

**ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
ALVENARIA CONVENCIONAL, STEEL FRAME E EPS.**

**RODRIGO DE JESUS LAUREANO DA SILVA
PROF. DR. LUIZ VITOR CREPALDI SANCHES**

Faculdade Galileu

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise comparativa de custos entre três sistemas construtivos amplamente utilizados na construção civil brasileira: alvenaria convencional, steel frame e sistema em EPS (poliestireno expandido). A pesquisa baseou-se em revisão bibliográfica e em um estudo de caso aplicado a uma residência unifamiliar de 169,26 m², localizada no município de Botucatu/SP, com dados obtidos por meio de orçamentos reais fornecidos por empresas especializadas. Foram analisados critérios como custo total da obra, custo por metro quadrado, prazo de execução e características técnicas dos sistemas. Os resultados indicam que a alvenaria convencional apresenta menor custo inicial, porém maior tempo de execução e maior geração de resíduos. O steel frame, apesar do custo mais elevado, destaca-se pela rapidez e eficiência construtiva. Já o sistema em EPS demonstrou melhor equilíbrio entre custo, desempenho térmico e eficiência energética. Conclui-se que os sistemas industrializados apresentam vantagens significativas ao longo do ciclo de vida da edificação, evidenciando a necessidade de maior difusão dessas tecnologias no mercado nacional.

Palavras-chave: sistemas construtivos; obra a seco; poliestireno expandido; valores; engenharia moderna.

ABSTRACT

This study aims to perform a comparative cost analysis of three construction systems widely used in the Brazilian construction industry: conventional masonry, steel frame, and EPS (expanded polystyrene) system. The research was based on a literature review and a case study applied to a single-family house of 169.26 m² located in Botucatu, São Paulo state, using real budget data provided by specialized companies. The analysis considered total construction cost, cost per square meter, execution time, and technical characteristics of each system. The results indicate that conventional masonry has the lowest initial cost but presents longer execution time and higher material waste. The steel frame system, despite higher costs, stands out for its speed and construction efficiency. The EPS system showed the best balance between cost, thermal performance, and energy efficiency. It is concluded that industrialized systems offer significant advantages over the building lifecycle, highlighting the need for greater dissemination of these technologies in the national market.

Keywords: construction systems; dry work; expanded polystyrene; values; modern engineering.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil possui papel essencial no desenvolvimento social e econômico do país, sendo um dos setores que mais geram empregos e movimentam a economia. Além disso, é responsável pela criação de moradias e pela execução de obras de infraestrutura que sustentam o crescimento urbano.

No cenário brasileiro, o método construtivo mais difundido continua sendo a alvenaria convencional, consolidada ao longo do tempo devido à sua resistência, tradição cultural e facilidade de acesso a materiais e mão de obra qualificada.

Entretanto, as exigências por obras mais rápidas, sustentáveis e eficientes têm estimulado o surgimento e a ampliação do uso de sistemas construtivos industrializados, entre eles o steel frame e o EPS (poliestireno expandido). O steel frame é constituído por perfis leves de aço galvanizado e utiliza fechamentos industrializados, proporcionando alta precisão, menor tempo de execução e

significativa redução na geração de resíduos. Já o sistema EPS é formado por painéis de poliestireno expandido revestidos com argamassa projetada, oferecendo excelente desempenho térmico e acústico, leveza estrutural e economia de materiais.

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise comparativa entre a alvenaria convencional, o steel frame e o EPS, buscando compreender as diferenças técnicas, econômicas e ambientais entre esses métodos. Este estudo contribui para identificar qual sistema apresenta melhor relação custo-benefício e quais desafios ainda dificultam a popularização de tecnologias construtivas mais inovadoras no Brasil.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 conceitos gerais de sistemas construtivos

Os sistemas construtivos representam o conjunto de técnicas, materiais e métodos utilizados para a execução de edificações. Para Sabbatini (2020), a escolha do sistema impacta diretamente o custo, a durabilidade, o desempenho energético e a velocidade da obra. Em um cenário de crescente demanda por eficiência, as alternativas industrializadas, como o steel frame e o EPS, têm conquistado maior espaço frente aos métodos tradicionais, como a alvenaria convencional.

2.2 alvenaria convencional

A alvenaria convencional é amplamente utilizada no Brasil e consiste no emprego de blocos cerâmicos ou de concreto ligados por argamassa. Silva et al. (2021) afirmam que o sistema se destaca pela resistência mecânica, durabilidade e facilidade de manutenção. Além disso, a disponibilidade de mão de obra habituada ao método contribui para sua forte presença no mercado nacional.

Entretanto, Mendes e Braga (2020) apontam que o processo apresenta elevada geração de resíduos e um tempo de execução proporcionalmente maior quando comparado a sistemas industrializados. Outro aspecto é o maior peso próprio das construções, que afeta diretamente o dimensionamento das fundações e o custo.

2.2.1 Vantagens da Alvenaria Convencional

- Ampla aceitação no mercado;
- Baixo custo inicial;
- Bom desempenho acústico.

2.2.2 Desvantagens

- Maior tempo de execução;
- Desperdício de materiais;
- Peso elevado das estruturas.

2.3 Sistema steel frame

O steel frame é um sistema leve formado por perfis metálicos galvanizados, placas de fechamento e isolantes térmicos. Por se tratar de um método industrializado, possui alto controle de qualidade e montagem racionalizada. Costa e Ribeiro (2022) destacam que obras em steel frame podem reduzir o prazo de execução em até 40% em comparação à alvenaria tradicional.

Outro ponto relevante é a sustentabilidade. Devido ao uso de componentes pré-fabricados e recicláveis, o sistema gera menor quantidade de resíduos sólidos (Oliveira; Lara, 2021). Além disso, apresenta bom desempenho térmico quando associado a isolamentos adequados.

2.3.1 Vantagens do Steel Frame

- Redução significativa do tempo de obra;
- Baixa geração de resíduos;
- Precisão dimensional e padronização.

2.3.2 Desvantagens

- Necessidade de mão de obra especializada;
- Investimento inicial mais alto;
- Menor familiaridade da população em algumas regiões.

2.4 sistemas construtivos com painéis de eps

O sistema EPS consiste em painéis monolíticos compostos por núcleo de poliestireno expandido revestido com tela metálica e argamassa projetada. Almeida e Torres (2023) destacam que o sistema apresenta excelente isolamento térmico,

devido à baixa condutividade térmica do EPS, o que contribui para a eficiência energética das edificações.

Além da leveza, Santos (2022) aponta que as edificações executadas com EPS apresentam rapidez de montagem, redução de carga nas fundações e bom desempenho estrutural após o revestimento. No entanto, o método ainda enfrenta resistência devido à falta de conhecimento da mão de obra em diversas regiões do país.

2.4.1 Vantagens do Sistema EPS

- Elevado desempenho térmico;
- Leveza e rapidez executiva;
- Redução de custos com fundações.

2.4.2 Desvantagens

- Mão de obra pouco difundida;
- Necessidade de equipamentos específicos;
- Materiais ainda considerados novos por parte dos profissionais tradicionais.

2.5 Comparação entre os três sistemas

A literatura analisada mostra diferenças marcantes entre os sistemas:

2.5.1 Custo

A alvenaria convencional apresenta o menor custo inicial, devido à ampla oferta de materiais e mão de obra. O steel frame possui custos iniciais mais elevados, mas compensa em prazo de execução e menor desperdício. Já o EPS apresenta custo intermediário, porém reduz despesas com fundações devido ao baixo peso.

2.5.2 Rapidez de Execução

Steel frame e EPS se destacam por sua rapidez, sendo ambos mais eficientes que a alvenaria convencional. O steel frame costuma ser o mais veloz, dada a industrialização das etapas.

2.5.3 Desempenho Térmico e Acústico

O EPS apresenta o melhor desempenho térmico, seguido do steel frame, principalmente quando utilizado com isolantes. A alvenaria tradicional apresenta desempenho térmico moderado e bom desempenho acústico.

2.5.4 Sustentabilidade

Steel frame e EPS se sobressaem devido ao menor desperdício de materiais e possibilidade de reaproveitamento estrutural. A alvenaria convencional apresenta maior impacto ambiental.

2.5.5 Mão de Obra

A alvenaria convencional é a mais acessível. Steel frame exige mão de obra especializada e treinada. O EPS ainda tem baixa difusão no mercado nacional, dificultando a contratação de equipes experientes.

2.6 Síntese comparativa

Pode-se observar na Tabela 1 a síntese comparativa entre os sistemas construtivos de acordo com Sabbatini (2020).

Tabela 1. Comparativo entre diferentes sistemas construtivos.

	Alvenaria Convencional	Steel Frame	EPS
Custo Inicial	Baixo	Médio/Alto	Médio
Sustentabilidade	Baixa	Alta	Alta
Execução	Lenta	Muito rápida	Rápida
Desempenho térmico	Médio	Médio/Alto	Alto
Mão de obra	Alta	Média	Baixa
Peso próprio	Alto	Baixo	Muito baixa

Fonte: Adaptado de Sabbatini (2020).

3. ESTUDO DE CASO

Este estudo de caso apresenta a análise comparativa de custos entre três sistemas construtivos aplicados a uma residência unifamiliar com área de 169,26 m², localizada no município de Botucatu/SP conforme a figura 1 e 2. Os dados foram obtidos a partir de orçamentos realizados com empresas especializadas em cada sistema construtivo.

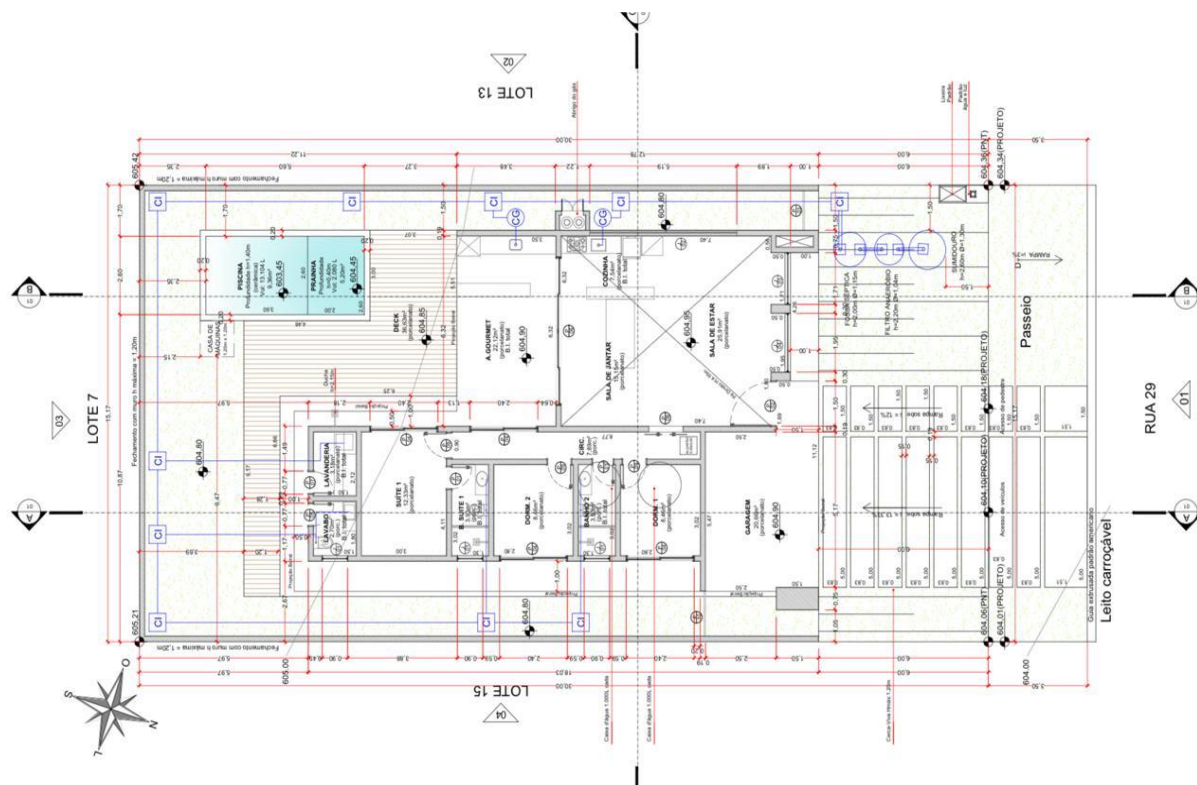


Figura 1 – Planta baixa – Residencial Parque Laguna – Botucatu/SP.



Figura 2 – Projeto 3D - Residencial Parque Laguna – Botucatu/SP.

3.1 Orçamentos analisados

O projeto foi encaminhado para três empresas especializadas na construção de cada um dos tipos de sistema construtivo, sendo cada um gerado por um engenheiro civil especialista na área.

- Steel Frame: iBuild Unidade Marília - SP – Eng. Diego Vaz
- Sistema EPS (ICF): Mundieps – Eng. Anderson Cunha
- Alvenaria Convencional: Correa e Querubim Arquitetura e Engenharia – Eng. Cléber Querubim

Os orçamentos contemplam o custo total da obra, incluindo materiais e mão de obra, permitindo a análise comparativa entre os sistemas.

3.1.1 Critérios de análise

A comparação entre os sistemas construtivos foi realizada com base nos seguintes critérios:

- Custo total da obra (R\$);
- Custo por metro quadrado (R\$/m²);
- Prazo estimado de execução;
- Características técnicas dos sistemas (produtividade, industrialização e desempenho).

Os dados coletados foram organizados em tabela comparativa, permitindo a visualização das diferenças entre os sistemas analisados. A análise foi realizada de forma descritiva, destacando as vantagens e limitações de cada método construtivo.

4. Materiais e Métodos

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem quantitativa, com objetivo comparativo entre sistemas construtivos utilizados na construção civil residencial.

Trata-se de um estudo de caso realizado a partir da análise de orçamentos para a construção de uma residência unifamiliar com área de 169,26 m², localizada no município de Botucatu–SP. Foram avaliados três sistemas construtivos distintos, com o intuito de comparar custos, prazos e características construtivas.

Os sistemas considerados neste estudo foram:

- Alvenaria convencional: sistema tradicional composto por blocos cerâmicos (Figura 3), argamassa de assentamento, estruturas de concreto armado (vigas, pilares e lajes), amplamente utilizado no Brasil.



Figura 3 – Sistema de alvenaria UNICHRISTUS (2016).– Adaptado

- Steel Frame: sistema industrializado composto por perfis de aço galvanizado (figura 4), fechamento com placas cimentícias ou OSB, e uso de materiais termoacústicos.



Figura 4 – Blog do Steel-Frame (2017) – Adaptado

- O sistema EPS consiste em painéis monolíticos compostos por núcleo de poliestireno expandido revestido com tela metálica argamassa projetada (Figura 5) , proporcionando isolamento térmico e rapidez na execução.



Figura 5 – Reforços nas aberturas e nas paredes Baue, 2021– Adaptado

Foram comparados os orçamentos considerando os seguintes critérios: custo total da obra, custo por metro quadrado, tempo estimado de execução e características técnicas de cada sistema. Todos os valores referem-se ao mesmo padrão construtivo, garantindo a equivalência entre as propostas analisadas.

5. Resultados e discussão

Na tabela 2 pode-se observar os dados obtidos através dos orçamentos gerados pelas empresas, onde destaca-se o valor total da obra, custo por m² e o prazo estimado da implantação da edificação.

A partir dos dados coletados, verificou-se que a alvenaria convencional apresentou a mais escolhida pela população brasileira. No entanto, o prazo de execução foi superior aos demais sistemas, podendo impactar nos custos indiretos da obra.

O sistema Steel Frame apresentou custo inicial mais elevado, porém com significativa redução no tempo de execução, além de maior previsibilidade orçamentária e menor geração de resíduos.

Tabela 2 – Resultados do custo de investimento em cada sistema construtivo analisado.

Sistema	Área (m²)	Custo por m² (R\$)	Valor Total (R\$)	Prazo estimado
Alvenaria	169,26	3.000	507.780	7 meses
Steel Frame	169,26	3.200	541.632	4 meses
EPS	169,26	2.900	490.854	5 meses

Fonte: Próprio autor (2026)

O sistema construtivo em EPS demonstrou equilíbrio entre custo e desempenho, destacando-se pelo conforto térmico e eficiência energética, além de apresentar prazo de execução reduzido quando comparado à alvenaria convencional.

Segundo a SINAP (2026) o custo da construção civil no Brasil sofreu forte variação nos últimos anos, tornando essencial a análise comparativa entre sistemas construtivos. Em 2026, o custo médio base no estado de São Paulo (CUB padrão normal) está em aproximadamente R\$ 2.553,84/m². Valor este abaixo aos constatados independente do tipo do sistema construtivo.

SINAP (2026) também analisando os sistemas construtivos Alvenaria convencional, Steel Frame e Sistema EPS (ICF) observaram os seguintes resultados apresentados na Tabela 3.

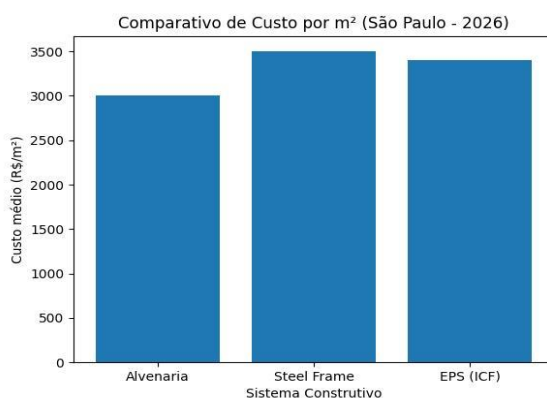
Tabela 3 – Custo de diferentes sistemas construtivos segundo a SINAP – 2026.

Sistema	Área (m²)	Custo por m² (R\$)	Valor Total (R\$)	Prazo estimado
Alvenaria	100	3.000	300.000	8–12 meses
Steel Frame	100	3.500	350.000	4–8 meses
EPS	100	3.400	340.000	5–9 meses

Fonte: SINAP (2026)

Pode-se observar que os valores observados em ambas as pesquisas para os sistemas construtivos de alvenaria convencional e steel frame foram semelhantes. Entretanto, no sistema com EPS na região de Botucatu o valor observado é menor, chegando a R\$500,00 por m².

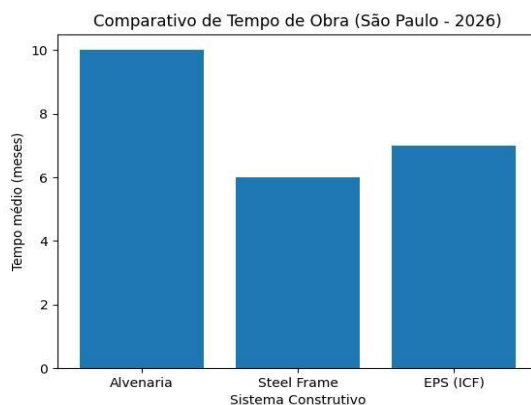
Gráfico 1 - Custo de diferentes sistemas construtivos segundo a SINAP – 2026.



Fonte: SINAP (2026)

SINAP (2026) ainda destaca o desperdício gerado durante a implantação dos diferentes sistemas construtivos, onde na alvenaria convencional gera em média 15% do montante utilizado, enquanto steel frame e EPS são considerados de baixa geração, gerando somente sobras de recortes. Entretanto, steel frame e EPS exigem mão de obra especializada para sua concepção.

Gráfico 2 – Comparativo do tempo médio de execução entre o sistema construtivo segundo a SINAP – 2026.



Fonte: SINAP (2026)

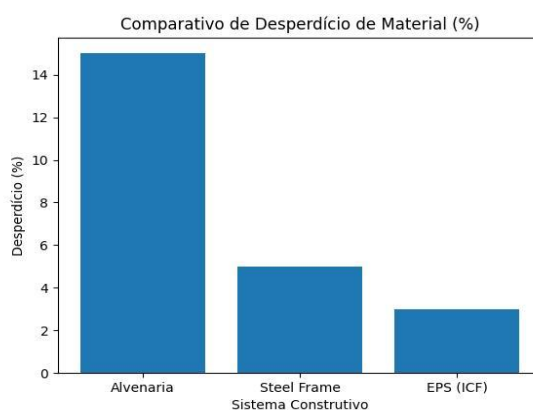
Quanto ao conforto térmico a alvenaria convencional é baixa, enquanto o steel frame é médio e o EPS é altamente eficiente.

Os sistemas construtivos de steel frame e EPS são consideradas obras sustentáveis, enquanto a alvenaria é de baixa sustentabilidade.

No quesito manutenção a alvenaria requer constantes reparos, enquanto steel frame e EPS são muito baixas.

A alvenaria apresenta mais escolhidas pela população brasileira. O steel frame é mais rápido e previsível. O EPS apresenta melhor custo-benefício geral devido ao desempenho térmico e economia ao longo do tempo.

Gráfico 3 – Comparativo de desperdício de materiais por sistema construtivo segundo a SINAP – 2026.



Fonte: SINAP (2026)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo permitiu compreender as principais diferenças entre os sistemas construtivos analisados, evidenciando que a escolha do método construtivo vai além do custo inicial da obra. Fatores como prazo de execução, desperdício de materiais, desempenho térmico e sustentabilidade exercem influência direta no resultado final do empreendimento.

Observou-se que, embora a alvenaria convencional ainda seja predominante no Brasil devido à sua cultura consolidada e à disponibilidade de mão de obra, os sistemas industrializados vêm ganhando espaço por apresentarem maior eficiência construtiva e menor impacto ambiental. O steel frame mostrou-se altamente eficiente

em termos de prazo e organização da obra, enquanto o sistema em EPS se destacou pelo conforto térmico e economia ao longo do tempo.

Dessa forma, o estudo contribui para ampliar o conhecimento sobre tecnologias construtivas inovadoras, auxiliando profissionais e investidores na tomada de decisão. Ressalta-se, no entanto, a necessidade de maior capacitação da mão de obra e disseminação de informações técnicas para viabilizar a expansão desses sistemas no cenário nacional.

Com base na análise comparativa realizada, conclui-se que não existe um sistema construtivo único que seja superior em todos os aspectos, sendo a escolha dependente das necessidades específicas de cada projeto. A alvenaria convencional se destaca sendo ainda a opção mais acessível. No entanto, apresenta limitações relacionadas ao tempo de execução e ao impacto ambiental.

O steel frame demonstrou vantagens significativas em termos de rapidez, controle de qualidade e redução de desperdícios, sendo indicado para obras que exigem agilidade e maior previsibilidade. Já o sistema em EPS apresentou o melhor custo-benefício geral, combinando desempenho térmico superior, eficiência energética e custo competitivo.

Portanto, verifica-se que os sistemas industrializados representam uma tendência crescente na construção civil, oferecendo soluções mais modernas, sustentáveis e eficientes. A adoção dessas tecnologias tende a se intensificar nos próximos anos, acompanhando a evolução do setor e as demandas por construções mais inteligentes e econômicas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA, João P.; TORRES, Camila R. Desempenho térmico de edificações com painéis monolíticos de EPS. **Revista Brasileira de Construção**, v. 12, n. 3, p. 55-70, 2023.

COSTA, Felipe H.; RIBEIRO, Mateus L. O uso do sistema steel frame na construção civil brasileira. **Engenharia e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 112-129, 2022.

MENDES, Roberta S.; BRAGA, Lucas V. Produtividade e variáveis de execução na alvenaria convencional. **Construção & Método**, v. 7, n. 1, p. 20-34, 2020.

OLIVEIRA, André F.; LARA, Bruna K. Avaliação de custos entre steel frame e alvenaria tradicional em obras residenciais. **Revista de Engenharia Civil**, v. 5, n. 4, p. 90-102, 2021.

SANTOS, Leonardo M. Aplicações e limitações da tecnologia EPS no mercado brasileiro. **Tecnologia da Construção**, v. 4, n. 2, p. 44-59, 2022.

SILVA, Renato A. et al. v. 15, n. 1, p. 10-27, 2021.

SABBATINI, Fernando H. **Tecnologias construtivas e inovação no setor de edificações**. São Paulo: Editora Técnica, 2020.

SINAPI / IBGE (2025–2026), CUB/SP – Sinduscon-SP. **Estudos técnicos de mercado**.