

ANÁLISE COMPARATIVA DO METODO CONSTRUTIVO COM BLOCO CERÂMICO E COM PAINÉIS MONOLITICOS EPS – REVISÃO DE LITERATURA

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONSTRUCTION METHOD WITH CERAMIC BLOCK AND MONOLITHIC PANELS (EPS) – REVIEW

Vitor de Almeida Oliveira¹
Luan Souza do Nascimento²
Marcelo Rodrigo de Matos Pedreiro³

RESUMO: O engenheiro da construção civil hoje se depara com diversos problemas e desafios na execução de um projeto tanto em planta quanto em obra devido ao método construtivo escolhido para a sua execução, métodos convencionais geram alguns desses problemas, mas métodos inovadores podem vir a ser mais eficazes, beneficiando o proprietário e trazendo benefícios tanto para ele quanto para o engenheiro responsável pela obra. Este trabalho tem como objetivo comparar e analisar a execução dos métodos executivos em residências.

Palavra-chave: Comparativo. Método construtivo. Painéis monolíticos de EPS.

ABSTRACT: The civil construction engineer today is faced with several problems and challenges when executing a project, both on site and on site, due to the construction method chosen for its execution. Conventional methods generate some of these problems, but innovative methods may prove to be more effective, benefiting the owner and bringing benefits to both him and the engineer responsible for the work. This work aims to compare and analyze the execution of executive methods in homes.

5317

Keyword: Comparative. Constructive method. Monolithic EPS panels.

INTRODUÇÃO

Os Painéis Monolíticos de EPS (Poliestireno Expandido) são estruturas que vem revolucionando e inovando a área da construção civil, sua origem vem da Itália com o desenvolvimento do poliestireno expandido por volta dos anos de 1940, onde sua expansão é feita por meio do calor e do vapor criando pequenas esferas de espuma que são unidas e moldadas formando um painel rígido e resistente (MAZUCO; LIMA, 2018).

¹Graduando do curso de Engenharia Civil, Universidade Brasil.

²Graduando do curso de Engenharia Civil, Universidade Brasil.

³Universidade Brasil, Orientador do Curso de Graduação Em Engenharia Civil — Universidade Brasil.

A sua fabricação foi pensada e planejada para as áreas com incidência de terremotos, criando assim painéis que suportassem os tremores, mas com seus diversos benefícios como a isolamento térmica e acústica, fácil manuseio por serem extremamente leves e por sua instalação relativamente fácil e rápida, os painéis vêm sendo utilizados em diversas outras áreas e aplicados de diferentes formas (PAULA; TEIXEIRA, 2019).

A fabricação dos painéis é realizada em fabricas especializada, onde os painéis são moldados de acordo com as especificações de cada projeto evitando erros e perca em sua execução (SOUSA, 2021).

No Brasil os métodos mais utilizados são os métodos de construção convencionais como o sistema cerâmico, o Brasil é um país em desenvolvimento crescendo e se expandindo diariamente, é necessário um grande investimento em infraestrutura e conhecimento para o seu desenvolvimento e por volta da década de 90 na busca por novos métodos construtivos que contribuíssem diretamente com a rapidez, economia, durabilidade, resistência e sustentabilidade foi introduzido o método construtivo com painéis de EPS visando à melhoria na área da construção civil, mas que nos dias de hoje ainda são pouco utilizados onde a falta de conhecimento é um fator predominante para a não consolidação do método no mercado construtivo brasileiro (SOUSA, 2021).

A busca por sistemas de construções mais eficientes e soluções sustentáveis para aliviar o déficit habitacional do Brasil são indispensáveis. Em resposta a esta necessidade, pode-se apresentar os sistemas construtivos tradicionais e sistemas globais de painéis monolíticos EPS, com foco nos aspectos tecnológicos deste material, como suas aplicações, descarte e produção de resíduos. Segue-se uma comparação financeira baseada na análise de orçamentos de residências populares, que mostram a partir da utilização de EPS uma redução de custos de 29,13% em relação as construções aplicando materiais tradicionais (BALBINO, 2020).

Comparando um método de construção convencional de alvenaria cerâmica com o método de construção com painéis monolíticos de EPS pode proporcionar um entendimento melhor sobre o método e sua aplicação, como também sanar dúvidas comparativas em relação à execução, que serão apresentadas a seguir, visando avaliar a viabilidade para executar residências com o método de painéis monolíticos de EPS (SOUSA, 2021).

OBJETIVO

O objetivo desta revisão de literatura é apresentar um comparativo de forma clara e objetiva sobre a aplicação de métodos de construções com blocos de cerâmicas e painéis

monolíticos de EPS (Poliestireno Expandido) e sua viabilidade econômica em construções no Brasil.

REVISÃO DE LITERATURA

Processo executivo dos métodos em análise, tendo em vista o processo de instalação e montagem de cada método, evidenciando suas vantagens e desvantagens entre elas tendo como mais relevantes o tempo total de construção, condições de conforto térmico e acústico, durabilidade e a sustentabilidade trazendo benefícios enormes para o meio ambiente e para a obra (GOMES; OLIVEIRA; GOMES, 2021).

Alvenaria Convencional Cerâmica

O método construtivo em alvenaria convencional cerâmico é composto por diversos processos executivos, como a fundação, vedação, estruturas de concreto armado, assentamento, entre outros que englobam toda a construção, de acordo com a Figura 1.

Figura 1: Parede de Alvenaria Cerâmica.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

Fundação

O início do processo de construção consiste primeiro na execução da fundação onde a mesma tem a função de absorver todos os esforços gerados da residência e distribuir uniformemente para o solo evitando problemas futuros nas residências, no Brasil para habitações populares os métodos mais utilizados para a alvenaria convencional cerâmica são as fundações do tipo viga baldrame conforme a Figura 2.

Figura 2: Viga Baldrame.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

Estruturas de Concreto Armado

Em construções com tijolos cerâmicos é necessária a construção de vigas e pilares de concreto armado, na alvenaria cerâmica em obras de pequeno e médio porte com pequenos vãos livres, os pilares são colocados em junções de paredes de forma que eles fiquem em eixo vertical reto para resistir a altas cargas de compressão, e as vigas ficam na parte superior junto a laje, de forma horizontal para suportar tanto a compressão quanto a tração, juntos eles tem a finalidade de absorver todos os esforços gerados pelo telhado, laje ou do piso superior e transferir os esforços para a fundação, pois a alvenaria de vedação de tijolos cerâmicos não tem função estrutural por não suportar grandes esforços, o processo de montagem dos pilares e vigas é feito através de formas de madeira posicionadas ao redor da armação de aço para em seguida ser lançado o concreto conforme a Figura 3.

5320

Figura 3: Forma de Madeira para Pilar de Concreto Armado.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

Alvenaria Convencional com Blocos Cerâmicos

A alvenaria de vedação é composta por tijolos cerâmicos, ela é formada por um conjunto de fiadas de tijolos unidos por argamassa formando assim paredes que tem a função de fazer a

separação dos ambientes internos e os ambientes externos, durante a execução das paredes deve-se prever a locação das aberturas de portas e janelas conforme consta em projeto para assim ser colocado as vergas e contra vergas, assim prevenindo a estrutura de fissuras ou trincados pois o tijolo cerâmico não é um elemento estrutural conforme a Figura 4.

Figura 4: Método de Assentamento dos Tijolos.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

Impermeabilização

A impermeabilização é essencial para manter a vida útil dos elementos construtivos, no caso da alvenaria convencional é necessário que seja aplicado a impermeabilização em alguns locais como a fundação conforme ilustra a Figura 5, base das paredes e contrapiso, pois a falta do impermeabilizante nestes locais pode acarretar problemas como manchas ou mofo nas paredes que surgem pelo contato direto da umidade com a parede.

5321

Figura 5: Sistema de Impermeabilização.



Fonte: Próprio Autor, 2023.

Instalações Elétricas e Hidrossanitárias

As instalações elétricas e hidrossanitárias em construções de alvenaria convencional são feitas através de cortes e rasgos nas paredes feitos com equipamento específico, como uma

talhadeira ou com uma ponteira e um martelo, na sua execução é produzido muitos resíduos e perda excessiva de material fazendo com que o custo da mão de obra seja elevado e deixando o custo final da obra maior, em seguida serão realizadas as instalações de tubulações hidráulicas, caixas, quadro de energia e conduítes. Posteriormente para realizar o fechamento dos cortes e rasgos e utilizado argamassa elevando ainda mais o tempo de construção e o gasto com mão de obra. (SOUSA, 2021).

Revestimento

Na etapa do revestimento em paredes de alvenaria convencional são aplicadas algumas camadas de argamassa com diferentes funções que são a argamassa de aderência (chapisco), argamassa de regularização (emboço) e a argamassa de acabamento (reboco) (PEREIRA, 2014).

O chapisco é aplicado diretamente na alvenaria sendo a primeira camada que tem a finalidade de criar uma superfície áspera para que assim tenha uma maior fixação das demais camadas, em seguida é aplicado o emboço que é responsável pela regularização da superfície deixando pronto para a terceira aplicação que será o reboco, que tem finalidade de deixar a superfície lisa para ser aplicada a camada de tinta (Pereira, 2014).

Painéis Monolíticos de EPS

No processo construtivo de residências com painéis monolíticos de EPS conforme ilustra figura 6, são utilizados pré-painéis industrializados feitos com placa de EPS com fixação de malhas eletro soldadas, fabricadas especificamente para o tipo da obra solicitada, os painéis são levados para o canteiro de obra para serem posicionados e aplicado neles o revestimento estrutural, seu transporte tanto como sua instalação não requer equipamentos de grande porte, pois os painéis são de certo modo leves.

Figura 6: Construção em EPS.



Fonte: Padoan Engenharia (2022)

Fundação

A fundação utilizada geralmente é a do tipo radier, segundo Gomes (2021) especifica que o radier é uma fundação superficial ou direta que distribui toda a carga da edificação de forma linear pelo terreno, e com isso a escolha do método de radier traz benefícios no quesito de rapidez por ser uma fundação de rápida execução, reduzindo a mão de obra e reduzindo assim os gastos com forma de madeira conforme Figura 7.

Figura 7: Fundação Radier.



Fonte: Silva, A. C. (2022).

Montagem das Paredes de EPS

Por não ser necessária a utilização de pilares e vigas na sua estrutura os painéis são locados e fixados a fundação através da sua base com barras de vergalhão de aço, os vergalhões podem ser instalados juntamente com os painéis ou fixados posteriormente efetuando furos na fundação, a sua montagem pode ser otimizado pois o manuseio e posicionamento pode ser feita por poucos funcionários conforme a Figura 8, fazendo com que a rapidez de sua montagem seja elevada e contribuindo também com a redução dos custos por ser dispensado a contratação de trabalhadores especiais para a execução da montagem (PADOAN, 2022 PALESTRA AERJ).

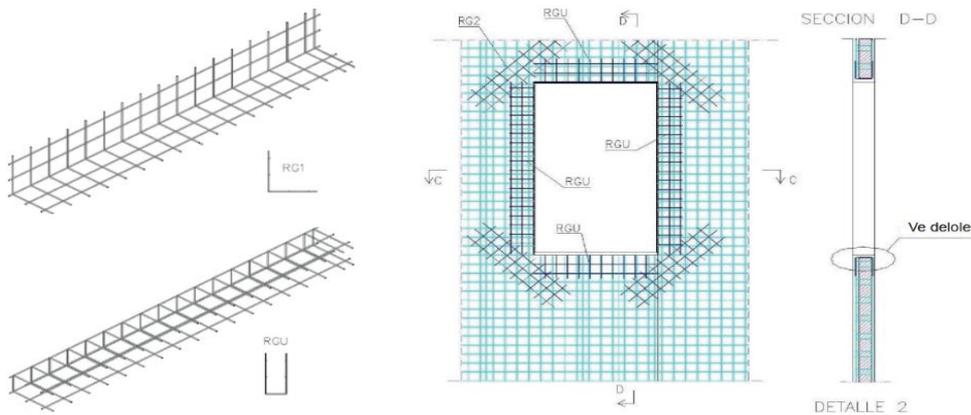
Figura 8: Instalação de Paredes de EPS.



Fonte: Silva, J. P. (2019).

Em sua execução é necessário a utilização de alguns reforços com telas de aço, como em aberturas de porta e janelas, encontro de paredes perpendiculares ou cantos, os reforços utilizados são geralmente os reforços lisos, reforços em L, reforços em U conforme a figura 9, sendo assim com a utilização dos reforços torna-se uma estrutura monolítica e reforçando pontos críticos da estrutura.

Figura 9: Reforços em Vão de Paredes em EPS.



Fonte: Padoan Engenharia (2022).

Impermeabilização

5324

O painel monolítico em EPS atua por si só como impermeabilizante, pois o seu material de construção não permite que a umidade da face externa transpasse para a face interna, pois a camada de argamassa externa não está em contato direto com a camada de argamassa interna, isso faz com que o painel de EPS seja tanto um isolante térmico e acústico como também um impermeabilizante, não permitindo que a umidade passe por ele evitando marcas de infiltração (PADOAN, 2022 PALESTRA AERJ).

Porém ainda assim em áreas molhadas como cozinha, banheiro e lavanderia é aconselhado a aplicação do material impermeabilizante para impedir que a água afete as camadas de argamassa das paredes ou entre no piso (PADOAN, 2022 PALESTRA AERJ).

Instalações elétricas e hidrossanitários

Após o término do processo de montagem e fixação dos painéis e reforços, tem início as instalações elétricas e hidrossanitários, o método aplicado para a realização da instalação é otimizado, não são gerados resíduos pelo corte ou quebra do material reduzindo o gasto com mão de obra e deixando mais barato o custo desta etapa, a execução dos vão e realizada por meio de um soprador térmico conforme a Figura 10 e em seguida passado na parte interna entre a malha e o

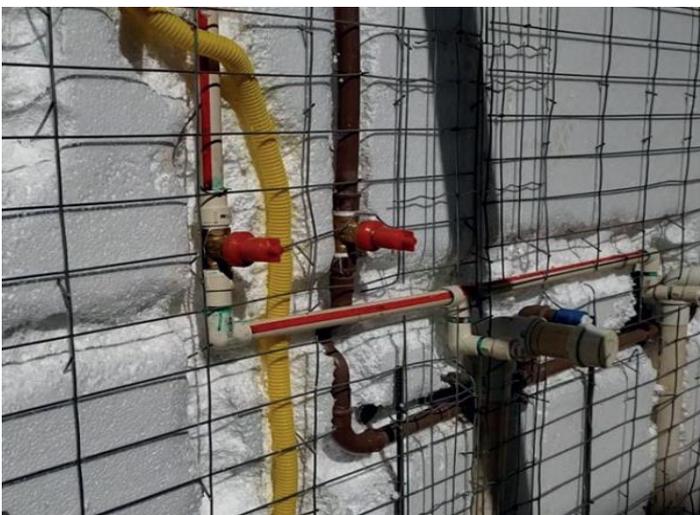
painel os materiais usados para a elétrica e a hidráulica, como tubulações hidráulicas, caixas, quadro de energia entre outros, as saídas hidráulicas e caixas elétricas tem a necessidade de serem fixadas nas malhas de aço conforme a Figura 11 onde ilustra-se a passagem das tubulações elétricas e hidráulicas e sua fixação.

Figura 10: Utilização do Soprador Térmico.



Fonte: Paula (2016).

Figura 11: Instalações Elétricas e Hidráulicas em EPS.



Fonte: Padoan Engenharia (2022).

Esquadrias

A abertura dos vãos das esquadrias pode ser feita dentro do próprio canteiro de obra antes da montagem dos painéis, com ajuda de uma serra circular são feitas as aberturas conforme a figura 12, em cada canto das aberturas tem a necessidade de serem aplicados reforços de malha de

aço de forma oblíqua com a angulação de 45° com a base dos painéis para assim evitar quaisquer tipos de problemas como fissuras e rachaduras na estrutura (PADOAN, 2022 PALESTRA AERJ).

Figura 12: Rebocadora Pneumática.



Fonte: Padoan Engenharia (2022).

Revestimento

Esta parte é realizada em duas etapas a primeira é feita com a argamassa estrutural a chamada microconcreto, onde se é lançado com a ajuda da rebocadora pneumática conforme a Figura 13, até que se cubra as telas de aço e a segunda etapa é feita com o reboco que é o revestimento convencional (GOMES; OLIVEIRA; GOMES, 2021).

5326

Figura 13: Rebocadora Pneumática.



Fonte: Padoan Engenharia (2022).

Após a realização das duas etapas os painéis de EPS começam a ter propriedades mais rígidas por conta da junção dos elementos do EPS com a tela metálica e o revestimento

(argamassa), tornando o conjunto em torno de 30% mais resistente a compressão do que a alvenaria cerâmica (GOMES; OLIVEIRA; GOMES, 2021).

Argumentação

O tempo de construção final dos métodos pode variar dependendo do projeto e a sua complexidade, residências construídas pelo método de alvenaria cerâmica demoram em média de 6 a 12 meses para a sua entrega final, já residências construídas pelo método de painéis monolíticos de EPS demoram em média de 3 a 6 meses para a sua entrega final conforme resultados exibidos em Tabela 1.

Tabela 1: Etapas construtivas e seu estimado período para sua execução.

DESCRIÇÃO	TEMPO POR METODO (mês)	
	CERÂMICO	PAINÉIS EPS
Preparação e Fundação	1 a 2	1 a 2
Estrutura e Instalações	3 a 5	1 a 3
Telhado	2 a 4	2 a 4
Acabamento	2 a 4	1 a 2

Fonte: Próprio Autor (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Métodos inovadores são criados para substituir ou melhorar os métodos já existentes, facilitando a vida tanto do engenheiro e funcionários da obra, quanto do proprietário. Como notamos em estudo, obras do tipo convencional com alvenaria cerâmica podem demorar um período elevado para a entrega final da residência levando em conta a dificuldade de aplicação do método e a grande produção de resíduos gerados pela obra, sendo assim exigindo um tempo maior para sua execução, para que esse problema seja resolvido e a obra tenha um curto tempo de entrega final é necessária a contratação de uma quantidade maior de mão de obra resolvendo assim o problema de tempo, mas elevando o custo final da residência, já em obras com método de EPS tem o grande benefício de seu tempo total de obra ser reduzido, pois sua execução é considerada fácil e produzindo uma quantidade mínima de resíduos, não sendo necessário uma grande quantidade de mão de obra para sua execução e isso impactando no valor final da obra.

REFERÊNCIAS

- ABRAPEX. **Manual de utilização EPS na construção civil**. 6 fevereiro de 2006.
- AECWEB, soluções em EPS. **EPS para obras em larga escala**. 2023. Disponível em ><https://www.aecweb.com.br/especiais/grupoisorecort/materia/pesquisa-recomenda-o-sistema-em-eps-para-obras-em-larga-escala/23987>> Acesso 24/02/2023.

BALBINO, M. S. **SISTEMA CONSTRUTIVO EM PAINÉIS MONOLÍTICOS DE EPS: UMA SOLUÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES POPULARES NO BRASIL.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Paraíba. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/TCC_MATHEUS%20DE%20SOUZA%20BALBINO.pdf>. Acesso em: 15/11/2023.

GOMES, J. B. M.; OLIVEIRA, L. G. P.; GOMES, O. D. B.; GARRONI, E. L. **Sistema construtivo em painel monolítico de EPS: estudo de processo executivo.** 2023. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/19366/1/Constru%C3%A7%C3%A3o_em_EPS.pdf> Acesso 15/11/2023.

MAZUCO, R.; LIMA, M. **Painéis monolíticos em EPS na construção civil.** 2018. Disponível em: <https://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/3105.pdf> Acesso 24/02/2023.

MOHAMED, G. **Construções em alvenaria estrutural – Materiais, projeto e desempenho.** 2015. Editora: Editora Blucher ISBN: 9788521207962.

PAULA, G. A. A.; TEIXEIRA, R. S. **Análise de execução de estruturas de EPS em residência unifamiliar em Jaraguá-GO.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Evangélica de Jaraguá, 2019. Disponível em: <http://45.4.96.19/bitstream/aee/1500/1/2019_1_TCC_PaulaGeovaniAiresAssisde.pdf> Acesso 15/11/2023.

PEREIRA, L. J. **Revestimento interno de argamassa em alvenaria com blocos cerâmicos.** Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/107520> Acesso em: 15/11/2023.

ROMAN, H. **Manual de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos.** 2023. IFRN. Disponível em: <https://docentes.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-civil-ii-1/manual-de-alvenaria-estrutural> Acesso em: 15/11/2023.

REGINA, M. **Capítulo III, Materiais cerâmicos na construção civil – Blocos cerâmicos.** 2023. Materiais Técnicas e Estruturas I/ PUCRS/ Faculdade de Arquitetura. Disponível em: <https://www.politecnica.pucrs.br/professores/mregina/ARQUITETURA_-_Materiais_Tecnicas_e_Estruturas_I/estruturas_i_capitulo_III_paredes.pdf> Acesso 23/02/2023.

SILVA, J. P. **Comparativo de custos e eficiência entre o sistema de EPS e convencional na construção civil do DF.** 2019. Congresso Internacional de Administração. Disponível em: <https://admpg.com.br/2019/anais/arquivos/06302019_210653_5d194ed90e147.pdf> Acesso 15/11/2023.

SILVA, A. C. **Fundação radier em parabolóide hiperbólico.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/15840> Acesso 15/11/2023.

SOUSA, J. R. **Análise comparativa entre um sistema construtivo convencional e sistemas construtivos de EPS.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33082/1/An%C3%A1liseComparativaSistema.pdf> Acesso 15/11/2023.