



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ITAITUBA
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

RAYANNE DE FREITAS SOUSA

**ANÁLISE COMPARATIVA DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE VEDAÇÃO
ESTRUTURAL E NÃO ESTRUTURAL PARA EDIFICAÇÕES: PAINEL
MONOLÍTICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO E ALVENARIA
CONVENCIONAL**

ITAITUBA - PA

2025

RAYANNE DE FREITAS SOUSA

**ANÁLISE COMPARATIVA DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE VEDAÇÃO
ESTRUTURAL E NÃO ESTRUTURAL PARA EDIFICAÇÕES: PAINEL
MONOLÍTICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO E ALVENARIA
CONVENCIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Bacharelado em Engenharia Civil da Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Universitário de Itaituba, como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof. Ma. Marcela Santos da Silva

ITAITUBA - PA

2025

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- S725a Sousa, Rayanne de Freitas
Análise comparativa de sistemas construtivos de vedação estrutural e não estrutural para edificações: painel monolítico de poliestireno expandido e alvenaria convencional / Rayanne de Freitas Sousa. – Itaituba (PA), 2025.
44 p.: il.
Inclui bibliografias.
- Orientador: Marcela Santos da Silva.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Itaituba, Bacharelado em Engenharia Civil.
1. Sistemas construtivos. 2. Alvenaria convencional. 3. EPS. 4. Sistemas inovadores . I. Silva, Marcela Santos da, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 624



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ITAITUBA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao vigésimo oitavo dia do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte e cinco, às 11h45min, realizou-se de forma remota via *Google Meet* através do link: <https://meet.google.com/snj-wivc-myg>, a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso da discente **Rayanne de Freitas Sousa**, intitulado: “**Análise Comparativa de Sistemas Construtivos de Vedação Estrutural e Não Estrutural para Edificações: Painel Monolítico de Poliestireno Expandido e Alvenaria Convencional**”, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil. Os trabalhos foram conduzidos pela professora Ma. **Marcela Santos da Silva**, orientadora do discente e presidente da Banca Examinadora, constituída também pelos membros convidados, o professor Dr. **Everton André Pimentel Batelo** e o professor Me. **Mikhail de Araújo Santhyago**. Após apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso, a Banca Examinadora passou à arguição da discente. Encerrados os trabalhos de arguição, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre a apresentação e defesa oral da discente, considerando-a aprovada com nota 8,50. Proclamados os resultados pelo presidente da Banca, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu, **Marcela Santos da Silva**, na qualidade de professora orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso avaliado, lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da Banca Examinadora.

Itaituba - PA, 28 de fevereiro de 2025.

Presidente/orientador(a): _____.

Membro: _____.

Membro: _____.

Não há exemplo maior de dedicação do que o da nossa família. Aos meus pais, irmãos, meu namorado e toda minha família dedico o resultado do esforço realizado ao longo deste percurso.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me guiar e me conceder toda a sabedoria necessária ao longo desses anos. Sem a Sua presença em minha vida, nada disso seria possível.

Aos meus pais, Iraildo e Raimunda, sou imensamente grata por sempre priorizarem meu aprendizado e por investirem na minha educação, o apoio e a motivação de vocês foram fundamentais em cada etapa dessa jornada. Agradeço também aos meus irmãos, Raynara e Ícaro, pelo companheirismo e pela compreensão nos momentos em que estive ausente no dia a dia. Sou grata ainda a toda minha família, em especial a materna, pelo constante incentivo e apoio mesmo distante.

Ao meu namorado, José, minha eterna gratidão. Obrigada por sempre me incentivar, por todas as conversas de apoio e por nunca deixar que eu esquecesse que eu seria capaz de chegar até aqui.

Aos meus amigos de graduação, Carlos Henrique, Emanuel Porto, Lucca Adibb e Jeicyane Cristine, agradeço imensamente pela troca de conhecimento, pelas horas de estudo compartilhadas e pelo trabalho em equipe. O convívio com vocês tornou esta jornada mais leve e prazerosa.

Por fim, deixo minha profunda gratidão a todos os meus professores, por dividirem seus vastos conhecimentos ao longo da minha graduação. Em especial, à minha orientadora, professora Marcela Santos, por sua dedicação, apoio e incentivo na realização deste trabalho.

RESUMO

A evolução dos métodos construtivos na construção civil reflete a crescente demanda por soluções que aliem qualidade, rapidez, segurança e custo-benefício. Nesse contexto, sistemas inovadores têm ganhado destaque, como o painel monolítico em Poliestireno Expandido (EPS). A alvenaria convencional, amplamente utilizada, é caracterizada pela dependência de processos manuais e pela vulnerabilidade à umidade, exigindo cuidados específicos de impermeabilização. Em contrapartida, o sistema monolítico em EPS se destaca pela agilidade na execução, maior eficiência estrutural e melhor desempenho térmico e acústico. A pesquisa comparativa entre esses dois sistemas buscou analisar suas vantagens e desvantagens, com base em uma revisão bibliográfica e análise descritiva qualitativa. Após a análise de pesquisas, foi possível concluir que a escolha entre esses métodos depende de diversos fatores, como tempo de execução, necessidade de desempenho e características locais, sendo que ambos podem oferecer soluções eficientes, desde que aplicados de forma apropriada a sua finalidade.

Palavras-chave: Sistemas construtivos, alvenaria convencional, EPS, sistemas inovadores.

ABSTRACT

The evolution of construction methods in civil construction reflects the growing demand for solutions that combine quality, speed, safety and cost-effectiveness. In this context, innovative systems have gained prominence, such as the monolithic panel in Expanded Polystyrene. Conventional masonry, widely used, is characterized by its dependence on manual processes and vulnerability to humidity, requiring specific waterproofing care. In contrast, the monolithic system in EPS stands out for its agility in execution, greater structural efficiency and better thermal and acoustic performance. The comparative research between these two systems sought to analyze their advantages and disadvantages, based on a bibliographic review and qualitative descriptive analysis. After analyzing the research, it was possible to conclude that the choice between these methods depends on several factors, such as costs, execution time, performance requirements and local characteristics, and that both can offer efficient solutions, as long as they are applied appropriately to their purpose.

Keywords: Construction systems, economy, masonry, EPS, cost, innovative systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bloco cerâmico	17
Figura 2 - Construções históricas feitas de alvenaria.....	17
Figura 3 - Colocação de tijolos	18
Figura 4 - Encunhamento	19
Figura 5 - Esquema de Vergas e Contravergas	19
Figura 6 - Camadas de Revestimento.....	21
Figura 7 - Umidade em alvenaria	22
Figura 8 - Elementos do painel monolítico	23
Figura 9 - Bloco de Poliestireno Expandido.....	24
Figura 10 - Instalações.....	25
Figura 11 - Fabricação da Parede Monolítica no local	26
Figura 12: Pré- painéis montados na fábrica.....	26
Figura 13: Manuseio do painel monolítico	26
Figura 14 - Tipo de Reforço dos Painéis	27
Figura 15 - Espera de vergalhões posicionadas	28
Figura 16 - Abertura para instalações com soprador térmico.....	28
Figura 17 - Rebocadora Pneumática.....	29
Figura 18 - Aplicação de Revestimento.....	29
Figura 19 - Desperdício em canteiro de obras	33
Figura 20 - Construção com a utilização de Painel Monolítico em EPS.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Análise Comparativa dos sistemas.....	35
---	----

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CCT	Coefficiente de Condutibilidade Térmica
EPS	Poliestireno Expandido
NBR	Normas Brasileira
PVC	Policloreto de Vinila
PCI	Prestressed Concrete Institute

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo geral	13
2.2	Objetivos específicos	13
3	JUSTIFICATIVA	14
4	REFERENCIAL TEÓRICO	15
4.1	Alvenaria convencional	16
4.1.1	Processo construtivo - Alvenaria convencional	18
4.1.2	Propriedades físicas e mecânicas do material – Alvenaria convencional ...	21
4.1.3	Material Normativo – Alvenaria convencional	22
4.2	Painel monolítico em EPS	23
4.1.4	Processo construtivo – Painel monolítico em EPS	25
4.1.5	Propriedades físicas e mecânicas do material – Painel monolítico em EPS 30	
4.1.6	Material Normativo – Painel monolítico em EPS.....	31
5	METODOLOGIA	32
6	RESULTADOS	33
6.1	Análise comparativa	35
7	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

Na indústria da construção civil, os métodos construtivos tradicionais estão sendo progressivamente substituídos por sistemas inovadores. Isso ocorre devido à crescente demanda do mercado por soluções que combinem qualidade, rapidez, segurança, custo-benefício e conforto. Para atender a essa demanda, as empresas do setor precisam se adaptar e adotar tecnologias avançadas. De acordo com Alves (2015), diante das demandas de mercado, as inovações e desenvolvimento de novas técnicas estão em constante evolução no Brasil.

A evolução dos métodos construtivos ocorrera em diversas áreas, sendo cada uma delas caracterizada por tecnologias inovadoras e uma diversidade de métodos. A vedação vertical, por exemplo, é um subsistema da construção, representada por elementos utilizados no preenchimento de vãos, garantindo segurança e conforto. Na execução das vedações podem ser utilizados diversos materiais, bem como diversos sistemas construtivos.

Dentre esses sistemas cita-se: a alvenaria convencional, as paredes de concreto, paredes em *drywall*, painéis monolíticos em Poliestireno Expandido (EPS), dentre outros. De acordo com Simplício e Narváez (2024), a seleção de materiais e sistemas construtivos para a construção de um espaço envolve diversas variáveis, que incluem tanto aspectos tangíveis, como custos e disponibilidade de mão de obra, quanto aspectos intangíveis, como, valores sociais e culturais.

Na construção civil, o sistema convencional de vedação ainda é o mais utilizado, devido à disponibilidade de mão de obra, sem a necessidade de alta qualificação. Nesse sistema, a vedação desempenha apenas a função de preenchimento dos vazios, sem contribuir diretamente com a capacidade de carga da estrutura (PAULA e ARAÚJO, 2022).

Em contrapartida, o sistema construtivo monolítico em EPS é uma técnica que permite a construção de edificações, perpassando por residências simples a edifícios complexos com até quatro andares, sem a necessidade de pilares ou vigas. Neste sistema, a própria estrutura é responsável pela sustentação da edificação, transmitindo as cargas de forma uniforme diretamente para as fundações (ALVES, 2015).

Sendo assim, a presente pesquisa objetiva realizar uma análise comparativa entre a alvenaria convencional e o painel monolítico em EPS, através da descrição analítica de ambos os sistemas construtivos, apresentando suas características e pontuando suas vantagens e desvantagens.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar uma análise do sistema construtivo em alvenaria convencional, comparando-o com a parede monolítica em EPS, através de uma análise descritiva, destacando as vantagens e desvantagens de cada um.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar um levantamento bibliográfico sobre os sistemas construtivos de alvenaria convencional e de parede monolítica com núcleo em Poliestireno Expandido (EPS);
- Apresentar e descrever os métodos construtivos já mencionados, suas definições, processos construtivos, propriedades e materiais normativos disponíveis;
- Realizar uma análise comparativa de acordo com a descrição dos métodos;
- Apresentar os resultados comparativos indicando qual o método mais vantajoso.

3 JUSTIFICATIVA

O setor da construção civil, responsável por grande parte da economia nacional e pela transformação do ambiente urbano, enfrenta desafios constantes relacionados a eficiência, sustentabilidade e redução de custos. Nesse sentido, cabe a análise de soluções inovadoras, como o uso de sistemas monolíticos em Poliestireno Expandido (EPS) diante da necessidade de modernização do setor, implicando diretamente na adaptação das práticas à realidade atual.

O debate sobre o assunto é essencial, no sentido de atender à crescente demanda por construções mais rápidas, eficientes e com impacto ambiental reduzido, um dos maiores focos da engenharia civil contemporânea. As inovações nesse setor são impulsionadas pela busca por qualidade, rapidez e custos acessíveis. Tais características se alinham às necessidades do mercado, que, cada vez mais, exige soluções sustentáveis e eficientes, sem renunciar a fatores como conforto e segurança.

No âmbito da engenharia civil, a utilização de sistemas construtivos inovadores, como o EPS, não apenas reduz os custos diretos com materiais e mão de obra, mas também contribui para a diminuição dos impactos ambientais. A escassez de recursos naturais e o rigor quanto ao cumprimento das exigências ambientais, tornam a sustentabilidade uma das principais preocupações da atualidade. A introdução de tecnologias mais industrializadas e eficientes, como os painéis monolíticos em EPS, tem o potencial de transformar a construção civil brasileira, atualmente ainda marcada por processos tradicionais.

Portanto, discutir e explorar a comparação entre métodos construtivos é de suma importância para o avanço da engenharia civil, pois reflete a busca por soluções que atendam às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de atender às necessidades das gerações futuras. A adaptação das tecnologias e a modernização dos sistemas construtivos não só facilitam a implementação de soluções mais econômicas e sustentáveis, mas também garantem a evolução do setor da construção civil no Brasil.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Devido a necessidade de abrigo, os antepassados desenvolveram tecnologias para a construção de moradias, a partir do uso de materiais como madeira, pedra e barro. Embora os processos utilizados na época fossem primitivos, devido à ausência de estudos geotécnicos, hídricos, estruturais, entre outros, eles atendiam as necessidades. De acordo com Lourenço e Branco (2014), os materiais utilizados não recebiam nenhum tipo de tratamento, e as suas conexões eram realizadas de forma improvisada, como consequência disso, a adequação das construções ao material utilizado, eram frequentes.

Balbino (2020) afirma que o desenvolvimento e aprimoramento dos processos construtivos aconteceu, de maneira proporcional a evolução humana, em virtude do aumento no nível de exigência em relação a construções mais robustas, seguras e econômicas. Tal fato pode ser observado a partir das diferentes eras da evolução humana, como a Idade da Pedra, Idade do Bronze e a Idade do Ferro (BALBINO, 2020).

De acordo com Mehta e Monteiro (2008), a alvenaria foi amplamente difundida, e aplicada, devido à facilidade de acesso a materiais locais, e ao processo construtivo simples, que dispensava ferramentas sofisticadas. Um exemplo clássico dessa evolução são as pirâmides do Egito, construídas com pedras, que se tornaram referências históricas e influenciaram gerações de construtores. Com o tempo, o uso de tijolos queimados substituiu as pedras em diversas regiões, principalmente no Oriente Médio e na Europa, onde o clima favorável facilitava a secagem e a queima do barro.

A adoção de técnicas de construção mais robustas, utilizando blocos e tijolos, foi uma consequência da colonização portuguesa, que combinou esses materiais com recursos naturais já disponíveis no Brasil. Essas técnicas eram aplicadas em igrejas, fortes e outros edifícios, mas não se baseavam em nenhum conhecimento teórico formal (BARROS, 1996).

A construção de habitações, como edifícios por exemplo, apresenta diversas etapas até alcançar o produto acabado, cita-se: a execução das fundações e estruturas, e a fase de vedação, e acabamentos, cada uma dessa exercendo a sua função de acordo com o procedimento realizado (SILVESTRE, 2013). Dentre estas

etapas, a vedação vertical desempenha um papel primordial em relação a divisão dos cômodos, e a garantia de condições adequadas dos ambientes, como isolamento térmico e acústico (AZEVEDO E BRITO, 2014; BARROS, 1996).

O mercado da construção civil foi forçado a investir em sistemas inovadores, com o propósito de promover construções mais racionais, através da redução de mão de obra e do tempo de execução (SGOBBI e MIRANDA, 2021). Diante disto, os processos construtivos atuais buscam a modernização de suas práticas valorizando a sustentabilidade e métodos mais eficientes de trabalho, visando atender as novas diretrizes que norteiam a realidade da construção civil (FERRAZ e MORONI, 2018).

Nesse contexto, os próximos tópicos abordam a respeito dos sistemas construtivos utilizados para vedação vertical, fazendo um paralelo entre a alvenaria convencional, que é predominante utilizada e os sistemas monolíticos em Poliestireno Expandido (EPS).

O sistema construtivo de alvenaria convencional pode exercer as funções estruturais e de vedação, sendo a sua utilização definida a partir do tipo de material utilizado para tal fim, cita-se: os blocos cerâmicos para vedação e os blocos estruturais, que podem ser cerâmicos ou de concreto.

Os painéis monolíticos são sistemas construtivos inovadores compostos por uma estrutura única e integrada, geralmente formada por placas de poliestireno expandido (EPS) revestidas com malha de aço e argamassa, podem exercer a função estrutural e de vedação, bem como a alvenaria convencional. (Simplicio e Narváez, 2024).

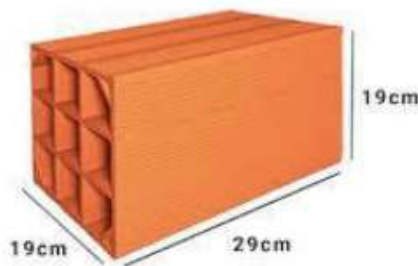
A alvenaria estrutural tem como objetivo a absorção e distribuição de cargas, de acordo com os esforços definidos em projeto, enquanto a alvenaria de vedação, atua primordialmente no isolamento de espaços, apenas com a função de segregador de ambientes (BASSO E BERENGUEL, 2022).

4.1 Alvenaria convencional

Segundo Vasques e Pizzo (2014), a alvenaria convencional é caracterizada por um sistema estrutural composto por pilares, vigas e lajes, com os vãos entre esses elementos preenchidos por blocos cerâmicos, que são responsáveis pela vedação do conjunto. Esse processo garante a estabilidade e funcionalidade da construção.

O bloco cerâmico, apresentado na Figura 1, é um elemento fundamental na execução da alvenaria de vedação. Produzido a partir da mistura de argila, areia, calcário, óxido de ferro e alumínio. Moldado em formas específicas, este passa por um processo de queima a elevadas temperaturas, que proporciona características essenciais ao bloco, como resistência e durabilidade. (MEHTA E MONTEIRO, 2008).

Figura 1 - Bloco cerâmico



Fonte: FLORES (2023)

De acordo com Mehta e Monteiro (2008) e Silva et al. (2022), a combinação desses fatores faz com que os blocos cerâmicos sejam uma escolha popular e confiável para diversas aplicações na construção, oferecendo estabilidade e durabilidade as estruturas. Visto que, quando construída de acordo com os padrões normativos, a alvenaria convencional pode permanecer sólida por séculos, como evidenciado em construções históricas, como ilustra a Figura 2.

Figura 2 - Construções históricas feitas de alvenaria



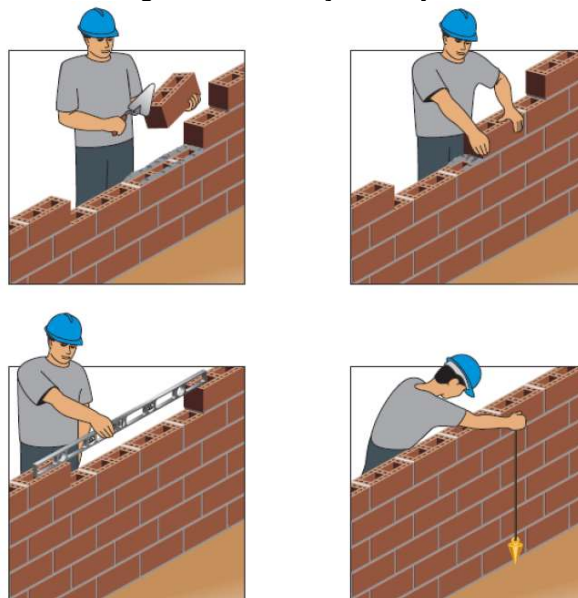
Fonte: SILVESTRE (2013)

4.1.1 Processo construtivo - Alvenaria convencional

Na alvenaria convencional, a vedação é feita com blocos cerâmicos assentados com argamassa, seguindo um processo sistemático que inicia com a marcação da primeira fiada de tijolos. (THOMAZ ET AL., 2009).

A primeira fiada de tijolos é posicionada a partir de uma marcação precisa, conforme o projeto arquitetônico, para garantir a verticalidade e o alinhamento das paredes, assegurando a estabilidade da construção. No assentamento das fiadas subsequentes, o processo exige rigor na utilização de ferramentas de precisão, como trenas, prumos e esquadros, para garantir que as fiadas de tijolos sejam colocadas de maneira alinhada e nivelada (THOMAZ ET AL., 2009) conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3 - Colocação de tijolos



Fonte: Thomaz et al., (2009)

As juntas verticais entre os tijolos não devem ser alinhadas, de modo a criar um padrão de descontinuidade que aumenta a resistência da estrutura. (NBR 8545, 1984) As argamassas utilizadas devem atender aos requisitos da NBR 13281 (ABNT, 2023), garantindo aderência e durabilidade.

A impermeabilização da viga baldrame, elemento de fundação superficial, é recomendada, especialmente em áreas suscetíveis à umidade, garantindo a proteção da alvenaria contra infiltrações. (BARROS, 2011)

A execução do encunhamento entre a última fiada de tijolos e a viga, é fundamental para evitar fissuras causadas pela transferência de esforços para a alvenaria, conforme apresenta a Figura 4. O encunhamento pode ser feito com diferentes materiais, como cunhas de concreto, tijolos maciços ou argamassas

expansivas, sendo fundamental a escolha do material compatível com as características da estrutura. (COSTA E FRANCO, 1996)

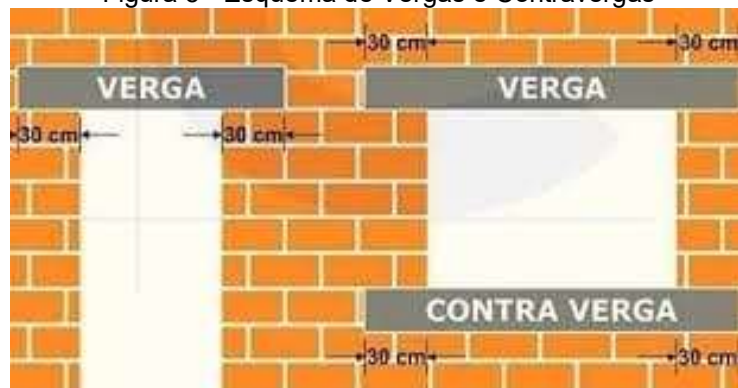
Figura 4 - Encunhamento



Fonte: AZEVEDO e BRITO (2014)

Segundo Cassar (2018), a execução das paredes de vedação demanda um planejamento detalhado das aberturas e espaços destinados às esquadrias, em conformidade com o projeto arquitetônico. As aberturas das portas devem ser acompanhadas da instalação de vergas, que são vigotas posicionadas acima das esquadrias, conforme ilustra a Figura 5, cuja função é distribuir as cargas da alvenaria, evitando a aplicação direta da carga sobre as esquadrias, de modo a minimizar a incidência de empenamentos. Para o caso de janelas, além das vergas, há necessidade da colocação de contravergas, que são vigotas instaladas abaixo das esquadrias, Figura 5, com a função de distribuir a carga das esquadrias sobre a alvenaria, evitando o aparecimento de fissuras e defeitos.

Figura 5 - Esquema de Vergas e Contravergas



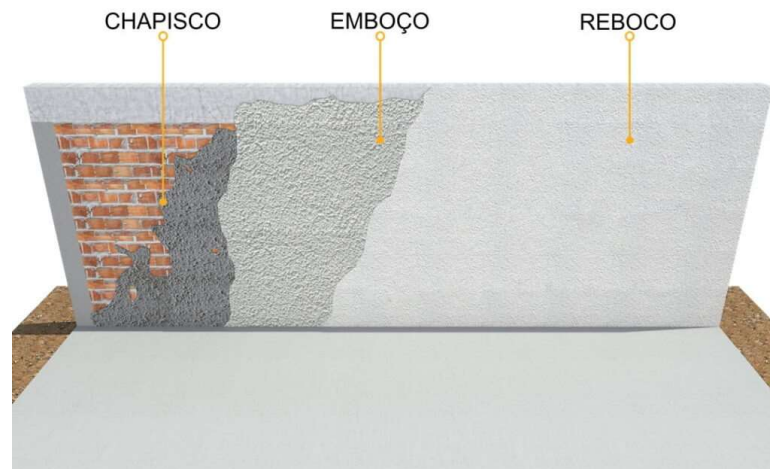
Fonte: LEAL (2020).

A execução das fundações, conforme estabelecido pela NBR 6122 (ABNT, 2019), é uma etapa importante na concepção de uma edificação, por garantir a sua estabilidade. As fundações podem ser superficiais ou profundas, dependendo da capacidade portante do solo. As rasas são aplicadas quando o solo superficial tem resistência suficiente para suportar as cargas, sendo a sapata, o radier e as vigas baldrame as opções mais comuns. Já as fundações profundas, são utilizadas quando o solo superficial não apresenta resistência suficiente, como exemplo desse tipo de fundação, cita-se as estacas e tubulões. A escolha do tipo de fundação deve ser precedida por uma análise geotécnica detalhada, realizada por meio de sondagens.

Com relação as instalações hidráulicas e elétricas, estas são realizadas durante a construção da alvenaria, com a execução de canais nas paredes para acomodar os conduítes e tubulações. As instalações embutidas, para os conduítes elétricos, devem ser feitas com ferramentas específicas, para evitar danos à estrutura dos blocos cerâmicos. Após a instalação dos conduítes e tubulações, realiza-se o teste de pressão para garantir a integridade do sistema hidráulico e evitar vazamentos. (CORSINI, 2016).

Por fim, o revestimento da alvenaria, composto pelas camadas de chapisco, emboço e reboco, conforme ilustra a Figura 6, é uma etapa fundamental para a preparação das superfícies para o acabamento. Cada uma dessas camadas tem uma função específica: o chapisco proporciona aderência para o emboço, que nivela e uniformiza a superfície, enquanto o reboco garante o acabamento liso e durável. A aplicação das camadas deve seguir os intervalos recomendados pela NBR 7200 (ABNT, 2015), assegurando a qualidade e a resistência do revestimento. (AZEVEDO, 2004).

Figura 6 - Camadas de Revestimento



Fonte: Construindo Casas (2024).

4.1.2 Propriedades físicas e mecânicas do material – Alvenaria convencional

Dentre as principais características mecânicas da alvenaria está a resistência a compressão, pois ela determina a capacidade das paredes de suportar as cargas aplicadas. A resistência depende de vários fatores, como o tipo de bloco utilizado (cerâmico ou de concreto), a qualidade da argamassa e a espessura das paredes. (GONÇALVES, 2020).

Silva et al. (2022) menciona sobre a eficácia da resistência a cargas pesadas da alvenaria convencional, sendo os blocos de concreto com resistência superior aos blocos cerâmicos.

A densidade dos materiais de alvenaria convencional também varia de acordo com o tipo de bloco. Blocos cerâmicos, por exemplo, possuem densidade média entre 1.800 kg/m^3 e 2.000 kg/m^3 , enquanto os blocos de concreto apresentam densidade variando de 2.000 kg/m^3 a 2.400 kg/m^3 (GONÇALVES, 2020). Essa variação impacta diretamente na capacidade de isolamento térmico e no comportamento estrutural das paredes.

A porosidade é uma propriedade relevante para a resistência ao desgaste e a absorção de umidade. Os blocos cerâmicos, por exemplo, são mais porosos devido à sua composição, o que os torna mais suscetíveis à absorção de água (ver Figura 7). Isso pode afetar negativamente a resistência mecânica ao longo do tempo, pois a água pode reduzir a integridade da parede. A porosidade também tem impacto no desempenho térmico, uma vez que materiais mais porosos possuem melhor capacidade de isolamento térmico (ARAÚJO ET AL., 2018).

Figura 7 - Umidade em alvenaria



Fonte: AZEVEDO e BRITO (2014)

Dessa forma, as propriedades físicas e químicas da alvenaria convencional são essenciais para o entendimento do seu desempenho e durabilidade. O conhecimento desses processos permite que soluções construtivas sejam adotadas para minimizar os impactos negativos de cada fenômeno, garantindo que a alvenaria continue a ser uma opção eficaz e durável para a construção civil. Ao mesmo tempo, a utilização de materiais adequados e o controle rigoroso de suas características são fundamentais para maximizar as vantagens desses processos e minimizar os riscos associados a cada um deles.

4.1.3 Material Normativo – Alvenaria convencional

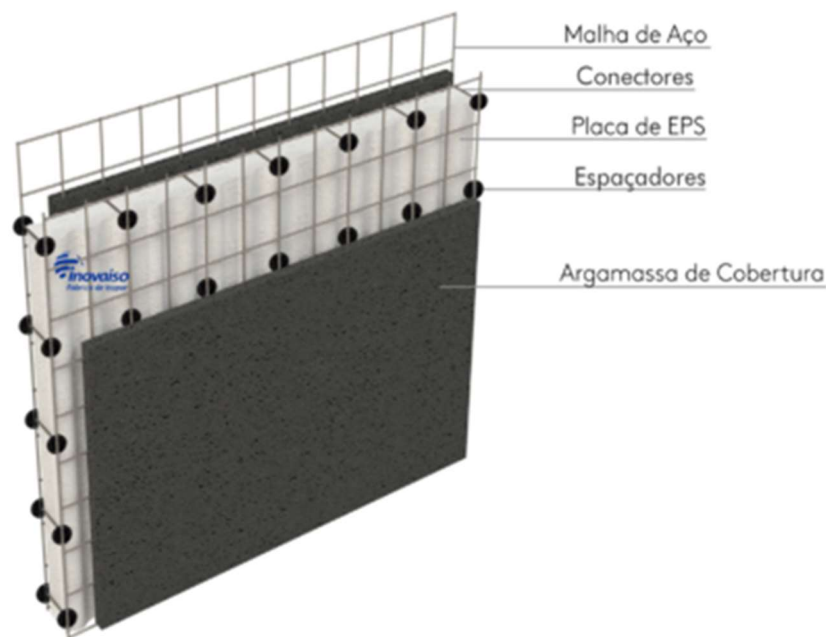
A alvenaria convencional conta com um suporte de material normativo nacional. Dentre o material disponível, cita-se a NBR 10.844 (ABNT, 1989) que prescreve sobre as condições nas quais os projetos devem se enquadrar e quais são os critérios a serem executados dentro do canteiro de obras. Para o processo de alvenaria estrutural, a NBR 8522 (ABNT, 2017) define os métodos e critérios para a efetivação de uma obra segura e com qualidade.

Não obstante a isto, a ABNT também prescreve indicações normativas para a fabricação dos blocos e a qualidade dos materiais que serão utilizados no processo, são elas a NBR 7481 (ABNT, 2023), NBR 6136 (ABNT, 2016) e NBR 15961 (ABNT, 2011), que tratam sobre Argamassa para Alvenaria, Blocos de concreto para alvenaria e Alvenaria Estrutural de Blocos de Concreto, respectivamente.

4.2 Painel monolítico em EPS

O sistema construtivo monolítico é uma técnica moderna na construção civil que utiliza painéis de poliestireno expandido (EPS) interligados por malhas de aço (ver Figura 8) leve de alta resistência, formando uma estrutura contínua e integrada. Essa abordagem proporciona vantagens significativas em termos de isolamento térmico, resistência estrutural e eficiência na execução da obra (SILVA E ARAÚJO, 2022; GOULART ET AL., 2019).

Figura 8 - Elementos do painel monolítico



Fonte: Fábrica de Isopor Inovaiso (2021).

O uso desse material na construção permite garantir uma edificação mais robusta, rápida e econômica. A montagem dos painéis é simples, o que reduz a necessidade de mão de obra altamente especializada, ao contrário de outros sistemas construtivos. Além disso, o processo é mais limpo e seco, gerando poucos resíduos, e contribui para a diminuição do uso de materiais (TERMOTÉCNICA, 2019).

Segundo Fuhr (2017) o sistema monolítico é autossustentável e estrutural, o que significa que a própria parede atua como elemento de suporte. Além disso, o sistema utiliza apenas cerca de 10% de todo o aço necessário em construções tradicionais, o que resulta em uma economia significativa de materiais, reduzindo custos e o impacto ambiental.

De acordo com Bertoldi (2007), o sistema monolítico foi introduzido na Itália em 1980 pela empresa *Monolite*, visando otimizar o desempenho térmico das

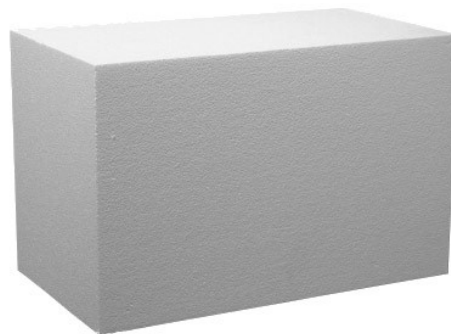
edificações, atender às exigências para construções em zonas com risco sísmico, e adequar as condições climáticas extremas, tanto em regiões de clima frio, quanto em áreas mais quentes. No Brasil, esse sistema foi incorporado em 1990, e submetido a uma série de avaliações técnicas, nas quais apresentou desempenho satisfatório em termos de isolamento térmico, integridade estrutural e propriedades de impermeabilidade. (BERTOLDI, 2007).

Bertoldi (2007) afirma que as construções que utilizam painéis de argamassa armada com núcleo de EPS, apresentam um sistema construtivo favorável a economia de materiais, produzido com componentes mais leves e com resistência suficiente para suportar as cargas e esforços exigidos pela obra como um todo, podendo exercer função de parede estrutural ou de vedação.

De acordo com Alves (2015), o sistema construtivo Monolite permite a construção de residências e edifícios, desde os mais simples até os mais complexos, de até quatro andares, sem a necessidade de pilares ou vigas, uma vez que o próprio método construtivo é responsável pela sustentação da edificação, e pela transmissão uniforme das cargas para as fundações.

No Brasil, a produção de EPS alcança cerca de 100.000 toneladas por ano. *Knauf*, empresa proprietária da marca Isopor, é a principal produtora de EPS no país, destacando-se pelo desenvolvimento de soluções em diferentes formatos, tamanhos, padrões e densidades. (KNAUF, 2020). A Figura 9 apresenta bloco de EPS.

Figura 9 - Bloco de Poliestireno Expandido



Fonte: KNAUF (2020).

O sistema em EPS permite que as instalações de esgoto, elétrica e hidráulica sejam acomodadas entre o painel e a malha metálica, sem comprometer a integridade do sistema, conforme ilustra a Figura 10. A organização interna das

instalações facilita o processo construtivo e preserva a proteção dos componentes (EMMEDUE, 2014).

Figura 10 - Instalações



Fonte: Autora (2025).

4.1.4 Processo construtivo – Painel monolítico em EPS

O processo construtivo utilizando painéis de EPS é uma alternativa inovadora que proporciona flexibilidade e agilidade em diversas fases da construção. De acordo com Medeiros (2017), os painéis de EPS podem ser fabricados de diversas maneiras, adaptando-se às exigências específicas da obra. A fabricação pode ocorrer diretamente no local (ver Figura 11), onde o EPS é cortado, a tela eletrossoldada é montada e o revestimento estrutural é aplicado, ou, alternativamente, o processo pode ser industrializado, com o uso de pré-painéis, que já vêm com a estrutura laminada e as malhas fixadas (conforme a Figura 12), necessitando apenas do posicionamento e da aplicação do revestimento final (MOREIRA E COMIN, 2022). Outra possibilidade é a utilização de painéis completamente prontos, entregues já finalizados, o que acelera consideravelmente o processo construtivo, principalmente em projetos de grande porte como conjuntos habitacionais.

Figura 11 - Fabricação da Parede Monolítica no local



Fonte: Balbino (2020)

Figura 12: Pré- painéis montados na fábrica



Fonte: Autora (2025).

A leveza dos painéis facilita o transporte e manuseio, dispensando o uso de equipamentos pesados e tornando a instalação mais econômica e eficiente, conforme ilustra a Figura 13.

Figura 13: Manuseio do painel monolítico

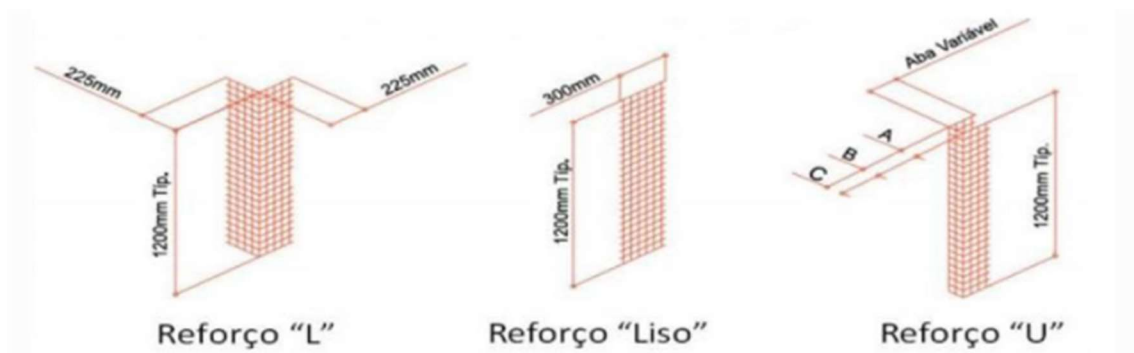


Fonte: FLORES (2023)

A robustez das telas de aço, feitas de material com alta resistência, e a espessura mínima de 6 cm recomendada para os painéis, conferem uma boa resistência estrutural ao sistema. No entanto, para facilitar a integração com acabamentos, e garantir uma melhor padronização de portas e janelas, é comum adotar espessuras de 9 cm, com a espessura final da parede, após a aplicação dos revestimentos, atingindo cerca de 15 cm. A conexão eficiente entre os painéis de EPS é essencial para garantir a estabilidade da construção, com espaçamentos recomendados entre os conectores variando entre 406 mm e 1219 mm, conforme especificado pelo PCI (2021). O alinhamento dos painéis também é uma etapa importante no processo construtivo, evitando desvios que possam comprometer a qualidade da obra e aumentar os custos de acabamento (FLORES, 2023).

O reforço nas aberturas de portas e janelas é necessário para evitar deformações e falhas estruturais ao longo do tempo. Como apontado por Flores (2023), essas áreas são mais vulneráveis, pois interrompem a continuidade dos painéis. O reforço é feito com telas de aço galvanizado, distribuindo as tensões de forma eficiente. Alves (2015) sugere o uso de três tipos de reforços, incluindo reforços em formato L, U e liso, conforme ilustra a Figura 14, que garantem a estabilidade em áreas críticas e asseguram a integridade estrutural das aberturas.

Figura 14 - Tipo de Reforço dos Painéis



Fonte: BARRETO (2017).

Com relação a execução das fundações, o uso de painéis de EPS permite simplificações em comparação com construções tradicionais. A leveza do material reduz a necessidade de grandes fundações de concreto. Os tipos de fundações mais comuns incluem o radier, indicado para solos com boa capacidade de suporte, e as sapatas isoladas ou contínuas, que são recomendadas para edificações de maior

porte, ou terrenos que exigem fundações mais robustas (MOREIRA e COMIN, 2022; RODRIGUES, 2022).

A fixação dos painéis de EPS à fundação é realizada utilizando barras de aço, como especificado por MELO (2021). Essas barras, distribuídas de forma estratégica a cada 30 a 50 cm, são ancoradas na fundação (ver Figura 15) para garantir a estabilidade do sistema.

Figura 15 - Espera de vergalhões posicionadas



Fonte: ISOALFA (2024)

A instalação das redes elétricas e hidráulicas em construções com painéis de EPS é facilitada devido à possibilidade de realizar aberturas no material com ferramentas simples, como pistolas de ar quente (ver Figura 16). Isso permite uma instalação rápida e sem a necessidade de quebrar paredes, como no caso da alvenaria tradicional (FLORES, 2023).

Figura 16 - Abertura para instalações com soprador térmico



Fonte: Monolite (2017)

O revestimento dos painéis de EPS é bastante similar ao revestimento realizado no sistema de alvenaria convencional. A principal distinção está na definição

do traço e na composição da massa, que, na verdade, trata-se de uma argamassa estrutural ou microconcreto. O microconcreto é composto por areia média e cimento, podendo incluir fibras plásticas e aditivos para proporcionar maior consistência e evitar a retração excessiva do revestimento (SOUZA, 2009).

Conforme Alves (2015), o revestimento é realizado em duas camadas: a primeira preenche a superfície do EPS com microconcreto até cobrir a tela metálica, enquanto a segunda corresponde ao revestimento final convencional, o reboco (Figuras 18). A aplicação da argamassa pode ser feita manualmente ou por meio de rebocadoras pneumáticas (Figura 17), e em ambos os casos, é necessário realizar o desempenho até que se atinja a espessura definida no projeto.

Figura 17 - Rebocadora Pneumática



Fonte: Megatools (2020).

Figura 18 - Aplicação de Revestimento



Fonte: Isorecort (2023).

No que se refere à cobertura, o sistema de painéis de EPS também oferece vantagens, principalmente quando combinado com telhas termoacústicas. Como destaca ALVES (2015), a leveza das telhas, aliada às propriedades de isolamento

térmico e acústico do EPS, contribui para a melhoria do desempenho técnico da construção. O uso de telhados leves também facilita a montagem e reduz os custos com a estrutura de sustentação, que pode ser composta por perfis metálicos galvanizados, garantindo resistência e durabilidade (FLACH, 2012).

Em suma, o uso do sistema construtivo com painéis de EPS oferece uma série de vantagens, como rapidez na execução, eficiência no uso de materiais e flexibilidade no processo de fabricação. No entanto, para que o processo construtivo seja bem-sucedido, é essencial que todas as etapas sejam seguidas rigorosamente, desde a fabricação até o revestimento final, garantindo a estabilidade estrutural e o cumprimento das normas de segurança e desempenho.

4.1.5 Propriedades físicas e mecânicas do material – Painel monolítico em EPS

Entre as principais características do EPS, destaca-se a baixa capacidade de absorção de água, que é uma vantagem importante, quando o sistema é empregado em ambientes com alta umidade. De acordo com Melo (2021), o EPS não é higroscópico, ou seja, sua estrutura de células fechadas, e a impermeabilidade das paredes celulares, garantem que a absorção de água seja extremamente baixa. Isso implica que, mesmo quando imerso em água, o material seca rapidamente e mantém suas propriedades fundamentais.

Dessa forma, mesmo em ambientes úmidos, o painel monolítico consegue preservar a maior parte de suas propriedades isolantes, uma vantagem que é especialmente relevante em construções, e aplicações em áreas sujeitas a variações de umidade (MELO, 2021).

No que diz respeito às propriedades mecânicas, o painel também se destaca, principalmente pela sua resistência à compressão, flexão, tração e fluência sob compressão. Segundo Rodrigues (2022), essas propriedades são essenciais para determinar o comportamento do material em diversas aplicações práticas. A resistência mecânica do EPS está diretamente relacionada à sua densidade: quanto maior a massa volumétrica do material, maior será sua resistência. Quando submetido a forças de compressão além do seu limite de elasticidade, o EPS não rompe suas células, mas sofre uma deformação permanente, o que significa que o material continua a manter sua estrutura, embora com alterações nas suas características originais. Esse comportamento é importante em aplicações onde o material pode estar exposto a cargas durante um longo período.

O EPS é amplamente reconhecido por sua eficácia como isolante térmico. Tal propriedade se justifica, por apresentar estrutura composta por 98% de ar, e 2% de poliestireno, que resulta em uma alta capacidade de resistir à transferência de calor. A eficiência do EPS em termos de isolamento térmico é medida pelo Coeficiente de Condutibilidade Térmica (CCT), que, em condições padrão, é de 0,04 [W/m°C], conforme descrito por Rodrigues (2022). No entanto, o CCT do EPS pode ser influenciado pela sua massa volumétrica, e a densidade do material tem um papel importante nessa propriedade. Quanto maior a densidade do EPS, menor será o valor do CCT, o que melhora seu desempenho térmico. Além disso, a espessura da camada de EPS também é um fator relevante para determinar sua eficácia como isolante. A combinação de uma massa volumétrica adequada e um CCT otimizado resulta em um desempenho térmico superior, que pode ser ajustado com a seleção de matérias-primas específicas e ajustes nas condições de fabricação do material (Rodrigues, 2022).

4.1.6 Material Normativo – Painel monolítico em poliestireno expandido (EPS)

Em relação à normatização do sistema, o EPS (poliestireno expandido), assim como qualquer outro insumo utilizado na construção civil, é regulamentado por normas específicas. Entretanto, as normas destinadas à sua utilização referem-se somente a determinação de especificações e qualidades EPS ou Poliuretano em específico, sem ser algo destinado em específico para a sua aplicação em serviços de engenharia.

As normas que definem sobre os materiais são a NBR 16866 (ABNT, 2022), NBR 7973 (ABNT, 2007), NBR 8081 (ABNT, 2015), NBR 8082 (ABNT, 2016), NBR 11949 (ABNT, 2007) e NBR 12094 (ABNT, 1991). Ainda que tais normas sejam em específico sobre o material, as características definidas pela ABNT no material normativo são de interesse das finalidades construtivas, como a resistência a compressão e absorção de água.

5 METODOLOGIA

Este trabalho teve como finalidade realizar uma comparação entre os métodos construtivos de alvenaria convencional e painéis monolíticos de EPS (Poliestireno Expandido), no intuito de obter dados sólidos sobre a eficácia e característica de ambos. A pesquisa foi de caráter descritivo qualitativo, baseada em uma revisão de literatura, com o objetivo de comparar os aspectos técnicos, processos construtivos, propriedades e normas de ambos.

O estudo se define como uma pesquisa qualitativa descritiva, uma vez que buscou compreender e avaliar as particularidades dos dois métodos construtivos, com base em autores especializados e normas técnicas. Diferente de uma análise quantitativa, a pesquisa se concentrou em informações descritivas, como eficiência térmica, processos e impactos ambientais, sem a obtenção de dados numéricos específicos, como valores de custo. Conforme exposto por Schroeder e Anrade (2022), a abordagem qualitativa é adequada para investigar fenômenos complexos que demandam uma interpretação mais profunda, como a análise de diferentes sistemas construtivos.

A primeira fase do estudo foi uma revisão bibliográfica, envolvendo a consulta a livros, artigos acadêmicos, dissertações e teses que tratam de temas relacionados à alvenaria convencional e aos painéis monolíticos de EPS. Esta etapa buscou identificar os principais pontos técnicos e normativos dos dois sistemas, como eficiência energética, consumo de materiais e possíveis impactos ambientais.

Para complementar a revisão teórica, as informações foram tabuladas, permitindo uma observação detalhada das características dos processos de construção em ambos os casos. No final, os resultados da pesquisa foram apresentados em formato comparativo, destacando os pontos fortes e fracos de cada sistema. Com base nas informações obtidas, serão propostas recomendações para a escolha do método construtivo mais adequado em futuros projetos, considerando as suas condições específicas.

6 RESULTADOS

De acordo com Flores (2023), 88,4% dos domicílios brasileiros são construídos com paredes de alvenaria convencional. Este método é caracterizado pelo desperdício de materiais, ineficácia na produção e impactos ao meio ambiente. O processo de produção dos blocos cerâmicos, que inclui a extração e a queima de materiais terrosos, produz uma quantidade considerável de gases poluentes, assim como gera resíduos no meio ambiente (BASSO E BERENGUEL, 2022). Além disso, a maior geração de poluição pelo setor são as emissões de dióxido de carbono e gases de efeito estufa, por conta do consumo elevado de energia, em razão da natureza das atividades (SOUZA, 2020).

Dado o impacto ambiental significativo associado ao método construtivo artesanal, é essencial buscar alternativas que minimizem tais impactos, e que sejam economicamente viáveis para a população. O fator da necessidade de adaptação as boas práticas sustentáveis tornam-se evidentes quando um canteiro de obras é analisado (ver Figura 19).

Figura 19 - Desperdício em canteiro de obras



Fonte: AZEVEDO e BRITO (2014)

De acordo com Lacerda e Andrade (2022), a construção civil é uma área que movimenta a economia de diversas formas, através do comércio, indústria e principalmente mão-de-obra, logo, estando presente de diversas formas em diversas áreas. Assim como, está presente na vida dos seres humanos desde os primórdios,

portanto, através das inúmeras ferramentas disponíveis, é possível evoluir e desempenhar soluções sustentáveis no lugar de poluentes (SOUZA E PINHO, 2019). Dado as evoluções tecnológicas, foi possível o aprimoramento de técnicas utilizadas na construção civil, fazendo com que novas tecnologias na construção civil fossem desenvolvidas (TORRES ET AL., 2020).

Diante deste cenário, a parede monolítica de concreto moldado no local, se apresenta como um sistema inovador e é constantemente utilizada em construções de apelo social, ainda que seus custos sejam elevados, perante análise algumas vantagens se sobrepõem (FERRAZ E MORONI, 2018). Neste contexto, o sistema construtivo baseado em painéis monolíticos EPS emerge como uma opção viável, oferecendo uma solução potencialmente mais sustentável e econômica (ver Figura 20).

Figura 20 - Construção com a utilização de Painel Monolítico em EPS



Fonte: MELO, (2021)

Ainda assim, a industrialização de processos na construção civil é contínua, e para a completa efetivação no mercado é necessário planos de ação, qualificação de mão-de-obra, aumento de produção e a melhoria no desempenho, juntamente a redução de desperdício, visando a melhoria no atendimento aos requisitos de qualidade (LACERDA E ANDRADE, 2022). Outro fator que colabora para a procura de novos métodos construtivos são os recursos naturais cada vez mais escassos (ROSI ET AL., 2022).

6.1 Análise comparativa

Diante dos pontos discutidos, a análise comparativa entre o sistema construtivo de alvenaria convencional e o sistema construtivo em painel monolítico em EPS revela distinções substanciais tanto nos processos executivos quanto nas propriedades e no desempenho dos materiais envolvidos, conforme apresenta o Quadro 1.

Quadro 1: Análise Comparativa dos sistemas

ITENS AVALIADOS	SISTEMAS CONSTRUTIVOS	
	ALVENARIA CONVENCIONAL	PAINEL MONOLÍTICO EM EPS
PROCESSOS CONSTRUTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do uso de materiais; • Dependência de processos manuais para a correta execução e qualidade da edificação; • Demora na execução; • Necessidade de vergas e contravergas; • Necessário abrir espaços na alvenaria para o embutimento de instalações hidráulicas e sanitária. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do uso de materiais, redução de aço na fundação e estrutura; • Maior resistência estrutural; • Rápida execução • Necessidade reforço em portas e janelas; • Facilidade na abertura para instalações hidráulicas e sanitárias. • Junto a telhas de aço galvanizado, formam excelente isolante acústico.
PROPRIEDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Alta densidade; • Resistência a compressão; • Baixa resistência a umidade; • Isolante térmico; • suscetível a reações químicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência a água; • Resistência a diversos esforços (tração, compressão, flexão e fluência sob compressão); • Isolante térmico;
MATERIAL NORMATIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Cinco normas estabelecidas pela ABNT que abrangem projetos, execução de obras e qualidade dos materiais utilizados no processo de fabricação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seis normas estabelecidas referente a teste de qualidade e atendimento a especificações do EPS.

Fonte: Autora (2025)

O processo construtivo da alvenaria convencional, apesar de ser uma técnica consolidada e amplamente utilizada, depende de processos manuais que exigem precisão e habilidades específicas. A execução correta dessa técnica é crucial para garantir a estabilidade e a qualidade da edificação ao longo do tempo. Além

disso, a necessidade de abrir espaços na alvenaria para o embutimento de instalações hidráulicas e sanitárias implica em um processo construtivo mais complexo, com maior tempo e custos envolvidos.

Em comparação, o painel monolítico em EPS, caracterizado pela redução do uso de materiais, oferece um processo de execução mais ágil e simplificado. A maior resistência estrutural do sistema permite maior eficiência no dimensionamento das fundações e nas instalações de portas e janelas, reduzindo os custos e o tempo de construção. Além disso, o uso de telhas de aço galvanizado em conjunto com o painel de EPS proporciona um excelente desempenho acústico e térmico, que complementa a função do sistema na construção.

A alvenaria convencional, por exemplo, possui alta densidade e resistência à compressão, mas sua baixa resistência à umidade a torna suscetível a danos causados por infiltrações. Além disso, sua capacidade de isolamento térmico, embora significativa, não chega a ser tão eficiente quanto o painel de EPS. A alvenaria é ainda vulnerável a reações químicas, o que pode comprometer sua durabilidade quando exposta a agentes corrosivos.

Em contrapartida, o EPS é caracterizado por sua leveza, resistência à água e notável capacidade de isolamento térmico, que o torna uma excelente escolha para sistemas de isolamento e aplicações em que o controle de temperatura é essencial. A resistência a diversos esforços, como tração, compressão e flexão, faz com que o material seja uma opção robusta em diversas situações.

Em relação às normas técnicas, ambos os sistemas possuem regulamentações específicas que visam garantir a qualidade e a segurança das construções. A alvenaria convencional é regida por cinco normas estabelecidas pela ABNT, que abordam desde o projeto até a execução das obras e a qualidade dos materiais utilizados. Por outro lado, o painel monolítico em EPS é regulamentado por seis normas que definem os testes de qualidade e os requisitos para o atendimento das especificações do material, o que demonstra a crescente valorização da tecnologia e dos materiais inovadores no setor da construção civil.

A flexibilidade do sistema de EPS, fabricado industrialmente, possibilita a personalização das dimensões e características dos painéis, o que oferece vantagens em termos de adaptabilidade e redução de desperdícios. Em contraste, o uso de tijolos cerâmicos na alvenaria convencional exige cortes ou quebras para alcançar as

dimensões desejadas, o que pode gerar desperdício de material e aumentar o tempo de execução da obra.

Contudo, a alvenaria convencional permanece como uma solução eficiente e economicamente viável. Mesmo com o surgimento de novos materiais e tecnologias, ela preserva os princípios básicos que garantiram seu uso por milênios, consolidando-se como a espinha dorsal da construção civil.

No entanto, para que tal longevidade seja alcançada, fatores como o tempo de cura da argamassa, medidas eficazes para proteger contra a umidade, são fundamentais. Além disso, a alvenaria convencional possui uma boa resistência ao fogo, devido à incombustibilidade dos materiais, proporcionando uma camada adicional de segurança para as construções.

Em suma, a escolha entre o sistema de alvenaria convencional e o sistema de painel monolítico em EPS deve ser feita com base nas especificidades do projeto, levando em consideração tanto as propriedades dos materiais quanto os custos, tempo de execução e requisitos de desempenho exigidos. Ambos os sistemas oferecem vantagens em diferentes contextos, e sua combinação ou adaptação pode resultar em soluções construtivas altamente eficientes e sustentáveis. A escolha entre eles deve considerar as características do projeto, as necessidades específicas de desempenho e as condições locais de construção.

Em relação aos processos construtivos, o Brasil ainda é um país muito conservador pois o principal amplamente utilizado, é arcaico e demorado, quando comparado com países desenvolvidos, este fator se torna ainda mais gritante (ROSI ET AL., 2022). Entretanto, o país já deu sinais de querer dominar a execução de processos construtivos industrializados, ainda que o método tradicional ainda domine o mercado (LACERDA E ANDRADE, 2022). Eventos que colaboram com a afirmativa, foram os investimentos realizados no desenvolvimento de inovações tecnológicas para sistemas construtivos que promovessem na construção civil a possibilidade de construções mais econômicas e sustentáveis (SOUSA E SANTOS, 2021).

Atualmente em território brasileiro são encontrados diversos tipos de métodos construtivos já em utilização e em desenvolvimento, como Placas de Concreto, Steel Frame, Concreto-PVC e Light Wood Frames (SOUSA E SANTOS, 2021). A disponibilidade destes em sua grande maioria varia em cada região do país, por conta da matéria prima de cada sistema, ainda que alguns desses já estejam no mercado há algum tempo (GARCIA ET AL., 2013).

7 CONCLUSÃO

A análise comparativa entre os sistemas construtivos de alvenaria convencional e o painel monolítico de EPS revela um panorama de vantagens e desvantagens em relação aos processos construtivos, propriedades e materiais normativos. A alvenaria convencional, embora amplamente utilizada e consolidada, apresenta uma série de obstruções em relação a continuidade da sua utilização.

Levando em consideração que sua alta densidade compromete o desempenho térmico e a necessidade de impermeabilização, além de exigir um planejamento cuidadoso para garantir estabilidade estrutural, devido à sua susceptibilidade a fissuras e umidade. No entanto, a durabilidade da alvenaria e sua ampla disponibilidade de materiais tornam-na uma opção viável, especialmente quando se leva em conta a disponibilidade de mão-de-obra e o baixo custo em regiões com fácil acesso a blocos cerâmicos e argamassa.

Por outro lado, o sistema de painel monolítico em EPS oferece uma série de vantagens notáveis, especialmente em termos de rapidez na execução e eficiência no uso de materiais. Semelhante a isto, sua alta capacidade de isolamento térmico e acústico se destaca, promovendo um maior conforto nos ambientes construídos, enquanto o desempenho estrutural, apesar de depender da densidade do material, é adequado para uma ampla gama de aplicações. Além disso, o sistema EPS é mais sustentável, visto que utiliza menor quantidade de aço e materiais poluentes em comparação com o sistema convencional, além de reduzir o consumo de água e energia.

Ao considerar as vantagens e desvantagens de cada sistema, é possível concluir que o painel monolítico em EPS apresenta-se como a melhor opção para projetos que priorizam rapidez na execução, conforto térmico e acústico, e uma abordagem mais sustentável. Pois, o seu custo-benefício, aliado à menor geração de resíduos e ao impacto ambiental reduzido, o torna uma alternativa promissora, especialmente para obras de menor porte ou em áreas com alta demanda por construções rápidas e eficientes.

A alvenaria convencional, apesar de sua durabilidade e resistência, está mais sujeita a limitações relacionadas ao tempo de execução e ao impacto ambiental,

o que a torna menos vantajosa em um contexto de crescente busca por soluções mais rápidas e sustentáveis.

Nesse sentido métodos construtivos industrializados possuem um papel fundamental na construção civil, pois, apresentam uma qualidade superior em relação a alvenaria e traz outros benefícios como redução custo e desperdício de material, e a racionalização de processos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. P. O. **Sistema construtivo em painéis de EPS**. Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6122: Projeto e Execuções de Fundação**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2019.
- ABNT. **NBR 6136: Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2016.
- ABNT. **NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2015.
- ABNT. **NBR 7481: Tela de aço soldada nervurada para armadura de concreto - Requisitos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2023.
- ABNT. **NBR 8522: Concreto – Determinação dos módulos estáticos de elasticidade e de deformação à compressão**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2017.
- ABNT. **NBR 8545: Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 1984.
- ABNT. **NBR 13281: Argamassas inorgânicas – Requisitos e métodos de execução**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2023.
- ABNT. **NBR 15961: Alvenaria estrutural – Blocos de concreto**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2011.
- ABNT. **NBR 16866: Poliestireno expandido (EPS) – Determinação das propriedades – Métodos de ensaio**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2022.
- ABNT. **NBR 7973: Poliestireno expandido para isolamento térmica – Determinação de absorção de água**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2007.
- ABNT. **NBR 8081: Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica – Permeabilidade ao vapor de água**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2015.
- ABNT. **NBR 8082: Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmica – Determinação da resistência à compressão**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2016.

ABNT. **NBR 11949: Poliestireno expandido para isolamento térmico – Determinação da massa específica aparente**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2007.

ABNT. **NBR 12094: Espuma rígida de poliuretano para fins de isolamento térmico – Determinação da condutividade térmica**. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 1991.

AZEVEDO, G. A.; BRITO, J. C. H. **Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos**. Monografia (Departamento de Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2014.

BALBINO, M. de S. **Sistema construtivo em painéis monolíticos de EPS: uma solução para a construção de habitações populares no Brasil**. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2020.

BARROS, C. **Apostila de Fundações - Técnicas Construtivas**. Pelotas, 2011.

BARROS, M. M. S. B. **Metodologia para implantação de tecnologia construtiva racionalizada na produção de edifícios**. 1996. 422 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BASSO, P. L. B.; BERENGUEL, O. L. **Gestão estratégica de custos na construção civil: um comparativo do light *Stell Framing* na Região de Bragança Paulista**. Educação, Ciência, Tecnologia & Sociedade [livro eletrônico], pp. 29 - 42, Ed. FoxTablet. Salto, 2022.

BERTOLDI, R. H. **Caracterização de sistema construtivo com vedações constituídas por argamassa projetada revestindo núcleo composto de poliestireno expandido e telas de aço: dois estudos de caso em Florianópolis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

CASSAR, B. C. **Análise comparativa de sistemas construtivos para empreendimentos habitacionais: alvenaria convencional**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.

COSTA, M. R. M. M.; FRANCO, L.S. **Método construtivo de alvenaria de vedação de blocos de concreto celular autoclavado**. São Paulo: EPUSP, 1966. Boletim Técnico n. 161.

CORSINI, T. A. **Produtividade da mão de obra na execução de sistemas prediais elétricos e de comunicação**. 2016. 103 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

EMMEDUE, Advanced Building System. **Sistema Construttivo Emmedue**. 2014. Disponível em: www.mdue.it/. Acesso em: 10 jan. 2025.

FERRAZ, F.; MORONI, I. E. **Métodos construtivos em paredes de concreto**. Universidade de Araraquara (Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Civil). 2018.

FLORES, M. B. **Comparação entre os sistemas construtivos em alvenaria convencional e painéis monolíticos de poliestireno expandido (EPS) para habitações unifamiliares**. Monografia (Bacharelado de Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2023.

FLACH, R. S. **Estruturas para telhados: análise técnica de soluções**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

FÜHR, A.G 2017; **Análise estrutural e de custos de estruturas de concreto armado com vedações verticais com painéis monolíticos em EPS e com blocos cerâmica**. São Leopoldo, julho de 2017.

GARCIA, S.; MARTINS, S. M.; ROMANINI, A.; BERNARDES, M. **Análise de sistemas construtivos para implementação em habitação de interesse social**. In.: Mostra Científica e Extensão Comunitária, 7. Anais. Passo Fundo: IMED, 2013.

GONÇALVES, M. P. **Materiais de Construção: Características e Aplicações**. Editora Técnica, 2020.

KNAUF INDUSTRIES. **EPS**. Disponível em:
<<https://www.knaufisopor.com.br/produtos/servicos-em-inovacao/eps>>

LACERDA, L.; ANDRADE, L. **Desenvolvimento e eficiência de métodos construtivos industrializados no Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado de Engenharia Civil, Faculdade Anhanguera. 2022.

LOURENÇO, P. B.; BRANCO, J. M. **Dos abrigos da pré-história aos edifícios de madeira do século XXI**. História da Construção – Arquitetura e Técnicas Construtivas. Universidade do Minho. Portugal, 2014.

MAPA DA OBRA. **Carbonatação compromete a durabilidade das estruturas de concreto**. Mapa da obra. 2017. Disponível em:
<https://www.mapadaobra.com.br/inovacao/carbonatacao-compromete-a-durabilidade-das-estruturas-de-concreto/>

MEDEIROS, G. Á. N. **Avaliação de paredes sanduíche em argamassa armada com núcleo de EPS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2017.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto – Microestrutura, propriedades e materiais**. Editora Ibracon, 1ª Edição. São Paulo, 2008.

MELO, A. F. **Sistemas construtivos com ênfase em Poliestireno Expandido – EPS**. Monografia (Bacharelado de Engenharia Civil) - União Educacional do Planalto Central AS – UNICEPLAC. Gama, 2021.

MOREIRA, M.; COMIN, B. P. **Estudo da viabilidade do uso de painéis de EPS como material de vedação em construções de moradia popular**. XIX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, ENTAC. Canela, 2022

PAULA, G. S.; ARAÚJO, T. F. **Sistema construtivo monolítico: revisão sistemática das vantagens frente ao sistema construtivo convencional de alvenaria**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário do Planalto Central. Gama, 2022.

RODRIGUES, S. O. **Análise comparativa dos sistemas construtivos em painéis monolíticos de poliestireno expandido e alvenaria convencional em edificações residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão. Açailândia, 2022.

ROSI, M. J. C. V.; RODRIGUES, C. R.; MAIA, D. S.; BARROS, H. D. B.; NUNES, T. R. **Métodos construtivos e arquitetura sustentável**. International Journal of Development Research, v. 12, n. 5, p. 56043 – 56048. 2022.

SCHROEDER, A. J. C.; ANDRADE, L. J. T. **Comparativo entre o desempenho de edificações de parede de concreto e alvenaria convencional com bloco cerâmico**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2022.

SGOBBI, V. G.; MIRANDA, L. R. **Um estudo sobre o método construtivo paredes de concreto moldadas in loco – Sua execução, vantagens e desvantagens**. Universidade de Araraquara (Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Civil). 2021.

Silva, G. S., & Araújo, T. F. (2022). **Análise das propriedades e desempenho do sistema construtivo com poliestireno expandido (EPS) na construção civil**. Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. Recuperado de https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/2712/1/Gustavo%20Silva%20de%20Paula_%20Tiago%20Fernandes%20de%20Ara%C3%BAjo.pdf

SILVESTRE, M. G. **Influência dos sistemas construtivos nas modificações promovidas pelo usuário em unidades de HIS: Estudos de caso na região do Vale do Paraíba/SP**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

SIMPLÍCIO, W. A.; NARVÁEZ, N. S. **Análise do processo construtivo com uso do painel monolítico em EPS: estudos de caso em edificações residenciais**. Revista Caderno Pedagógico, v. 21, n. 6, p. 1 – 26. Curitiba, 2024.

SOUSA, L. F.; SANTOS, M. L. L. O. **Sistemas construtivos para habitações sociais: uma revisão sistemática da literatura**. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v. 12, n. 3, p. 194 – 206. 2021.

SOUZA, D. A.; PINHO, G. **Sistemas construtivos industrializados para habitação social: análise do container como uma nova alternativa**. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 6, p. 12413 - 12430. Brasil, 2019.

SOUZA, F. F. **A sustentabilidade implícita no modelo de construção em Wood frame: análise do impacto ambiental causado pelo método construtivo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas. Ouro Preto, 2022.

THOMAZ, E. et al. **Código de Práticas Nº 01: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos**. São Paulo: IPT, 2009. 65 p.

TORRES, G. P.; PIMENTEL, P. G.; SOUZA, C. R. H.; MARTINS, F. B. S. **Métodos construtivos sustentáveis: reutilização de containers na construção civil**. Extra, v. 3, n. 3, p. 1 – 15. Rio de Janeiro, 2020.

VASQUES, C. C. P. C. F.; PIZZO, L. M. B. F. **Comparativo de Sistemas Construtivos, Convencional e Wood Frame em Residências Unifamiliares**. Curso Engenharia de Estruturas do Centro Universitário de Lins, Lins, 2014.