
**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UNIDADES HABITACIONAIS
CONSTRUÍDAS COM PAREDE DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO
COM FÔRMAS METÁLICAS**

**PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN HOUSING UNITS
BUILT WITH CONCRETE WALLS CAST IN SITU WITH METAL MOLDS**

Enrico Andrade Carvalho¹
Pedro Lucas da Silva Ribeiro¹
Tatiana Vettori Ferreira²

RESUMO

As manifestações patológicas em estruturas de concreto armado configuram-se como um importante elemento de análise, uma vez que possuem impacto de substancial relevância em diversos aspectos qualitativos e quantitativos de um projeto de construção. Neste sentido, a ocorrência de fissuras, trincas, infiltrações, segregação, corrosão, e outras mais, prefiguram um agravo que deve ser evitado a todo o custo. Face a isto, então, o objetivo deste estudo é a investigação das manifestações patológicas predominantes e suas causas potenciais em uma obra selecionada como estudo de caso, a qual empregou o método de construção de paredes de concreto moldadas in loco, desde a fase de execução. Além disso, busca-se, ao término do estudo, apresentar propostas de soluções viáveis para corrigir as deficiências construtivas identificadas. O estudo, então, justifica-se pela importância de sumária caracterização que compete a esta temática em específico. Por conseguinte, como resultado, demonstrou-se as principais manifestações patológicas recorrentes nesta técnica construtiva em específico, bem como a importância de se analisar as causas profundamente a fim de se encontrar soluções apropriadas a cada circunstância.

38

Palavras-chave: fissuras; manifestação patológica; trincas.

ABSTRACT

Pathological manifestations in reinforced concrete structures constitute an important element of analysis, as they have a substantial impact on several qualitative and quantitative aspects of a construction project. In this sense, the occurrence of fissures, cracks, infiltrations, segregation, corrosion, and others, prefigure a problem that must be avoided at all costs. In view of this, then, the objective of this study is to investigate the predominant pathological manifestations and their potential causes in a project selected as a case study, which used the construction method of concrete walls cast in situ, from the execution phase. Furthermore, at the end of the research, we seek to present proposals for viable solutions to correct the identified construction deficiencies. The research, then, is justified by the importance of a summary characterization that pertains to this specific theme. Therefore, as a result, the main recurring pathologies in this

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Filadélfia - UniFil

² Docente dos cursos de Engenharias do Centro Universitário Filadélfia – UniFil

specific construction technique were demonstrated, as well as the importance of analyzing the causes in depth in order to find appropriate solutions for each circumstance.

Keywords: cracks; pathologies; snap.

1 INTRODUÇÃO

A construção de unidades habitacionais é um tema de extrema importância e relevante, especialmente quando se trata de moradias destinadas à população de baixa renda. Nesse contexto, o uso de paredes de concreto moldadas in loco com fôrmas metálicas tem despertado interesse como um método construtivo promissor. Entender essas manifestações e suas causas se torna fundamental para solucionar os problemas encontrados nesse tipo de construção (Sampaio *et al.*, 2017).

De acordo com Almeida (2021), a importância desse estudo reside no fato de que as manifestações patológicas podem comprometer a segurança, a habitabilidade e a vida útil das edificações. Entender essas manifestações e suas causas se torna fundamental para solucionar os problemas encontrados nesse tipo de construção. Com base nisso, surge a necessidade de realizar uma pesquisa sobre as manifestações patológicas em unidades habitacionais construídas com paredes de concreto moldadas in loco.

O objetivo deste estudo é identificar as principais manifestações patológicas e suas prováveis causas em unidades habitacionais do programa Minha Casa Minha Vida, construídas com o método de paredes de concreto moldadas in loco, desde a fase de execução, e propor possíveis soluções para os defeitos de construção apresentados. Para alcançar esse objetivo, serão utilizadas referências bibliográficas de fontes confiáveis que abordam o tema em questão, como apontado por Mesomo (2018).

A abordagem metodológica deste estudo será baseada na análise de bases de dados acadêmicas, como teses, trabalhos de conclusão de curso e artigos científicos, que abordam o tema das manifestações patológicas em unidades habitacionais construídas com paredes de concreto moldadas in loco com fôrmas metálicas. Serão estabelecidos critérios de seleção para garantir a relevância e a confiabilidade dos estudos.

Embora o estudo de caso esteja em andamento, algumas tendências e resultados já foram identificados nos estudos analisados. Pesquisas anteriores têm apontado para problemas como deslocamento cerâmico em revestimentos internos, análise das falhas observadas na

etapa de execução, análise de custos e estudo comparativo com outros métodos construtivos, como a alvenaria estrutural. Essas tendências e resultados serão abordados em detalhes ao longo do trabalho.

O objetivo deste trabalho visa a identificação das principais manifestações patológicas e suas prováveis causas em uma obra utilizada como estudo de caso, construídas com o método de paredes de concreto moldadas in loco, desde a fase de execução, e propor, ao final, possíveis soluções para os defeitos de construção apresentados.

A realização deste trabalho se justifica pela necessidade de compreender as manifestações patológicas em unidades habitacionais construídas com o método de parede de concreto moldada in loco. "É importante investigar essas manifestações patológicas a fim de melhorar a qualidade das construções e garantir a segurança e satisfação dos usuários" (Miotto, 2014). Essas manifestações podem comprometer a durabilidade e a habitabilidade das edificações (Lara; Pilonetto, 2016).

O objetivo deste estudo é contribuir para o desenvolvimento de soluções eficazes para as manifestações patológicas em unidades habitacionais construídas com paredes de concreto moldadas in loco. "A identificação das causas dessas manifestações e a proposição de soluções podem auxiliar na prevenção e correção dos problemas, melhorando a qualidade das construções" (Vieira *et al.*, 2021). Isso resultará em edificações mais seguras, duráveis e confortáveis para os moradores (Borges, 2020).

Este estudo é relevante para profissionais da área da construção civil, como engenheiros, arquitetos e construtores, que poderão utilizar as informações e recomendações obtidas para evitar e solucionar problemas em unidades habitacionais construídas com paredes de concreto moldadas in loco. Além disso, os futuros moradores dessas habitações serão beneficiados diretamente, pois terão residências mais seguras e com maior qualidade de vida (Almeida, 2021).

Diante desse cenário, surge a necessidade de delimitar e formular o problema que será abordado neste trabalho. O problema central consiste em identificar e analisar as manifestações patológicas que ocorrem em unidades habitacionais construídas com paredes de concreto moldadas in loco com fôrmas metálicas. "A pesquisa se propõe a investigar os problemas que podem ocorrer nesse tipo de construção, a fim de encontrar soluções para garantir a qualidade das edificações" (Leite, 2018). Essa delimitação permitirá um enfoque específico nas falhas e defeitos presentes nessas construções, em especial nas etapas de execução e nos materiais

utilizados.

A formulação do problema se desdobra em uma série de questões que guiarão o estudo. Primeiramente, busca-se identificar quais são as principais manifestações patológicas encontradas nessas unidades habitacionais. Essas manifestações podem variar desde fissuras e trincas até problemas mais complexos, como deslocamentos estruturais e comprometimento da estabilidade das edificações. "É importante compreender a natureza e a gravidade das manifestações patológicas presentes nas paredes de concreto moldadas in loco, a fim de propor medidas adequadas para prevenir e corrigir esses problemas" (Machado, 2022).

Além disso, é fundamental investigar as prováveis causas dessas manifestações patológicas. Compreender os fatores que contribuem para o surgimento desses defeitos de construção é essencial para a prevenção e a correção adequada dos problemas. Nesse sentido, serão considerados aspectos relacionados às práticas construtivas, aos materiais utilizados, às condições de projeto e às características do ambiente construído. "A análise das causas das manifestações patológicas é essencial para aprimorar os métodos construtivos, identificando falhas e propondo soluções para garantir a qualidade das edificações" (Borges, 2020). O presente estudo visa responder as seguintes questões - Quais são as principais manifestações patológicas encontradas em unidades habitacionais construídas com paredes de concreto moldadas in loco com fôrmas metálica e quais são as prováveis causas dessas manifestações, e como fazer as devidas correções?

41

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATERIAIS E MÉTODO

Para analisar os problemas encontrados no estudo de caso será utilizado o método indutivo, que segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 86):

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contidas nas partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam.

Conforme pode ser observado nas ideias expressas pelos autores supracitados,

compreende-se que o método indutivo consiste no processo investigativo de universalizar inferências que são obtidas a partir de dados inerentemente associados a um espaço amostral previamente determinado. Neste sentido, então, a aplicação desta ferramenta permite a avaliação de um cenário mais abrangente, por meio do logicismo categórico, de maneira que se pode assegurar conclusões assertivas, sem, entretanto, processos mais complexos de tratamento dos dados (Lakatos; Marconi, 2003; Almeida, 2021; Prodanov; Freitas, 2013).

O estudo de caso será realizado em uma edificação composta por nove blocos, cada um deles com quatro pavimentos, incluindo o térreo e mais três superiores. Cada andar contém quatro apartamentos, resultando em um total de 144, sendo que cada um possui uma área total de 44m².

Trata-se de um condomínio fechado com opção de elevador, todos com vaga de garagem, opção de área privativa e sacada. Também oferece lazer equipado, coleta seletiva, sistema de segurança, portas especiais, laminado na sala e quartos (exceto térreo). E para personalizar ainda mais o seu apartamento, você pode adquirir serviços como kit de acabamento.

Figura 1 – Implantação do residencial utilizado como estudo



Fonte: Os autores (2025).

O processo de construção de paredes de concreto moldadas in loco com fôrmas metálicas é realizado seguindo uma sequência de etapas bem definidas. A primeira etapa do

processo consiste na preparação do terreno e na montagem das fôrmas metálicas. Essas fôrmas são estruturas que definem a forma e dimensões da parede de concreto. Segundo Oliveira *et al.* (2018), a montagem das fôrmas requer cuidado e precisão, pois é importante garantir que elas estejam niveladas e corretamente alinhadas. Isso contribui para a obtenção de uma parede de concreto com dimensões uniformes e sem deformações.

Após a montagem das fôrmas, a próxima etapa é a instalação das armaduras. As armaduras são elementos metálicos que proporcionam resistência e estabilidade estrutural à parede de concreto. Elas são posicionadas dentro das fôrmas, conforme o projeto estrutural, e devem seguir as recomendações de posicionamento e espaçamento adequados, conforme observa-se na Figura 1 (Miotto, 2014).

Figura 2 – Concreto moldado in loco



Fonte: Silva (2016).

Em se tratando da Figura 2, com as armaduras devidamente posicionadas, inicia-se o processo de concretagem. Nessa etapa, o concreto é preparado e lançado dentro das fôrmas, preenchendo todo o espaço entre as armaduras. A concretagem deve ser realizada de forma contínua e homogênea, evitando-se a formação de vazios ou segregação do concreto (Leite, 2018).

Durante a concretagem, é importante garantir a adequada compactação do concreto, de forma a eliminar possíveis vazios e garantir a aderência entre o concreto e as armaduras.

Essa etapa pode ser realizada por meio de vibradores de imersão, que auxiliam na distribuição uniforme do concreto e na eliminação de bolhas de ar (Almeida, 2021).

Após a concretagem, é necessário aguardar o tempo de cura do concreto. A cura é o processo de hidratação do cimento, que confere resistência e durabilidade ao material. Durante a cura, é importante proteger a parede de concreto da perda excessiva de umidade e das variações bruscas de temperatura, para evitar o surgimento de manifestações patológicas (Morquecho, 2016).

Após o período de cura, as fôrmas metálicas podem ser removidas, revelando a parede de concreto moldada in loco. A remoção das fôrmas deve ser feita com cuidado, evitando danos à estrutura de concreto. É importante observar que a remoção das fôrmas pode ocorrer em etapas, dependendo das características do concreto utilizado e das recomendações técnicas (Vieira *et al.*, 2021).

A parede de concreto moldada in loco tem se mostrado uma alternativa viável e promissora no campo da construção civil, proporcionando vantagens consideráveis em relação a outros sistemas construtivos. De acordo com Oliveira *et al.* (2018), a execução contínua das paredes permite um avanço mais ágil da obra, resultando em cronogramas mais curtos e, conseqüentemente, em menor tempo de execução. Além disso, Miotto (2014) ressalta que a utilização desse sistema construtivo possibilita a redução da quantidade de trabalhadores envolvidos, gerando economia de custos e maior eficiência no processo construtivo.

Outro benefício relevante da parede de concreto moldada in loco é a precisão dimensional obtida. Leite (2018) destaca que a utilização de fôrmas metálicas contribui para a obtenção de paredes com dimensões precisas e uniformes, resultando em melhor qualidade de acabamento e facilitando o encaixe de elementos construtivos, como portas e janelas.

A resistência e durabilidade são características marcantes desse sistema construtivo. Morquecho (2016) ressalta que a parede de concreto moldada in loco, devido ao concreto utilizado e às armaduras inseridas, apresenta alta resistência estrutural, sendo capaz de suportar grandes cargas. Almeida (2021) complementa que essa solução construtiva é menos suscetível a danos causados por agentes externos, como cupins e umidade, conferindo uma maior durabilidade e reduzindo a necessidade de manutenções frequentes.

Outro benefício relevante é o bom desempenho térmico e acústico proporcionado pela parede de concreto. Segundo Bittencourt e Paranaíba (2020), a alta massa térmica do concreto contribui para o isolamento térmico, reduzindo a transferência de calor entre o ambiente interno

e externo, proporcionando maior conforto térmico nas edificações. Quanto ao desempenho acústico, Vieira *et al.* (2021) mencionam que a densidade do concreto auxilia na redução da propagação de ruídos, tornando os ambientes mais silenciosos e agradáveis.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência de manifestações patológicas é uma preocupação mencionada por Padilha *et al.* (2021), sendo necessária uma execução adequada e controle de qualidade para evitar problemas como fissuras e deslocamentos cerâmicos, conforme ressaltado por Oliveira *et al.* (2018). Além disso, como apontado por Miotto (2014), a utilização de equipamentos especializados pode ser necessária, o que pode aumentar os custos e exigir uma capacitação específica por parte da mão de obra. As limitações arquitetônicas também devem ser consideradas, conforme destacado por Guindani (2022), uma vez que o sistema construtivo da parede de concreto pode impor restrições ao design e layout dos espaços.

A caracterização das manifestações patológicas e a análise do grau de incidência e risco para o uso seguro de unidades habitacionais construídas com paredes de concreto moldadas *in loco* com fôrmas metálicas são aspectos fundamentais a serem abordados. A literatura disponível apresenta estudos que descrevem e classificam as manifestações patológicas mais comuns nesse tipo de construção, permitindo uma melhor compreensão dos problemas enfrentados. Por exemplo, Lara e Pilonetto (2016) realizaram uma comparação entre sistemas construtivos, incluindo as paredes de concreto moldadas *in loco*, destacando as manifestações patológicas presentes em cada caso.

Essas manifestações patológicas podem variar desde fissuras e trincas até problemas mais graves, como deslocamentos cerâmicos em revestimentos internos (Oliveira *et al.*, 2018). É importante avaliar o grau de incidência dessas manifestações patológicas e o risco associado ao seu surgimento, levando em consideração fatores como a durabilidade das construções e a segurança dos usuários. Nesse sentido, Miotto (2014) realizou uma avaliação das manifestações patológicas em edifícios residenciais com paredes de concreto moldadas *in loco*, contribuindo para uma análise mais aprofundada desses aspectos.

A análise do grau de incidência e risco das manifestações patológicas também deve considerar as perspectivas iniciais do empreendimento, como o projeto e a escolha do sistema construtivo. Borges (2020) abordou o sistema construtivo de parede de concreto em edificações

de múltiplos pavimentos, destacando a importância de considerar as perspectivas iniciais para evitar ou minimizar o surgimento das manifestações patológicas.

Sendo assim, a construção se constitui de nove blocos, cada um compreendendo quatro pavimentos, abrangendo o térreo e mais três pavimentos superiores. Cada nível aloja quatro unidades habitacionais, totalizando 144 no conjunto, e cada uma delas possui uma área total de 44m².

A identificação das possíveis causas das anomalias em unidades habitacionais construídas com paredes de concreto moldadas in loco com fôrmas metálicas é um processo fundamental para compreender os motivos que levaram ao surgimento dessas manifestações patológicas. Estudos como o de Morquecho (2016) e Mesomo (2018) realizaram análises de edifícios com paredes de concreto moldadas in loco, identificando as falhas observadas na etapa de execução e investigando suas possíveis causas. Essas pesquisas permitem uma compreensão mais aprofundada das questões relacionadas à qualidade da execução e seus efeitos nas manifestações patológicas encontradas.

Além disso, as pesquisas de Miotto (2014) e Lopes *et al.* (2016) enfatizam a importância de considerar o método construtivo e as fôrmas metálicas utilizadas na moldagem das paredes de concreto. A análise das possíveis causas das anomalias deve levar em conta aspectos como o dimensionamento inadequado das fôrmas, o manuseio e o posicionamento incorretos dos elementos estruturais, bem como a qualidade do concreto utilizado.

Outro aspecto relevante é a influência das perspectivas iniciais do empreendimento no surgimento das manifestações patológicas. Estudos como o de Borges (2020) abordam o sistema construtivo de parede de concreto em edificações de múltiplos pavimentos, levando em consideração as perspectivas iniciais do projeto. Essa análise abrangente permite identificar possíveis falhas no planejamento e na execução, contribuindo para a compreensão das causas das manifestações patológicas.

Portanto, a identificação das possíveis causas das anomalias em unidades habitacionais construídas com paredes de concreto moldadas in loco com fôrmas metálicas é um processo complexo que requer uma abordagem multidisciplinar. As referências citadas, como os estudos de Miotto (2014), Morquecho (2016), Mesomo (2018) e Borges (2020), fornecem informações relevantes para a compreensão das falhas durante a execução e das perspectivas iniciais do empreendimento, contribuindo para uma análise mais completa das possíveis causas das manifestações patológicas encontradas.

As manifestações patológicas nas paredes de concreto moldadas in loco podem surgir devido a diversos fatores relacionados às etapas de construção desse sistema construtivo. A análise das referências bibliográficas revela que a execução das paredes de concreto moldadas in loco envolve várias etapas, desde a montagem das fôrmas metálicas até a cura do concreto. Durante a montagem das fôrmas, é essencial garantir uma fixação correta para evitar desalinhamentos e espaçamentos irregulares, conforme observado por Guindani (2022). A falta de fixação adequada pode comprometer a qualidade estrutural da parede, resultando em fissuras e deslocamentos.

Na etapa de concretagem, é crucial garantir a dosagem correta e o adensamento adequado do concreto. Erros na dosagem podem resultar em concretos de baixa resistência, tornando as paredes mais propensas a danos e manifestações patológicas, como ressaltado por Miotto (2014). Além disso, o adensamento inadequado pode levar à formação de vazios e segregações, reduzindo a resistência mecânica e levando ao surgimento de fissuras.

Após a concretagem, é necessário realizar a cura adequada do concreto. A cura envolve manter a umidade e temperatura adequadas para permitir a hidratação e o ganho de resistência do material. A falta de umidade durante a cura ou a interrupção prematura desse processo podem comprometer a qualidade do concreto, aumentando a probabilidade de manifestações patológicas, conforme mencionado por Leite (2018).

É importante destacar que as possíveis falhas e erros durante a execução das paredes de concreto moldadas in loco podem estar relacionadas à falta de conhecimento e capacitação dos profissionais envolvidos, bem como ao não cumprimento de normas técnicas específicas para esse sistema construtivo. O uso incorreto de equipamentos de compactação, a dosagem inadequada de materiais, a falta de controle de qualidade e a falta de supervisão adequada durante a execução são fatores que podem contribuir para o surgimento de manifestações patológicas, como apontado por Lopes (2016) e Morquecho (2016).

As manifestações patológicas nas paredes de concreto moldadas in loco podem surgir devido a diversas causas e manifestarem-se de diferentes formas. Estudos acadêmicos, como os realizados por Miotto (2014) e Morquecho (2016), têm abordado a avaliação das manifestações patológicas nas paredes de concreto moldadas in loco, identificando diferentes tipos de problemas. Entre as manifestações patológicas mais comuns estão as fissuras, deslocamentos cerâmicos e problemas relacionados ao revestimento interno (Borges, 2020; Oliveira, 2018; Miotto, 2014).

O deslocamento cerâmico em revestimento interno é um problema frequentemente observado e pode ocorrer devido a falhas na aderência do revestimento, como apontado por Oliveira (2018). Essa patologia pode ser causada por falhas no preparo da argamassa de assentamento, falta de umidade adequada ou aplicação inadequada do revestimento, resultando em descolamento ou queda das peças cerâmicas.

Outra patologia comum nas paredes de concreto moldadas in loco é o surgimento de fissuras. As fissuras podem se formar devido a diversos fatores, como retração do concreto durante a cura, variações térmicas, carregamentos excessivos ou movimentações diferenciadas entre elementos estruturais adjacentes. Essas fissuras podem comprometer a estanqueidade da parede, permitindo a entrada de umidade e afetando a durabilidade do sistema construtivo (Guindani, 2022; Miotto, 2014).

Além disso, problemas relacionados à execução das etapas de construção das paredes de concreto moldadas in loco podem resultar em manifestações patológicas. Erros na dosagem do concreto, falhas no adensamento adequado, falta de cura adequada e desalinhamentos durante a montagem das fôrmas metálicas são alguns exemplos de falhas que podem levar ao surgimento de problemas, conforme mencionado por Guindani (2022).

Para lidar com essas manifestações patológicas, é essencial identificar suas causas e adotar medidas corretivas. As soluções podem envolver o uso de aditivos para controle da retração do concreto, a utilização de argamassas de revestimento adequadas, a melhoria dos procedimentos de execução, a adoção de técnicas de cura mais eficientes e a aplicação de reforços estruturais quando necessário (Borges, 2020; Leite, 2018).

Para a construção de unidades habitacionais com paredes de concreto moldadas in loco, existem boas práticas e recomendações que podem contribuir para a qualidade e durabilidade do sistema construtivo. Uma das recomendações importantes é a correta dosagem do concreto, levando em consideração as características específicas do projeto e as propriedades dos materiais utilizados. A proporção adequada de cimento, agregados, água e aditivos deve ser determinada para garantir a resistência e durabilidade do concreto (Borges, 2020).

Além disso, a execução das etapas de montagem das fôrmas metálicas requer atenção aos detalhes. É essencial seguir as especificações do projeto, garantindo o alinhamento correto das fôrmas e a fixação adequada dos painéis. Erros durante essa etapa podem resultar em deformações e desalinhamentos, comprometendo a qualidade da parede de concreto, conforme observa-se na Figura 3 (Miotto, 2014).

Figura 3 – Formas para o concreto



Fonte: Neves (2021)

Durante o processo de concretagem, é fundamental adotar técnicas adequadas de adensamento para garantir a completa compactação do concreto e minimizar a ocorrência de vazios e segregações. O uso de vibradores de imersão é comumente empregado para essa finalidade (Morquecho, 2016).

49

A cura do concreto também é um aspecto relevante. O processo de cura deve ser realizado de forma correta, garantindo a umidade e a temperatura adequadas para promover a hidratação do cimento e o desenvolvimento das propriedades do concreto (Leite, 2018).

No que diz respeito às fôrmas, é importante que elas sejam devidamente limpas e lubrificadas antes da concretagem para evitar a aderência excessiva do concreto. O uso de desmoldantes pode facilitar a desforma e evitar danos à superfície da parede (Almeida, 2021).

Outra recomendação é a utilização de argamassas de revestimento, que devem ser compatíveis com o sistema construtivo das paredes de concreto moldadas in loco. A correta aplicação do revestimento interno, levando em consideração a aderência e a espessura adequadas, é essencial para evitar deslocamentos e descolamentos (Oliveira, 2018).

Adicionalmente, é importante destacar a necessidade de um controle de qualidade rigoroso ao longo de todo o processo construtivo. Inspeções periódicas, realizadas por profissionais qualificados, podem identificar potenciais problemas e garantir a correção imediata de eventuais falhas (Guindani, 2022).

Essas são apenas algumas das boas práticas e recomendações para a construção de unidades habitacionais com paredes de concreto moldadas in loco. É fundamental que essas

diretrizes sejam seguidas, levando em consideração as particularidades de cada projeto e respeitando as normas técnicas e regulamentações vigentes. Dessa forma, é possível obter estruturas mais duráveis e de qualidade, promovendo a satisfação e segurança dos usuários (Miotto, 2014).

Inicialmente, no que se refere ao desenvolvimento do estudo de caso sob o qual discursa-se neste documento, destaca-se que foram empregados recursos metodológicos para disposição analítica da problemática presente, de forma a assegurar a coerência da capacidade interpretativa dos dados, conforme proposto por Bazzo e Pereira (2006) no que compete a atuação dos profissionais de engenharia no âmbito acadêmico.

Figura 4 – Manifestação patológica e seu resultado analítico



Fonte: Os autores (2025).

Na figura 04 pode-se observar o início de uma fissura que se estende na horizontal, com início na lateral esquerda, em direção à direita. Além disto, destaca-se também a possibilidade de um possível adensamento incorreto do elemento em questão, uma vez que se nota pequenos interstícios na zona afetada.

Solução: conforme pode ser observado, para a problemática evidenciada a solução encontrada foi o processo de revestimento com uma massa de caracterização de grande coesão com baixa granulometria. Para isto, então, empregou-se uma mistura de Cimento Portland CP-III para baixa liberação de calor durante o processo de cura, de forma a garantir a maximização da adesão.

Dessa forma, com base em Macedo (2017) e Gonçalves (2015), compreendeu-se que as possibilidades patológicas elencadas se tratava de algo superficial, uma vez que se analisou

a extensão e profundidade da fissuração, adensamento do concreto, desagregação etc., e não foram encontradas evidências que corroborassem para com as premissas inicialmente elencadas.

Figura 5 – Manifestação patológica e seu resultado analítico



Fonte: Os autores (2025).

51

Na figura 5 tem-se uma possível combinação de problemáticas, dentre as quais destacam-se o adensamento inadequado do concreto, resultando em sua má aderência, e a ausência da relação entre a argamassa e o agregado, o que configura a incapacidade do elemento em manter a coesão final pretendida.

Solução: observa-se que a solução identificada foi consideravelmente similar à imagem A. Entretanto, ressaltam-se algumas diferenças: o cimento empregado não foi o CP-III, mas sim o CP-II, uma vez que se exigia maior capacidade de aderências, em vista da natureza estratégica da posição desta parede.

Além disto, ao serem analisados os estudos propostos por Barreiros (2019), determinou-se que o estado geral da estrutura consistia não em uma manifestação patológica por si, mas uma condicionante de péssimo acabamento por parte do time operacional. Em vista disto, então, optou-se por realizar o processo de raspagem da parede, e aplicação novamente de uma massa adequada, de maneira a assegurar a qualidade do processo.

Por último, a combinação específica do teor de cimento CP-II escolhido foi, precisamente, para assegurar que não houvesse a manifestação futura de manifestações patológicas, principalmente em decorrência da parede em questão haver sido exposta em seu

espaço interno.

Figura 6 – Manifestação patológica identificada na obra



Fonte: Os autores (2025).

Na figura 6 pode-se observar a possível presença patológica da umidade, com ênfase especial àquela advinda de água residual no elemento estrutural em questão. Com isto, salienta-se a possibilidade de surgimento de mofo e bolor, além do aceleramento de outras ocorrências.

Solução: de acordo com Lage (2012) compreende-se que se tratava de uma ocorrência associada a umidade. Neste sentido, então, não houve a aplicação de uma solução direta, uma vez que se demandou maiores investigações quanto às causas desse acontecimento. No entanto, conforme expresso pelo autor destacado, há a possibilidade estar acontecendo um processo de infiltração grave, de forma que é imperativa a solução desta problemática, no ensejo de garantir a melhor qualidade estrutural da construção.

Figura 7 – Manifestação patológica identificada na obra



Fonte: Os autores (2025).

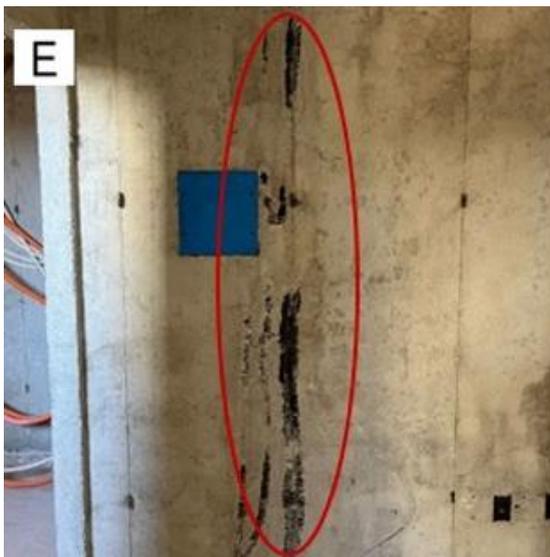
A manifestação patológica apresentada na figura 7 pode estar associada a uma relação inadequada entre a argamassa e o agregado, provocando a ausência de coesão da estrutura. Além disto, tem-se também que o concreto demonstra diferentes tonalidades, e bordas “serrilhadas”. Este fato destaca a possibilidade de haver acontecido uma má mistura dos elementos que o constituem, além da quantificação incorreta dos insumos e segregação.

53

Solução: durante o procedimento de investigação das possibilidades elencadas para a manifestação patológica, constatou-se um agravamento da situação: uma infiltração severa após a realização dos testes de pressão de água fria no bloco. Sendo assim, considerando que a presença de água na frequência e quantidade observadas poderia impactar sumariamente na dinamização de outras ocorrências patológicas, procedeu-se a medidas de contingenciamento para evitar que houvesse o espalhamento para outras áreas, por meio de revestimento cerâmico, para, com isto, se ganhar tempo a fim de determinar a causa raiz da problemática e a solucionar.

Após identificar o local correto onde estava acontecendo o vazamento da mangueira PEX, foi realizado um reparo, tirando a parte danificada da mangueira e colocando uma nova no local, sendo unida com um anél e novamente realizado o teste de pressão para ter a certeza de que o vazamento foi corrigido.

Figura 8 – Manifestação patológica identificada na obra



Fonte: Os autores (2025).

Na figura 8 observa-se um adensamento inadequado na superfície do concreto, também conhecido como “bixeira” com caracterização aproximada a um destacamento de revestimento do eletroduto. Neste sentido, infere-se que pode haver a ausência de homogeneização, tempo de cura não respeitado e bitola do eletroduto maior que o indicado em projeto.

54

Solução: por fim, o processo de investigação constatou que o destacamento era apenas superficial, não consistindo em uma problemática por si. Então neste caso, foi detectado a falta de espaçadores de parede nas telas de aço ou até mesmo ter utilizado um eletroduto de espessura menor, para que o concreto preenchesse corretamente o espaço e não deixar esses “vazios” na superfície da parede. Como solução, foi aplicado uma massa forte utilizando o cimento Portland CP-II, para garantir uma maior capacidade de aderência na parede.

Quanto à conjunção geral das análises dispostas, ressalta-se que para a análise realizada foram utilizados os conceitos e pressupostos evidenciados pelos seguintes autores: Granato (2006); Meira (2017) e Ribeiro (2013).

3 CONCLUSÃO

No estudo voltado às manifestações patológicas em unidades residenciais construídas com paredes de concreto moldadas in loco, empregando-se fôrmas metálicas, este estudo proporcionou uma análise aprofundada das complexidades inerentes a essa modalidade

construtiva. As conclusões revelaram que, embora essa técnica apresente vantagens consideráveis em termos de resistência e eficiência construtiva, não está isenta de desafios inerentes. Manifestações patológicas diversas, como fissuras, infiltrações e corrosão das armaduras, foram identificadas como potenciais ameaças à durabilidade e à integridade estrutural das edificações.

Além disso, o estudo evidenciou a relevância de procedimentos construtivos apropriados e da vigilância constante durante e após a fase de construção, com o propósito de mitigar o surgimento de problemas patológicos. Salientou-se a necessidade de inspeções regulares, a escolha criteriosa de materiais de alta qualidade e a aplicação de técnicas construtivas meticulosamente planejadas. Essas ações preventivas desempenham um papel fundamental na garantia de que as unidades habitacionais construídas satisfaçam os critérios de desempenho, segurança e conforto dos seus ocupantes.

Por fim, este estudo realça a importância de um planejamento minucioso e da gestão eficaz do processo construtivo para prevenir e mitigar as manifestações patológicas em edifícios de concreto moldados *in loco* com o uso de fôrmas metálicas. A disseminação das descobertas desse estudo entre profissionais do setor de construção civil e a adoção das melhores práticas identificadas orientam para aprimorar a qualidade das unidades habitacionais e, por conseguinte, promoverão a sustentabilidade e a durabilidade das edificações, atendendo, assim, às expectativas das comunidades e proprietários.

55

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Ítalo D. **Metodologia do trabalho científico**. Recife: Editora da UFPE, 2021.
- ALMEIDA, Silas. **Parede de Concreto Montado *In Loco*: Um sistema construtivo, com uso em moradias de baixa renda**. 2021.
- BARREIROS, José V. **Patologias em residência unifamiliares associadas a falha ou falta de impermeabilização: estudo de casos**. Palhoça: UNISUL, 2019.
- BAZZO, Walter A.; PEREIRA, Luiz T. D. V. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.
- BITTENCOURT, Paula Rafaella Alves; PARANAÍBA, Amanda Urzêda. **Manifestações patológicas em habitações de interesse social, feitas de paredes de concreto moldadas *in loco***. 2020.
- BORGES, Marcos Paulo Pio de Oliveira. **Sistema construtivo de parede de concreto em**

edificação de múltiplos pavimentos considerando as perspectivas iniciais do empreendimento. 2020.

GONÇALVES, Eduardo A. B. **Estudo de patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado e obras nas edificações.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2015.

GRANATO, José E. **Patologia das construções**, 2006. Disponível em: <http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadadasconstrucoes2002.pdf>. Acesso em: 30 Julho 2023.

GUINDANI, Ana Paula dos Santos. **Estudo das patologias no método construtivo de paredes de concreto moldado *in loco* com fôrma metálica: estudo de caso.** 2022.

LAGE, Adriana D. B. **Patologias associadas à umidade: soluções ao caso concreto.** Belo Horizonte: UFMG, 2012.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina D. A. **Fundamentos da metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LARA, Bruna Stocco de; PILONETTO, Camila Vandresen. **Comparação entre os sistemas construtivos de alvenaria estrutural e paredes de concreto monolíticas moldadas *in loco*.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

LEITE, Anna Luiza Queiroz. **Projetos e sistema construtivo de paredes de concreto moldados *In Loco* em um empreendimento na cidade de Caruaru: um estudo de caso.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso, 2018.

LOPES, Filipe Araújo et al. **Utilizando paredes de concreto moldadas" *in loco*"-estudo de caso.** 2016.

MACEDO, Eduardo A. V. B. D. **Patologias em obras recentes de construção civil: análise crítica das causas e consequências.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2017.

MACHADO, Willian Lemes França. **Análise de custos dos problemas em uma obra utilizando o método construtivo parede de concreto moldadas *in loco*—estudo de caso.** 2022.

MEIRA, Gibson R. **Corrosão de armaduras em estruturas de concreto: fundamentos, diagnóstico e prevenção.** João Pessoa: IFPB, 2017.

MENDONÇA, Ivo M. S. D. **Patologias das edificações do CT na UFPB: fatores condicionantes e medidas de reabilitação.** João Pessoa: UFPB, 2015.

MESOMO, Marcos Feronatto. **Manifestações patológicas em unidades habitacionais construídas com paredes de concreto moldadas *in loco* com fôrmas metálicas análise das falhas observadas na etapa de execução.** 2018.

MIOTTO, Anderson. **Avaliação das patologias no sistema construtivo em paredes de**

concreto moldadas no local para edifícios residenciais. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2024.

MORQUECHO, Fernando Bezerra. **Análise de edifícios em paredes de concreto moldadas *in loco*.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

NEVES, Antônio. **Quais são as formas para paredes de concreto mais usadas?** Disponível em: <https://www.blok.com.br/blog/formas-para-paredes-de-concreto>. Acesso em: 06 nov. 2023.

OLIVEIRA, Patrícia Vasconcelos de *et al.* **Deslocamento cerâmico em revestimento interno no sistema construtivo parede de concreto moldado *in loco*.** 2018.

PADILHA, F.; CARNEIRO, L. R. S.; POGGIALI, F. S. J. Análise de manifestações patológicas em sistemas de paredes de concreto moldadas *in loco*. In: XVI Congresso Latino-Americano de Patología de Construcción y XVIII de Control de Calidad en la Construcción. 2021.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. D. **Metodologia do trabalho científico.** 2. ed. Nova Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO ET.AL. **Estruturas de concreto armado: teoria, controle e métodos de análise.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

57

SAMPAIO, Grégory Gonçalves da Silva *et al.* Patologias em Parede de Concreto. **Revista De Trabalhos Acadêmicos Universo–São Gonçalo**, v. 1, n. 1, 2017.

SILVA, Paula Fernanda Mariano. **Painéis de concreto moldados *in loco*: contribuição na agilidade da execução de habitação social.** Cascavel: FAG, 2016.

VIEIRA, Renato de Oliveira; SILVA, Ueliton Cassio Neto; GOLIATH, Kissila Botelho. **Sistema Construtivo de Paredes de Concreto Moldadas “*IN LOCO*”.** Epitaya E-books, v. 1, n. 6, p. 499-522, 2021.