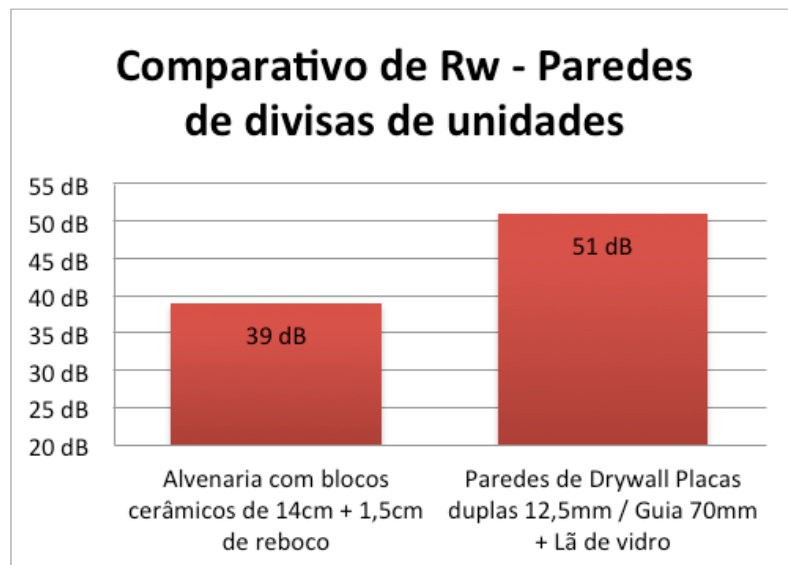
Com relação aos resultados de acústica, Fleury (2014), nas figuras 17 e 18 mostra os resultados na comparação quando a parede é uma divisória interna e uma divisória entre unidades.

Figura 17: Comparativo de redução sonora ponderada de alvenaria com blocos de 11,5x19x19 cm e paredes de gesso de 95/70/600mm.



Fonte: Fleury (2014)

Figura 18: Comparativo de redução sonora ponderada de alvenaria com blocos de 14x19x19 cm e paredes de gesso de 120/70/600 mm.



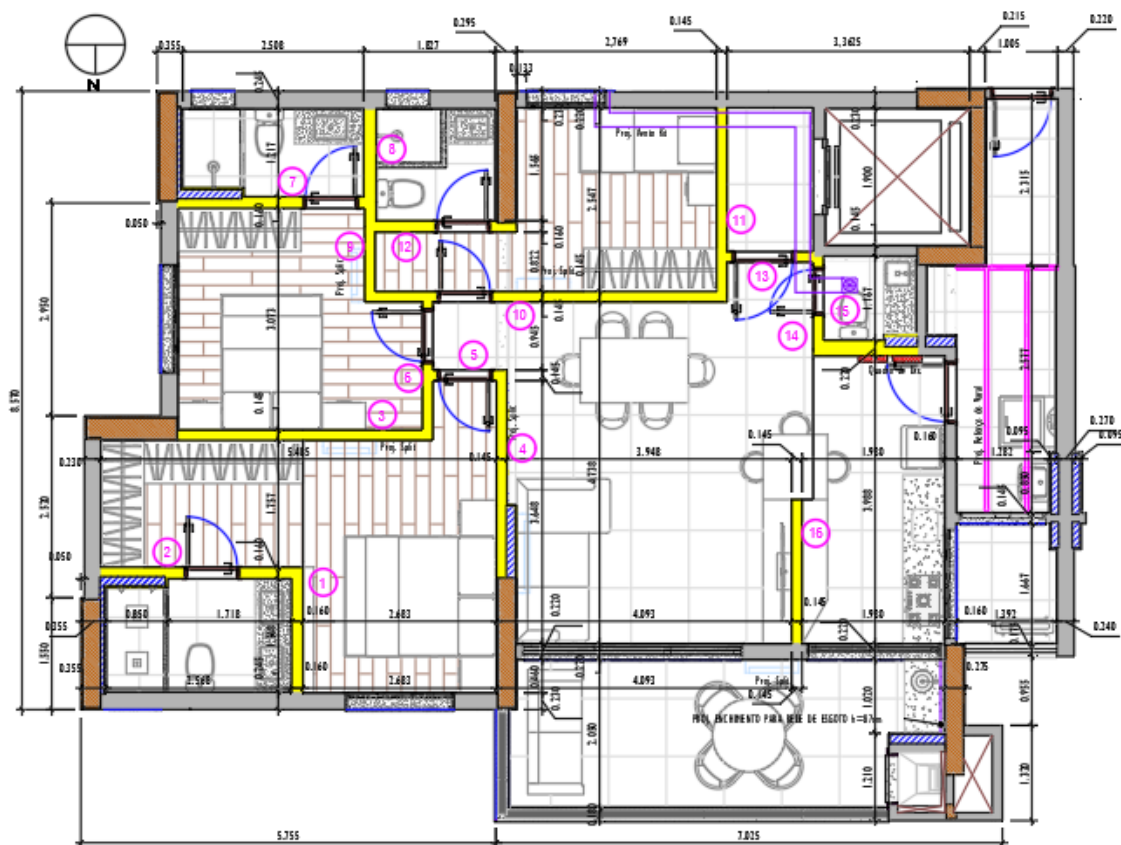
Fonte: Fleury (2014)

Com relação a análise dos custos totais, Fleury (2014), ao analisar os valores dos orçamentos para execução das vedações verticais internas, constata que o valor final da vedação em drywall é de aproximadamente 27% menor do que o valor de alvenaria convencional com revestimento de argamassa.

Figueiredo (2022), apresentou um estudo com o custo total para execução de

uma residência unifamiliar em um edifício residencial de alto padrão, situado na cidade de Dourados – MS, com 34 pavimentos sendo 30 pavimentos tipo, 2 pavimentos duplex, 1 pavimento térreo e uma cobertura. O empreendimento é constituído por duas torres, tendo 4 apartamentos por andar, com o esquema arquitetônico por apartamento representado na figura 19:

Figura 19: Planta baixa do apartamento tipo.



Fonte: Figueiredo (2022).

Neste estudo, Figueiredo (2022) fez a substituição e a análise do sistema de vedação em blocos cerâmicos e utilização do sistema em drywall para divisórias internas, no sistema convencional o custo total foi de R\$ 1.954.130,40, já no sistema em drywall foi de R\$ 1.903.830,68 resultando então numa vantagem de substituição de 2,6 % entre os sistemas construtivos.

Pereira et. al. (2023), faz uma avaliação de custos dos métodos construtivos em drywall tendo como comparação a alvenaria convencional, destacando que o tempo gasto com alvenaria convencional no maior custo é de 4,545 h/m², enquanto

no drywall o gasto de tempo é bem menos, sendo ele de 1,3186 h/m², isto leva a uma diferença total de 3,2264 h/m². Para os custos de menor valor tem-se 1,1550 h/m² na alvenaria convencional e 0,4545 h/m² no drywall, com uma diferença de 0,7005 h/m². Conclui-se que ao comparar a primeira modalidade, maior custo, obteve-se um acréscimo de 293,51% para a alvenaria convencional, e para a segunda modalidade, de menor custo, um aumento de 190,12% no tempo de execução da obra também da alvenaria convencional.

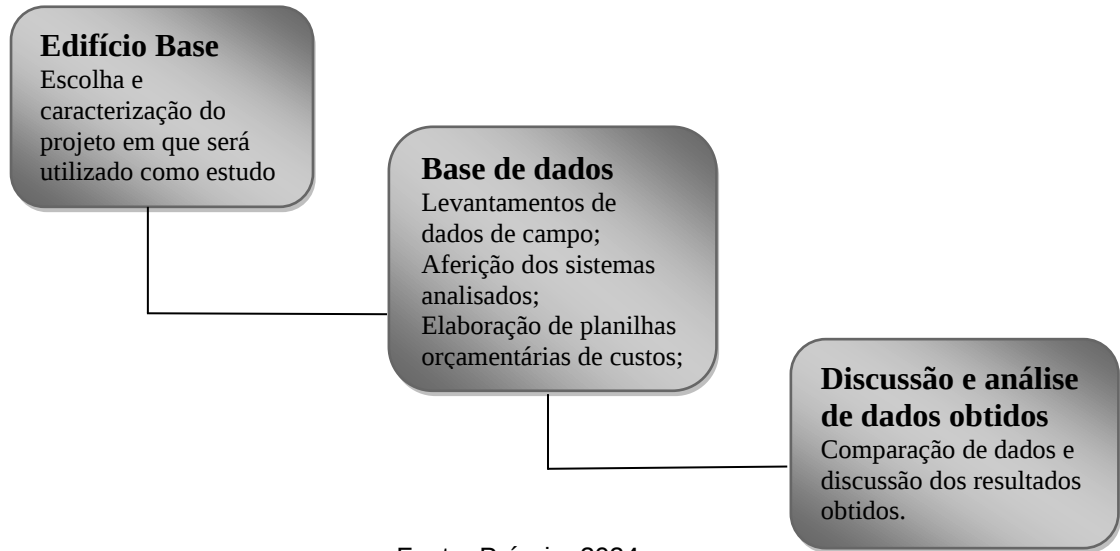
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 MODALIDADE E INSTRUMENTOS DE PESQUISA

O trabalho teve como propósito realizar um estudo de caso, onde se estudou de forma qualitativa, os métodos construtivos analisados. Logo se fez necessário realizar um estudo bibliográfico do método em questão e em paralelo acompanhar a execução da metodologia, para um tipo de obra vertical em específico classificada no tipo residencial multifamiliar. O empreendimento contém divisórias internas dos apartamentos executadas em Drywall, a qual o estudo visa analisar a eficiência do método construtivo para esse tipo de empreendimento e comparar com a metodologia convencional.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados ou referências bibliográficas foram pesquisas em normas da ABNT NBR, páginas de internet, trabalhos de conclusão de curso, artigos técnicos, tabelas de preços para orçamento sintético com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) levantamentos com base na planta baixa, aferição térmica com termômetro do tipo infravermelho a laser digital da marca “Infrared Thermometer” e aferição acústica com o aplicativo “Medidor de Som”. Logo, o fluxograma da metodologia encontra-se na Figura 20.

Figura 20 – Fluxograma da metodologia da pesquisa



Fonte: Própria, 2024.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O estudo de viabilidade, foi realizado em uma obra de grande porte localizada na zona leste de Teresina-PI, com as seguintes características sendo a estrutura executada em concreto armado, laje com o sistema de protensão a qual permitiu grandes vãos beneficiando tanto na maior quantidade de vagas de garagem quanto no aumento da área útil das unidades, vedação externa em blocos cerâmicos 09x19x29 e divisórias internas em drywall. Obra apresentada na Figura 21.

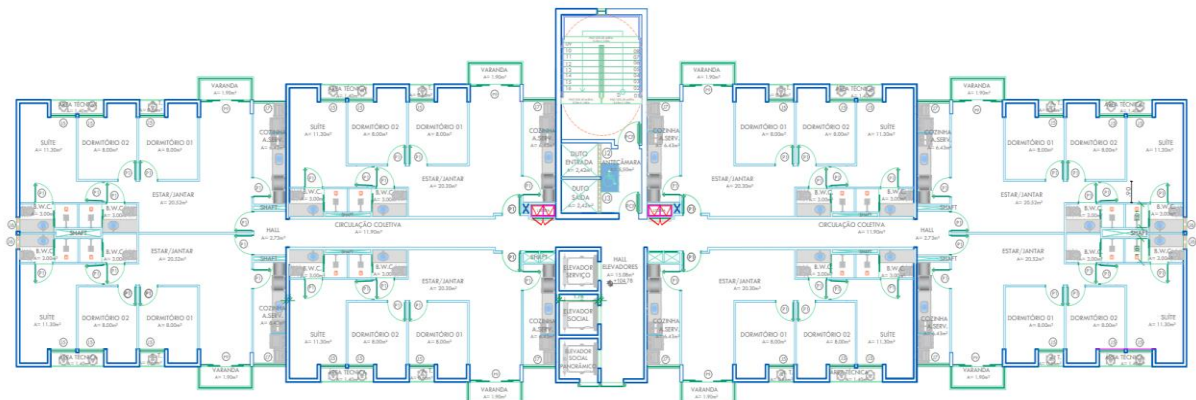
Figura 21 - Obra Volpi Art Residence



Fonte: Própria, 2024.

O edifício contém 3 pavimentos de estacionamento sendo o subsolo, térreo e o 1º pavimento sobressolo totalizando 240 vagas de estacionamento, já na parte intermediária do edifício tem-se 15 pavimentos tipos com 8 unidades em cada pavimento, como mostra na Figura 22, totalizando então 120 unidades sendo 71,53 m² de área construída para cada unidade.

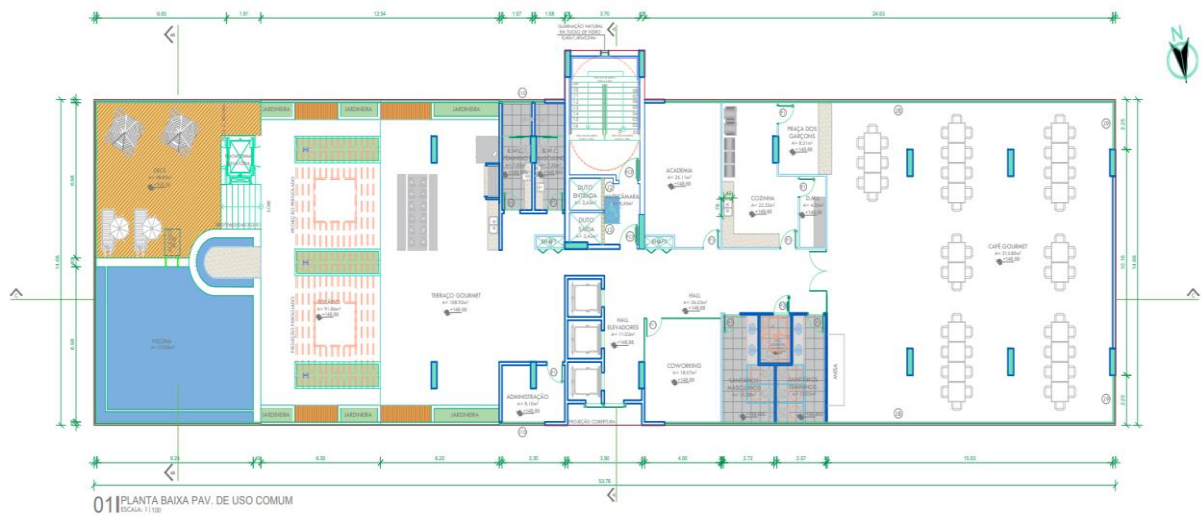
Figura 22 - Planta baixa do pavimento tipo



Fonte: Própria, 2018.

Na parte superior do edifício, tem-se a área de lazer formando então o rooftop, representado na Figura 23, com a área de lazer na cobertura. Portanto, a área de lazer é formada pelo salão de festas, coworking, vestiários masculino e feminino, vestiário acessível, academia, banheiro masculino e feminino, cozinha, terraço gourmet, solário, sala administrativa, deck elevado e a piscina.

Figura 23 - Planta baixa do pavimento rooftop



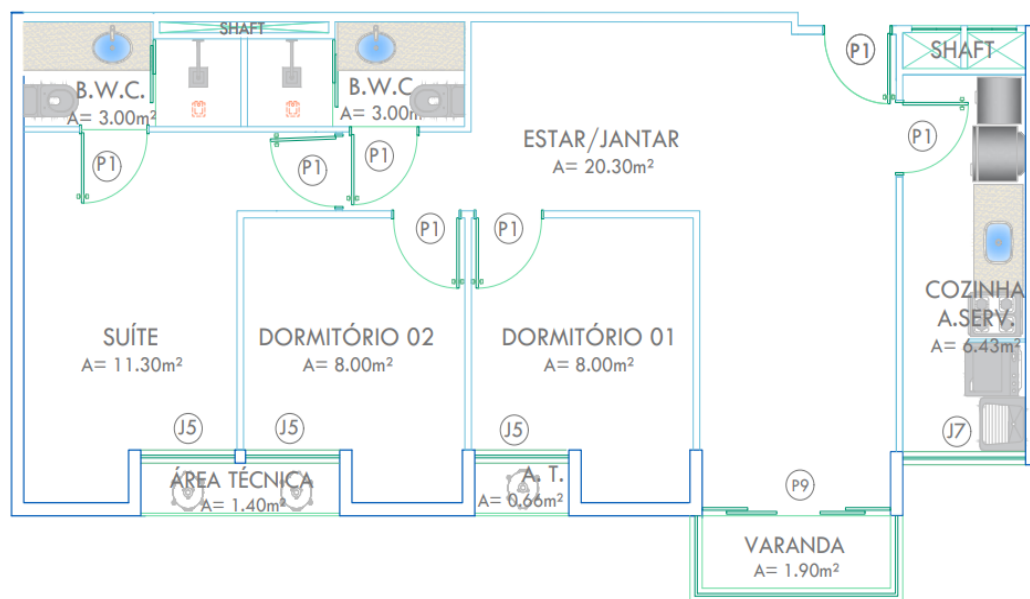
Fonte: Própria, 2018.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ÁREA ÚTIL

O pavimento tipo do edifício em estudo, conta com 8 unidades com 71,53 m² de área construída sendo uma suíte, dois dormitórios, sala de jantar integrada com a sala de estar e a cozinha, onde é apresentado na Figura 24.

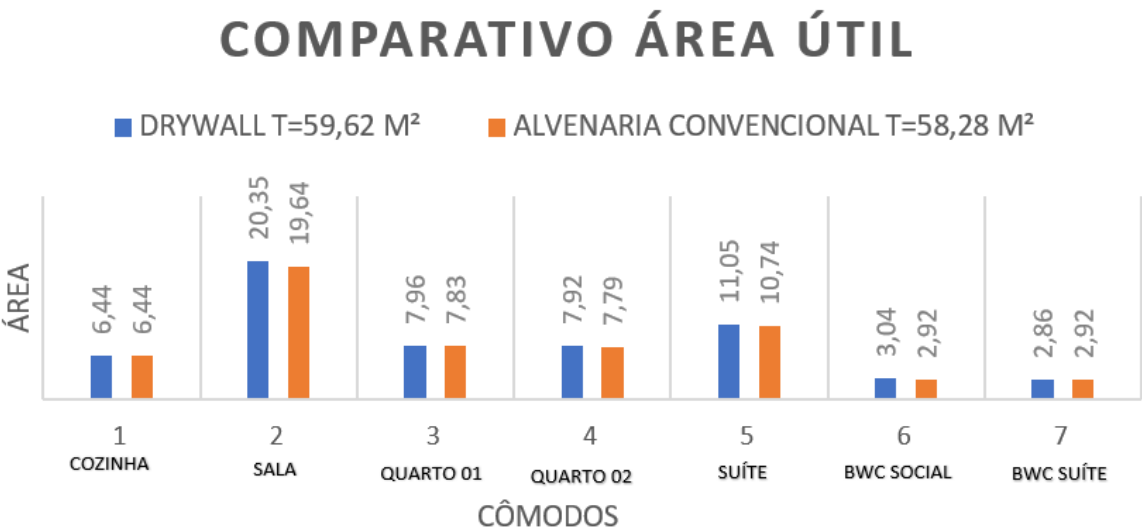
Figura 24- Unidade tipo



Fonte: Próprio, 2018.

Analisando o quesito da área útil, constatou-se que utilizando-se a metodologia em drywall é possível ter uma vantagem em torno de 2% ao comparar a metodologia convencional, fato esse explicado pelo uso de divisórias com menor espessura, pois utilizando as divisórias em drywall obtém-se uma espessura final de parede exatamente com 10 cm diferentemente das divisórias em alvenaria convencional onde não se consegue ter um controle eficaz da espessura final da parede, comparativo esse representado no Gráfico 01.

Gráfico 01 – Comparativo área útil



Fonte: Própria, 2024.

Em análise a literatura e comparativos já realizados, o resultado encontrado é cabível, logo segundo Fleury (2014) aponta o ganho de área útil na margem de 4% tornando então os resultados encontrados pertinentes.

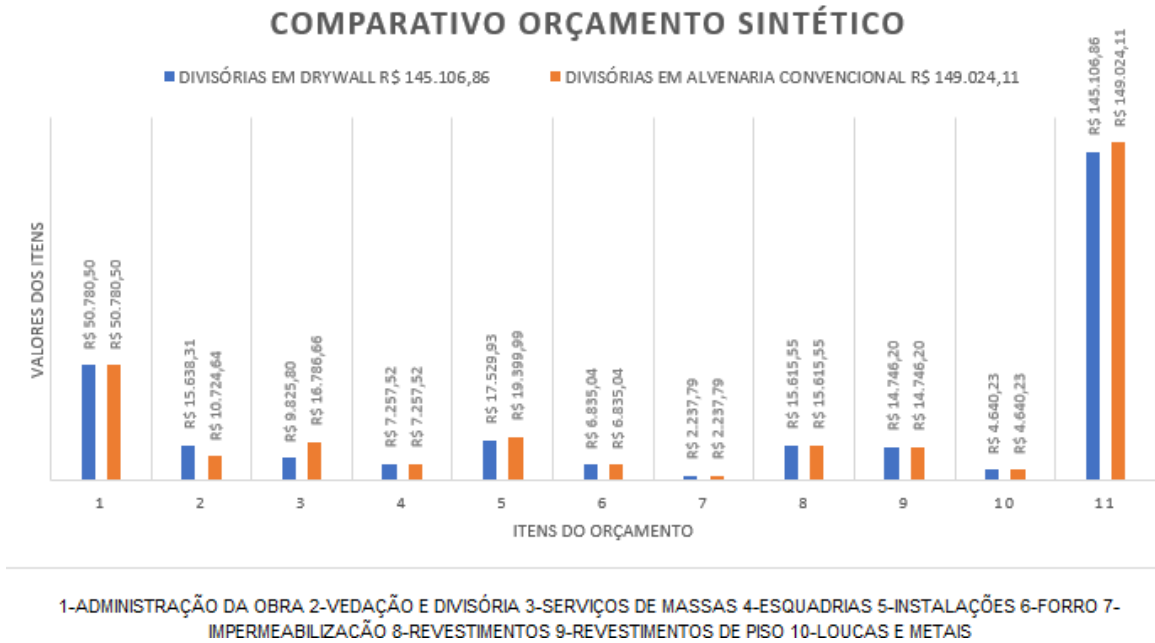
4.2 ORÇAMENTO

Com base no projeto disponibilizado pela construtora, tornou-se possível realizar o orçamento sintético simulando os serviços seguindo a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) para metodologia construtiva convencional e em drywall, logo verificou-se que a metodologia em drywall se mostrou 3% mais viável de forma direta considerando o orçamento total, portanto no item divisórias o drywall se torna mais oneroso em torno de 45% pelo o fato do valor do seu m² ser mais custoso ao comparar com a alvenaria convencional, mas consegue-se se sobressair melhor nos demais itens posteriores como os serviços de massas (chapisco, emboço, reboco) e instalações elétricas pois não se faz necessário revestir a parede de drywall com argamassas para acabamento final e realizar rasgos ou chumbamentos de tubulações e eletrodutos, dados apresentados no Gráfico 02.

Em síntese, considerando a literatura e pesquisas já existentes é possível chegar à conclusão que os resultados obtidos são aceitáveis, segundo FIGUEIREDO (2022) o sistema construtivo em drywall se mostra 2,6% mais

vantajoso quando comparado com o sistema construtivo convencional, resultando numa margem próxima ao encontrado neste trabalho.

Gráfico 02 - Comparativo orçamentário



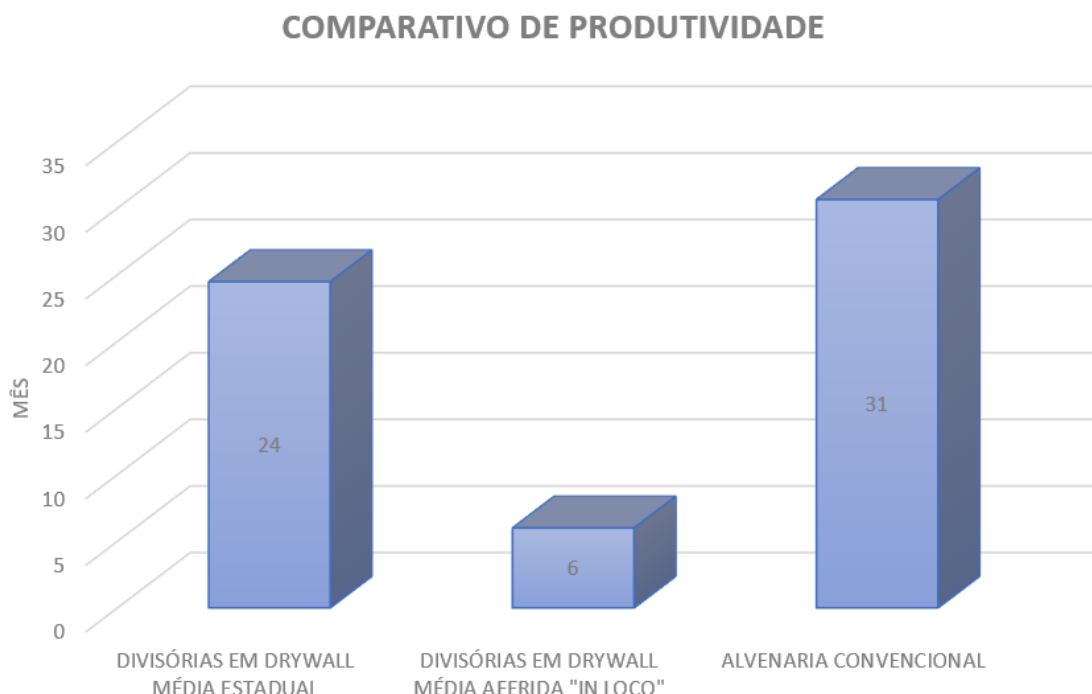
Fonte: Própria, 2024.

4.3 PRODUTIVIDADE

Em acompanhamento a execução, foi possível perceber a evolução dos serviços “in loco”, onde se comparou as produtividades de execução entre as metodologias construtivas utilizando dados coletados na obra e os demais dados como as composições de serviços foram obtidas através do SINAPI.

De acordo com os dados obtidos, constata-se que a produtividade média fornecida pela base SINAPI acaba sendo menor a que acompanhamos “in loco”, fato este que pode ser explicado pois o valor fornecido pelo SINAPI é uma média geral do estado, já o acompanhamento “in loco” obtém-se uma composição mais assertiva com base numa mão de obra específica e qualificada, onde pode-se observar no Gráfico 03.

Gráfico 03 - Comparativo de produtividade



Fonte: Própria, 2024.

Com base no que foi exposto, para executar as 120 unidades do empreendimento tendo como mão de obra um montador profissional e um ajudante, ou seja, implantando a sistemática em drywall verificou-se que seria necessário 6 meses com a mão de obra local, na composição média estadual seria necessário em torno de 24 meses, já na metodologia convencional contando com uma equipe formada por um pedreiro e um ajudante constatou-se que o tempo de execução necessário para as 120 unidades seria cerca de 31 meses, conforme mostra o Quadro 04.

Quadro 04 - Comparativo de produtividade

RESUMO DE PRODUTIVIDADE		
PRODUTIVIDADE DE UMA EQUIPE PARA DIVISÓRIAS EM DRYWALL - MÉDIA ESTADUAL	24	MÊS
PRODUTIVIDADE DE UMA EQUIPE PARA DIVISÓRIAS EM DRYWALL - MÉDIA AFERIDA	6	MÊS
PRODUTIVIDADE PARA ALVENARIA CONVENCIONAL - MÉDIA ESTADUAL	31	MÊS

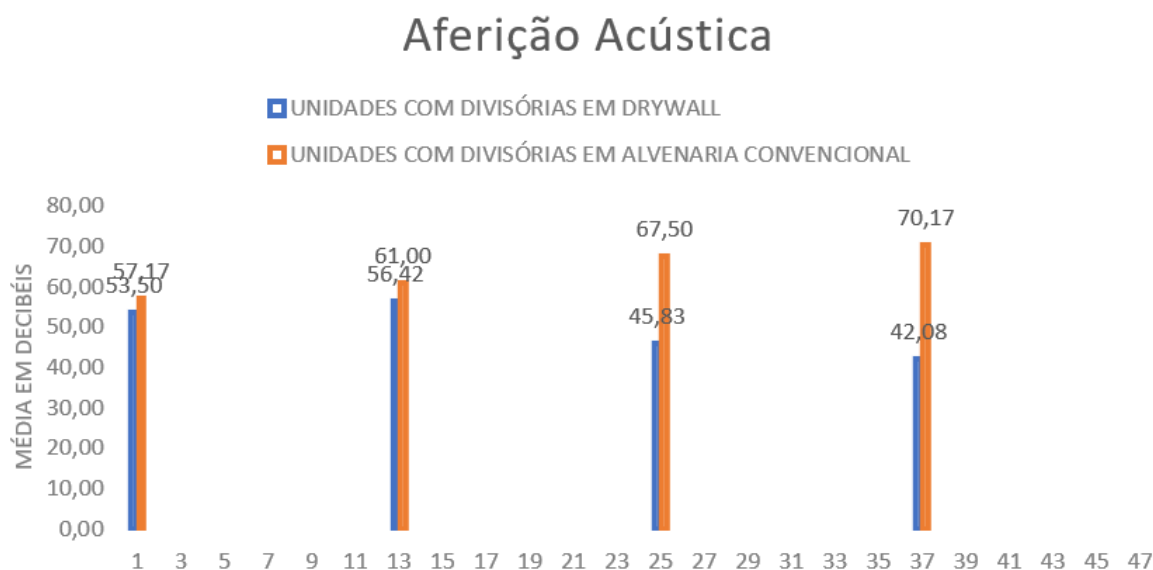
Fonte: Própria, 2024.

Desse modo, levando em consideração a produtividade de divisórias em drywall aferida “in loco” a qual se torna mais precisa e, quando comparada com a produtividade para alvenaria convencional obtém-se 80% de vantagem utilizando o sistema em drywall, pode-se então, afirmar com base na literatura e pesquisas já existentes que os resultados obtidos são aceitáveis, pois segundo Fleury (2014) o sistema construtivo em drywall se mostra 50% mais vantajoso em relação a produtividade quando comparado com o sistema construtivo convencional, tornando então os resultados equivalentes.

4.4 AFERIÇÃO ACÚSTICA

Para obtermos a aferição acústica utilizou-se um aplicativo de celular chamado “Medidor de som” a qual captou os decibéis, ou seja, a intensidade de som produzida no ambiente, portanto, na aferição acústica se fez necessário produzir os sons que são gerados no corredor ou em outra unidade que comumente os condôminos costumam reclamar pois acabam incomodando-os como a passada de salto alto, carrinho de supermercado no corredor e barulho de obra. Logo, conseguimos obter como resultado que a metodologia em drywall se mostrou 23% mais vantajosa em relação a alvenaria convencional, atestando então a eficácia do isolamento acústico com lã de pet, como mostra o Gráfico 04 e Quadro 05.

Gráfico 04 - Aferição acústica



Fonte: Própria, 2024.

Quadro 05 - Comparativo de aferição acústica

RESUMO AFERIÇÃO ACÚSTICA		
MÉDIA PARA DIVISÓRIAS EM DRYWALL	49,46	dB
MÉDIA PARA ALVENARIA CONVENCIONAL	63,96	dB
VANTAGEM TÉRMICA DRYWALL	23%	dB

Fonte: Própria, 2024.

Ademais, segundo a ABNT NBR 15575-4 que define nível de desempenho mínimo de isolamento acústico para vedações verticais em “parede entre as unidades habitacionais autônomas (parede de germinação) caso pelo menos um dos ambientes seja dormitório” de 48 dB para divisórias em alvenaria convencional e 50 dB para divisórias em drywall, ou seja, é possível concluir com base no exposto que o sistema construtivo em drywall para Teresina-PI se mostra mais eficiente ao comparar com o sistema construtivo convencional.

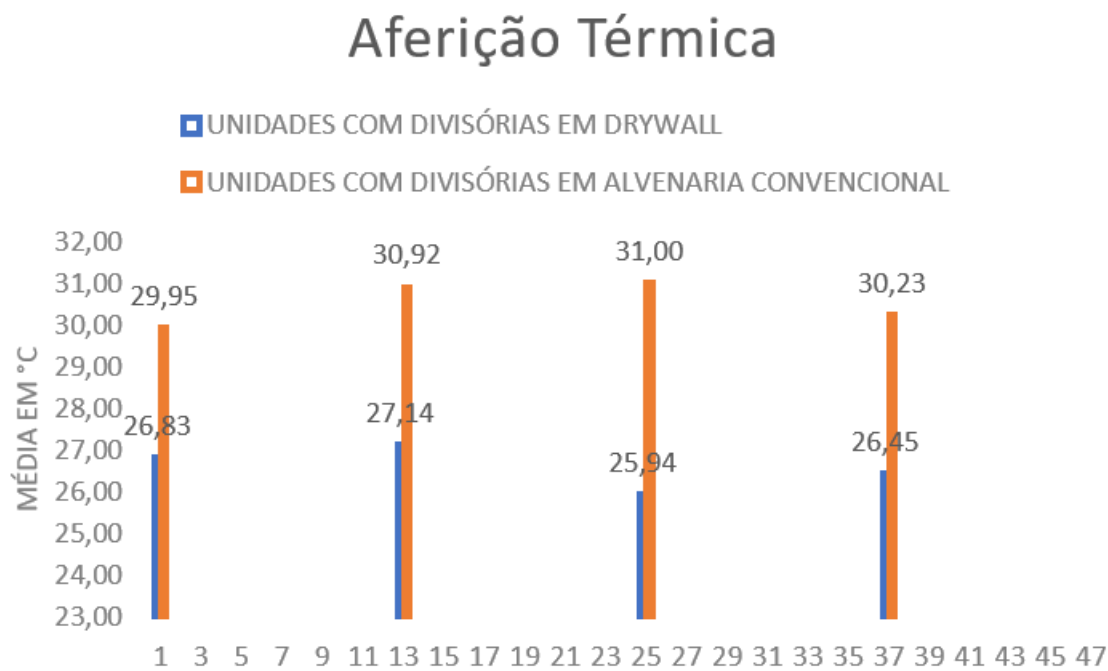
Dessa forma, considerando a literatura e pesquisas semelhantes é possível chegar à conclusão de que os resultados obtidos são aceitáveis e eficientes, segundo comparação realizada entre Bertoli (2010) e Luca (2013), onde realizaram um comparativo entre o sistema construtivo em alvenaria convencional a qual obteve

como resultado o isolamento acústico entre 37 a 41 decibéis e o isolamento acústico para divisórias em drywall resultou em 44 decibéis, ou seja, o sistema construtivo em drywall se mostra 16% mais vantajoso em relação ao sistema construtivo convencional, tornando então uma margem aceitável e equivalente.

4.5 AFERIÇÃO TÉRMICA

Para a aferição térmica utilizamos um termômetro do tipo a laser digital, onde foi possível medir a temperatura em graus Celsius dentro dos ambientes, ou seja, a isolação a qual as divisórias poderiam proporcionar. Logo, consegue-se obter como resultado que a metodologia em drywall apresentou-se 13% mais vantajosa em relação a alvenaria convencional, atestando então a eficácia do isolamento térmico com lã de pet conforme mostra no Gráfico 05 e Quadro 06.

Gráfico 05 - Aferição térmica



Fonte: Própria, 2024.

Tabela 06 - Comparativo de aferição térmica

RESUMO AFERIÇÃO TÉRMICA		
MÉDIA PARA DIVISÓRIAS EM DRYWALL	26,59	°C
MÉDIA PARA ALVENARIA CONVENCIONAL	30,53	°C
VANTAGEM TÉRMICA DRYWALL	13%	°C

Fonte: Própria, 2024.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor da construção civil embora seja um dos setores em que mais movimenta a economia e promove o desenvolvimento do país, ainda assim sofre com a falta de industrialização e otimização dos processos. Portanto, conclui-se que a metodologia em drywall estudada se torna uma solução eficaz e acessível, a qual vem sendo adotada amplamente em países desenvolvidos e subdesenvolvidos por minimizar as principais necessidades e “gargalos” do setor.

Com base no que foi exposto no texto acima, o drywall se mostra mais vantajoso nos parâmetros analisados tendo como comparação a alvenaria convencional, logo o drywall se mostra 2% mais vantajoso no quesito área útil, já levando em consideração a produtividade do drywall o mesmo reduz cerca de 80% o tempo de execução do determinado serviço influenciando diretamente e indiretamente de forma positiva o orçamento em 3% pois reduz os custos operacionais como locação de equipamentos e ferramentas, alimentação, manutenção do canteiro de obra como energia, água e segurança e a redução de algumas etapas construtivas, custos estes que seriam onerados ao adotar metodologias geralmente manuais e sem controle de qualidade avançado como por exemplo a alvenaria convencional. Já no caso do conforto da metodologia foi-se obtido uma vantagem térmica em torno de 13% e o desempenho acústico na margem de 23% isso levando em comparação a metodologia convencional, utilizando como base o estudo de caso em questão.

Portanto, se faz necessário que os escritórios de projetos e os construtores possam conhecer a teoria desta metodologia para então implantar em seus projetos e canteiros de obras e poder gerenciar da forma correta a sua execução evitando então manifestações patológicas e resultando então na ineficiência da metodologia.

Contudo, a metodologia construtiva em drywall torna-se a solução mais viável para a região, já que consegue tornar um orçamento menos oneroso e proporcionar um bom desempenho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Estenio. **Soluções construtivas**. Edição 01. Mogi das Cruzes, SP. 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14715-1:2021: Chapas de gesso para drywall – parte 1: requisitos**. Rio de Janeiro, p. 11. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15526:2016: Redes de Distribuição Interna para Gases Combustíveis em Instalações residenciais – Projeto e execução**. Rio de Janeiro, p. 52. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575-4: Edificações habitacionais — Desempenho - Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas — SVVIE**. Rio de Janeiro. 2013.
- BAUER, Luiz Alfredo Falcão. **Materiais de Construção - Vol. 1**. Rio de Janeiro, RJ. Grupo GEN, 2019.
- CAMPOS, Rubens Junior Andrade de. **Diretrizes de Projeto para Produção de habitações Térreas com Estrutura Tipo Plataforma e Fechamento com Placas Cimentícias**. 2006. 165 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.
- Conheça Algumas Vantagens de Usar Drywall em vez de Alvenaria. Associação Brasileira do Drywall**, 2019. Disponível em: < <https://drywall.org.br/blogabdrywall/conheca-algumas-vantagens-de-usar-drywall-em-vez-de-alvenaria/> >. Acesso em 20 de junho de 2023.
- Construção Civil: Desafios 2020. **FIRJAN**, 2020. Disponível em:<<https://www.firjan.com.br/data/files/24/F6/AC/F3/3C320510C3731205A8A809C2/sistema-firjan-construcao-civil-desafios-2020-2015.pdf>>. Acesso em: 14 de maio de 2024.
- DINIZ, Fabio Karklis. Recorte e fixação do gesso acartonado. **Engenheiro no Canteiro**, 2015. Disponível em:< <https://engenheironocanteiro.com.br/recorte-e-fixacao-de-gesso-acartonado/>>. Acesso em: 15 de junho de 2023.
- Drywall: Características, vantagens e Como Usar. **Placo**, 2023. Disponível em: <<https://www.placo.com.br/blog/o-que-e-drywall-caracteristicas-vantagens-e-como-usar>> Acesso em: 20 de junho. 2023.
- FIGUEIREDO, José Paulo Ferreira. **Análise Comparativa Entre os Sistemas de Vedação Drywall e de Bloco Cerâmico em uma Edificação**. 2022. 42 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado – Engenharia Civil) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2022.
- FLEURY, L. E. **Análise das vedações verticais internas de drywall e alvenaria de blocos cerâmicos com estudo de caso comparativo**. 2014. 66 f. Monografia

(Graduação) – Faculdade de tecnologia e ciências sociais aplicadas (UniCEUB), Brasília, 2014.

JUNIOR, José Antonio Morato. **Divisórias de Gesso Acartonado: Sua utilização na construção civil**. 2008. 74 p.- Monografia (Graduação) - Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2008.

KISS, Paulo. **Pensando Leve**. Revista techne, 2000. Disponível em: < <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/44/artigo287191-1.aspx>> Acesso em: 15 de junho de 2023.

LESSA, Gustavo Araujo Dias Themudo. **Drywall em edificações residenciais**. 2005. 64p. Monografia (Graduação) - Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2005.

LUCA, Carlos Roberto. **Desempenho acústico em sistemas drywall**. São paulo, Associação Brasileira de Drywall, 2013.

MARTINS, Jose Carlos. **Construção Cresce Forte e Impulsiona a Economia do País**. Cibic, 2023. Disponível em: < <https://cbic.org.br/construcao-cresce-forte-e-impulsiona-economia-do-pais/#:~:text=%E2%80%9CO%20desempenho%20positivo%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o,economista%20da%20CBIC%2C%20Ieda%20Vasconcelos.> > Acesso em: 20 de junho. 2023.

MARTINS, Jose Carlos. **Industria da Construção Prevê crescimento de 2,5% em 2023**. Cbic, 2022. Disponível em: < <https://cbic.org.br/industria-da-construcao-preve-crescimento-de-25-em-2023/>> Acesso em: 20 de junho. 2023.

NETO, M. de F. F.; BERTOLI, S. R. **Desempenho acústico de paredes de blocos e tijolos cerâmico: uma comparação entre Brasil e Portugal**. 2010. P. 12. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo: Campinas, 2010.

PAREDE. **Associação Brasileira do Drywall**, 2023. Disponível em:< <https://drywall.org.br/parede/>> Acesso em: 10 de junho de 2023.

Paredes em chapas de gesso acartonado. **Techne**,1997. Disponível em:< <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/30/artigo285558-1.aspx>> Acesso em: 10 de Junho de 2023.

PAULUZZI BLOCOS CERÂMICOS. **Desempenho acústico**, Pauluzzi blocos cerâmicos, 2017. Disponível em: < <https://pauluzzi.com.br/> >. Acesso em: 21/05/2024.

PEREIRA, Caio Pereira. **Drywall: O que é, vantagens e desvantagens**. Escola de Engenharia, 2019. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/drywall/>> Acesso em: 20 de junho. 2023.

PERREIRA, C. A, et al. **Estudo para avaliação de custos dos métodos**

construtivos em drywall em comparação a alvenaria convencional. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.9. n.02. p. 397 – 417. fev. 2023.

Recorde em 2020, **Crédito imobiliário pode crescer até 27% no ano.** Grihub, 2020. Disponível em: https://www.griclub.org/news/real-estate/recorde-em-2020-credito-imobiliario-pode-crescer-ate-27-no-ano_1380. Acesso em: 20 de junho de 2023.

SANDES, Cíntia Daniely Pereira. **Comparativo de custo e desempenho entre o sistema de vedação convencional e o fechamento em Drywall.** 2019. 68 f. Dissertação (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2019.

SILVA, Margarete Maria Araújo. **Diretrizes Para o Projeto de Alvenaria de Vedação.** 2003. 274 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

TANIGUITI, Eliana Kimie. **Método Construtivo de Vedação Vertical Interna de Chapas de Gesso Acartonado.** 1999. 313 p. - Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar.** Minha biblioteca, 2021. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#!/books/9786555061956/>. Acesso em: 20 de junho. 2023.

ANEXO A – ORÇAMENTO SINTÉTICO DIVISÓRIAS EM DRYWALL

ORÇAMENTO PARA UNIDADE TIPO EDIFÍCIO VOLPI ART RESIDENCE								
DIVISÓRIAS EM DRYWALL								
ORÇAMENTO SINTÉTICO								
ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	PERCENTUAL
1.0	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA						R\$ 50.780,50	35%
1.1	SINAPI	93567	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	1,00	R\$ 19.941,41	R\$ 19.941,41	
1.2	SINAPI	101404	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	1,00	R\$ 17.885,06	R\$ 17.885,06	
1.3	SINAPI	94295	MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	1,00	R\$ 8.372,59	R\$ 8.372,59	
1.4	SINAPI	100321	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	1,00	R\$ 4.581,44	R\$ 4.581,44	
2.0	VEDAÇÃO E DIVISÓRIA						R\$ 15.638,31	11%
2.1	VEDAÇÃO EXTERNA						R\$ 6.261,37	
2.1.1	SINAPI	103356	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA	M²	112,37	R\$ 53,76	R\$ 6.041,11	
2.1.2	SINAPI	93201	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ARGAMASSA APLICADA COM COLHER.	M	33,99	R\$ 6,48	R\$ 220,26	
2.2	DIVISÓRIAS INTERNA						R\$ 9.376,94	6%
2.2.1	SINAPI	96360	PARADE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS DUPLAS, SEM VÃOS. AF 07/2023 PS	M²	79,61	R\$ 117,79	R\$ 9.376,94	
3.0	SERVIÇOS DE MASSAS						R\$ 9.825,80	7%
3.1	SINAPI	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400 L	M²	224,74	R\$ 4,56	R\$ 1.024,83	
3.2	SINAPI	89048	SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, COM BETONEIRA DE 400L, EM PAREDES DE AMBIENTES INTERNOS, COM EXECUÇÃO DE TALUSCAS, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF 11/2014	M²	224,74	R\$ 39,16	R\$ 8.800,97	
4.0	ESQUADRIAS						R\$ 7.257,52	5%
4.1	SINAPI	94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2019	UND	3,00	R\$ 353,59	R\$ 1.060,77	
4.2	SINAPI	90848	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 70X210CM, ESPESURA DE 3,5CM, ITENS INCLUIDOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2019.	UND	5,00	R\$ 770,14	R\$ 3.850,70	
4.3	SINAPI	90843	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESURA DE 3,5CM, ITENS INCLUIDOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2019.	UND	2,00	R\$ 969,02	R\$ 1.938,04	
4.4	SINAPI	100702	PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSIVE VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR, SEM ALIZAR. AF 12/2019.	UND	1,00	R\$ 408,01	R\$ 408,01	
5.0	INSTALAÇÕES						R\$ 17.529,93	12%
5.1	INSTALAÇÕES HIDRÁULICA						R\$ 5.161,06	
5.1.1	SINAPI	104660	CONJUNTO DE PONTOS HIDRÁULICOS DE ÁGUA FRIA (RAMAL/SUB-RAMAL E DISTRIBUIÇÃO) EM PVC, COM TUBOS, CONEXÕES, REGISTROS, CORTES E FIXAÇÕES EM PRÉDIO COM TUBULAÇÕES EMBUTIDAS COM RASGO. AF 05/2023	UND	1,00	R\$ 2.491,53	R\$ 2.491,53	
5.1.2	SINAPI	104671	CONJUNTO DE PONTOS HIDRÁULICOS DE ÁGUA QUENTE PARA BANHEIRO (RAMAL/SUB-RAMAL E DISTRIBUIÇÃO) EM CPVC, COM TUBOS, CONEXÕES, REGISTROS, CORTES E FIXAÇÕES EM PRÉDIO COM TUBULAÇÕES EMBUTIDAS EM RASGO. AF 05/2023	UND	1,00	R\$ 1.609,81	R\$ 1.609,81	
5.1.3	SINAPI	89354	MISTURADOR MONOCOMANDO PARA CHUVEIRO, BASE BRUTA E ACABAMENTO CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 08/2021	UND	2,00	R\$ 529,86	R\$ 1.059,72	
5.2	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA						R\$ 4.280,79	
5.2.1	SINAPI	104676	CONJUNTO DE PONTOS DE COLETA DE ESGOTO (RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), EM PVC SÉRIE NORMAL, COM TUBOS, CONEXÕES, RAIOS, CAIXAS SIFONADAS, CORTES E FIXAÇÕES EM PRÉDIO COM PRUMADA DE DESCIDA DE ESGOTO DENTRO DO BANHEIRO. AF 05/2023	UND	1,00	R\$ 4.280,79	R\$ 4.280,79	

5.3	INSTALAÇÕES ELÉTRICA							R\$	7.499,23	
5.3.1	SINAPI	93141	INSTALAÇÕES ELÉTRICA RESIDENCIAL INCLUINDO PONTO DE ILUMINAÇÃO, TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF. 01/2016.	UND	1,00	R\$	7.448,76	R\$	7.448,76	
5.3.2	SINAPI	91987	CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 03/2023	UND	1,00	R\$	50,47	R\$	50,47	
5.4	INSTALAÇÕES DE GÁS								R\$	281,20
5.4.1	PRÓPRIA	1	PONTO DE GÁS NA COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND	1,00	R\$	281,20	R\$	281,20	
5.5	INSTALAÇÕES DE TV								R\$	252,84
5.5.1	SINAPI	98300	CABO COAXIAL RG6 95% - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 11/2019	UND	42,00	R\$	6,02	R\$	252,84	
5.6	INSTALAÇÕES DE INTERFONE								R\$	54,81
5.6.1	SINAPI	98288	EDIFICAÇÃO INSTITUCIONAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 11/2019	UND	21,00	R\$	2,61	R\$	54,81	
6.0	FORRO								R\$	6.835,04
6.1	SINAPI	96110	FORRO EM DRYWALL PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA UNIDIRECIONAL DE FIXAÇÃO. AF. 08/2023. PS	M²	60,12	R\$	71,68	R\$	4.309,40	
6.2	SINAPI	88496	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM TETO, DUAS DEMÃO, LIXAMENTO MANUAL. AF. 04/2023	M²	60,12	R\$	29,61	R\$	1.780,15	
6.3	SINAPI	104641	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃO. AF. 04/2023	M²	60,12	R\$	8,58	R\$	515,83	
6.4	SINAPI	88485	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF. 04/2023	M²	60,12	R\$	3,82	R\$	229,66	
7.0	IMPERMEABILIZAÇÃO								R\$	2.237,79
7.1	SINAPI	98556	IMPERMEABILIZIMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃO, REFORCADA COM VÉU DE POLIÉSTER (IMAV). AF. 09/2023	M²	31,90	R\$	70,15	R\$	2.237,79	
8.0	REVESTIMENTOS								R\$	15.615,55
8.1	REVESTIMENTO DE PAREDE EXTERNO								R\$	1.115,95
8.1.1	SINAPI	88485	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF. 04/2023	M²	45,02	R\$	3,82	R\$	171,96	
8.1.2	SINAPI	95305	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF. 04/2023	M²	45,02	R\$	12,39	R\$	557,75	
8.1.3	SINAPI	104641	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃO. AF. 04/2023	M²	45,02	R\$	8,58	R\$	386,24	
8.2	REVESTIMENTO DE PAREDE INTERNO								R\$	14.499,59
8.2.1	SINAPI	88485	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF. 04/2023	M²	156,53	R\$	3,82	R\$	597,93	
8.2.2	SINAPI	88497	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, DUAS DEMÃO, LIXAMENTO MANUAL. AF. 04/2023	M²	156,53	R\$	16,58	R\$	2.595,18	
8.2.3	SINAPI	104641	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃO. AF. 04/2023	M²	156,53	R\$	8,58	R\$	1.342,98	
8.2.4	SINAPI	104611	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF. 02/2023. PE	M²	64,42	R\$	90,61	R\$	5.836,73	
8.2.5	SINAPI	98688	RODAPÊ EM POLIESTIRENO, ALTURA 5 CM. AF. 09/2020	M	66,55	R\$	62,01	R\$	4.126,77	
9.0	REVESTIMENTOS DE PISO								R\$	14.746,20
9.1	SINAPI	87298	ARGAMASSA TRAÇO 1-3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF. 08/2019	M³	3,11	R\$	796,26	R\$	2.479,55	
9.2	SINAPI	82762	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF. 02/2023. PE	M²	31,90	R\$	202,14	R\$	6.448,27	
9.3	SINAPI	82763	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF. 02/2023. PE	M²	30,38	R\$	191,52	R\$	5.818,38	
10.0	LOUÇAS E METAIS								R\$	4.640,23
10.1	SINAPI	86931	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA, INCLUSIVE ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO. 1/2 X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UND	2,00	R\$	461,00	R\$	922,00	
10.2	SINAPI	86879	VÁLVULA EM PLÁSTICO 1 PARA PIA, TANQUE OU LAVATÓRIO, COM OU SEM LADRÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UND	4,00	R\$	9,83	R\$	39,32	
10.3	SINAPI	86915	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UND	2,00	R\$	139,74	R\$	279,48	
10.4	SINAPI	86904	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UND	1,00	R\$	138,23	R\$	138,23	
10.5	SINAPI	93442	BANCADA MÁRMORE BRANCO 150 X 60 CM, COM CUBA DE EMBUTIR DE AÇO, VÁLVULA AMERICANA E SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL, ENGATE FLEXÍVEL 30 CM, TORNEIRA CROMADA, DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA PIA COZINHA, PADRÃO ALTO - FORNEC. E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UND	2,00	R\$	1.232,18	R\$	2.464,36	
10.6	SINAPI	86893	BANCADA DE MÁRMORE BRANCO POLIDO, DE 1,50 X 0,60 M, PARA PIA DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UND	1,00	R\$	650,82	R\$	650,82	
10.7	SINAPI	86906	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA LAVATÓRIO, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UND	2,00	R\$	73,01	R\$	146,02	
TOTAL									R\$	145.106,86
BDI									R\$	34.201,69
TOTAL									R\$	179.308,55

Fonte: PRÓPRIA (2024).

ANEXO A – ORÇAMENTO SINTÉTICO ALVENARIA CONVENCIONAL

ORÇAMENTO PARA UNIDADE TIPO DO EDIFÍCIO VOLPI ART RESIDENCE								
DIVISÓRIAS EM ALVENARIA CONVENCIONAL								
ORÇAMENTO SINTÉTICO								
ITEM	BASE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL	PERCENTUAL
1.0	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA						R\$ 50.780,50	34%
1.1	SINAPI	93567	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	1,00	R\$ 19.941,41	R\$ 19.941,41	
1.2	SINAPI	101404	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	1,00	R\$ 17.885,06	R\$ 17.885,06	
1.3	SINAPI	94395	MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	1,00	R\$ 8.372,59	R\$ 8.372,59	
1.4	SINAPI	100321	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	1,00	R\$ 4.581,44	R\$ 4.581,44	
2.0	VEDAÇÃO E DIVISÓRIA						R\$ 10.724,64	7%
2.1	VEDAÇÃO EXTERNA						R\$ 6.261,37	
2.1.1	SINAPI	103356	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA.	M²	112,37	R\$ 53,76	R\$ 6.041,11	
2.1.2	SINAPI	93201	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ARGAMASSA APLICADA COM COLHER.	M	33,99	R\$ 6,48	R\$ 220,26	
2.2	DIVISÓRIAS INTERNA						R\$ 4.463,27	3%
2.2.1	SINAPI	103356	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X29 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA.	M²	79,61	R\$ 53,76	R\$ 4.279,69	
2.2.2	SINAPI	93201	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ARGAMASSA APLICADA COM COLHER.	M	28,33	R\$ 6,48	R\$ 183,58	
3.0	SERVÇOS DE MASSAS						R\$ 16.786,66	11%
3.1	SINAPI	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400 L.	M²	383,96	R\$ 4,56	R\$ 1.750,85	
3.2	SINAPI	89048	SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, COM BETONEIRA DE 400L, EM PAREDES DE AMBIENTES INTERNOS, COM EXECUÇÃO DE TALUSCAS, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF. 11/2014	M²	383,96	R\$ 39,16	R\$ 15.035,81	
4.0	ESQUADRIAS						R\$ 7.257,52	5%
4.1	SINAPI	94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2019	UND	3,00	R\$ 353,59	R\$ 1.060,77	
4.2	SINAPI	90848	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2019.	UND	5,00	R\$ 770,14	R\$ 3.850,70	
4.3	SINAPI	90843	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURTO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2019.	UND	2,00	R\$ 969,02	R\$ 1.938,04	
4.4		100702	PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR, SEM ALIZAR. AF. 12/2019.	UND	1,00	R\$ 408,01	R\$ 408,01	
5.0	INSTALAÇÕES						R\$ 19.399,99	13%
5.1	INSTALAÇÕES HIDRÁULICA						R\$ 5.435,41	
5.1.1	SINAPI	104660	CONJUNTO DE PONTOS HIDRÁULICOS DE ÁGUA FRIA (RAMAL/SUB-RAMAL E DISTRIBUIÇÃO) EM PVC, COM TUBOS, CONEXÕES, REGISTROS, CORTES E FIXAÇÕES EM PRÉDIO COM TUBULAÇÕES EMBUTIDAS COM RASGO. AF. 05/2023	UND	1,00	R\$ 2.688,81	R\$ 2.688,81	
5.1.2	SINAPI	104671	CONJUNTO DE PONTOS HIDRÁULICOS DE ÁGUA QUENTE PARA BANHEIRO (RAMAL/SUB-RAMAL E DISTRIBUIÇÃO) EM CPVC, COM TUBOS, CONEXÕES, REGISTROS, CORTES E FIXAÇÕES EM PRÉDIO COM TUBULAÇÕES EMBUTIDAS EM RASGO. AF. 05/2023	UND	1,00	R\$ 1.686,88	R\$ 1.686,88	
5.1.3	SINAPI	89354	MISTURADOR MONOCOMANDO PARA CHUVEIRO, BASE BRUTA E ACABAMENTO CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 08/2021	UND	2,00	R\$ 529,86	R\$ 1.059,72	
5.2	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIA						R\$ 4.280,79	
5.2.1	SINAPI	104676	CONJUNTO DE PONTOS DE COLETA DE ESGOTO (RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), EM PVC SÉRIE NORMAL, COM TUBOS, CONEXÕES, RALOS, CAIXAS SIFONADAS, CORTES E FIXAÇÕES EM PRÉDIO COM PRUMADA DE DESCIDA DE ESGOTO DENTRO DO BANHEIRO. AF. 05/2023	UND	1,00	R\$ 4.280,79	R\$ 4.280,79	

5.3	INSTALAÇÕES ELÉTRICA								R\$ 9.065,37	
5.3.1	SINAPI	93141	INSTALAÇÕES ELÉTRICA RESIDENCIAL INCLUINDO PONTO DE ILUMINAÇÃO, TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF. 01/2016	UNO	1,00	R\$ 9.014,90	R\$ 9.014,90			
5.3.2	SINAPI	91987	CAMPANHA CIGARRA (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 03/2023	UNO	1,00	R\$ 50,47	R\$ 50,47			
5.4	INSTALAÇÕES DE GÁS							R\$ 310,77		
5.4.1	PRÓPRIA	1	PONTO DE GÁS NA COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UNO	1,00	R\$ 310,77	R\$ 310,77			
5.5	INSTALAÇÕES DE TV							R\$ 252,84		
5.5.1	SINAPI	98300	CABO COAXIAL RG6 95% - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 11/2019	UNO	42,00	R\$ 6,02	R\$ 252,84			
5.6	INSTALAÇÕES DE INTERFONE							R\$ 54,81		
5.6.1	SINAPI	98288	CABO TELEFÔNICO CCI-50 2 PARES, SEM BLINDAGEM, INSTALADO EM DISTRIBUIÇÃO DE EDIFICAÇÃO INSTITUCIONAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 11/2019	UNO	21,00	R\$ 2,61	R\$ 54,81			
6.0	FORRO							R\$ 6.835,04	5%	
6.1	SINAPI	96110	FORRO EM DRYWALL PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA UNIDIRECIONAL DE FIXAÇÃO. AF. 08/2023 PS	M²	60,12	R\$ 71,68	R\$ 4.309,40			
6.2	SINAPI	88496	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM TETO, DUAS DEMÃOS, LIXAMENTO MANUAL. AF. 04/2023	M²	60,12	R\$ 29,61	R\$ 1.780,15			
6.3	SINAPI	104641	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF. 04/2023	M²	60,12	R\$ 8,58	R\$ 515,83			
6.4	SINAPI	88485	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF. 04/2023	M²	60,12	R\$ 3,82	R\$ 229,66			
7.0	IMPERMEABILIZAÇÃO							R\$ 2.237,79	2%	
7.1	SINAPI	98556	IMPERMEABILIZANTE IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF. 09/2023	M²	31,90	R\$ 70,15	R\$ 2.237,79			
8.0	REVESTIMENTOS							R\$ 15.615,55	10%	
8.1	REVESTIMENTO DE PAREDE EXTERNO							R\$ 1.115,95		
8.1.1	SINAPI	88485	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF. 04/2023	M²	45,02	R\$ 3,82	R\$ 173,96			
8.1.2	SINAPI	95305	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF. 04/2023	M²	45,02	R\$ 12,39	R\$ 557,75			
8.1.3	SINAPI	104641	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF. 04/2023	M²	45,02	R\$ 8,58	R\$ 386,24			
8.2	REVESTIMENTO DE PAREDE INTERNO							R\$ 14.499,59		
8.2.1	SINAPI	88485	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF. 04/2023	M²	156,53	R\$ 3,82	R\$ 597,93			
8.2.2	SINAPI	88497	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, DUAS DEMÃOS, LIXAMENTO MANUAL. AF. 04/2023	M²	156,53	R\$ 16,58	R\$ 2.595,18			
8.2.3	SINAPI	104641	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF. 04/2023	M²	156,53	R\$ 8,58	R\$ 1.342,98			
8.2.4	SINAPI	104611	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF. 02/2023 PE	M²	64,42	R\$ 90,61	R\$ 5.836,73			
8.2.5	SINAPI	98688	RODAPÊ EM POLIESTIRENO, ALTURA 5 CM. AF. 09/2020	M	66,55	R\$ 62,01	R\$ 4.126,77			
9.0	REVESTIMENTOS DE PISO							R\$ 14.746,20	10%	
9.1	SINAPI	87298	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA UMIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF. 08/2019	M²	3,11	R\$ 796,26	R\$ 2.479,55			
9.2	SINAPI	82762	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF. 02/2023 PE	M²	31,90	R\$ 202,14	R\$ 6.448,27			
9.3	SINAPI	82763	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF. 02/2023 PE	M²	30,38	R\$ 191,52	R\$ 5.818,38			
10.0	LOUÇAS E METAIS							R\$ 4.640,23	3%	
10.1	SINAPI	86931	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA, INCLUSO ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2 X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UNO	2,00	R\$ 461,00	R\$ 922,00			
10.2	SINAPI	86879	VÁLVULA EM PLÁSTICO 1 PARA PIA, TANQUE OU LAVATÓRIO, COM OU SEM LADRÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UNO	4,00	R\$ 9,83	R\$ 39,32			
10.3	SINAPI	86915	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UNO	2,00	R\$ 139,74	R\$ 279,48			
10.4	SINAPI	86904	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UNO	1,00	R\$ 138,23	R\$ 138,23			
10.5	SINAPI	93442	BANCADA MÁRMORE BRANCO 150 X 60 CM, COM CUBA DE EMBUTIR DE AÇO, VÁLVULA AMERICANA E SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL, ENGATE FLEXÍVEL 30 CM, TORNEIRA CROMADA, DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA PIA COZINHA, PADRÃO ALTO - FORNEC. E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UNO	2,00	R\$ 1.232,18	R\$ 2.464,36			
10.6	SINAPI	86893	BANCADA DE MÁRMORE BRANCO POLIDO, DE 1,50 X 0,60 M, PARA PIA DE COZINHA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UNO	1,00	R\$ 650,82	R\$ 650,82			
10.7	SINAPI	86906	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA LAVATÓRIO, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 01/2020	UNO	2,00	R\$ 73,01	R\$ 146,02			
								TOTAL	R\$149.024,11	100%
								BDI	R\$ 35.124,98	23,57%
								TOTAL	R\$184.149,09	124%

Fonte: PRÓPRIA (2024).