REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

IMPRESSÃO 3D NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL: REVISÃO DA TECNOLOGIA E OS DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

3D PRINTING IN THE CONSTRUCTION SECTOR: TECHNOLOGY REVIEW AND CHALLENGES FOR IMPLEMENTATION IN THE BRAZILIAN INDUSTRY IMPRESIÓN

3D EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN CIVIL: REVISIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y RETOS PARA SU IMPLANTACIÓN EN LA INDUSTRIA BRASILEÑA

Vinícius de Souza Lins
Bacharel em Engenharia Civil, UFRPE, Brasil
E-mail: viniciusllins@gmail.com

Robson José Silva
Doutor em Eng. Civil, UFRPE, Brasil
E-mail: robson.josesilva@ufrpe.br

Thiago Cabral Nepomuceno
Doutor em Eng. Civil e Ambiental, UFRPE, Brasil
E-mail: thiago.cabralnepomuceno@ufrpe.br

Vicente de Paulo Silva
Doutor em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, UFRPE, Brasil
E-mail: vicenteufrpe@yahoo.com.br

Renatael Oliveira dos Santos
Especialista Docência para a Educação Profissional e Tecnológica, UFRPE, Brasil
E-mail: renataeloliveira@gmail.com

Alexandre Luiz Souza Borba
Mestre em Geociências, UFRPE, Brasil
E-mail: alexandrelsborba@yahoo.com.br

Margarida Regueira da Costa
Doutora em Eng. Civil, UFRPE, Brasil
E-mail: regueira.costa@uol.com.br

Dinaldo Cavalcanti de Oliveira
Doutor em Ciências, UFPE, Brasil
E-mail:dinaldo@cardiol.br

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

Otávio Pereira dos Santos Júnior
Doutor em Tecnologias Energéticas e Nucleares, IFPE, Brasil
E-mail: otavio.santos@vitoria.ifpe.edu.br

Arquimedes Parente Paiva Mororó
Mestre em Eng. Civil, UFPE, Brasil
E-mail: appaiva@hotmail.com

Fernanda Soares de Miranda Torres
Mestre em Eng. Civil, UFRPE, Brasil
E-mail: Fernanda.miranda@sgb.gov.br

Yana Batista Brandão
Doutora em Engenharia Química, UFRPE, Brasil
E-mail: yana.brandao@ufrpe.br

Maria Rosilda Cavalcanti
Bacharela em Química, IFPE, Brasil

Alex Souza Moraes
Doutor em Geociências, UFRPE, Brasil
E-mail: alex.moraes@ufrpe.br

Resumo

O sistema construtivo impressão 3D tem ganhado espaço como uma alternativa inovadora para a construção civil, oferecendo soluções rápidas, sustentáveis e com menor demanda de mão de obra. Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar o potencial dessa tecnologia no contexto brasileiro, considerando seus avanços, aplicações práticas e desafios para implementação. A partir de uma revisão bibliográfica, foram analisados aspectos técnicos, econômicos e ambientais da impressão 3D, bem como sua comparação com métodos tradicionais como o concreto moldado in loco, pré-moldados e estruturas metálicas. Os resultados apontaram benefícios como redução do tempo de execução, economia de materiais, alta flexibilidade de design e diminuição de impactos ambientais, mas também revelaram entraves como o alto custo dos equipamentos, ausência de normatização específica e carência de profissionais qualificados. Conclui-se que a impressão 3D representa uma alternativa promissora para o setor, especialmente em projetos habitacionais de baixo custo, desde que sejam superados os desafios técnicos e institucionais existentes.
Palavras-chave: construção civil; impressão 3D; inovação tecnológica; manufatura aditiva; sistema construtivo.

Abstract

The 3D printing construction system has gained ground as an innovative alternative for the construction industry, offering fast, sustainable solutions with reduced labor requirements. This study aimed to evaluate the potential of this technology in the Brazilian context, considering its advancements, practical applications, and implementation challenges. Through a literature review, technical, economic, and environmental aspects of 3D printing were analyzed, along with comparisons to traditional methods such as cast-in-place concrete, precast systems, and steel structures. The results highlighted benefits such as reduced execution time, material savings, high

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

design flexibility, and lower environmental impact. However, they also revealed barriers such as high equipment costs, lack of specific regulations, and a shortage of qualified professionals. It is concluded that 3D printing represents a promising alternative for the construction sector, especially in low-cost housing projects, provided that the existing technical and institutional challenges are overcome.
Keywords: additive manufacturing; building system; construction industry; technological innovation; 3D printing.

Resumen

El sistema constructivo de impresión 3D ha ganado terreno como una alternativa innovadora para la construcción civil, ofreciendo soluciones rápidas, sostenibles y con menor demanda de mano de obra. De este modo, el objetivo de este estudio fue evaluar el potencial de esta tecnología en el contexto brasileño, considerando sus avances, aplicaciones prácticas y retos para su implementación. A partir de una revisión bibliográfica, se analizaron los aspectos técnicos, económicos y ambientales de la impresión 3D, así como su comparación con métodos tradicionales como el hormigón moldeado in situ, los prefabricados y las estructuras metálicas. Los resultados señalaron beneficios como la reducción del tiempo de ejecución, el ahorro de materiales, la alta flexibilidad de diseño y la disminución de los impactos ambientales, pero también revelaron obstáculos como el alto costo de los equipos, la ausencia de una normativa específica y la falta de profesionales cualificados. Se concluye que la impresión 3D representa una alternativa prometedora para el sector, especialmente en proyectos de vivienda de bajo coste, siempre que se superen los retos técnicos e institucionales existentes.
Palabras clave: construcción civil; impresión 3D; innovación tecnológica; fabricación aditiva; sistema constructivo.

1. Introdução

A indústria da construção civil, historicamente marcada por processos artesanais e uso intensivo de mão de obra, vem passando por um momento de transformações impulsionadas pela Indústria 4.0. Dentre as tecnologias emergentes que têm o potencial de modificar profundamente o setor, destaca-se a impressão tridimensional (3D), também conhecida como manufatura aditiva, que permite a fabricação de elementos construtivos por deposição sucessiva de camadas de materiais, de acordo com modelos digitais previamente elaborados (Ferreira; Anjos; Teles, 2024).

Embora já consolidada em setores como o automobilístico, aeroespacial e médico, a impressão 3D ainda enfrenta desafios para se estabelecer de forma ampla no segmento da construção civil, sobretudo no contexto brasileiro.

Questões relacionadas a custos iniciais elevados, regulamentações técnicas, limitações na escala construtiva, desenvolvimento de materiais adequados e capacitação de mão de obra constituem obstáculos significativos à sua adoção em

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

larga escala. No entanto, estudos recentes evidenciam que essa tecnologia pode trazer benefícios expressivos, como redução de tempo de execução, diminuição de desperdícios, possibilidade de criação de geometrias complexas e maior eficiência produtiva, tornando-se uma alternativa inovadora frente aos métodos construtivos tradicionais, como o concreto moldado in loco, sistemas pré-moldados e estruturas metálicas (Goes; Andrade; Bueno, 2024).

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo geral avaliar a aplicação da impressão 3D no setor da construção civil brasileira, realizando uma revisão sobre o método construtivo e os principais desafios que se impõem à sua implantação na indústria. Para tanto, busca-se apresentar o histórico da tecnologia de impressão 3D no âmbito da construção, identificar e analisar os entraves técnicos, econômicos e normativos existentes no contexto nacional, além de comparar as metodologias da impressão 3D com os sistemas construtivos convencionais, considerando aspectos como processo executivo, materiais empregados, custos, tempo de execução, flexibilidade de design e impactos ambientais.

Espera-se, com esta investigação, contribuir para o entendimento do estágio atual da impressão 3D na construção civil brasileira, oferecendo subsídios técnicos e teóricos para futuras pesquisas e para a viabilização prática dessa tecnologia no mercado nacional.

2. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa e exploratória, desenvolvida por meio de um estudo de revisão bibliográfica. A abordagem adotada visa reunir, analisar e sintetizar o conhecimento já existente sobre a aplicação da tecnologia de impressão 3D na construção civil, especialmente no contexto brasileiro.

Foram consultadas fontes acadêmicas, técnicas e institucionais, incluindo artigos científicos, monografias, relatórios técnicos, legislações e notícias especializadas, publicados entre os anos de 2019 e 2025. A seleção dos materiais teve como critério a relevância para os seguintes eixos temáticos: Evolução

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

histórica e fundamentos tecnológicos da impressão 3D; Aplicações práticas da tecnologia na construção civil; Desafios técnicos, econômicos, normativos e operacionais para sua adoção; Comparação com sistemas construtivos convencionais.

Foram adotados como critérios de inclusão: (i) publicações entre 2019 e 2025; (ii) textos disponíveis integralmente em língua portuguesa ou inglesa; (iii) estudos que abordassem diretamente a aplicação da impressão 3D na construção civil; (iv) trabalhos que contemplassem ao menos um dos seguintes eixos temáticos: fundamentos tecnológicos, aplicações práticas, desempenho técnico, aspectos econômicos, desafios normativos ou comparação com sistemas construtivos convencionais; e (v) documentos com caráter acadêmico, técnico ou institucional reconhecido.

Como critérios de exclusão, foram desconsiderados: (i) estudos duplicados entre bases; (ii) publicações que tratassem da impressão 3D em áreas distintas da construção civil (como indústria médica ou manufatura de pequeno porte), sem interface com o setor construtivo; (iii) trabalhos meramente opinativos, sem fundamentação técnica mínima; (iv) resumos expandidos sem acesso ao texto completo; e (v) publicações anteriores a 2019 que não apresentassem relevância histórica indispensável.

A busca por referências foi realizada em bases de dados acadêmicas, como Google Acadêmico, Periódicos CAPES e SciELO. Assim, foi realizado o levantamento quantitativo de artigos acadêmicos que poderiam ser consultados, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Quantitativo de estudos

Base de dados	**Quantidade de estudos**
Google Acadêmico	7.120
Periódicos CAPES	21
SciELO	73

Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2025.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

Após a aplicação dos critérios de triagem (leitura de títulos e resumos) e elegibilidade (leitura integral), foram selecionados 20 estudos alinhados à proposta da pesquisa. A análise do material foi conduzida por meio da técnica de análise de conteúdo, com categorização temática previamente definida, permitindo identificar padrões recorrentes, avanços tecnológicos, limitações operacionais, desafios regulatórios e perspectivas de consolidação da impressão 3D no mercado da construção civil brasileira. As informações foram organizadas em seções temáticas, assegurando coerência analítica e visão crítica sobre o estágio atual de desenvolvimento e viabilidade da tecnologia.

3. Resultados e Discussão

Histórico da tecnologia de impressão 3D aplicada ao setor da construção

A impressão 3D, também denominada manufatura aditiva, é uma tecnologia disruptiva que permite a fabricação de objetos físicos por meio da deposição sequencial de camadas de material, geralmente orientada por modelos digitais gerados em *softwares* CAD (Quintella; Florêncio, 2024). No contexto da construção civil, essa técnica tem sido adaptada para imprimir elementos arquitetônicos e estruturais em concreto, substituindo métodos tradicionais e oferecendo soluções que integram agilidade, precisão e sustentabilidade.

Segundo Almeida, Medeiros e Lima (2024), essa tecnologia se destaca por permitir maior liberdade formal no projeto arquitetônico, redução significativa de desperdícios de materiais e potencial diminuição dos custos de produção, especialmente em relação à mão de obra e ao tempo de execução. Em vez de empregar fôrmas, andaimes e uma grande equipe de operários, a impressão 3D em concreto realiza a extrusão automatizada de argamassas especiais diretamente no local da construção ou em ambiente fabril.

A impressão 3D aplicada à construção é fortemente associada à chamada Indústria 4.0, uma nova era tecnológica baseada na automação, digitalização e integração de sistemas ciberfísicos. Seu uso na construção civil representa uma ruptura com os modelos construtivos convencionais e vem sendo considerada uma

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

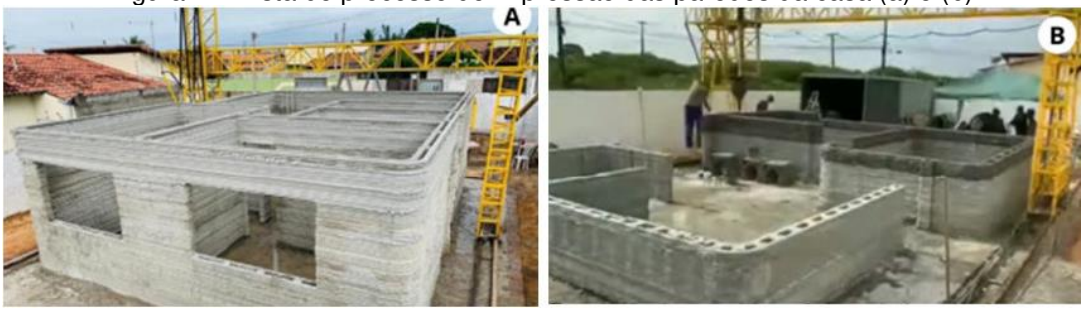
das ferramentas mais promissoras para a modernização do setor, que historicamente tem demonstrado baixa produtividade e resistência à inovação (Gomes, 2023).

A impressão 3D teve seu início na década de 1980, com o desenvolvimento da estereolitografia (SLA) por Chuck Hull. Inicialmente voltada para prototipagem industrial, a tecnologia evoluiu nas décadas seguintes com a introdução de métodos como *Fused Deposition Modeling* (FDM) e *Selective Laser Sintering* (SLS) (Oliveira, 2019). A partir dos anos 2000, com o avanço da computação e da robótica, começaram a surgir experimentos voltados à construção civil, incluindo o desenvolvimento do sistema “Contour Crafting”, idealizado por Behrokh Khoshnevis na University of Southern California.

Globalmente, projetos pioneiros marcaram essa trajetória: a empresa chinesa WinSun imprimiu edifícios de vários andares; nos Países Baixos, foi inaugurada a primeira ponte em aço inoxidável impressa em 3D pela MX3D; na França, foi construída uma casa social 100% habitável e registrada legalmente como residência permanente (Ruiz, 2022).

No Brasil, os primeiros estudos acadêmicos sobre o tema surgiram na década de 2010. A primeira casa construída com impressão 3D no país foi realizada em 2020 pela *startup* 4Constru, com uma área total de 66,81 m², localizada em Macaíba/RN (Figura 1). O custo médio foi estimado em R$ 50,00/m², com economia de até 80% em mão de obra e um aumento de produtividade de 70% (Martinelli, 2020).

Figura 1 – Vista do processo de impressão das paredes da casa (a) e (b)



Fonte: Martinelli, 2020.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

Além do projeto da startup 4Constru, outros exemplos ilustram a aplicação emergente da impressão 3D no país. Em 2024, a Universidade Estadual de Londrina iniciou um projeto financiado com verba estadual para estudar novas formulações de concreto para impressão 3D e para desenvolver protótipos habitacionais impressos em laboratório. A meta é criar soluções adaptadas às condições climáticas brasileiras e de baixo custo para aplicação em habitação social (Governo do Estado do Paraná, 2024).

Segundo Gomes (2023), o IFPB desenvolveu projetos experimentais com impressão 3D aplicada à construção, focando na formação de mão de obra especializada e no desenvolvimento de peças personalizadas. Os estudos têm demonstrado a viabilidade da técnica para racionalização de recursos e redução de tempo de obra.

Lasmar e Silva (2022) realizaram estudo de caso com duas empresas que já utilizam impressão 3D em seus processos de projeto e prototipagem. Apesar de ainda não aplicarem diretamente à construção de edificações, utilizam a técnica para modelagem de peças técnicas e maquetes, sinalizando o início de uma adoção mais ampla da tecnologia.

Uma empresa de Nova Lima, na Grande Belo Horizonte, apresentou um protótipo de um imóvel impresso em 3D. A casa de 57m² tem sala, cozinha, banheiro, dois quartos (Figura 2) (Araújo, 2024).

Figura 2 – Protótipo em Nova Lima, na Grande Belo Horizonte



Fonte: Araújo, 2024.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

A impressão 3D na construção civil pode ser aplicada de diversas formas, a depender do porte da obra, da função dos elementos impressos e do ambiente de fabricação. As principais aplicações incluem: impressão in loco de paredes e estruturas; impressão off-site de componentes; prototipagem e maquetes arquitetônicas; além da produção de peças personalizadas e com geometria complexa.

Neste estudo, o foco recai sobre a impressão in loco de paredes e estruturas, que se utiliza de impressoras de grande porte montadas diretamente no canteiro de obras. Nessa abordagem, o concreto ou a argamassa é extrudado camada por camada, formando paredes monolíticas, o que a torna especialmente adequada para projetos habitacionais de baixo custo ou construções modulares (Quintella; Florêncio, 2024).

A principal função dessas impressoras é fabricar edificações por meio da execução das paredes, que assumem também a função estrutural. Além disso, algumas tecnologias de impressão 3D já permitem a execução de outros elementos construtivos, como lajes e fundações do tipo radier. Durante o processo, são utilizadas misturas de concreto leve, projetadas para garantir a extrusão contínua, a trabalhabilidade adequada e a estabilidade da geometria impressa, minimizando deformações e fissuração prematura. Do ponto de vista estrutural, o desempenho dos elementos impressos depende de variáveis fundamentais como resistência à compressão, módulo de elasticidade, resistência à tração por flexão e a integridade das interfaces entre camadas. Estudos indicam que a anisotropia inerente aos componentes fabricados por deposição camada-a-camada pode reduzir a resistência à tração e à flexão na direção perpendicular ao plano de extrusão, o que impõe desafios adicionais de projeto e detalhamento estrutural quando comparado ao concreto convencional moldado in loco. Nesse contexto, o reforço com aço, frequentemente incorporado durante a construção das paredes, tem a finalidade de compensar a menor ductilidade do material e aumentar a capacidade de absorção de esforços de tração e cisalhamento, conforme as exigências normativas pertinentes. Estratégias como a orientação otimizada das camadas, a inclusão de fibras sintéticas ou metálicas e o posicionamento criterioso de barras ou malhas de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

aço contribuem para melhorar a continuidade estrutural e reduzir concentrações de tensão nas interfaces entre camadas. Adicionalmente, a análise estrutural de elementos impressos deve considerar não apenas as propriedades mecânicas do material utilizado, mas também os efeitos de longa duração, como fluência e retração, bem como a avaliação da estabilidade global em situações de carregamentos acidentais, como ações sísmicas e de impacto. Esses fatores tornam necessária a adoção de modelos de cálculo e ensaios experimentais que capturem adequadamente a resposta real dos componentes impressos, assegurando que sua utilização atenda aos critérios de segurança, desempenho e durabilidade exigidos pelas normas técnicas aplicáveis.

Esse processo pode ser observado na Figura 3, que ilustra a extrusão de concreto em uma impressora 3D.

Figura 3 – Processo de extrusão de concreto em impressão 3D



Fonte: Master House Soluções, 2025.

Em termos técnicos, as principais vantagens da impressão 3D são: rapidez de execução, eliminação do uso de fôrmas, precisão geométrica elevada, diminuição expressiva de desperdícios de materiais, redução de custos operacionais, flexibilidade arquitetônica, menor impacto ambiental, redução da necessidade de trabalho manual intensivo e fomento à capacitação técnica.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

Desafios para a implantação da impressão 3D na indústria da construção civil brasileira

A impressão 3D, também conhecida como manufatura aditiva, tem se consolidado como uma das tecnologias mais promissoras para transformar o setor da construção civil, seja pela possibilidade de criar formas complexas, seja pela rapidez na execução e redução de desperdícios (Goes; Andrade; Bueno, 2024). Entretanto, sua aplicação em larga escala no Brasil ainda enfrenta diversos desafios que dificultam a consolidação da tecnologia como método construtivo competitivo.

Investimento e Acessibilidade Tecnológica

Um dos obstáculos mais expressivos é o custo dos equipamentos e da tecnologia envolvida. O Governo do Estado do Paraná liberou uma verba de R$ 1,2 milhão para a Universidade Estadual de Londrina (UEL) a fim de comprar equipamentos que irão ser aplicados em pesquisas destinadas a impressões de materiais cimentícios (Governo do Estado do Paraná, 2024). Segundo Goes, Andrade e Bueno (2024), as impressoras 3D capazes de trabalhar com concreto possuem preços que podem chegar a milhões de dólares, o que inviabiliza sua aquisição por grande parte das empresas brasileiras, principalmente as de médio e pequeno porte.

Além disso, embora a impressão 3D possa reduzir custos com mão de obra em até 80% e aumentar a produtividade em cerca de 50-70%, o investimento inicial elevado gera um período de retorno que ainda é considerado arriscado no contexto brasileiro (Gomes, 2023). À medida que mais universidades e centros de pesquisa se engajam nessa pauta, é possível que os custos sejam reduzidos no médio prazo, sobretudo com a nacionalização de partes e equipamentos.

Normatização

Outro desafio é o déficit de regulamentação específica para obras construídas por manufatura aditiva. As normas técnicas brasileiras ainda não contemplam totalmente as particularidades desse método, como critérios de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

desempenho mecânico, durabilidade e segurança estrutural para elementos impressos em concreto (Quintella; Florêncio, 2024). Esse vazio normativo cria certa insegurança para construtoras, engenheiros e órgãos fiscalizadores, exigindo adaptações e análises caso a caso para viabilizar a aprovação de projetos (Oliveira, 2019).

Entretanto, já existem iniciativas em andamento, como comissões técnicas da ABNT e colaborações entre universidades e entidades setoriais, voltadas para o desenvolvimento de diretrizes técnicas e normativas para a impressão 3D na construção civil. Isso tende a favorecer a padronização e aceitação do método, como apontam Goes, Andrade e Bueno (2024), ao discutir os esforços nacionais no campo regulatório da construção aditiva.

Mão de obra qualificada

A escassez de mão de obra qualificada para operar impressoras 3D no setor da construção também se apresenta como um obstáculo. Embora a tecnologia prometa reduzir a necessidade de trabalho manual, sua implementação exige profissionais capacitados para elaborar projetos digitais, programar equipamentos, desenvolver misturas específicas de concreto e realizar manutenção em maquinário de alta complexidade (Gomes, 2023).

Lasmar e Silva (2022) destacam que, mesmo em empresas que já utilizam a impressão 3D, há restrições quanto à capacidade de imprimir peças maiores ou que demandem maior resistência estrutural, evidenciando limitações técnicas que exigem conhecimento especializado.

Contudo, esse desafio pode ser visto como uma oportunidade para o setor educacional. Instituições como o Instituto Federal da Paraíba e o CEFET-MG já vêm desenvolvendo estudos e promovendo formação técnica e acadêmica voltada para manufatura aditiva (Lasmar; Silva, 2022), demonstrando que a capacitação de profissionais está em andamento e tende a acompanhar a popularização da tecnologia.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

Materiais e infraestrutura

Do ponto de vista técnico, a adaptação dos materiais à tecnologia de impressão 3D configura-se como um desafio relevante. As composições de concreto utilizadas devem apresentar propriedades reológicas adequadas isto é, características que definem o comportamento do material em termos de escoamento e deformação sob tensão, a fim de possibilitar a extrusão contínua sem comprometer a estabilidade geométrica ou a resistência mecânica dos elementos impressos. Tal exigência demanda esforços permanentes em pesquisa e desenvolvimento de materiais específicos. (Quintella; Florêncio, 2024).

Além disso, fatores como variações climáticas e umidade do ambiente podem interferir no desempenho do material durante a impressão, especialmente em obras executadas diretamente no canteiro (Almeida; Medeiros; Lima, 2024).

Por fim, há entraves logísticos que dizem respeito ao transporte e montagem das impressoras, sobretudo em regiões com infraestrutura limitada. Conforme observado por Almeida, Medeiros e Lima (2024), equipamentos de grande porte enfrentam dificuldades de deslocamento em áreas urbanas densas ou em locais de difícil acesso, o que limita a viabilidade da tecnologia em muitos contextos do território nacional.

Apesar de tais desafios, há consenso na literatura de que a impressão 3D possui enorme potencial para promover avanços na construção civil brasileira, sobretudo em termos de produtividade, sustentabilidade e inovação (Ruiz, 2022). Contudo, sua plena implementação demanda esforços conjuntos de pesquisadores, empresas e órgãos reguladores, além de políticas públicas que incentivem a pesquisa, a formação de profissionais especializados e a criação de normas técnicas específicas para o setor.

Impressão 3D x Métodos construtivos tradicionais

A evolução das técnicas construtivas, impulsionada pela incorporação de novas tecnologias, tem transformado profundamente a maneira como se projeta e executa edificações. Neste contexto, a manufatura aditiva ou impressão 3D surge

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

como um método inovador, que se contrapõe aos métodos tradicionais, como o concreto moldado in loco, os pré-moldados em concreto e as estruturas metálicas.

A fim de compreender as potencialidades e limitações dessa tecnologia emergente, torna-se importante uma comparação entre os diferentes métodos construtivos mencionados, com base nos critérios: processo executivo, materiais empregados, custos, tempo de execução, flexibilidade de design e impactos ambientais. Essa análise busca evidenciar como cada sistema responde às demandas atuais por maior eficiência, sustentabilidade e versatilidade nos projetos arquitetônicos e estruturais.

Processo executivo

O processo executivo da manufatura aditiva, ou impressão 3D, baseia-se na deposição automatizada de camadas de argamassa ou concreto a partir de um modelo digital previamente parametrizado (Quintella; Florêncio, 2024). Após a modelagem, o equipamento é alimentado com o material preparado e a peça é "impressa" camada a camada por um braço robótico, eliminando o uso de fôrmas convencionais e reduzindo drasticamente a necessidade de mão de obra no canteiro (Goes; Andrade; Bueno, 2024).

No concreto moldado in loco, as paredes e lajes são produzidas diretamente no local da obra. Primeiro monta-se o escoramento e as fôrmas, depois posicionam-se as armações de aço, realiza-se a concretagem e o adensamento, e finalmente procede-se à desforma e à cura controlada (Souza, 2024). Esse sistema explora a combinação da resistência à compressão do concreto com a tração do aço para formar estruturas altamente duráveis (Araujo, 2020). Na alvenaria estrutural, blocos cerâmicos ou de concreto desempenham simultaneamente as funções de elemento estrutural e de vedação, racionalizando etapas e acelerando o cronograma (Bind, 2018).

Os sistemas pré-moldados seguem fluxo industrial: no projeto define-se cada peça, que é moldada e curada em fábrica sob condições rigorosas de qualidade, transportada ao canteiro e então içada, alinhada e fixada em poucos dias. Esse

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

método combina precisão dimensional e uniformidade de materiais com significativa redução de desperdícios.

As estruturas metálicas, por sua vez, consistem em perfis de aço cortados, soldados e tratados em oficina, transportados ao canteiro e montados por içamento, nivelamento e parafusamento. A leveza do aço e a rapidez de montagem ampliam as possibilidades arquitetônicas, mas exigem procedimentos de alinhamento e fixação que não ocorrem na impressão 3D (Oliveira, 2019).

Para facilitar a comparação entre os sistemas construtivos abordados, o Quadro 1 apresenta um resumo com os principais aspectos de cada método.

Quadro 1 - Processos construtivos

Sistema construtivo	Processo executivo
Impressão 3D	Modelagem digital, preparo da argamassa ou concreto, alimentação do equipamento, deposição automatizada camada a camada, cura e acabamento pontual.
Concreto Moldado In Loco	Montagem de fôrmas e escoramento, posicionamento e amarração de armaduras, concretagem com adensamento, desforma e cura controlada no canteiro.
Sistemas Pré-Moldados	Projeto e definição das peças, moldagem e cura em ambiente industrial, transporte ao canteiro, içamento, alinhamento e fixação dos elementos.
Estruturas Metálicas	Corte, soldagem e tratamento anticorrosivo em oficina, transporte dos perfis, içamento, nivelamento e montagem por parafusos ou solda.

Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2025.

Materiais empregados

A seleção de materiais afeta diretamente resistência, durabilidade, custo e sustentabilidade de cada sistema. Composições e aditivos influenciam cura, trabalhabilidade e acabamento, enquanto disponibilidade local e logística impactam custos e emissões. Vale ressaltar que a compatibilidade entre material e processo — manual, industrial ou automatizado — determina a eficiência e a viabilidade técnica da obra.

O concreto moldado in loco e o sistema pré-moldado diferem tanto na execução quanto no controle de qualidade: o primeiro utiliza mistura convencional de cimento, areia, brita, água e aditivos, com dosagens adaptáveis às

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

necessidades da obra; já os elementos pré-fabricados são produzidos em ambiente fabril controlado, o que assegura rigor no controle de qualidade e permite o uso de concretos de alto desempenho, enriquecidos com aditivos especiais como fibras metálicas ou pozolanas.

As estruturas metálicas são formadas por perfis de aço padronizados, unidos por parafusos de alta resistência ou soldagem, o que garante rapidez na montagem e precisão nas junções. Para proteger contra a ferrugem, esses perfis recebem tratamentos como pintura especial ou galvanização, enquanto camadas de revestimento anti-chama podem ser aplicadas para aumentar a resistência ao fogo. Elementos complementares, como painéis leves isolantes, podem ser acoplados para melhorar o conforto térmico e acústico, mantendo a leveza e a durabilidade características desse sistema.

A impressão 3D utiliza principalmente argamassas ou concretos especiais de rápida pega e elevada reologia, capazes de manter a forma imediatamente após a extrusão (Formiga; Carneiro, 2021). Isso difere do concreto convencional moldado in loco, que requer fôrmas até a cura inicial.

Nos sistemas pré-moldados, são empregados concretos de alto desempenho em ambientes fabris, enquanto as estruturas metálicas utilizam perfis de aço, muitas vezes com componentes de conexão parafusada ou soldada (Oliveira, 2019). No caso da impressão 3D, há limitações atuais quanto à diversidade de materiais disponíveis e à compatibilidade com reforços estruturais tradicionais (Teixeira, 2024).

De forma geral, os métodos industrializados — como os sistemas pré-moldados e as estruturas metálicas — garantem maior controle sobre os materiais utilizados, enquanto a impressão 3D se destaca pela inovação, mas ainda carece de maior padronização e viabilidade prática no mercado nacional. O Quadro 2 apresenta os principais materiais empregados entre os métodos analisados.

Quadro 2 - Materiais Utilizados

Sistema construtivo	Materiais Utilizados
Impressão 3D	Argamassas ou concretos especiais de rápida pega e alta reologia

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

Concreto Moldado In Loco	Mistura convencional: cimento, areia, brita, água e aditivos
Sistemas Pré-Moldados	Concretos de alto desempenho com aditivos especiais, como fibras metálicas e pozolanas
Estruturas Metálicas	Perfis de aço padronizados, com tratamentos anti corrosão e revestimentos anti-chama

Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2025.

Custos

Os custos iniciais da impressão 3D são elevados, principalmente devido ao investimento em equipamentos e na adequação do canteiro (Goes; Andrade; Bueno, 2024). Por outro lado, Silva (2023) aponta redução significativa do custo total de produção: redução de até 53,86% no custo final da construção, em razão da economia de mão de obra e materiais. Já o concreto moldado in loco tende a ter menor custo inicial, mas apresenta altos custos indiretos decorrentes de desperdícios e longos prazos. Sistemas pré-moldados e metálicos também demandam investimentos expressivos na fabricação e na logística de transporte, além de custos com içamento e montagem, que são minimizados na impressão 3D (Oliveira, 2019).

No Brasil, o custo de construção por metro quadrado varia conforme o método construtivo. A impressão 3D apresentou custo médio de R$ 3.100,00/m², conforme projeto de residência padrão executado por empresa especializada (Printek, 2024). Em comparação, o concreto moldado in loco tem custo situado em torno de R$ 2.500,00/m², para residências de médio padrão (CBIC, 2024).

O concreto pré-moldado eleva o investimento inicial, com custo médio de R$ 3.900,00/m², reflexo do controle fabril, logística e montagem industrial (Longhi, 2023). Já a estrutura metálica — considerando aço galvanizado, tratamentos anticorrosivos, acabamentos e mão de obra especializada — foi referenciada em R$ 3.250,00/m² de acordo com empresa especializada (Depec, 2024).

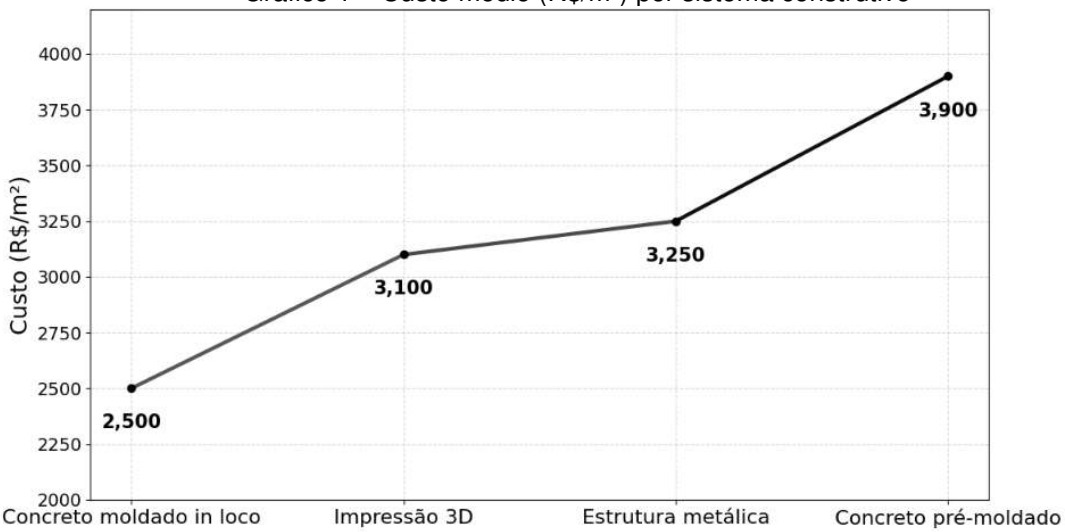
Para facilitar a análise visual, o Gráfico 1 apresenta o custo médio de cada sistema construtivo. A análise comparativa posiciona a impressão 3D entre o

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

sistema pré-moldado e o método de concreto moldado in loco, com aumento de 24% sobre este.

Gráfico 1 – Custo médio (R$/m²) por sistema construtivo



Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2025.

Tempo de execução

Estudos recentes destacam que a impressão 3D oferece vantagens significativas em termos de rapidez na execução. Silva (2023) apontou uma redução de até 94,8% no tempo necessário para a construção de paredes em comparação ao método convencional de concreto moldado in loco. Essa expressiva diminuição ocorre porque a manufatura aditiva realiza a deposição automatizada e contínua de material, eliminando etapas tradicionais como montagem de fôrmas, armação e espera pela cura inicial do concreto.

Ruiz (2022) corrobora esses dados, ressaltando que habitações inteiras podem ser concluídas em poucos dias por meio da impressão 3D, dependendo do porte e complexidade do projeto. Já os métodos tradicionais, como o concreto in loco, demandam semanas para a execução das etapas de fôrmas, concretagem, cura e acabamentos, o que prolonga o cronograma total da obra.

Nos sistemas pré-moldados, embora a fabricação dos elementos ocorra em ambiente controlado com maior agilidade, o transporte, içamento e montagem no canteiro ainda exigem tempo e logística cuidadosa, estendendo a duração do

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

processo construtivo. As estruturas metálicas, apesar de permitirem montagem rápida e com precisão, também requerem prazos adicionais para fabricação, transporte e instalação, além dos cuidados com conexões e possíveis tratamentos anticorrosivos.

Em síntese, a impressão 3D destaca-se pela capacidade de reduzir drasticamente o tempo de construção, o que pode representar ganhos expressivos em produtividade e redução de custos indiretos. Contudo, a viabilidade dessa rapidez depende do avanço tecnológico, da escala do projeto e da adequação dos materiais utilizados. Já os métodos tradicionais e industrializados mantêm seu espaço pela confiabilidade e maturidade, embora com prazos mais longos. Todos esses aspectos são sintetizados no Quadro 3, que apresenta um panorama dos tempos de execução envolvidos em cada sistema analisado.

Quadro 3 - Tempo de execução

Sistema construtivo	Tempo de execução
Impressão 3D	Redução no tempo para construção de paredes; habitações completas podem ser concluídas em poucos dias
Concreto Moldado In Loco	Processo manual que demanda semanas para fôrmas, concretagem, cura e acabamento
Sistemas Pré-Moldados	Fabricação ágil em ambiente controlado; transporte, içamento e montagem no canteiro exigem tempo e logística, estendendo a duração.
Estruturas Metálicas	Montagem rápida e precisa; requer prazos para fabricação, transporte, instalação e tratamentos anticorrosivos.

Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2025.

Flexibilidade de design

A capacidade de adaptação às exigências arquitetônicas é um critério essencial na escolha de um método construtivo, pois influencia prazos, custos e viabilidade técnica. Enquanto algumas técnicas oferecem flexibilidade limitada para formas complexas, outras possibilitam a criação de geometrias arrojadas com rapidez e precisão, refletindo diretamente na liberdade de projeto e na eficiência do processo construtivo.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

O concreto moldado in loco oferece flexibilidade moderada para diferentes formas por meio da adaptação de fôrmas, porém projetos complexos aumentam tempo e custo, limitando seu uso em geometrias muito detalhadas. Os pré-moldados têm flexibilidade mais restrita, pois dependem de moldes padronizados, tornando-os mais adequados para projetos repetitivos e modulares, já que alterações exigem novos moldes e custos extras. Em contraste, as estruturas metálicas proporcionam boa flexibilidade, permitindo grandes vãos, formas curvas e combinações variadas, com suporte de softwares avançados que agilizam a execução de projetos arquitetônicos mais arrojados.

Um diferencial da impressão 3D é a possibilidade de criar formas geométricas complexas com precisão, o que seria economicamente inviável com fôrmas convencionais (Cunha, 2022). Estruturas metálicas também oferecem grande flexibilidade, mas com limitação de custos e logística. No caso de pré-moldados e concreto moldado in loco, as possibilidades de personalização são mais restritas e demandam fôrmas complexas e dispendiosas.

A diversidade de soluções em termos de flexibilidade de design pode ser observada de forma comparativa no Quadro 4, que sintetiza os potenciais e limitações de cada técnica

Quadro 4 - Flexibilidade de design

Sistema construtivo	Flexibilidade de design
Impressão 3D	Alta (formas complexas e orgânicas)
Concreto Moldado In Loco	Média (formas podem limitar geometria)
Sistemas Pré-Moldados	Baixa a média (peças pré-definidas)
Estruturas Metálicas	Alta (design estrutural adaptável)

Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2025.

Impactos ambientais

A gestão de resíduos na construção civil é um aspecto determinante para a sustentabilidade dos empreendimentos, pois as diferentes técnicas construtivas resultam em padrões variados de descarte e aproveitamento de materiais. Analisar como cada método — do convencional ao inovador — impacta o volume, a

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

reciclabilidade e o consumo energético dos resíduos gerados é essencial para identificar soluções mais eficientes e ambientalmente responsáveis.

O concreto moldado in loco gera grande quantidade de resíduos volumosos e difíceis de reciclar, principalmente devido ao uso intensivo de fôrmas, escoramentos e materiais descartáveis, impactando negativamente o meio ambiente. Já os sistemas pré-moldados, embora otimizem o uso de materiais em ambiente industrializado, ainda produzem resíduos durante transporte, montagem e embalagens, mas a reutilização de moldes contribui para reduzir esses impactos. As estruturas metálicas, por sua vez, geram resíduos recicláveis, como aparas e sobras de aço, favorecendo a sustentabilidade ao diminuir o consumo de recursos naturais e as emissões de CO_2.

A impressão 3D, de acordo com Silva (2023), tende a gerar menos resíduos, pois deposita apenas o volume estritamente necessário. Além disso, conforme Quintella e Florêncio (2024), elimina o uso de fôrmas, responsáveis por considerável impacto ambiental na construção com concreto. Por outro lado, Oliveira (2019) explica que a tecnologia ainda consome energia em grande escala durante o processo de extrusão e requer formulações especiais de cimento.

Essas diferenças nos padrões de geração e aproveitamento de resíduos são sistematizadas no Quadro 5, que resume os impactos ambientais associados a cada técnica construtiva

Quadro 5 - Impactos ambientais

Sistema construtivo	Impactos ambientais
Impressão 3D	Mínimos (precisão na deposição e ausência de fôrmas)
Concreto Moldado In Loco	Elevados (fôrmas, restos de concreto e madeira)
Sistemas Pré-Moldados	Baixos (produção controlada, menor desperdício)
Estruturas Metálicas	Baixos (peças fabricadas sob medida)

Fonte: elaborado pelo próprio autor, 2025.

4. Conclusão

A presente pesquisa demonstra que a impressão 3D na construção civil brasileira se configura como um vetor de inovação com potencial para superar

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

limitações dos métodos convencionais. A revisão bibliográfica e os estudos de caso indicam ganhos relevantes em velocidade de execução, economia de materiais, precisão geométrica, liberdade de design arquitetônico e redução dos impactos ambientais, evidenciando que a manufatura aditiva pode contribuir para a modernização de um setor historicamente marcado por baixa produtividade, elevado desperdício e forte dependência de mão de obra.

Contudo, os benefícios identificados devem ser interpretados à luz de limitações técnicas e estruturais ainda presentes na tecnologia. Entre elas, destacam-se a variabilidade de desempenho mecânico dos elementos impressos, a dependência de formulações de concreto específicas e a sensibilidade do processo a condições ambientais e de operação, que podem afetar a consistência da produção e a durabilidade das estruturas. Além disso, os custos elevados de equipamentos e a escassez de profissionais qualificados representam barreiras significativas para a adoção em larga escala, especialmente em projetos de menor porte ou em regiões com infraestrutura limitada.

No plano normativo e institucional, a ausência de regulamentação consolidada pela ABNT gera insegurança jurídica e dificulta a padronização de procedimentos, inspeção e certificação de obras. A literatura analisada sugere que, sem políticas públicas articuladas e estímulos à formação técnica, a expansão da tecnologia pode permanecer restrita a nichos experimentais ou iniciativas isoladas.

Diante desse cenário, recomenda-se que os próximos passos priorizem não apenas a criação de normas específicas, mas também programas de capacitação técnica, desenvolvimento de novos materiais cimentícios extrudáveis e nacionalização de componentes de impressoras, como forma de reduzir custos e aumentar a confiabilidade do processo. Além disso, a integração entre universidades, empresas e poder público deve ser estratégica, direcionando recursos para pesquisas aplicadas e programas piloto em habitação social e reconstrução pós-desastres, que representam contextos de alto impacto social e potencial demonstrativo.

Assim, embora a curto prazo a impressão 3D deva crescer em nichos

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

estratégicos, a médio e longo prazo sua consolidação dependerá de esforços coordenados para superar barreiras técnicas, econômicas e normativas, garantindo que os ganhos de eficiência e sustentabilidade se traduzam em resultados concretos e replicáveis em escala nacional.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO METÁLICA. **A importância das estruturas metálicas para a sustentabilidade ambiental**. Blog ABCEM, 03 mai. 2022. Disponível em: https://www.abcem.org.br/site/blog/a-importancia-das-estruturas-metalicas-para-a-sustentabilidade-ambiental. Acesso em: 29 jun. 2025.

ALMEIDA, B. dos S.; MEDEIROS, R. L.; LIMA, W. A. de. **Possibilidades de uso da impressão 3D em construção de residências domésticas**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Computação). Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/47565. Acesso em: 16 jul. 2025.

ARAÚJO A. **Adeus ao tijolo, areia e reboco:** entenda como é construída a casa impressa em 3D. 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2024/04/09/adeus-ao-tijolo-areia-e-reboco-entenda-como-e-construida-a-casa-impressa-em-3d.ghtml. Acesso em: 16 jul. 2025.

ARAUJO JUNIOR, Carliosman Rodrigues de. **Análise comparativa entre sistemas estruturais de concreto armado em função do tipo de laje**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2020. Disponível em: http://hdl.handle.net/11612/2160. Acesso em: 10 jul. 2025.

BIND, André Haluche. **Avaliação da situação da alvenaria estrutural no Brasil**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/7984. Acesso em: 11 jul. 2025.

BIONE, Bruno Antonio *et al*. **Manufatura aditiva:** um estudo da sustentabilidade direcionada aos processos de fabricação industriais. COINTER PDVGT, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/357586746_Manufatura_aditiva_um_estudo_da_sustentabilidade_direcionada_aos_processos_de_fabricacao_industriais. Acesso em: 24 jun. 2025.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Custo Unitário Básico (CUB) – junho/2025**. CBIC, 2025. Disponível em: http://www.cub.org.br/cub-m2-estadual/. Acesso em: 30 jul. 2025.

CONSTRUÇÃO rápida: soluções ecológicas construindo um mundo melhor. [S. l.]: 3D Printex, 2025.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

CUNHA, M. de O. **Estudo dos avanços da impressão tridimensional e suas aplicações na Construção Civil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/items/f8403ad8-292e-4925-9344-280c2bd85a78. Acesso em: 21 jul. 2025.

CUSTO do m² de estruturas metálicas no Brasil. São Paulo: DEPEC, 2024. Disponível em: https://depec.com.br/custo-do-m2-de-estruturas-metalicas-no-brasil/. Acesso em: 22 jul. 2025.

FERREIRA, J. V.D.; ANJOS, L. S. P.; TELES, M. E. P. **Aplicações, desafios e impactos causados pelo uso da impressora 3d na construção civil:** uma revisão da literatura**.** Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Edificações) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Salvador, 2024. Disponível em: http://repositorio.ifba.edu.br/jspui/handle/123456789/755. Acesso em: 16 jul. 2025.

FORMIGA, C. V. E.; CARNEIRO, M. L. Impressão 3D para construção civil: revisão da literatura e desafios. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Goiânia, dez. 2021. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/691127701/IMPRESSAO-3D-PARA-CONSTRUCAO-CIVIL-REVISAO-DA-LITERATURA-E-DESAFIOS. Acesso em: 10 jul. 2025.

GIORDANO, C. M.; DE SENZI ZANCUL, E.; PICANÇO RODRIGUES, V. Análise dos custos da produção por manufatura aditiva em comparação a métodos convencionais**. Revista Produção Online**, v. 16, n. 2, p. 499, 15 jun. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/304001824_Analise_dos_custos_da_producao_por_manufatura_aditiva_em_comparacao_a_metodos_convencionais. Acesso em: 16 jul. 2025.

GOMES, A. C. S. **Os desafios da implementação das técnicas 3D na construção civil no Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Cajazeiras, Paraíba, 2023. Disponível em: https://repositorio.ifpb.edu.br/jspui/handle/177683/2857. Acesso em: 08 jul. 2025.

GOES, M.; ANDRADE, P. R. de; BUENO, R. do A. Avanços e desafios da impressão 3D na construção civil: o contexto para a indústria brasileira. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, v. 35, p. 1-15, 2024. Disponível em: https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/view/1016. Acesso em: 08 jul. 2025.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Com R$ 1,2 milhão do Estado, UEL recebe impressora 3D para estudar construção de casas**. 2024. Disponível em: https://www.parana.pr.gov.br/aen/Noticia/Com-R-12-milhao-do-Estado-UEL-recebe-impressora-3D-para-estudar-construcao-de-casas. Acesso em: 18 jul. 2025.

LASMAR, C. C.; SILVA, D. S. **Estudo de caso em duas empresas da região metropolitana de Belo Horizonte sobre a aplicabilidade da impressão 3D.**

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

Graduação em Engenharia Civil (Graduação em Engenharia de Materiais) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022. Disponível em: https://www.eng-materiais.bh.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/189/2022/09/2022-1_TCC-II_CarolinaCLasmar-DanielaSSilva_VersaoFinal.pdf. Acesso em: 05 jul. 2025.

LONGHI, M. L. P. **Análise comparativa entre sistemas estruturais moldados in-loco e pré-fabricado em edificações de grande porte:** um estudo de caso**.** 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2023. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/entities/publication/254512af-5396-49bb-b086-41d3c53c5e91. Acesso em: 10 jul. 2025.

MARTINELLI, J. **Brasil constrói sua primeira casa modelo impressa em 3D!** 2020. Disponível em: https://www.inovahouse3D.com.br/post/brasil-constr%C3%B3i-sua-primeira-casa-modelo-impressa-em-3D. Acesso em: 18 jul. 2025.

OLIVEIRA, J. T. R. de. **Análise da implementação da impressão 3D na construção civil em âmbito global e nacional**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/handle/1/23489. Acesso em: 18 jul. 2025.

PAIM, F. G.; DE ALMEIDA, M. R. S. Estudo prospectivo sobre a utilização da impressora 3D na área da construção civil. **Cadernos de Prospecção**, v. 11, 2018. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/23379. Acesso em: 29 jun. 2025.

PORTO, T. S. **Estudo dos avanços da tecnologia de impressão 3D e da sua aplicação na construção civil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: https://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10019793.pdf. Acesso em: 24 jun. 2025.

QUEIROZ JUNIOR, C. C. de. **A utilização da impressão 3D na construção civil**. 2024. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/items/13b43027-2562-4c4e-aeb8-402f0ad0caa1. Acesso em: 16 jul. 2025.

QUINTELLA, I. P. C. P.; FLORÊNCIO, E. Q. Impressão 3D: como essa tecnologia vem impactando atualmente a construção civil?. **Revista Construções**, Maceió, ed. 114, abr./jun. 2024. Disponível em: https://concretoeconstrucoes.org.br/index.php/revista/article/view/158. Acesso em: 10 jul. 2025.

RUIZ, F. P. **Estudo de viabilidade da aplicação de impressão 3D em empreendimentos na construção civil.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) - Universidade Estadual

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 23/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/qp668g25
Pages: 1-26

Paulista. Sorocaba, 2022. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/entities/publication/6818c1a8-53e6-46fa-ac18-863534c93a84. Acesso em: 11 jul. 2025.

SHAH, J. *et al*. Large-scale 3D printers for additive manufacturing: design considerations and challenges. **International Journal Of Advanced Manufacturing Technology.** London, p. 1-15. 24 jul. 2019. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-019-04074-6. Acesso em: 11 jul. 2025.

SILVA, N. B. da. **O uso de impressoras 3D em construções no Brasil e no mundo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023. Disponível em: http://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/7344. Acesso em: 16 jul. 2025.

SOUZA, Cristian Moreira de. **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. Dissertação (Mestrado em Energia e Sustentabilidade). Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/257624. Acesso em: 10 jul. 2025.

TEIXEIRA, P. D. A. F. **Aplicação e desafios da impressão 3D na construção civil:** um protocolo de revisão sistemática. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Anápolis, Anápolis, 2024. Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/2144. Acesso em: 12 jul. 2025.