JNT FACIT BUSINESS AND TECHNOLOGY JOURNAL
ISSN: 2526-4281 - ANO 2026 - MÊS DE NOVEMBRO
Ed. 79. Vol. 1 - Págs. 82-127
DOI: 10.5281/zenodo.24314478



CAPES

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

QUALIS A2



ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO SISTEMA DE PAREDES DE CONCRETO EM EMPREENDIMENTO VERTICAL DE HABITAÇÃO POPULAR NO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA–TO: ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA LOCAL[1]

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF A CONCRETE WALL SYSTEM IN A VERTICAL AFFORDABLE HOUSING DEVELOPMENT IN THE MUNICIPALITY OF ARAGUAÍNA, TOCANTINS: A CASE STUDY OF A LOCAL CONSTRUCTION PROJECT

Guilherme Rocha SANTANA
Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)
E-mail: rochasantanag@gmail.com
ORCID: http://orcid.org/0009-0009-8086-5509

Matheus Heringer LOPES
Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)
E-mail: heringermatheus07@gmail.com
ORCID: http://orcid.org/0009-0000-4697-7421

Indira Queiroz Macambira BEZERRA
Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)
E-mail: indiraqmb@gmail.com
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-2492-8909

RESUMO

A construção civil tem buscado sistemas construtivos mais produtivos, padronizados e capazes de reduzir prazos e desperdícios, especialmente em empreendimentos habitacionais com grande repetição de unidades. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a aplicação do sistema de paredes de concreto moldadas no local em um empreendimento vertical de habitação popular no município de Araguaína–TO, utilizando como estudo de caso o Residencial Amazônia. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica, análise de dados técnicos da obra e observação de registros fotográficos. Foram analisados aspectos relacionados aos materiais utilizados, processo executivo, controle tecnológico, normas aplicáveis, vantagens, limitações e condições de aplicação do sistema. O empreendimento estudado é composto por 9 blocos residenciais e 144 apartamentos, executados com

[1] COMO CITAR: (ABNT): SANTANA, G. R.; LOPES, M. H.; BEZERRA, I. Q. M. Análise da Aplicação do Sistema de Paredes de Concreto em Empreendimento Vertical de Habitação Popular no Município de Araguaína–TO: Estudo de Caso em uma Obra Local. **JNT Facit Business and Technology Journal.** Qualis A2. ISSN: 2526-4281, Mês de Novembro de 2026 - Ed. 79. VOL. 01. Págs. 82-127. Disponível: http://revistas.faculdadefacit.edu.br. Acesso em: ___/___/___.

paredes de concreto moldadas in loco, formas metálicas de alumínio, concreto autoadensável de 25 MPa, telas Q166 e reforços em barras de aço. Os resultados demonstraram que o sistema apresenta boa aplicabilidade em obras habitacionais verticais com unidades repetitivas, principalmente pela rapidez de execução, reaproveitamento das formas, padronização das etapas e redução de atividades convencionais, como a alvenaria de vedação. Entretanto, também foram identificadas limitações, como a necessidade de compatibilização rigorosa dos projetos, mão de obra treinada, controle tecnológico do concreto e menor flexibilidade para alterações futuras. Conclui-se que o sistema de paredes de concreto moldadas no local é uma alternativa viável para empreendimentos de habitação popular em Araguaína–TO, desde que sua adoção esteja associada a planejamento técnico, controle de qualidade e gestão eficiente da execução.

Palavras-chave: Paredes de concreto. Habitação popular. Sistema construtivo. Produtividade. Estudo de caso.

ABSTRACT

Civil construction has increasingly sought more productive and standardized construction systems capable of reducing deadlines and material waste, especially in housing developments with a high repetition of units. In this context, this study aims to analyze the application of the cast-in-place concrete wall system in a vertical social housing development in the municipality of Araguaína, Tocantins, Brazil, using Residencial Amazônia as a case study. The research is classified as applied, with a qualitative approach and descriptive character, developed through a literature review, analysis of technical data from the construction site, and observation of photographic records. The study analyzed aspects related to the materials used, construction process, technological control, applicable technical standards, advantages, limitations, and application conditions of the system. The analyzed development consists of 9 residential blocks and 144 apartments, built with cast-in-place concrete walls, aluminum formwork, 25 MPa self-compacting concrete, Q166 welded wire mesh, and reinforcing steel bars. The results showed that the system has good applicability in vertical housing projects with repetitive units, mainly due to execution speed, formwork reuse, standardization of construction stages, and reduction of conventional activities such as masonry walls. However, limitations were also identified, such as the need for strict design compatibility, trained labor, technological control of concrete, and lower flexibility for future modifications.

Keywords: Concrete walls. Social housing. Construction system. Productivity. Case study.

INTRODUÇÃO

A construção civil passa por constantes transformações em seus métodos produtivos, principalmente diante da necessidade de obras mais rápidas, econômicas, padronizadas e com melhor controle de qualidade. Nesse contexto, os sistemas construtivos industrializados vêm ganhando espaço por possibilitarem maior racionalização dos processos, redução de desperdícios e melhor organização das etapas de execução. Entre esses sistemas, destaca-se o método de paredes de concreto moldadas no local, amplamente utilizado em empreendimentos habitacionais com grande repetição de unidades.

O sistema de paredes de concreto moldadas in loco consiste na execução simultânea da estrutura e da vedação da edificação, por meio do lançamento de concreto em formas previamente montadas. Antes da concretagem, são posicionadas as armaduras, instalações elétricas, pontos hidráulicos e demais elementos previstos em projeto. Após a retirada das formas, as paredes já apresentam sua função estrutural definida, reduzindo etapas tradicionais, como a execução de alvenaria convencional.

Esse método construtivo apresenta maior viabilidade em obras com unidades padronizadas, como, por exemplo, empreendimentos verticais de habitação popular. A repetição dos pavimentos e apartamentos favorece o reaproveitamento das formas, a organização dos ciclos de montagem e concretagem e o aumento da produtividade. Por outro lado, sua aplicação exige planejamento rigoroso, compatibilização dos projetos, controle tecnológico do concreto e mão de obra capacitada, uma vez que erros de execução podem gerar retrabalhos complexos após a concretagem.

No município de Araguaína–TO, o crescimento urbano e a demanda por moradias tornam relevante a análise de sistemas construtivos capazes de contribuir para a produção habitacional em maior escala. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objeto de estudo o Residencial Amazônia, empreendimento vertical de habitação popular composto por blocos residenciais padronizados, executado com o sistema de paredes de concreto moldadas no local.

A escolha do tema justifica-se pela importância de compreender a aplicação prática desse sistema em uma obra real no contexto local. Embora as paredes de concreto sejam reconhecidas pela produtividade e racionalização, seu desempenho depende das condições de execução, da repetitividade do projeto, do controle dos

materiais e da organização do canteiro. Assim, o estudo de caso permite relacionar os conceitos apresentados na literatura com a realidade observada em campo.

Dessa forma, este trabalho busca analisar as principais características do sistema de paredes de concreto moldadas no local, suas etapas executivas, vantagens, limitações e aplicabilidade em um empreendimento vertical de habitação popular em Araguaína–TO.

JUSTIFICATIVA

A escolha do tema justifica-se pela relevância dos sistemas construtivos industrializados para a construção civil, especialmente em obras habitacionais de médio e grande porte. A necessidade de produzir moradias com maior rapidez, qualidade e controle torna importante o estudo de métodos que possam contribuir para a racionalização da execução e redução de etapas construtivas.

O sistema de paredes de concreto moldadas no local apresenta características que o tornam adequado para empreendimentos com unidades repetitivas, como habitações populares verticalizadas. Entre seus principais benefícios estão a rapidez de execução, a padronização, o reaproveitamento das formas, a redução de retrabalhos e a integração entre estrutura e vedação. No entanto, também existem limitações, como o custo inicial das formas, a baixa flexibilidade para alterações futuras e a necessidade de mão de obra treinada.

A análise do Residencial Amazônia permite observar a aplicação prática desse sistema em uma obra real no município de Araguaína–TO. Dessa forma, o estudo contribui para compreender como o método funciona no contexto local, quais resultados podem ser alcançados e quais cuidados devem ser adotados para garantir o bom desempenho da execução.

Além disso, o trabalho possui relevância acadêmica e profissional, pois aproxima os conceitos estudados na engenharia civil da realidade do canteiro de obras. A pesquisa também pode servir como base para futuros estudos sobre sistemas construtivos industrializados, produtividade, controle tecnológico e habitação popular na região.

REFERENCIAL TEÓRICO

Evolução dos Sistemas Construtivos

A evolução dos sistemas construtivos na construção civil está diretamente relacionada às transformações técnicas, produtivas e organizacionais ocorridas no

setor ao longo do tempo. Durante muitos anos, predominou na execução de edificações um modelo baseado em métodos tradicionais, caracterizado pelo uso intensivo de mão de obra, baixa padronização das etapas executivas e forte dependência de processos artesanais. Embora esse modelo tenha se consolidado historicamente e ainda seja amplamente utilizado, suas limitações tornam-se mais evidentes diante da crescente demanda por edificações, da necessidade de redução de prazos e custos e da busca por melhores níveis de qualidade e produtividade.

No contexto brasileiro, a modernização da construção civil assume grande importância, especialmente quando se observa que o setor ainda enfrenta desafios relacionados à baixa eficiência produtiva, à elevada geração de resíduos, à pouca padronização dos processos, à rotatividade da mão de obra e à dificuldade de incorporação de tecnologias de maior desempenho. Mello e Amorim (2009), ao analisarem o subsetor de edificações da construção civil brasileira em comparação com a União Europeia e os Estados Unidos, destacam que o setor nacional apresenta diferenças significativas em termos de produtividade, organização produtiva e desenvolvimento tecnológico. Esses fatores demonstram que a evolução dos sistemas construtivos não depende apenas do surgimento de novos materiais ou técnicas, mas também da reorganização das etapas de produção, do planejamento mais eficiente e da adoção de práticas de gestão voltadas ao controle da qualidade.

Nesse cenário, a racionalização construtiva passa a ocupar papel central no desenvolvimento do setor. A racionalização pode ser compreendida como a busca por maior previsibilidade, controle e eficiência nas etapas da obra, por meio da redução de desperdícios, da repetição de procedimentos, da compatibilização de projetos e do melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. Assim, a melhoria dos processos construtivos envolve tanto aspectos técnicos quanto gerenciais, exigindo planejamento adequado, treinamento da mão de obra e integração entre projeto e execução.

A adoção de novas tecnologias na construção civil também modifica a forma de organização do trabalho no canteiro. Fonseca e Lima (2007), ao estudarem a introdução de um novo sistema de escoramento de formas de laje, apontam que a implantação de tecnologias construtivas exige adaptação operacional, treinamento e reorganização das atividades. Dessa forma, a evolução tecnológica do setor não pode ser compreendida apenas como substituição de materiais ou equipamentos, mas como um processo mais amplo, que envolve planejamento, capacitação e controle das etapas executivas.

A industrialização da construção civil surge como consequência desse processo de racionalização. De modo geral, a industrialização está associada à substituição gradual de práticas pouco padronizadas por métodos mais planejados, repetitivos e controlados. Esse movimento busca aproximar a construção civil de modelos produtivos mais eficientes, nos quais há maior previsibilidade das etapas, redução de improvisações no canteiro e melhor controle dos insumos utilizados. Sistemas construtivos com maior grau de industrialização tendem a proporcionar ganhos importantes, como redução do tempo de execução, diminuição de desperdícios, melhoria da logística do canteiro e aumento da produtividade.

Olivieri *et al.* (2017), ao analisarem a utilização de sistemas construtivos voltados à redução de insumos nos canteiros de obras, evidenciam que a escolha de tecnologias mais racionalizadas pode contribuir para a diminuição do consumo de materiais, da geração de resíduos e dos impactos associados aos processos tradicionais de execução. Nesse sentido, a industrialização não está relacionada apenas ao aumento da produtividade, mas também à melhoria do desempenho ambiental e à otimização dos recursos empregados na obra.

No campo habitacional, especialmente na produção de habitação de interesse social, a escolha do sistema construtivo torna-se ainda mais relevante. A necessidade de produzir um número elevado de unidades habitacionais com rapidez, qualidade e viabilidade econômica estimula a análise de diferentes alternativas construtivas, como a alvenaria convencional, a alvenaria estrutural, os sistemas pré-moldados, o wood-frame e as paredes de concreto moldadas no local. Nesse contexto, a definição do sistema mais adequado deve considerar não apenas o custo inicial da obra, mas também critérios relacionados à produtividade, durabilidade, sustentabilidade, repetitividade e adequação ao tipo de empreendimento.

Com o objetivo de sintetizar as principais características relacionadas à evolução dos sistemas construtivos, apresenta-se no Quadro 1 uma organização das etapas que demonstram a transição dos métodos tradicionais para sistemas mais racionalizados e industrializados.

Quadro 1: Características gerais da evolução dos sistemas construtivos.

ETAPA	CARACTERÍSTICAS PREDOMINANTES
Métodos tradicionais	Execução artesanal, baixa padronização e uso intensivo de mão de obra.
Racionalização construtiva	Planejamento mais rigoroso, controle das etapas executivas e redução de desperdícios.
Industrialização da construção	Repetitividade, modularidade, padronização e pré-planejamento das atividades.
Sistemas construtivos industrializados	Menor geração de resíduos, melhoria da logística do canteiro e maior velocidade de execução.
Paredes de concreto moldadas no local	Rapidez, padronização, repetição das etapas e potencial economia em escala.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Souza e Recio (2024), ao compararem habitações de interesse social executadas com alvenaria convencional, paredes de concreto e wood-frame, demonstram que cada sistema apresenta características próprias em relação ao uso de materiais, sustentabilidade e desempenho construtivo. Essa comparação reforça a importância de analisar os sistemas construtivos de forma técnica, considerando as particularidades de cada método e as necessidades específicas do empreendimento.

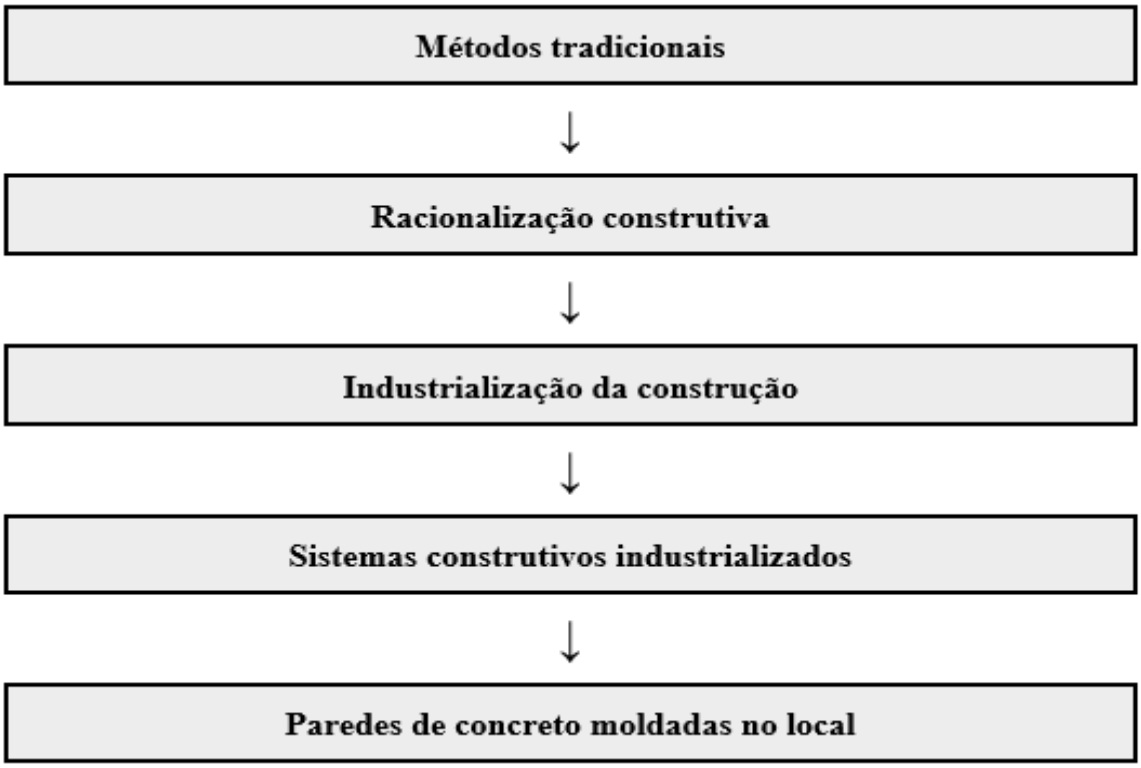
Entre os sistemas que se destacam nesse processo de evolução, as paredes de concreto moldadas no local apresentam papel relevante por se alinharem aos princípios da racionalização e da industrialização construtiva. Esse sistema caracteriza-se pela execução integrada dos elementos estruturais e de vedação, utilizando formas, armaduras, instalações embutidas e concreto moldado diretamente na obra. Em empreendimentos repetitivos, especialmente aqueles voltados à habitação popular, essa tecnologia pode favorecer a padronização das etapas executivas, a redução de retrabalhos e o aumento da produtividade.

D'Andrea *et a*l. (2023), ao realizarem uma análise orçamentária comparando alvenaria estrutural, paredes de concreto e alvenaria convencional para habitação de interesse social, destacam que a escolha do sistema construtivo deve considerar aspectos econômicos, técnicos e produtivos. Essa abordagem é relevante porque demonstra que a viabilidade de um método construtivo não depende apenas do seu custo direto, mas também de fatores como tempo de execução, repetitividade, produtividade da mão de obra e escala do empreendimento.

Entretanto, a adoção de sistemas industrializados também exige maior planejamento técnico. No caso das paredes de concreto, é necessário que haja compatibilização prévia dos projetos, definição adequada das formas, controle

tecnológico do concreto, organização do canteiro e capacitação da equipe de execução. Dessa forma, os ganhos obtidos com o sistema dependem da correta integração entre projeto, planejamento e execução, não sendo suficiente apenas substituir um método construtivo convencional por uma tecnologia mais industrializada. Nesse contexto, a Figura 1 apresenta uma síntese da evolução dos sistemas construtivos na construção civil, ilustrando as transformações ocorridas nos métodos construtivos ao longo do tempo.

Figura 1: Síntese da evolução dos sistemas construtivos na construção civil.



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Mello e Amorim (2009), Fonseca e Lima (2007), Olivieri *et al.* (2017), Souza e Recio (2024) e D'Andrea *et al.* (2023).

Dessa maneira, a evolução dos sistemas construtivos pode ser compreendida como um movimento gradual de superação de práticas convencionais em direção a métodos mais planejados, padronizados e eficientes. A racionalização e a industrialização assumem papel estratégico nesse percurso, principalmente diante das exigências contemporâneas de produtividade, qualidade, sustentabilidade e produção em escala.

Industrialização da Construção Civil

A industrialização da construção civil pode ser compreendida como um processo de transformação do modelo tradicional de produzir edificações, substituindo práticas predominantemente artesanais e pouco padronizadas por

métodos baseados em planejamento, repetitividade, controle dos processos e uso mais intensivo de tecnologia. Diferentemente da construção convencional, na qual muitas decisões e ajustes ocorrem durante a execução, a construção industrializada exige maior definição prévia dos projetos, compatibilização técnica e organização das etapas produtivas.

No contexto brasileiro, a industrialização torna-se relevante diante das limitações históricas de produtividade e organização do setor. Mello e Amorim (2009) destacam que o subsetor de edificações no Brasil apresenta desafios relacionados à eficiência produtiva, ao desenvolvimento tecnológico e à organização dos processos quando comparado a mercados mais industrializados, como União Europeia e Estados Unidos. Dessa forma, a modernização da construção civil depende não apenas da adoção de novos materiais, mas também da melhoria da gestão, do planejamento e do controle das etapas de execução. A Figura 2 apresenta um exemplo de sistema construtivo industrializado, caracterizado pela padronização dos componentes e maior controle das etapas executivas.

Figura 2: Exemplo de sistema construtivo industrializado na construção civil.



Fonte: (Shutterstock, 2020).

A industrialização está diretamente relacionada à racionalização construtiva. Enquanto a racionalização busca reduzir desperdícios, melhorar o uso dos recursos e organizar melhor as atividades no canteiro, a industrialização aprofunda esse processo ao incorporar padronização, modularidade, mecanização e repetição controlada das etapas. Assim, sistemas construtivos industrializados tendem a

apresentar maior previsibilidade, menor improvisação em obra e melhor controle da qualidade final da edificação.

Entretanto, a adoção de novas tecnologias não deve ser entendida apenas como substituição de materiais ou equipamentos. Fonseca e Lima (2007) apontam que a introdução de tecnologias construtivas altera a organização do trabalho, as rotinas do canteiro e as exigências de capacitação da mão de obra. Portanto, o sucesso da industrialização depende do planejamento adequado, do treinamento das equipes e da capacidade de adaptação dos profissionais envolvidos na execução.

Entre as principais vantagens associadas à industrialização da construção civil, destacam-se o aumento da produtividade, a redução de desperdícios, a melhoria do controle de qualidade, a padronização das etapas executivas e a possibilidade de redução dos prazos de obra. Olivieri *et al.* (2017), ao estudarem sistemas construtivos voltados à redução do uso de insumos em canteiros de obras, observam que métodos mais racionalizados podem contribuir para menor consumo de materiais, melhor organização da produção e redução de impactos decorrentes de processos tradicionais.

No âmbito da habitação de interesse social, a industrialização assume papel ainda mais importante, pois a produção em larga escala exige rapidez, repetitividade, controle de custos e qualidade construtiva. Souza e Recio (2024), ao compararem sistemas como alvenaria convencional, paredes de concreto e wood-frame, evidenciam que a escolha do sistema construtivo deve considerar aspectos técnicos, econômicos, ambientais e produtivos, especialmente em empreendimentos voltados à habitação popular.

Nesse contexto, o sistema de paredes de concreto moldadas no local pode ser compreendido como uma expressão da industrialização da construção civil. A Figura 3 ilustra a aplicação do sistema de paredes de concreto moldadas no local, no qual a repetitividade das unidades e o uso de formas contribuem para maior padronização e produtividade da execução. Sua aplicação está associada à padronização das atividades, à repetição das unidades, ao planejamento prévio e à aceleração do processo construtivo, principalmente em empreendimentos habitacionais repetitivos. Dessa forma, compreender a industrialização é essencial para analisar a aplicação desse sistema em empreendimentos verticais de habitação popular.

Figura 3: Aplicação de formas no sistema de paredes de concreto moldadas no local.



Fonte: (Prefeitura de Araguaína, 2025)

Materiais Utilizados

A execução de paredes de concreto moldadas no local envolve a utilização de diferentes materiais e componentes que precisam atuar de maneira conjunta para garantir o desempenho estrutural, a estabilidade e a qualidade da edificação. Conforme a ABNT NBR 16055:2022, esse sistema é caracterizado pela execução de paredes estruturais em concreto moldado in loco, com o uso de formas removíveis e armaduras distribuídas, sendo necessário que haja compatibilização entre os projetos estrutural, arquitetônico e de instalações.

O concreto é o material de maior importância no sistema, pois compõe as paredes que desempenham função estrutural e de vedação. Para que apresente desempenho adequado, sua dosagem deve considerar resistência à compressão, trabalhabilidade, homogeneidade e capacidade de preencher corretamente os espaços internos das formas. Além disso, o concreto deve envolver as armaduras e os elementos embutidos sem provocar falhas, vazios ou segregações. Por esse motivo, o controle tecnológico é essencial para assegurar boa concretagem, acabamento adequado e regularidade das paredes após a retirada das formas.

As armaduras têm papel fundamental no comportamento estrutural das paredes, sendo utilizadas para absorver esforços, controlar fissurações e contribuir para a segurança da edificação. Elas podem ser formadas por barras de aço, fios ou telas soldadas, conforme definido no projeto estrutural. Antes da concretagem, esses

elementos são posicionados dentro das formas, respeitando os cobrimentos, espaçamentos, alinhamentos e demais especificações técnicas previstas em projeto.

As formas também são componentes essenciais nesse sistema construtivo, pois definem a geometria das paredes e garantem o prumo, o alinhamento, as dimensões e o acabamento superficial dos elementos moldados. Podem ser fabricadas em materiais metálicos, plásticos ou outros materiais apropriados, sendo comuns as formas de alumínio e aço em empreendimentos com grande repetição de unidades. A possibilidade de reutilização desses painéis contribui para maior produtividade, padronização das etapas executivas e redução de desperdícios no canteiro de obras.

Além dos materiais principais, o sistema utiliza acessórios que auxiliam na montagem e no controle da execução. Os espaçadores são responsáveis por manter as armaduras na posição correta e garantir o cobrimento especificado. Os desmoldantes facilitam a retirada das formas, preservando o acabamento do concreto e aumentando a durabilidade dos painéis reutilizáveis. Já os elementos de fixação e travamento asseguram o fechamento e a estabilidade das formas durante a concretagem, evitando deslocamentos, deformações e perdas de alinhamento.

Outro ponto relevante é a integração das instalações elétricas e hidrossanitárias ao sistema. Em muitas situações, eletrodutos, caixas elétricas, passagens e tubulações são posicionados antes do lançamento do concreto. Essa etapa exige planejamento e compatibilização entre os projetos, pois erros de posicionamento podem gerar retrabalhos ou comprometer a execução. Quando bem planejada, essa integração contribui para a racionalização da obra e reduz intervenções posteriores nas paredes.

Portanto, o sistema de paredes de concreto moldadas no local não se resume apenas ao uso do concreto. Sua eficiência depende da correta combinação entre concreto, armaduras, formas, espaçadores, desmoldantes, elementos de travamento e instalações embutidas. A adequada especificação e compatibilização desses componentes é indispensável para garantir produtividade, qualidade construtiva e bom desempenho, especialmente em empreendimentos habitacionais com grande repetição de unidades.

Processo Executivo

O processo executivo das paredes de concreto moldadas no local exige planejamento prévio, compatibilização de projetos e controle rigoroso das etapas construtivas. Por se tratar de um sistema racionalizado, no qual estrutura e vedação

são executadas de forma integrada, a sequência de execução deve ser organizada de maneira a evitar interferências entre fundação, armaduras, instalações, formas, concretagem e desforma. O Quadro 2 apresenta uma síntese das principais etapas executivas do sistema de paredes de concreto moldadas no local.

Quadro 2: Principais etapas executivas do sistema de paredes de concreto moldadas no local.

ETAPA	DESCRIÇÃO
Preparação da base/fundação	Nivelamento, marcação e condições para montagem das formas.
Marcação e locação	Definição das paredes, aberturas e pontos de instalações.
Montagem das armaduras	Posicionamento de telas, barras, reforços e espaçadores.
Instalações embutidas	Colocação de eletrodutos, caixas elétricas e tubulações.
Montagem das formas	Fechamento, alinhamento, prumo e travamento dos painéis.
Conferência Pré-concretagem	Verificação de limpeza, prumo, instalações, travamentos e desmoldante.
Concretagem	Lançamento e preenchimento das formas com concreto.
Cura e desforma	Acompanhamento da resistência e retirada cuidadosa das formas.
Acabamento	Correções pontuais e preparação das paredes para etapas seguintes.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Sgobbi e Miranda (2021), Neves, Santana e Pinheiro (2022) e ABNT NBR 16055.

A primeira etapa consiste na preparação da base ou fundação, que deve apresentar condições adequadas de nivelamento, alinhamento, estabilidade e resistência. Em obras que utilizam paredes de concreto, é comum a adoção de fundações do tipo radier, embora outros sistemas, como sapatas corridas, blocos sobre estacas ou tubulões, também possam ser empregados conforme as características do solo e as exigências do projeto. Essa etapa é fundamental, pois a base deve permitir a correta montagem das formas e evitar deformações que possam comprometer o alinhamento das paredes.

Após a execução da fundação, realiza-se a marcação das paredes e dos pontos de instalações, de acordo com os projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidrossanitário. Nessa fase, a compatibilização dos projetos é indispensável, pois grande parte das tubulações, caixas elétricas, passagens e esperas pode ser posicionada antes da concretagem. Dessa forma, erros de locação ou falta de conferência podem gerar retrabalhos posteriores, comprometendo a produtividade e a qualidade do sistema.

Em seguida, ocorre a montagem das armaduras, geralmente compostas por telas soldadas, barras de aço e reforços localizados, conforme especificação do projeto estrutural. As armaduras são posicionadas de modo a garantir estabilidade, resistência aos esforços e controle de fissuração. Para manter o cobrimento adequado

e o posicionamento correto das telas dentro das formas, utilizam-se espaçadores, que auxiliam na manutenção da geometria da parede e na proteção das armaduras. A Figura 4 ilustra essa etapa executiva, evidenciando a montagem das armaduras e a disposição das instalações embutidas nas paredes antes da concretagem.

Figura 4: Montagem das armaduras e instalações embutidas antes da concretagem.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

Com as armaduras e instalações posicionadas, inicia-se a montagem das formas. Essa etapa é uma das mais importantes do sistema, pois as formas são responsáveis por definir a geometria, o prumo, o alinhamento e o acabamento das paredes. A montagem deve obedecer à sequência definida pelo projeto executivo, com travamento adequado, uso de pinos, conectores, escoras, alinhadores e demais elementos necessários para garantir a estabilidade do conjunto durante o lançamento do concreto. A Figura 5 apresenta a montagem e o travamento das formas para a execução das paredes de concreto, evidenciando os elementos utilizados para assegurar o posicionamento e a estabilidade do sistema durante a concretagem.

Figura 5: Montagem e travamento das formas para execução das paredes de concreto



Fonte: Blog da concretagem (2024).

Antes da concretagem, deve ser realizada uma conferência geral do sistema montado. Essa verificação inclui o controle do prumo e alinhamento das formas, a fixação das armaduras, o posicionamento das instalações, a limpeza interna dos painéis, a aplicação de desmoldante e a conferência dos pontos de lançamento do concreto. Essa etapa de inspeção é essencial para evitar falhas como deslocamento de tubulações, vazios de concretagem, deformações nas paredes ou dificuldades na desforma.

A concretagem deve ser executada de forma planejada, considerando a fluidez, a trabalhabilidade e a resistência especificada para o concreto. Em sistemas de paredes de concreto moldadas no local, o concreto precisa preencher adequadamente todos os espaços das formas, envolvendo armaduras e instalações embutidas, sem provocar segregações ou vazios. Por isso, a escolha dos pontos de lançamento e o controle do recebimento do concreto são fundamentais para garantir a qualidade final das paredes.

Após a concretagem, inicia-se o período de cura e o acompanhamento da resistência inicial do concreto. A retirada das formas deve ocorrer somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar os esforços decorrentes da desforma, evitando danos, fissuras ou deformações nos elementos executados. A desforma deve ser feita cuidadosamente, sem impactos excessivos, preservando tanto a integridade das paredes quanto a vida útil dos painéis reutilizáveis.

Com a retirada das formas, realiza-se a limpeza dos painéis, a reaplicação de desmoldante e a preparação do conjunto para novo ciclo de montagem, quando

houver repetição das unidades. Essa característica torna o sistema vantajoso em empreendimentos habitacionais repetitivos, pois permite maior produtividade, padronização das etapas e melhor aproveitamento dos equipamentos.

Por fim, são realizados os serviços de acabamento e correções pontuais, como tratamento de pequenas imperfeições, conferência dos embutidos, regularização de superfícies e preparação para os revestimentos finais. Em muitos casos, o bom acabamento obtido pelas formas reduz a necessidade de etapas tradicionais, como reboco, contribuindo para a diminuição do prazo de execução e do consumo de materiais.

Dessa forma, o processo executivo das paredes de concreto moldadas no local depende da integração entre planejamento, projeto, controle tecnológico e execução em campo. Quando as etapas são corretamente coordenadas, o sistema apresenta elevado potencial de produtividade, redução de retrabalhos e padronização, características importantes para empreendimentos verticais de habitação popular.

Normas Técnicas Aplicáveis

A aplicação do sistema de paredes de concreto moldadas no local deve estar fundamentada em normas técnicas que orientam o projeto, a execução, o controle tecnológico e o desempenho dos elementos estruturais. Essas normas são essenciais para garantir segurança, qualidade, durabilidade e padronização das etapas construtivas.

A principal referência normativa para o sistema é a ABNT NBR 16055, que trata das paredes de concreto moldadas no local para construção de edificações. Segundo Coutinho *et al*. (2021), essa norma define a parede de concreto como um elemento estrutural autoportante, com comprimento superior a dez vezes sua espessura, capaz de resistir às cargas atuantes no mesmo plano da parede. Dessa forma, a norma estabelece critérios importantes para a concepção, execução e controle desse sistema construtivo.

No processo executivo, a NBR 16055 também orienta aspectos relacionados às formas, armaduras, concretagem, cura e desforma. Sgobbi e Miranda (2021) destacam que os requisitos aplicáveis às formas envolvem resistência, rigidez, estanqueidade, conformidade geométrica e capacidade de suportar os esforços exercidos pelo concreto fresco. Esses cuidados são fundamentais para garantir o alinhamento, o prumo e o acabamento das paredes.

Além da NBR 16055, a ABNT NBR 6118 é relevante por estabelecer critérios gerais para o projeto de estruturas de concreto. Embora este trabalho não tenha como objetivo realizar o dimensionamento estrutural das paredes, essa norma contribui para o entendimento dos requisitos de segurança, durabilidade, cobrimento das armaduras e comportamento dos elementos de concreto armado. Meneses *et al*. (2022) também relacionam a NBR 16055 à análise estrutural de edifícios em paredes de concreto, demonstrando sua importância para o estudo técnico desse sistema.

Outra norma importante é a ABNT NBR 12655, que trata do preparo, controle, recebimento e aceitação do concreto. Werner *et al*. (2019) destacam que o controle tecnológico do concreto envolve verificações tanto no estado fresco quanto no estado endurecido, especialmente por meio de ensaios de resistência à compressão. No sistema de paredes de concreto, esse controle é indispensável, pois a qualidade do concreto influencia diretamente a resistência, a durabilidade e o acabamento final das paredes.

Também pode ser considerada a ABNT NBR 14931, relacionada à execução de estruturas de concreto. Essa norma contribui para orientar procedimentos de lançamento, adensamento, cura, retirada de formas e demais cuidados executivos. No caso das paredes de concreto moldadas no local, tais procedimentos assumem grande importância, pois falhas na concretagem ou na desforma podem comprometer a qualidade geométrica e o desempenho das paredes.

Portanto, as normas técnicas aplicáveis ao sistema de paredes de concreto moldadas no local devem ser analisadas de forma integrada. A NBR 16055 atua como referência principal do sistema, enquanto normas complementares, como a NBR 6118, NBR 12655 e NBR 14931, contribuem para a segurança estrutural, o controle do concreto e a correta execução da obra.

Controle Tecnológico do Concreto

O controle tecnológico do concreto é uma etapa essencial no sistema de paredes de concreto moldadas no local, pois a qualidade do material influencia diretamente a resistência, a durabilidade, o acabamento e o desempenho final da edificação. Como o concreto é lançado no interior das formas juntamente com armaduras e instalações embutidas, qualquer falha em sua trabalhabilidade, resistência ou adensamento pode comprometer a integridade das paredes e gerar patologias construtivas.

De acordo com a ABNT NBR 12655, o controle do concreto deve abranger desde o preparo e recebimento até a verificação de suas propriedades no estado

fresco e endurecido. Werner *et al*. (2019) destacam que o controle tecnológico envolve avaliações do concreto fresco e do concreto endurecido, especialmente por meio da verificação da resistência à compressão em idades determinadas, como 7 e 28 dias. Dessa forma, o acompanhamento técnico permite verificar se o concreto utilizado na obra atende às especificações de projeto.

No recebimento do concreto em obra, devem ser conferidas informações como resistência característica, horário de saída da central, abatimento ou espalhamento previsto, volume entregue e identificação do traço. Sgobbi e Miranda (2021) ressaltam que, antes do lançamento, é necessário verificar se o concreto apresenta a consistência esperada e se não ultrapassa os limites especificados de abatimento ou espalhamento. Essa conferência reduz o risco de utilização de concreto inadequado e contribui para a qualidade da concretagem. A Figura 6 ilustra a verificação da consistência do concreto no recebimento em obra, procedimento importante para avaliar sua trabalhabilidade e verificar a conformidade com os parâmetros estabelecidos para a execução.

Figura 6: Verificação da consistência do concreto no recebimento em obra



Fonte: Acervo dos autores (2026).

No sistema de paredes de concreto, é comum a utilização de concreto com elevada fluidez, especialmente o concreto autoadensável, devido à necessidade de preenchimento completo das formas, envolvendo armaduras, eletrodutos, caixas e demais elementos embutidos. Esse tipo de concreto favorece o preenchimento de regiões estreitas e reduz a necessidade de vibração, contribuindo para melhor acabamento superficial e menor ocorrência de vazios. Entretanto, seu uso exige

controle rigoroso de espalhamento, viscosidade, segregação e resistência, para que o desempenho final não seja comprometido.

Outro procedimento importante é a moldagem e o rompimento de corpos de prova, utilizados para verificar a resistência à compressão do concreto. Esse ensaio permite acompanhar o ganho de resistência ao longo do tempo e avaliar se o material apresenta condições adequadas para as etapas seguintes, como a desforma e a continuidade do ciclo executivo. A ausência desse controle pode resultar em fissuras, redução da durabilidade e, em situações mais graves, comprometimento estrutural, conforme discutido por Silva e Sanches (2025). A Figura 7 ilustra a moldagem dos corpos de prova realizada durante o processo de controle tecnológico do concreto**.**

Figura 7: Moldagem de corpos de prova para controle da resistência concreto.



Fonte: Adaptado de Xb-70/Wikimedia Commons e Bmiao1206/Wikimedia Commons (2006; 2023).

A cura do concreto também exerce papel fundamental no desempenho das paredes moldadas no local. A cura adequada contribui para reduzir fissuras superficiais, melhorar o ganho de resistência e preservar a durabilidade do elemento estrutural. Sgobbi e Miranda (2021) destacam que a cura deve ser iniciada o quanto antes, pois a grande área exposta das paredes pode favorecer a perda de água e o surgimento de fissuras quando não há cuidados adequados.

A desforma deve ser realizada somente após o concreto atingir resistência suficiente para suportar os esforços decorrentes da retirada dos painéis. Esse procedimento deve ocorrer de forma cuidadosa, evitando impactos e esforços excessivos que possam gerar fissuras, quebras de bordas ou deformações nas paredes recém-concretadas. Além disso, após a desforma, os painéis devem ser limpos, receber desmoldante e ser preparados para novo ciclo de montagem, especialmente em obras com repetição de unidades.

Portanto, o controle tecnológico do concreto é indispensável para garantir a eficiência do sistema de paredes de concreto moldadas no local. Ensaios de recebimento, controle de trabalhabilidade, moldagem de corpos de prova, verificação de resistência, cura e desforma adequada são procedimentos que contribuem para a segurança, a durabilidade e a produtividade da obra. Em empreendimentos habitacionais repetitivos, como os analisados neste trabalho, esse controle torna-se ainda mais importante, pois pequenas falhas podem se repetir em grande escala e comprometer o desempenho do conjunto.

A Tabela 1 apresenta alguns dados quantitativos encontrados na literatura sobre controle tecnológico, produtividade, resistência e ensaios relacionados ao concreto utilizado em sistemas de paredes de concreto moldadas no local.

Tabela 1: Dados quantitativos relacionados ao controle tecnológico e à concretagem em paredes de concreto moldadas no local.

Dado quantitativo	Descrição	Fonte
Slump test de 22 ± 3 cm	Parâmetro utilizado para verificar a consistência e trabalhabilidade do concreto antes do lançamento.	Vieira et al. (2021)
51 m^3 de concreto por dia	Volume de concreto utilizado em ciclo produtivo diário no sistema de paredes de concreto.	Vieira et al. (2021)
3 apartamentos concretados por dia	Indicativo de produtividade associado à repetitividade e padronização do sistema construtivo.	Vieira et al. (2021)
Desforma com resistência mínima de 3 MPa	Resistência inicial considerada para permitir a retirada das formas sem comprometer as paredes recém-concretadas.	Vieira et al. (2021)
Desforma em aproximadamente 12 horas	Tempo médio indicado para início da desforma após verificação da resistência mínima do concreto.	Vieira et al. (2021)
34 exemplares de concreto coletados	Quantidade de amostras utilizadas em estudo de controle tecnológico do concreto em obra.	Domingues Júnior e Ranalli (2014)
Rompimento aos 28 dias	Idade usual de ensaio para verificação da resistência à compressão do concreto endurecido.	Domingues Júnior e Ranalli (2014)
Classes C25 e C40 analisadas	Classes de concreto avaliadas em estudo sobre concreto autoadensável aplicado a paredes de concreto.	Ferreira (2019)

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Vieira *et al*. (2021), Domingues Júnior e Ranalli (2014), Ferreira (2019) e Formagini *et al.* (2018).

Os dados apresentados evidenciam a importância do controle tecnológico para o desempenho do sistema de paredes de concreto. A verificação da consistência, o controle da resistência, a moldagem de corpos de prova e a definição do momento adequado para desforma são procedimentos que contribuem para a segurança, a produtividade e a qualidade final da edificação.

Vantagens do Sistema de Paredes de Concreto

O sistema de paredes de concreto moldadas no local apresenta diversas vantagens quando aplicado em empreendimentos habitacionais repetitivos, principalmente em obras de habitação popular e conjuntos verticais com unidades padronizadas. Por se tratar de um método construtivo racionalizado, no qual estrutura e vedação são executadas de forma integrada, o sistema contribui para a redução de etapas construtivas, maior produtividade e melhor controle do processo executivo.

Uma das principais vantagens desse sistema está relacionada à rapidez de execução. Como as paredes são moldadas diretamente no local, por meio de formas removíveis, armaduras e concreto, ocorre a execução simultânea dos elementos estruturais e de vedação. Dessa forma, etapas comuns em sistemas convencionais, como levantamento de alvenaria, chapisco, emboço e reboco, podem ser reduzidas ou eliminadas, dependendo do padrão de acabamento adotado. Sgobbi e Miranda (2021) destacam que o sistema possibilita maior velocidade de produção, menor desperdício de materiais e melhor aproveitamento da mão de obra.

Outro aspecto relevante é a padronização das etapas executivas. Em obras com grande repetição de unidades, como empreendimentos verticais de habitação popular, a repetitividade favorece o uso das mesmas formas, a organização dos ciclos de montagem, concretagem e desforma, além da redução de improvisações no canteiro. Essa padronização contribui para maior previsibilidade da obra, facilitando o planejamento, o controle de qualidade e o cumprimento dos prazos estabelecidos.

A redução de desperdícios também se destaca como vantagem do sistema. Por utilizar formas reutilizáveis e um processo executivo mais controlado, há menor geração de resíduos quando comparado a métodos mais artesanais. Além disso, a execução das paredes na espessura final reduz a necessidade de correções posteriores e diminui o consumo de materiais de revestimento. Souza e Recio (2024), ao compararem diferentes sistemas construtivos aplicados à habitação de interesse social, evidenciam que a escolha do método deve considerar não apenas o custo, mas também aspectos produtivos, ambientais e de racionalização dos materiais.

O sistema também favorece o controle de qualidade. Como as etapas são repetitivas e seguem uma sequência planejada, torna-se mais fácil verificar o posicionamento das armaduras, instalações embutidas, prumo, alinhamento das formas, concretagem e desforma. Esse controle contribui para a redução de falhas e retrabalhos, principalmente quando há compatibilização adequada entre os projetos

arquitetônico, estrutural, elétrico e hidrossanitário. Neves, Santana e Pinheiro (2022) destacam que o uso de formas metálicas em paredes de concreto contribui para maior agilidade, desempenho e organização do processo construtivo.

Outro benefício importante é a possibilidade de produção em escala. O investimento inicial em formas e planejamento tende a ser mais vantajoso em empreendimentos com grande quantidade de unidades semelhantes, pois os ciclos de reutilização das formas permitem diluir os custos ao longo da obra. Dessa maneira, quanto maior a repetitividade do empreendimento, maior tende a ser o aproveitamento do sistema, tornando-o adequado para habitações populares e edifícios residenciais padronizados.

Além disso, o sistema de paredes de concreto pode contribuir para a melhoria da organização do canteiro de obras. A redução de etapas, a diminuição de retrabalhos e a previsibilidade dos ciclos executivos favorecem uma logística mais eficiente, com menor circulação de materiais, melhor controle de equipes e maior integração entre planejamento e execução. Essa característica é especialmente importante em empreendimentos verticais, nos quais a organização das frentes de serviço influencia diretamente o prazo e a produtividade.

Apesar de apresentar investimento inicial elevado, principalmente em razão do custo das formas, o sistema pode se tornar economicamente atrativo em obras repetitivas. Sousa (2023) destaca que, embora o custo inicial das formas seja uma desvantagem, os ganhos de produtividade, a redução de desperdícios e a velocidade de execução podem compensar esse investimento em empreendimentos de maior escala.

Portanto, as principais vantagens do sistema de paredes de concreto moldadas no local estão relacionadas à rapidez executiva, à padronização, à redução de desperdícios, ao controle de qualidade, à diminuição de retrabalhos e à possibilidade de produção em escala. Essas características favorecem a racionalização dos processos construtivos e tornam o sistema uma alternativa relevante para empreendimentos verticais de habitação popular, especialmente quando há planejamento adequado e repetitividade das unidades habitacionais. Nesse sentido, o Quadro 3 sintetiza as principais vantagens do sistema, evidenciando sua contribuição para o aumento da produtividade, a otimização dos recursos e a melhoria do desempenho da execução, fatores que reforçam sua adequação a obras que demandam agilidade e padronização construtiva.

Quadro 3: Principais vantagens do sistema de paredes de concreto moldadas no local.

Vantagem	Contribuição para a obra
Rapidez executiva	Reduz o prazo de execução das unidades habitacionais.
Padronização	Facilita o controle das etapas e reduz variações no processo.
Menor desperdício	Diminui perdas de materiais e geração de resíduos no canteiro.
Repetitividade	Favorece obras com grande quantidade de unidades semelhantes.
Controle de qualidade	Permite inspeções mais frequentes e melhor conferência das etapas.
Redução de retrabalhos	Diminui correções posteriores e melhora a produtividade.
Melhor acabamento	Pode reduzir a necessidade de etapas tradicionais de revestimento.
Produção em escala	Torna o sistema mais viável em empreendimentos habitacionais repetitivos.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Sgobbi e Miranda (2021), Neves, Santana e Pinheiro (2022), Sousa (2023) e Souza e Recio (2024).

Limitações e Desvantagens do Sistema de Paredes de Concreto

Apesar das diversas vantagens associadas ao sistema de paredes de concreto moldadas no local, sua aplicação também apresenta limitações que devem ser analisadas ainda na fase de planejamento do empreendimento. Por se tratar de um sistema racionalizado e fortemente dependente de padronização, seu desempenho está diretamente relacionado à qualidade dos projetos, à organização da obra, ao controle tecnológico e à repetitividade das unidades habitacionais.

Uma das principais desvantagens do sistema está relacionada ao elevado custo inicial das formas. Em geral, as formas metálicas, especialmente as de alumínio ou aço, exigem investimento significativo para aquisição, locação, transporte e manutenção. Dessa forma, o sistema tende a ser mais vantajoso em empreendimentos com grande quantidade de unidades semelhantes, nos quais a reutilização dos painéis permite diluir o custo ao longo dos ciclos de produção. Em obras com baixa repetitividade, esse investimento pode reduzir a atratividade econômica do método.

Outra limitação importante refere-se à baixa flexibilidade arquitetônica. Como as paredes exercem função estrutural e de vedação ao mesmo tempo, alterações posteriores na edificação tornam-se mais complexas quando comparadas aos sistemas convencionais. A abertura de vãos, remoção de paredes, passagem de novas tubulações ou mudanças de layout exigem avaliação técnica criteriosa, pois podem comprometer o desempenho estrutural e a segurança da construção.

A necessidade de compatibilização dos projetos também representa um ponto crítico. No sistema de paredes de concreto, as instalações elétricas e hidrossanitárias são frequentemente posicionadas antes da concretagem. Por isso, falhas de projeto, incompatibilidades entre disciplinas ou erros de locação podem gerar retrabalhos difíceis de corrigir após a desforma. Essa característica exige maior atenção na fase de projeto, planejamento e conferência prévia da execução.

Além disso, o sistema demanda mão de obra treinada e equipe técnica capacitada para montagem das formas, posicionamento das armaduras, instalação dos embutidos, concretagem, desforma e controle de qualidade. Embora o método possa reduzir a necessidade de mão de obra intensiva em algumas etapas, ele exige maior padronização dos procedimentos e conhecimento específico sobre o funcionamento do sistema. A falta de treinamento pode ocasionar falhas de prumo, desalinhamentos, vazios de concretagem, deslocamento de instalações e imperfeições superficiais.

O controle tecnológico do concreto também constitui uma exigência fundamental. Como o concreto é o principal material do sistema, sua trabalhabilidade, resistência, fluidez e cura precisam ser rigorosamente acompanhadas. Caso o concreto não apresente as características adequadas, podem ocorrer falhas no preenchimento das formas, segregação, fissuras, bicheiras e perda de desempenho. Assim, o controle no recebimento, lançamento, cura e desforma é indispensável para evitar problemas que possam comprometer a qualidade das paredes.

Outro ponto a ser considerado é a possibilidade de manifestações patológicas quando o sistema não é executado corretamente. Falhas na cura, retirada precoce das formas, posicionamento incorreto das armaduras, ausência de cobrimento adequado ou erros no embutimento das instalações podem contribuir para fissuras, infiltrações, falhas de acabamento e redução da durabilidade. Dessa forma, a execução inadequada pode anular parte das vantagens associadas à racionalização do sistema.

Também é importante destacar que, por se tratar de um sistema mais industrializado, sua implantação exige planejamento antecipado e maior integração entre projetistas, construtora, fornecedores e equipe de obra. Diferentemente de métodos mais tradicionais, nos quais algumas decisões podem ser ajustadas durante a execução, as paredes de concreto exigem definições prévias mais completas. Assim, a improvisação em campo deve ser minimizada, pois pode comprometer o ciclo produtivo e gerar custos adicionais.

Portanto, embora o sistema de paredes de concreto moldadas no local apresente vantagens expressivas em produtividade, padronização e redução de prazos, sua adoção deve ser precedida de análise técnica e econômica. O método tende a ser mais adequado para empreendimentos repetitivos e bem planejados, nos quais o investimento inicial em formas, a compatibilização de projetos e o controle tecnológico possam ser devidamente absorvidos pela escala da obra. O Quadro 4 apresenta uma síntese das principais limitações do sistema de paredes de concreto moldadas no local e seus possíveis impactos na obra.

Quadro 4: Principais limitações do sistema de paredes de concreto moldadas no local.

Limitação	Possível impacto na obra
Alto custo inicial das formas	Pode reduzir a viabilidade em obras com baixa repetitividade.
Baixa flexibilidade arquitetônica	Dificulta alterações futuras de layout e abertura de novos vãos.
Necessidade de compatibilização de projetos	Falhas podem gerar retrabalhos após a concretagem.
Exigência de mão de obra treinada	Erros de execução podem comprometer prumo, alinhamento e acabamento.
Controle rigoroso do concreto	Concreto inadequado pode gerar fissuras, vazios e perda de desempenho.
Instalações embutidas	Erros de posicionamento são difíceis de corrigir após a desforma.
Planejamento antecipado	A falta de organização pode prejudicar o ciclo produtivo.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Sgobbi e Miranda (2021), Neves, Santana e Pinheiro (2022), Sousa (2023) e ABNT NBR 16055.

Aplicação em Habitação Popular

O sistema de paredes de concreto moldadas no local tem sido amplamente utilizado em empreendimentos de habitação popular devido à sua capacidade de atender obras com grande repetitividade, prazos reduzidos e necessidade de controle produtivo. Em programas habitacionais e conjuntos residenciais, a padronização das unidades favorece o uso desse método, pois permite repetir ciclos de montagem, concretagem, desforma e acabamento com maior eficiência.

A habitação popular exige soluções construtivas capazes de conciliar custo, produtividade, qualidade e durabilidade. Nesse contexto, sistemas convencionais, como a alvenaria de vedação associada à estrutura de concreto armado, podem apresentar maior número de etapas executivas, maior dependência de mão de obra e maior geração de resíduos. Já as paredes de concreto permitem integrar estrutura e vedação em uma única etapa, contribuindo para a racionalização da obra e para a redução do prazo de execução.

Uma das principais razões para a adoção desse sistema em habitações de interesse social está relacionada à repetitividade dos projetos. Empreendimentos habitacionais populares normalmente apresentam unidades semelhantes, com layouts padronizados e grande quantidade de repetições. Essa característica favorece o reaproveitamento das formas e permite maior controle dos ciclos produtivos, tornando o sistema mais viável técnica e economicamente.

Além disso, o sistema de paredes de concreto contribui para a produção em escala. Como as etapas são previamente planejadas e executadas de forma sequencial, é possível organizar equipes, materiais e equipamentos de maneira mais eficiente.

Essa organização favorece a redução de improvisações no canteiro, melhora a produtividade e permite maior previsibilidade no cronograma da obra.

Outro ponto relevante é a possibilidade de melhorar o controle de qualidade. Por se tratar de um sistema padronizado, as etapas de montagem das armaduras, posicionamento das instalações, fechamento das formas, concretagem e desforma podem ser verificadas de forma repetida ao longo da obra. Assim, a equipe técnica consegue identificar falhas com maior rapidez e evitar que erros se repitam nas demais unidades habitacionais.

Em empreendimentos verticais de habitação popular, o sistema também se mostra adequado pela necessidade de otimizar áreas urbanas e produzir maior número de unidades em um mesmo terreno. A verticalização associada à padronização das unidades pode favorecer a aplicação das paredes de concreto, desde que o projeto seja elaborado de forma compatibilizada e que a execução conte com controle técnico adequado.

No entanto, a aplicação do sistema em habitação popular deve considerar as características locais da obra, o número de unidades, o custo das formas, a disponibilidade de mão de obra treinada, o fornecimento de concreto e a capacidade de planejamento da construtora. Dessa forma, o método tende a apresentar melhores resultados quando utilizado em empreendimentos com elevada repetição e organização prévia das etapas executivas.

Portanto, a utilização das paredes de concreto moldadas no local em habitação popular apresenta-se como uma alternativa relevante para obras que exigem rapidez, padronização e produção em escala. No caso de empreendimentos verticais, como o analisado neste trabalho, o sistema pode contribuir para maior racionalização da construção, desde que sua aplicação seja acompanhada de planejamento, compatibilização de projetos e controle tecnológico adequado.

Empreendimentos Verticais

Os empreendimentos verticais representam uma alternativa cada vez mais utilizada na construção habitacional, especialmente em áreas urbanas onde há necessidade de melhor aproveitamento do terreno e aumento da oferta de unidades residenciais. Esse tipo de edificação permite concentrar maior número de moradias em uma mesma área, contribuindo para a otimização do espaço urbano e para o atendimento da demanda habitacional em municípios em processo de crescimento.

No contexto da habitação popular, a verticalização pode ser entendida como uma estratégia para ampliar a quantidade de unidades disponíveis sem exigir grandes

extensões de terra. Em cidades em expansão, como Araguaína–TO, esse modelo torna-se relevante por possibilitar a implantação de conjuntos residenciais mais compactos, organizados e compatíveis com a infraestrutura urbana existente ou planejada.

A execução de empreendimentos verticais exige maior atenção ao planejamento da obra, à compatibilização dos projetos e à organização das etapas construtivas. Diferentemente de edificações térreas isoladas, os edifícios multifamiliares apresentam maior repetição de pavimentos, unidades e ambientes, o que favorece a adoção de sistemas construtivos padronizados. Nesse sentido, métodos industrializados, como as paredes de concreto moldadas no local, podem contribuir para melhorar o ritmo de execução e o controle das atividades no canteiro.

A repetição dos apartamentos, das paredes, dos vãos e das instalações é uma característica que se relaciona diretamente com o desempenho do sistema de paredes de concreto. Quanto maior a repetitividade do projeto, maior tende a ser o aproveitamento das formas e a eficiência dos ciclos executivos. Dessa forma, empreendimentos verticais com plantas padronizadas apresentam condições favoráveis para a utilização desse sistema, pois permitem organizar sequências de montagem, concretagem, desforma e acabamento de maneira mais produtiva.

Outro aspecto importante é que os edifícios verticais de habitação popular geralmente possuem prazos definidos e necessidade de controle rigoroso de custos. Nesses casos, a redução de etapas construtivas e a possibilidade de executar estrutura e vedação de forma integrada tornam-se vantagens relevantes. O sistema de paredes de concreto pode contribuir para reduzir o tempo de execução da estrutura, diminuir retrabalhos e melhorar a previsibilidade do cronograma.

Entretanto, a aplicação do sistema em empreendimentos verticais também exige cuidados específicos. A compatibilização entre os projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidrossanitário deve ser realizada antes do início da execução, pois alterações durante a obra podem gerar atrasos e custos adicionais. Além disso, o controle do concreto, o correto posicionamento das armaduras e instalações, o alinhamento das formas e o acompanhamento da desforma são etapas fundamentais para garantir o desempenho da edificação.

Em obras verticais, a logística do canteiro também merece atenção. O transporte de materiais, a movimentação das equipes, o posicionamento das formas, o lançamento do concreto e a repetição dos ciclos executivos precisam ser planejados de forma integrada. Quando esse planejamento é bem realizado, o sistema de paredes de concreto pode favorecer uma produção mais organizada, com maior controle das frentes de serviço e melhor aproveitamento da mão de obra.

Dessa forma, os empreendimentos verticais apresentam características que se ajustam bem ao sistema de paredes de concreto moldadas no local, principalmente quando há repetição de unidades e necessidade de produção em escala. No presente trabalho, essa relação é relevante porque o estudo de caso será desenvolvido em uma obra vertical de habitação popular no município de Araguaína–TO, permitindo observar como esse sistema se comporta em uma situação real de execução.

METODOLOGIA

Tipo de Pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica e estudo de caso. O trabalho analisou a aplicação prática do sistema de paredes de concreto moldadas no local em um empreendimento vertical de habitação popular em Araguaína–TO, correlacionando a fundamentação teórica com dados técnicos, registros fotográficos e observações de campo obtidos no Residencial Amazônia.

Os procedimentos metodológicos foram estruturados em duas etapas: a revisão da literatura técnica e normativa pertinente ao sistema construtivo e o levantamento de dados práticos na obra estudada.

Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo deste trabalho está localizada no município de Araguaína, situado na região norte do estado do Tocantins. O município possui importância econômica e urbana para a região, destacando-se como um dos principais polos de desenvolvimento do estado. Em razão do crescimento populacional, da expansão urbana e da demanda por novas unidades habitacionais, Araguaína apresenta condições relevantes para a análise de sistemas construtivos voltados à habitação popular.

O crescimento urbano do município contribui para a necessidade de implantação de empreendimentos residenciais capazes de atender à população de forma mais rápida, organizada e tecnicamente adequada. Nesse contexto, os empreendimentos verticais de habitação popular surgem como alternativa para otimizar o uso do solo urbano, ampliar a oferta de moradias e atender à demanda habitacional local.

Trata-se de um empreendimento vertical de habitação popular que utiliza o sistema construtivo de paredes de concreto moldadas no local. A escolha dessa obra

como objeto de estudo justifica-se pela possibilidade de observar a aplicação prática do sistema, suas etapas executivas, os materiais empregados, os procedimentos de controle e os principais aspectos produtivos envolvidos.

Dessa forma, a área de estudo permite relacionar os conceitos abordados no referencial teórico com a realidade de uma obra em execução no município, contribuindo para a análise da viabilidade e da aplicabilidade do sistema de paredes de concreto no contexto da construção civil local.

Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho foram organizados em etapas, com o objetivo de permitir a análise do sistema de paredes de concreto moldadas no local a partir de fundamentos teóricos e da observação prática em obra. Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre sistemas construtivos, industrialização da construção civil, materiais utilizados, processo executivo, normas técnicas aplicáveis, controle tecnológico, vantagens e limitações do sistema de paredes de concreto.

A revisão bibliográfica foi desenvolvida por meio da consulta a artigos científicos, trabalhos acadêmicos, normas técnicas, livros, publicações especializadas e materiais técnicos relacionados ao tema. Essa etapa teve como finalidade reunir informações capazes de fundamentar a análise do sistema construtivo e permitir a comparação entre o conhecimento teórico e a realidade observada no estudo de caso.

Em seguida, foi definido como objeto de estudo um empreendimento vertical de habitação popular localizado no município de Araguaína–TO, executado com o sistema de paredes de concreto moldadas no local. A escolha da obra ocorreu em razão da relação direta com o tema pesquisado e da possibilidade de acompanhar ou obter informações sobre suas etapas executivas, materiais empregados, organização do processo produtivo e registros fotográficos.

A coleta de informações da obra será realizada por meio de observação direta, análise de registros fotográficos, consulta a dados fornecidos pela equipe responsável e levantamento de informações técnicas relacionadas ao sistema construtivo utilizado. Serão observadas etapas como preparação da base, montagem das armaduras, posicionamento das instalações embutidas, montagem e travamento das formas, concretagem, desforma, cura e acabamento das paredes.

As etapas metodológicas adotadas na pesquisa estão sintetizadas na **Figura 8**. Após a coleta dos dados, as informações serão organizadas de forma descritiva, permitindo a análise das características do sistema construtivo empregado na obra.

Os dados obtidos serão comparados com os conceitos apresentados no referencial teórico, buscando identificar as principais vantagens, limitações e condições de aplicação do sistema de paredes de concreto em um empreendimento vertical de habitação popular.

Figura 8: Etapas metodológicas da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Dessa forma, os procedimentos metodológicos adotados permitem relacionar a base teórica estudada com a prática observada em campo, contribuindo para uma análise mais completa da aplicação das paredes de concreto moldadas no local no contexto da construção civil em Araguaína–TO.

Coleta de Dados

A coleta de dados será realizada por meio de revisão bibliográfica, análise de informações técnicas e observação da obra utilizada como estudo de caso. Essa etapa tem como objetivo reunir dados que permitam compreender a aplicação do sistema de paredes de concreto moldadas no local em um empreendimento vertical de habitação popular no município de Araguaína–TO.

Inicialmente, serão consultados artigos científicos, trabalhos acadêmicos, normas técnicas e materiais especializados relacionados ao sistema de paredes de concreto, abordando seus materiais, processo executivo, controle tecnológico, vantagens e limitações. Essas informações servirão como base para comparação com a realidade observada na obra.

Na etapa de campo, serão levantados dados gerais do empreendimento, como localização, tipo de edificação, número de pavimentos, quantidade de unidades habitacionais, fase da obra e características do sistema construtivo adotado. Também serão observadas as principais etapas executivas, como montagem das armaduras, instalações embutidas, formas, concretagem, cura, desforma e acabamento.

Além disso, serão utilizados registros fotográficos para documentar as fases da execução e auxiliar na análise do estudo de caso. Quando disponíveis, também serão

considerados dados fornecidos pela equipe da obra, como tipo de concreto, resistência especificada, produtividade, ciclos de concretagem e dificuldades encontradas durante a execução.

Dessa forma, os dados coletados permitirão relacionar o conteúdo teórico apresentado no referencial com a prática observada em campo, contribuindo para a análise da aplicabilidade do sistema de paredes de concreto no contexto da construção civil em Araguaína–TO.

Análise dos Dados

A análise dos dados será realizada de forma descritiva e comparativa, considerando as informações obtidas na revisão bibliográfica e os dados levantados na obra utilizada como estudo de caso. O objetivo dessa etapa é verificar como o sistema de paredes de concreto moldadas no local é aplicado na prática e de que forma suas características se relacionam com os aspectos técnicos apresentados no referencial teórico.

Inicialmente, os dados coletados serão organizados por categorias, como características gerais da obra, materiais utilizados, etapas executivas, controle tecnológico, produtividade, vantagens observadas e limitações identificadas. Essa organização permitirá uma análise mais clara dos principais pontos relacionados ao sistema construtivo estudado.

Em seguida, as informações da obra serão comparadas com os conceitos, normas e estudos apresentados no referencial teórico. Dessa forma, será possível verificar se os procedimentos executados estão alinhados às recomendações técnicas e às características esperadas para o sistema de paredes de concreto moldadas no local.

Também serão analisados os registros fotográficos e os dados técnicos fornecidos pela equipe da obra, buscando identificar aspectos positivos, dificuldades de execução e possíveis pontos de atenção. A análise permitirá compreender a aplicabilidade do sistema no contexto de um empreendimento vertical de habitação popular em Araguaína–TO.

Assim, a análise dos dados contribuirá para avaliar as vantagens, limitações e condições de aplicação do sistema de paredes de concreto, relacionando a teoria estudada com a prática observada no estudo de caso.

ESTUDO DE CASO

Caracterização do Empreendimento

O estudo de caso foi desenvolvido a partir da análise de uma obra habitacional localizada no município de Araguaína–TO. O empreendimento possui finalidade residencial e enquadra-se como habitação popular, sendo destinado à moradia de famílias contempladas na faixa 1. A obra é composta por 9 blocos residenciais, totalizando 144 apartamentos, com edificações formadas por pavimento térreo mais três pavimentos superiores.

O sistema construtivo adotado no empreendimento é o de paredes de concreto moldadas no local, executadas com formas metálicas. A escolha desse sistema está associada à necessidade de maior produtividade, padronização das unidades habitacionais e redução do prazo de execução, características importantes em obras com grande número de apartamentos e repetição de pavimentos.

Na fase observada, a obra encontrava-se em execução das paredes de concreto, com atividades relacionadas à montagem das armaduras, posicionamento das instalações embutidas, montagem das formas, concretagem e desforma.

O prazo previsto para execução do empreendimento é de 18 meses. De acordo com os dados levantados, a produtividade do sistema é considerada superior à da alvenaria convencional, especialmente em razão da repetição das unidades, do uso de formas de alumínio sob medida e da possibilidade de executar metade de um pavimento em um ciclo diário de montagem e concretagem.

Descrição do Sistema Construtivo Utilizado

O sistema construtivo empregado no Residencial Amazônia é composto por paredes de concreto moldadas in loco, executadas com formas metálicas de alumínio fabricadas sob medida conforme as especificações do projeto. As paredes possuem espessura de 10 cm e desempenham função estrutural e de vedação, reduzindo a necessidade de etapas tradicionais, como alvenaria convencional e revestimentos argamassados mais espessos.

O concreto utilizado na obra é usinado, com resistência característica de 25 MPa e característica autoadensável. Esse tipo de concreto favorece o preenchimento das formas, envolvendo armaduras e instalações embutidas, além de contribuir para melhor acabamento superficial das paredes após a desforma. De acordo com os dados fornecidos, a concretagem é realizada sem aditivo retardante de secagem.

As armaduras das paredes são compostas por telas Q166, complementadas por reforços em barras de aço de 8 mm nos pontos necessários, conforme exigências do projeto estrutural. As armaduras são montadas antes da instalação das formas, permitindo a posterior fixação das instalações elétricas e hidrossanitárias previstas.

As instalações embutidas incluem caixas elétricas e eletrodutos posicionados previamente nas paredes, além de alguns pontos de água potável. As demais instalações são conduzidas por shafts, o que facilita a organização dos sistemas prediais e reduz interferências diretas nas paredes estruturais. Esse processo exige compatibilização entre os projetos estrutural, elétrico, hidrossanitário e arquitetônico, uma vez que alterações após a concretagem são mais difíceis de executar.

A montagem das formas é realizada por equipe específica, responsável pela preparação, fechamento, alinhamento e travamento dos painéis. Em cada pavimento, a execução ocorre em duas etapas: inicialmente é montado e concretado um lado do pavimento, composto por dois apartamentos, hall e escada; posteriormente, executa-se o outro lado, também composto por dois apartamentos. Essa divisão permite organizar melhor os ciclos produtivos e aproveitar as formas de maneira sequencial.

Após a concretagem, a desforma ocorre no dia seguinte, dando início à montagem dos próximos apartamentos. Essa dinâmica evidencia uma das principais características do sistema: a possibilidade de ciclos rápidos de execução, desde que haja planejamento, controle tecnológico do concreto e equipe treinada para montagem e desmontagem das formas.

Etapas Executivas Observadas

Durante a análise do empreendimento Residencial Amazônia, foi possível identificar as principais etapas executivas relacionadas ao sistema de paredes de concreto moldadas no local. A sequência observada demonstra a necessidade de planejamento prévio, organização do canteiro e compatibilização entre os projetos estrutural, elétrico, hidrossanitário e arquitetônico. O Quadro 5 apresenta uma síntese das etapas executivas observadas na obra, permitindo compreender a sequência das atividades e destacar a importância da integração entre planejamento, projetos e execução para o desenvolvimento adequado do sistema construtivo.

Quadro 5: Síntese das etapas executivas observadas na obra.

Etapa observada	Descrição
Preparação do terreno	Regularização, nivelamento e execução dos platôs para receber a fundação.
Infraestrutura inicial	Execução de redes de esgoto, água potável, águas pluviais, elétrica, telefone, interfone, internet e SPDA.
Fundação tipo radie	Execução da base estrutural com malha de aço e instalações previamente posicionadas.
Montagem das armaduras	Utilização de telas Q166 e reforços em barras de aço de 8 mm.
Instalações embutidas	Posicionamento de caixas elétricas, eletrodutos e pontos hidráulicos antes da concretagem.
Montagem das formas	Utilização de formas metálicas de alumínio sob medida, com execução por etapas.
Concretagem	Lançamento de concreto usinado autoadensável de 25 MPa.
Desforma	Retirada das formas no dia seguinte à concretagem e início de novo ciclo executivo.
Acabamento inicial	Conferência das paredes, correções pontuais e preparação para etapas posteriores.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da obra (2026).

A primeira etapa corresponde à preparação do terreno e à execução dos platôs que recebem a fundação. Nessa fase, são realizados serviços de regularização, nivelamento e preparação da área onde serão implantados os blocos habitacionais. Essa etapa é fundamental para garantir condições adequadas à execução da fundação do tipo radier, que serve como base para a montagem das armaduras, das instalações e das paredes de concreto. A Figura 9 ilustra os serviços de compactação e preparação do terreno, evidenciando a adequação da área para o recebimento das etapas subsequentes do processo construtivo.

Figura 9: Execução da compactação e preparação do terreno.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

Após a preparação do terreno, ocorre a execução da infraestrutura inicial, contemplando sistemas de esgoto, águas pluviais, água potável, elétrica, telefone, interfone, internet e SPDA. Esses serviços são executados antes da concretagem do radier e precisam estar corretamente posicionados, pois parte das instalações fica incorporada à fundação e posteriormente se integra ao sistema construtivo das paredes, conforme ilustrado na **Figura 10**.

Figura 10: Execução da infraestrutura inicial.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

Em seguida, é realizada a execução da fundação tipo radier. Nas imagens analisadas, observa-se a presença de malhas de aço, tubulações e pontos de instalações posicionados antes da concretagem. O radier funciona como base estrutural para os apartamentos e deve apresentar nivelamento adequado para permitir a montagem correta das formas metálicas e das paredes de concreto. A **Figura 11** ilustra a execução da fundação tipo radier, evidenciando as malhas de aço e as tubulações posicionadas antes da concretagem.

Figura 11: Execução da fundação tipo radier com instalações posicionadas.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

Com a base executada, inicia-se a montagem das armaduras das paredes. No empreendimento analisado, são utilizadas telas Q166, complementadas por reforços em barras de aço de 8 mm nos pontos necessários. As armaduras são posicionadas antes da montagem das formas, permitindo a fixação das instalações embutidas e garantindo a preparação adequada para a concretagem das paredes.

Após a montagem das armaduras, são instalados os componentes elétricos e hidrossanitários previstos em projeto. A **Figura 12** ilustra a presença de eletrodutos, caixas elétricas e pontos de passagem posicionados junto às telas de aço. Essa etapa exige conferência rigorosa, pois os elementos ficam embutidos após a concretagem, tornando eventuais correções mais difíceis depois da desforma.

Figura 12: Montagem das armaduras e instalações embutidas nas paredes.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

A montagem das formas metálicas é realizada por equipe específica, seguindo a divisão produtiva adotada na obra. Em cada pavimento, a execução ocorre em duas etapas, conforme ilustrado na **Figura 13**: primeiro é montado e concretado um lado, composto por dois apartamentos, hall e escada; posteriormente, executa-se o outro lado do pavimento. Esse procedimento facilita a organização dos ciclos de execução e permite maior aproveitamento das formas de alumínio fabricadas sob medida para o projeto.

Figura 13: Montagem das formas metálicas de alumínio.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

Antes da concretagem, é necessária a conferência do conjunto montado, verificando prumo, alinhamento, travamento das formas, posicionamento das armaduras, instalações embutidas e limpeza dos painéis. Essa verificação é indispensável para evitar deslocamentos, falhas de preenchimento, vazios no concreto ou problemas de acabamento após a desforma.

A concretagem é realizada com concreto usinado, autoadensável, com resistência característica de 25 MPa, lançado nas formas para preencher os espaços entre armaduras e instalações. Para essa etapa, utiliza-se bomba lança para lançamento do concreto **(Figura 14)**, garantindo maior produtividade na execução dos pavimentos.

Figura 14: Concretagem do pavimento com uso de bomba lança.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

Após a concretagem, a desforma é realizada no dia seguinte, possibilitando o início da montagem dos próximos apartamentos. Essa dinâmica demonstra a rapidez do sistema construtivo, pois permite ciclos curtos de montagem, concretagem e desforma, especialmente em obras com repetição de unidades habitacionais. No caso do Residencial Amazônia, foi informado que a execução de metade de um pavimento pode ser realizada em um dia, considerando montagem e concretagem.

Por fim, após a retirada das formas, as paredes apresentam o acabamento superficial característico do concreto moldado no local, como ilustrado na **Figura 15**. Nessa etapa, são realizadas conferências, correções pontuais e preparação para os serviços seguintes. A observação das paredes já desformadas permite verificar a continuidade do processo executivo e a aplicação prática das vantagens do sistema, como padronização, repetitividade e redução de etapas convencionais.

Figura 15: Paredes de concreto após a desforma.



Fonte: Acervo dos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da Aplicação do Sistema

A aplicação do sistema de paredes de concreto moldadas no local no Residencial Amazônia demonstrou coerência com as características apresentadas no referencial teórico, principalmente em relação à produtividade, padronização das etapas e racionalização do processo construtivo. Por se tratar de um empreendimento habitacional com 9 blocos e 144 apartamentos, a repetição das unidades favorece o uso desse sistema, uma vez que permite o reaproveitamento das formas e a execução de ciclos produtivos semelhantes ao longo da obra.

Durante a análise da obra, observou-se que o sistema adotado utiliza paredes de concreto moldadas in loco com formas metálicas de alumínio, concreto autoadensável de 25 MPa, telas Q166 e reforços em barras de aço de 8 mm. Esses elementos estão diretamente relacionados ao funcionamento do método, pois permitem que estrutura e vedação sejam executadas de forma integrada, reduzindo etapas que seriam necessárias em sistemas convencionais, como a alvenaria de vedação e parte dos revestimentos argamassados.

A sequência executiva observada também confirma a necessidade de planejamento prévio. Antes da concretagem das paredes, são realizadas etapas como preparação do terreno, execução dos platôs, fundação tipo radier, passagem das instalações iniciais, montagem das armaduras, posicionamento dos eletrodutos e caixas elétricas, montagem das formas e conferência do conjunto. Essa organização

mostra que o sistema depende de compatibilização entre os projetos, pois muitos elementos ficam embutidos no concreto após a concretagem.

Outro ponto observado foi a divisão da execução dos pavimentos em etapas. No empreendimento estudado, cada pavimento é executado em duas partes, sendo primeiramente montado e concretado um lado com dois apartamentos, hall e escada, e posteriormente o outro lado. Essa estratégia contribui para melhor aproveitamento das formas, organização das equipes e manutenção de um ciclo produtivo contínuo.

A desforma realizada no dia seguinte à concretagem evidencia a rapidez do sistema quando comparado a métodos convencionais. Essa característica permite que a equipe inicie rapidamente uma nova frente de montagem, o que contribui para o avanço da obra e para a redução do prazo total de execução. Conforme discutido por Sgobbi e Miranda (2021), a agilidade é uma das principais vantagens das paredes de concreto moldadas no local, especialmente em empreendimentos com alto grau de repetição.

Com base nas fotos e dados analisados, verificou-se também que o sistema favorece a organização do canteiro e a padronização das etapas. A presença de formas sob medida, armaduras previamente posicionadas e instalações embutidas demonstra que a execução segue uma lógica mais industrializada, reduzindo improvisações durante a obra. Esse aspecto está alinhado ao que Neves, Santana e Pinheiro (2022) apontam sobre a aplicação de formas metálicas em empreendimentos residenciais, nas quais a repetição das atividades contribui para maior produtividade e controle da execução.

Apesar dos benefícios observados, a aplicação do sistema exige atenção técnica constante. Como as instalações são posicionadas antes da concretagem, qualquer erro de locação pode gerar retrabalho difícil de corrigir após a desforma. Da mesma forma, falhas no travamento das formas, no posicionamento das armaduras ou no controle do concreto podem comprometer o acabamento e o desempenho das paredes. Portanto, a eficiência do sistema depende não apenas da tecnologia utilizada, mas também da qualidade do planejamento e da execução em campo.

Dessa forma, a análise da aplicação do sistema no Residencial Amazônia permite concluir que as paredes de concreto moldadas no local se mostram adequadas para empreendimentos habitacionais repetitivos e verticais. A obra estudada apresenta características que favorecem o uso desse método, como padronização dos apartamentos, repetição de pavimentos, prazo definido e necessidade de maior produtividade. Assim, o sistema demonstra boa aplicabilidade no contexto da habitação popular em Araguaína–TO.

Vantagens Observadas na Obra

A análise do Residencial Amazônia permitiu identificar algumas vantagens práticas do sistema de paredes de concreto moldadas no local. A principal delas está relacionada à rapidez de execução, uma vez que o método permite organizar ciclos produtivos contínuos, com montagem das formas, concretagem e desforma em curto intervalo de tempo. No caso da obra estudada, observou-se que a desforma ocorre no dia seguinte à concretagem, permitindo o início de uma nova etapa de montagem.

Outro ponto positivo observado é a padronização do processo executivo. Como o empreendimento possui 9 blocos e 144 apartamentos, com unidades habitacionais repetitivas, o uso de formas de alumínio sob medida favorece a repetição das etapas e o melhor aproveitamento dos equipamentos. Essa característica contribui para uma execução mais organizada, reduzindo improvisações e facilitando o controle das frentes de serviço.

A produtividade também se destacou como uma vantagem relevante. De acordo com os dados da obra, é possível montar e concretar metade de um pavimento em um dia, o que demonstra o potencial do sistema para empreendimentos habitacionais com grande repetição. Essa dinâmica torna o método mais competitivo em relação à alvenaria convencional, especialmente quando há planejamento adequado e equipe treinada.

A integração entre estrutura, vedação e instalações também foi observada como benefício. As caixas elétricas, eletrodutos e alguns pontos hidráulicos são posicionados antes da concretagem, ficando incorporados às paredes. Essa característica reduz etapas posteriores, diminui retrabalhos e contribui para a racionalização do processo construtivo, desde que as instalações estejam corretamente compatibilizadas com o projeto.

Outro aspecto positivo é a redução de etapas tradicionais. Como as paredes de concreto já desempenham função estrutural e de vedação, o sistema diminui a necessidade de execução de alvenaria convencional. Além disso, o acabamento superficial obtido após a desforma pode reduzir a quantidade de serviços de regularização, dependendo da qualidade da concretagem e do padrão de acabamento adotado.

Dessa forma, as principais vantagens observadas na obra foram a velocidade de execução, a repetitividade das etapas, o reaproveitamento das formas, a organização do canteiro, a redução de retrabalhos e a possibilidade de maior produtividade. Esses fatores demonstram que o sistema de paredes de concreto

moldadas no local é adequado para empreendimentos verticais de habitação popular, especialmente quando há grande número de unidades semelhantes.

Limitações e Dificuldades Identificadas

Apesar das vantagens observadas no Residencial Amazônia, a aplicação do sistema de paredes de concreto moldadas no local também apresenta limitações e pontos de atenção. A principal dificuldade está relacionada à necessidade de planejamento prévio e compatibilização dos projetos, pois grande parte das instalações elétricas e alguns pontos hidráulicos são embutidos nas paredes antes da concretagem.

Essa característica exige conferência rigorosa antes do fechamento das formas, uma vez que erros de posicionamento em caixas elétricas, eletrodutos, tubulações ou passagens podem gerar retrabalhos difíceis de corrigir após a desforma. Diferentemente da alvenaria convencional, em que alguns ajustes podem ser feitos posteriormente com cortes e rasgos nas paredes, no sistema de paredes de concreto as intervenções após a concretagem são mais complexas e podem comprometer o desempenho do elemento estrutural.

Outra limitação observada está relacionada ao custo e à especificidade das formas metálicas. No empreendimento estudado, são utilizadas formas de alumínio feitas sob medida conforme as especificações do projeto. Embora esse tipo de fôrma favoreça a produtividade e o acabamento, sua viabilidade depende da repetição das unidades habitacionais. Assim, o sistema tende a ser mais vantajoso em obras com grande número de apartamentos padronizados, como ocorre no Residencial Amazônia, que possui 9 blocos e 144 unidades habitacionais

A execução também exige mão de obra treinada e equipe específica para montagem, alinhamento, travamento e desmontagem das formas. Qualquer falha nessa etapa pode ocasionar problemas de prumo, desalinhamento, abertura entre painéis, vazamento de concreto ou imperfeições superficiais nas paredes. Por isso, apesar de o sistema reduzir algumas etapas construtivas, ele exige maior controle técnico durante a execução.

O controle do concreto também representa um ponto crítico. Como a obra utiliza concreto usinado autoadensável de 25 MPa, é necessário garantir que o material apresente fluidez adequada, resistência especificada e capacidade de preencher corretamente as formas. Caso o concreto não tenha o desempenho esperado, podem surgir falhas de preenchimento, vazios, bicheiras, fissuras ou problemas de acabamento após a desforma.

Também se observa que o sistema apresenta menor flexibilidade para alterações futuras. Como as paredes possuem função estrutural e de vedação, mudanças de layout, abertura de novos vãos ou alteração de instalações devem ser avaliadas tecnicamente. Essa limitação reforça a importância de que o projeto seja bem definido antes do início da execução.

Dessa forma, as principais limitações identificadas no estudo de caso estão relacionadas à necessidade de compatibilização dos projetos, ao custo inicial das formas, à dependência de repetitividade, ao controle rigoroso do concreto, à exigência de equipe capacitada e à baixa flexibilidade para alterações posteriores. Portanto, embora o sistema apresente boa produtividade, sua eficiência depende diretamente da qualidade do planejamento e do controle executivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar a aplicação do sistema construtivo de paredes de concreto moldadas no local em um empreendimento vertical de habitação popular no município de Araguaína–TO, utilizando como estudo de caso o Residencial Amazônia. A partir da revisão bibliográfica, da análise dos dados técnicos da obra e dos registros fotográficos da execução, foi possível compreender as principais características do sistema, suas etapas construtivas, vantagens, limitações e condições de aplicabilidade.

Ao longo da pesquisa, verificou-se que o sistema de paredes de concreto moldadas *in loco* representa uma alternativa construtiva voltada à racionalização da obra, principalmente por integrar estrutura e vedação em um único elemento. Essa característica contribui para a redução de etapas tradicionais, como a execução de alvenaria convencional, e permite maior padronização do processo executivo. No caso estudado, essa condição foi observada de forma prática, uma vez que o empreendimento apresenta unidades repetitivas, pavimentos padronizados e uso de formas metálicas de alumínio sob medida.

A articulação entre a teoria e a prática evidenciou que os conceitos abordados na literatura — como o ganho de produtividade, a rapidez nos ciclos de concretagem e o uso de concreto autoadensável com alto poder de preenchimento — confirmaram-se integralmente no Residencial Amazônia. A execução sequencial em etapas por pavimento permitiu o aproveitamento otimizado das formas e a incorporação prévia de instalações elétricas e hidrossanitárias. Por outro lado, constatou-se que as limitações teóricas, como a rigidez geométrica pós-concretagem, a necessidade de

rigorosa compatibilização de projetos e a exigência de capacitação da mão de obra, demandam controle constante para evitar retrabalhos.

No contexto regional de Araguaína–TO, caracterizado por constante expansão urbana e demanda por habitação de interesse social, o sistema demonstrou forte potencial de aplicação. A alta repetitividade dos blocos residenciais atendeu perfeitamente às exigências de prazos e custos do empreendimento. Contudo, sua viabilidade depende fundamentalmente de um planejamento detalhado, gestão eficiente e fornecimento contínuo de materiais com qualidade assegurada.

Dessa forma, conclui-se que o sistema de paredes de concreto moldadas no local constitui uma solução viável e eficiente para projetos habitacionais de médio e grande porte no município, desde que alinhado a rigorosos critérios de controle tecnológico e organização executiva, consolidando com sucesso as vantagens observadas tanto na literatura quanto na realidade prática da construção.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14931**: Execução de estruturas de concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: https://www.abntcatalogo.com.br. Acesso em: 18 out. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12655**: Concreto de cimento Portland — Preparo, controle, recebimento e aceitação — Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2022. Disponível em: https://www.abntcatalogo.com.br. Acesso em: 18 out. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16055**: Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações — Requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2022. Disponível em: https://www.abntcatalogo.com.br. Acesso em: 18 out. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. Disponível em: https://www.abntcatalogo.com.br. Acesso em: 18 out. 2026.

COUTINHO, F. et al. Manifestações patológicas em sistemas construtivos de paredes de concreto. **Revista Engenharia e Construção**, v. 14, n. 2, p. 45-58, 2021. Disponível em: https://www.periodicos.ufsc.br. Acesso em: 19 out. 2026.

D'ANDREA, Alex Medeiros et al. Alvenaria estrutural x paredes de concreto x alvenaria convencional: uma análise orçamentária para habitação de interesse social (HIS). **Revista FT**, v. 27, n. 128, nov. 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10206729. Disponível em: https://doi.org/10.5281/zenodo.10206729. Acesso em: 19 out. 2026.

DOMINGUES JÚNIOR, D. H. S.; RANALLI, G. A. Controle estatístico do processo aplicado na produção do concreto estrutural in loco na cidade de Campo Mourão – PR. **Cadernos de Engenharia Civil**, v. 8, n. 2, p. 112-125, 2014. Disponível em: https://www.periodicos.uem.br. Acesso em: 19 out. 2026.

FERREIRA, F. M. M. **Influência da incorporação de ar em concreto autoadensável para paredes de concreto moldadas no local**. 2019. 110 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019. Disponível em: https://repositorio.bc.ufg.br. Acesso em: 22 out. 2026.

FONSECA, Eduardo Diniz; LIMA, Francisco de Paula Antunes. Novas tecnologias construtivas e acidentes na construção civil: o caso da introdução de um novo sistema de escoramento de formas de laje. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 32, n. 115, p. 53-67, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbso/. Acesso em: 22 out. 2026.

FORMAGINI, S. et al. Estudos de dosagem e validação de campo de concreto autoadensável aplicado a paredes de concreto. **Revista Concreto e Construções**, v. 46, n. 91, p. 78-86, 2018. Disponível em: https://www.ibracon.org.br. Acesso em: 22 out. 2026.

MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; AMORIM, Sérgio Roberto Leusin de. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. **Produção**, v. 19, n. 2, p. 388-399, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/prod/. Acesso em: 25 out. 2026.

MENESES, P. H.; PUEL, A.; OLIVEIRA, A. L. Análise da influência das vinculações laterais em edifícios de paredes de concreto. **Revista Sul-Americana de Engenharia Estrutural**, v. 19, n. 1, p. 33-48, 2022. Disponível em: https://www.rsaee.com.br. Acesso em: 25 out. 2026.

NEVES, Zulene da Silva; SANTANA, Sabrina da Silva; PINHEIRO, Érika Cristina Nogueira Marques. Análise das etapas de execução do sistema construtivo da parede de concreto em uma construção de residências multifamiliar. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 11, p. 70744-70765, nov. 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n11-003n. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv8n11-003n. Acesso em: 25 out. 2026.

OLIVIERI, Hylton et al. A utilização de novos sistemas construtivos para a redução no uso de insumos nos canteiros de obras: Light Steel Framing. **Ambiente Construído**, v. 17, n. 4, p. 45-60, 2017. DOI: 10.1590/s1678-86212017000400184. Disponível em: https://doi.org/10.1590/s1678-86212017000400184. Acesso em: 05 nov. 2026.

PREFEITURA DE ARAGUAÍNA. Secretaria de Infraestrutura. **Aplicação de formas no sistema de paredes de concreto moldadas no local**. Araguaína, 2025. Disponível em: https://www.araguaina.to.gov.br. Acesso em: 05 nov. 2026.

SGOBBI, Vinicius Gabriel; MIRANDA, Lucas Rodrigo. Um estudo sobre o método construtivo paredes de concreto moldadas in loco — sua execução, vantagens e desvantagens. **RECIMA21**, v. 2, n. 10, e210915, 2021. DOI: 10.47820/recima21.v2i10.915. Disponível em: https://doi.org/10.47820/recima21.v2i10.915. Acesso em: 05 nov. 2026.

SHUTTERSTOCK. **Exemplo de sistema construtivo industrializado na construção civil**. Disponível em: https://www.shutterstock.com. Acesso em: 05 out. 2026.

SILVA, J. S.; SANCHES, A. E. Impactos da ausência de controle tecnológico em obras civis: análise de falhas e não conformidades. **Revista Tecnológica da Construção**, v.

12, n. 1, p. 22-37, 2025. Disponível em: https://www.revistas.usp.br. Acesso em: 05 nov. 2026.

SOUSA, L. E. P. F. **Sistema construtivo de parede de concreto moldado no local**. 2023. 85 f. Monografia (Especialização em Gestão de Obras) – Instituto de Engenharia e Tecnologia, São Paulo, 2023. Disponível em: https://repositorio.iet.br. Acesso em: 05 nov. 2026.

SOUZA, Cristian Moreira de; 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**, v. 24, n. 2, e5254, 2024. DOI: 10.14488/1676-1901.v24i2.5254. Disponível em: https://doi.org/10.14488/1676-1901.v24i2.5254. Acesso em: 10 nov. 2026.

VIEIRA, R. O.; SILVA, U. C. N.; GOLIATH, K. B. Sistema construtivo de paredes de concreto moldadas in loco. **Cadernos Técnicos de Engenharia Civil**, v. 15, n. 3, p. 61-75, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.47879/ed.ep.2021250p499. Acesso em: 10 nov. 2026.

WERNER, L.; NIERWINSKI, H. P.; BORTOLOTTO, M. S. Controle tecnológico de concreto: um estudo de caso da capacidade do processo com dados não normais. **Gestão & Produção**, v. 26, n. 3, e3982, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.15675/gepros.v14i1.2114. Acesso em: 10 nov. 2026.