



Contribuição tecnocientífica ao **Construmetal 2025**
10º Congresso Latino-americano da Construção Metálica
09 de Setembro de 2025, São Paulo - SP, Brasil

Tema: Aspectos arquitetônicos da construção em aço

CONSTRUÇÃO MODULAR COM FOCO EM RESIDÊNCIAS DE INTERESSE SOCIAL*

Maria Luiza Souza Giacomini¹

Juliana da Cruz Vianna Pires²

Débora Maia Guimarães³

Resumo

A problemática habitacional é um desafio global que evidencia desigualdades sociais e econômicas, afetando especialmente as populações de baixa renda. No Brasil, o déficit habitacional é crítico, com milhões de famílias vivendo em condições precárias. A Habitação de Interesse Social (HIS) surge como uma solução necessária para oferecer moradias acessíveis que garantam segurança, saúde e conforto. A construção modular tem se destacado como uma alternativa inovadora para enfrentar esses desafios, especialmente em áreas com alta demanda por moradias. Esta pesquisa avaliou o potencial da construção modular para o desenvolvimento de habitações sociais no Brasil, com ênfase na aplicação urbana, focando especificamente nas construções modulares em aço. O estudo investigou os benefícios e desafios dessa abordagem, analisando o panorama nacional e internacional das construções modulares, as tipologias empregadas, as regulamentações pertinentes e o potencial de expansão dessa tecnologia. A pesquisa foi realizada através de revisão bibliográfica, na qual foram catalogadas e organizadas as referências encontradas. Além disso, foi elaborado um material informativo em formato de guia, com o objetivo de direcionar profissionais e acadêmicos de Arquitetura e Urbanismo interessados no tema, fornecendo um panorama detalhado e atualizado sobre o assunto.

Palavras-chave: Construções modulares; Habitação de interesse social; Aço.

MODULAR CONSTRUCTION WITH A FOCUS ON AFFORDABLE HOUSING

Abstract

The housing issue is a global challenge that highlights social and economic inequalities, particularly affecting low-income populations. In Brazil, the housing shortage is critical, with millions of families living in precarious conditions. Social Housing emerges as a necessary solution to provide affordable housing that ensures safety, health, and comfort. Modular construction has stood out as an innovative alternative to address these challenges, especially in areas with high demand for housing. This research evaluated the potential of modular construction for the development of social housing in Brazil, with an emphasis on urban applications, specifically focusing on steel modular constructions. The study investigated the benefits and challenges of this approach, analyzing the national and international landscape of modular



constructions, the typologies used, relevant regulations, and the potential for expansion of this technology. The research was conducted through a bibliographic review, where the references found were cataloged and organized. Additionally, an informative guide was developed, aiming to direct professionals and students of Architecture and Urbanism interested in the topic, providing a detailed and up-to-date overview of the subject.

Keywords: Modular Construction; Social Housing; Steel.

¹ Arquitetura e Urbanismo, Graduanda, Estudante, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brasil.

² Engenharia Civil, Dra., Professora Associada III, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brasil.

³ Engenharia Civil, Mestre em Engenharia de Estruturas, Especialista em Desenvolvimento da Construção, Gerência de Desenvolvimento da Construção, ArcelorMittal Tubarão, Serra, Espírito Santo, Brasil.



1 INTRODUÇÃO

A problemática habitacional configura-se como uma questão central em diversos países, refletindo profundas desigualdades sociais e econômicas que comprometem diretamente a qualidade de vida de milhões de pessoas. No Brasil, a Habitação de Interesse Social (HIS) desponta como um tema prioritário, evidenciando a necessidade urgente de assegurar moradia digna para a população de baixa renda.

A compreensão desse cenário demanda uma análise multidimensional, que envolva aspectos históricos, sociais, econômicos e urbanísticos. Diante desse contexto, cresce o interesse por soluções construtivas alternativas que possibilitem ampliar o acesso à habitação de forma eficiente, econômica e sustentável. Entre essas soluções, destaca-se a construção modular, caracterizada pelo uso de módulos pré-fabricados que são produzidos em ambiente controlado e posteriormente montados no local definitivo.

Segundo Moura [1], a arquitetura modular consiste em um método construtivo que difere dos sistemas convencionais, ao empregar componentes padronizados e industrializados. Essa abordagem oferece vantagens significativas, como a redução do tempo de obra, maior controle de qualidade, menor desperdício de materiais e possibilidade de reaproveitamento de elementos construtivos. Além disso, ela contribui para o aumento da produtividade e eficiência nos canteiros, promovendo maior agilidade na entrega de moradias.

No âmbito da construção modular, o aço tem se destacado como um dos materiais mais promissores, devido às suas propriedades técnicas, como leveza, resistência mecânica, precisão dimensional e facilidade de montagem. Os sistemas modulares em aço podem ser desmontados, transportados e reutilizados, o que reduz significativamente o impacto ambiental da construção. Ademais, a indústria do aço tem evoluído no sentido de incorporar práticas mais sustentáveis, incluindo o uso de energia renovável e a reciclagem de materiais.

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa desenvolvida no âmbito do projeto de iniciação científica da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em parceria com a ArcelorMittal e com apoio financeiro do Sebrae-ES entre 2023 e 2024. O principal objetivo do estudo é avaliar o potencial da construção modular em aço no desenvolvimento de habitações de interesse social no Brasil, com ênfase em sua aplicação no contexto urbano. Para isso, são discutidas as vantagens e limitações do modelo construtivo *off-site* em aço, o panorama nacional e internacional de sua utilização, as normativas envolvidas e exemplos concretos de aplicação. Como resultado prático, a pesquisa culmina na elaboração de um guia informativo voltado a profissionais e acadêmicos da área de Arquitetura e Urbanismo, com o propósito de fomentar o interesse, promover a capacitação técnica e ampliar a difusão dessa tecnologia no cenário habitacional brasileiro.

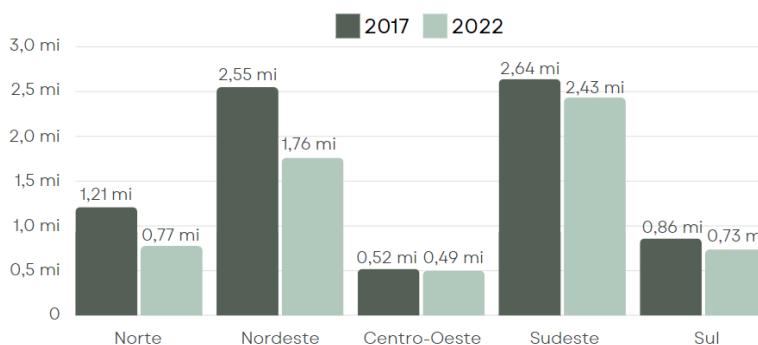
1.1 Embasamento teórico

A produção habitacional voltada às classes de baixa renda no Brasil é historicamente marcada por deficiências estruturais, carência de infraestrutura e falta de políticas públicas eficazes. Segundo Moura

[1], o conceito de Habitação de Interesse Social compreende ações estatais e da sociedade civil destinadas a proporcionar moradias acessíveis e adequadas a famílias de baixa renda. No entanto, a efetividade dessas iniciativas é comprometida por obstáculos como a especulação imobiliária, a fragmentação do planejamento urbano, a morosidade burocrática e a escassez de recursos públicos.

O histórico da habitação popular no Brasil revela um cenário de urbanização acelerada e crescimento populacional desordenado, especialmente ao longo do século XX. A ausência de planejamento urbano integrado e políticas habitacionais estruturadas resultaram na proliferação de áreas precárias, favelas e loteamentos irregulares, agravando a exclusão socioespacial. Em 2017, o país contabilizava um déficit de aproximadamente 7,78 milhões de domicílios, de acordo com a Fundação João Pinheiro [2]. Embora o número tenha diminuído para cerca de 6,215 milhões em 2022, conforme atualização da mesma fundação [3], o problema ainda é expressivo e demanda soluções ágeis e eficazes. O gráfico 1 faz o comparativo dos déficits habitacionais entre os anos de 2017 e 2022.

Gráfico 1- Déficit habitacional total em milhões de domicílios por regiões geográficas nos anos de 2017 e 2022.



Fonte: Produção da própria autora.

Diversos programas foram implementados com o objetivo de mitigar esse déficit, como o Minha Casa Minha Vida (MCMV), o Programa Casa Verde e Amarela, e o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Essas políticas têm buscado ampliar o acesso à moradia por meio de subsídios, financiamento habitacional e melhoria da infraestrutura urbana. Contudo, os desafios persistem, exigindo inovação nos métodos construtivos.

Nesse contexto, a construção modular surge como uma estratégia promissora. De acordo com Fernandes [4], trata-se de um processo construtivo em que os componentes da edificação são produzidos em ambiente fabril, em paralelo à preparação do terreno, e posteriormente montados no local definitivo. Essa abordagem, também denominada off-site, apresenta vantagens como a padronização, a redução de prazos e custos, o menor desperdício de materiais e o controle de qualidade. Além disso, o uso do aço como material principal nos sistemas modulares tem se mostrado eficaz. Suas características — como

leveza, resistência mecânica, precisão dimensional e possibilidade de reaproveitamento — conferem eficiência ao processo construtivo.

A construção modular teve seus primeiros desenvolvimentos na Europa, sendo posteriormente adotada e amplamente difundida pelos Estados Unidos, que, como potência em engenharia civil e arquitetura, contribuíram para a disseminação de seus conceitos em países como Japão, Suécia e Austrália. Conforme Moura [1], no Brasil, os primeiros registros datam da década de 1950, com a atuação do arquiteto João Filgueiras Lima na construção dos alojamentos operários de Brasília. A partir da década de 1980, a temática da industrialização ganhou destaque com os estudos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), voltados à avaliação de soluções inovadoras para o Banco Nacional da Habitação (BNH) [5].

O primeiro projeto habitacional popular em aço no Brasil foi executado em 2009, na cidade de Avaré (SP). Este projeto foi o primeiro de uma série de condomínios populares da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), destinados a idosos de baixa renda, utilizando o sistema Light Steel Frame (LSF), Figura 1. O projeto entregou 22 unidades habitacionais, totalizando uma área de 1.160m². As primeiras moradias ficaram prontas em apenas três meses, demonstrando o potencial do método na construção de moradias dignas e de rápida execução [6].

Figura 1: Condomínio modular popular no Brasil em 2009.



Fonte: Oliveira [6].

A adoção de sistemas modulares em aço pode representar uma solução eficiente para o enfrentamento do déficit habitacional brasileiro, especialmente se integrada a políticas públicas bem estruturadas. Esta pesquisa busca contribuir para o debate técnico e acadêmico sobre o tema, propondo a construção modular em aço como alternativa viável para a promoção da habitação social no país.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A obtenção dos dados deste estudo foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica, com base em dissertações, artigos científicos, sites especializados, revistas técnicas e manuais voltados à construção modular. O levantamento concentrou-se em sistemas modulares do tipo off-site aplicados a habitações residenciais e, especialmente, à Habitação de Interesse Social (HIS), tanto no contexto nacional quanto internacional.

Com base nesse levantamento, foi elaborado um estado da arte que abordou as principais tecnologias, materiais empregados e estratégias construtivas adotadas nesse tipo de sistema. A revisão bibliográfica foi sistematizada por meio de quadros cronológicos, nos quais se destacaram as principais contribuições de cada estudo analisado. Foram avaliadas as vantagens e desvantagens da construção off-site, com ênfase no uso do aço como material estrutural, considerando aspectos como eficiência, sustentabilidade e viabilidade técnica.

Além disso, foram identificadas e analisadas as normas técnicas aplicáveis ao dimensionamento e desempenho de sistemas construtivos industrializados em aço, com o objetivo de compreender os critérios regulatórios vigentes.

Complementarmente, foi elaborado um questionário com perguntas abertas, direcionado a profissionais atuantes no setor de construção industrializada. O objetivo foi compreender a percepção do mercado quanto à aplicação da construção modular em aço na HIS, explorando aspectos técnicos, econômicos e operacionais. Todo o material coletado foi organizado em formato de um guia informativo.


3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A compreensão das tipologias construtivas na arquitetura modular é fundamental para a análise das diferentes abordagens empregadas na montagem de estruturas. Essas tipologias são classificadas conforme o sistema construtivo adotado e o método de montagem dos módulos, considerando a forma de união dos componentes estruturais. As principais categorias identificadas são: modular volumétrica (3D), painelizada (2D), paramétrica e híbrida. O Quadro 1 apresenta essas tipologias com ilustrações exemplificativas.

Experiências internacionais na construção modular têm demonstrado o potencial dessa técnica para resolver problemas habitacionais nos países, principalmente no âmbito de HIS. A adoção de práticas e tecnologias de construção modular, baseadas em experiências internacionais bem-sucedidas, pode transformar significativamente o cenário habitacional no Brasil. O Quadro 2 ilustra exemplos de habitações sociais internacionais.

Quadro 1 – Diferentes tipologias construtivas de construção modular

TIPOLOGIAS CONSTRUTIVAS MODULARES	ILUSTRAÇÕES
Modular Volumétrica (3D)	 <p>Fonte: Fernandes [4].</p>
Painelizada (2D)	 <p>Fonte: Fernandes [4].</p>
Paramétrica	 <p>Fonte: ArchiWiki [7].</p>

<p>Modular Híbrida</p>	 <p>Fonte: Curcio [8].</p>
------------------------	--

Fonte: Produção da própria autora.

Quadro 2 – Habitações de interesse social internacionais relevantes.

HABITAÇÕES	ILUSTRAÇÕES
<p>Habitação PLACE Ladywell – Londres, Inglaterra – Modular volumétrica em madeira.</p>	 <p>Fonte: RSHP [9].</p>
<p>Habitação estudantil Keetwonen - Amsterdam, Holanda - Modular volumétrica em container.</p>	 <p>Fonte: Tempo Housing [10].</p>

Fonte: Produção da própria autora.

A construção modular oferece vantagens significativas, como a redução do tempo de execução da obra, menor impacto ambiental e maior controle de qualidade em comparação aos métodos convencionais. No entanto, também apresenta limitações que devem ser cuidadosamente avaliadas. Essas vantagens e restrições estão sintetizadas na Tabela 1, adaptada de Araújo et al. [11].

No que se refere à materialidade primária dos módulos, a construção modular permite o uso de diferentes materiais, cada um associado a tipologias e sistemas construtivos distintos [12]. Entre os materiais mais


recorrentes na composição dos módulos destacam-se o aço, a madeira e o concreto, amplamente utilizados na construção civil devido às suas propriedades estruturais e disponibilidade. As principais características desses materiais, bem como representações ilustrativas, estão apresentadas no Quadro 3.

Tabela 1- Vantagens e desvantagens do Sistema de Construção Industrializado (SCI).

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Redução de Tempo de Construção	Alto Custo de Capital Inicial
Economia de Custo e Trabalho	Problemas de Articulações
Uso Otimizado de Materiais	Aceitação Cultural do Método
Alta Qualidade e Melhores Acabamentos	Adaptação às Normas Locais
Menor Impacto Climático na Construção	Logística de Transporte dos Módulos
Flexibilidade no design do elemento pré-fabricado	Necessidade de Plantas Sofisticadas e Operadores Qualificados
Aumento da Segurança e Limpeza do Local	Complexidade na Manutenção e Reparos

Fonte: Adaptada de Araújo et al. [11]

Quadro 3: Os diferentes tipos de materiais utilizados na construção modular.

MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	ILUSTRAÇÃO
Madeira	Material Renovável, Facilidade de Manipulação, Isolamento Térmico e Acústico e Resistência às pragas, umidade e ao fogo.	 <p>Fonte: Novak [13].</p>

<p>Concreto</p>	<p>Robustez, Durabilidade, Resistência Estrutural, Resistência ao Fogo e à Intempérie e Baixa Manutenção.</p>	 <p>Fonte: Ghisleni [14].</p>
<p>Aço</p>	<p>Alta resistência estrutural, Altamente Leve, Rapidez de Montagem, Durabilidade e Resistência à Corrosão, Sustentável, Resistência ao Fogo e a Impactos.</p>	 <p>Fonte: CREA-SC [15].</p>

Fonte: Produção da própria autora.

O aço se apresenta como o material mais promissor para aplicação em HIS, por reunir alta resistência estrutural, durabilidade, precisão na fabricação e rapidez na montagem. Além disso, sua leveza facilita o transporte e reduz a carga sobre as fundações. A possibilidade de desmontagem e reaproveitamento de módulos contribui para a sustentabilidade do processo construtivo [16].

Outro ponto importante é o avanço na sustentabilidade da cadeia produtiva do aço, com o uso crescente de energias renováveis e processos mais limpos. Essas qualidades tornam o aço uma opção preferencial na criação de estruturas modulares de alta performance [16].

Em relação aos desafios específicos na implementação da construção modular social, embora inovadora e eficiente, enfrenta alguns desafios relacionados aos aspectos culturais e à aceitação comunitária. O preconceito dos brasileiros em relação às construções feitas com materiais modulares está profundamente enraizado na cultura e no imaginário coletivo, sendo perpetuado ao longo das gerações e influenciado pelo meio em que as pessoas vivem. A visão distorcida de que as casas ou edificações modulares são frágeis, pouco eficientes em termos de isolamento térmico e acústico, e com baixa durabilidade, resulta na forma como as informações sobre o tema são disseminadas no país. Grande parte desse senso comum absorvido pela sociedade é influenciada pelo próprio governo, que define diretrizes

sobre o que deve ser fomentado e incentivado. Além disso, a construção civil é ainda mais favorecida e disseminada no país por causa da regulamentação e tributação, o que explica por que essa técnica é amplamente mais comum no território brasileiro [17].

As regulamentações e normas para habitação popular no Brasil são elaboradas para garantir que moradias acessíveis sejam construídas com qualidade, segurança e em conformidade com padrões mínimos de conforto e salubridade. Além disso é necessário respeitar as normas referentes às tipologias construtivas e de dimensionamento de projetos, uma vez que a adaptação dessas normas para a construção modular pode ser um desafio, especialmente em projetos de habitação social, que exigem conformidade rigorosa com padrões estabelecidos por organizações como a ISO (Organização Internacional de Normalização), ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ANSI (American National Standards Institute). Embora existam normas técnicas que amparam o dimensionamento de sistemas construtivos, ainda não há uma norma específica para construções habitacionais modulares. Abaixo, algumas normas relevantes aplicáveis:

- **ABNT NBR 8800 [18]:** Estruturas de aço e mistas
- **ABNT NBR 7190 [19]:** Estruturas de madeira
- **ABNT NBR 9062 [20]:** Estruturas de concreto pré-moldado
- **ABNT NBR 15575 [21]:** Desempenho de edificações habitacionais
- **ABNT NBR 16970-2 [22]:** Projeto estrutural de Light Steel Framing
- **ANSI/AISC 360 [23]:** Construções em aço estrutural

Como alternativa e embasamento técnico para apoio aos sistemas construtivos inovadores, como a construção modular, existe um documento emitido no âmbito do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) chamado DATec (Documento de Avaliação Técnica). De acordo com o PBQP-H [24], a construção modular está fortemente relacionada com a DATec, que certifica que determinados sistemas construtivos não convencionais atendem aos requisitos técnicos e normativos para aplicação em projetos habitacionais financiados por instituições como a Caixa Econômica Federal. A certificação DATec atua como um selo de garantia da qualidade e conformidade técnica dos projetos, promovendo a viabilidade, segurança e aceitação de mercado desses sistemas, além de facilitar seu financiamento e implementação no setor imobiliário.

Segundo Luiza Campos¹, da empresa Modularis, as principais barreiras na implementação de projetos modulares incluem a falta de regulamentação, leis e normas específicas para a construção modular. Isso gera insegurança entre os usuários e resulta na ausência de padrões claros a serem seguidos durante a execução dos projetos. A utilização da construção modular em edificações residenciais de interesse social vem ganhando espaço gradualmente, impulsionada por iniciativas governamentais, acadêmicas e do setor privado.

¹ Questionário realizado em agosto de 2024, pela plataforma Google Formulários.

Embora essas iniciativas estejam gradualmente ampliando o uso da construção modular em diversos setores, a aplicação efetiva dessa tecnologia em Habitação de Interesse Social no Brasil ainda não conta com exemplos consolidados de obras off-site. Isso evidencia a necessidade de maior articulação entre políticas públicas, desenvolvimento tecnológico e aceitação cultural para que essa alternativa ganhe escala no país.

Como contribuição prática, este trabalho organizou e sistematizou informações relevantes sobre o tema, resultando na elaboração de um guia informativo destinado a profissionais e acadêmicos das áreas de Arquitetura e Urbanismo, com o objetivo de ampliar o conhecimento técnico e promover o debate sobre novas abordagens construtivas no campo habitacional. A Figura 2 apresenta as três primeiras páginas do guia informativo.

Figura 2 – Páginas do Guia Informativo



Fonte: Produção da própria autora.

4 CONCLUSÃO

A construção modular apresenta-se como uma alternativa estratégica e inovadora para o enfrentamento do déficit habitacional no Brasil, especialmente no âmbito da Habitação de Interesse Social (HIS). Sua aplicação, particularmente por meio de sistemas estruturais em aço, demonstra potencial significativo para atender à alta demanda por moradias urbanas de forma rápida, eficiente e sustentável. A leveza, durabilidade, reciclabilidade e racionalização do processo construtivo são características que reforçam a viabilidade técnica e ambiental dessa solução, ao mesmo tempo em que contribuem para a redução de custos e prazos de execução.

A presente pesquisa identificou que, apesar dos avanços no desenvolvimento e na disseminação da construção modular em países com maior maturidade tecnológica, no contexto brasileiro ainda persistem desafios relacionados à normatização, aceitação no mercado e integração com políticas públicas habitacionais. Observa-se, também, uma carência de estudos que relacionem diretamente a construção modular com a realidade da HIS no país, especialmente no que diz respeito à viabilidade econômica, adaptabilidade às demandas locais e desempenho social da solução.

No Brasil, diversas empresas estão investindo e se destacando no setor de construções modulares, oferecendo soluções inovadoras e eficientes para diferentes segmentos. Empresas como Modularis, Brasil ao Cubo, Fischer, Tecverde e a Sulfibra são exemplos na implementação dessa tecnologia no país. Elas desenvolvem projetos modulares para habitações, escolas, hospitais e empreendimentos comerciais, proporcionando construções mais rápidas, sustentáveis e com menor impacto ambiental. Essas empresas têm mostrado que a construção modular é uma alternativa viável tanto para edificações de pequeno porte quanto para projetos maiores, contribuindo para a modernização do setor e a adoção de métodos construtivos mais avançados.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos empíricos e aplicados que investiguem a implementação de sistemas modulares em aço em projetos-piloto de HIS, bem como o desenvolvimento de critérios normativos específicos para essa tipologia construtiva. Além disso, estudos comparativos entre diferentes sistemas modulares e análises de custo-benefício podem fortalecer a base técnica e fomentar sua adoção em larga escala no Brasil.

Agradecimentos

À Universidade Federal do Espírito Santo, ao Sebrae pelo suporte financeiro concedido e à ArcelorMittal.

REFERÊNCIAS

- 1 MOURA, Fernanda de. **Módulos Habitacionais. Habitação Modular Pré-fabricada para Habitação de Interesse Social**. Trabalho Final de Graduação - Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2022.
- 2 FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Metodologia do déficit habitacional e da inadequação de domicílios no Brasil – 2016 - 2019**, Fundação João Pinheiro. – Belo Horizonte: FJP, 2021.
- 3 FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. 24 de abril de 2024. **Déficit Habitacional no Brasil**. Disponível em: <<https://fjp.mg.gov.br/brasil-registra-deficit-habitacional-de-6-milhoes-de-domicilios/>> Acesso em: 29 jun. 2024

- 4 FERNANDES, Paulo Henrique. **Análise de Cenário e Perspectivas de Crescimento das Startups de Construções Modulares no Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2022.
- 5 ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Manual da construção industrializada: conceitos e etapas. Volume 1: estrutura e vedação. Brasília: ABDI, 2015. Disponível em: <https://api.abdi.com.br/file-manager/upload/files/Manual_construcao_industrializada-versao_digital.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2024.
- 6 OLIVEIRA, Ana Beatriz de Figueiredo. **Inserção de sistemas industrializados de ciclo aberto estruturados em aço no mercado da construção civil brasileira.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto/ UFOP - Ouro Preto, Minas Gerais, 2013.
- 7 ARQUIWIKI. **Arquitetura Modular: SysHaus.** 2023. Disponível em: <<https://arquiwiki.com/novas-casas-com-arquitetura-modular-no-brasil/>> Acesso em: 29 de maio, 2024.
- 8 CURCIO, Gustavo. **Construção híbrida de alvenaria estrutural e light steel framing inova no Rio Grande do Sul.** In: Aqui Xp. 24 de jun. 2019. Disponível em: <<https://arqxp.com/construcao-hibrida-de-alvenaria-estrutural-e-light-steel-framing-inova-no-rio-grande-do-sul-ao-icar-terceiro-pavimento-pre-fabricado-em-empreendimento-residencial-na-capital-gaucha/>> Acesso em: 29 de maio, 2024.
- 9 RSHP. **PLACE / Ladywell.** Disponível em <<https://rshp.com/projects/residencial/place-ladywell/>> Acesso em: 2 de jun. 2024.
- 10 TEMPOHOUSING. **Keetwonen.** 2024. Disponível em: <<http://www.tempohousing.com/projects/keetwonen/>> Acesso em: 2 de jun. 2024.
- 11 ARAÚJO, E. S.; PESSOA, A. A.; PEGORARO, F.; BESSA, N. G. F. Comparação de custos de construção entre o sistema convencional e o sistema industrial. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v.6, n.11, p. 93238-93256, nov. 2020.
- 12 SAVASSI, F.; CHICA, C. P. Construção modular / **Instituto Aço Brasil: CBCA**, 2022.101 p.: il. 21 cm. Bibliografia. ISBN: 978-65-89443-01-8. 1. Construção modular, 2022.
- 13 NOVAK, Nancy. **The 3 Rs of Sustainability Applied to Construction.** In: AutoDesk. 01 de set. 2022 Disponível em: <<https://www.autodesk.com/blogs/construction/the-3-rs-of-sustainability-applied-to-construction/>> Acesso em: 5 de jun. 2024.
- 14 GHISLENI, Camilla. **Qual a diferença entre estrutura de concreto pré-moldada e pré-fabricada?** In: ArchDaily Brasil. 07 Mar 2023. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/996215/qual-a-diferenca-entre-estrutura-de-concreto-pre-moldada-e-pre-fabricada>> Acesso em: 29 de maio, 2024.

- 15 CREA-SC. [Empresa de SC inaugura primeiro edifício modular metálico 3D do Brasil com oito andares](https://portal.crea-sc.org.br/empresa-de-santa-catarina-inaugura-primeiro-edificio-modular-do-brasil-com-oito-andares/). 14 de maio de 2021. Disponível em: <<https://portal.crea-sc.org.br/empresa-de-santa-catarina-inaugura-primeiro-edificio-modular-do-brasil-com-oito-andares/>> Acesso em: 2 de jun. 2024.
- 16 FERRAZ, Henrique. O Aço na Construção Civil. **Revista Eletrônica de Ciências**. São Paulo, Número 22 – dez. 2003.
- 17 SILVEIRA, Guilherme Trompowsky Taulois. **Construção modular no Brasil e análise dos seus entraves**. Projeto de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ - Rio de Janeiro, 2023.
- 18 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8800**: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.
- 19 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7190**: Projeto de Estruturas de Madeira. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.
- 20 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9062**: Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.
- 21 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575**: Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- 22 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16970**: Light Steel Framing - Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço formadora frio, com fechamentos em chapas delgadas Parte 2: Projeto estrutural. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.
- 23 AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION. **ANSI/AISC 360**: Specification for Structural Steel Buildings. Chicago: AISC, 2016.
- 24 PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT. **Documentos Homologados**. Disponível em: <<https://pbqp-h.mdr.gov.br/sistemas/sinat/documentos-homologados/>> Acesso em: 15 jul. 2024.