

28, 29 e 30
de Outubro



XVI SENPEX

Inclusão e Diversidade Científica:
Democratizando o Conhecimento

ANÁLISE DE CUSTO NA UTILIZAÇÃO DE PAINÉIS ISOTÉRMICOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA ÁREA DE VIVÊNCIA EM UM CANTEIRO DE OBRA NA CIDADE DE URUSSANGA/SC

Área Temática: Engenharia e Tecnologia

**Rafaela da Silva Kuhnen¹; João Paulo Mendes²; Ana Sônia Mattos³; Hiago
König Benedet⁴; Júlio Preve Machado⁵; Alan Andrade Firmiano⁶.**

¹ Centro Universitário Barriga Verde. rafaela.inspecao@gmail.com

² Centro Universitário Barriga Verde. joao.mendes@unibave.net

³ Centro Universitário Barriga Verde. ana_sonia_mattos@hotmail.com

⁴ Centro Universitário Barriga Verde. hiagobenedetcmg@gmail.com

⁵ Centro Universitário Barriga Verde. juliopreve@hotmail.com

⁶ Centro Universitário Barriga Verde. alan_afirmiano@hotmail.com

Resumo: A construção civil no Brasil exige soluções inovadoras que unam qualidade, eficiência e sustentabilidade nos processos construtivos. Este estudo analisou a viabilidade da utilização de painéis isotérmicos na execução de uma área de vivência em um canteiro de obras em Urussanga/SC, comparando-os com a tradicional construção em madeira de pinos. O levantamento quantitativo de materiais e custos demonstrou que, apesar do investimento inicial ser 92,21% superior em relação à madeira, os painéis isotérmicos oferecem vantagens significativas, como elevado isolamento térmico, ótimo acabamento, rapidez na montagem, menor geração de resíduos, maior durabilidade e leveza estrutural. Esses atributos contribuem para uma obra mais limpa, produtiva e com menor necessidade de manutenção ao longo do tempo. Assim, mesmo com custos mais altos, esse sistema apresenta-se como alternativa vantajosa frente às demandas atuais da construção civil, que requerem eficiência, inovação e redução de impactos ambientais.

Palavras-chave: construção civil; eficiência; painéis isotérmicos; durabilidade; inovação.

Introdução:

A engenharia tem como propósito atender às necessidades sociais por meio de soluções técnicas, sendo a otimização essencial para melhorar ou reduzir o funcionamento de produtos conforme seus fins (Cocian, 2016). Na construção civil brasileira, setor altamente competitivo, a busca por sistemas inovadores que reduzam custos, melhore a qualidade e agilizem processos é constante (Thomas, 2018).

A Norma Regulamentadora 18 (NR 18) estabelece diretrizes para segurança e saúde no trabalho, exigindo a implantação de áreas de vivência nos canteiros de obras, conforme os itens 18.4 e 18.5, elaboradas por profissionais habilitados (Brasil, 2020). Essas áreas devem garantir conforto e atender às necessidades básicas dos trabalhadores, como instalações sanitárias, vestiários, locais para refeições e alojamentos (Filho, 2015).

Segundo Camissasa (2022, p. 487), devem ser “projetadas de forma a oferecer aos trabalhadores condições mínimas de segurança, conforto e privacidade”. Tradicionalmente, essas estruturas são construídas com chapas compensadas de madeira, exigindo mão de obra intensiva e gerando desperdícios. Alternativas como pré-fabricados de madeira, containers, painéis metálicos desmontáveis e sistemas em fibra de vidro têm sido estudadas por sua viabilidade técnica e econômica (Birbojm, 2002; Saurin; Formoso, 2006; Pereira, 2015). Containers, embora flexíveis e resistentes, apresentam limitações térmicas e acústicas, além de custo elevado para versões com isolamento (Saurin; Formoso, 2006). Os painéis metálicos desmontáveis oferecem leveza e facilidade de montagem, mas também possuem limitações termoacústicas (BIRBOJM, 2002). Já os sistemas em fibra de vidro, apesar do alto custo inicial, destacam-se pela durabilidade, estética e reaproveitamento (Pereira, 2015).

A madeira, material tradicional na construção civil, possui excelente relação resistência/peso e bom isolamento térmico (Pfeil, 2003). O Brasil, com cerca de 65% de seu território coberto por florestas, consome 6,4% da madeira serrada na construção civil (FAO, 2021, *apud* Oliveira *et al.*, 2022). Apesar de suas vantagens, a madeira pode apresentar defeitos naturais e ser vulnerável a agentes biológicos, exigindo tratamentos específicos (Castilho, 2017, *apud* Costa *et al.*, 2021). A inovação é um fator determinante na modernização da construção civil.

Segundo o Manual de Oslo (OCDE; FINEP, 2005, p. 55), trata-se da “implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente

melhorado, ou um novo processo [...]”. As inovações vão além das estruturas, abrangendo sistemas de energia, uso consciente da água, materiais sustentáveis e automações residenciais (Ribeiro, 2021). Apesar de representar 8% do PIB brasileiro, o setor da construção civil apresenta um índice de inovação de 29,6%, inferior à média da indústria nacional (IBGE, 2023; Thomas, 2018).

A adoção de sistemas inovadores exige avaliação técnica, funcional e econômica, considerando não apenas o custo direto, mas também fatores como produtividade, desperdícios e vida útil dos materiais (Ribeiro, 2021). A capacidade de inovar é uma competência essencial dos engenheiros, pois amplia a resolução de problemas e promove atitudes mais assertivas (Cocian, 2016).

Nesse cenário, os painéis isotérmicos com núcleo de EPS surgem como alternativa viável. Aplicáveis em galpões, divisórias, canteiros e projetos modulares, esses painéis oferecem isolamento térmico, leveza, durabilidade e montagem rápida (Dantas, 2013; Thermo-Iso, 2023). Com espessuras variáveis entre 40 e 250 mm e revestimento em aço zincado, o sistema de encaixe macho/fêmea garante estabilidade e acabamento eficiente. A instalação utiliza perfis metálicos ancorados no piso e teto, com recomendação de pé-direito máximo de 4,5 m (AECWEB, 2023).

Esses painéis apresentam massa específica entre 12 e 14 kg/m³ e coeficiente de condutibilidade térmica de 0,028 kcal/m·h·°C, contribuindo para ambientes limpos e com controle de temperatura. Sua vida útil pode chegar a 30 anos, com possibilidade de reaproveitamento em outras obras. As desvantagens incluem o custo elevado e a limitação de largura padrão (1,15 m), exigindo projetos específicos para adequação (AECWEB, 2023).

Para estimar custos e viabilidade econômica, ferramentas como o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e a Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO) são fundamentais. O SINAPI, instituído em 1969 pelo BNH e atualmente gerido pelo IBGE e Caixa Econômica Federal, fornece dados sobre insumos, salários e serviços, sendo referência em obras públicas conforme o Decreto n. 7.983/2013 (IBGE, 2017; Moraes, 2021). A metodologia do SINAPI é dividida em três seções: cadastro de insumos e locais, composições de projetos e padrões de acabamento, e produção e divulgação dos índices. Já o TCPO, lançado em 1955 com base na Masterformat, detalha composições de serviços desde a fundação até o acabamento, incluindo insumos, mão de obra e equipamentos (TCPO, 2010). A evolução do TCPO deu origem ao

Sistema PINI e ao software Volare, culminando no TCPO Modelatto, que introduziu o conceito de produtividade variável, permitindo análises mais precisas e adaptadas às condições específicas de cada obra (Loturco, 2015).

Este artigo analisa a viabilidade econômica da utilização de painéis isotérmicos na construção de áreas de vivência em canteiros de obras, comparando métodos convencionais e alternativos, com foco em eficiência, sustentabilidade e inovação.

Procedimentos Metodológicos

Este estudo caracteriza-se como uma **pesquisa aplicada**, voltada à resolução de um problema prático, conforme definição de Pereira (2016). A abordagem é **quantitativa**, baseada na coleta de dados mensuráveis e análise estatística, que permite identificar padrões e validar conceitos (Marconi *apud* Collado; Lucio, 2013, p. 30). Quanto aos objetivos, trata-se de uma **pesquisa exploratória**, que visa aprofundar o entendimento sobre o problema e ampliar possibilidades de solução (Gil, 2022). O método técnico adotado é o **estudo de caso**, buscando compreender e planejar soluções aplicáveis à realidade observada (Giacon, 2017).

O objeto de estudo é uma **obra residencial unifamiliar** com área total construída de **2.172,48 m²**, dividida em dois blocos: **Torre A** (1.304,79 m²) e **Torre B** (867,69 m²), totalizando **38 apartamentos** e **1 salão de festas**. Cada torre possui quatro pavimentos, sem subsolo, e a previsão é de 20 operários atuando na obra.

A Figura 01 apresenta a localização da obra e o posicionamento da área de vivência.

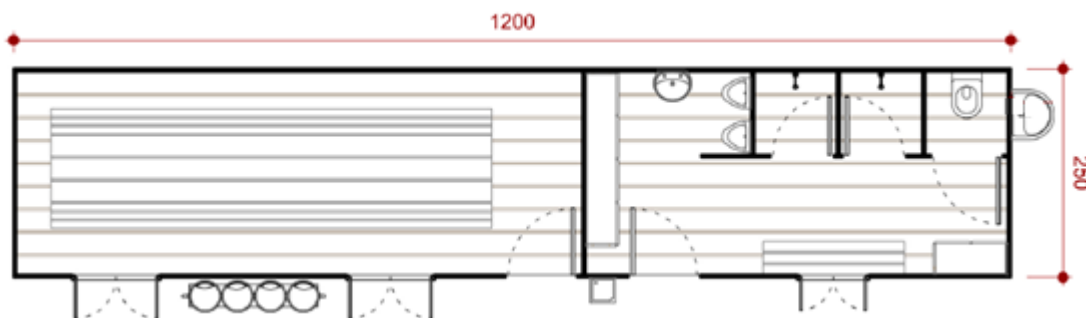
Figura 1- Localização da obra objeto de estudo



Fonte: Google Maps, 2023.

A Figura 02 mostra a planta baixa da área de vivência, projetada conforme a NR 18 e desenvolvida no software AutoCAD:

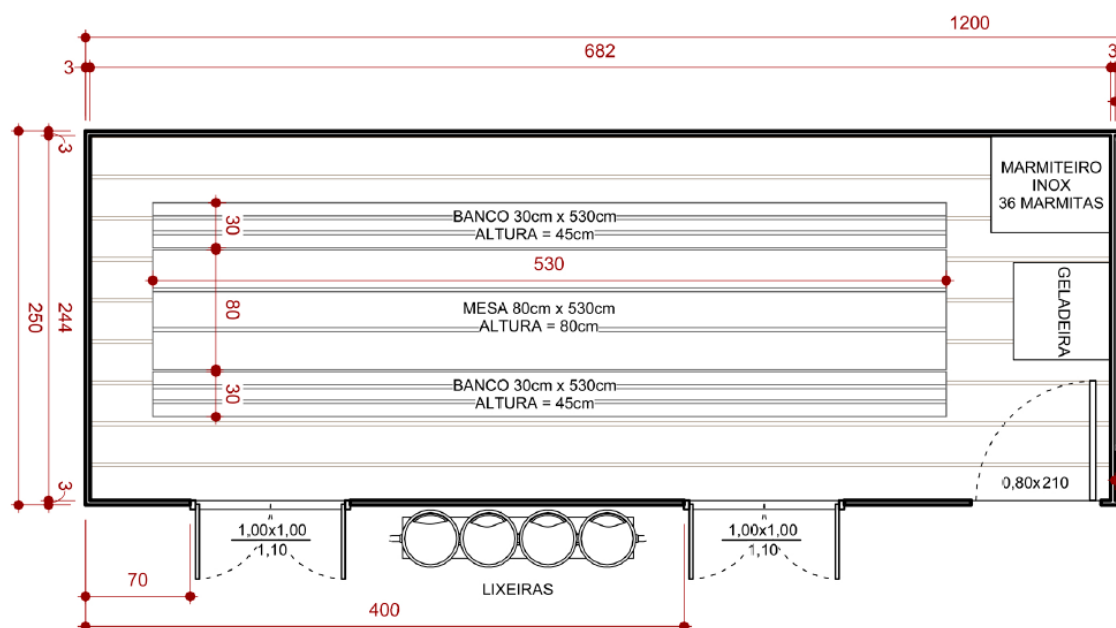
Figura 2- Projeto da área de vivência da obra



Fonte: Autores, 2023.

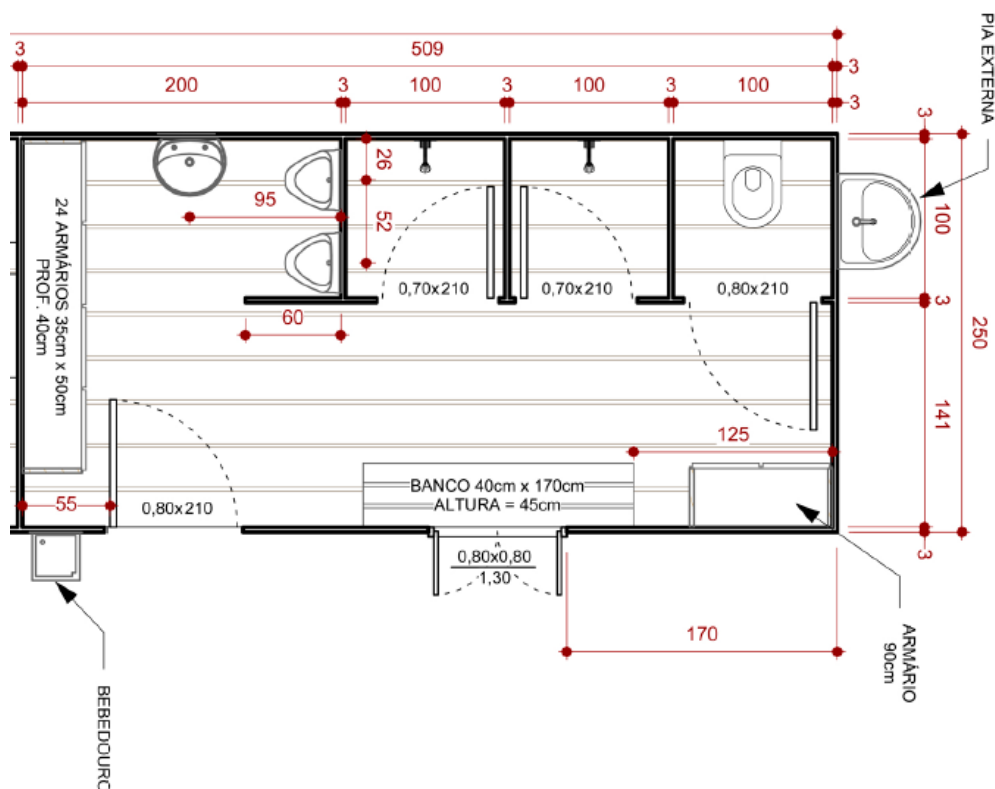
A área de vivência apresenta uma metragem total construída de 30,00m², divididas em 02 ambientes, sendo eles: refeitório, com 17,20m², e vestiário com 12,80m². Na Figura 03 é mostrado o projeto do refeitório, com medidas e detalhes, e na Figura 04, o vestiário.

Figura 3- Projeto e detalhes do refeitório



Fonte: Autores, 2023.

Figura 4- Projeto e detalhes do vestiário

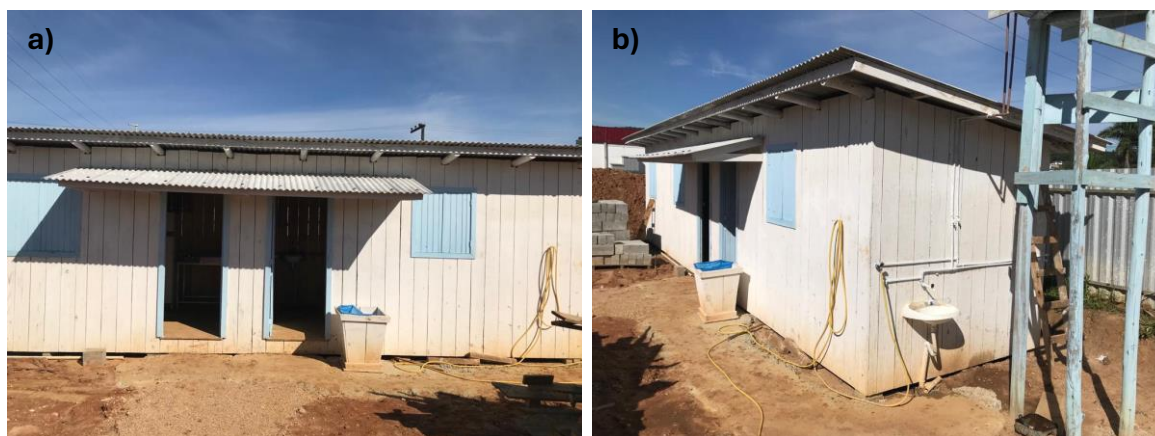


Fonte: Autores, 2023.

Na Figura 05 a) e b) é mostrado a parte externa da área de vivência construída

e existente na referida obra objeto de estudo.

Figura 5- Parte externa da área de vivência objeto de estudo



Fonte: Autores, 2023.

Na Figura 06 a) e b) é mostrado a parte interna da área de vivência, sendo a primeira foto referente ao refeitório, e a segunda foto referente ao vestiário.

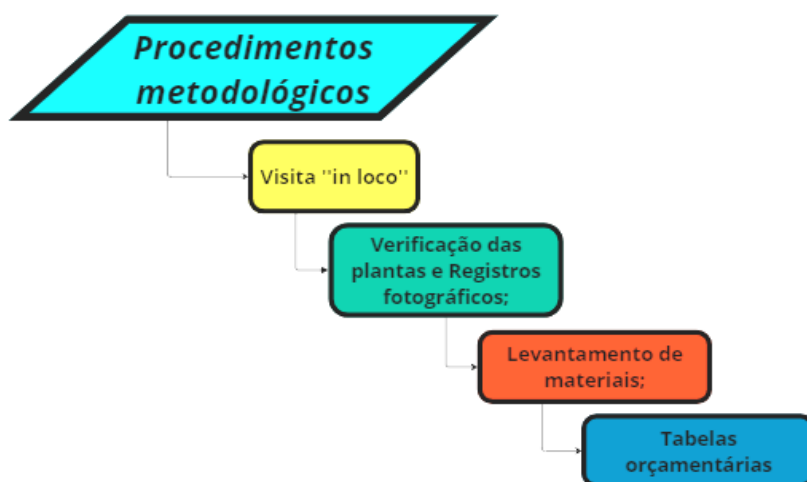
Figura 6- Partes interna da área de vivência: a) parte interna refeitório, e b) parte interna do vestiário



Fonte: Autores, 2023.

Para organizar as etapas da pesquisa, foi elaborado um fluxograma metodológico:

Figura 7- Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: Autores, 2023.

Para alcançar o objetivo proposto, o trabalho foi efetuado por etapas. Inicialmente foi aferido o quantitativo de materiais e mão de obra utilizados para o levantamento das paredes da área de vivência existente, ou seja, construída com madeira de pinus, e pregadas com pregos galvanizados. Para proceder com o levantamento quantitativo, foram efetuadas visitas *in loco*, utilizado também, para conferência, o projeto da área de vivência, e a medição foi efetuada com o uso de trena metálica. Os preços para compor o orçamento da atual área de vivência, foram referenciados com base na tabela SINAPI, já que ela fornece dados padrões para cálculos de orçamento na construção civil. A base de preço da tabela SINAPI foi do mês agosto do ano de 2023, com referência na região de Florianópolis/SC.

Para apuração do custo da área de vivência com o uso de painéis isotérmicos e núcleo em EPS, foi realizado um orçamento com uma empresa localizada nas proximidades da região da cidade de Orleans/SC, aqui denominada de Empresa A. Para complementar o valor do orçamento do sistema de painéis isotérmicos, também foram necessários utilizar dados da tabela TCPO e SINAPI. Como a Empresa A oferta somente materiais, foi necessário estimar o custo com valores de mão de obra. Por questões de proximidade da técnica construtiva, o valor de mão de obra para o item ajudante (código 2N3616251501) e também montador (código 2N3616251237), foram utilizados da tabela da TCPO, como base nas instalações de Steel Frame.

Após quantificação dos materiais e serviços e levantamento dos orçamentos, foi realizado a comparação de custo para a construção da área de vivência

“tradicional” com o uso de madeiras, e o método da construção da área de vivência com painéis isotérmicos com EPS, para avaliação dos custos de ambas construções.

Resultados e Discussão

A análise comparativa entre os dois sistemas construtivos — madeira serrada de pinus e painéis isotérmicos com núcleo em EPS — foi realizada com base em orçamentos detalhados, utilizando como referência as tabelas SINAPI e TCPO, além de dados fornecidos pela Empresa A, localizada em Orleans/SC.

Construção com madeira

A Tabela 01 apresenta a composição de serviços adaptada para a construção da área de vivência com madeira serrada de pinus, material amplamente utilizado na região. Os coeficientes foram ajustados para refletir paredes simples, substituindo o valor de 2,1 para chapa compensada dupla por 1,05 para madeira serrada.

Tabela 1- Composição de serviço adaptada para construção da área de vivência de madeira

Código SIPC	Descrição da Composição				Unidade	
98449	Parede de madeira compensada para construção temporária em chapa dupla, externa com área líquida maior ou igual a 6m ² , sem vão. AF_05/2018				m ²	
Item	Código	Descrição	Unid	Coef.	Valor Unitário /m ² (R\$)	Valor Total/ m ² (R\$)
I	4433	Caibro não aparelhado 6x6cm, em maracanduba, angelim ou equivalente da região - bruta	m	1,2308	57,79	71,12
I	5061	Prego de aço polido com cabeça 18x27(2.1/2x10)	kg	0,1034	18,22	1,88
I	4006	Madeira serrada em pinus	m ²	1,05	47,27	49,63
I	3767	Lixa em folha para parede ou madeira, n 120, cor vermelha	un	0,40	1,35	0,54
I	5318	Diluyente aguarras	L	0,0276	22,00	0,607
I	43653	Fundo sintético nivelador branco fosco para madeira	L	0,4960	39,35	19,52
C	88310	Pintor com encargos	H	0,2806	32,69	9,17

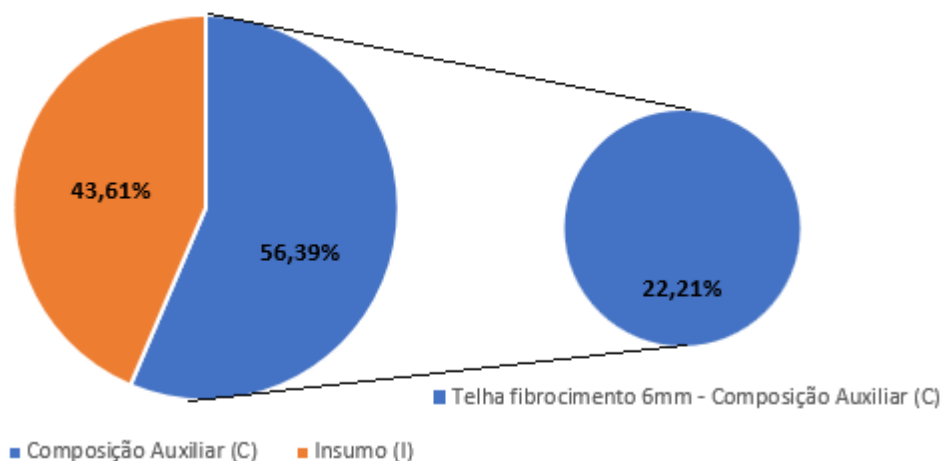
		complementares				
C	88239	Ajudante de carpinteiro com encargos complementares	H	0,2956	23,70	7,00
C	88262	Carpinteiro de formas com encargos complementares	H	0,8869	31,02	27,51
C	91692	Serra circular de bancada com motor elétrico potência de 5HP, com coifa para disco 10" – CHP diurno. AF_08/2015	CHP	0,0103	30,07	0,30
C	91693	Serra circular de bancada com motor elétrico potência de 5HP, com coifa para disco 10" – CHI diurno. AF_08/2015	CHP	0,0449	29,08	1,30
C	94974	Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/areia média/brita 1) – preparo manual. AF_05/2021	m³	0,0015	493,28	0,73
C	92543	Trama de madeira composta por terças para telhados de até 2 águas para telha ondulada de fibrocimento, metálica, plástica ou termoacústica, incluso transporte vertical. AF_07/2019	m²	1,4510	45,69	66,29
C	94210	Telhamento com telha ondulada de fibrocimento E=6mm, com recobrimento lateral de 1 ¼ de onda para telhado com inclinação máxima de 10°, com até 2 águas, incluso içamento. AF_07/2019	m²	1,4510	50,29	72,97

Fonte: Adaptado SINAPI, 2023.

O custo por metro quadrado foi estimado em R\$ 328,57, totalizando R\$ 9.857,01 para os 30 m² da área de vivência. A distribuição dos custos está representada no Gráfico 01, onde, R\$ 143,30/m² (43,61%) correspondem aos insumos (I) da tabela SINAPI e R\$ 185,27/m² (56,39%) referem-se às composições auxiliares

(C), com destaque para o telhamento com telha ondulada de fibrocimento de 6 mm, que representa 22,21% do custo total por m².

Gráfico 1 – Distribuição de custos da área de vivência em madeira



Fonte: Autores, 2023.

Construção com sistema com painéis isotérmicos (EPS)

Para o sistema com painéis isotérmicos, foi elaborado um orçamento com base no projeto da planta baixa e nos dados fornecidos pela Empresa A. A Tabela 2 apresenta os materiais especificados, incluindo painéis para vedação interna e externa, perfis metálicos, rebites e silicone.

Tabela 2- Orçamento de materiais previstos para construção da área de vivência com painel isotérmico e EPS.

Material	Unidade	Coefficiente	Valor Unitário (R\$)	Valor Total/m ²
Painél Isotérmico de EPS 50mm	m ²	4,163	122,00	507,86
Perfil U 50mm 40x50x40x3000	un	0,447	42,75	19,10
Perfil L 90x40x3000	un	0,481	42,75	20,57
Cantoneira 40x40x3000	un	0,550	28,50	15,68
Rebite	un	9,453	0,177	1,67
Silicone 300ml	un	0,928	26,09	24,22
Ajudante	H	0,100	23,70	2,37

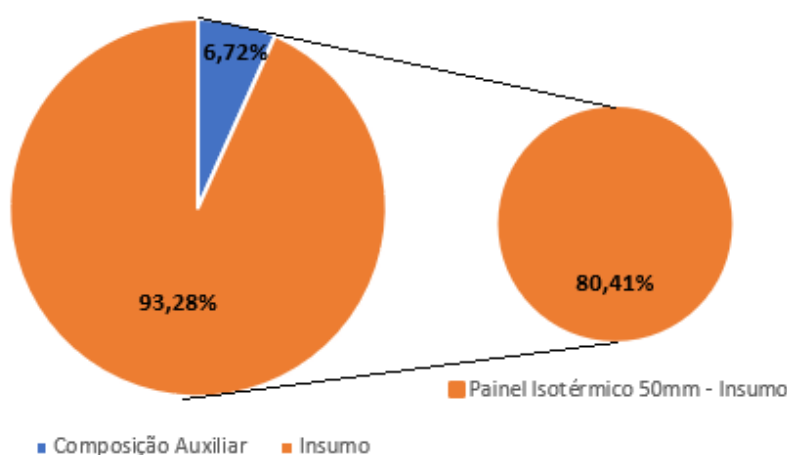
Montador	H	0,500	31,02	15,50
Concreto Magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/areia média/brita)	m ³	0,050	493,28	24,59

Fonte: Autores, 2023.

É observado que o custo total estimado foi de R\$ 18.372,20, com valor médio de R\$ 631,56/m². A distribuição dos custos está representada no Gráfico 2, onde, R\$ 589,10/m² (93,28%) correspondem aos insumos e R\$ 42,46/m² (6,72%) referem-se às composições auxiliares, como mão de obra e concreto magro.

O item de maior impacto financeiro foi o painel isotérmico de 50 mm, representando R\$ 507,86/m², ou 80,41% do custo total.

Gráfico 2 - Distribuição de custos da área de vivência com painel isotérmico



Fonte: Autores, 2023.

A comparação entre os dois sistemas evidencia que a construção com painéis isotérmicos apresenta um custo 86,4% superior ao método tradicional com madeira. No entanto, esse investimento pode ser justificado pela durabilidade, isolamento térmico, agilidade na montagem e possibilidade de reaproveitamento do sistema isotérmico.

Além disso, o sistema com EPS promove uma obra mais limpa, com menor geração de resíduos e maior controle dimensional, o que pode representar ganhos

indiretos em produtividade e sustentabilidade, aspectos cada vez mais valorizados na construção civil contemporânea.

Considerações Finais

A adoção de inovações na construção civil ainda gera resistência, especialmente pela falta de familiaridade dos trabalhadores com novos métodos. A capacitação da equipe ou a contratação de empresas especializadas pode facilitar essa transição.

Este estudo comparou dois sistemas construtivos para áreas de vivência: madeira de pinus e painéis isotérmicos com núcleo em EPS. Embora o sistema isotérmico apresente custo 92,21% superior, ele oferece vantagens como durabilidade, reaproveitamento, obra limpa e agilidade na montagem. Segundo a AECWEB (2023), sua vida útil pode chegar a 30 anos, o que torna o investimento compensatório a partir da segunda obra.

Recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem a análise sobre produtividade da mão de obra, reaproveitamento de materiais e retorno financeiro ao longo da vida útil dos sistemas, contribuindo para decisões mais sustentáveis e econômicas na construção civil.

Referências

AECWEB. **Painel isotérmico: solução para construção de áreas de vivência.** 2023. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br>. Acesso em: 11 set. 2025.

AGD ASA DO BRASIL. **Instalação provisória de banheiro em área de vivência com painéis metálicos.** 2016.

AUTOCAD. **Software de desenho técnico assistido por computador.** Autodesk Inc., 2023. Disponível em: <https://www.autodesk.com/products/autocad>. Acesso em: 11 set. 2025.

BIRBOJM, Paulo. **Construções provisórias em canteiros de obras.** São Paulo: PINI, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.** Brasília, DF: MTE, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego>. Acesso em: 11 set. 2025.

CAMISSASA, Carlos. Segurança do trabalho na construção civil. In: OLIVEIRA, Luiz Marcelo; CAMISSASA, Carlos (org.). **Manual de engenharia civil**. São Paulo: Blucher, 2022. p. 487.

CASTILHO, Eliane Maria. Madeira na construção civil: propriedades e aplicações. In: COSTA, Ricardo Martins *et al.* **Materiais de construção**. São Paulo: Érica, 2021.

COCIAN, Renato. **Engenharia de produção: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2016.

COLLADO, Carlos; LUCIO, Maria Aparecida. **Metodologia científica: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2013.

COSTA, Ricardo Martins *et al.* Materiais de construção. São Paulo: Érica, 2021.
DANTAS, Marcos. Painéis isotérmicos na construção civil. **Revista Construção & Tecnologia**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 22–29, 2013.

FAO. **Forest products statistics**. Roma: FAO, 2023.

FILHO, José Roberto. **Segurança do trabalho na construção civil**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

GIACON, Juliano. **Estudo de caso: fundamentos e aplicações na pesquisa científica**. Curitiba: InterSaberes, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GOOGLE MAPS. **Localização geográfica da obra. 2023**. Disponível em: <https://www.google.com/maps..> Acesso em: 11 set. 2025.

IBGE. **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI**. Brasília: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br..> Acesso em: 11 set. 2025.

LOTURCO, Daniel. TCPO Modelatto: produtividade variável aplicada ao orçamento. **Revista Construção & Mercado**, São Paulo, n. 174, p. 32–35, 2015.

MORAES, Fernando Soares. Orçamento de obras públicas: aplicação do SINAPI. **Revista Engenharia Pública**, Brasília, v. 9, n. 1, p. 45–60, 2021.

NAGAWA. **Aplicações dos painéis isotérmicos**. 2024.

OCDE; FINEP. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3. ed. Brasília: FINEP, 2005.

OLIVEIRA, Luiz Marcelo *et al.* **Manual de engenharia civil**. São Paulo: Blucher, 2022.

PEREIRA, Maria Marta. **Construções modulares em madeira: análise de desempenho e sustentabilidade**. Florianópolis: UFSC, 2015.

PFEIL, Walter. **Estruturas de madeira**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.

RIBEIRO, João Marcos. Inovação e sustentabilidade na construção civil. **Revista Engenharia Verde**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 15–28, 2021.

SAURIN, Tarcísio Augusto; FORMOSO, Carlos Torres. Requisitos de desempenho para construções provisórias em canteiros de obras. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 7–20, jan./mar. 2006.

TCPO. **Tabela de Composição de Preços para Orçamentos**. São Paulo: PINI, 2010.

THERMO-ISO. **Painéis isotérmicos: especificações técnicas**. 2023.

THOMAS, Rodrigo. Inovações tecnológicas na construção civil brasileira. **Revista Engenharia & Construção**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 45–58, 2018.

TOP COOLER. **Perfis e acabamentos metálicos para painéis isotérmicos**. 2022.

VERÍSSIMO, Adalberto. **Florestas brasileiras: situação atual e perspectivas**. Belém: Imazon, 2005