

## **ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE SISTEMAS CONSTRUTIVOS: BLOCO CERÂMICO E EPS QUANTO A PRAZO E QUALIDADE**

ANA CAROLINA RIBEIRO FALCAO<sup>1</sup>, LUIZ SOARES CORREIA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Autora, estudante de Engenharia Civil, UNIPLAN, Brasília-DF, aninha\_carolinarf@hotmail.com;

<sup>2</sup>Me. em Eng. Civil, Orientador UNIPLAN, Brasília-DF, luiz.correia11@docente.suafaculdade.com.br

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
04 a 06 de outubro de 2022

**RESUMO:** Com o período da pandemia, a construção civil teve um crescimento muito significativo. A busca por novas técnicas de construção é fundamental para um profissional que procura metodologias mais eficientes e sustentáveis. Considerando tal demanda, este trabalho é realizado trazendo uma revisão de literatura apresentando um comparativo quanto, prazo e qualidade entre sistemas construtivos em alvenaria de bloco cerâmico e a técnica utilizada em construções através de paredes de Isopor, mais conhecido como EPS (Poliestireno expandido). A alvenaria de bloco cerâmico é um método tipicamente muito utilizado nas construções de casas na construção civil. Mas, este método apresenta prós e contras quando feita uma análise comparativa com outros modelos alternativos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Poliestireno expandido; Tijolo cerâmico; Comparação.

### **COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN CONSTRUCTION SYSTEMS: CERAMIC BLOCK AND EPS AS TO TIME AND QUALITY**

**ABSTRACT:** With the period of the pandemic, civil construction had a very significant growth. The search for new construction techniques is essential for a professional looking for more efficient and sustainable methodologies. Considering this demand, this work is carried out by bringing a literature review presenting a comparison of how much, time and quality between construction systems in ceramic block masonry and the technique used in constructions through Styrofoam walls, better known as EPS (Expanded Polystyrene). Ceramic block masonry is a method typically widely used in the construction of houses in civil construction. But, this method presents pros and cons when made a comparative analysis with other alternative models.

**KEYWORDS:** Expanded polystyrene; Ceramic brick; Comparison.

### **INTRODUÇÃO**

Um sistema construtivo é o método no qual se escolhe para realizar uma construção e, apesar da alvenaria convencional ser o mais famoso e utilizado no Brasil, há uma grande variedade de sistemas que podem ser escolhidos para realizar as construções, alguns até muito inovadores e bem interessantes que estão chamando a atenção dos construtores e engenheiros civis, ganhando força e começando a serem utilizados (123PROJETEI, 2019). Para a seleção do sistema construtivo, segundo o site 123PROJETEI, recomenda-se “[...] analisar requisitos visuais, estruturais e econômicos, assim como os fatores da região onde a obra será realizada, os materiais disponíveis, o orçamento e as questões ambientais.”

EPS é a sigla internacional do Poliestireno Expandido. Foi descoberto na Alemanha em 1949 pelos químicos Fritz Stasny e Karl Buchholz (EPSDOBRASIL, s.d.). O site Meta Construtora cita “O EPS surgiu em 1949 na Alemanha. É hoje conhecido mundialmente como uma alternativa de sistema construtivo moderno, rápido e mais barato. No Brasil, chegou em 1960 e foi registrado como EPS Isopor® em 1998 pela Knauf Isopor®, após a indústria ter comprado a Basf Isopor®. Por esse motivo, o nome “ISOPOR®” passou a ser reconhecido nacionalmente como produtos de EPS.”

Segundo o artigo de Barbara Lima Pires (2021) o EPS, mais conhecido como isopor já é muito utilizado em diversos países, porém no Brasil ainda existe uma resistência quanto ao uso do material

nas construções, devido ao desconhecimento da economia e resistência que o material proporciona. Ao contrário da ideia de ser um processo novo, o processo de construção fazendo uso de paredes constituídas de painéis de EPS e malha de aço, surgiu no Brasil por cerca de 1990, em que na época passou por pesquisas do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo) obtendo bons resultados.

## MATERIAL E MÉTODOS

No atual trabalho, desenvolveu-se uma análise técnica e financeira entre os tipos de sistemas construtivos, com o objetivo de definir o sistema de construção mais adequado para uma edificação modelo desenvolvida pelo Caderno CAIXA, intitulada casa popular de área construída com 36,84 metros quadrados. Possui como fontes deste estudo de caso: trabalhos de conclusão de curso, teses, normas, artigos e entre outros. O Caderno CAIXA é datado de 2006 e refere-se ao projeto padrão de casas populares do estado de Vitória – ES, o mesmo demonstra a planta baixa e corte.

Os serviços preliminares considerados no orçamento, respectivamente: limpeza manual de terreno e locação de obra com gabarito de tábua. Em seguida, como detalhado no Caderno Caixa (2006, pg.4): “A estrutura foi dimensionada considerando a construção em solo de boa qualidade.” Na fundação, considerou-se radier, sendo um radier duplo (com camada dupla de malha pop 15x15, ferro 3.4 - aço CA 60) com espessura de 15cm. Modelou-se nove pilares (30x10cm) na edificação, em cantos de extremidade da casa, cada um com 4 ferros longitudinais (vergalhão) de 3/8” (10mm) com estribos de espaçamento a cada 15cm.

A alvenaria é executada com bloco cerâmico furados na horizontal de dimensão 09x19x19cm. Quando a cota da parede chegar a 2,60m, utiliza-se cinta de amarração com 4 ferros longitudinais de 3/8” (10mm) e 2 ferros verticais de 1/4” (6,3mm). Não foi necessário a utilização de graute nessa situação, apenas de concreto simples de traço 1:3:4 para o preenchimento da cinta de amarração. Em relação ao traço de argamassa para revestimento, utiliza-se 1:2:8 (cimento:cal:areia). Para Vergas e Contra-Vergas, utilizou-se Vergas Moldadas In Loco em concreto e Contra Vergas pré-moldadas.

No modelo Caderno Caixa (2006, pg.6) não possui viga de concreto para o telhado, apenas cinta de amarração na última fiada de blocos cerâmicos e início do madeiramento para o telhado. Nos processos de pontos elétricos, instalação hidráulica, cobertura, revestimento, pisos até desmobilização do canteiro considerou-se os mesmos materiais, medidas e preços para os dois tipos de sistemas construtivos.

No método em EPS de acordo com a diretriz do DATEC, os painéis foram desenvolvidos utilizando os seguintes materiais e seguidos os procedimentos abaixo:

- Espessura do painel 10cm em EPS;
- Malha de aço 15x15 (aço CA 60, 3.4) revestida nos dois lados do painel;
- Conectores de aço 3.4mm, sendo 4 unidades por metro quadrado;

A marcação é feita no próprio radier conforme o projeto, onde serão locadas as paredes. A próxima etapa será a instalação dos arranques, que são colocados sequencialmente de 50cm em 50cm, utilizando-se ferro de 8mm com a função de alinhar as paredes.

A instalação das paredes é feita com a amarração das mesmas nos arranques (utilizando arame número 18) e colocando as peças de reforço de canto no prumo e alinhamento. A abertura das portas e janelas são feitas com uma marcação no local de acordo com o projeto e sua abertura e feita com um pequeno serrote, logo após é instalado as vergas, contra vergas e reforço reto.

Para fazer a abertura nas paredes onde será passado as mangueiras de elétrica e as tubulações de hidráulica, é utilizado a ferramenta: soprador térmico.

A próxima etapa na montagem dos painéis é a instalação das escoras e das réguas fixas, que tem por finalidade alinhar e a apurar as paredes. Após todas essas etapas finalizadas, deve-se realizar a inspeção visual para ter a certeza de que todas as paredes estão no alinhamento e no prumo correto.

O chapisco pode ser feito de duas formas:

- Projetado: com a utilização da máquina de projeção (fazer uma demão bem fechada);
- Manual: deverá ser feito duas demãos de modo que fique bem fechado.

O traço do chapisco deve ser de 1:2, ou seja, 1 parte de cimento para 2 partes de areia média, utilizar o aditivo adesivo na proporção de acordo com o fabricante.

A resistência estrutural das paredes em EPS é obtida pela lâmina de argamassa armada. O traço para o reboco será de 1:3, sendo 6,5 latas de areia e 1 saco de cimento. Utilizar plastificante químico conforme instruções do fabricante. O cintamento é utilizado para o travamento das paredes a fim de receber a carga do telhado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que na fundação do sistema construtivo em EPS, considera-se uma espessura inferior ao de bloco cerâmico, pois como o preenchimento das paredes em EPS são de isopor, torna a construção mais leve e não havendo a necessidade de uma fundação mais “robusta”. Na execução da montagem das paredes foi notado que o processo para levantar a alvenaria leva bem mais tempo do que os painéis em EPS, chegando a ser três vezes mais demorado. Ao se comparar as vantagens e desvantagens dos sistemas construtivos, os painéis monolíticos possui mais vantagens, além de uma maior produtividade e dar mais leveza a construção.

Em relação ao bloco cerâmico, a utilização de alvenaria ½ causa maiores índices de resíduo, pela prática da quebra de bloco cerâmico para a passagem de tubulações, sendo uma desvantagem bem acentuada comparada ao uso dos painéis de EPS.

Após a conclusão das tabelas 1 e 2, pode-se concluir que o método construtivo mais viável para a construção de uma casa de baixo padrão é o método construtivo em EPS, pois é econômico, rápido e garante uma obra limpa.

**Tabela 1 - Cronograma do sistema construtivo em EPS**

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO															
OBRA: CASA VERDE E AMARELO															
DATA: JUNHO DE 2022															
BDI: (%)															
MOEDA: R\$															
ITEM	SERVIÇOS	SEMANAS DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA												TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.0	Serviços Preliminares	R\$ 2.495,15	R\$1.247,57	R\$1.247,57	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 2.495,15
		50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2.0	Fundações	R\$ 15.206,55	R\$7.603,27	R\$7.603,27	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 15.206,55
		0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
3.0	Estrutura	R\$ 4.992,37	R\$2.496,18	R\$2.496,18	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 4.992,37
		0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
4.0	Paredes e painéis	R\$ 11.055,46	R\$3.685,15	R\$3.685,15	R\$3.685,15	R\$3.685,15	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 11.055,46
		0%	0%	0%	33%	33%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
5.0	Cobertura	R\$ 2.385,95	R\$2.385,95	R\$2.385,95	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 2.385,95
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
6.0	Esquadrias	R\$ 7.673,35	R\$3.836,68	R\$3.836,68	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 7.673,35
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
7.0	Instalações Elétricas	R\$ 5.758,42	R\$1.151,68	R\$1.151,68	R\$1.151,68	R\$1.151,68	R\$1.151,68	R\$1.151,68	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 5.758,42
		0%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
8.0	Instalações Hidráulicas e	R\$ 9.359,31	R\$1.871,86	R\$1.871,86	R\$1.871,86	R\$1.871,86	R\$1.871,86	R\$1.871,86	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 9.359,31
		0%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
9.0	Revestimento	R\$ 283,36	R\$ 141,68	R\$ 141,68	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 283,36
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	100%
10.0	Pisos	R\$ 3.047,40	R\$3.047,40	R\$3.047,40	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 3.047,40
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
11.0	Pintura	R\$ 4.137,79	R\$2.068,90	R\$2.068,90	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 4.137,79
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	100%
12.0	Vidro	R\$ 264,64	R\$ 264,64	R\$ 264,64	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 264,64
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
13.0	Desmobilização do canteiro	R\$ 202,60	R\$ 202,60	R\$ 202,60	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	R\$ 202,60
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
<b>TOTAL GERAL:</b>														Valor dos serviços sem BDI: R\$ 66.862,34	
<b>TOTAL GERAL:</b>														Valor dos serviços COM BDI: R\$ -	
<b>TOTAL GERAL:</b>														R\$ 66.862,34	

Fonte: autor

**Tabela 2 - Cronograma do sistema construtivo em Bloco Cerâmico**

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO															
OBRA: CASA VERDE E AMARELO															
DATA: JUNHO DE 2022															
BDI: (%)															
MOEDA: R\$															
ITEM	SERVIÇOS	SEMANAS DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA												TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.0	Serviços Preliminares	R\$ 2.495,15	R\$ 2.495,15												R\$ 2.495,15
		100%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
2.0	Fundações	R\$ 12.874,06	R\$ 12.874,06												R\$ 12.874,06
		0%	100%												100%
4.0	Paredes e painéis	R\$ 19.159,00		R\$ 9.579,50	R\$ 9.579,50										R\$ 19.159,00
		0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
5.0	Cobertura	R\$ 2.385,95				R\$ 2.385,95									R\$ 2.385,95
		0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
6.0	Esquadrias	R\$ 7.673,35				R\$ 3.836,68	R\$ 3.836,68								R\$ 7.673,35
		0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
7.0	Instalações Elétricas	R\$ 5.758,42			R\$ 2.879,21	R\$ 2.879,21									R\$ 5.758,42
		0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
8.0	Instalações Hidráulicas e Sanitárias	R\$ 9.359,31			R\$ 4.679,66	R\$ 4.679,66									R\$ 9.359,31
		0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
9.0	Revestimento	R\$ 283,36					R\$ 141,68	R\$ 141,68							R\$ 283,36
		0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
10.0	Pisos	R\$ 3.047,40							R\$ 3.047,40						R\$ 3.047,40
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
11.0	Pintura	R\$ 4.137,79							R\$ 2.068,90	R\$ 2.068,90					R\$ 4.137,79
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	100%
12.0	Vidro	R\$ 264,64								R\$ 264,64					R\$ 264,64
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
13.0	Desmobilização do canteiro	R\$ 202,60								R\$ 202,60					R\$ 202,60
		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
														TOTAL GERAL	R\$ 67.641,03
														Valor dos serviços sem BDI:	0%
														Valor dos serviços COM BDI:	R\$ 67.641,03

Fonte: autor

## CONCLUSÃO

O estudo demonstrou-se que o sistema construtivo em EPS apesar de ser pouco conhecido, está ganhando uma melhor notoriedade no mercado da construção civil por possuir mais vantagens do que os sistemas construtivos convencionais, além da possibilidade de evitar o uso de pilares e vigas na construção. Sua maior vantagem é a agilidade no prazo de duração da obra, o que é algo que muitos clientes procuram na hora de construir. Porém, possui como desvantagens técnicas, como por exemplo, a falta de mão de obra qualificada e uma devida atenção da temperatura da qual a estrutura fica exposta.

Já as principais desvantagens do sistema de alvenaria de bloco cerâmico, de acordo com o estudo técnico e econômico, é uma maior duração de obra e a utilização de pilares, o que acarreta mais custos e mais resíduo ao final da obra, como por exemplo, na utilização de alvenaria 1/2 vez, que necessariamente precisa-se quebrar os blocos cerâmicos para a passagem de tubulações.

Percebe-se que a utilização do sistema construtivo em EPS garante ganhos ambientais, otimização da duração da obra e conforto. Portanto, o sistema construtivo em EPS apresenta mais vantagens do que o sistema construtivo em alvenaria de bloco cerâmico. Com isso, sua maior agilidade no prazo apresenta melhores benefícios para o programa “Casa Verde e Amarela”, onde é possível construir mais casas em um período menor comparado ao bloco cerâmico, além de produzir menos resíduos do que o sistema convencional.

## AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso contou com a ajuda de diversas pessoas, dentre as quais agradeço:

A todos que participaram das pesquisas, pela colaboração e disposição no processo de obtenção de dados.

Ao meu namorado, que me incentivou a cada momento e não permitiu que eu desistisse.

## REFERÊNCIAS

123PROJETEI. Saiba escolher o sistema construtivo para a sua obra. Disponível em: <<https://conteudo.123projetei.com/elementor-1669/>>.

PAULUZZI. Resumo para sistemas de vedações verticais de edificações habitacionais. Disponível em: <<https://pauluzzi.com.br/nbr-15575/>>.

MOBUSS. Norma de desempenho: o impacto da NBR 15575 na sustentabilidade de obras. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/norma-de-desempenho-e-sustentabilidade/>>.

- SCHUH, Patrick Diogo Mariano. O uso do EPS na construção civil: estudo comparativo entre concreto leve com EPS e o concreto convencional. Disponível em: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/4467>>.
- COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. Alvenaria Estrutural. Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/1/caracteristicas/ou-sistema/1/caracteristicas.html#:~:text=A%20alvenaria%20estrutural%20%C3%A9%20um,a%20fun%C3%A7%C3%A3o%20portante%20da%20estrutura>>.
- GRUPO ESTRUTURAL. Bloco de concreto ou bloco cerâmico: vantagens e desvantagens. Disponível em: <<http://www.grupoestrutural.com.br/bloco-de-concreto-ou-bloco-ceramico-vantagens-e-desvantagens/#:~:text=Bloco%20de%20concreto%3A%20vantagens%20e%20desvantagens&text=Suas%20principais%20caracter%20sticas%20s%C3%A3o%3A,quantidade%20de%20material%20de%20revestimento>>.
- INOVA CONCRETO. Blocos de Concreto: Vantagens e desvantagens de construir. Disponível em: <<https://inovaconcreto.com.br/blog/blocos-de-concreto-pros-x-contras-de-construir-com-o-material/>>.
- VIRTUHAB. Alvenaria Estrutural com Blocos de Concreto. Disponível em: <<https://portalvirtuhab.paginas.ufsc.br/alvenaria-estrutural-com-blocos-de-concreto/#:~:text=Na%20alvenaria%20estrutural%2C%20as%20paredes,de%20armaduras%20e%20de%20formas>>.
- METACONSTRUTURA EPS. O uso do EPS na construção civil: estudo comparativo entre concreto leve com EPS e o concreto convencional. Disponível em: <<https://metaconstrutoraeps.com.br/post-2/#:~:text=O%20EPS%20surgiu%20em%201949,comprado%20a%20Basf%20Isopor%20C2%AE>>.
- EPS BRASIL. POLIESTIRENO EXPANDIDO. Disponível em: <<http://www.epsbrasil.eco.br/eps/index.html#:~:text=EPS%20%C3%A9%20a%20sigla%20internacional,registrada%20da%20empresa%20Knauf%20Isopor>>.
- CONSTRUÇÃO COM EPS. Painéis Autoportantes com EPS. Disponível em: <<http://construcaocomeps.com.br/paineis-autoportantes-com-eps/>>.
- PIRES, Bárbara Lima. SANTOS, Yuri Rodrigues dos. LIMA, Lívia Ramos. A utilização do poliestireno expandido na construção civil. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 06, Vol. 17, pp. 18-32. Junho de 2021. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/poliestireno-expandido>>.
- KATSURAGAWA, CLARA MARIANA; RACHID, LÍGIA ELEODORA FRANCOVIG. ESTUDO DA APLICAÇÃO DE MOLDURAS PRÉ FABRICADAS EM EPS PARA FACHADAS DECORATIVAS NA CIDADE DE CASCAVEL-PR, 2016.
- SOUZA, Angela Cristina Alves Guimarães de. Análise comparativa de custos de alternativas tecnológicas para construção de habitações populares. 2009. 180 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2009.
- DEOLIVEIRA, QUÉSIA. Sistema Construtivo em Alvenaria Estrutural. Orientador: Tauana de Oliveira Batista. 2016. 25 f. TCC(Graduação) – Curso de Engenharia, a Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu, 2016. Disponível em: <646-2493-1-PB.pdf>
- LUEBLE, Ana Regina Ceratti Pinto. Construção de habitações com painéis de EPS e argamassa armada. In: I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, São Paulo, SP. 2004
- TREVEJO, Hiago Henrique. Análise comparativa entre sistemas construtivos convencional e monolítico em painéis eps para residências unifamiliares. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11752: Materiais celulares de poliestireno para isolamento térmico na construção civil e refrigeração industrial - Especificação: Referências. Rio de Janeiro, p. 4. 2016.
- BARRETO, Monalisa Nogueira. Casa EPS: edifício residencial em painéis monolíticos de poliestireno expandido. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.