

Manifestações patológicas por umidade e falhas de impermeabilização em edificações residenciais

Pathological manifestations caused by moisture and waterproofing failures in residential buildings

Adriana Aparecida Macedo Novaes¹

Resumo

Este artigo analisa as manifestações patológicas por umidade e as falhas de impermeabilização em edificações residenciais, com enfoque nos mecanismos de infiltração, capilaridade, percolação, condensação e umidade acidental. O objetivo consiste em identificar as principais origens das anomalias, relacionar sintomas e causas prováveis e propor diretrizes preventivas e corretivas compatíveis com a prática técnica da construção civil. Metodologicamente, realizou-se uma revisão bibliográfica narrativa, de caráter qualitativo e descritivo, com base em publicações nacionais e internacionais entre 2020 e 2026, além de normas técnicas e guias setoriais aplicáveis à impermeabilização, desempenho e manutenção de edificações. Os resultados indicam que a umidade está associada a sintomas recorrentes, como manchas, bolor, eflorescências, deslocamento de revestimentos, fissuras, degradação de argamassas e corrosão de armaduras. Verificou-se que as falhas mais críticas decorrem da ausência de projeto específico, incompatibilização entre sistemas, preparação inadequada do substrato, execução sem ensaio de estanqueidade, perfurações posteriores e manutenção deficiente. Conclui-se que a impermeabilização deve ser tratada como sistema técnico integrado ao projeto, à execução e ao uso da edificação, pois sua negligência compromete a durabilidade, a salubridade, o desempenho e os custos globais do imóvel.

¹ Universidade Mogi das Cruzes – Mogi das Cruzes - São Paulo, Brasil.

Palavras-chave: Umidade; Impermeabilização; Manifestações patológicas; Edificações residenciais; Manutenção predial.

Abstract

This article analyzes pathological manifestations caused by moisture and waterproofing failures in residential buildings, focusing on infiltration, capillarity, percolation, condensation, and accidental moisture mechanisms. The objective is to identify the main origins of anomalies, relate symptoms to probable causes, and propose preventive and corrective guidelines compatible with civil construction technical practice. Methodologically, a qualitative and descriptive narrative literature review was carried out based on national and international publications from 2020 to 2026, in addition to technical standards and sectoral guidelines applicable to waterproofing, building performance, and maintenance. The results indicate that moisture is associated with recurrent symptoms, such as stains, mold, efflorescence, coating detachment, cracks, mortar degradation, and reinforcement corrosion. The most critical failures arise from the absence of a specific waterproofing design, incompatibility between building systems, inadequate substrate preparation, execution without watertightness testing, subsequent perforations, and deficient maintenance. It is concluded that waterproofing must be treated as a technical system integrated into design, construction, and building use, since neglecting it compromises durability, healthiness, performance, and the overall costs of residential properties.

Keywords: Moisture; Waterproofing; Building pathology; Residential buildings; Building maintenance.

1 Introdução

A presença de umidade em edificações residenciais constitui uma das ocorrências mais frequentes no campo da patologia das construções, porque a água atua como agente físico, químico e biológico de degradação. Em moradias unifamiliares e multifamiliares, a umidade pode surgir a partir de diferentes mecanismos, como ascensão capilar pela fundação, infiltração por fachadas e coberturas, percolação por lajes e paredes, condensação em ambientes pouco ventilados e vazamentos provenientes de instalações hidrossanitárias. Esses mecanismos, quando não controlados, afetam o desempenho dos sistemas construtivos e ampliam a necessidade de

intervenções corretivas ao longo da vida útil da edificação (Paixão; Amario, 2022; Silva; Abdalla, 2024).

As falhas de impermeabilização assumem relevância porque o sistema impermeabilizante, embora muitas vezes não esteja visível após a conclusão da obra, exerce função decisiva para a estanqueidade, a durabilidade e a salubridade da edificação. A negligência dessa etapa costuma estar associada à falsa percepção de que a impermeabilização é apenas um custo complementar, quando, tecnicamente, ela deve ser compreendida como medida preventiva de proteção contra fluidos, umidade e agentes agressivos. Em edificações residenciais, os pontos críticos incluem baldrame, pisos em contato com o solo, banheiros, cozinhas, áreas de serviço, lajes de cobertura, terraços, reservatórios, jardineiras e interfaces entre elementos construtivos (ABNT, 2008; ABNT, 2010; IBI, 2024).

O problema de pesquisa que orienta este estudo pode ser formulado nos seguintes termos: de que modo as falhas de projeto, execução e manutenção dos sistemas de impermeabilização contribuem para o surgimento de manifestações patológicas por umidade em edificações residenciais? A questão é pertinente porque grande parte das patologias relacionadas à umidade não decorre de um único fator isolado, mas de uma combinação de erros de especificação, ausência de detalhes executivos, baixa qualidade de preparação do substrato, uso inadequado de materiais, interrupções indevidas da camada impermeável e falta de inspeções periódicas (Félex; Lacerda; Silva, 2021; Saraiva, 2024).

A relevância do tema também está vinculada aos impactos econômicos, sanitários e sociais das manifestações patológicas. Manchas, bolor, eflorescências, desagregação de revestimentos, fissuras e corrosão de armaduras podem comprometer a estética, reduzir o valor de mercado do imóvel, gerar desconforto aos usuários e elevar os custos de manutenção. Além disso, ambientes úmidos e com presença de fungos podem afetar a qualidade do ar interno e favorecer queixas respiratórias, especialmente quando associados à ventilação deficiente e à permanência prolongada dos ocupantes em espaços internos (Sousa, 2024; Hörhammer et al., 2025).

Diante desse contexto, o objetivo geral deste artigo é analisar as manifestações patológicas por umidade e as falhas de impermeabilização em edificações residenciais, relacionando causas, sintomas, mecanismos de degradação e medidas preventivas e corretivas.

Como objetivos específicos, busca-se: caracterizar os principais mecanismos de transporte da umidade; identificar falhas recorrentes nos sistemas de impermeabilização; sistematizar manifestações patológicas observadas na literatura técnica recente; e propor diretrizes de prevenção, diagnóstico e intervenção com base no desempenho e na manutenção das edificações (Macedo, 2025; Mattsson et al., 2024).

2 Revisão da literatura

2.1 Umidade em edificações residenciais: conceitos e mecanismos

A umidade em edificações pode ser compreendida como a presença indesejada de água no interior dos materiais, nos vazios capilares, nas superfícies ou nos ambientes internos. Essa presença pode ser transitória ou persistente, superficial ou profunda, e sua manifestação depende das características dos materiais, do regime de exposição, das condições climáticas, da ventilação, do uso do imóvel e das soluções construtivas adotadas. A literatura recente destaca que a umidade é um fator central na deterioração de sistemas de vedação, revestimentos, pinturas e elementos estruturais (Lyrio et al., 2024; Paixão; Amario, 2022).

A umidade por capilaridade ocorre quando a água presente no solo ascende pelos poros dos materiais, principalmente em alvenarias e argamassas, devido à ausência ou falha de barreiras horizontais de impermeabilização. Esse mecanismo costuma se manifestar nas regiões inferiores das paredes, com manchas ascendentes, sais, bolhas, perda de aderência da pintura e deterioração do reboco. Em residências térreas, a capilaridade é particularmente crítica quando vigas baldrame, pisos sobre o solo e alvenarias de embasamento são executados sem proteção adequada (Fronza, 2020; Saraiva, 2024).

A umidade por infiltração direta está relacionada à penetração de água proveniente de chuvas, fachadas, fissuras, juntas, lajes, coberturas ou falhas de vedação em esquadrias. Já a percolação ocorre quando a água atravessa elementos porosos ou discontinuidades construtivas e migra para áreas internas, muitas vezes de forma difusa e de difícil rastreamento. Esses fenômenos tendem a se agravar em edificações com caimentos insuficientes, ausência de rufos, falta de pingadeiras, fissuração de revestimentos externos e discontinuidade do sistema impermeável (Félex; Lacerda; Silva, 2021; Silva; Abdalla, 2024).

A condensação, por sua vez, resulta do contato do vapor de água presente no ar com superfícies frias, ocasionando a formação de água líquida em paredes, tetos, esquadrias ou mobiliários próximos a áreas de baixa ventilação. Em banheiros, cozinhas e dormitórios com pouca renovação de ar, a condensação pode favorecer a proliferação de bolor e comprometer a salubridade. Estudos sobre características habitacionais associadas à umidade indicam que ventilação inadequada, idade da construção e materiais empregados são fatores relevantes para a ocorrência de umidade e mofo em ambientes internos (Sousa, 2024).

A umidade accidental decorre de vazamentos em instalações hidrossanitárias, falhas em registros, tubulações, conexões, caixas sifonadas, ralos, reservatórios e equipamentos que utilizam água. Esse tipo de umidade pode gerar danos localizados ou se espalhar por camadas de piso, contrapiso e paredes, dificultando a identificação da origem. Revisões internacionais apontam que danos por água em edificações residenciais envolvem não apenas falhas da envoltória, mas também instalações prediais, equipamentos domésticos e membranas impermeáveis inadequadas em áreas molhadas (Mattsson et al., 2024).

2.2 Sistemas de impermeabilização e critérios técnico-normativos

A impermeabilização é o conjunto de técnicas, materiais e procedimentos destinados a impedir a passagem de fluidos pelos elementos construtivos. A escolha do sistema deve considerar o tipo de solicitação, a movimentação da base, a exposição a intempéries, a presença de pressão hidrostática, a geometria da área, o tipo de uso, a compatibilidade com revestimentos e a possibilidade de manutenção. Por isso, a impermeabilização não deve ser definida apenas pelo menor custo inicial, mas pela adequação técnica ao desempenho esperado (ABNT, 2010; Senarathne; Asmone; Chew, 2023).

As soluções impermeabilizantes podem ser rígidas, flexíveis ou semiflexíveis, conforme o comportamento do material e a capacidade de acompanhar movimentações da base. Argamassas poliméricas e sistemas cimentícios são frequentemente empregados em áreas com menor movimentação e em superfícies sujeitas à umidade positiva, enquanto mantas asfálticas, membranas acrílicas, poliuretanos e sistemas moldados no local podem ser indicados para lajes, coberturas, terraços e áreas sujeitas a variações térmicas. A seleção deve levar em conta o projeto, a preparação do substrato e a proteção mecânica posterior (Saraiva, 2024; Silva; Abdalla, 2024).

No contexto brasileiro, as normas de impermeabilização tratam da seleção, projeto e execução dos sistemas, destacando a necessidade de planejamento específico, detalhamento dos pontos críticos, regularização da base, tratamento de ralos e passagens, cura adequada, proteção e ensaio de estanqueidade. Ainda que determinadas normas de impermeabilização sejam anteriores ao recorte temporal de 2020 a 2026, elas permanecem essenciais para a fundamentação técnica do tema, pois disciplinam critérios básicos de projeto e execução aplicáveis às edificações residenciais (ABNT, 2008; ABNT, 2010; IBI, 2024).

A norma de desempenho das edificações habitacionais reforça a necessidade de atendimento a requisitos de segurança, habitabilidade e durabilidade, o que inclui o controle da estanqueidade em sistemas expostos à água. A norma de manutenção, por sua vez, evidencia que o desempenho não depende apenas da entrega da obra, mas de planos de inspeção, uso correto e intervenções preventivas. Assim, a impermeabilização deve ser entendida como sistema que exige projeto, execução, recebimento, uso e manutenção coerentes entre si (ABNT, 2021; ABNT, 2024).

A literatura internacional converge com essa abordagem ao demonstrar que a escolha do sistema impermeabilizante deve considerar especificações técnicas, condições construtivas e desempenho do produto, e não somente a experiência empírica do executor. Em edifícios situados em regiões tropicais, a exposição à chuva, à radiação solar e à variação térmica aumenta a necessidade de critérios de decisão que ponderem aderência, elasticidade, durabilidade, compatibilidade, facilidade de aplicação, inspeção e manutenção (Senarathne; Asmone; Chew, 2023).

2.3 Falhas recorrentes de projeto, execução e manutenção

As falhas de projeto ocorrem quando a impermeabilização não é prevista desde a concepção da edificação ou quando é tratada de forma genérica, sem detalhes executivos suficientes. Entre os problemas mais comuns estão a ausência de especificação do sistema, falta de compatibilização com instalações, ausência de caimentos, indefinição de arremates, omissão de rodapés impermeáveis e inexistência de detalhes para ralos, juntas, tubos emergentes, soleiras, encontros parede-piso e transições entre materiais (ABNT, 2010; IBI, 2024).

As falhas de execução costumam decorrer de preparação inadequada do substrato, presença de poeira, nata de cimento, umidade excessiva, irregularidades, fissuras não tratadas, cantos vivos, cura insuficiente e aplicação fora das recomendações do fabricante. Também são recorrentes erros na sobreposição de mantas, espessura insuficiente de membranas, interrupção da camada impermeável, ausência de tela estruturante quando necessária, aplicação em condições climáticas desfavoráveis e execução por mão de obra sem treinamento específico (Félex; Lacerda; Silva, 2021; Gonçalves; Silva, 2021).

Outro grupo de falhas surge após a execução, quando a impermeabilização é perfurada por instalações, fixações, reformas, passagem de tubulações, chumbadores, instalação de box, louças, bancadas, guarda-corpos ou equipamentos. Em muitos casos, a camada impermeável é danificada por equipes que não participaram da etapa original e não conhecem a localização do sistema. Essa situação reforça a necessidade de registro técnico, compatibilização entre serviços e proteção mecânica adequada antes da liberação da área para acabamento (Macedo, 2025; Mattsson et al., 2024).

A manutenção deficiente também contribui para a perda de desempenho. Calhas obstruídas, ralos entupidos, rejuntas deterioradas, selantes vencidos, fissuras em fachadas, telhas quebradas, rufos soltos, impermeabilizações expostas ao sol sem proteção e ausência de inspeções periódicas permitem a entrada de água e aceleram processos de degradação. Estudos recentes sobre manutenção e danos por umidade indicam que grande parte dos prejuízos poderia ser reduzida por ações preventivas simples, baseadas em inspeções e correções precoces (ABNT, 2024; Mundt-Petersen et al., 2026).

A interface entre projeto, execução e manutenção revela que a impermeabilização não falha apenas pelo material escolhido, mas pelo conjunto de decisões que definem sua continuidade, aderência, espessura, proteção e vida útil. Portanto, a análise de manifestações patológicas por umidade deve investigar a origem da água, o caminho percorrido, as vulnerabilidades do sistema e as condições de uso da edificação, evitando diagnósticos superficiais baseados somente no sintoma aparente (Lyrio et al., 2024; Pour et al., 2024).

2.4 Manifestações patológicas associadas à umidade

As manchas de umidade estão entre os primeiros sinais de anomalia e podem indicar infiltração ativa, condensação, capilaridade ou vazamento interno. Em geral, surgem como escurecimento de superfícies, alteração de textura, odor característico e mudança de tonalidade em pinturas e revestimentos. Embora sejam frequentemente tratadas como problema estético, as manchas devem ser investigadas como indício de um fluxo de água que pode comprometer camadas internas e elementos não visíveis (Paixão; Amario, 2022; Silva; Abdalla, 2024).

O bolor e o mofo aparecem em ambientes com umidade persistente e ventilação insuficiente, principalmente em cantos, tetos, banheiros, cozinhas, áreas de serviço, dormitórios e superfícies frias. Essas manifestações indicam desequilíbrio higrotérmico, falha de ventilação ou presença contínua de água. Além de afetarem a estética e o conforto, podem comprometer a qualidade do ar interno e demandar intervenções que eliminem a fonte de umidade, pois a simples repintura tende a produzir reincidência (Sousa, 2024; Hörhammer et al., 2025).

As eflorescências ocorrem quando sais solúveis presentes nos materiais são transportados pela água até a superfície, onde cristalizam após a evaporação. Aparecem como depósitos esbranquiçados em alvenarias, revestimentos, pisos e fachadas, indicando circulação de água nos poros. Em casos mais severos, a cristalização interna dos sais pode provocar criptoflorescência, com aumento de tensões internas, desagregação de argamassas e perda de aderência de revestimentos (Saraiva, 2024; Macedo, 2025).

O deslocamento de pinturas, rebocos e revestimentos está associado à perda de aderência causada pela pressão de vapor, sais, expansão de materiais, degradação da base e umidade persistente. Em áreas molhadas, esse fenômeno pode ocorrer quando a impermeabilização é inexistente, descontínua ou incompatível com as camadas de acabamento. Em fachadas, a combinação de fissuras, falhas de vedação e chuvas dirigidas favorece a penetração de água e a deterioração progressiva do sistema de revestimento (Félex; Lacerda; Silva, 2021; Sousa; Pereira; Sousa, 2025).

A corrosão de armaduras pode ser consequência indireta da umidade, especialmente quando a água transporta agentes agressivos, reduz a alcalinidade do concreto ou favorece processos de carbonatação e penetração de íons. Em elementos de concreto armado, a umidade persistente pode levar ao aparecimento de fissuras, manchas de ferrugem, destacamento do

cobrimento e perda de seção de aço. Nesses casos, a intervenção exige diagnóstico estrutural específico, pois a manifestação deixa de ser apenas superficial e passa a comprometer a segurança e a durabilidade (Lyrio et al., 2024; Pour et al., 2024).

2.5 Impactos econômicos, de desempenho e de salubridade

Os impactos econômicos das falhas de impermeabilização decorrem do caráter progressivo das manifestações patológicas por umidade. Quando a origem não é tratada, a intervenção costuma se repetir, ampliando gastos com remoção de pintura, recomposição de reboco, substituição de revestimentos, tratamento de mofo, correção de fissuras, recuperação de impermeabilização e eventual reparo estrutural. A prevenção, portanto, tende a ser mais racional do que a correção tardia, principalmente em áreas de difícil acesso ou com acabamento já concluído (Saraiva, 2024; Mattsson et al., 2024).

Do ponto de vista do desempenho, a umidade compromete requisitos relacionados à habitabilidade, estanqueidade, durabilidade, segurança de uso e facilidade de manutenção. Uma área molhada com impermeabilização deficiente pode causar danos não apenas ao ambiente de origem, mas também a pavimentos inferiores, unidades vizinhas e elementos estruturais. Essa característica torna a análise de umidade especialmente relevante em edificações multifamiliares, onde a falha localizada pode gerar conflitos entre usuários, síndicos, construtoras e responsáveis técnicos (ABNT, 2021; IBI, 2024).

Quanto à salubridade, a permanência de ambientes úmidos pode favorecer a proliferação de fungos, ácaros e microrganismos, além de gerar odores e desconforto aos moradores. A literatura internacional sobre edifícios residenciais afetados por umidade e mofo evidencia que o problema deve ser tratado de modo integrado, considerando custos, saúde, clima, materiais e desempenho do envelope. Assim, a correção deve combinar eliminação da fonte de água, secagem, substituição de materiais degradados e melhoria das condições de ventilação (Sousa, 2024; Hörhammer et al., 2025).

Os impactos ambientais também devem ser considerados, pois reparos recorrentes geram resíduos, consumo adicional de materiais, transporte, energia e emissões. Quando uma impermeabilização falha precocemente, a substituição de acabamentos e camadas deterioradas reduz a eficiência do ciclo de vida da edificação. Revisões recentes sobre avaliação higrotérmica

apontam a necessidade de integrar riscos de umidade a critérios de sustentabilidade, uma vez que reparos evitáveis representam perda de recursos e aumento de impactos ambientais (Pour et al., 2024; Mattsson et al., 2024).

3 Metodologia

Este estudo foi desenvolvido como uma revisão bibliográfica narrativa, com abordagem qualitativa, descritiva e técnico-propositiva. A opção por esse delineamento justifica-se pela necessidade de sistematizar conhecimentos recentes sobre manifestações patológicas por umidade e falhas de impermeabilização em edificações residenciais, relacionando mecanismos de ocorrência, sintomas, causas prováveis e medidas de prevenção e correção (Paixão; Amario, 2022; Silva; Abdalla, 2024).

O recorte bibliográfico priorizou publicações de 2020 a 2026, contemplando artigos científicos nacionais, estudos de caso, trabalhos técnicos, guias setoriais e artigos internacionais sobre dano por água, mofo, umidade, avaliação higrotérmica, manutenção e seleção de sistemas impermeabilizantes. Também foram consideradas normas técnicas brasileiras de referência, especialmente aquelas relacionadas à impermeabilização, desempenho e manutenção de edificações, por constituírem base obrigatória para a análise técnica do tema (ABNT, 2008; ABNT, 2010; ABNT, 2021; ABNT, 2024).

Foram utilizados como descritores principais os termos: umidade em edificações, impermeabilização, manifestações patológicas, infiltração, capilaridade, falhas de execução, manutenção predial, waterproofing failures, water damage, dampness, mold e hygrothermal assessment. A seleção dos materiais considerou aderência ao tema, atualidade, relação com edificações residenciais, presença de discussão técnica sobre causas e soluções e contribuição para a construção de uma matriz de diagnóstico e prevenção (Mattsson et al., 2024; Sousa, 2024).

A análise dos dados foi realizada por leitura exploratória, seleção dos conteúdos relevantes, categorização temática e síntese interpretativa. As categorias adotadas foram: mecanismos de umidade, falhas de impermeabilização, manifestações patológicas, áreas críticas da residência, consequências técnicas e econômicas, e medidas preventivas e corretivas. Como resultado, elaboraram-se quadros de correlação destinados a apoiar a interpretação técnica das

anomalias, sem pretensão de substituir inspeções, ensaios ou laudos específicos em casos concretos (Lyrio et al., 2024; Macedo, 2025).

Por se tratar de revisão bibliográfica e análise técnica, o estudo não realizou ensaios laboratoriais, medições in loco ou coleta de dados primários em edificações específicas. Essa delimitação preserva a coerência metodológica do artigo e orienta os resultados como síntese crítica da literatura, útil para profissionais, estudantes e pesquisadores interessados em compreender o vínculo entre umidade, impermeabilização e desempenho de edificações residenciais (Gonçalves; Silva, 2021; Senarathne; Asmone; Chew, 2023).

4 Resultados e discussão

4.1 Matriz técnica de manifestações, causas prováveis e medidas de intervenção

A revisão permitiu observar que as manifestações patológicas por umidade possuem sintomas semelhantes, mas podem decorrer de mecanismos distintos. Por esse motivo, a etapa diagnóstica deve evitar conclusões imediatas baseadas apenas no aspecto visual. Manchas, por exemplo, podem resultar de capilaridade, vazamento, condensação ou infiltração de fachada; o tratamento será ineficaz se a causa real não for eliminada. O Quadro 1 sintetiza uma matriz de correlação entre manifestações, causas prováveis, locais frequentes e medidas recomendadas (Paixão; Amario, 2022; Silva; Abdalla, 2024).

Manifestação patológica	Causas prováveis	Locais frequentes	Medidas recomendadas
Manchas de umidade	Infiltração por fissuras, capilaridade, vazamentos ou condensação	Rodapés, fachadas, tetos, banheiros e áreas de serviço	Identificar a fonte de água, corrigir fissuras ou vazamentos, secar o substrato e recompor acabamento
Bolor e mofo	Umidade persistente associada à ventilação insuficiente e superfícies frias	Banheiros, cozinhas, dormitórios, cantos e tetos	Eliminar a fonte de umidade, melhorar ventilação, remover material contaminado e aplicar acabamento adequado
Eflorescência	Transporte de sais solúveis pela água e evaporação superficial	Alvenarias, pisos, fachadas e revestimentos porosos	Interromper fluxo de água, limpar sais, tratar substrato e refazer revestimento com material compatível
Desplacamento de pintura ou reboco	Perda de aderência por umidade, vapor, sais ou base contaminada	Paredes internas, fachadas, áreas molhadas e lajes	Remover camadas soltas, corrigir impermeabilização, regularizar a base e recompor revestimento
Fissuras associadas à umidade	Movimentação, retração, infiltração por juntas e ausência de tratamento de detalhes	Fachadas, platibandas, lajes e encontros de materiais	Tratar fissuras, prever juntas, aplicar sistema compatível e proteger contra intempéries

Corrosão de armaduras	Entrada de água e agentes agressivos, carbonatação ou cobrimento comprometido	Lajes, vigas, pilares, marquises e áreas expostas	Realizar diagnóstico estrutural, remover concreto deteriorado, tratar aço e recompor proteção
-----------------------	---	---	---

Quadro 1 - Correlação entre manifestações patológicas por umidade, causas prováveis e medidas de intervenção.

Fonte: Elaborado pelo autor com base na literatura analisada.

O Quadro 1 evidencia que as intervenções corretivas exigem uma sequência lógica: diagnóstico da origem, interrupção do fluxo de água, secagem do substrato, remoção de materiais degradados, recomposição técnica e acabamento compatível. Reparos executados apenas na superfície, como pintura sobre parede úmida ou aplicação de revestimento sem eliminação da causa, tendem à reincidência. Essa constatação é recorrente em estudos nacionais sobre edificações residenciais e reforça a necessidade de acompanhamento técnico especializado (Fronza, 2020; Saraiva, 2024).

4.2 Pontos críticos de edificações residenciais

A identificação dos pontos críticos permite compreender por que determinadas áreas da residência concentram maior número de falhas. Os elementos em contato direto com o solo, os ambientes molhados e as coberturas são mais vulneráveis porque recebem água por diferentes vias e apresentam interfaces complexas. O Quadro 2 organiza esses pontos críticos, os riscos predominantes e os cuidados preventivos recomendados (ABNT, 2008; ABNT, 2010; IBI, 2024).

Ponto crítico	Risco predominante	Falhas comuns	Cuidados preventivos
Vigas baldrames e alvenaria de embasamento	Umidade ascendente por capilaridade	Ausência de barreira horizontal, pintura betuminosa incompleta e contato direto da alvenaria com o solo	Projeto de impermeabilização, barreira contínua, regularização e proteção antes da elevação da alvenaria
Pisos em contato com o solo	Ascensão de umidade e vapor pelo contrapiso	Falta de camada impermeável, lastro deficiente e ausência de drenagem	Barreira contra vapor, regularização, drenagem e especificação compatível com o uso
Banheiros, cozinhas e áreas de serviço	Infiltração em áreas molhadas e vazamentos	Tratamento insuficiente de ralos, tubos, cantos, rodapés e soleiras	Impermeabilização com subida em paredes, reforço em cantos, teste de estanqueidade e proteção da camada
Lajes, coberturas e terraços	Percolação por água de chuva	Caimento insuficiente, ralos mal posicionados, manta perfurada e proteção mecânica inadequada	Caimentos adequados, detalhes de ralos, proteção mecânica, inspeção e manutenção periódica
Fachadas e esquadrias	Infiltração por chuva dirigida	Fissuras, selantes vencidos, pingadeiras ausentes e juntas mal executadas	Projeto de fachada, selagem, pingadeiras, pintura adequada e inspeção de fissuras
Reservatórios e jardineiras	Pressão hidrostática e umidade permanente	Sistema incompatível, falta de proteção e ausência de ensaio	Sistema resistente à pressão, teste de estanqueidade,

			proteção e plano de manutenção
--	--	--	--------------------------------

Quadro 2 - Pontos críticos de impermeabilização em edificações residenciais. Fonte: Elaborado pelo autor com base em ABNT (2008), ABNT (2010) e IBI (2024).

Os pontos críticos demonstram que a impermeabilização é um sistema dependente de continuidade. Não basta impermeabilizar uma área principal se os encontros, arremates, passagens e interfaces permanecem vulneráveis. Ralos, tubos emergentes, rodapés, cantos, juntas e soleiras são regiões de concentração de falhas porque recebem movimentações, cortes, perfurações e sobreposições de materiais. Por isso, o detalhamento executivo é tão importante quanto a escolha do produto (ABNT, 2010; Senarathne; Asmone; Chew, 2023).

4.3 Diretrizes preventivas

A primeira diretriz preventiva é inserir o projeto de impermeabilização na fase inicial do empreendimento, evitando que as soluções sejam improvisadas durante a execução. Esse projeto deve indicar áreas a impermeabilizar, sistemas especificados, preparo das superfícies, detalhes de arremates, caimentos, reforços, interfaces com instalações, ensaios, proteção mecânica e recomendações de manutenção. A ausência desse planejamento é uma das principais causas de falhas em residências de pequeno e médio porte (ABNT, 2010; IBI, 2024).

A segunda diretriz é compatibilizar a impermeabilização com arquitetura, estrutura, instalações hidrossanitárias, esquadrias e revestimentos. Muitos problemas surgem porque a impermeabilização é interrompida por tubulações, ralos, soleiras, caixas, shafts ou alterações de layout. A compatibilização reduz improvisos de obra, evita cortes posteriores e permite prever reforços em pontos de maior solicitação, especialmente em áreas molhadas e coberturas (Félex; Lacerda; Silva, 2021; Macedo, 2025).

A terceira diretriz é exigir preparo adequado do substrato. A base deve estar limpa, coesa, regularizada, sem partes soltas, sem fissuras ativas não tratadas e com caimentos compatíveis com o escoamento da água. Cantos vivos devem ser arredondados ou receber reforço, enquanto ralos e tubos devem ser tratados com detalhes específicos. A qualidade da base influencia diretamente a aderência, a espessura e a continuidade da camada impermeável (ABNT, 2008; Saraiva, 2024).

A quarta diretriz é executar controle de qualidade durante e após a aplicação. O ensaio de estanqueidade em áreas aplicáveis, a verificação de espessura de membranas, a checagem de

sobreposições, a proteção contra perfurações e o registro fotográfico das etapas são medidas simples que reduzem a probabilidade de falhas ocultas. A impermeabilização deve ser recebida tecnicamente antes da execução dos revestimentos, pois depois do acabamento a correção se torna mais onerosa e destrutiva (ABNT, 2008; Gonçalves; Silva, 2021).

A quinta diretriz é instituir manutenção preventiva, com inspeções periódicas em calhas, ralos, rejuntas, selantes, fachadas, coberturas e áreas de maior exposição. A manutenção deve incluir limpeza, recomposição de selantes, reparo de fissuras, desobstrução de drenagem e avaliação de sinais iniciais de umidade. Essa rotina está alinhada à lógica de gestão da manutenção, segundo a qual o desempenho da edificação depende também do uso e da conservação ao longo do tempo (ABNT, 2024; Mundt-Petersen et al., 2026).

4.4 Diretrizes corretivas e critérios de diagnóstico

A intervenção corretiva deve começar pela identificação da origem da água, e não pela recomposição imediata do acabamento. Para isso, o profissional deve analisar a localização da mancha, a altura da ocorrência, a relação com chuvas, a proximidade de tubulações, o histórico de reformas, a ventilação do ambiente e a presença de sais, bolor ou fissuras. Ensaios de umidade, inspeção visual, termografia, testes de estanqueidade e abertura localizada podem ser necessários conforme a complexidade do caso (Lyrio et al., 2024; Mattsson et al., 2024).

Em casos de capilaridade, a solução pode envolver barreira química, recomposição da impermeabilização em baldrame, drenagem periférica, tratamento do reboco contaminado e utilização de revestimentos compatíveis. O tratamento deve considerar que a água ascendente transporta sais, de modo que a simples pintura ou aplicação de revestimento cerâmico sobre a base úmida não elimina o mecanismo patológico. A solução exige interrupção do fluxo de umidade e recomposição técnica das camadas degradadas (Fronza, 2020; Saraiva, 2024).

Em infiltrações por coberturas e lajes, o procedimento deve verificar caimentos, ralos, sobreposições, arremates, proteção mecânica, juntas e perfurações. Quando a impermeabilização existente perdeu desempenho, pode ser necessária remoção parcial ou total, regularização da base e aplicação de novo sistema compatível com a movimentação e exposição da área. A seleção entre manta, membrana ou sistema cimentício deve responder às condições técnicas do local, e não apenas ao menor custo de aplicação (ABNT, 2010; Senarathne; Asmone; Chew, 2023).

Em casos de condensação e mofo, a correção deve combinar controle da umidade interna, melhoria da ventilação, redução de pontes térmicas quando aplicável, limpeza técnica e substituição de materiais contaminados quando necessário. A reincidência é provável quando se aplica apenas tinta antimoho sem eliminar a causa do excesso de umidade ou sem melhorar a renovação de ar. Estudos sobre características habitacionais indicam que ventilação e condições construtivas são fatores importantes para reduzir umidade e mofo em residências (Sousa, 2024; Hörhammer et al., 2025).

Quando houver indícios de corrosão de armaduras, perda de cobrimento, fissuração intensa, deformações ou destacamento de concreto, a intervenção deve ser precedida de avaliação estrutural. Nesses casos, a umidade deixa de ser apenas fator de degradação superficial e passa a estar associada à durabilidade e à segurança. O reparo pode envolver remoção de concreto deteriorado, limpeza e proteção das armaduras, recomposição com argamassa técnica e eliminação da origem da água (Lyrio et al., 2024; Pour et al., 2024).

4.5 Discussão integrada

A análise integrada revela que as manifestações patológicas por umidade são consequência de uma cadeia de decisões técnicas. Quando o projeto não define o sistema, a execução tende a improvisar; quando a execução não registra as etapas, a manutenção desconhece os pontos sensíveis; quando a manutenção não ocorre, pequenas falhas evoluem para danos mais extensos. Assim, a impermeabilização deve ser tratada como parte do desempenho global da edificação, articulando projeto, obra, uso e conservação (ABNT, 2021; ABNT, 2024; IBI, 2024).

Outro ponto relevante é que a escolha do sistema impermeabilizante precisa considerar a condição de exposição e o comportamento do elemento construtivo. Áreas sujeitas a movimentação térmica, fissuração e exposição solar exigem sistemas com flexibilidade e proteção compatíveis; já elementos enterrados e regiões de menor movimentação podem admitir soluções rígidas ou semiflexíveis, desde que respeitadas as condições de pressão, aderência e preparação da base. A decisão técnica deve ser multicritério, incorporando desempenho, durabilidade, aplicação, manutenção e custo global (Senarathne; Asmone; Chew, 2023).

A literatura também indica que o diagnóstico de umidade demanda abordagem sistêmica. A mesma manifestação visual pode ter causas distintas, e a mesma causa pode gerar sintomas diversos. Desse modo, o profissional deve investigar simultaneamente fatores de origem, trajetória e manifestação: origem da água, caminho de transporte, elemento afetado, estado do material, histórico de uso e intervenções anteriores. Sem essa leitura, correções pontuais tendem a mascarar o problema e produzir reincidência (Macedo, 2025; Mattsson et al., 2024).

Por fim, a prevenção de falhas de impermeabilização em edificações residenciais deve ser compreendida como prática de qualidade construtiva. Embora o investimento inicial em projeto, materiais adequados e mão de obra qualificada possa parecer superior a soluções improvisadas, a análise de ciclo de vida mostra que a correção tardia geralmente envolve demolição, substituição de acabamentos, transtornos aos usuários e perda de desempenho. A impermeabilização, portanto, é medida de durabilidade, saúde, economia e sustentabilidade (Saraiva, 2024; Hörhammer et al., 2025; Pour et al., 2024).

5 Conclusão

Este artigo teve como objetivo analisar as manifestações patológicas por umidade e as falhas de impermeabilização em edificações residenciais, relacionando mecanismos de ocorrência, sintomas, causas prováveis e medidas preventivas e corretivas. A revisão demonstrou que a umidade pode decorrer de capilaridade, infiltração, percolação, condensação ou vazamentos acidentais, e que a identificação correta do mecanismo é condição indispensável para a escolha da intervenção adequada.

Constatou-se que as falhas de impermeabilização mais relevantes estão associadas à ausência de projeto específico, incompatibilização entre sistemas, preparo inadequado do substrato, aplicação incorreta dos materiais, ausência de ensaio de estanqueidade, perfurações posteriores e manutenção deficiente. Essas falhas favorecem manifestações como manchas, bolor, eflorescências, deslocamento de revestimentos, fissuras, degradação de argamassas e corrosão de armaduras.

A análise também evidenciou que a impermeabilização não deve ser tratada como etapa secundária ou meramente complementar da obra. Trata-se de um sistema técnico que exige planejamento, especificação, execução controlada, proteção, registro e manutenção. Quando

negligenciada, a falha pode comprometer a durabilidade, a salubridade, o desempenho, o valor do imóvel e os custos globais de conservação.

Como síntese, recomenda-se que edificações residenciais adotem projeto de impermeabilização compatibilizado, detalhamento de áreas críticas, controle de execução, ensaios de recebimento, proteção mecânica e plano de manutenção preventiva. Para casos existentes, recomenda-se diagnóstico técnico da origem da água antes de qualquer recomposição superficial, evitando soluções paliativas e reincidência das manifestações patológicas.

Conclui-se, portanto, que a prevenção das patologias por umidade depende de integração entre engenharia diagnóstica, qualidade de projeto, qualificação da mão de obra, seleção adequada de materiais e gestão da manutenção. Essa abordagem reduz falhas, aumenta a vida útil da edificação e contribui para ambientes residenciais mais seguros, saudáveis e economicamente sustentáveis.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5674: manutenção de edificações - requisitos para o sistema de gestão de manutenção.** Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9574: execução de impermeabilização.** Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9575: impermeabilização - seleção e projeto.** Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575-1: edificações habitacionais - desempenho - parte 1: requisitos gerais.** Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

FÉLEX, Danielle dos Santos; LACERDA, Thamirys Rakel Vieira de; SILVA, Pedro Henrique de França. Manifestações patológicas relacionadas à impermeabilização em lajes de coberturas em edificações. **Revista Mangaio Acadêmico**, v. 6, n. 1, p. 64-82, 2021. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/mangaio/article/view/1548>. Acesso em: 25 maio 2026.

FRONZA, Marina Puhl. **Análise e tratamento de patologias causadas pela umidade em edificações residenciais térreas, devido à falha ou ausência de impermeabilização.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Santa Rosa, 2020. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br/items/cf66b07a-dcc2-4e74-8e06-b98a73e59cd7>. Acesso em: 25 maio 2026.

GONÇALVES, Paloma Dutra; SILVA, Fernando de Amorim Eneias da. Manifestações patológicas causadas pela falta de impermeabilização em edificação residencial. **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia - CONTECC**, 2021. Disponível em:

<https://www.confea.org.br/midias/uploads-imce/Contecc2021/Civil/MANIFESTA%C3%87%C3%95ES%20PATOL%C3%93GICAS%20CAUSADAS%20PELA%20FALTA%20DE%20IMPERMEABILIZA%C3%87%C3%83O%20EM%20EDIFICA%C3%87%C3%83O%20RESIDENCIA L.pdf>. Acesso em: 25 maio 2026.

HÖRHAMMER, Iris et al. Remediating moisture- and mould-damaged residential buildings in Finland - costs and benefits for health and climate. **Indoor Environments**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indenv.2025.100094>. Acesso em: 25 maio 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO. **Guia de aplicação da Norma de Desempenho para Impermeabilização**. São Paulo: IBI, 2024. Disponível em: <https://ibibrasil.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Guia-de-Applicacao-da-Norma-de-Desempenho-para-Impermeabilizacao-IBI.pdf>. Acesso em: 25 maio 2026.

LYRIO, Indyara Cristina Ribeiro et al. **Diagnóstico das patologias causadas pela umidade em uma edificação de encosta**. Vitória: Faculdade Multivix, 2024. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2024/09/DIAGNOSTICO-DAS-PATOLOGIAS-CAUSADAS-PELA-UMIDADE.pdf>. Acesso em: 25 maio 2026.

MACEDO, Jeandson Wilck Nogueira de. Manifestações patológicas causadas pela umidade: estudo de caso em uma edificação pública localizada na cidade de Natal-RN. **Revista Thema**, v. 24, n. 2, 2025. DOI: <https://doi.org/10.15536/revistathema.24.2025.3047>. Acesso em: 25 maio 2026.

MATTSSON, Christian; NORDQUIST, Birgitta; JOHANSSON, Dennis; BAGGE, Hans; WALLENTÉN, Petter. A quantitative and qualitative literature review of water damage in buildings occurring in building service systems, appliances and wet rooms. **Indoor and Built Environment**, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1177/1420326X241248331>. Acesso em: 25 maio 2026.

MUNDT-PETERSEN, S. O. et al. Quantifying the impact of inadequate building management and maintenance on damage, failures and functional defects. **Journal of Building Pathology and Rehabilitation**, v. 11, art. 97, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41024-026-00772-3>. Acesso em: 25 maio 2026.

PAIXÃO, Klaus Lübe; AMARIO, Mayara. Manifestações patológicas ocasionadas por umidade em edificações. **Revista Boletim do Gerenciamento**, n. 33, p. 65-73, 2022. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/download/738/459/>. Acesso em: 25 maio 2026.

POUR, Mohsen Bayat; NIKLEWSKI, Jonas; NAGHIBI, Amir; HANSSON, Eva Frühwald. A literature review of probabilistic hygrothermal assessment for building envelopes. **Building and Environment**, v. 265, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111756>. Acesso em: 25 maio 2026.

SARAIVA, Osvaldo Lailson da Costa. A importância da impermeabilização na prevenção de patologias causadas pela ação da umidade em residências de alvenaria convencional. **GETEC**, v. 14, p. 135-155, 2024. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/3122/2144>. Acesso em: 25 maio 2026.

SENARATHNE, Helapura Nuwanshi Yasodara; ASMONE, Ashan Senel; CHEW, Michael Yit Lin. Developing a waterproofing decision-making model for high-rise building projects in the

tropics. **Buildings**, v. 13, n. 9, 2328, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings13092328>. Acesso em: 25 maio 2026.

SILVA, Caroline Pereira da. **Manifestações patológicas pela ausência ou ineficiência de impermeabilização na construção civil: estudos de caso em Serra Talhada - PE**. 2025.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) - Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Serra Talhada, 2025. Disponível em:

https://releia.ifsertao-pe.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1593/1/TCC%20-%20MANIFESTA%C3%87%C3%95ES%20PATOL%C3%93GICAS%20PELA%20AUS%C3%8ANCIA%20OU%20INEFICI%C3%8ANCIA%20DE%20IMPERMEABILIZA%C3%87%C3%83O%20NA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL%20_%20ESTUDOS%20DE%20CASO%20EM%20SERRA%20TALHADA%20-%20PE.pdf. Acesso em: 25 maio 2026.

SILVA, Maria Carolina do Nascimento Costa da; ABDALLA, Alessandra Monique Weber. Ação da umidade em edificações - métodos de prevenção e recuperação. **Revista Tecnológica da FATEC**, v. 15, n. 1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.62790/rtfv15n1-012>. Acesso em: 25 maio 2026.

SOUSA, Joana. A systematic review about building characteristics as dampness-related indicators. **Advances in Environmental and Engineering Research**, v. 5, n. 1, 008, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21926/aer.2401008>. Acesso em: 25 maio 2026.

SOUSA, Rivaldo da Silva; PEREIRA, Ulisses Eduardo da Silva; SOUSA, Linardy de Moura. Os impactos causados pela falta de impermeabilização nas edificações residências no município de Teresina - PI. **Revista FT**, v. 29, n. 146, 2025. DOI:

<https://doi.org/10.69849/revistaft/cs10202505311942>. Acesso em: 25 maio 2026.