

Faculdade Impacto de Porangatu
Departamento de Engenharia Civil
Trabalho de conclusão de curso

Painéis monolíticos em EPS na construção civil:

Uma solução economicamente viável em comparação ao sistema convencional

**GABRIELY FERNANDA DE OLIVEIRA GRACIANO
MILENA MACÊDO DA SILVA**

Painéis monolíticos na construção civil:

Uma solução economicamente viável em comparação ao sistema convencional

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como requisito para obtenção de grau de bacharel em Engenharia Civil pela Faculdade Impacto de Porangatu.

Orientador: Prof. Esp. João Paulo Cardoso
Poncion

**GABRIELY FERNANDA DE OLIVEIRA GRACIANO
MILENA MACÊDO DA SILVA**

Painél monolítico em EPS na construção civil:

Uma solução economicamente viável em comparação ao sistema convencional

Trabalho de conclusão de curso, apresentado
como requisito para obtenção de grau de
bacharel em Engenharia Civil pela Faculdade
Impacto de Porangatu.

Porangatu-GO, 14 de junho de 2024

Banca Examinadora

Prof. Esp. João Paulo Cardoso Poncion
Orientador

Prof.(a). Esp. Zilda Maria Leverger Vasconcelos Pierre
Examinador

Prof. Esp. Jonathas Oliveira Moraes
Examinador

Painél monolítico em EPS na construção civil:

Uma solução economicamente viável em comparação ao sistema convencional

¹Gabriely Fernanda de Oliveira Graciano

²Milena Macêdo da Silva

³Prof. Esp. João Paulo Cardoso Poncion

Resumo:

Este trabalho tem como intuito apresentar um estudo sobre o método construtivo monolítico em EPS (Poliestireno expandido) que é um sistema de construção que usa painéis pré modulado de EPS, com forma para concreto. Sendo que o objetivo é evidenciar o quanto esse método é relevante para quem deseja construir seus imóveis, pois é uma ótima solução para as futuras construções. Para isso foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre esse sistema construtivo em EPS, suas vantagens em relação ao sistema convencional, além de fatores relacionados a sustentabilidade na construção civil. Os resultados demonstram que o Painéis monolíticos em EPS apresentam varias vantagens como; rapidez na execução, redução de custos, menor impacto ambiental, uma vez que é uma alternativa sustentável para o segmento da construção civil, desde que seja seguida e mantida todas as medidas necessárias que garantam a qualidade e a segurança na execução das obras.

Palavras-Chave: Sistema monolítico. Poliestireno. Sustentabilidade.

Abstract:

This work aims to present a study on the monolithic construction method in EPS (Expanded Polystyrene) which is a construction system that uses pre- modulated EPS panels, with concrete for mwork. The objective is to show how relevant this method is for those who want to build their properties, as it is a great solution for future constructions. To this end, a biographical research was carried out on this construction system in EPS, its advantages in relation to the conventional system, as well as factors related to sustainability in civil construction.

The results show that the Monolithic EPS Panels has several advantages such as; Speed in execution, cost reduction, lower environmental impact, since it is a sustainable alternative for the civil construction segment, as long as all the necessary measures are followed and maintained to ensure quality and safety in the execution of the works.

Keywords Monolithic system, Polystyrene, Sustainability.

¹ Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Impacto de Porangatu-FIP

E-mail: gabrielygraciano@gmail.com

² Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Impacto de Porangatu-FIP

E-mail: milenamacedo1234@gmail.com

³ Professor Esp. João Paulo Cardoso Poncion, da Faculdade Impacto de Porangatu-FIP

1 INTRODUÇÃO

Atualmente estamos vivendo momento de grandes avanços na sociedade, onde a tecnologia a cada dia traz inovações para todos os segmentos e no setor da engenharia civil não é diferente, sendo que esta em constante crescimento, surgindo novos métodos e técnicas construtivas para melhor atender as exigências do mercado, visto que o painel monolítico se constitui como fator de inovação, devido apresentar-se como uma solução sustentável, de baixo custo, leve e ainda permite maior agilidade na execução da obra.

A origem dos painéis com poliestireno expandido (EPS) advém de um projeto italiano, desenvolvido em uma região sujeita a terremotos, com o intuito de criar uma estrutura monolítica que não desmoronasse e agregasse elementos de isolamento térmica no início dos anos oitenta. (SOUZA, 2009 pág.43).

Com esta finalidade, foi desenvolvido um painel modular, pré-fabricado, leve, composto de uma alma de EPS disposto entre duas malhas de aço eletrosoldadas, e em seguida recebendo revestimento em concreto e/ou argamassa aplicados nas obras. (BERTOLDI, 2007).

Quase toda inovação surge de uma problemática, da necessidade da melhora de algo, ou até mesmo evitar danos que podem se tornar permanentes. Quando falamos de um mundo pós-moderno estamos falando de uma humanidade crescendo desenfreadamente, conseqüentemente a construção civil também aumenta. A introdução desse método no Brasil só chegou na década de 90, porém, nos dias de hoje, mais de 30 anos depois, ainda é pouco utilizado.

Complementando ainda Bertoldi (2007) afirma que esta tecnologia foi difundida em diversos países entre eles: Itália, Portugal, Espanha, Rússia, Turquia, Líbia, Egito, Argentina, Chile, Venezuela, Guatemala, Costa Rica, México, França, países onde foram implantadas unidades de produção do sistema construtivo. No Brasil, ela chega por volta do ano de 1990, quando o Instituto de Pesquisas (IPT) de São Paulo realiza análise dos comportamentos do sistema e de elementos construídos, obtendo resultados favoráveis, no que diz respeito aos principais pressupostos do mesmo comportamento estrutural: conforto técnico e impermeabilidade.

Segundo Alves (2015) o sistema construtivo monolítico é um sistema que permite a construção de casas e edifícios dos mais simples aos mais complexos de até quatro andares sem necessidade de pilares ou vigas, pois, o próprio método construtivo sustenta a edificação, transmitindo uniformemente as cargas para as fundações.

Com embasamento bibliográfico temos por objetivo neste estudo trazer a comparação economicamente viável entre o sistema monolítico e o método convencional, demonstrando seu manuseio, funcionalidade, pontos negativos e positivos.

2 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho se baseia em uma pesquisa bibliográfica, que permitiu fazer levantamentos, de abordagem qualitativa, com o intuito de obter conhecimentos sobre as construções em EPS e suas vantagens sobre o método convencional, visto que é um método inovador que está sendo introduzido na prática da construção civil. Com base nos estudos, ocorreu a interpretação e a composição final do trabalho.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O que é EPS?

O EPS é a sigla internacional do Poliestireno Expandido, de acordo com a definição da norma DIN ISO-1043/78. O material foi descoberto em 1949 pelos químicos Fritz Stastny e Karl Buchholz, quando trabalhavam nos laboratórios da Basf, na Alemanha. No Brasil, é mais conhecido como “Isopor®”, marca registrada da Knauf que designa, comercialmente, os produtos de poliestireno expandido vendidos por esta empresa. (Manual de Utilização EPS na Construção Civil 2006)

Para aprimorar as especificidades do poliestireno, sobretudo sua resistência ao fogo, durante sua fase de polimerização são inseridos aditivos, exibindo-se então o material sob a forma de pérolas, de aparência vítrea, aplicando-se vapor saturado nas pérolas, é possível produzir os blocos de EPS, permitindo uma expansão de 20 a 50 vezes do volume originário dos grãos de poliestireno. (ABRAPEX, 2016).

Apenas no Brasil, a produção de EPS chega a 100.000 toneladas por ano. A Knauf, proprietária da marca Isopor®, é a maior produtora de poliestireno expandido do Brasil, desenvolvendo soluções em diversos formatos, tamanhos, padrões e densidades (KNAUF, 2020).

Entretanto, esse método vem ganhando força no mercado, por ser altamente vantajoso e por esse motivo é necessário ser mais propagado, visto que se adapta as condições climáticas do nosso país. De uma forma geral, o EPS proporciona ganhos com a mão de obra, cuidados com a saúde e medicina do trabalho por se tratar de um material leve, que não exige muito esforço físico, e ainda se reforça que é bem notável a economia no consumo de energia (SANTOS, 2014; TREVEJO, 2018)..

3.2 Sua composição e meio de fabricação

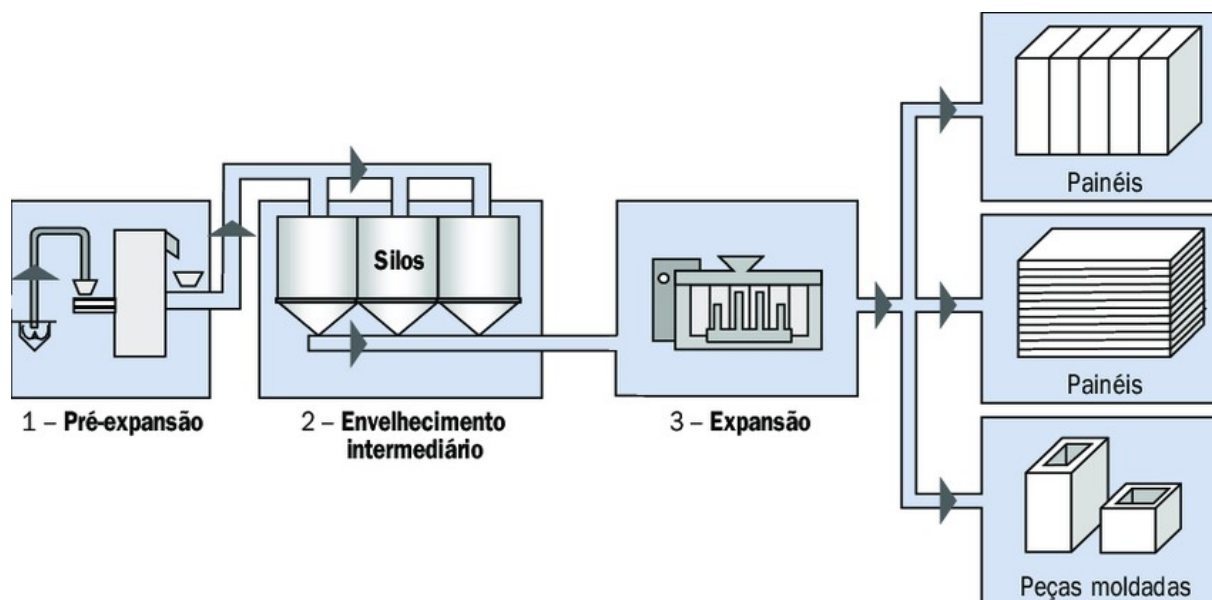
O EPS é um plástico celular rígido, resultado da polimerização do estireno em água. O seu processo produtivo não utiliza e nunca utilizou o gás CFC ou qualquer um de seus substitutos. Como agente expensor para a transformação do EPS, emprega-se o pentano, um hidrocarboneto que se deteriora rapidamente pela reação fotoquímica gerada pelos raios solares, o que não compromete o meio ambiente (Manual de Utilização EPS na Construção Civil, 2006).

É formado por pequenos grânulos a base de petróleo composto por 98% de ar e apenas 2% de material sólido, expandido pelo gás pentano, que o transforma em pérolas de até 3 mm de diâmetro. O uso desse gás não compromete o meio ambiente, pois se trata de um hidrocarboneto, com rápida deterioração em reação fotoquímica gerada por raios solares. Essas pérolas de EPS são expandidas por meio de vapor e fundidas, as quais são transformadas em painéis. É válido ressaltar que seu processo de fabricação é dividido em três etapas: Pré expansão, armazenamento intermediário e moldagem.(ALVES 2015).

Esta expansão é realizada injetando-se um agente químico na fase de reação da polimerização. O agente de expansão comumente utilizado é o pentano. Como principais aplicações do EPS temos o uso de embalagens de proteção e o isolamento térmico (NETTO, 2018).

Conforme a figura abaixo, notou que a fase de armazenamento intermediário é quando o material é armazenado em um silo para um período de descanso de aproximadamente 6 horas, e após isso ele vai para a moldagem a onde o EPS será modelado segundo sua finalidade, no caso da construção é quando os painéis são feitos de acordo com o projeto. A finalização é quando a placa sai do molde é exposta ao vapor garantindo um bom acabamento.

Figura 1: Processo de Fabricação



Fonte: ResearchGate (2021)

3.3 O que é Painei Monolítico

Como a própria palavra sugere monolítico quer dizer mono, ou seja, uma estrutura constituída por um só bloco que seu tamanho é feito de acordo com a necessidade de cada projeto. Os painéis monolíticos de EPS (Poliestireno Expandido) são um tipo de sistema construtivo utilizado na construção civil, que consiste em painéis de EPS revestidos com malha de aço galvanizado e argamassa, que formam uma estrutura resistente e durável (BASSO et al., 2019)

3.4 Sistema construtivo Monolítico

Este sistema construtivo foi desenvolvido no início dos anos oitenta, pela empresa italiana chamada Monolite, chegando ao Brasil somente nos anos noventa. Tal sistema construtivo visava atender as necessidades específicas locais, bem como, estruturas rígidas capazes de resistir a abalos sísmicos e terremotos, possuindo também isolamento acústico e térmico, sendo capaz de suportar invernos rigorosos (ALVES, 2015). Indicado para construções de até quatro pavimentos sem

necessidade de vida e concreto, agilizando a fundação e a sustentação da edificação, transferindo as cargas para as fundações devido seu baixo peso, ocorrendo a redução de aço, de alguns materiais.

Os painéis são posicionados entre os arranques da fundação, a montagem deve ser iniciada por um canto, saindo com eles nos dois sentidos para fechar os cômodos. São instalados entre duas malhas de aço preposicionadas, ambas possuem saliências produzidas com arame para que ao receberem o segundo material possam aderi-lo com maior facilidade. Os painéis em sua maioria chegam prontos para instalação na obra, cabe ao responsável montar a estrutura em função de uma planta delimitada no chão, atentando ao alinhamento e dispondo cada peça conforme previsto em projeto (DE OLIVEIRA, 2016), sua fundação pode ser sapatas corridas ou radier a ser definido pelo engenheiro.

Figura 2: Instalação dos Paineis



Fonte: Alves (2015)

Havendo qualquer tipo de reforma ou até mesmo ampliações, os painéis monolíticos devem ser fixados entre as lajes, com a capacidade de carga bem distribuída.

No entanto, os edifícios construídos a partir desse método, não apresentam remendos nas paredes, pois é preciso marcar o traçado no EPS conforme o projeto, para assim fazer o corte no local demarcado, para passar as tubulações, com isso não há quebra de paredes, sujeira, mantendo assim um canteiro de obras mais limpo e organizado.

Alves (2015, p.09) material de composição leve, pesando entre 2,5 kg e 4 kg, antes da aplicação de argamassa, enquanto as mesmas dimensões de alvenaria podem chegar a 120 kg o que facilita no transporte e instalação dos painéis devido seu peso ser menor.

Como esse material é produzido em indústrias se adequa a qualquer tipo de aplicação, apresentando variações no tamanho dos blocos podendo ser de 4 m ao máximo, nas extensões da malha, na densidade, nas bitolas de barra de aço, no tamanho do EPS. A Leveza facilita a execução e agrega valor final ao projeto, enquanto o tijolo cerâmico necessitaria ser cortado para poder atingir a dimensão precisa, como é no encunhamento.

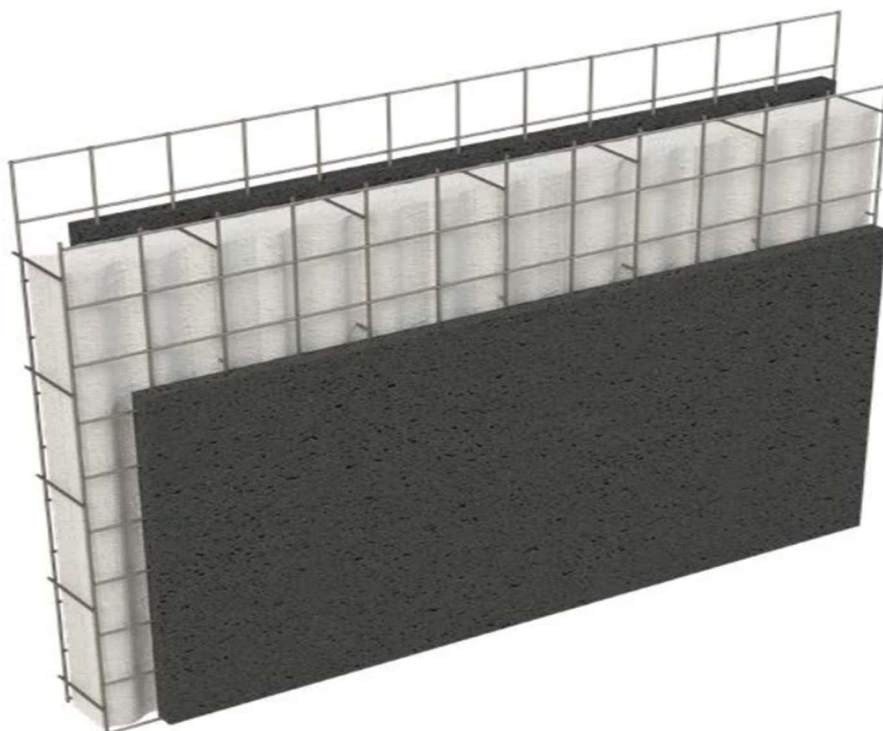


Figura 3: Demonstração da composição do Painel Monolitico
Fonte: Site SBM (2022)

Ainda conforme Costa (2019), cada projeto determina o tipo de fundação a ser utilizado, pois o mesmo simplifica, permitindo construir até em locais com difícil acesso, com condições climáticas diferentes, reduzindo a mão de obra, os painéis já vem no tamanho segundo o projeto, devendo apenas ser fixados no canteiro de obras, o que minimiza a geração de resíduos em canteiro por que não a necessidade de quebra de paredes para obedecer a metragem estabelecida pelo engenheiro, e nem a quebra de paredes para a passagem de tubulação.

De acordo com o exposto, observa-se que a alvenaria não é ineficiente, apenas não atende algumas exigências deste século, como menos descartes de resíduos que contribuem diretamente a poluição do meio ambiente, assunto este que está presente em várias discussões de associações governamentais, pois o aumento frenético da população tem acelerado o efeito estufa devido a sua falta de compromisso com a natureza.

3.5 Execução da obra

Segundo Téchne (2012), antes do início da obra devem ser feitos os serviços comuns de limpeza, como destocamento, escavação e aterro, se necessários. A preparação da fundação é feita, de acordo com o cálculo estrutural. Dependendo do tipo de terreno, podem ser adotados diferentes tipos de fundação: fundação tipo laje radier, sapata corrida ou então fundações profundas se as condições de sondagem do terreno forem desfavoráveis.

Após essa preparação chega o momento da fundação que segundo Costa (2019), cada projeto determina o tipo de fundação a ser utilizado, este método é baseado em uma estrutura mais leve do que a alvenaria. Fundação radier, que se trata de uma fundação superficial que distribui toda a carga

uniformemente, porém pode se utilizar de outros tipos de fundação, como as sapatas corridas, depende do projeto estrutural.

De acordo com Medeiros (2017) a armação dos painéis deve ocorrer de um a três dias após a concretagem os painéis são fixados a fundação pela base com barras de aço CA-50 de 10 mm de diâmetro x 50 cm de comprimento, uma vez que os painéis são amarrados entre os arranques e as malhas do painel com arame galvanizado ou grampeados, utilizando grampo compatível com aço que prende as telas do EPS.

Figura 4: Fixação dos painéis



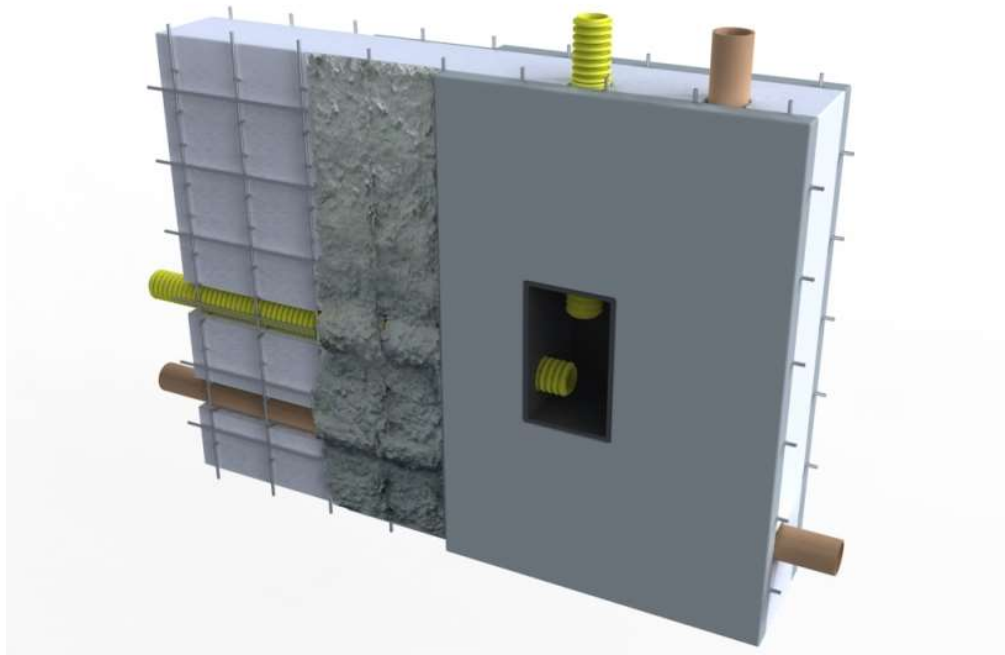
Fonte: Casa.com (2020)

Para o posicionamento dos painéis deve seguir o projeto, alguns fornecedores vendem as placas com as aberturas de vão, caso contrário essas aberturas podem ser realizadas no canteiro de obra, com o uso de ferramenta como lixadeiras e serra mármore, na medida certa.

Assim, o EPS pode ser cortado conforme a dimensão exigida no projeto, para assim ser fixado nas armaduras treliçadas, para depois preencher com o concreto. Para o alinhamento dos painéis pode usar régua de madeiras aparelhada ou alumínio (figura 3), ou barras de metalon, colocando a primeira régua a 60 cm do piso e a segunda 200 cm da primeira, conforme vão de abertura é importante usar régua intermediárias.

Contudo Alves (2015) os materiais e a forma de instalação são os mesmos usados na construções convencionais, porém esse processo é facilitado, executando de forma simples e rápida. Primeiramente é demarcado no EPS, o traçado das instalações segundo o projeto. A marcação pode ser por meio de tinta spray ou pincel. Em seguida são abertas as cavidades no painel com o uso de soprador térmico, ressaltando aqui que se fosse alvenaria era necessário a quebra de paredes gerando resíduos no canteiro, o qual o EPS se molda a partir da projeção do ar quente. Como meio alternativo pode ser utilizado um maçarico a gás, com um tubo metálico na ponta, com a finalidade de não posicionar diretamente a chama sobre o EPs.

Figura 5: Demonstração da passagem de tubulação



Fonte: Reform- Reparos e Reformas (2019)

De acordo com Costa (2019), é necessária a cobertura em duas camadas, uma servindo para preenchimento do EPS com microconcreto e a outra para finalização do acabamento, sendo a primeira o chapisco, devendo preencher toda a superfície do painel até o nivelamento, sendo que a projeção de argamassa deve iniciar na parte inferior em direção a superior com espessura final de 3,5 cm, devendo ser feito a regularização da superfície com régua de alumínio, movimentando de baixo para cima, deixando as paredes niveladas e aprumadas, depois de 48 horas pode retirar as escoras e ir para segunda camada de acordo com o projeto.

Segundo Barreto (2017) depois da fase de aplicação da argamassa estrutural interna e externa, é colocada a laje de cobertura, a execução pode ser pela laje treliçada unidirecional, laje de vigotas de concreto, ambas com placa de EPS, após o tempo de cura, pode aplicar a estrutura para telhado para colocar as telhas.

Na colocação de portas e janelas o corte é feito com tesoura para vergalhão ou lixadeira, e para as placas estilete ou serra de mão provando o quanto seu manuseio é facilitado comparado a alvenaria.

Por ser um composto inerte, atóxico e sem prazo de validade, o poliestireno expandido tem durabilidade indeterminada, afirma Ivam Michaltchuk, conselheiro e coordenador do Comitê do EPS do Instituto Plastivida.

4 Sistema construtivo de Alvenaria Convencional

Segundo Kaefer (1998) Monier é considerado um dos grandes disseminadores da técnica de se construir com concreto armado. O sistema construtivo foi originada em 1849, por Joseph

Monier, sendo patenteada em 1867, onde pode combinar a resistência da tração do metal com a compreensão do concreto para suportar elevadas cargas.

O material utilizado é bem conhecido, podendo encontrar tijolos de várias formas e coloração, permitindo a função de vedação e execução de vigas e pilar que da maior firmeza ao concreto armado na sua estrutura.

De acordo com Azeredo (1997) o sistema convencional trata-se de um esqueleto estrutural o qual toda a carga é absorvida pela laje, vigas, pilares, fundação preenchidos por concreto armado através dos moldes de madeira. Assim, elas são construídas em loco e chamadas de não portantes, pois suas paredes não possuem nenhuma função estrutural, o que pode servir apenas com fechamento e separação de vãos que pode ser feita de varias formas, porem a mais comum é alvenaria de vedação. Sua grande versatilidade estrutural, o torna um sistema compatível para diferentes tipos de arquitetura, desde uma simples casa a mansões com grandes vãos livres e prédios.

A alvenaria estrutural atingiu o auge no Brasil na década de 80, disseminada com a construção dos conjuntos habitacionais, onde ficou tida como um sistema para baixa renda. Devido ao seu grande potencial de redução de custos diversas construtoras e produtoras de blocos investiram nessa tecnologia para torná-la mais vantajosa. (Kalil) é o método mais usado no Brasil, pois seu processo exige o uso do tijolo e concreto, sendo composto por várias etapas, devendo seguir á risca o projeto para não prejudicar o resultado e a qualidade final da construção. Assim, os blocos cerâmicos devem ser assentados um a um, onde as paredes recebem reboco/chapisco em seguida devem ser niveladas para receber a pintura ou revestimento, é importante aguardar a parede secar entre cada etapa, isso demanda um tempo maior e um grande número de profissionais exigindo grande esforço físico, com isso o sistema construtivo monolítico, vem ganhando mais espaço no mercado.

De acordo com Balbino (2020), o crescimento populacional de maneira acelerada se fez necessário que as empresas de construção acelerassem ainda mais seus processos construtivos, porém, sem desconsiderar a qualidade e desempenho das edificações. Por sua vez, o painel monolítico de poliestireno expandido possui inúmeras características benéficas que atende essas necessidades produtivas devido ao fator de crescimento demográfico.

5 Comparativo entre o Sistema de Alvenaria Convencional e o Pannel Monolítico em EPS.

Conforme Pavesi (2016) painel monolítico em Eps proporciona a diminuição da mão de obra, já que os painéis são produzidos industrialmente e apenas montados nos canteiros de obra, reduzindo assim significativamente a geração de resíduos e desperdícios no processo construtivo. Como no caso da alvenaria convencional que desperdiça em média 30% de materiais na fase de execução, e todo desperdício mundial 50% provem da construção civil, sendo necessário a adoção de medidas para diminuir esse percentual, sendo assim, entram métodos construtivos menos impactantes como o sistema construtivo monolítico

Os painéis ajudam a manter a temperatura interna, o que facilita por exemplo em lugares mais frios, pois traz uma economia no uso de aquecedores o que por sua vez gera um gasto menor de energia, já a alvenaria é um condutor de calor o que isso quer dizer é que em lugares mais quentes aumentará o uso do ar condicionado e nos frios o uso do aquecedor já que ela não mantém a temperatura como o EPS.

O comportamento do sistema monolítico é impermeabilizante, um de seus diferenciais é que a umidade da parede do lado de fora não passa para parte de dentro, pois a camada de argamassa externa não tem comunicação com a camada de argamassa da parte interior. Com isso, os painéis de EPS são isolantes termoacústicos e impermeáveis (TERENCIO, 2019).

Dessa forma, Fur (2017) afirma que além destas características, o desempenho de uma edificação também é fortemente influenciado pelo sistema de vedação vertical, pois as paredes condicionam características ligadas ao conforto acústico, hidrotérmico, segurança de utilização (devido às características de compartimentação e pelo desempenho estético).

Em um estudo idealizado por European Manufacturers of Expanded Polystyrene (EUMEPS) concluiu que o EPS é resistente ao fogo, traz segurança à edificação por não alastrar as chamas. Este material evita a passagem do fogo de uma estrutura para outra porque dificilmente entra em combustão. É necessária uma altíssima temperatura para que o poliestireno expandido atinja seu ponto de combustão. Antes de chegar neste nível, ele já se deformou e retornou ao formato inicial de matéria-prima, declara Denilson Rodrigues, Engenheiro Civil do Grupo Isorecort.

Conforme Barros (2018) a classificação do isopor é dada entre os tipos P e tipo F, o tipo P é o isopor usado para embalagens de caixas de alimentos e laboratórios e o tipo F é a característica dos painéis anti chama, os produtos anti chama já vem para a fábrica incorporado em sua matéria prima, quando o produto é de alta qualidade.

Corroborando ainda, Reis (2015) afirma que toda construção modular é feita com painel isotérmico recheado de poliestireno expandido (painel eps) e o mesmo possui a classe F o que significa que o material é retardante à chama gerando maior segurança e conforto térmico e acústico.

O método construtivo de painéis monolíticos (EPS) são revestidos por redes de aço leve, que possui alta durabilidade e resistência aos tremores, apresentando isolamento térmico e acústico, podendo resistir aos invernos bem rigorosos. Ao contrário do sistema convencional, a construção com painéis monolíticos não requer pilares e/ou vigas. Este método é estrutural e utiliza aproximadamente 10% de todo o aço utilizado em um sistema tradicional (ABRAPEX, 2016).

Como os painéis em EPS são fabricados industrialmente, apresenta uma grande vantagem, pois se adequa a qualquer tipo de utilização, visto que pode apresentar uma infinidade de variações como; no comprimento da placa (sendo de 4m o máximo), nas bitolas de aço, nas dimensões da malha, na espessura do EPS entre outros.

Outro aspecto relevante é que esse sistema não necessita quebrar as paredes para passar as tubulações como na alvenaria convencional, sendo elas embutidas nas placas. (Pavesi 2016).

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico apresentaremos os resultados da pesquisa bibliográfica destacando também o método da pesquisa, resultados e análises.

O trabalho foi baseado em uma pesquisa bibliográfica, incluindo levantamentos e uma fundamentação teórica voltada para a importância do método construtivo em painéis monolíticos de EPS, apresentando sua vantagem ao método convencional.

A utilização dos painéis monolíticos de EPS na construção civil se constitui como uma solução inovadora e sustentável, uma vez que traz vários benefícios em relação aos outros métodos construtivos como; rapidez na execução, leveza, redução de mão de obra, conforto térmico e acústico, além de ser bem confortável (Alves, 2015).

Contudo o uso desses painéis em (EPS) exigem cuidado, planejamento para assim garantir a segurança e a qualidade das edificações. Sendo relevante levar em consideração as particularidades dos painéis monolíticos de EPS, dimensionamento das fundações, instalações elétricas, hidráulicas, além de garantir cuidado e transporte e armazenamento dos painéis de forma cuidadosa.

Diante dos resultados obtidos, ficou caracterizado que esse sistema construtivo em EPS, é uma ótima alternativa para o setor de engenharia civil, pois além de apresentar baixo custo, traz maior agilidade para a execução das obras e menor impacto ao meio ambiente, como por exemplo

utiliza-se 10% a menos de aço em relação ao método convencional, sendo importante que o uso dos painéis monolíticos de EPS, sejam realizados por profissionais capacitados, seguindo as orientações do fabricante para que possa garantir segurança e qualidade da obra.

De acordo com a autora Printes 2018, o sistema de painéis em Eps é uma técnica construtiva sustentável revolucionária, é 100% reciclável, sustentável, garante rapidez, eficiência e economia nas obras, as obras ficam mais limpas e com baixa produção de resíduos.

É relevante ressaltar ainda, que conforme as afirmações dos autores pesquisados esse sistema construtivo em EPS atende todos os requisitos, podendo substituir a alvenaria convencional, diminuindo o tempo de execução gerando menos resíduos nas edificações.

7. CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento do trabalho foi possível, aprimorar conhecimento, sobre o sistema construtivo monolítico em EPS (poliestireno expandido) bem como sua relevância, características e vantagens.

O painel monolítico em EPS, além de ser promissor, veio para substituir as paredes tradicionais, sendo produzido industrialmente de forma leve e modular, composto pelo poliestireno expandido, trazendo vantagens como o não uso de vigas e pilares, isso contribui com o avanço do sistema de construção civil.

Visto isso, esse método na construção civil propicia mais agilidade e execução com baixo custo e mais qualidade no acabamento trazendo uma série de benefícios para o projeto como praticidade, leveza, rapidez e sustentabilidade para o futuro do nosso planeta, promovendo ganho sustentável, uma vez que as sobras dos materiais em EPS, podem ser reaproveitados, permitindo que o mesmo seja aplicado em novos setores.

Por fim, conclui-se que o sistema construtivo monolítico em EPS representa uma alternativa promissora na construção civil, com potencial para proporcionar benefícios econômicos, ambientais e sociais. Um dos fatores que dificultam seu espaço na construção é a dificuldade de encontrar mão de obra especializada. No entanto, esse método, além de inovador, representa um avanço para o segmento, pois espera ser mais propagado para ganhar força no mercado, conquistando a confiança das pessoas para que esse método possa ser a solução eficaz, para assim aplicar dentro das edificações.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. P. O **Sistema Construtivo em Paineis de EPS**. Universidade Católica de Brasília, Brasília, p. 1-73, 1 jun. 2015

ABRAPEX. **Manual de utilização – EPS na construção civil**. São Paulo: Pini, 2016. ROCHA, J. C.; TESSARI, J. Utilização de Poliestireno Expandido e Potencial d

BARROS, Raquel Regina M. P. **Habitação coletiva: a inclusão de conceitos humanizadores no processo de projeto**. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura. Campinas/SP, 2008.

BALBINO, M. D. S. **Sistemas Construtivos em Paineis Monolíticos de EPS: Uma solução Solução para a Construção de Habitações Populares no Brasil**. p. 107, 2020.

BERTOLDI, Renato Hercílio. **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**. 2007. Disponível em:. Acesso 12 de set. 2017

MONOLITE, 2013; **Sistema Construtivo**; Disponível em: . Acesso em 14 de julho de 2020.

KNAUF INDUSTRIES. EPS. Disponível em: <https://www.knaufisopor.com.br/produtos/servicos-em-inovacao/eps>. Acesso em 14 de julho de 2020 SILVA. F.B, 2009; **Paredes estruturais com painéis de EPS**, Edição 151 - Outubro/2009; Disponível em: Acesso em 10 de Mai de 2024.

PAVESI, Dante et al. **Estudo comparativo dos sistemas construtivos light steel frame e de placas monolíticas de poliestireno expandido aplicados à construção de habitações de interesse social**. 2016. Disponível em: . Acesso 28 de Out. 2017 REIS, Cíntia. **Painel Monolítico em EPS poliestireno Expandido**.2015.Disponível em: <http://www.guiadaobra.net/painel-monolitico-eps-poliestireno-expandido-718/>. Acesso em: 13 Mai de 2024.

REIS, Cíntia. **Painel Monolítico em EPS poliestireno Expandido**.2015.Disponível em:<<http://www.guiadaobra.net/painel-monolitico-eps-poliestireno-expandido-718/>. Acesso em: 13 Maio 2024

SANTOS, Ruan Faria Carvalhosa dos. **Sistema Monolítico e Alvenaria de Blocos Cerâmicos – Estudo comparativo como elementos de vedações internas para edificações**. (Monografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2014, 84p. Disponível em: <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10011771.pdf>. Acesso em: 7 março 2022.

SILVA. F.B, 2009; **Paredes estruturais com painéis de EPS**, Edição 151 - Outubro/2009; Disponível em: Acesso em 13 de Maio 2024.

SOUZA. A.C.A.G. **Análise comparativa de custos de alternativas tecnológicas para construção de habitações populares**. Monografia, Recife. 2009.

TREVEJO, Hiago Henrique. **Análise Comparativa entre Sistemas Construtivos Convencional e Monolítico em Painéis EPS para Residenciais Unifamiliares**. 2019. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Unicesumar - Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2018