XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8896

Estudo das manifestações patológicas em edificação com sistema de paredes de concreto

Study of pathological manifestations in a building with concrete wall system

Maria Aparecida Alves Lima
UFRJ | Rio de Janeiro | Brasil |malveslima@poli.ufrj.br
Mayara Amario
UFRJ | Rio de Janeiro | Brasil | mayara_amario@poli.ufrj.br
Igor de Azevedo Fraga
UFRJ | Rio de Janeiro | Brasil |
igorfraga@poli.ufrj.br
Carina Mariane Stolz
UFRJ | Rio de Janeiro | Brasil | carinastolz@poli.ufrj.br

Resumo

O sistema construtivo de paredes de concreto destaca-se pelo baixo custo e execução simplificada, mas exige rigor técnico para evitar vulnerabilidades ao seu desempenho. Este estudo identificou manifestações patológicas em uma obra residencial do Rio de Janeiro por meio de inspeção visual e fotográfica, em 350 paredes de uma das edificações com quatro pavimentos. As ocorrências identificadas foram: ninhos de concretagem (48% do total), desvios de prumo (29%), manchas no concreto (15%), danos por remoção de elementos da forma (4%) e dutos elétricos obstruídos por concreto (4%), derivados de deficiências na concretagem e na conferência geométrica das formas. Não se observou um padrão de distribuição dos danos entre pavimentos, porém a análise revelou maior concentração em paredes de dormitórios com vãos de esquadrias e correlação direta com falhas executivas. O estudo reforça a importância do controle de qualidade para assegurar o desempenho do sistema.

Palavras-chave: Paredes de concreto. Manifestações patológicas. Controle de qualidade.

Abstract

The concrete wall construction system stands out for its low cost and simplified execution, yet requires technical rigor to avoid vulnerabilities affecting performance. This study identified pathological manifestations at a construction site in Rio de Janeiro through visual and photographic inspection of 350 walls in a four-story building. The main occurrences were: honeycombing (48%), plumb deviations (29%), concrete staining (15%), formwork removal damage (4%), and clogged electrical conduits (4%), stemming from concreting deficiencies and geometric formwork verification failures. No distribution pattern was found between floors, though a higher concentration occurred in bedrooms with openings and direct correlation with execution failures. The study reinforces the importance of quality control to ensure system performance.

Keywords: Concrete walls. Pathological manifestations. Quality control.

LIMA, M. A. A.; AMARIO, M.; FRAGA, I. A.; STOLZ, C. M Estudo das manifestações patológicas em edificação com sistema de paredes de concreto. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8896

INTRODUÇÃO

O Brasil enfrenta um déficit habitacional que alcançou 5,7 milhões de domicílios em 2024 [1], impulsionando a busca por soluções construtivas ágeis e de baixo custo. A partir disso, o sistema de paredes de concreto moldadas *in loco* ganhou protagonismo ao permitir a execução simultânea de paredes e lajes de concreto armado moldadas no local com o uso de formas reutilizáveis. Esse método propõe a possibilidade de repetição dos jogos de forma através de unidades padronizadas, cujas consequências são aumento da produção e redução do tempo de execução, desperdícios e insumos utilizados. [2]

Porém, falhas em projeto, execução ou manutenção nas diferentes etapas da obra, desde o planejamento até a finalização, geram manifestações patológicas que comprometem durabilidade e segurança, além de custos adicionais. Em especial, os erros de execução são a causa mais predominante dessas anomalias, com 67,2% das ocorrências registradas [3]. Dito isso, é necessário o mapeamento do nível de incidência e gravidade para assim serem estabelecidas as metodologias adequadas para resolução [4]. Logo, um controle tecnológico adequado garante a qualidade das estruturas, abrangendo desde a recepção do material até a cura final, ao se verificar a trabalhabilidade e a resistência mecânica, a documentação e a coleta de corpos de prova. Assim como antes da concretagem, a NBR 16055:2022 [8] aciona a necessidade de inspecionar as formas, armaduras, espaçadores, cobrimento e elementos embutidos e controlar o lançamento, o adensamento e a cura do concreto. É nesse contexto que foi realizado um levantamento das principais falhas em uma edificação construída em sistema de paredes de concreto, visando identificar suas causas e contribuir para a sua prevenção através de correlações com as etapas executivas.

METODOLOGIA

Através de um estudo de caso, foi feito o levantamento das manifestações patológicas em construção com sistema de paredes de concreto, localizada no Rio de Janeiro, composta por 12 blocos de quatro pavimentos, sendo um bloco selecionado para estudo, totalizando cinco andares (térreo mais quatro pavimentos tipo) e 350 paredes mapeadas.

O concreto desse empreendimento apresentou resistência à compressão aos 28 dias de 25 MPa, módulo de elasticidade de 28 GPa, módulo de deformação secante de 24 GPa, massa específica de 2,4 tf/m³ e relação água/cimento inferior a 0,55. Já seu slump foi de 20±3 cm para paredes e lajes, enquanto o consumo mínimo de cimento foi de 320 kg/m³, com adição mínima de fibras de polipropileno de 300 g/m³ e brita 0. Conforme os registros da obra, as concretagens da edificação em questão ocorreram durante o mês de outubro de 2025 e a inspeção foi feita entre cinco e dez dias após o processo de desforma.

A inspeção foi realizada em campo através de uma visita única na edificação, registrada de forma visual e fotográfica, com o uso do aplicativo *Report & Run,* feito o mapeamento em planta baixa com identificação individual de cada parede,

classificadas as falhas por tipo e localização, além de análise detalhada de distribuição e correlação com falhas executivas. No tocante à identificação das paredes, foi adotado o sistema de identificação “pavimento mais número da parede”:

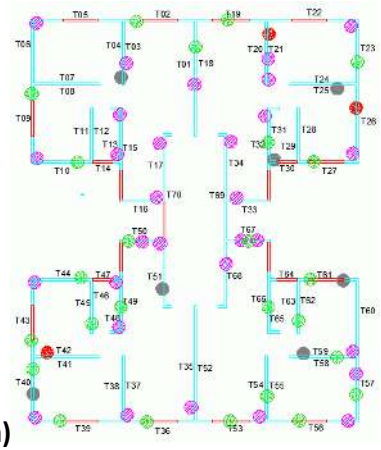
- T01 a T70: paredes do térreo;
- 101 a 170: paredes do 1° pavimento;
- 201 a 270: paredes do 2° pavimento;
- 301 a 370: paredes do 3° pavimento;
- 401 a 470: paredes do 4° pavimento.

RESULTADOS

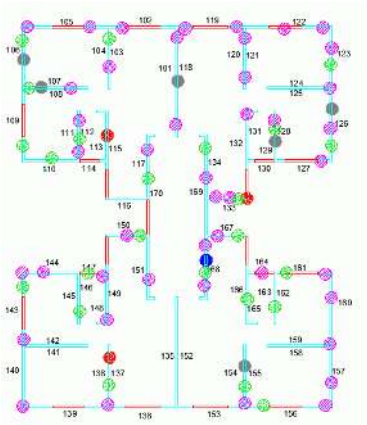
IDENTIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Identificaram-se cinco tipos principais de manifestações patológicas nas paredes: ninhos de concretagem, danos no concreto por remoção dos elementos de forma, dutos elétricos obstruídos, desvios de prumo e manchas no concreto. Na figura 1 são apresentadas as plantas baixas dos pavimentos com localização das manifestações patológicas visualizadas, através de hachuras e cores.

Figura 1: Localização das manifestações patológicas encontradas nas paredes da edificação: a) no térreo, b) no 1º pavimento, c) no 2º pavimento, d) no 3º pavimento, e) no 4º pavimento.

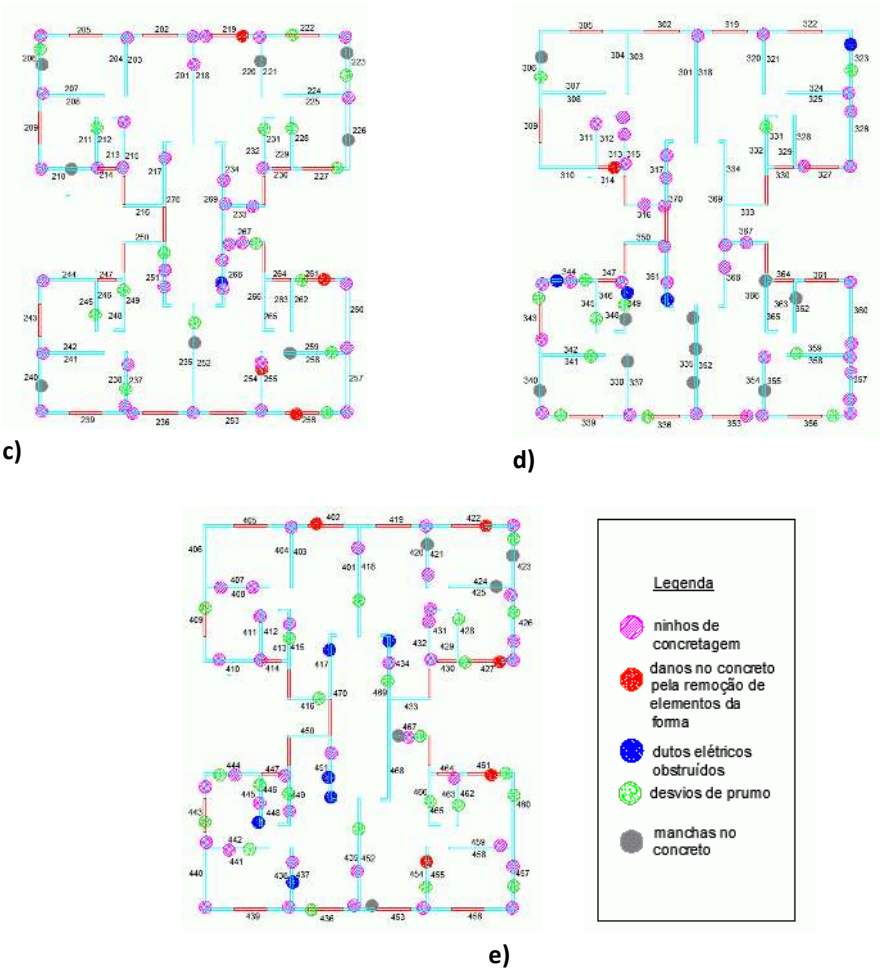


a)



b)

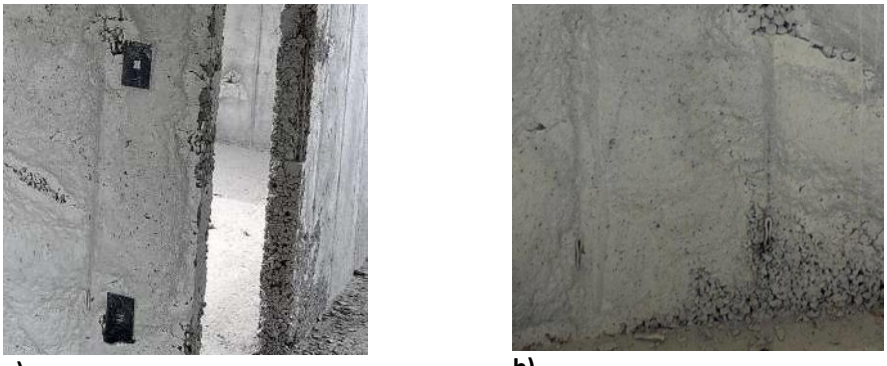
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8896



Fonte: Adaptado de planta baixa da construtora (2025).

Os ninhos de concretagem foram mais identificados no segundo pavimento. Essa manifestação patológica está exemplificada na figura 2.

Figura 2: Ninhos de concretagem em paredes da edificação: a) vãos das portas das paredes da sala (437) e do dormitório (438)**, b)** base da parede do dormitório (442), **c)** centro da parede de cozinha (150), **d)** parede do dormitório (345).





c)

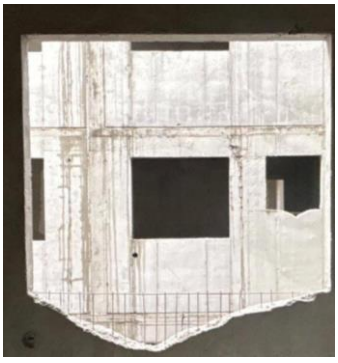


d)

Fonte: a autora.

Os ninhos de concretagem podem aparecer devido à segregação do concreto, mostrando vazios e britas aparentes em diferentes pontos das paredes, por falhas no lançamento, no controle da mistura do concreto ou interrupções prolongadas entre lançamentos. Também foram identificadas outras causas para o surgimento dos ninhos de concretagem, pela influência de outros materiais, como as armaduras, resultando em armaduras expostas. Exemplos de ninhos de concretagem com armaduras expostas são apresentados na figura 3.

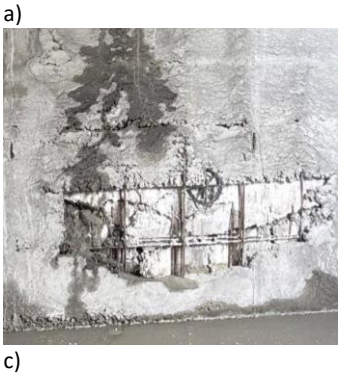
Figura 3: Ninhos de concretagem por armações expostas em paredes da edificação: a) armadura exposta na parede do dormitório (122), **b)** armadura exposta na parede do banheiro (164), **c)** armadura e isopor expostos na parede do dormitório (357)**, d)** armadura com ninhos de concretagem no alto da parede do dormitório (426).



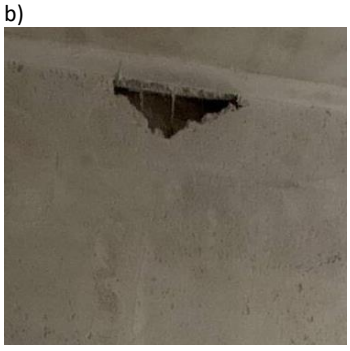
a)



b)



c)



d)

Fonte: a autora.

Outra causa observada para o surgimento dos ninhos de concretagem foi a presença de espaçadores, que podem dificultar a fluidez do concreto, propiciando o surgimento

de falhas [4]. O adensamento do concreto mal executado pode prejudicar o preenchimento dos elementos de concreto, principalmente as quinas e as bases das paredes (Figura 4).

Figura 4: Ninhos de concretagem com espaçadores expostos em paredes da edificação: a) espaçador na quina do vão de porta da parede de dormitório (355), **b)** espaçador na base da parede de cozinha (T50).



a)



b)

Fonte: a autora.

Também foram identificados ninhos de concretagem pela presença de eletrodutos embutidos, os quais ficaram expostos em diferentes regiões nas paredes (figura 5). Essas falhas podem ocorrer por dificuldades no preenchimento do concreto pelo posicionamento inadequado do eletroduto ou pela fixação insuficiente das caixas e quadros elétricos, os quais podem se deslocar durante o lançamento ou a vibração do concreto [6].

Figura 5: Ninhos de concretagem próximos a eletrodutos em paredes da edificação: a) parede (T07) da cozinha; **b)** eletroduto mal fixado e exposto próximo ao furo de uma faqueta na parede de cozinha (T67); **c)** quadro elétrico do apartamento nas paredes do *hall* (369), **d)** tubulação embutida exposta na parede do *hall* (469).



a)



b)



c)



d)

Fonte: a autora.

Dutos elétricos obstruídos pelo concreto também foram identificados ao longo dos andares da edificação (figura 6). Sugerindo provável relação com a fixação inadequada na laje pela equipe de armação ou pela falta de cuidado durante o momento da concretagem, o que poderia causar o rompimento da fixação, com o entupimento por concreto. Para solucionar esse problema, é necessário o uso de um cabo guia para identificar o ponto do bloqueio no eletroduto; então, no ponto encontrado, a região é removida e ocorre a substituição do trecho comprometido [6].

Figura 6: Dutos elétricos obstruídos por concreto em paredes da edificação: a) quadro elétrico da parede de *hall* (470) após desobstrução, b**)** caixa elétrica 4x2 da parede do dormitório (445) após desobstrução.



a) **b)**

Fonte: a autora.

Foram identificados, em várias paredes da estrutura estudada, danos após a remoção de elementos da forma, os quais são consequências do processo de desforma e podem ter como principal impacto se tornarem a porta de entrada para outros agentes agressivos, comprometendo a integridade física da parede. Nesse sentido, a aderência excessiva entre o concreto e a forma, pelo uso inadequado do desmoldante, ou pela colocação da faqueta sem o uso da camisinha, dificultando sua remoção, é possível causa dessa problemática (figura 7) [7].

Figura 7: Desplacamentos superficiais do concreto em paredes da edificação: a) faqueta presa à parede do dormitório (T26), **b)** parede danificada da sala (254), **c)** parede danificada do banheiro (465).



a) b) c)

Fonte: a autora.

Outro dano identificado foi o desvio de prumo. De acordo com a NBR 16055 [8], desvios de prumo superiores a 5 mm em pontos com diferentes alturas nas paredes podem afetar a transferência de cargas e esforços da edificação.

Essa manifestação patológica pode ter relação com falhas ou dificuldades da equipe de montagem na locação, alinhamento e nivelamento das formas, tais como verificações de prumo insuficientes, formas deformadas e mal conservadas, escoramento insuficiente ou concretagem muito rápida em um único ponto, gerando pressão nas paredes pelo concreto [9]. Como exemplo destes danos, apresenta-se a figura 8 na qual os desaprumos foram aferidos com régua de nível de 2,00 metros e cunha no ponto da parede, a uma altura de 1,20 metros do piso, que apresentou o maior desvio de prumo ao ser feita a inspeção pelo conferente.

Figura 8: Desvios de prumo nas paredes da edificação.



Fonte: a autora.

Foram aferidos os desvios de prumo de todas as paredes da edificação, sendo que todas aquelas que sofreram desvios maiores que 5 mm são consideradas paredes com falhas e entram na avaliação. Na figura 9, é mostrado o gráfico com as porcentagens das paredes que tiveram aferições maiores que 5 mm, sendo que 31% das 350 paredes da estrutura apresentaram desvios de prumo. Possivelmente, houve falhas no processo de montagem das formas pela equipe, tanto durante o momento do travamento quanto durante a verificação do esquadro.

Figura 9: Percentual de paredes com desvios de prumo na edificação.



Fonte: a autora.

Observou-se que no térreo, o padrão de desvios concentra-se em 6 mm (30% do total de 27 paredes do térreo que apresentaram desvios maiores que 5 mm), enquanto os demais desvios estão distribuídos entre 7 e 10 mm, com 15% de incidência para cada uma dessas medidas e o maior desvio registrado foi o de 13 mm. Já no primeiro pavimento, o padrão de frequência ocorreu em 6 mm (33% do total de 27 paredes),

porém foram registradas marcas maiores como 15 mm. Em sequência, no segundo pavimento, o padrão de desvios de prumo variou entre 8 mm (29% do total de 17 paredes) e 7 mm (24%), e não houve nenhuma parede com desvios superiores a 12 mm. No terceiro pavimento, o padrão foi tanto de 6 mm quanto de 7 mm (38% do total de 17 paredes). Por último, no quarto pavimento, o ponto de maior frequência foi de 8 mm, com 31% do total de 26 paredes; no entanto, o pavimento apresenta o maior índice de desvios de prumo na faixa de 14 mm, como também possui registros de 15 mm (Tabela 1).

Tabela 1: Percentual de desvios de prumo maiores que 5 mm identificados nas paredes da edificação por andar.

Andar	6 mm	7 mm	8 mm	9 mm	10 mm	11 mm	12 mm	13 mm	14 mm	15 mm
Térreo	30%	15%	11%	15%	15%	0%	7%	7%	0%	0%
1 pavimento	33%	26%	22%	0%	22%	4%	0%	4%	0%	4%
2 pavimento	18%	24%	29%	18%	6%	6%	0%	0%	0%	0%
3 pavimento	38%	38%	8%	0%	8%	0%	8%	0%	0%	0%
4 pavimento	15%	15%	31%	12%	8%	4%	4%	0%	8%	4%

Fonte: a autora.

Por fim, foram identificadas manchas escuras no concreto em diferentes paredes (figura 10), que podem estar ligadas a uma elevada relação água-cimento ou uso errado do desmoldante. A aplicação irregular ou excessiva de desmoldantes impede a saída de bolhas de ar e reage com a nata de cimento, criando "nuvens" ou manchas escuras na face do concreto que atua como agente formador de manchas por retenção de umidade e ar [10].

Figura 10: Manchas no concreto em paredes da edificação: a) mancha na parede de dormitório (421), **b)** manchas na parede de sala (335), **c)** mancha na parede de cozinha (368).



a) **b)** **c)**

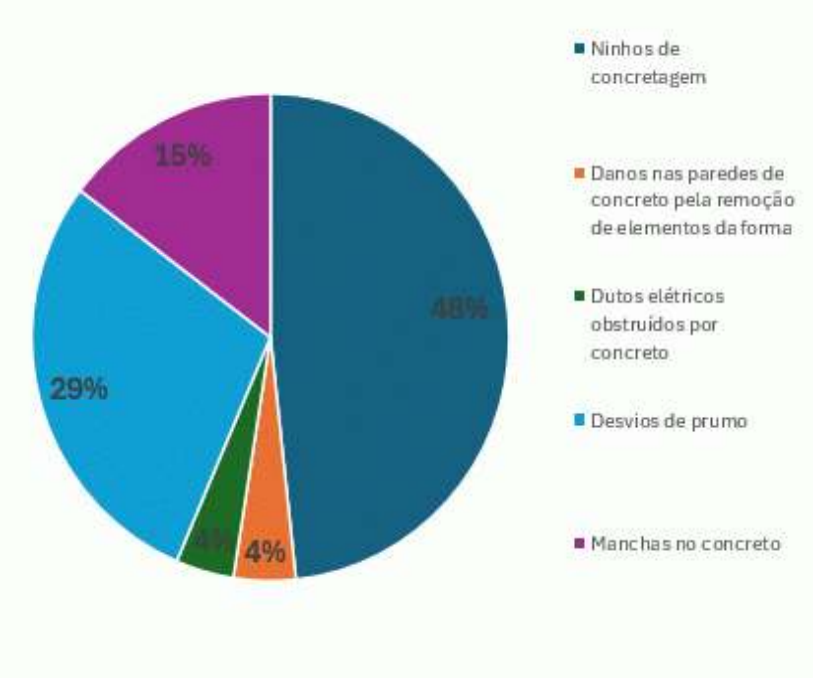
Fonte: a autora.

ANÁLISE E CORRELAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

A partir das manifestações patológicas identificadas, a figura 11 apresenta o gráfico com os percentuais de cada uma delas, considerando o total de não conformidades registradas.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8896

Figura 11: Percentual das manifestações patológicas nas paredes da edificação.

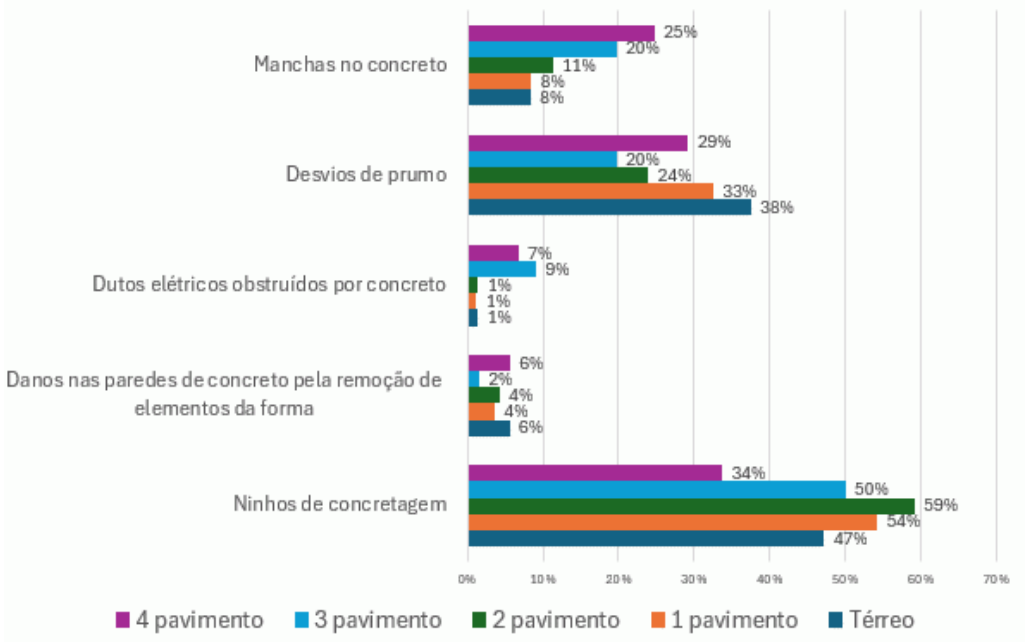


Fonte: a autora.

Logo, observa-se que os ninhos de concretagem (representando 48% das 382 falhas mapeadas) foram as manifestações patológicas com maior incidência, seguidos por desvios de prumo (29%) e manchas no concreto (15%). Danos nas paredes de concreto pela remoção de elementos da forma e dutos elétricos obstruídos por concreto apresentaram incidência menor, de 4% cada. A partir desses dados, entende-se que podem ter ocorrido erros de execução da equipe de obra quanto à dosagem do concreto e dimensão máxima de agregado graúdo inadequadas, lançamento e adensamento inadequados, taxa excessiva de armaduras, além de controle geométrico insuficiente das formas [11][12].

A figura 12, por sua vez, apresenta o detalhamento da distribuição das manifestações patológicas encontradas na edificação com a frequência de cada uma em cada pavimento da edificação.

Figura 12: Percentual de manifestações patológicas por pavimento da edificação.



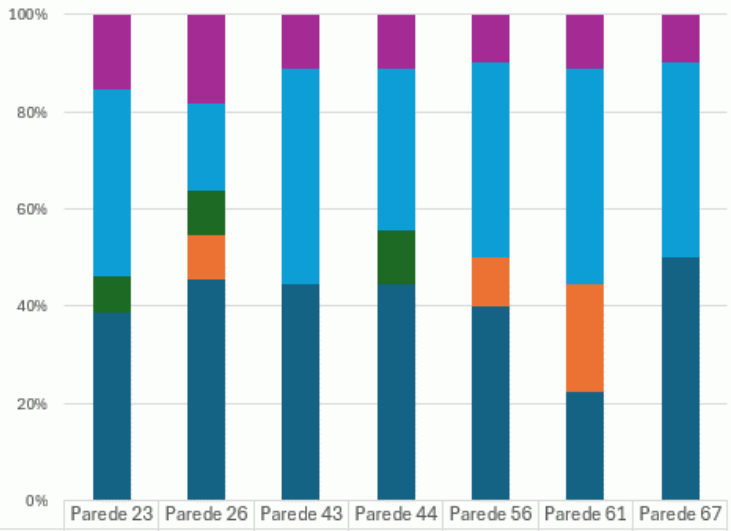
Fonte: a autora.

As manchas no concreto foram mais predominantes conforme os pavimentos da edificação aumentavam, atingindo o maior percentual no quarto pavimento (25% do total de 89 manifestações patológicas mapeadas). De forma similar, os dutos elétricos obstruídos por concreto se fizeram mais presentes no terceiro e quarto pavimentos (9% de 66 e 7% de 89 manifestações patológicas), mostrando desalinhamentos acumulados, em virtude do reuso de formas a cada nova concretagem diária, e eletrodutos se intensificando conforme o aumento dos pavimentos.

Por outro lado, os desvios de prumos apresentaram outro padrão, sendo encontrados em maior número no térreo e no primeiro pavimento (33% do total e 38% do total, respectivamente), evidenciando dificuldades de ajuste e nivelamento das formas nas fases inicial e final da estrutura. Os danos nas paredes de concreto, causados pela remoção de elementos da forma, apresentaram uma distribuição mais homogênea ao longo de todos os pavimentos, sendo sinais de erros executivos independentes do andar analisado. Enquanto no segundo pavimento foram mais mapeados ninhos de concretagem do que qualquer outra manifestação patológica (59% do total de 71 manifestações) e tiveram o maior percentual em toda a edificação.

Além disso, foram rastreados os elementos mais críticos ao listar as paredes que apresentaram o maior número de ocorrências e ao detalhar suas composições por tipo de manifestação patológica na figura 13.

Figura 13: Paredes com maior percentual de manifestações patológicas rastreadas.



	Parede 23	Parede 26	Parede 43	Parede 44	Parede 56	Parede 61	Parede 67
Manchas no concreto	15%	18%	11%	11%	10%	11%	10%
Desvios de prumo	38%	18%	44%	33%	40%	44%	40%
Dutos elétricos obstruídos por concreto	8%	9%	0%	11%	0%	0%	0%
Danos nas paredes de concreto pela remoção de elementos da forma	0%	9%	0%	0%	10%	22%	0%
Ninhos de concretagem	38%	45%	44%	44%	40%	22%	50%

Fonte: a autora.

Ao analisar esse grupo de paredes, a parede de cozinha (67) se destacou por apresentar o maior percentual de ocorrência de ninhos de concretagem (50% do total de 10 manifestações patológicas encontradas nessa parede ao longo dos pavimentos), porém as demais paredes (23, 26, 43, 44, 56 e 61) são de dormitório, mostrando uma maior tendência desse cômodo a ter mais manifestações patológicas em comparação aos demais cômodos da edificação. Dentre elas, destacam-se as paredes de dormitórios que possuem vão de esquadria (43, 56 e 61) por apresentarem os maiores percentuais para as manifestações patológicas na figura analisada.

Em especial, as paredes 43 e 61 registraram os maiores valores de desvios de prumo (44% do total de 9 manifestações patológicas identificadas em ambas as paredes ao longo dos pavimentos), enquanto a parede 61 mostrou o maior percentual de danos nas paredes de concreto pela remoção de elementos da forma (22% do total de 9 manifestações patológicas identificadas nas paredes). Por fim, as paredes 23 e 26, que são paredes de dormitórios geminadas, embora não tenham se destacado em percentuais, merecem atenção por terem concentrado o maior número absoluto de manifestações patológicas identificadas ao longo dos pavimentos (total de 13 e 11, respectivamente).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo realizou a inspeção visual em uma edificação construída em paredes de concreto armado, em uma das etapas da obra. Dentro das limitações deste estudo de caso, conclui-se que as principais manifestações patológicas encontradas

nas 350 paredes da edificação analisada foram: ninhos de concretagem (48%), seguidos pelos desvios de prumo (29%), manchas no concreto (15%), danos no concreto por remoção dos elementos de forma (4%) e dutos elétricos obstruídos (4%). A análise da distribuição dessas falhas ao longo da edificação revelou maior incidência de ninhos de concretagem em toda a estrutura, maior recorrência de desvios de prumo no térreo e no quarto pavimento, assim como nas paredes dos dormitórios, que apresentaram maior concentração de não conformidades, indicando a necessidade de maior atenção nessa área durante a execução. Como consequências, os ninhos de concretagem facilitam a entrada de agentes agressivos e podem prejudicar a durabilidade e a proteção das armaduras contra a corrosão. Por sua vez, as armaduras expostas aceleram o processo corrosivo, diminuindo a vida útil dos elementos estruturais. Já os desvios de prumo afetam a geometria da estrutura e a qualidade dos acabamentos. Dessa forma, entende-se que a ocorrência dessas manifestações patológicas, se não forem tratadas e adotadas medidas preventivas, impacta na segurança, na vida útil da edificação e na sua estética.

Diante do exposto, recomenda-se adotar práticas como: verificar o abatimento do concreto antes do lançamento, conferir o posicionamento das armaduras e o cobrimento previsto em projeto, inspecionar o prumo e o travamento das formas, aplicar o desmoldante sem excessos, realizar vistoria final da limpeza e estanqueidade das formas, e executar a desforma apenas após o concreto atingir a resistência exigida. Além disso, é necessário um mapeamento por parte da equipe de inspeção ao registrar todas as não conformidades para analisar causas, corrigir falhas e evitar que os problemas se repitam em obras futuras.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e à Escola Politécnica pelo apoio à pesquisa.

DECLARAÇÃO

Os autores declaram que não utilizaram IA generativa nem tecnologias assistidas por IA no processo de preparação do manuscrito.

REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Ministério das Cidades. **Déficit habitacional no Brasil recua pelo 2º ano consecutivo e atinge o menor patamar da história.** Brasília: Gov.br, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/noticias-1/noticia-mcid-n-2073. Acesso em: 02 mai. 2026.

[2] FELIPE, Andrey M.; CANSILIER, Cristian de S. **Estudo de viabilidade financeira comparando o sistema de parede de concreto armado e parede de alvenaria convencional.** 2020. 66 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2020.

[3] SILVA, Cátia da; COELHO, Fábio; BRITO, Jorge de; SILVESTRE, José; PEREIRA, Clara. **Statistical survey on inspection, diagnosis and repair of architectural concrete surfaces**. *Journal of Performance of Constructed Facilities,* 2017, v.31, n.6.

[4] BOLINA, Fabricio L.; TUTIKIAN, Bernardo F.; HELENE, Paulo. **Patologia de estruturas**. 1. ed., São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

[5] MEHTA, P. K.; MONTEIRO, F. P. J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais.** 3. ed. São Paulo: Ibracon, 2008.

[6] NETTO, Luiz Gonzaga da Rocha; SOUZA, Valéria Vitório de; FARIAS, Bruno Matos de. **Análise das manifestações patológicas no pós-obra do método construtivo de paredes de concreto em edifícios de habitações populares na cidade do Rio de Janeiro.** Epitaya E-Books, [s. l.], v. 1, 2021.

[7] EL DEBS, Mounir Khalil. **Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações.** São Carlos: EESC-USP, 2000.

[8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16055: Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações — Requisitos e procedimentos.** Rio de Janeiro, 2023.

[9] TAKATA, L. T. **Paredes de concreto moldadas no local: análise da produtividade de mão de obra.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

[10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **Paredes de Concreto: Coletânea de Manuais Técnicos**. São Paulo: ABCP, 2012.

[11] HELENE, Paulo R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** 2. ed., São Paulo: Pini, 1992.

[12] MISSURELLI, H.; MASSUDA, C. **Como construir paredes de concreto.** Téchne, São Paulo, v. 17, n. 147, jun. 2009.