De 24/06/2026 a 27/06/2026
São Paulo
https://doi.org/10.67775/d7ek1d18

Congresso Brasileiro de Patologia das Construções

"PATOLOGIAS POR UMIDADES EM EDIFICAÇÕES: CAUSAS, MECANISMOS E IMPACTOS NO DESEMPENHO CONSTRUTIVO"

Carlos Roberto Godoi Cintra
Autor de contato: carlos.cintra@umc.br

Universidade de Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes-SP, Brasil

RESUMO

A indústria da construção civil apresenta elevada incidência de manifestações patológicas, entre as quais se destacam aquelas associadas à ação da umidade, responsáveis por impactos significativos no desempenho, na durabilidade e no conforto das edificações. Essas patologias decorrem, em grande parte, de falhas de projeto, execução, especificação de materiais e ausência de manutenção adequada ao longo da vida útil das construções. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar as principais manifestações patológicas relacionadas às umidades nas edificações, abordando suas causas, mecanismos de ocorrência e consequências, à luz dos conceitos de patologia das construções e dos requisitos de desempenho estabelecidos pela ABNT NBR 15575. O estudo fundamenta-se em revisão bibliográfica de autores consagrados da área, análise conceitual dos diferentes tipos de umidade — infiltração, ascensão capilar, condensação e umidade acidental — e na distinção entre os fenômenos de percolação e infiltração, frequentemente confundidos na prática profissional. Além disso, são apresentados exemplos típicos de anomalias recorrentes e diretrizes para o diagnóstico e a prevenção dessas patologias. Os resultados evidenciam que a umidade constitui um dos principais agentes de degradação do ambiente construído, ressaltando a importância da adoção de medidas preventivas integradas ao projeto, à execução e à manutenção das edificações, como forma de garantir o desempenho e a vida útil de projeto.
Palavras-chave: Patologia das construções. Umidade. Infiltração. Percolação. Desempenho das edificações.

ABSTRACT

The construction industry shows a high incidence of building pathologies, especially those related to moisture action, which significantly affect the performance, durability, and comfort of buildings. These pathologies are largely associated with design and execution failures, inadequate material specification, and lack of proper maintenance throughout the building life cycle. In this context, this paper aims to analyze the main moisture-related pathological manifestations in buildings, addressing their causes, mechanisms of occurrence, and consequences, based on construction pathology concepts and the performance requirements established by ABNT NBR 15575. The study is based on a bibliographic review of recognized authors in the field, a conceptual analysis of different types of moisture — infiltration, capillary rise, condensation, and accidental moisture — and a clear distinction between percolation and infiltration, which are often misused in professional practice. Typical examples of recurrent anomalies are also presented, along with guidelines for diagnosis and prevention. The results highlight moisture as one of the main agents of degradation of the built environment, emphasizing the importance of preventive measures integrated into design, construction, and maintenance processes to ensure building performance and service life.
Keywords: Construction pathology. Moisture. Infiltration. Percolation. Building performance.

1. INTRODUÇÃO

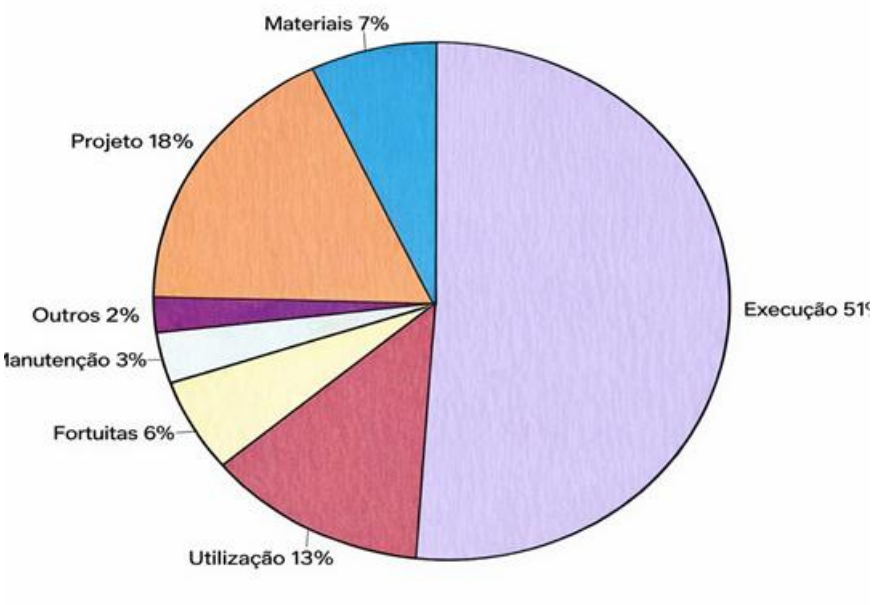
A indústria da construção civil apresenta particularidades que a diferenciam significativamente de outros setores produtivos, sobretudo pela elevada incidência de manifestações patológicas nas edificações. Essas anomalias decorrem da complexidade do processo construtivo, da multiplicidade de agentes envolvidos e da interação contínua entre fatores técnicos, ambientais e humanos ao longo da vida útil das edificações (HELENE, 1992).

Diferentemente das indústrias seriadas, a construção civil caracteriza-se por um processo produtivo pouco industrializado, no qual o produto permanece fixo enquanto o processo se desloca a cada empreendimento, ficando exposto às ações do meio ambiente desde a fase executiva até o período de uso (SOUZA; RIPPER, 1998). Soma-se a esse cenário a diversidade de soluções construtivas, a variabilidade de projetos e a heterogeneidade da mão de obra, fatores que dificultam a padronização e o controle da qualidade.

A deficiência na gestão da qualidade, aliada à fragilidade da fiscalização técnica nas fases de projeto, execução e pós-ocupação, contribui para o surgimento precoce de patologias, muitas vezes ainda nos primeiros anos de vida útil das edificações (BAUER, 2015). Tal cenário contraria os princípios de desempenho estabelecidos pela ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013), que preconiza requisitos mínimos de segurança, habitabilidade e durabilidade.

Entre as manifestações patológicas mais recorrentes destacam-se as fissurações e, sobretudo, aquelas associadas à ação da umidade. Estudos indicam que a maior parte das anomalias construtivas está relacionada a falhas de execução, seguidas por deficiências de projeto, uso inadequado e ausência de manutenção, conforme ilustrado na Figura 1, que apresenta a incidência das origens das enfermidades nas edificações (CARMONA, 1994).

Figuras: 1 – Incidência das origens das enfermidades no Brasil por setores da construção civil



Fonte: Carmona (1994).

A umidade constitui um dos principais agentes de degradação das edificações, atuando de forma lenta, contínua e, muitas vezes, silenciosa, comprometendo o desempenho, a durabilidade e o conforto ambiental (RIPPER; SOUZA, 1998). Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo

analisar as manifestações patológicas associadas às umidades no processo construtivo das edificações, destacando suas causas, mecanismos de ocorrência, consequências e a importância da prevenção como instrumento fundamental para a melhoria da qualidade do ambiente construído.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Patologia das construções

A patologia das construções é o campo da engenharia civil responsável pelo estudo das manifestações patológicas que comprometem o desempenho das edificações, abrangendo a análise de seus sintomas, mecanismos de ocorrência, causas, origens e consequências ao longo da vida útil (SABBATINI et al.; HELENE, 1992). Trata-se de uma ciência metodizada voltada à identificação dos defeitos dos materiais, componentes e sistemas construtivos, subsidiando o diagnóstico técnico e a definição de medidas preventivas e corretivas (FALCÃO, s.d.).
As manifestações patológicas correspondem aos sintomas visíveis do problema, como manchas, fissuras, eflorescências e destacamentos, não devendo ser confundidas com suas causas fundamentais (SOUZA; RIPPER, 1998). A lesão representa o efeito final das falhas e defeitos construtivos (AZEREDO, 1997), enquanto o diagnóstico consiste na determinação das causas e dos mecanismos de formação do problema.

2.2 A umidade como principal agente patológico

Entre os diversos agentes de degradação das edificações, a umidade destaca-se como o mais recorrente. Dados estatísticos indicam que a maior parte das manifestações patológicas está associada à ação da água, superando problemas como fissuração estrutural ou defeitos intrínsecos dos materiais (VERÇOZA, 1991; SOUZA; RIPPER, 1998). A Figura 2 apresenta a distribuição das lesões por umidade nos diferentes subsistemas da construção civil, evidenciando sua ampla incidência.

Figura 2 - Lesões por umidades por subsistemas da construção civil



Fonte: IBAPE-SP (2015).

As patologias por umidade caracterizam-se, em geral, por manifestações tardias, surgindo após alguns anos de uso da edificação. Por não implicarem risco imediato de colapso estrutural, tendem a ser subestimadas em sua fase inicial, permitindo sua evolução progressiva e silenciosa (THOMAZ, 2001).

2.3 Ação da água nos materiais e sistemas construtivos

A ação da água sobre os materiais ocorre por mecanismos físicos, químicos e biológicos, frequentemente de forma combinada. Sob o aspecto físico, a umidade provoca variações dimensionais, fissurações e perda de aderência entre camadas. Quimicamente, possibilita processos como lixivi-

ação, dissolução de sais e corrosão das armaduras em estruturas de concreto armado. Biologicamente, favorece o desenvolvimento de fungos e bolores, comprometendo a salubridade e o conforto dos usuários (HELENE, 1992; BAUER, 2015).
Os pontos mais vulneráveis das edificações à ação da umidade concentram-se em fundações, áreas enterradas, fachadas, coberturas, áreas molhadas e interfaces entre sistemas construtivos, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Pontos vulneráveis à umidades de uma edificação, locais para tratamento impermeável

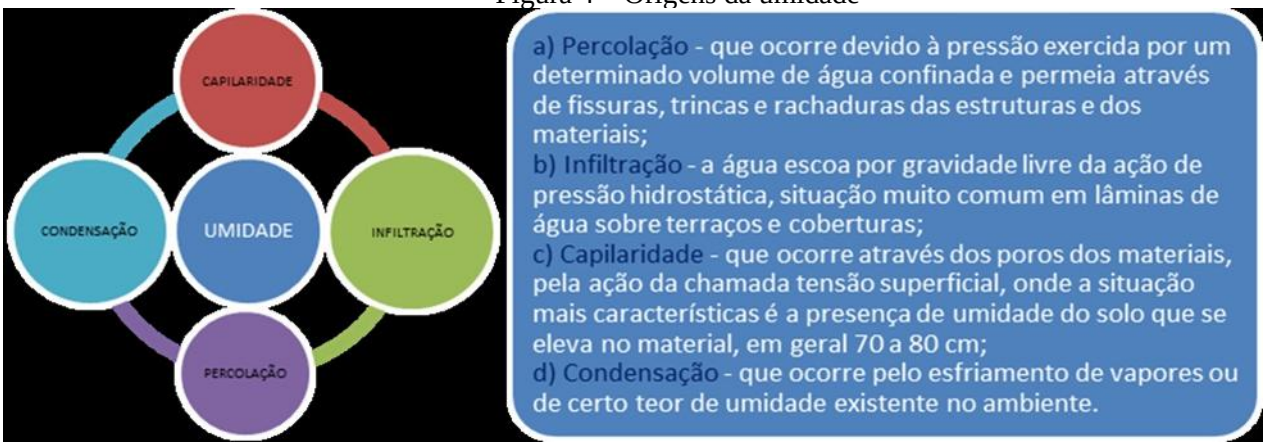


Fonte: Adaptado de MC-Bauchemie Brasil. Disponível em: https://www.mc-bauchemie.com.br. Acesso em: 03 fev 2026.

2.4 Tipos de umidade nas edificações

As manifestações patológicas associadas à umidade podem ser classificadas, segundo Verçoza (1991), em umidade por infiltração, por ascensão capilar, por condensação e umidade acidental. Essa classificação permite compreender os diferentes mecanismos de ocorrência e orientar o diagnóstico técnico e as medidas corretivas adequadas (SOUZA; RIPPER, 1998). A Figura 4 sintetiza o texto.

Figura 4 – Origens da umidade



Fonte: Fonte: Elaboração própria, com base em Verçoza (1991).

No estudo das manifestações patológicas associadas à umidade nas edificações, é fundamental a distinção conceitual entre percolação e infiltração, termos frequentemente utilizados de forma imprecisa tanto na prática profissional quanto na literatura técnica especializada. A correta compreensão desses conceitos é essencial para o adequado diagnóstico das causas das patologias e para a

definição de soluções compatíveis com o desempenho esperado das edificações (HELENE, 1992; SOUZA; RIPPER, 1998).

A percolação pode ser definida como o processo físico de migração da água através dos poros, vazios interconectados, microfissuras e descontinuidades dos materiais construtivos, estando diretamente associada à permeabilidade e à estrutura interna desses materiais. Trata-se de um fenômeno inerente a materiais porosos, como concreto, argamassa, alvenaria e solo, podendo ocorrer mesmo na ausência de falhas aparentes de execução ou de projeto (NEVILLE, 2016; MEHTA; MONTEIRO, 2014). A percolação constitui, portanto, um mecanismo natural de transporte da água, condicionado às propriedades físico-químicas e microestruturais dos materiais empregados.

A infiltração, por sua vez, caracteriza-se como a entrada indesejada de água em elementos construtivos ou ambientes que deveriam apresentar comportamento estanque, configurando-se como uma manifestação patológica. Diferentemente da percolação, a infiltração não representa o mecanismo de deslocamento da água, mas sim o efeito prejudicial resultante da ação da água em locais não previstos, geralmente associado a falhas de projeto, execução inadequada, ausência ou degradação de sistemas de impermeabilização, bem como à deficiência de manutenção ao longo da vida útil da edificação (SOUZA; RIPPER, 1998; VERÇOZA, 1991).

Sob a ótica do desempenho das edificações, a ABNT NBR 15575 estabelece requisitos mínimos de estanqueidade à água, com o objetivo de limitar a ocorrência de infiltrações que possam comprometer a segurança, a habitabilidade e a durabilidade dos sistemas construtivos. A norma reconhece implicitamente que a percolação pode ocorrer nos materiais constituintes, porém exige que, quando corretamente projetados e executados, os sistemas construtivos impeçam que esse fenômeno resulte em infiltrações capazes de gerar danos funcionais, estéticos ou estruturais, afetando a vida útil de projeto (VUP) da edificação (ABNT, 2021).

A umidade por infiltração decorre da penetração de água proveniente da chuva, geralmente associada a falhas na impermeabilização e na estanqueidade da envoltória. A ascensão capilar resulta da absorção de água do solo por materiais porosos, sendo comum em edificações térreas.

A condensação está relacionada às condições higrotérmicas e à ventilação dos ambientes, enquanto a umidade acidental decorre, principalmente, de vazamentos em instalações prediais. Exemplos típicos dessas manifestações são apresentados na Figura 5.

Figura 5 – Tipos de umidades com exemplos



Fonte: Elaboração própria, com base em Verçoza (1991). Imagens: (a) Arquivo do autor; (b) Arquivo do autor; (c) Adaptado de MC-Bauchemie Brasil (2026); (d) Adaptado de IBAPE-SP (2015); (e) Adaptado de Alucci; Flauzino; Milano.

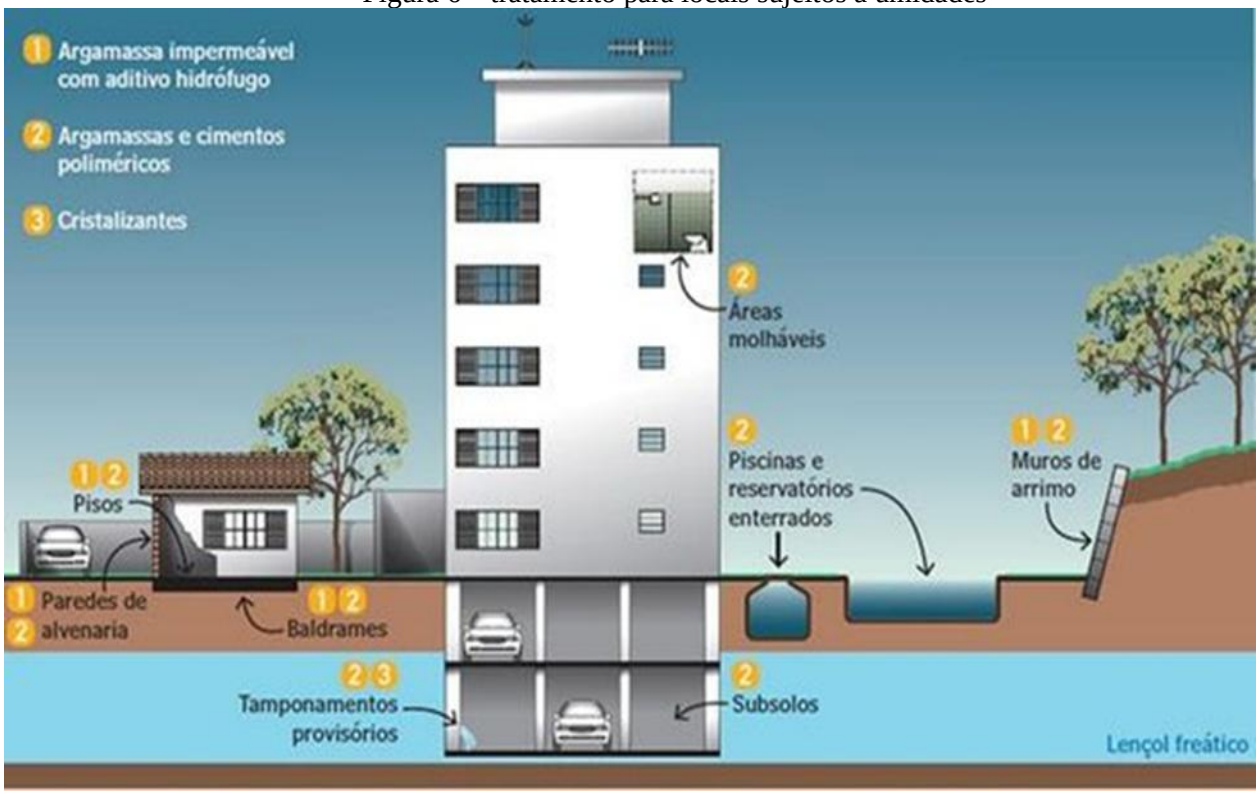
2.5 Consequências das manifestações patológicas por umidade

As patologias por umidade comprometem o desempenho e a durabilidade das edificações, além de impactarem negativamente o conforto ambiental, a estética e a saúde dos usuários. Entre suas principais consequências destacam-se a degradação dos materiais, destacamento de revestimentos, corrosão das armaduras, aparecimento de eflorescências, mofos e o aumento dos custos de manutenção (BAUER, 2015).
A evolução desses problemas é intensificada por características contemporâneas das edificações, como estruturas mais esbeltas, fachadas complexas e deficiência na qualificação da mão de obra e na manutenção preventiva (THOMAZ, 2001).

2.6 Diagnóstico e prevenção das patologias por umidade

O diagnóstico adequado das manifestações patológicas por umidade é fundamental para a definição de intervenções eficazes. A adoção de medidas corretivas que tratam apenas os sintomas, sem a eliminação das causas, resulta em soluções paliativas, de baixa durabilidade e elevado custo ao longo do tempo (SOUZA; RIPPER, 1998).
A prevenção deve ser incorporada de forma integrada ao longo do ciclo de vida da edificação, envolvendo boas práticas de projeto, detalhamento construtivo adequado, compatibilização entre sistemas, correta especificação de materiais, execução conforme as normas técnicas de impermeabilização e manutenção preventiva contínua. A Figura 6 apresenta exemplos de tratamentos adequados para locais com recorrência de umidade.

Figura 6 – tratamento para locais sujeitos a umidades



Fonte: Adaptado de MC-Bauchemie Brasil. Locais para tratamento impermeável. Disponível em: https://www.mc-bauchemie.com.br. Acesso em: 03 fev. 2026.

3. DESENVOLVIMENTO:

As figuras 07 a 21, adiante, apresentam vários casos de umidades recorrentes nas construções:

Figuras 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13 e 14 Legenda: **D**: Diagnóstico **T**: Terapia

7		D: Infiltrações: no respaldo da platibanda com descamação da pintura, com sujidade e umidade na contraface por respingos de chuva da cobertura (fig. 7)	D: Falta de rufo no respaldo e impermeabilização da contraface da platibanda e pintura protetiva (fig. 7).
8		D: Umidades: na fabricação do material, e na execução da obra, do solo (ascendente) e por higroscopia (do próprio ar) (fig. 8).	T: Variações dimensionais por secagem do material e trincas posteriores. Fazer o encunhamento com argamassa fraca no respaldo após a secagem (fig. 8)
9		D: Umidades por infiltração nas paredes da floreira, com descamação da pintura, mofo e sujidades (fig. 9).	T: Retirada, limpeza (lixamento) das paredes (interna e externa) com pintura após secagem e impermeabillização interna (fig. 9). Sugestão: fazer nichos impermeabilizados com drenagem.
10		D: Umidade ascendente do solo nas paredes, com descamação do revestimento, mofo e sujidades (fig. 10).	T: Remoção do revestimento até 1m de altura e 5cm vazados na base da parede (alternada cada 60cm) e preenchimento com argamassa impermeável. Refacção com revestimento impermeável (fig. 10).
11		D : Umidades nas faces externas nas paredes na prumada dos banheiros por falta de impermeabilização nas faces internas das paredes, antes da colocação do revestimento cerâmico (fig. 11).	T: Retirada do revestimento cerâmico interno e refacção com argamassa (cimento + areia) sem cal e posterior tratamento impermeável com recolocação do novo revestimento cerâmico (fig. 11).
12 13		D: Umedecimento da base de esquadria por ineficiência do parapeito (fig.13). Em edifícios a colocação é feita por fora com balancins com o corte lateral de 3cm para encaixe da pedra (fig. 13).	T: Fazer o parapeito no tamanho da abertura, colocado por dentro sem a necessidade de balancins (em prédios) e colar um triângulo do próprio material para direcionar a água da chuva para o centtro do parapeito e pingadeira (fig. 12).
14		D: Fachada de prédio com detalhes (anteparos) que facilitam a deposição da água, causando umidades e mofo internamente e escorrimentos e sujidades na face externa (fig. 14).	T: Limpeza geral da fachada com água clorada com tratamento impermeável posterior ou refacção da fachada com remoção dos anteparos (fig. 14).

Figuras 15 a 21 Parte (2/2) - Manifestações patológicas por umidades na construção civil: análises preliminares do autor baseadas em fotos e desenhos.

Figuras 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21 e 22 Legenda: **D**: Diagnóstico **T**: Terapia

15 16		(D: Trinca no respaldo do muro causada por expansão da armadura da verga, oxidada pela umidade (escorrimento de água) por falta de pingadeira ou impermeabilização do rufo (fig. 15).	T: Refacção da verga de respaldo do muro com colocação de rufos e pingadeiras como no detallhe (fig. 16).
17		D: infiltração entre materiais diferentes (PVC e concreto) com umidade ao redor. (fig. 17).	T: Retirada do concreto e revestimento em volta do tubo com impermeabilização com material flexível (fig. 17).
18		D: lesões associadas - Recalque de fundação com umidade por infiltração na trinca resultante (fig. 18).	T: Recuperação da fundação com estaca de reação e após a limpeza e lavagem, recompor o revestimento da parede e do piso (fig. 18).
19		D: Fachada de prédio com detalhes em tijolos frisados a vista com anteparos, sem pintura hidrofugante, retendo água de chuva e gradil em vigas de madeira chumbados na parede provocando infiltrações e trincas (fig. 19).	T: Fazer caimento nos anteparos, limpar manchas com água clorada e aplicar hidrofugante. Na ancoragem de vigas de madeira usar cálice maior com produto elástico (silicone) (fig. 19).
20		Fachada de prédio com esquadria e floreira com umidades, escorrimentos, sujidades e mofo (fig. 20).	Retirar o solo e a vegetação, limpar e lavar com água clorada, fazer drenagem (ralo), se necessário, e impermeabilizar internamente. Na parte externa limpar, lavar e proteção com resina acrílica. Sugestão: criar nicho impermeabilizado com drenagem e vasos (fig. 20).
21		D: Piso em granito com manchas de umidade ascendente do solo em pontos diversos (fig. 21).	T: Retirada do granito e refacção da base com lastro de brita + lona plástica + armadura + concreto + tratamento impermeável e recolocação do revestimento (granito) (fig. 21).

Figuras 07 a 21: Anomalias construtivas com análises do autor: Obs.: Os textos presentes nas figuras são ilustrativos. Os diagnósticos e interpretações são descritos ao lado da figura. Fonte: Elaboração e análises próprias, com base em Verçoza (1991), Thomaz (2001) e Souza e Ripper (1998). Imagens: Arquivo do autor; adaptadas de IBAPE-SP (2015), MC-Bauchemie Brasil, Souza (2008) e material técnico-didático.

As figuras 22 a 31, adiante, apresentam vários casos de umidades recorrentes nas construções.

Figuras 22 a 31 - Anomalias construtivas com análises do autor:

Manifestações patológicas por umidades na construção civil: análises preliminares do autor baseadas em fotos e desenhos.

Figuras: 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31 Legenda: D: Diagnóstico T: Terapia P: Prevenção

22



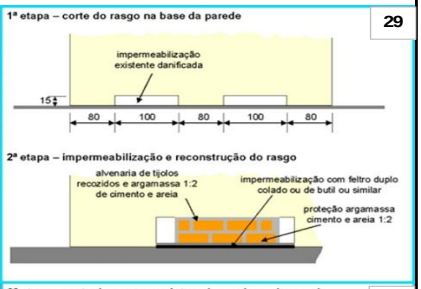
D: Lixiviação com carbonatação no revestimento em tijolos a vista com deposição de $CaCO_3$ ou $MgCO_3$ devida a infiltração de chuva pelas juntas (frisamento incorreto) ou pelo próprio material (sem proteção) (fig. 22).
T: Retirada dos material depositado e pintura com hidrofugante após a secagem (fig. 22).

25

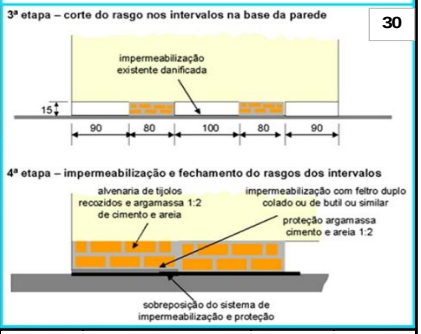


D: Edifício com revestimento atacado devido ao ambiente agressivo com deposição continuada de sulfatos pela maresia (ambiente marítimo) (fig. 25).
T: limpeza com água clorada e lavagem posterior. Pintura com tinta protetiva, emborrachada ou aplicação de revestimento cerâmico em toda a superfície (fig. 25).

29



30



23



P: Prevenção para evitart trincas no respaldo da alvenaria (blocos cerâmicos) sob a viga por retração de secagem da argamassa de assentamento ou dos próprios blocos (chuva). Fazer o assentamento deixando uma fresta de 2cm e esperar a secagem por ~30 dias e preencher o espaço com argamassa expansiva ou com traço fraco 1:2:12. Na foto uso de alvenaria racionalizada com estrutura de concreto armado convencional (fig. 23).

26



D: A umidade das áreas molhadas atravessa a parede atacando o revestimento do lado exterior (fig. 26).
T: A recuperação deve ser feita internamente com a retirada do revestimento cerâmico e do emboço. Refazer o emboço com apenas cimento e areia com pintura semi-flexível para impermeabilização e recomposição dos azulejos, s e posterior retirada e refacção do revestimento exterior. (fig. 26).

D: Recuperação: Parede com umidade ascendente:
T: São 4 etapas. Retirada do revestimento (emboço + reboco) atacado até a altura de 80 cm e remoção da parede (trespassada) na espessura de 1 fiada de tijolo (alternadas) e preenchimento posterior com uma barreira com argamassa impermeável com a espessura de (~6cm) e refacção do revestimento com argamassa impermeável (figs. 29 e 30).

24



D: Eflorescência por infiltração de água de chuva pela trinca entre a viga e a laje de cobertura, (por efeito térmico, por falta de impermeabilização e isolamento térmico com deposição de $CaCO_3$ ou $MgCO_3$ e carbonatação posterior com revestimento atacado por agente agressivo (maresia) (fig. 24).
T: Limpeza com lavagem da fachada, escariar e tamponar as trincas com preenchimento de material elástico, impermeabilização da laje com isolamento térmico e pintura protetiva final (fig. 24).

27



28



P: Ralo em laje com manta asfáltica (fig. 27): deixar na argamassa de regularização um rebaixo de 2 cm num quadrado de 40 x 40cm e após a imprimação do impermeabilizante (1) , introduzir no tubo uma manta com 20 cm de largura, fechar o rebaixo com um quadrado no formato de estrela. Passagem de tubo pela laje (fig. 28): Fazer 2 cartolas da manta asfáltica, uma para baixo e outra para cima e a manta impermeável.

31



D: Eflorescência com afloramento com deposição de $CaCO_3$ ou $MgCO_3$ e carbonatação posterior devido a umidade ascendente do contrapiso (fig. 31).
T: Retirada do revestimento com refacção do contrapiso sobre lastro de brita, seguido de lona plástica, armadura e concreto com aplicação de produto impermeabilizante e assentamento de novo revestimento (fig. 31).
T: Retirada do revestimento e refacção da base com lastro de brita + lona plástica + armadura + concreto + tratamento impermeável e recolocação do revestimento (granito) (fig. 31).

Observação: Os textos presentes nas figuras são ilustrativos; os diagnósticos e interpretações são descritos abaixo da figura. Fonte: Elaboração do autor, com base nas ABNT NBR 15575:2013; ABNT NBR 5674:2012; ABNT NBR 9452:2019; ABNT NBR 13752:1996; ABNT NBR 14037:2011, e em Helene (1992), Souza e Ripper (1998) e Thomaz (2001).

4. CONCLUSÃO

A umidade constitui um dos principais agentes de degradação das edificações, atuando de forma contínua e, muitas vezes, silenciosa, com impactos significativos no desempenho, na durabilidade e no conforto ambiental. As manifestações patológicas associadas à ação da água decorrem, em grande parte, de falhas de projeto, execução inadequada, especificação incorreta de materiais e ausência de manutenção preventiva ao longo da vida útil das construções.

A revisão bibliográfica evidenciou que as patologias por umidade tendem a apresentar manifestações tardias, o que contribui para sua subestimação nas fases iniciais, favorecendo a evolução progressiva dos danos e o aumento dos custos de recuperação. A distinção conceitual entre percolação e infiltração mostrou-se fundamental para o correto diagnóstico das causas das patologias, evitando intervenções paliativas que tratam apenas os sintomas, sem eliminar os mecanismos geradores do problema.

O estudo destacou a importância da classificação dos diferentes tipos de umidade — infiltração, ascensão capilar, condensação e umidade acidental como instrumento essencial para a compreensão dos mecanismos de ocorrência e para a definição de estratégias adequadas de prevenção e correção. Observou-se que a adoção de medidas preventivas integradas ao projeto, ao detalhamento construtivo, à execução conforme as normas técnicas e à manutenção contínua constitui a forma mais eficaz de garantir o atendimento aos requisitos de desempenho estabelecidos pela ABNT NBR 15575.

Conclui-se, portanto, que a abordagem preventiva das patologias por umidade representa não apenas uma exigência técnica, mas também um fator determinante para a qualidade, a durabilidade e a sustentabilidade do ambiente construído, contribuindo para a boa prática profissional e para a mitigação de danos futuros nas edificações.

REFERÊNCIAS

ALUCCI, M. P.; FLAUZINO, W. D.; MILANO, S. **Bolor em edifícios: causas e recomendações. In: Tecnologia das Edificações**. São Paulo: Pini, 1988, p. 565-570

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674:2012 – **Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9452:2019 – **Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto**. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13752:1996 – **Perícias de engenharia na construção civil**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14037:2011 – **Manual de uso, operação e manutenção das edificações**. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575:2021 – **Edificações habitacionais – Desempenho**. Rio de Janeiro, 2021.

AZEREDO, H. A. **O edifício até sua cobertura**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.

BAUER, L. A. F. **Materiais de construção**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

CARMONA, F. **Patologia das construções**. São Paulo: PINI, 1994.

FALCÃO, D. M. **Patologia das construções**. São Paulo: PINI, s.d.

HELENE, P. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1992.

IBAPE-SP – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Patologia das construções**. São Paulo, 2015.

MC-BAUCHEMIE BRASIL. Locais para tratamento impermeável. Disponível em: https://www.mc-bauchemie.com.br. Acesso em: 3 fev. 2026.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais**. 4. ed. São Paulo: IBRACON, 2014.

NEVILLE, A. M. **Propriedades do concreto**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

SABBATINI, F. H. et al. **Patologia das edificações**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1992.

SOUZA, M. F. DE; SILVA, A. P. **Patologias Ocasionadas Pela Umidade Nas Edificações** – Escola de Engenharia UFMG, 2008

SOUZA, V. C.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: PINI, 1998.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: PINI, 2001.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das edificações**. Porto Alegre: Sagra, 1991.