

**EXPLORANDO A EFICIÊNCIA TÉCNICA E ECONÔMICA DAS
METODOLOGIAS CONSTRUTIVAS: COMPARATIVO ENTRE O SISTEMA ICF,
CONCRETO ARMADO E ALVENARIA ESTRUTURAL**

**EXPLORING THE TECHNICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF
CONSTRUCTION METHODOLOGIES: A COMPARISON BETWEEN ICF,
REINFORCED CONCRETE AND STRUCTURAL MASONRY**

**EXPLORANDO LA EFICIENCIA TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LAS
METODOLOGÍAS CONSTRUTIVAS: COMPARACIÓN ENTRE EL SISTEMA
ICF, EL HORMIGÓN ARMADO Y LA ALBAÑILERÍA ESTRUCTURAL**



<https://doi.org/10.56238/ERR01v10n6-061>

Júlia Maria da Silva

Graduanda em Engenharia Civil

Instituição: Universidade São Judas Tadeu

E-mail: juliamaria.jms@hotmail.com

Beatriz Dias Carvalho Santos

Graduanda em Engenharia Civil

Instituição: Universidade São Judas Tadeu

E-mail: beatriz.bdias25@gmail.com

Lucca Souza de Oliveira

Graduando em Engenharia Civil

Instituição: Universidade São Judas Tadeu

E-mail: Issouzza11@gmail.com

Antonio José Marques

Graduando em Engenharia Civil

Instituição: Universidade São Judas Tadeu

E-mail: toninho.marques@hotmail.com

Michela Steluti Poleti Faria

Mestre em Pavimentos

Instituição: Instituto Tecnológico da Aeronáutica

E-mail: michela.steluti@ulife.com.br

RESUMO

Este estudo compara três metodologias construtivas amplamente utilizadas no Brasil — Insulated Concrete Forms (ICF), concreto armado e alvenaria estrutural — com o objetivo de analisar sua eficiência técnica e econômica. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e comparativa, fundamentada em oito estudos selecionados em bases científicas internacionais e nacionais, complementados por normas técnicas da ABNT. Os resultados indicam que o sistema ICF apresenta

desempenho térmico superior e racionalização executiva devido ao isolamento contínuo e à redução de etapas construtivas. O concreto armado destaca-se pela versatilidade estrutural e pela capacidade de atender edificações de maior porte, embora seu impacto ambiental seja mais elevado. A alvenaria estrutural demonstra competitividade econômica e elevada produtividade em edificações de baixa e média altura, desde que o projeto seja compatibilizado com o módulo dos blocos. De modo geral, conclui-se que a escolha do sistema ideal depende de uma análise integrada de fatores térmicos, estruturais e financeiros, considerando o contexto climático, o porte do empreendimento e os objetivos de desempenho da edificação.

Palavras-chave: ICF. Concreto Armado. Alvenaria Estrutural. Desempenho Térmico. Eficiência Construtiva.

ABSTRACT

This study compares three construction methodologies widely used in Brazil — Insulated Concrete Forms (ICF), reinforced concrete and structural masonry — with the aim of analyzing their technical and economic efficiency. A qualitative and comparative approach was adopted, supported by eight peer-reviewed studies retrieved from national and international scientific databases and complemented by Brazilian technical standards. Results show that the ICF system offers superior thermal performance and greater construction rationalization due to its continuous insulation and reduction of execution stages. Reinforced concrete remains the most versatile structural solution, suitable for medium and large-scale buildings, although it presents a higher environmental impact. Structural masonry demonstrates strong economic performance and high productivity in low- and mid-rise buildings, provided that the design is consistent with block modulation. Overall, the findings indicate that the choice of the most appropriate system requires an integrated assessment of thermal, structural and financial factors, considering climate conditions, project scale and performance requirements.

Keywords: ICF. Reinforced Concrete. Structural Masonry. Thermal Performance. Construction Efficiency.

RESUMEN

Este estudio compara tres metodologías constructivas ampliamente utilizadas en Brasil — Insulated Concrete Forms (ICF), hormigón armado y albañilería estructural — con el objetivo de analizar su eficiencia técnica y económica. Se adoptó un enfoque cualitativo y comparativo, basado en ocho estudios seleccionados en bases científicas nacionales e internacionales y complementados por normas técnicas brasileñas. Los resultados muestran que el sistema ICF presenta un desempeño térmico superior y mayor racionalización ejecutiva gracias al aislamiento continuo y a la reducción de etapas constructivas. El hormigón armado se mantiene como la solución estructural más versátil, adecuada para edificaciones de mediana y gran escala, aunque con mayor impacto ambiental. La albañilería estructural demuestra competitividad económica y elevada productividad en edificaciones de baja y mediana altura, siempre que el proyecto respete la modulación de los bloques. En conjunto, se concluye que la elección del sistema más adecuado requiere una evaluación integrada de factores térmicos, estructurales y financieros, considerando el clima, el tamaño del proyecto y los requisitos de desempeño de la edificación.

Palabras clave: ICF. Hormigón Armado. Albañilería Estructural. Desempeño Térmico. Eficiencia Constructiva.

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil tem passado por um processo contínuo de revisão de práticas, buscando maior eficiência técnica, racionalização produtiva e redução de impactos ambientais. A escolha do sistema construtivo tornou-se um dos elementos centrais para o desempenho global da edificação, influenciando custos, consumo energético, durabilidade e conforto térmico. Nesse contexto, três metodologias assumem destaque no cenário brasileiro: o sistema Insulated Concrete Forms (ICF), o concreto armado e a alvenaria estrutural.

O concreto armado consolidou-se historicamente como o método predominante nas edificações brasileiras, sustentado pela robustez, durabilidade e flexibilidade arquitetônica desse sistema. De acordo com Mehta e Monteiro (2014), sua capacidade de resistir simultaneamente a forças de compressão e tração, quando associado ao aço, explica sua ampla adoção. Contudo, seu ciclo produtivo apresenta desafios significativos do ponto de vista ambiental, sobretudo devido às emissões provenientes da produção de cimento, apontadas por Habert et al. (2020) como uma das principais fontes de CO₂ industriais no mundo.

A alvenaria estrutural, normatizada pela ABNT NBR 16868, tem se consolidado como alternativa econômica em projetos de baixa e média altura. Mohamad (2015) destaca que sua eficiência depende da integração entre projeto e modulação, capaz de reduzir desperdícios e etapas executivas. Estudos recentes, como o de Madeira, Rezende e Junior (2022), reforçam que esse sistema alcança boa produtividade e competitividade de custos, especialmente em habitações de interesse social, quando comparado a métodos convencionais.

O sistema ICF, embora ainda em fase de difusão no Brasil, vem se destacando internacionalmente pelos ganhos térmicos e pela racionalização de etapas. O sistema consiste em blocos ou painéis de poliestireno expandido preenchidos com concreto, resultando em paredes com isolamento térmico incorporado. No cenário internacional, pesquisas clássicas conduzidas por Kosny et al. (2001) e Petrie et al. (2002) demonstram que o ICF reduz a demanda energética para climatização quando comparado a paredes convencionais. No Brasil, investigações como as de Nunes e Miotto (2022) e Paulo e Metello (2024) comprovam o potencial do sistema para melhorar o conforto térmico em climas quentes, reduzindo a oscilação de temperatura interna.

Apesar da relevância individual de cada metodologia, ainda existem lacunas no que se refere a análises comparativas que integrem o desempenho térmico, estrutural, econômico e ambiental dos três sistemas no contexto brasileiro. Estudo de Araújo et al. (2019) aponta que trabalhos comparativos existentes geralmente enfatizam apenas um aspecto — custo, produtividade ou conforto — comprometendo uma visão integrada para tomada de decisão.

Diante desse panorama, surge a seguinte questão de pesquisa: como se comparam o ICF, o

concreto armado e a alvenaria estrutural em termos de eficiência técnica e econômica, considerando parâmetros estruturais, térmicos e produtivos?

Objetivo geral: analisar comparativamente a eficiência técnica e econômica dos três sistemas construtivos.

Objetivos específicos:

- a) caracterizar os fundamentos técnicos dos sistemas ICF, concreto armado e alvenaria estrutural;
- b) comparar o desempenho térmico, estrutural e produtivo desses métodos;
- c) avaliar os custos associados à execução e operação;
- d) identificar os cenários de aplicação mais adequados para cada sistema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste estudo apresenta, de forma articulada, os fundamentos técnicos, conceituais e normativos que sustentam os sistemas Insulated Concrete Forms (ICF), concreto armado e alvenaria estrutural. Para isso, recorre-se a pesquisas recentes, normas técnicas nacionais e internacionais, relatórios experimentais e literatura especializada em engenharia civil, abrangendo desde o comportamento mecânico e térmico dos materiais até aspectos de racionalização, custo e desempenho global das edificações. Ao reunir essas contribuições, esta seção estabelece o arcabouço necessário para compreender os fatores que orientam a seleção e aplicação de cada método construtivo, permitindo interpretar suas vantagens e limitações à luz de parâmetros de desempenho e segurança reconhecidos pelo setor.

2.1 SISTEMA INSULATED CONCRETE FORMS (ICF)

O sistema ICF consiste no emprego de blocos ou painéis de poliestireno expandido (EPS), que desempenham simultaneamente a função de fôrma e de camada isolante, recebendo posteriormente o preenchimento de concreto para formar paredes monolíticas. Esse arranjo resulta em um sistema híbrido que combina isolamento térmico contínuo, rigidez estrutural e racionalização executiva. No cenário internacional, os estudos de Kosny et al. (2001) e Petrie et al. (2002) representam marcos importantes ao demonstrar que sistemas baseados em paredes maciças isoladas apresentam perdas térmicas menores e comportamento mais estável frente às variações de temperatura externa quando comparados a paredes convencionais. As análises conduzidas nesses trabalhos indicam reduções significativas na demanda anual de energia para climatização, evidenciando que o ICF desempenha papel relevante na melhoria do desempenho termoenergético de edificações residenciais.

Em contexto brasileiro, investigações de Nunes e Miotto (2022) oferecem evidências empíricas sobre o potencial do ICF em climas subtropicais, mostrando reduções expressivas de transmitância

térmica e ganho térmico global, o que contribui para conforto ambiental mesmo em condições climáticas mais severas. Paulo e Metello (2024), ao examinarem o sistema aplicado a habitações de interesse social, reforçam que sua principal vantagem no país reside no isolamento térmico incorporado, que tende a elevar o desempenho da envoltória mesmo em edificações de baixo custo. Esses autores destacam ainda que a adoção do ICF pode representar um caminho viável para atender, com menos etapas, os requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575:2013.

Embora ainda não exista norma brasileira específica para o ICF, sua porção resistente, constituída pelo núcleo de concreto, pode ser avaliada a partir dos requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 16055:2012 para paredes moldadas no local. Isso permite que o sistema seja enquadrado tecnicamente dentro de diretrizes já consolidadas para verificação estrutural, ao mesmo tempo em que se beneficia das exigências de desempenho térmico e acústico previstas na NBR 15575.

2.2 CONCRETO ARMADO

O concreto armado permanece como o método construtivo mais difundido no país, sustentado pela maturidade tecnológica, ampla disponibilidade de mão de obra e largo espectro de aplicabilidade estrutural. A ABNT NBR 6118:2023 constitui o principal documento normativo nesse campo, estabelecendo critérios rigorosos de dimensionamento, durabilidade, detalhamento das armaduras e segurança estrutural. Mehta e Monteiro (2014) destacam a complexa interação entre a matriz cimentícia e as barras de aço, responsável por conferir ao sistema elevada resistência à compressão e ductilidade sob tração, fatores que explicam sua versatilidade e alta confiabilidade.

Apesar dessas vantagens, o sistema enfrenta desafios ambientais relevantes. Habert et al. (2020) apontam que a indústria do cimento é responsável por cerca de 7% das emissões globais de dióxido de carbono, o que acende o debate acerca da necessidade de buscar alternativas de menor impacto ambiental. Ainda assim, o concreto armado permanece plenamente competitivo em edificações de médio e grande porte, especialmente aquelas que demandam grandes vãos, liberdade arquitetônica ou elevada capacidade resistente. Sua robustez e adaptabilidade justificam a ampla aceitação no mercado, ainda que exija maior controle executivo e maior número de etapas quando comparado a sistemas mais industrializados.

2.3 ALVENARIA ESTRUTURAL

A alvenaria estrutural, regulamentada pela ABNT NBR 16868, caracteriza-se por utilizar blocos de concreto ou cerâmicos que desempenham simultaneamente funções de vedação e suporte estrutural. Mohamad (2015) enfatiza que o desempenho adequado desse sistema depende de um planejamento rigoroso, especialmente no que se refere à modulação arquitetônica, que permite otimizar

o uso de materiais e reduzir desperdícios. Quando projetado e executado com precisão, o método proporciona significativa racionalização e eficiência construtiva, sendo amplamente empregado em edificações de baixa e média altura.

No campo econômico, os estudos de Madeira, Rezende e Junior (2022) demonstram que a alvenaria estrutural pode apresentar custos diretos inferiores aos de sistemas convencionais, sobretudo em habitações de interesse social, onde a padronização e repetitividade das unidades favorecem a redução do consumo de materiais e de etapas executivas. Araújo et al. (2019) reforçam que a simplicidade construtiva e a redução de fôrmas e armaduras contribuem para maior produtividade e prazos de obra reduzidos. A principal limitação, entretanto, reside na menor flexibilidade arquitetônica e na dificuldade de realizar modificações posteriores, exigindo compatibilização rigorosa entre todos os projetos.

2.4 COMPARAÇÕES ESTRUTURAIS, TÉRMICAS E ECONÔMICAS

A literatura demonstra que cada sistema apresenta vantagens específicas que se manifestam de forma distinta conforme o contexto de aplicação. O ICF, conforme os dados de Kosny et al. (2001), Petrie et al. (2002) e Nunes e Miotto (2022), se destaca pelo desempenho térmico superior e pela racionalização construtiva, oferecendo economia operacional ao longo da vida útil da edificação. O concreto armado mantém-se como método estruturalmente mais versátil e robusto, sustentado por princípios técnicos consolidados (Mehta; Monteiro, 2014) e alta capacidade resistente. Já a alvenaria estrutural se sobressai nos aspectos econômicos e produtivos, sendo particularmente eficiente em empreendimentos residenciais padronizados (Madeira; Rezende; Junior, 2022).

Essa diversidade de comportamentos evidencia que não existe um sistema que seja superior em todos os critérios de avaliação. A escolha deve, portanto, considerar simultaneamente fatores estruturais, térmicos, econômicos e ambientais, analisando as necessidades específicas do empreendimento. O referencial teórico aqui apresentado fornece a base necessária para sustentar a análise comparativa conduzida nas seções seguintes, permitindo compreender como cada sistema atende — ou limita — as exigências de desempenho definidas pela literatura e pelas normas vigentes.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo foi estruturada para possibilitar uma comparação clara e fundamentada entre os sistemas construtivos Insulated Concrete Forms (ICF), concreto armado e alvenaria estrutural. Optou-se por uma abordagem qualitativa e comparativa, adequada para integrar diferentes estudos técnicos e interpretar seus resultados de modo articulado, sem a necessidade de experimentação direta.

3.1 PROCEDIMENTOS DE BUSCA E SELEÇÃO

A busca bibliográfica ocorreu entre 2023 e 2025 em bases nacionais e internacionais — Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SciELO e Google Scholar — utilizando descritores relacionados ao desempenho térmico, estrutural e econômico dos sistemas. Foram considerados apenas estudos publicados entre 2000 e 2025, revisados por pares ou pertencentes a instituições reconhecidas.

A seleção priorizou trabalhos que apresentassem dados e análises diretamente aplicáveis à comparação proposta. Entre os estudos identificados, oito foram escolhidos como base principal, conforme o limite editorial da revista. Essa seleção incluiu pesquisas sobre comportamento térmico e eficiência energética do ICF (Nunes; Miotto, 2022; Paulo; Metello, 2024; Kosny et al., 2001; Petrie et al., 2002), análises sobre alvenaria estrutural (Mohamad, 2015; Madeira; Rezende; Junior, 2022; Araújo et al., 2019) e referências consolidadas sobre concreto armado e seus impactos (Mehta; Monteiro, 2014; Habert et al., 2020).

Foram excluídas publicações repetidas, estudos opinativos e trabalhos sem descrição metodológica suficiente.

3.2 ESTRUTURA DA ANÁLISE

A análise baseou-se em três dimensões principais, definidas a partir da literatura técnica e das normas brasileiras vigentes:

- a) desempenho térmico: considerando transmitância térmica, comportamento da envoltória e impacto na demanda energética;
- b) desempenho estrutural: examinando resistência, durabilidade e adequação aos requisitos normativos;
- c) eficiência econômica e racionalização: avaliando custos diretos, etapas construtivas, produtividade e implicações no ciclo de obra.

Essa divisão permitiu comparar os sistemas de forma equilibrada, destacando suas potencialidades e limitações com base em evidências empíricas e em parâmetros reconhecidos pela engenharia civil.

3.3 FUNDAMENTAÇÃO NORMATIVA

A interpretação dos resultados foi guiada pelas normas técnicas que regulamentam os três sistemas no Brasil, especialmente:

- ABNT NBR 6118:2023 – estruturas de concreto armado;
- ABNT NBR 16868:2020 – alvenaria estrutural;
- ABNT NBR 16055:2012 – paredes de concreto moldadas no local;

- ABNT NBR 15575:2013 – desempenho de edificações habitacionais.

Essas normas forneceram critérios objetivos de desempenho térmico, estrutural e de durabilidade, servindo de base para interpretar os dados apresentados pelos estudos selecionados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos estudos selecionados permitiu compreender que os três sistemas construtivos apresentam desempenhos distintos e complementares, especialmente quando observados sob as perspectivas térmica, estrutural e econômica. No que diz respeito ao desempenho térmico, os resultados são bastante consistentes ao indicar a superioridade do sistema Insulated Concrete Forms (ICF). Pesquisas como as de Nunes e Miotto (2022) e Paulo e Metello (2024) demonstram que paredes executadas em ICF apresentam transmitância térmica significativamente menor que aquelas construídas em concreto armado ou alvenaria convencional, proporcionando maior estabilidade térmica interna e menor dependência de climatização artificial.

Esses achados dialogam com estudos internacionais de Kosny et al. (2001) e Petrie et al. (2002), que identificaram no ICF uma envoltória capaz de reduzir o ganho de calor em climas quentes e a perda de calor em climas frios, reforçando seu potencial como sistema energeticamente eficiente. Em contrapartida, o concreto armado apresenta desempenho térmico mais limitado, sobretudo quando utilizado sem camadas adicionais de isolamento, devido à alta condutividade térmica do material. Já a alvenaria estrutural oferece comportamento intermediário, que varia conforme o tipo de bloco, densidade do material e presença de câmaras de ar ou revestimentos específicos, como discutido por Mohamad (2015).

No campo estrutural, os sistemas também apresentam diferenças significativas. O concreto armado permanece como a solução mais versátil e robusta, especialmente em edificações de médio e grande porte, em virtude de sua elevada capacidade resistente e de sua adaptação a vãos amplos e geometrias complexas. A ABNT NBR 6118:2023 consolida diretrizes amplamente utilizadas no país, que permitem a aplicação segura e tecnicamente consistente desse sistema em diferentes categorias de projeto.

O ICF, embora ainda em expansão no Brasil, demonstra desempenho estrutural compatível com paredes monolíticas de concreto moldado no local, conforme critérios definidos pela NBR 16055:2012. Estudos experimentais internacionais, como os de Petrie et al. (2002), indicam que o sistema apresenta comportamento favorável frente a ações laterais, o que reforça sua aplicabilidade em regiões sujeitas a ventos intensos. A alvenaria estrutural, por sua vez, atende plenamente às exigências estruturais quando aplicada em edificações de baixa e média altura, conforme regulamentado pela ABNT NBR 16868. No entanto, sua eficiência depende de rigorosa compatibilização entre projeto e execução, uma

vez que o método apresenta menor flexibilidade para adaptações posteriores, como aponta Mohamad (2015).

A análise econômica revela um cenário igualmente diversificado. A alvenaria estrutural destaca-se como a solução de menor custo direto para edificações residenciais e projetos de pequeno porte. Madeira, Rezende e Junior (2022) demonstram que a eliminação de fôrmas, a redução no consumo de concreto e aço e a maior produtividade decorrente da modulação contribuem significativamente para sua competitividade financeira.

O concreto armado, embora apresente custos superiores quando consideradas etapas como montagem de fôrmas, armação e cura, mantém-se vantajoso em empreendimentos onde a flexibilidade arquitetônica e a capacidade resistente são prioridades, como ocorre em edificações verticais. Já o ICF, apesar de demandar investimento inicial maior devido ao custo dos blocos de EPS e à necessidade de mão de obra treinada, apresenta potencial de compensação financeira ao longo da vida útil da edificação, sobretudo pela economia energética proporcionada pelo melhor desempenho térmico. Estudos nacionais, como os de Nunes e Miotto (2022), indicam que o tempo de execução também tende a ser reduzido, uma vez que o sistema combina fôrma e isolamento em um único elemento, diminuindo etapas intermediárias no cronograma da obra.

Dessa forma, os resultados evidenciam que cada sistema apresenta vantagens específicas e que sua adequação depende diretamente das prioridades do projeto, da disponibilidade de mão de obra, das condições climáticas e do orçamento. O ICF se destaca pela eficiência térmica e pela racionalização executiva; o concreto armado, pela robustez e flexibilidade estrutural; e a alvenaria estrutural, pela economia e alta produtividade quando aplicada em edificações padronizadas.

A discussão integrada mostra que a escolha do sistema não deve se limitar a um único critério, mas considerar o conjunto de fatores que influenciam o desempenho global da edificação. Em síntese, a opção mais adequada depende da compatibilização entre exigências técnicas, objetivos econômicos e condições específicas de cada empreendimento, reforçando a importância de análises comparativas como a desenvolvida neste estudo.

5 CONCLUSÃO

A análise comparativa realizada ao longo deste estudo evidenciou que os sistemas ICF, concreto armado e alvenaria estrutural apresentam desempenhos distintos e adequações específicas conforme as demandas técnicas, econômicas e operacionais das edificações. Os resultados demonstraram que o sistema Insulated Concrete Forms se destaca principalmente pelo desempenho térmico superior, característica amplamente confirmada por pesquisas nacionais e internacionais.

Estudos como os de Nunes e Miotto (2022), Paulo e Metello (2024), Kosny et al. (2001) e Petrie et al. (2002) mostraram que o isolamento contínuo e a eliminação de pontes térmicas conferem ao ICF uma envoltória altamente eficiente, capaz de reduzir a demanda energética de climatização e melhorar significativamente o conforto interno. Além disso, o sistema apresenta racionalização consistente do processo executivo, ao integrar fôrma e isolamento em um único elemento, o que abre margem para redução do tempo de construção e menor complexidade em determinadas etapas.

Por outro lado, o concreto armado mantém-se como o sistema estrutural mais versátil e amplamente empregado no Brasil. Sua robustez, flexibilidade arquitetônica e adequação a edificações de médio e grande porte justificam a permanência do método como referência consolidada no setor.

Mehta e Monteiro (2014) reforçam que a associação entre o concreto e o aço permite atender a uma grande variedade de solicitações, enquanto Habert et al. (2020) chamam atenção para os impactos ambientais da indústria do cimento, indicando a necessidade de soluções complementares que reduzam a pegada ecológica das obras. Embora o desempenho térmico do concreto armado seja inferior quando utilizado sem isolamento adicional, o sistema continua adequado para projetos onde a segurança estrutural, a durabilidade e a liberdade de forma são fatores determinantes.

A alvenaria estrutural, por sua vez, apresentou o melhor desempenho econômico entre os sistemas analisados, sobretudo em edificações de baixa e média altura. Conforme demonstram Madeira, Rezende e Junior (2022) e Araújo et al. (2019), a eliminação de fôrmas, a modulação eficiente e o menor desperdício de materiais contribuem para a redução do custo direto da obra e para a alta produtividade. Entretanto, sua aplicação demanda compatibilização rigorosa entre os projetos e apresenta menor flexibilidade para alterações posteriores, o que pode limitar sua adoção em empreendimentos com grande variabilidade arquitetônica ou necessidade de adaptações frequentes.

De modo geral, os resultados mostram que não existe um sistema universalmente superior. A escolha do método construtivo mais adequado depende de uma avaliação integrada das necessidades do empreendimento, considerando fatores como clima, orçamento, disponibilidade de mão de obra, exigências de desempenho térmico, complexidade estrutural e horizonte de operação da edificação.

Projetos localizados em regiões de altas temperaturas ou com demandas mais rígidas de conforto ambiental podem se beneficiar amplamente do ICF; edificações de maior porte e complexidade técnica continuam encontrando no concreto armado a alternativa mais robusta; e obras residenciais padronizadas, com restrições orçamentárias, tendem a alcançar melhor custo-benefício com a alvenaria estrutural.

Assim, este estudo reforça a importância de avaliações comparativas multidimensionais na seleção de sistemas construtivos, destacando que decisões fundamentadas em evidências técnicas contribuem para edificações mais eficientes, econômicas e adequadas às necessidades

contemporâneas. Os achados também sugerem que futuras pesquisas podem aprofundar aspectos como análise de ciclo de vida, simulações energéticas avançadas e estudos de campo com monitoramento de desempenho, ampliando a compreensão das potencialidades e limitações de cada sistema no contexto brasileiro.



REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. C. et al. **Análises comparativas entre sistemas construtivos**. 2019. Trabalho acadêmico (Engenharia Civil). UNIFASC. Disponível em: <https://unifasc.edu.br/wp-content/uploads/2022/05/ANALISES-COMPARATIVAS-ENTRE-OS-SISTEMAS-CONSTRUTIVOS.pdf>.
- BRASIL. **ABNT NBR 15575:2013** – Edificações habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2013.
- BRASIL. **ABNT NBR 16055:2012** – Parede de concreto moldada no local – Requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012.
- BRASIL. **ABNT NBR 16868-1:2020** – Alvenaria estrutural – Parte 1: Projeto. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020.
- BRASIL. **ABNT NBR 16868-2:2020** – Alvenaria estrutural – Parte 2: Execução e controle de obras. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020.
- BRASIL. **ABNT NBR 6118:2023** – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2023.
- HABERT, G. et al. Environmental impacts and decarbonization strategies in the cement and concrete industry. **Nature Reviews Earth & Environment**, v. 1, p. 559–573, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s43017-020-0093-3>
- KOSNY, Jan; YOUNGQUIST, Robert; SYKES, Gavin; TOMA, Larry; MALLAY, David; BIEGEL, Bryan. **Thermal Performance of Insulating Concrete Forms and Massive Wall Systems**. Oak Ridge: Oak Ridge National Laboratory (ORNL), 2001. Relatório Técnico ORNL/CON-480.
- MADEIRA, N. L. S.; REZENDE, L. M. V.; JUNIOR, L. A. S. Análise da viabilidade técnica e econômica entre os sistemas construtivos Light Steel Framing e alvenaria estrutural em habitação de interesse social. **Revista Engenharia de Interesse Social**, v. 7, n. 9, p. 66–86, 2022. Disponível: <https://revista.uemg.br/reis/article/view/6561>.
- MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concrete: microstructure, properties, and materials**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2014.
- MOHAMAD, G. **Construções em alvenaria estrutural: materiais, projeto e desempenho**. São Paulo: Blucher, 2015.
- NUNES, G. H.; MIOTTO, J. L. Thermo-energetic performance of Insulated Concrete Forms: improvements in low-income houses in the climate of São Paulo. **HOLOS**, Ano 38, v. 8, e10236, 2022. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/10236/3680/38122>.
- PAULO, E. E. O.; METELLO, H. S. **INSULATED CONCRETE FORMS** – tecnologia alternativa na qualidade de vida pela otimização do conforto térmico habitacional. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Univag Centro Universitário, 2024. Disponível em: <https://repositoriodigital.univag.com.br/index.php/mestradoarq/article/view/1953>.

PETRIE, T. W. et al. How Insulating Concrete Form vs. conventional construction of exterior walls affects whole building energy consumption: results from a field study and simulation of side-by-side houses. In: **ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings**, 2002. Disponível em: https://www.aceee.org/files/proceedings/2002/data/papers/SS02_Panel1_Paper19.pdf.