



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**



AMANDA FURTADO FERNANDES

**ESTUDO DE MORADIAS PARA UM CONJUNTO HABITACIONAL
UTILIZANDO LIGHT STEEL FRAMING: SUBSÍDIOS PARA UM PROJETO DE
HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM ANTÔNIO PEREIRA, OURO PRETO,
MINAS GERAIS**

OURO PRETO

2026

AMANDA FURTADO FERNANDES

**ESTUDO DE MORADIAS PARA UM CONJUNTO HABITACIONAL
UTILIZANDO LIGHT STEEL FRAMING: SUBSÍDIOS PARA UM PROJETO DE
HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL EM ANTÔNIO PEREIRA, OURO PRETO,
MINAS GERAIS**

Trabalho Final de Graduação apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharela em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Tito Flávio Rodrigues de Aguiar (Dearq).

OURO PRETO

2026

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

F363e Fernandes, Amanda Furtado.

Estudo de moradias para um conjunto habitacional utilizando light steel framing [manuscrito]: subsídios para um projeto de habitação de interesse social em Antônio Pereira, Ouro Preto, MG. / Amanda Furtado Fernandes. - 2026.

67 f.

Orientador: Prof. Dr. Tito Flávio Rodrigues de Aguiar.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Arquitetura e Urbanismo .

1. Arquitetura de habitação. 2. Habitações - Projetos e construção. 3. Construção metálica. I. Aguiar, Tito Flávio Rodrigues de. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 72:711.4

Bibliotecário(a) Responsável: Soraya Fernanda Ferreira e Souza - CRB6/2322



FOLHA DE APROVAÇÃO

Amanda Furtado Fernandes

Estudo de moradias para um conjunto habitacional utilizando *Light Steel*

Framing: subsídios para um projeto de habitação de interesse social em Antônio Pereira, Ouro Preto, Minas Gerais

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo, da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharela em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovada em 23 de fevereiro de 2026

Membros da banca

Dr. Tito Flávio Rodrigues de Aguiar - Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)

Dr. Clécio Magalhães do Vale - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Me. Matheus Felipe Garcia Oliveira - (Centro Universitário UNIFAAT)

Tito Flávio Rodrigues de Aguiar, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 09/04/2026.



Documento assinado eletronicamente por **Tito Flavio Rodrigues de Aguiar, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 09/04/2026, às 15:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](#), informando o código verificador **1086846** e o código CRC **8476DFFE**.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida e por fazer minha jornada ser o que é.

Agradeço a toda a minha família, por todo o apoio e incentivo durante essa jornada. Ao meu pai e ao meu avô, por serem guia e proteção, onde quer que estejam. Mas, acima de tudo, agradeço à minha mãe, que abriu os caminhos para que eu pudesse chegar mais longe, que nunca mediu esforços para me dar o que nunca teve, que me ensinou o valor da educação e sonhou esse sonho comigo, acreditando mais em mim do que eu mesma.

A todos os meus amigos, por estarem sempre presentes, trazendo alívio quando tudo fica pesado, por serem meu porto seguro e estarem sempre comigo. Em especial, à Marjorye, por sempre me incentivar e acreditar em mim.

À UFOP, à Escola de Minas e à Fundação Gorceix, pelo ensino de excelência, por todas as experiências e vivências adquiridas. Às minhas amigas de curso, com quem tive a sorte de dividir essa caminhada, Amanda, Julia, Isadora e Marcela, por tornarem essa jornada mais leve e mostrarem que a universidade é muito além da vida acadêmica. Em especial, à Maria Laura e à Débora, que estiveram comigo desde o início.

Ao meu orientador, Tito, pelo tempo dedicado, pela disponibilidade, por toda a orientação, ajuda e conselhos que me guiaram da melhor forma até o final desse processo, com sua contribuição técnica e acadêmica, valiosa para a minha formação.

À República Maria Maria, às ex-alunas, aos ex-alunos e às moradoras, por se tornarem minha família e meu lar. Em especial, agradeço a todas com quem tive o prazer de morar, que me ensinaram e continuam me ensinando tanto, por serem meu apoio nos momentos difíceis e por comemorarem e torcerem pelas minhas conquistas.

Por fim, agradeço a todos que participaram, de alguma forma, dessa etapa e contribuíram para a minha formação acadêmica e pessoal.

RESUMO

Este trabalho tem como objeto a proposição de habitações de interesse social por meio do sistema construtivo Light Steel Framing (LSF), buscando investigar a viabilidade de sua aplicação a partir de critérios de eficiência construtiva e adequação ao território e aos usuários. A metodologia adotada compreende revisão bibliográfica e o desenvolvimento de um estudo preliminar de moradias para um conjunto habitacional no distrito de Antônio Pereira, município de Ouro Preto, Minas Gerais, utilizando o LSF como base construtiva. Conclui-se que o sistema construtivo Light Steel Framing, ainda que pouco difundido na habitação de interesse social no Brasil, constitui uma alternativa viável e qualificada para a construção e ampliação das moradias, desde que articulado a rigor técnico, diretrizes projetuais adequadas e à participação ativa dos moradores, condição essencial para sua efetiva apropriação e desempenho ao longo do tempo.

Palavras-chave: Habitação de Interesse social; Construção Metálica; Light Steel Framing; Antônio Pereira; Ouro Preto.

ABSTRACT

This study focuses on the proposal of social housing developed through the Light Steel Framing (LSF) construction system, aiming to investigate the feasibility of its application based on criteria of constructive efficiency and adequacy to the territory and its users. The adopted methodology includes a literature review and the development of a preliminary housing study for a residential complex in the district of Antônio Pereira, in the municipality of Ouro Preto, Minas Gerais, using LSF as the constructive basis. It is concluded that the Light Steel Framing construction system, although still not widely adopted in social housing in Brazil, represents a viable and qualified alternative for the construction and expansion of dwellings, provided that it is associated with technical rigor, appropriate design guidelines, and the active participation of residents—an essential condition for its effective appropriation and long-term performance.

Keywords: Social Housing; Metal Construction; Light Steel Framing; Antônio Pereira; Ouro Preto.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 Justificativa	7
1.2 Objetivos	8
1.2.1 Objetivo Geral	8
1.2.2 Objetivos Específicos	9
1.3 Métodos e técnicas de pesquisa	9
2 A HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL	10
2.1 Conceito e Legislação	10
2.2 Breve Histórico das Políticas Públicas Habitacionais	11
2.3 Déficit Habitacional e Demandas Atuais	14
3 SISTEMAS CONSTRUTIVOS NA HIS	16
3.1 Predominância da Alvenaria Convencional	16
3.2 Desafios de Sustentabilidade e Eficiência	18
3.3 Industrialização da Construção Civil e o Potencial do Light Steel Framing na Habitação de Interesse Social	20
4 ESTUDO DE OBRAS ANÁLOGAS	24
4.1 Conjunto Jardim Amália	24
4.2 Usina CTAH: Autogestão e Assessoria Técnica	26
4.3 Habitação Villa Verde	30
5 ESTUDO DO CONTEXTO LOCAL E OBJETO DE ESTUDO	35
5.1 Caracterização do Território: Distrito de Antônio Pereira	35
5.2 Contexto de inserção	36
5.3 Condicionantes Legais e Normativos	38
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICE	49

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho foi feito com a finalidade de conclusão de curso e apresenta, nessa primeira etapa, o projeto de pesquisa a ser desenvolvido constando os itens abaixo.

1.1 Justificativa

A moradia é um direito social garantido pela Constituição Federal brasileira de 1988 (Art. 6º) que assegura o acesso a condições mínimas de habitação, saúde, educação, trabalho, entre outros, entretanto, esse direito ainda está longe de ser plenamente atingido na prática. A questão habitacional do Brasil continua como um dos principais desafios para as políticas públicas urbanas, marcada por desigualdades sociais, urbanização desordenada e exclusão territorial.

De acordo com a Fundação João Pinheiro (2023), o Brasil apresenta um déficit habitacional de mais de 6 milhões de domicílios, sendo mais concentrado entre famílias de baixa renda. O déficit habitacional é um conceito que dá sustentação aos indicadores que buscam estimar a necessidade de substituição ou construção de habitações devido à grande precariedade de determinadas habitações, ao ônus excessivo com aluguel e à existência de coabitação. Esses indicadores têm o papel de dimensionar a quantidade de habitações que são incapazes de atender o direito de acesso, por parte de segmentos da população brasileira, a uma habitação minimamente adequada. Dessa forma, fica evidente que o problema habitacional não é apenas sobre ausência de moradias, mas também a inadequação e falta de estrutura das habitações já existentes.

Assim, é necessária a adoção de novas estratégias construtivas que possibilitem a construção em grande escala de moradias dignas em menos tempo. O processo construtivo tradicional, com alvenaria e concreto armado, mais empregado em programas de habitação de interesse social (HIS), necessitam de mais tempo de execução e maior desperdício de materiais. Em contraste, os sistemas construtivos industrializados, como o Light Steel Framing (LSF), surgem como alternativas mais rápidas e sustentáveis.

O LSF é um sistema construtivo a seco, formado por perfis leves de aço galvanizado que compõem a estrutura da edificação, vedada por painéis, geralmente

de placas cimentícias. Sua montagem é modular e industrializada, permitindo precisão dimensional, redução de resíduos e maior rapidez de execução em comparação aos outros métodos convencionais. (Santiago; Freitas; Crasto, 2012)

Apesar disso, seja por uma questão cultural, ou por falta de políticas públicas que incentivem a inovação do setor, como citado por Malta (2021), o uso do LSF ainda é escasso na produção de habitações de interesse social. Mas, visto os benefícios ofertados, torna-se necessário pensar em medidas que o tornem mais democrático e acessível para que a produção de habitações de interesse social seja feita mais rapidamente e com maior qualidade para aqueles que precisam.

Assim, este trabalho tem o objetivo de investigar o potencial do sistema Light Steel Framing para produção de moradias para um conjunto habitacional de interesse social em Antônio Pereira, distrito de Ouro Preto, Minas Gerais, propondo diretrizes de projeto que conciliam rapidez construtiva, viabilidade técnica e adaptabilidade ao local. Pretende-se, com isso, contribuir para a ampliação do debate sobre produções alternativas que, além de enfrentarem o déficit habitacional, permitam maior qualidade do espaço e participação dos moradores.

O distrito de Antônio Pereira, localizado a cerca de 26 km do centro histórico de Ouro Preto, Minas Gerais, apresenta características de núcleo urbano pequeno, com forte vínculo com atividades mineradoras (OURO PRETO, Prefeitura Municipal, [s.d.]). A região enfrenta desafios relacionados ao déficit habitacional, como mostram os dados do Censo 2022 do IBGE, sendo necessário investimentos em habitações de interesse social. O uso do LSF no distrito se justifica pela necessidade de oferecer soluções rápidas, limpas e adaptáveis ao relevo e à configuração do terreno local, reduzindo o impacto ambiental e o tempo de execução, além de proporcionar, como citado por Santiago; Freitas; Crasto (2012), melhor desempenho térmico e acústico, características importantes para a melhoria da qualidade de vida dos moradores.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Verificar as possibilidades de utilização do Light Steel Framing na construção de habitação social no distrito de Antônio Pereira, Ouro Preto, considerando as demandas de adaptação ao lugar e envolvimento da comunidade local.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o contexto urbano, social e topográfico de Antônio Pereira, para identificar demandas habitacionais e diretrizes de implantação
- Investigar a viabilidade técnica, econômica e ambiental do uso do sistema Light Steel Framing em habitações de interesse social
- Pesquisar referências de habitação modular e incremental que integrem participação comunitária e tecnologia sociais
- Propor uma unidade habitacional modular considerando a possibilidade de expansão e apropriação pelos moradores

1.3 Métodos e técnicas de pesquisa

- Revisão bibliográfica sobre Light Steel Framing, habitação de interesse social, arquitetura participativa e produção social do espaço
- Produção de linha do tempo da história das políticas públicas habitacionais brasileiras
- Levantamento de dados, estudo do terreno (topografia, infraestrutura, legislação urbana) e mapeamento de carências habitacionais locais
- Identificar e selecionar estudos de casos relevantes
- Desenvolvimento projetual com definição da unidade habitacional base (modular), estudo das fases de expansão incremental, desenho do conjunto com implantação urbana, áreas coletivas e fluxos

2 A HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL

A habitação de interesse social tem seu desenvolvimento associado às políticas públicas, legislações e programas habitacionais que buscam reduzir o déficit habitacional brasileiro. Dessa forma, entender um pouco mais sobre o seu conceito e base legal é fundamental para entender sua evolução e desafios de implantação.

2.1 Conceito e Legislação

A habitação de interesse social (HIS) é uma categoria de moradia destinada a atender famílias de baixa renda que, historicamente, enfrentam dificuldades de acesso ao mercado formal de habitação e somam a maior parte da população em situação de vulnerabilidade habitacional. Esse tipo de habitação tem a finalidade de garantir acesso à moradia digna a população, direito social garantido pela Constituição Federal de 1988, combatendo os efeitos da precarização habitacional vivida por muitos brasileiros.

Segundo o Ministério das Cidades, órgão federal responsável por políticas públicas de desenvolvimento urbano, a habitação de interesse social é:

“aquela com a finalidade de promover o direito à moradia a famílias residentes em áreas urbanas com renda mensal de até R\$ 8.000,00 (oito mil reais) e a famílias residentes em áreas rurais com renda anual de até R\$ 96.000,00 (noventa e seis mil reais), associado ao desenvolvimento econômico, à geração de trabalho e de renda e à elevação dos padrões de habitabilidade e de qualidade de vida da população urbana e rural.” (BRASIL, Ministério das Cidades, 2025).

A vulnerabilidade habitacional não é um problema social recente na história do Brasil. Com a industrialização, as cidades se tornaram polos de empregos, atraindo grande parte da população, que até então viviam em áreas rurais. Como destaca Romero (2019), nesse contexto surgiu uma nova classe social, a classe média, que com sua ampliação e influência nas decisões sociais, passou a ter mais investimentos do Estado para favorecer o crescimento do capital.

Contudo, o aumento das cidades foi marcado por desigualdades sociais. Com as áreas mais valorizadas e mais apropriadas à moradia sendo ocupadas pelas classes sociais mais altas, a classe baixa ficava restrita às regiões periféricas, muitas vezes com infraestrutura insuficiente para atender suas necessidades. Como aponta Romero (2019), “nas sociedades capitalistas a terra se torna condição para produção

e reprodução do capital, e como condição de vida para a força de trabalho.”. Assim, o espaço urbano transformou-se em mercadoria, fazendo com que grupos mais favorecidos economicamente tenham maior poder e influência.

Assim, esses foram fatores determinantes no déficit habitacional brasileiro. Ainda de acordo com Romero (2019), a configuração capitalista em que as cidades foram sendo estabelecidas, fez com que a população mais pobre fosse expulsa das melhores áreas, ficando condicionada às áreas periféricas. Dessa forma, o problema atual do déficit habitacional é um reflexo direto de como e por quem o espaço urbano é construído.

2.2 Breve Histórico das Políticas Públicas Habitacionais

A história da habitação de interesse social no Brasil está diretamente ligada às movimentações econômicas, políticas e sociais do país. Entre os avanços e retrocessos na garantia do direito à moradia digna, é possível observar a construção de uma base legal e constitucional voltada ao enfrentamento do déficit habitacional. A linha do tempo a seguir apresenta alguns dos principais marcos da história das políticas públicas habitacionais no país, com informações retiradas de Romero (2019), exceto as relativas ao período iniciado em 2015. Essas últimas foram retiradas de BRASIL, Ministério das Cidades, 2023.

Pré 1946, as origens da questão habitacional no Brasil

- Até a década de 30, a questão habitacional era tratada pelo Estado como questão sanitária, com foco na higiene das cidades
- Ausência de política habitacional nacional estruturada

Década de 1940

- Criação da Fundação da Casa Popular (FCP), “compreendida como o primeiro órgão em âmbito nacional voltado para prover habitações às populações de baixa renda”
- Acelerado crescimento populacional urbano, resultando em um aumento do déficit habitacional no país, crescimento das favelas e loteamentos irregulares

- Criação do Plano de Assistência Habitacional e Instituto Brasileiro de Habitação que visavam garantir acesso à casa própria a população

Década de 1950 e início de 1960

- Crescimento da urbanização e industrialização
- Conjuntos habitacionais produzidos pelos Institutos de Aposentadoria e Pensões para trabalhadores formais
- Habitação popular restrita, ainda com dependência da população por autoconstruções em áreas periféricas

1964 - 1986, o período do BNH

- Criação do Banco nacional da Habitação (BNH) e do Sistema Financeiro da Habitação (SFH), aumentando o financiamento de moradias e institucionalização da política estatal
- Uso do FGTS para financiamento habitacional
- Modelo mais voltado a construtoras e mercado formal

1986 - 1999, período de descontinuidade

- Extinção do BNH, devido aos altos índices de inadimplência
- Redução da atuação Estatal sobre as questões habitacionais
- Movimentos sociais de moradias começam a ter mais destaque, na busca por participação e autogestão
- Promulgação da Constituição Federal, com elementos que apontavam a importância da moradia, mas sem, de fato, a reconhecer como um direito

Anos 2000

- 2000: A moradia passa a ser um direito social na Constituição Federal através da Emenda Constitucional nº 26/2000
- 2001: Formulação do Estatuto da Cidade, com diretrizes para a política urbana e função social da propriedade
- 2003: Criação do Ministério das Cidades, que ficou responsável pela Política de Desenvolvimento Urbano, que era responsável pela Política de Habitação. Foram também integradas ao ministério a Secretaria Nacional de

Habitação, a Secretaria Nacional de Programas Urbanos, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental e a Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana

- 2004: Aprovação da proposta da Política Nacional de Habitação (PNH)
- 2005: A Lei 11.124 foi estabelecida sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) e Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) em 2005 e em 2008 sobre o Plano Nacional de Habitação (PlanHab)
- 2007: Plano Nacional de Habitação (PNH) estabelecendo metas e diretrizes

2009 - 2019

- 2009: Criação do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), com maior produção de habitações
- Política habitacional consolidada

2020 - 2022

- Substituição do PMCMV pelo Casa Verde e Amarela

A partir de 2023

- Retomada do Minha Casa, Minha Vida com mudanças, foco em proximidade a infraestrutura urbana e equipamentos públicos

A habitação vai além de uma simples moradia, é um direito social garantido, fundamental para o exercício da cidadania. No entanto, apesar de todos os avanços, ainda enfrenta obstáculos significativos para sua efetivação plena, como falta de recursos, falta de participação da população nos processos projetuais, a longa duração do processo burocrático e construtivo e a defasagem tecnológica nos métodos construtivos. Esses obstáculos mostram a necessidade de investigação e aprimoramento de alternativas mais eficientes, capazes de suprir os desafios enfrentados atualmente.

2.3 Déficit Habitacional e Demandas Atuais

De acordo com a Fundação João Pinheiro (FJP), é pelo conceito do déficit habitacional que se tem os indicadores que buscam estimar a falta de habitações ou existência de habitações em condições inadequadas, possibilitando o dimensionamento da quantidade de moradias que não atendem um conjunto de serviços que sejam, pelo menos básicos. Ainda de acordo com a FJP, déficit e inadequação habitacional “podem ser entendidos como a falta de moradias e/ou carências de algum tipo de item que a habitação deveria estar minimamente fornecendo”.

Além da grande falta de habitações e habitações em condições inadequadas, no cenário nacional, o principal componente do déficit é o ônus excessivo com aluguel, quando o gasto supera 30% da renda mensal familiar, que afeta mais de 60% das famílias brasileiras (BRASIL, Câmara dos Deputados, 2025).

Em Ouro Preto o cenário não é diferente. Segundo o Plano Diretor de 2024 e estudo do Programa Minha Casa, Minha Vida (TRINDADE, 2025), o município apresenta déficit de cerca de 1000 casas e aproximadamente 1500 domicílios em situações inadequadas para habitação (FJP, 2023), concentrados, especialmente, em distritos e áreas periféricas.

O distrito de Antônio Pereira, localizado a 26 km de Ouro Preto, é um exemplo desse quadro. Sua história remonta ao início do século XVIII, quando o bandeirante Antônio Pereira Machado, imigrante português atraído pela febre aurífera, se estabeleceu na região em 1700, após fugir da fome que se assolava entre os mineradores em ouro preto. (OURO PRETO, Prefeitura Municipal, [s.d.]

O distrito possui pontos turísticos importantes para a história local, como a antiga Capela de Nossa Senhora da Conceição, que, apesar do incêndio sofrido em 1830, suas ruínas continuaram influenciando o crescimento urbano do seu entorno (MELLO, 2021), e a Gruta de Nossa Senhora da Lapa, que recebe visitantes ao longo de todo o ano, sendo ainda mais intenso em agosto, devido a realização da Festa de Nossa Senhora da Conceição da Lapa, celebrada nos dias 14 e 15, e que em 2025, recebeu o título de Patrimônio Cultural Imaterial da cidade, reforçando “o valor histórico, cultural e religioso da Festa [...] garantindo que ela seja preservada para as próximas gerações” (OURO PRETO, Prefeitura Municipal, 2025).

Segundo o Censo 2022 do IBGE, Antônio Pereira conta com cerca de 4700 habitantes, predominando a faixa etária de 30 a 39 anos e aproximadamente 2079 domicílios, sendo 18 coletivos. Além disso, outros problemas possíveis de identificação através de visitas ao local são moradias inacabadas, inadequações quanto à acessibilidade, falta de regularização fundiária e construções em áreas propícias a desastres naturais.

Essas condições mostram a necessidade de investimentos em habitação de interesse social, voltadas não apenas para aumentar a oferta de moradias, mas também para garantir maior qualidade de habitação para a população local, seguindo suas necessidades.

3 SISTEMAS CONSTRUTIVOS NA HIS

O estudo dos sistemas construtivos empregados na Habitação de Interesse Social (HIS) permite compreender as dinâmicas históricas, técnicas e produtivas que moldaram a construção habitacional no Brasil. Desde a consolidação do concreto armado e da alvenaria estrutural como processos hegemônicos, observa-se a predominância de métodos baseados no uso intensivo de cimento e materiais convencionais, que, embora tenham impulsionado a modernização e a padronização das edificações, também contribuíram para a manutenção de um modelo produtivo pouco eficiente e de alto impacto ambiental. Esses sistemas, como apontam os estudos citados neste capítulo, estruturaram a base técnica da construção civil brasileira, mas resultaram em práticas marcadas pela fragmentação do trabalho, baixa mecanização e elevado consumo de recursos naturais. Diante dos desafios contemporâneos de sustentabilidade e eficiência, torna-se imprescindível repensar tais métodos e incorporar novas tecnologias construtivas que conciliem racionalização produtiva, qualidade habitacional e responsabilidade ambiental. Nesse contexto, o processo de industrialização da construção civil e o uso de sistemas alternativos como o Light Steel Framing (LSF) surgem como caminhos promissores para a transformação das práticas construtivas voltadas à habitação social no país.

3.1 Predominância da Alvenaria Convencional

O cimento e o concreto predominam nas construções brasileiras, fazendo parte tanto do sistema construtivo convencional, com pilares, vigas e blocos cerâmicos assentados com argamassa (CASSAR, 2018), quanto da alvenaria estrutural, que, como aponta Mascarenhas (2015), são processos construtivos muito abrangentes na produção habitacional brasileira, sendo, portanto, denominados pela autora como processos hegemônicos.

De acordo com Mascarenhas (2015), a história do uso do concreto armado no Brasil remonta ao final do século XIX, seguindo pelo século XX, sendo marcada por três fases que registraram um grande aumento de construções. A primeira ocorreu entre 1889 e 1910, quando sua utilização começou a crescer impulsionada pela urbanização acelerada e pelo desenvolvimento econômico. Nesse período, aparece também a figura do arquiteto, substituindo o mestre de obras, devido à necessidade de novos padrões de projetos, que ficaram evidentes nas novas construções e

remodelação da cidade do Rio de Janeiro. A segunda fase aconteceu entre 1915 e 1929 com o aumento do processo de industrialização e modernização, tendo grande atividade construtiva, porém a arquitetura ainda não acompanhava esse ritmo, seja pelo ensino formal incipiente ou pela influência dos modelos representados no cinema, gerando uma mistura de “estilos” e “técnicas”.

Já a terceira fase aconteceu a partir de 1939, com a construção civil se tornando o segundo setor com maior representatividade na economia brasileira. Durante a década de 1930, com as políticas higienistas do Governo Vargas, o desejo de renovação política, crescimento econômico e modernização do país, as construções com técnicas construtivas tradicionais foram proibidas e o uso do concreto armado e das argamassas de cimento Portland incentivadas, como maneira de se romper com a arquitetura neocolonial e promover habitações em série a baixo custo (MASCARENHAS, 2015).

Portanto, o sucesso do concreto armado no Brasil foi resultado de uma combinação de fatores técnicos, econômicos e institucionais. De acordo com Mascarenhas (2015), o uso do concreto armado foi importante para estruturar a nova forma de organização do trabalho nos canteiros de obras, visto que “com o concreto armado é rompida a base de caráter artesanal da produção e instaurada a da manufatura”. Dessa forma, a introdução dessa tecnologia não apenas possibilitou avanços plástico e estrutural nas edificações, mas também promoveu hierarquização e segmentação das atividades, gerando a separação entre concepção e prática da construção.

Além disso, ainda segundo Mascarenhas (2015), seu uso foi reforçado pelo ensino técnico, pesquisas acadêmicas, propaganda e pelo surgimento de indústrias de cimento e aço, como a Cimento Rodovalho (atual Votorantim), além de construtoras especializadas que consolidaram sua aplicação. A normalização técnica promovida pela ABNT, com a NB-1 de 1940, reforçou a hegemonia do material e a separação entre arquitetos e engenheiros, responsáveis pelos projetos, e operários, que passaram a executar tarefas fragmentadas, reduzindo sua autonomia e transformando os canteiros em produção de caráter manufatureiro, voltada à produtividade e ao lucro. A expansão da produção nacional de cimento e aço fortaleceu a naturalização do concreto mais por razões econômicas do que por suas vantagens construtivas, consolidando-o como principal sistema para habitações e infraestrutura a partir da década de 1930, especialmente no pós-guerra.

Embora tenha permitido avanços arquitetônicos, impulsionado a industrialização da construção e “possibilitado o surgimento de uma tecnologia genuinamente brasileira e de uma nova expressão arquitetônica, com a chamada arquitetura brasileira do movimento moderno”, o concreto armado também contribuiu para a desqualificação da mão de obra e para a substituição de práticas tradicionais por um modelo de produção em massa (MASCARENHAS, 2015).

Assim, com a consolidação do cimento e do concreto armado, seja pela ampla oferta de materiais, pelos custos reduzidos ou pelo conhecimento da mão de obra, a produção de habitação no Brasil se estruturou em sistemas que utilizam esses materiais. Como aponta Mascarenhas (2015), o concreto moldado in loco com vedações em alvenaria é comum na produção artesanal, enquanto a alvenaria estrutural predomina em processos mais padronizados, próximos a uma manufatura, através disso então, se configura o quadro atual de construção de habitação de interesse social, com a maior parte sendo feita utilizando a alvenaria estrutural, chegando a mais de 70% das habitações contra menos de 3% construídas com estruturas de concreto armado.

3.2 Desafios de Sustentabilidade e Eficiência

A construção civil é um dos setores que mais impacta o meio ambiente em todo o mundo, sendo responsável pelo consumo elevado de recursos naturais, pelo uso intensivo de energia e água, e pela geração significativa de resíduos sólidos. De acordo com Souza e Recio (2024), o setor utiliza cerca de 40% dos recursos naturais extraídos nos países industrializados, consome aproximadamente 70% de energia elétrica e 12% de água potável, além de gerar entre 45% a 65% dos resíduos depositados em aterros.

Segundo Camilo *et al.* (2022), o Brasil é responsável por gerar 25% do total dos resíduos sólidos da construção civil, que são caracterizados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010).

Esses impactos se manifestam em todas as etapas do ciclo de vida das edificações, desde a extração de matérias-primas até a demolição, afetando

ecossistemas, contribuindo para a emissão de gases de efeito estufa e pressionando o planejamento urbano sustentável.

A produção habitacional no Brasil enfrenta vários desafios relacionados à sustentabilidade ambiental, à eficiência construtiva e à qualidade do espaço habitável, especialmente no âmbito da HIS. Como aponta Mascarenhas (2015), os processos hegemônicos de produção são marcados pela lenta incorporação de processos industrializados, tendendo a manter características de um sistema artesanal. Tais características dificultam a adoção de abordagens mais ambientalmente responsáveis e eficientes no contexto da habitação social.

Do ponto de vista ambiental, o ciclo produtivo da construção civil responde por expressiva parcela do consumo de recursos naturais e da emissão de gases de efeito estufa. A extração de matérias-primas, como areia, brita, argila e cimento, além do transporte e do descarte inadequado de resíduos, impactam diretamente os ecossistemas e pressionam o planejamento urbano sustentável.

No campo da eficiência construtiva, Mascarenhas (2015) destaca que a produção da habitação no Brasil através dos processos hegemônicos, caracteriza-se pela baixa ou inexistente mecanização, pela utilização de mão de obra desqualificada e pelo significativo dispêndio de materiais, aspectos que comprometem a qualidade do processo produtivo e a diversidade dos modos de habitar.

A racionalização proposta por Mascarenhas (2015) aponta para a necessidade de repensar as técnicas construtivas, incorporando soluções que minimizem desperdícios, otimizem processos e integrem as etapas de projeto e execução.

Além disso, a eficiência das edificações deve ser analisada também sob a ótica do desempenho térmico e energético. O desempenho térmico influencia diretamente o conforto dos usuários e o consumo de energia para aquecimento ou resfriamento do ambiente e a eficiência energética das moradias impacta os custos de operação e o consumo de recursos naturais.

Apesar de esses dois desempenhos serem muito relevantes em habitações, nas de interesse social eles se mostram escassos. No início do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), a literatura já apontava os benefícios da inclusão de medidas de eficiência energética nas habitações. Bodach e Hamhaber (2010 apud Barros et al., 2021) concluíram que a adequação das habitações às condições climáticas contribui para amortecer o rápido crescimento da demanda energética em países emergentes. Segundo os autores, o aprimoramento dos níveis de eficiência energética

no setor habitacional poderia elevar a eficiência energética e a sustentabilidade do mercado da construção civil como um todo (BARROS, et al., 2021).

Isso se deve, em grande parte, pela priorização da redução de custos, que influencia na padronização dos projetos que são reaplicados desconsiderando as características locais e as melhorias necessárias.

“Logsdon (2012), por exemplo, comparou dois empreendimentos construídos em Cuiabá, um em 1949 e outro em 2010. A comparação evidencia a padronização histórica das HIS: a autora questiona a qualidade dos projetos e afirma que os mesmos são replicados há décadas, sem a consideração de melhorias necessárias já apresentadas em estudos e avaliações de campo.” (BAVARESCO et al., 2021, p. 264).

Outro ponto importante, é a necessidade de incorporar cenários climáticos futuros na avaliação do desempenho da HIS, considerando os impactos das mudanças climáticas sobre o conforto e o consumo energético e como a adoção de medidas de eficiência energética, alinhadas às condições climáticas, pode amortecer o crescimento da demanda energética e aumentar a sustentabilidade do setor habitacional (BAVARESCO et al., 2021).

Diante disso, fica evidente que a construção civil, em especial a produção habitacional de moradias de interesse social, enfrenta o desafio de conciliar a redução do déficit habitacional com práticas mais sustentáveis e eficientes. A alta utilização de recursos naturais, a padronização dos projetos e a baixa incorporação de novas tecnologias comprometem tanto o desempenho ambiental quanto a qualidade das moradias. Assim, torna-se necessário o uso de novos processos construtivos, para possibilitar outras soluções que consigam atender as demandas atuais.

3.3 Industrialização da Construção Civil e o Potencial do Light Steel Framing na Habitação de Interesse Social

A industrialização da construção civil, segundo Monteiro e Palliari (2024), se refere à “adoção de métodos, processos e tecnologias avançadas que diferem significativamente dos métodos tradicionais, como a construção à base de tijolo e argamassa”. Além disso, ainda de acordo com os autores, englobam-se nesse processo a construção modular, o pré-fabrico e outras técnicas que favorecem a melhoria da eficiência, da qualidade e da sustentabilidade, ao mesmo tempo em que

permitem maior previsibilidade nos prazos e execução. Esse movimento tem como principais objetivos o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade construtiva, a previsibilidade de custos e prazos, e a redução de desperdícios de materiais.

No Brasil, essa tendência ganha destaque, principalmente, diante do expressivo déficit habitacional e da necessidade de soluções mais eficientes, rápidas e sustentáveis para atender à demanda por moradias de interesse social, como citado anteriormente.

Nesse cenário, o sistema Light Steel Framing se destaca como uma das tecnologias promissoras para a produção de habitações, por se tratar de um método construtivo baseado no uso de perfis leves de aço galvanizado e fechamentos industrializados, como painéis e placas cimentícias, que são produzidos em fábrica e montados a seco no canteiro de obras. Essa característica confere ao sistema maior rapidez de execução, limpeza e precisão, além de permitir maior racionalização dos processos construtivos, garantindo maior qualidade das construções (SANTIAGO; FREITAS; CRASTRO, 2012).

De acordo com Santiago, Freitas e Crasto (2012), no Manual Steel Frame: Arquitetura, esses perfis de aço galvanizado são conformados a frio e organizados em painéis estruturais que constituem paredes, pisos e coberturas, atuando como a estrutura portante da edificação. Segundo os autores, o sistema é caracterizado pela utilização de fechamentos leves e camadas de isolamento termoacústico, o que contribui para o desempenho térmico e acústico das edificações, além de possibilitar maior flexibilidade projetual, facilidade de ampliação e compatibilidade com processos industrializados, aspectos fundamentais para a produção racionalizada de habitações.

Dessa forma, essas características também se mostram vantajosas para a produção de habitações de interesse social, pois permitem construções mais rápidas, com maior qualidade e menor geração de resíduos. Conforme destacam Malta, Arcipreste e Aguiar (2021), o sistema Light Steel Framing apresenta vantagens significativas para esse tipo de habitação, como leveza estrutural, racionalização do processo construtivo e redução no tempo de execução das obras. Essas qualidades conferem ao LSF potencial para aplicação em larga escala no setor habitacional, além de possibilitar maior versatilidade no desenho das unidades e adequação às transformações que as famílias podem demandar ao longo do tempo. Assim, o sistema mostra-se adaptável às dinâmicas familiares e às necessidades de personalização, sem perder sua eficiência técnica e construtiva.

Do ponto de vista do desempenho ambiental e energético, o sistema Light Steel Framing apresenta resultados bastante favoráveis. Segundo Pérez Gallardo et al. (2020), a simulação computacional de diferentes configurações construtivas evidenciou um melhor comportamento térmico do LSF em relação à alvenaria de blocos cerâmicos, sobretudo quando associado a telhas termoacústicas, sendo capaz de proporcionar maior conforto térmico aos usuários e potencializar a eficiência energética das edificações. Os autores ressaltam que o desempenho do sistema está diretamente relacionado à uma especificação adequada dos materiais e à consideração das condições climáticas locais, o que permite otimizar o conforto ambiental e reduzir o consumo de energia elétrica destinado ao condicionamento artificial dos ambientes.

Apesar das inúmeras vantagens, a adoção em larga escala do LSF na habitação social brasileira ainda enfrenta desafios significativos. Entre eles, destacam-se a necessidade de capacitação da mão de obra, uma vez que o sistema exige conhecimentos técnicos e procedimentos distintos da alvenaria convencional, o custo inicial relativamente mais elevado dos componentes industrializados e as limitações culturais, já que muitos consumidores e agentes públicos ainda associam qualidade construtiva à solidez dos métodos tradicionais.

Mesmo diante desses obstáculos, o Light Steel Framing tem se mostrado uma solução viável e ambientalmente vantajosa para a HIS. Pesquisas brasileiras, como a de Malta, Arcipreste e Aguiar (2021), evidenciam que a adoção do LSF pode elevar os padrões de qualidade e sustentabilidade das moradias populares, contribuindo para reduzir o déficit habitacional com rapidez e eficiência. As experiências de outros países com a pré-fabricação de habitações, como Japão, Estados Unidos e os países escandinavos, demonstram o domínio e o amplo uso de técnicas industrializadas, servindo de referência para o avanço dessa prática no Brasil. Nesse sentido, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2023) destaca que a industrialização do setor é uma das chaves para reduzir o déficit habitacional brasileiro, sendo o LSF uma das tecnologias mais promissoras para alcançar esse objetivo.

Assim, a industrialização da construção civil, aliada ao uso de sistemas inovadores como o LSF, representa uma oportunidade concreta de transformar a forma de produzir habitação social no Brasil. A combinação entre rapidez construtiva, desempenho ambiental, qualidade e flexibilidade faz do Light Steel Framing um

instrumento estratégico para qualificar a produção habitacional e tornar o setor mais sustentável, eficiente e alinhado às demandas contemporâneas de desenvolvimento urbano e social.

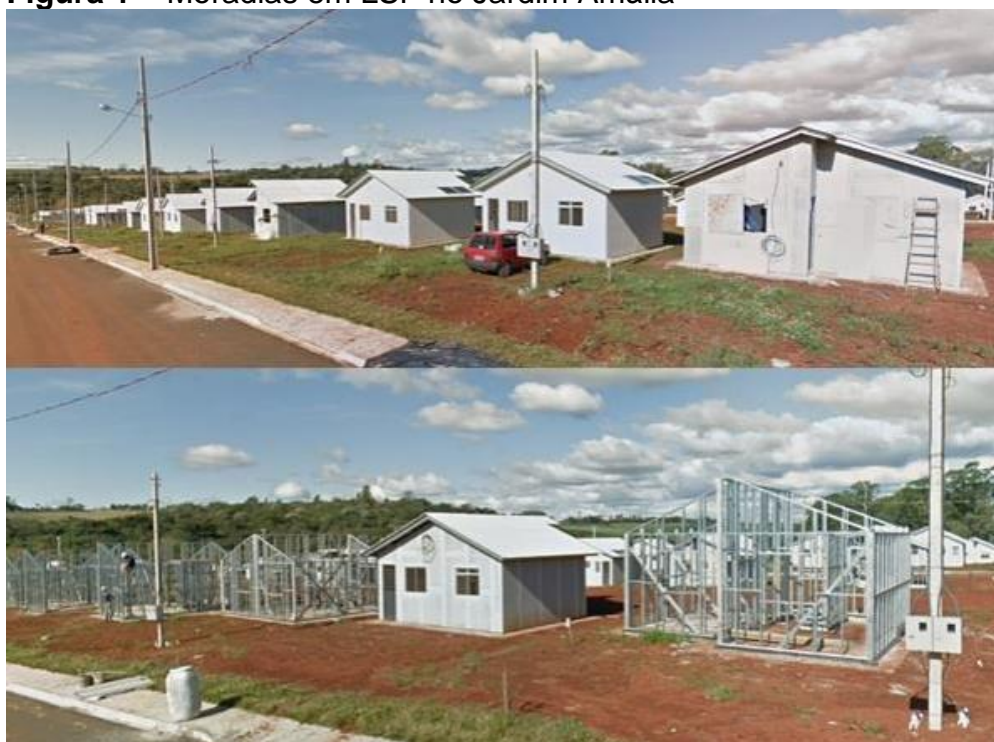
4 ESTUDO DE OBRAS ANÁLOGAS

Este capítulo tem como objetivo apresentar e analisar obras e experiências análogas que possam contribuir para a compreensão das diferentes abordagens em projetos de habitação de interesse social, tanto no âmbito tecnológico quanto no metodológico. As referências selecionadas englobam desde o uso de sistemas industrializados, como o Light Steel Framing, até práticas de autogestão e assessoria técnica em arquitetura, demonstrando a pluralidade de caminhos possíveis para uma produção habitacional mais democrática, eficiente e contextualizada.

4.1 Conjunto Jardim Amália

Malta, em seu trabalho intitulado “Habitação de Interesse Social em Light Steel Framing no Brasil: avaliação da percepção do usuário sobre a moradia” (2021), faz uma avaliação pós-ocupacional do conjunto habitacional Jardim Amália (FIG. 1 e 2), localizado no Município de Ponta Grossa, no Paraná, construído em LSF.

Figura 1 – Moradias em LSF no Jardim Amália



Fonte: Malta, 2021

Figura 2 – Moradias em LSF no Jardim Amália



Fonte: Malta, 2021

Durante o texto, a autora analisa o potencial de aplicação do LSF em projetos de HIS, destacando tanto suas vantagens técnicas quanto seus desafios de implementação no contexto nacional. A autora observa, também, que o sistema construtivo, baseado em estruturas leves de aço galvanizado e montagens a seco, representa uma alternativa mais limpa e racionalizada em relação à alvenaria convencional, reduzindo desperdícios e tempo de execução.

Além dos aspectos construtivos, o estudo ressalta a importância da correta especificação dos isolantes térmicos e acústicos para o desempenho ambiental das edificações. Segundo a autora, o LSF, quando projetado de forma adequada às condições climáticas locais, pode proporcionar conforto térmico e eficiência energética comparáveis ou superiores às tecnologias tradicionais. Contudo, também são apontados obstáculos para sua adoção em programas habitacionais públicos, como a necessidade de capacitação de mão de obra, adequação da cadeia produtiva e compatibilização normativa.

Essas observações dialogam diretamente com a proposta deste trabalho, ao se considerar a aplicação do LSF em um conjunto habitacional em Antônio Pereira. O trabalho de Malta, Arcipreste e Aguiar (2021) evidencia que a eficiência técnica do sistema só se concretiza quando acompanhada de processos de planejamento,

gestão e execução que integrem os saberes locais e o contexto socioeconômico dos usuários.

4.2 Usina CTAH: Autogestão e Assessoria Técnica

Em contraponto à abordagem tecnológica do LSF, a experiência da Usina CTAH (Centro de Trabalhos para o Ambiente Habitado) representa uma referência fundamental na construção de processos habitacionais baseados na autogestão e na assessoria técnica.

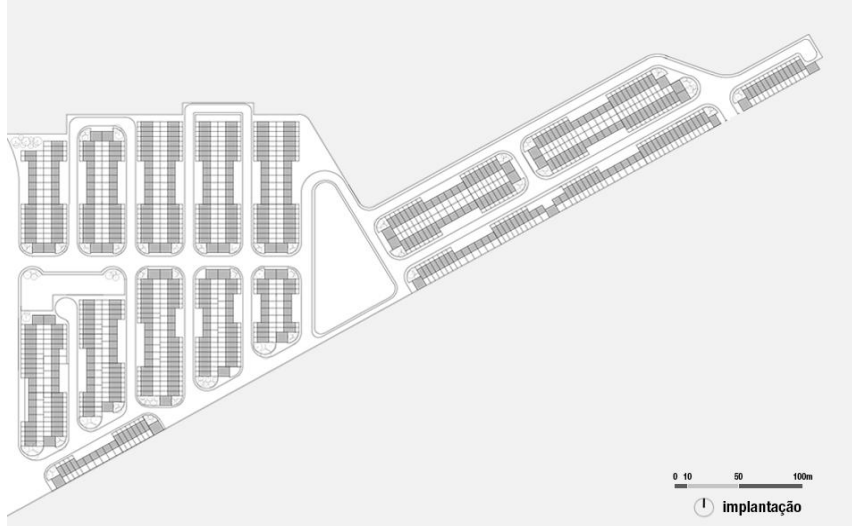
Fundada em junho de 1990, por profissionais de vários campos de atuação, “dedicado a trabalhar junto de grupos organizados, assessorando-os tecnicamente frente aos desafios do meio construído” (MARTINO, 2022), a Usina atua articulando os processos que envolvem o planejamento, projeto e construção pelos próprios trabalhadores, tendo participado de mais de 5000 unidades habitacionais entre outras construções, principalmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná (USINA CTAH, [s.d.]).

Nessas experiências, a arquitetura é entendida como um processo coletivo, no qual o projeto e o canteiro de obras se tornam espaços de formação, diálogo e emancipação (USINA CTAH, [s.d.]). A prática da Usina demonstra que a inovação em arquitetura social não se limita à introdução de novas tecnologias construtivas, mas se amplia pela criação de metodologias participativas de concepção e execução.

O trabalho da Usina CTAH, então, envolve acompanhar os movimentos sociais em todo o processo de luta por terra e recursos, participando também das negociações com o poder público. Além disso, a equipe desenvolve projetos de arquitetura de forma participativa, junto com os grupos organizados, e acompanha todas as etapas, do planejamento à construção, que é muitas vezes realizada em mutirões. Mais do que apenas projetar, a Usina busca compartilhar o conhecimento técnico e as estratégias de forma acessível, para que todos possam compreender e participar das decisões, colocando em prática um de seus principais princípios: a autogestão.

Um exemplo importante é o Mutirão 26 de Julho (FIG. 3, 4 e 5), realizado com o apoio da Usina CTAH no bairro São Mateus (Zona Leste de São Paulo), reunindo 561 unidades habitacionais, com duas tipologias de sobrados (FIG. e FIG.), construídas de maneira autogestionada por meio de mutirão (USINA CTAH, [s.d.]).

Figura 3 – Planta de implantação do Conjunto Habitacional 26 de Julho



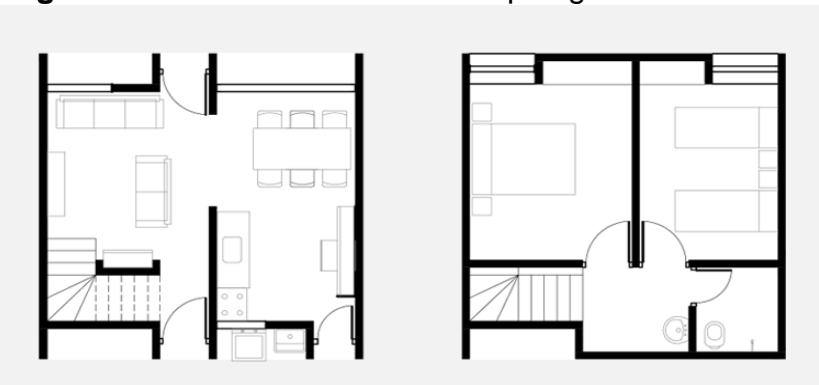
Fonte: <https://www.usinactah.org.br/trabalhos/26-de-julho>

Figura 4 – Planta do sobrado de Tipologia 1



Fonte: <https://www.usinactah.org.br/trabalhos/26-de-julho>

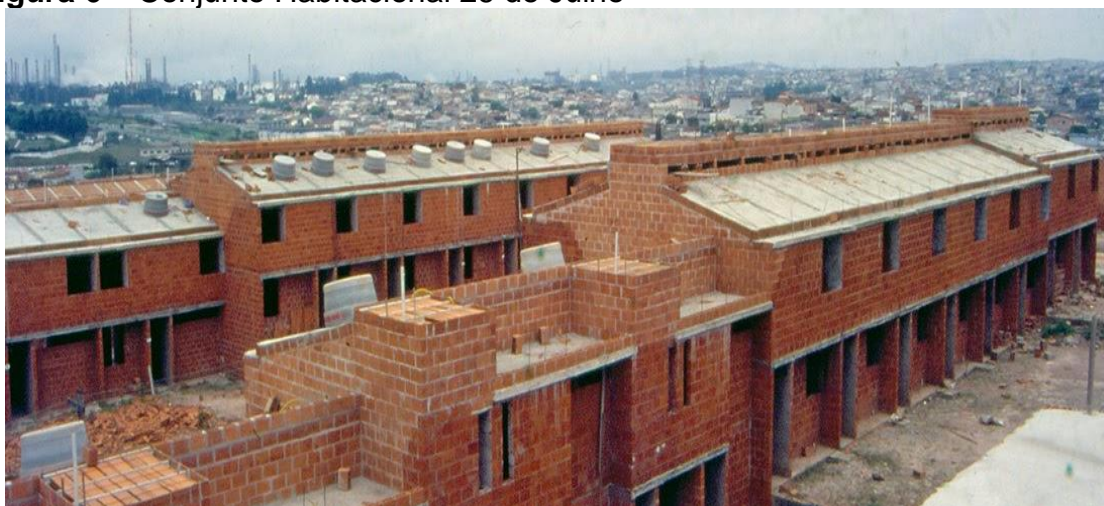
Figura 5 – Planta do sobrado de Tipologia 2



Fonte: <https://www.usinactah.org.br/trabalhos/26-de-julho>

A estratégia envolveu não apenas o projeto arquitetônico e urbanístico, adaptado pela USINA CTAH para permitir a participação das famílias, mas também a formação de um conselho gestor e uma administração de canteiro onde os moradores controlavam quantificações, orçamentos e administração das obras. Realizada com recursos da Prefeitura Municipal de São Paulo através do Programa Funaps - Comunitário e organizadas por associações filiadas ao Movimento Sem Terra, essa foi a primeira grande obra da USINA (FIG. 6) (ARCHDAILY BRAISL, 2015).

Figura 6 – Conjunto Habitacional 26 de Julho



Fonte: <https://www.usinactah.org.br/trabalhos/26-de-julho>

No contexto deste trabalho, o exemplo da Usina CTAH é especialmente relevante por propor um modelo de *autoconstrução assistida*, em que o arquiteto atua como mediador entre os sistemas técnicos e os modos de vida dos moradores. Essa abordagem metodológica pode servir de inspiração para integrar, no projeto de HIS em Antônio Pereira, dimensões participativas que valorizem os saberes locais e promovam a capacitação dos futuros usuários.

Outro exemplo importante é o Mutirão Paulo Freire (FIG. 7), localizado no bairro Cidade Tiradentes, também na Zona Leste de São Paulo, e desenvolvido em parceria com a Associação de Construção Comunitária Paulo Freire, vinculada à União dos Movimentos de Moradia. O projeto, iniciado em 1999 e concluído em 2010, resultou na construção de 100 unidades habitacionais concebidas em regime de autogestão.

Figura 7 – Conjunto Habitacional Paulo Freire



Fonte: <https://www.usinactah.org.br/trabalhos/mutir%C3%A3o-paulo-freire>

A proposta se destacou pelo uso pioneiro de estrutura metálica em mutirão (FIG. 8), solução que possibilitou, de acordo com a Usina CTAH ([s.d.]), maior agilidade no tempo de obra, com diminuição de etapas posteriores e trabalho mutirante, além disso, a estrutura servia como referência de prumo, esquadro e nível e facilitava o transporte vertical de materiais e circulação de trabalhadores, tornando o local mais seguro.

Figura 8 – Estrutura metálica no Conjunto Habitacional Paulo Freire



Fonte: <https://www.usinactah.org.br/trabalhos/mutir%C3%A3o-paulo-freire>

Além disso, a estrutura metálica, por ser independente em relação às paredes, gerou maior flexibilidade dos ambientes internos, possibilitando que as famílias

configurassem os ambientes internos de acordo com suas necessidades e preferências.

A experiência da Usina CTAH marca uma mudança importante na arquitetura latino-americana, ao propor uma “arquitetura de resistência” que vai contra as lógicas de mercado e o formalismo técnico. De acordo com Arantes (2002), em vez de reproduzir condições precárias, os movimentos de moradia e seus arquitetos buscavam usar da melhor forma possível os recursos técnicos disponíveis, unindo o saber popular às ferramentas da técnica moderna. Assim, o trabalho das assessorias técnicas, como a Usina, mostra a força da participação comunitária no processo de projeto, fortalecendo os laços sociais e o sentimento de pertencimento ao espaço habitado.

4.3 Habitação Villa Verde

O Projeto Villa Verde (FIG. 9), desenvolvido pelo escritório chileno Elemental, liderado por Alejandro Aravena, constitui uma das referências internacionais mais significativas no campo da habitação social incremental e participativa. Localizado na cidade de Constitución, no Chile, de acordo com Ghisleni (2016), o conjunto foi realizado para atender a demanda urgente por moradias após o terremoto e tsunami de 2010, integrando estratégias de urbanização, infraestrutura e desenho habitacional que valorizam a autonomia progressiva das famílias ao longo do tempo (FIG. 9).

Figura 9 – Habitação Villa Verde



Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/01-156685/habitacao-villa-verde-slash-elemental/52805149e8e44e5830000097-villa-verde-housing-elemental-photo>

O projeto foi implantado por meio do modelo denominado “meia-casa boa” (*“half of a good house”*), uma estratégia muito usada pela equipe do Elemental. Diferente das abordagens convencionais, que entregam unidades completas, porém com limitações espaciais, a proposta consiste em construir apenas 50% da residência, garantindo a infraestrutura, fundações, instalações, circulações verticais, estrutura principal e parte dos fechamentos. Os outros 50% da casa são deixados para expansão futura pelos próprios moradores, conforme suas possibilidades e necessidades, assegurando que o crescimento aconteça de forma planejada e tecnicamente orientada (GALASTRI, 2016).

Figura 9 – CHabitação Villa Verde



Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/01-156685/habitacao-villa-verde-slash-elemental/52805149e8e44e5830000097-villa-verde-housing-elemental-photo>

Esse projeto resultou em unidades habitacionais evolutivas (FIG. 10 e 11), capazes de atingir mais do que o dobro da área construída inicial, sem perder do desempenho estrutural ou urbanístico, permitindo que famílias de baixa renda expandam suas casas dentro de um sistema pré-determinado, evitando ampliações precárias e contribuindo para maior qualidade arquitetônica e urbana ao longo dos anos.

Figuras 10 – Planta baixa do pavimento térreo entregue a esquerda e o projetado como expansão a direita



Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/01-156685/habitacao-villa-verde-slash-elemental/52805149e8e44e5830000097-villa-verde-housing-elemental-photo>

Figuras 11 – Planta baixa do pavimento térreo entregue a esquerda e o projetado como expansão a direita



Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/01-156685/habitacao-villa-verde-slash-elemental/52805149e8e44e5830000097-villa-verde-housing-elemental-photo>

Além da estratégia construtiva, o Villa Verde se destaca pela articulação entre o projeto arquitetônico e o desenho urbano. O conjunto foi estruturado com ruas de baixa velocidade, áreas de convivência, espaços verdes e tramas viárias pensadas para estimular a vida comunitária. As residências, organizadas em fileiras compactas, promovem densidade adequada e racionalização dos custos de infraestrutura, ao mesmo tempo em que garantem privacidade e possibilidade de personalização.

A construção foi realizada com sistemas construtivos amplamente difundidos no Chile, em especial madeira estruturada, solução que permitiu rapidez de execução, redução de custos e forte relação com a tradição construtiva local.

O Villa Verde constitui, portanto, uma referência atual importante para pensar alternativas na produção de HIS no Brasil. Sua abordagem incremental demonstra que soluções inovadoras não dependem exclusivamente de tecnologias de ponta, mas da capacidade de integrar processos participativos, flexibilidade arquitetônica e eficiência econômica. No contexto deste trabalho, o projeto reforça a importância de

modelos que permitam a adaptação progressiva das moradias, seja por meio do sistema construtivo Light Steel Framing, seja pela incorporação de estratégias de ampliação planejada que respondam às necessidades reais das famílias ao longo do tempo.

Apesar de sua ampla divulgação como solução inovadora, o modelo da “meia-casa boa” também é alvo de críticas importantes. Ao transferir para as famílias a responsabilidade de completar a moradia, o Estado e os agentes públicos podem reforçar uma lógica de desresponsabilização, delegando a usuários de baixa renda etapas fundamentais do processo construtivo, frequentemente sem apoio técnico continuado, financiamento adequado ou garantias de segurança. Embora o sistema pretenda evitar ampliações precárias, na prática essa autonomia pode intensificar desigualdades internas no conjunto, já que a capacidade de ampliação depende das condições econômicas e do tempo disponível de cada família. Além disso, o modelo pode acabar tratando as intervenções progressivas como solução definitiva para a habitação social, quando elas deveriam ser apenas uma alternativa pontual, sem substituir a responsabilidade do poder público. Nesse sentido, a casa pela metade levanta debates sobre os limites entre participação, autoconstrução e a obrigação estatal de garantir moradias dignas em sua totalidade.

5 ESTUDO DO CONTEXTO LOCAL E OBJETO DE ESTUDO

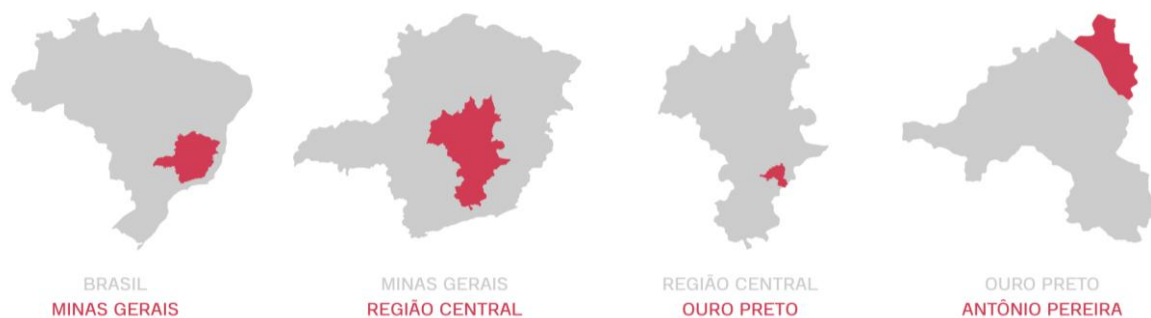
Este capítulo tem como objetivo contextualizar o território e o objeto de estudo, estabelecendo as bases físicas, sociais e normativas que orientam o desenvolvimento da proposta projetual. Nesse sentido, apresenta-se inicialmente a caracterização do distrito de Antônio Pereira, destacando seus aspectos geográficos, históricos e socioeconômicos, fortemente vinculados à atividade minerária e aos processos de crescimento urbano. Em seguida, aborda-se o contexto de inserção do terreno selecionado, considerando sua localização, relação com o entorno imediato, acessibilidade e dinâmica urbana. Por fim, são analisados os condicionantes legais e normativos aplicáveis à área de estudo, com base na legislação municipal vigente, fundamentais para assegurar a viabilidade urbanística e a adequação do projeto habitacional às diretrizes de uso e ocupação do solo.

5.1 Caracterização do Território: Distrito de Antônio Pereira

De acordo com a Prefeitura Municipal de Ouro Preto ([s.d.]), o município se encontra na Serra do Espinhaço, no quadrilátero ferrífero, região central do estado, com a maior parte de sua topografia sendo ondulada e montanhosa. Com altitude média de 1179, possui clima subtropical de altitude, pluviosidade média de 2018 mm/ano, com chuvas mais concentradas no verão, e temperaturas amenas, que variam, em média, entre 10° e 26°C ao longo do ano.

O distrito de Antônio Pereira (FIG. 12) está localizado a cerca de 25 km do distrito sede de Ouro Preto, (OURO PRETO, ([s.d.])). Apesar de integrar um município de grande relevância patrimonial, o distrito apresenta dinâmica própria, marcada pela dependência da mineração e por atividades de comércio e serviços em menor escala.

Figura 12 – Diagrama de localização do distrito de Antônio Pereira



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

De acordo com o Instituto Guaicuy ([s.d.]), Antônio Pereira começou seu ciclo econômico voltado para a mineração a partir da década de 70, com a descoberta de que o distrito estaria “sobre imensas jazidas de minério de ferro”. A partir disso, começaram as instalações de grandes mineradoras como a Samarco e, posteriormente, a Vale, além da exploração do topázio imperial, que chegou a atrair cerca de cinco mil garimpeiros. Esse intenso processo provocou forte crescimento populacional e urbanização desordenada, impulsionando o comércio e a construção civil, mas também gerando sérios problemas sociais, como especulação imobiliária, aumento da criminalidade e vulnerabilidade social.

Ainda de acordo com o Instituto, a tragédia do rompimento da Barragem do Fundão, em 2015, e o risco associado à Barragem Doutor, em 2020, agravaram a situação, levando à remoção de famílias da Zona de Autossalvamento. Atualmente, a mineração de ferro permanece como a principal atividade econômica local, complementada por pequenas extrações artesanais de pedra, ouro e topázio.

5.2 Contexto de inserção (geral e imediata)

O terreno escolhido para esse trabalho, destacado em laranja na (FIG. 12), possui aproximadamente 77.575,79 m² e está localizado na Rua da Lapa Queimada, em roxo, fazendo limite com um dos principais pontos do distrito, a Igreja Queimada, em rosa, onde funciona hoje o cemitério local. Também fica próximo à rodovia MG-129, em amarelo, principal via de acesso ao distrito, responsável por conectar Antônio Pereira a Catas Altas, ao norte, e a Mariana, ao sul, favorecendo a mobilidade e a integração regional.

A escolha do local se deu por sua proximidade com a área central de Antônio Pereira, o que garante fácil acesso a serviços públicos e privados, além de boa ligação com as cidades de Mariana e Ouro Preto. Essa localização favorece a integração com a comunidade e contribui para uma melhor qualidade de vida dos futuros moradores.

Figura 12 – Loteamento de estudo e entorno imediato



Fonte: Google Earth, modificado pela autora, 2025.

Atualmente, é um loteamento irregular (FIG. 13), possui poucas construções e, apesar de não estar completamente loteado ou ocupado, possui ruas e quadras demarcadas, como é possível ver pela imagem abaixo.

Figura 13 – Loteamento de estudo



Fonte: Google Earth, 2025.

O entorno imediato é predominantemente residencial, composto por casas de um a dois pavimentos, com diferentes tipos de cobertura e, em sua maioria, afastamento frontal com muros delimitando os terrenos. Há também usos comerciais e de serviços, como mercados, padarias, farmácia, oficinas e igrejas, além de equipamentos institucionais, como escolas e posto de saúde (FIG. 14).

O local está incluído na rota dos ônibus que ligam Antônio Pereira a Mariana e a Ouro Preto, destacada pela linha roxa na figura, contando ainda com pontos de parada próximos ao terreno.

Figura 14 – Localização e entorno com os principais equipamentos urbanos



Fonte: Google Earth, modificado pela autora, 2025.

5.3 Condicionantes Legais e Normativos

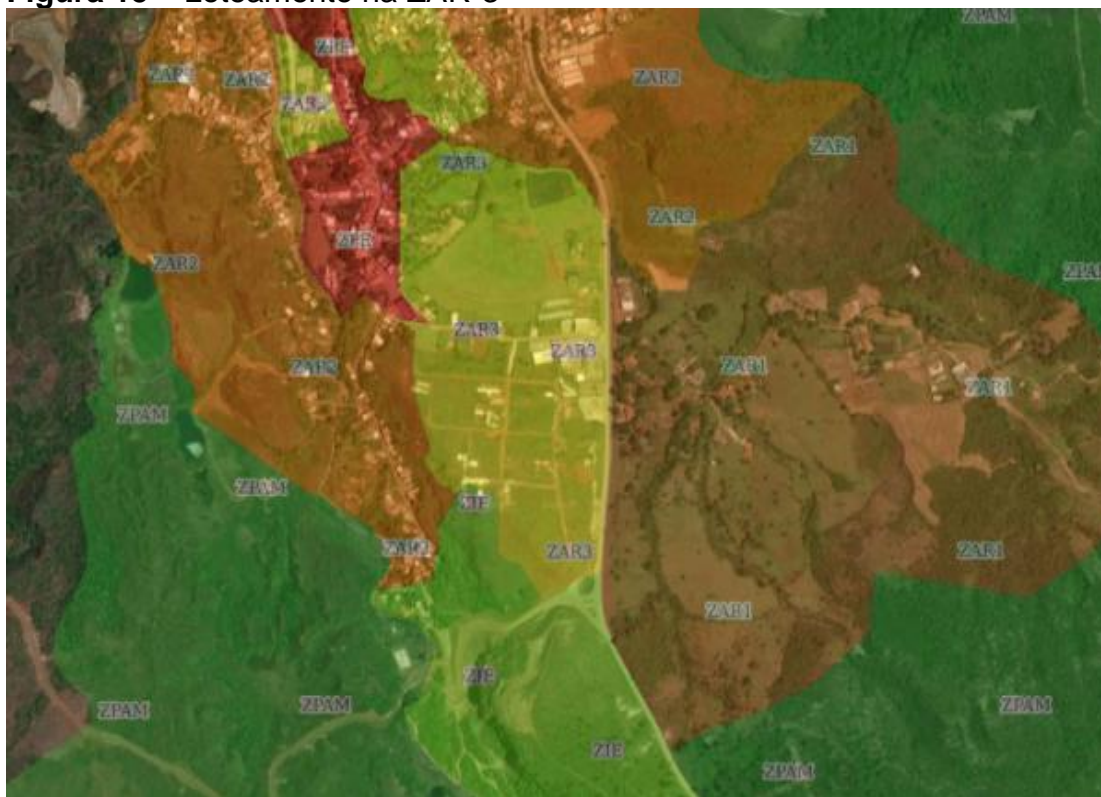
No município de Ouro Preto, as normas para parcelamento, uso e ocupação do solo são definidas pela Lei Complementar nº 93, de 20 de janeiro de 2011, que estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano. Essa legislação constitui o principal instrumento de planejamento territorial municipal, regulamentando parâmetros como zoneamento, coeficientes de aproveitamento, taxa de ocupação,

recuos, gabaritos e usos permitidos, entre outros aspectos fundamentais para o controle do crescimento urbano.

A aplicação da lei é essencial como base para qualquer projeto arquitetônico, uma vez que garante a adequação da proposta às normas urbanísticas vigentes, assegurando a compatibilidade com o entorno, o respeito às restrições ambientais e patrimoniais e o seguimento das condições de infraestrutura e adensamento previstas para cada zona.

O terreno estudado está inserido na área urbana do distrito de Antônio Pereira, na Zona de Adensamento Residencial 3 (ZAR-3), destacada em amarelo na FIG. 15. conforme o Zoneamento Municipal de Ouro Preto (2024), disponível na plataforma WebGIS da Prefeitura de Ouro Preto.

Figura 15 – Loteamento na ZAR-3



Fonte: Google Earth e WebGIS da Prefeitura de Ouro Preto, modificado pela autora, 2025.

De acordo com a Lei Complementar nº 93/2011, a Zona de Adensamento Restrito compreende:

“as áreas em que a ocupação e o uso do solo são controlados, em razão da ausência ou deficiência de infraestrutura de drenagem, de abastecimento de água ou esgotamento sanitário, da precariedade ou saturação da articulação viária externa ou interna, de condições topográficas,

hidrográficas e geológicas desfavoráveis e da interferência sobre o patrimônio cultural ou natural, além das áreas que, por suas características geo-ambientais incluindo o seu entorno, devem ser preservadas, podendo ser parceladas e/ou ocupadas mediante condições especiais, observando a tendência ou a forma de ocupação existente.” (OURO PRETO, 2011).

Já a ZAR-3, subcategoria que se encontra o terreno, é definida como:

“áreas contíguas às ZPE's - Zonas de Proteção Especial ou às áreas em que se encontram edificações de interesse cultural; apresentam-se predominantemente construídas, devendo ser objeto de controle o potencial de interferência na paisagem urbana tombada e protegida.” (OURO PRETO, 2011).

De acordo com a Lei Complementar nº 93/2011, as principais diretrizes urbanísticas aplicáveis à ZAR-3 são:

- Coeficiente de aproveitamento (CA): 1,0
- Lote mínimo (LM): 250m²
- Testada mínima (TM): 10m
- Taxa de ocupação (TO): 60%
- Quota de Terreno por Unidade Habitacional (QTUH): 80m²/un
- Taxa de permeabilidade (TP): 20%
- Afastamento frontal mínimo: 3,00m
- Afastamentos laterais e de fundo: 1,50m para o pavimento até a altura de 6,00m

Esses condicionantes legais e normativos constituem a base para o desenvolvimento do projeto habitacional, assegurando conformidade com as normas municipais e garantindo as necessidades básicas dos moradores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo investigar a aplicação do sistema construtivo Light Steel Framing na produção de habitações de interesse social no distrito de Antônio Pereira, Ouro Preto, Minas Gerais, considerando sua viabilidade técnica, espacial e social frente às demandas habitacionais locais. A pesquisa partiu da compreensão de que o enfrentamento do déficit habitacional exige soluções que aliem eficiência construtiva, qualidade arquitetônica e adequação ao contexto territorial e social em que se inserem.

Ao longo da fundamentação teórica, foi possível identificar o potencial do LSF como alternativa aos sistemas construtivos convencionais, especialmente no que se refere à racionalização da obra, à redução de resíduos e à agilidade construtiva. No entanto, conforme apontado por Malta (2021), constatou-se que a adoção dessa tecnologia, quando desvinculada da participação e da orientação dos moradores, pode comprometer a apropriação das moradias, o uso adequado do sistema e sua aceitação ao longo do tempo. Assim, a participação dos usuários surge como elemento essencial para o sucesso de habitações que utilizam tecnologias construtivas industrializadas.

A análise do contexto de Antônio Pereira evidenciou um cenário marcado por crescimento urbano desordenado, carências habitacionais e limitações de infraestrutura, reforçando a necessidade de propostas que sejam não apenas tecnicamente viáveis, mas também adaptáveis às dinâmicas familiares e às condições socioeconômicas locais. Nesse sentido, o projeto arquitetônico desenvolvido busca responder a essas demandas por meio da adoção da modulação, da organização espacial clara e da flexibilidade, possibilitando ampliações futuras planejadas e evitando intervenções informais que comprometam o desempenho das edificações ou fujam das diretrizes legais.

O projeto proposto articula os princípios do Light Steel Framing à concepção arquitetônica, demonstrando que é possível integrar racionalização construtiva, qualidade espacial e adaptabilidade ao longo do tempo. Quando associado a processos participativos e ações de orientação técnica, o LSF pode atuar como ferramenta de qualificação da habitação de interesse social, promovendo maior autonomia dos moradores e melhor desempenho das unidades habitacionais.

Reconhece-se que este trabalho se configura como um anteprojeto arquitetônico, compreendido como uma etapa preliminar do processo projetual, não abrangendo fases posteriores, como o desenvolvimento do projeto executivo, estudos detalhados de viabilidade econômica ou análises aprofundadas de desempenho técnico. Ainda assim, acredita-se que a proposta apresentada contribui de forma relevante para o debate sobre a aplicação de sistemas construtivos industrializados na habitação social, especialmente em contextos periféricos e áreas com maiores demandas habitacionais urgentes.

Por fim, conclui-se que a aplicação do Light Steel Framing é viável desde que compreendida para além de uma solução técnica, sendo integrada a estratégias projetuais sensíveis ao território e a processos que valorizem a participação dos moradores. Ao articular arquitetura, tecnologia construtiva e dimensão social, o trabalho reafirma o papel da arquitetura como mediadora entre técnica e uso, contribuindo para a construção de moradias mais dignas, adaptáveis e alinhadas às necessidades reais de seus usuários.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA CBIC. CBIC: industrialização do setor pode ajudar a reduzir o déficit habitacional. 2023. Disponível em: <<https://cbic.org.br/cbic-industrializacao-do-setor-pode-ajudar-a-reduzir-o-deficit-habitacional/>>. 26 set. 2025.

ARCHDAILY BRASIL. USINA 25 anos. 18 mai. 2015. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/766951/usina-25-anos>>. Acesso em: 9 nov. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NB1: Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado. Rio de Janeiro: ABNT, 1940. Revisão 1943. Disponível em: <<http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/ethomaz/lobocarneiro/33-NB1%201940%20%20Rev.%201943.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2025.

BAVARESCO, M. V.; CUCHIVAGUE, H. Y. O.; SCHINAZI, A.; GHISI, E. Aspectos impactantes no desempenho energético de habitações de interesse social brasileiras: revisão de literatura. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 263-292, jan./mar. 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ac/a/MCZzz7WysfwRdfyN6YzjmLJ/?lang=pt>>. Acesso em: 23 set. 2025.

BRASIL, Câmara dos Deputados. Pesquisa aponta que o déficit habitacional brasileiro está em 5,9 milhões de unidades. 2025. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/1164400-pesquisa-aponta-que-o-deficit-habitacional-brasileiro-esta-em-59-milhoes-de-unidades/>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

BRASIL, Ministério das Cidades. O que é habitação de interesse social?. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/desenvolvimento-regional/reabilitacao-de-areas-urbanas/8-o-que-e-habitacao>>. Acesso em: 02 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível

em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 22 set. 2025.

CASSAR, Bernardo Camargo. Análise comparativa de sistemas construtivos para empreendimentos habitacionais: Alvenaria convencional x Light Steel Frame. Trabalho de Conclusão de Curso, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2018. Disponível em: <<https://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10025484.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2025.

CAMILO, Beatriz Queiroga. *et al.* Resíduos sólidos na construção civil: Análise da gestão frente aos impactos causados ao meio ambiente. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 2, e32711220994, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/20994/22638/301675>>. Acesso em: 22 set. 2025.

Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/acesso-a-informacao/governanca/governanca-do-setor-de-defesa/legislacao-basica-1/arquivos/2022/constituicao-da-republica-federativa-do-brasil.pdf/view>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

Fundação João Pinheiro. Déficit Habitacional no Brasil. Disponível em: <<https://fjp.mg.gov.br/deficit-habitacional-no-brasil/>>. Acesso em: 02 ago. 2025.

GALLARDO, Nuria Pérez; ALVES, Elis Dener Lima; SILVA, Mauricio Sanches Duarte; SOUSA, Flaviany Luise Nogueira de; SANTOS, Bruno César dos. Avaliação de conforto e eficiência térmica em edifícios com ambientes de plantas: Um relato de estudo experimental. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, [S. l.], v. 17, n. 2, 2021. DOI: 10.54399/rbgdr.v17i2.6348. Disponível em: <<https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/6348>>. Acesso em: 25 set. 2025.

GALASTRI, Robert. Half a House Builds a Whole Community: Elemental's Controversial Social Housing. *ArchDaily*, 24 out. 2016. Disponível em:

<<https://www.archdaily.com/797779/half-a-house-builds-a-whole-community-elementals-controversial-social-housing>>. Acesso em: 03 nov. 2025.

GHISLENI, Camilla. Three Years in Villa Verde: Elemental's Incremental Housing Project in Constitución, Chile. ArchDaily, 25 jan. 2016. Disponível em: <<https://www.archdaily.com/780544/three-years-in-villa-verde-elementals-incremental-housing-project-in-constitucion-chile>>. Acesso em: 03 nov. 2025.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2022. Disponível em: <<https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/indicadores.html?localidade=3146107>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

MALTA, Gabrielle Sperandio; ARCIPRESTE, Cláudia Maria; AGUIAR, Tito Flávio Rodrigues de. Habitação de interesse social e light steel framing no Brasil. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo vol. 28 nº 42, 1ª sem. DOI: 10.5752/P.2316-1752.2021v28n42p241-279. Disponível em: <<https://periodicos.pucminas.br/Arquiteturaeurbanismo/article/view/25714/19730>>. Acesso em: 27 set. 2025.

MALTA, Gabrielle Sperandio. Habitação de Interesse Social em Light Steel Framing no Brasil: Avaliação da percepção do usuário sobre a moradia. 2021. 156. Tese (Mestrado Profissional em Construção Metálica) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2025. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufop.br/items/83623467-a198-4c15-8188-dbc217a7a5a>>. Acesso em: 25 set. 2025.

MARTINO, Giovana. Construindo comunidade na escassez: a experiência da Usina CTAH. ArchDaily Brasil, 17 out. 2022. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/989651/construindo-comunidade-na-escassez-a-experiencia-da-usina-ctah>>. Acesso em: 02 nov. 2025.

MASCARENHAS, Giselle Oliveira; FRAGMENTOS DO CANTEIRO: a produção habitacional sob a ênfase da racionalização construtiva. Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, UFMG, Belo Horizonte, MG, 2015. Disponível em:

<<https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/b6d85483-c891-447e-8b6e-6393ff5ea04b/content>>. Acesso em: 25 set. 2025.

MELLO, Murilo Henrique Ebani de. Projeto de uma Creche e Pré-Escola em Antônio Pereira (Ouro Preto - MG). Trabalho de Conclusão de Curso, UFOP, Ouro Preto, MG, 2021. Disponível em: <<https://monografias.ufop.br/handle/35400000/4231>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

MONTEIRO, Liza Bruna Reis; PALIARI, José Carlos. Os desafios da industrialização da Construção Civil no contexto brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. Anais... Maceió: ANTAC, 2024. Disponível em: <file:///C:/Users/Amanda/OneDrive/Documentos/Documentos/ARQ/10P/TFG/ARTIGOS/6200_XXENTAC.pdf>. Acesso em: 26 set. 2025.

OURO PRETO, Prefeitura Municipal. Antônio Pereira. s.d. Disponível em: <<https://www.ouropreto.mg.gov.br/distrito/2>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

OURO PRETO, Prefeitura Municipal. Ouro Preto celebra Nossa Senhora da Lapa em Antônio Pereira. 2025. Disponível em: <<https://www.ouropreto.mg.gov.br/turismo/noticia/4997#:~:text=Neste%20ano%2C%20a%20data%20ganha,ora%C3%A7%C3%B5es%20e%20momentos%20de%20confraterniza%C3%A7%C3%A3o.>>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

OURO PRETO, Secretaria Municipal de Cultura e Turismo. Antônio Pereira. s.d. Disponível em: <<https://www.ouropreto.mg.gov.br/turismo/distrito/147#:~:text=O%20distrito%20de%20Ant%C3%B4nio%20Pereira,sua%20principal%20fonte%20de%20renda..>>>. Acesso em: 17 ago. 2025.

OURO PRETO. Prefeitura Municipal. Dados Geográficos. Ouro Preto, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.ouropreto.mg.gov.br/turismo/dados-geograficos>>. Acesso em: 04 nov. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Distrito de Antônio Pereira – Igreja Queimada de Nossa Senhora da Conceição. Secretaria Municipal de Cultura e Turismo. Disponível em: <<https://www.ouopreto.mg.gov.br/turismo/distrito/147>>. Acesso em: 04 nov. 2025.

OURO PRETO. Lei Complementar nº 93, de 20 de janeiro de 2011. Ouro Preto: Câmara Municipal, 2011. Disponível em: <<https://www.ouopreto.mg.gov.br/static/lei-complementar-93-parcelamento-uso-e-ocupa-o-do-solo.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2025.

ROMERO, Shaiane da Silva. A trajetória Histórica da Política de Habitação no Brasil: Experiência do Serviço Social no Programa Integrado Socioambiental. Trabalho de Conclusão de Curso, UFRGS, Porto Alegre, RS, 2019. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/201711>>. Acesso em: 03 ago. 2025.

SANTIAGO, Alexandre Kokke; FREITAS, Arlene Maria Sarmanho; CRASTO, Renata Cristina Moraes de. Steel Framing, Arquitetura. 2 ed. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil/CBCA, 2012. Disponível em: https://engprime.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Manual_SF_Arquitetura_web.pdf. Acesso em: 17 ago. 2025.

SOUZA, Cristian Moreira; RECIO, María Ángeles Lobo. Estudo comparativo entre a sustentabilidade de habitações de interesse social com foco nos materiais de três sistemas construtivos diferentes: Alvenaria convencional, paredes de concreto e wood-frame. Revista Produção Online, Florianópolis, v. 24, n. 2, e-5254, 2024. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/5254>>. Acesso em: 21 set. 2025.

TRINDADE, Rafael Silva. Um Estudo do Programa Minha Casa Minha Vida em Ouro Preto. Trabalho de Conclusão de Curso, UFOP, Ouro Preto, MG, 2025. Disponível em: <<https://monografias.ufop.br/handle/35400000/7865>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

USINA CENTRO DE TRABALHOS PARA O AMBIENTE HABITADO. 26 de Julho. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.usinactah.org.br/trabalhos/26-de-julho>>. Acesso em: 9 nov. 2025.

USINA CENTRO DE TRABALHOS PARA O AMBIENTE HABITADO. Sobre. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.usinactah.org.br/sobre>>. Acesso em: 9 nov. 2025.

APÊNDICE