CAPÍTULO 79 · Parte V · Diagnóstico
DOI do capítulo: https://doi.org/10.67775/n6wwyn66
Trabalho apresentado no CBPAT 2026 e publicado nos anais do evento: https://doi.org/10.67775/6p59bg65

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM LAJE DE COBERTURA EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL EM FORTALEZA/CE

Allefy Teles Sampaio[1]*, Everson Albuquerque[2]; Jair Velozo[3]; Willames de Albuquerque[4] e Eliana Barreto[5]
*Autor de contato: ats1@poli.br

[1] Engenharia civil, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil
[2] Engenharia civil, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil
[3] Engenharia civil, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil
[4] Engenharia civil, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil
[5] Engenharia Civil/ICANTECH, Universidade de Pernambuco/Universidade Católica de Pernambuco, Recife, Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta uma avaliação das inconformidades na execução de sistemas de impermeabilização de laje de cobertura em um condomínio residencial. O estudo, de caráter exploratório-descritivo e baseado exclusivamente em inspeção visual conforme a NBR 16747 (ABNT, 2020), teve como objetivo identificar as principais patologias, suas causas e implicações. As anomalias mais frequentemente observadas incluíram perda de aderência da manta, tubulações expostas sem proteção adequada, mantas em processo de desintegração e falhas de caimento, as quais foram detalhadamente classificadas por localização, características, possíveis causas e implicações. Os resultados indicaram que estas falhas ocasionaram infiltrações pontuais em quatro unidades privativas, acompanhadas de empolamento de revestimentos, e que o custo estimado para a correção atinge R\$ 32.000,00, correspondendo a 25% do valor total da obra de impermeabilização. A análise das causas apontou a mão de obra não qualificada, a ausência de controle de qualidade e a deficiência do projeto executivo como fatores preponderantes. Conclui-se pela necessidade urgente de qualificação profissional, fiscalização rigorosa e detalhamento técnico para assegurar a longevidade das edificações e mitigar impactos financeiros e de conforto aos usuários.

Palavras-chave: *Impermeabilização; Laje de cobertura; Inconformidades; Patologias; Condomínios residenciais.*

ABSTRACT

This article presents an evaluation of non-conformities in the execution of slab roof waterproofing systems in a residential condominium. The study, exploratory-descriptive in nature and based exclusively on visual inspection according to NBR 16747 (ABNT, 2020), aimed to identify the main pathologies, their causes, and implications. The most frequently observed anomalies included loss of membrane adhesion, exposed piping without adequate protection, disintegrating membranes, and drainage failures, all of which were thoroughly classified by location, characteristics, possible causes, and implications. Results indicated that these failures led to localized infiltrations in four private units, accompanied by plaster blistering, and that the estimated correction cost reaches R\$ 32,000.00, corresponding to 25% of the total waterproofing work value. The analysis of causes pointed to unqualified labor, lack of quality control, and

deficient executive design as predominant factors. It is concluded that there is an urgent need for professional qualification, rigorous supervision, and detailed technical specifications to ensure building longevity and mitigate financial and comfort impacts on users.

Keywords: *Waterproofing; Roof slab; Non-conformities; Pathologies; Residential condominiums.*

1. INTRODUÇÃO

A impermeabilização de lajes de cobertura é um componente construtivo essencial em edificações residenciais, atuando como barreira primária contra a ação deletéria da água e da umidade. Sua funcionalidade é vital para a preservação estrutural, a manutenção do conforto ambiental e a proteção dos bens internos. No cenário dos condomínios residenciais, a eficácia desse sistema ganha ainda mais relevância, pois falhas podem impactar múltiplos usuários e gerar complexas demandas de reparo. A Norma Brasileira Regulamentadora NBR 9574 (ABNT, 2008) estabelece os procedimentos e requisitos para a correta execução da impermeabilização, visando garantir a estanqueidade e a longevidade dos sistemas.

Apesar da clareza das diretrizes normativas, as deficiências na execução da impermeabilização são uma fonte recorrente de manifestações patológicas em edificações. Segundo Righi (2009), tais falhas são responsáveis por grande parte dos problemas de desempenho, acarretando não apenas custos elevados de manutenção, mas também a redução da vida útil das construções. Raneri (2022) aponta que as infiltrações decorrentes de falhas na impermeabilização representam aproximadamente 40% dos problemas patológicos identificados em edificações brasileiras, demonstrando a magnitude do problema no país.

Esta problemática não se restringe apenas ao aspecto técnico e econômico da degradação prematura dos materiais construtivos, mas se estende ao desconforto dos usuários e à desvalorização do patrimônio (Santos, 2021). Diante desse cenário, a avaliação das inconformidades na execução de impermeabilização torna-se fundamental para compreender as origens das patologias, propor soluções eficazes e contribuir para a melhoria da qualidade construtiva. Assim, o presente trabalho se propõe a analisar detalhadamente as não conformidades observadas em lajes de cobertura de condomínios residenciais.

As infiltrações decorrentes de falhas na impermeabilização representam aproximadamente 40% dos problemas patológicos identificados em edificações brasileiras (Carvalho, 2019). Esta problemática gera não apenas desconforto aos usuários, mas também degradação prematura dos materiais construtivos e redução significativa da vida útil das estruturas. O presente trabalho tem como objetivo avaliar as principais inconformidades na execução de impermeabilização de laje de cobertura em condomínio residencial, identificando suas causas.

2. METODOLOGIA

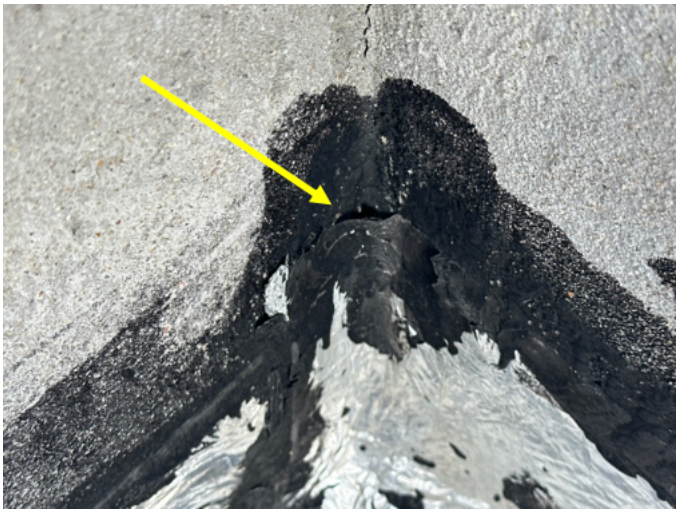
A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso exploratório-descritivo, focando em um condomínio residencial localizado na região metropolitana, que compreende 1 bloco de 4 pavimentos a e uma área de cobertura total de aproximadamente 1.000 m². Para a coleta de dados, realizou-se uma inspeção visual da laje de cobertura, seguindo as diretrizes da NBR 16747 (ABNT, 2020), com registro fotográfico das anomalias identificadas para documentação. As anomalias detectadas durante a inspeção foram registradas, e cada uma delas foi classificada individualmente

com base em sua localização, características observadas, possíveis causas e implicações para o sistema de impermeabilização**.**

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A perda de aderência da manta asfáltica é uma das anomalias mais comuns em sistemas de impermeabilização, impactando diretamente a durabilidade e funcionalidade. Como apontado por Salgado (2020), a identificação precisa das causas é fundamental para um reparo eficaz.

Quadro 1 – Perda de aderência de manta

Registro fotográfico	Descrição de anomalias
	**Localização:** Encontros da laje com elementos verticais e, em menor escala, áreas de plano.
	Características: Bolhas, enrugamento, descolamento visível da manta da superfície da laje, formando bolsas de ar. O descolamento é predominantemente pontual.
	Possíveis causas: Preparação inadequada da superfície, aplicação deficiente do primer ou secagem insuficiente, temperatura inadequada na colagem da manta, baixa qualidade do adesivo ou da manta.
	Implicações: Comprometimento da estanqueidade, migração de água sob a manta, infiltrações localizadas ou generalizadas no pavimento inferior, surgimento de umidade e manchas, redução da vida útil da impermeabilização.

Fonte: os autores.

A perda de aderência da manta asfáltica é uma das patologias mais comuns e críticas em sistemas de impermeabilização. Conforme salientado por Alves (2022), a aderência adequada entre a manta e o substrato é essencial para o bom desempenho do sistema. A NBR 9574 (ABNT, 2014) preconiza a correta preparação da base, que inclui limpeza, regularização e aplicação de *primer*, etapas que, quando negligenciadas, culminam no problema de descolamento. As bolhas observadas são indicativos claros de vapor d'água ou ar aprisionado, que buscam expandir, comprometendo a união entre as camadas. O estudo de Righi (2009) sobre a patologia de argamassas reforça a necessidade de compatibilidade e boa preparação de superfícies para evitar problemas de interface, diretamente aplicável à base de uma impermeabilização.

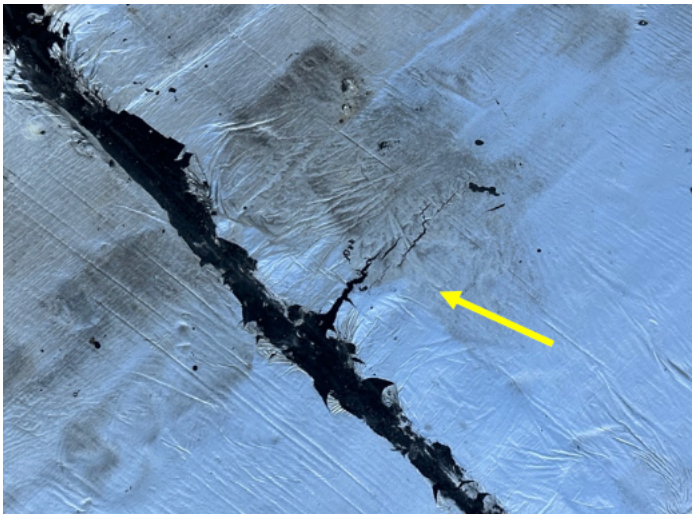
Quadro 2 – Tubulação exposta

Registro fotográfico	Descrição de anomalias
	**Localização:** Pontos de travessia da laje por tubulações.
	Características: Tubulações sem tratamento específico de impermeabilização no entorno ou com vedação improvisada. Ausência de proteção mecânica contra impactos e intemperies.
	Possíveis causas: Falhas no projeto de impermeabilização, erros ou omissões na execução do detalhe, inadequação do sistema de impermeabilização para acomodar dilatações das tubulações, ausência de proteção mecânica.
	Implicações: Pontos críticos de infiltração, deterioração acelerada das tubulações, necessidade de manutenção corretiva prematura e frequente, comprometimento da estanqueidade do sistema.

Fonte: os autores.

A presença de tubulações em áreas impermeabilizadas é um desafio constante, sendo os detalhes construtivos em torno dessas passagens pontos de alta vulnerabilidade. O Instituto Brasileiro de Impermeabilização (2018) destaca a importância de um detalhamento minucioso e execução cuidadosa em todos os pontos singulares, incluindo as tubulações, que são elementos de interferência na continuidade da manta. A ausência de uma proteção mecânica adequada expõe não apenas o sistema impermeabilizante a danos físicos, mas também as próprias tubulações aos efeitos da radiação UV e variações térmicas, como mencionado por Moraes (2002) ao abordar a durabilidade dos materiais expostos. A NBR 9574 (ABNT, 2014) especifica a necessidade de tratamentos específicos para arremates em tubulações, como o uso de reforços e *flanges*, requisitos que não foram atendidos nos casos observados.

Quadro 3 – Manta em proceso de desintegração

Registro fotográfico	Descrição de anomalias
	**Localização:** Áreas da laje diretamente expostas à radiação solar (raios UV).
	Características: Degradação da manta: desfazimento de material, ressecamento, alteração de coloração.
	Possíveis causas: Exposição prolongada à radiação UV, envelhecimento natural acelerado por condições severas, baixa qualidade da manta, danos mecânicos (impactos, abrasão), ação de agentes químicos.
	Implicações: Perda total ou parcial da capacidade impermeabilizante, infiltrações generalizadas, comprometimento grave da estanqueidade da laje, necessidade de substituição completa do sistema em prazo inferior ao esperado.

Fonte: os autores.

A desintegração da manta asfáltica é um indicativo claro de falha na proteção do sistema. A NBR 9952 (ABNT, 2014) define as características e requisitos para a manta asfáltica, mas sua durabilidade está intrinsecamente ligada à sua proteção contra agentes agressivos. A radiação ultravioleta é o principal inimigo das mantas asfálticas expostas, acelerando o processo de envelhecimento e ressecamento do betume, levando à perda de flexibilidade e ao surgimento de fissuras. Bauer (2010) enfatiza a essencialidade da proteção mecânica em lajes de cobertura para garantir a longevidade da impermeabilização, protegendo-a contra os raios UV, agressões mecânicas e variações térmicas. A ausência ou insuficiência dessa proteção torna a manta vulnerável e invariavelmente leva à sua desintegração precoce, resultando em perdas de estanqueidade e infiltrações generalizadas.

Quadro 4 – Falha de caimento

Registro fotográfico	Descrição de anomalias
	**Localização:** Diversos pontos da laje de cobertura, especialmente áreas distantes dos ralos. **Características:** Formação de "poças" de água que não escoam completamente após períodos de chuva. Presença de musgos, algas, sujeira ou sedimentos acumulados em pontos de estagnação. **Possíveis causas:** Execução inadequada, sem as inclinações mínimas. Falha de projeto com inclinações insuficientes. **Implicações:** Sobrecarga adicional na estrutura, aceleração da deterioração da manta impermeabilizante, diminuição da vida útil, aumento do risco de infiltrações devido à pressão hidrostática, proliferação de microrganismos.

Fonte: os autores.

A falha de caimento, caracterizada pelo acúmulo de água na superfície da laje, é uma inconformidade que compromete seriamente a vida útil da impermeabilização. A NBR 9574 (ABNT, 2008) é categórica ao exigir uma inclinação mínima de 1% para as superfícies a serem impermeabilizadas, garantindo o escoamento eficiente da água. A não observância dessa recomendação, seja por falha no projeto ou na execução do contrapiso, leva à estagnação de água, que é extremamente prejudicial. O acúmulo prolongado de água submete a manta a uma condição de submersão constante, acelerando seu envelhecimento e fragilizando suas propriedades mecânicas, além de gerar pressão hidrostática sobre as emendas e pontos singulares, aumentando consideravelmente o risco de infiltrações. A NBR 16747 (ABNT, 2020) que trata da inspeção predial, inclui explicitamente a verificação de empoçamentos como um indicador de anomalia, reforçando sua importância.

As inconformidades detalhadas acima resultaram em manifestações patológicas significativas, com infiltrações pontuais identificadas em 4 unidades privativas, acompanhadas de empolamento de revestimento e infiltração aparente. O custo estimado para correção das anomalias é de R$ 32.000,00, o que representa 25% do valor total da obra de impermeabilização, evidenciando o alto impacto financeiro da má execução.

Tabela 1 – Relação de frequência e impacto

Causa identificada	Frequência	Impacto
Mão de obra não qualificada	Alto	Crítico
Falta de controle de qualidade	Alto	Crítico
Projeto executivo deficiente	Médio	Maior
Falta/falha de acompanhamento	Alto	Crítico

Fonte: os autores.

A análise das causas para o conjunto das anomalias revelou que a mão de obra não qualificada e a falta de controle de qualidade durante a execução são fatores de alto risco e impacto crítico. Falhas no projeto executivo, com detalhes insuficientes, também contribuem significativamente. As condições climáticas adversas, embora com menor frequência, podem agravar as anomalias existentes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, focado na avaliação das inconformidades na execução de impermeabilização em um condomínio residencial, revelou a prevalência de patologias críticas como a perda de aderência da manta, a exposição inadequada de tubulações, a desintegração do sistema e as falhas de caimento, que resultaram em infiltrações pontuais em unidades privativas e empolamento de revestimentos. A análise indicou que as principais causas para tais problemas residem na mão de obra não qualificada, na deficiência de controle de qualidade e em projetos executivos incompletos, culminando em um custo de correção significativo de R$ 32.000,00, equivalente a 20% do valor total da obra de impermeabilização. Este cenário reforça a urgência da implementação de medidas preventivas, da qualificação profissional, do rigor na fiscalização e do detalhamento técnico em todas as etapas do processo construtivo para assegurar a durabilidade das edificações e evitar os altos custos e inconvenientes associados à má execução.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9574**: Execução de impermeabilização. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9952**: Manta asfáltica com armadura para impermeabilização - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747**: Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro, 2020.

ALVES, V. F. **Análise e viabilidade dos sistemas de impermeabilização rígido e flexível em edificações,** Monografia (Graduação Engenharia Civil) – Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos – UNICEPLAC, Gama, 2022.

BAUER, E., VASCONCELOS, P. H. C., GRANATO, J. E. Sistemas de impermeabilização e isolamento térmico. In: ISAIA, G. C. Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Ed. IBRACON, 2010.

CARVALHO, J. P. de. Compatibilidade na interface entre sistemas construtivos. 2019. 180 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) –Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019
INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO. **Manual técnico de impermeabilização de edificações**. São Paulo: Pini, 2018.
MORAES, A. F. **Impermeabilização na construção civil**. São Paulo: Blucher, 2002.

SALGADO, J. C. P. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. 4. ed. São Paulo: editora Érica, 2020.

SANTOS, J. A. B. dos. **Avaliação da transferência de fissuras em sistemas de impermeabilização aderidos por meio da técnica de correlação de imagens digitais**. 2021. 177 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2021

RANERI, S.; BARONE, G.; MAZZOLENI, P.; ALFIERI, I.; BERGAMONTI, L.; DE KOCK, T.; CNUDDE, V .; LOTTICI, P.P.; LORENZI, A.; PREDIERI, G.; RABOT, E.; TEIXEIRA, J. **Efficiency assessment of hybrid coatings for natural building stones: Advanced antimulti-scale laboratory investigation.** Construction and Building Materials, v.180, p. 412–424, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.05.289>. Acesso em: 16 jul.2022.

RIGHI, G. V. **Estudo experimental de argamassa de cimento Portland para fins de impermeabilização**. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.