https://doi.org/10.4322/CBPAT.2022.046

Congresso Brasileiro de Patologia das Construções

INSPEÇÃO PREDIAL EM EDIFICAÇÃO DE SAPUCAIA DO SUL – IDENTIFICAÇÃO DOS DANOS

Letícia Vieira Bauer[1], Fernanda Pacheco[2]*; Douglas Correa Chiscolar[2]; Hinoel Zamis Ehrenbring[2]; Roberto Christ[2]; Maria Fernanda de Oliveira[2]
*fernandapache@unisinos.br
[1] Especialização em patologia e perícia das edificações, UNISINOS, São Leopoldo, Brasil
[2] Instituto tecnológico em desempenho e construção civil, itt Performance, UNISINOS, São Leopoldo, Brasil

RESUMO

A umidade advinda de intempéries é umas das causas mais comuns de danos patológicos e se caracteriza quando a água da chuva penetra nas fissuras das paredes ou aberturas não infiltradas corretamente. Tais danos causam problemas visíveis como eflorescência, manchas, infiltrações, vazamentos, mau cheiro, proliferação de fungos e bactérias que causa danos à saúde dos usuários. Sua ocorrência mais comum é em elementos estruturais como paredes, pisos, etc. Por este fato, a execução de projeto de beirais, telhados, calhas, pinturas adequadas e aberturas executadas de maneira de prevenir a infiltração, são medidas essenciais para a durabilidade e vida útil da edificação, trazendo conforto do usuário e a conservação do imóvel em condições com a realização de inspeções. Este trabalho possui o objeto de estudo duas edificações públicas situadas na cidade de Sapucaia do Sul/RS, com o objetivo de analisar e classificar as anomalias percebidas quanto ao seu grau de risco ao usuário e à edificação.
Palavras-chave: Umidade. Manifestações Patológicas. Fissuras.

ABSTRACT

Humidity from the weather is one of the most common causes of pathological damage and is characterized when rainwater penetrates cracks in the walls or openings that are not properly infiltrated. Such damage causes visible problems such as efflorescence, stains, infiltrations, leaks, bad smell, proliferation of fungi and bacteria that damages the health of users. Its most common occurrence is in structural elements such as walls, floors, etc. For this reason, the execution of the project of eaves, roofs, gutters, adequate paintings and openings executed in a way to prevent infiltration, are essential measures for the durability and useful life of the building, bringing comfort to the user and the conservation of the property in good conditions. carrying out inspections. This work has the object of study two public buildings located in the city of Sapucaia do Sul/RS, with the objective of analyzing and classifying the perceived anomalies regarding their degree of risk to the user and the building.
Keywords: Moisture. Pathological Manifestations. Fissures.

1. INTRODUÇÃO

Nos primórdios considerado como um material eterno, o concreto armado é o tipo de material mais utilizado na construção civil no Brasil e no mundo. Com o decorrer dos anos da estrutura, as

manifestações patológicas eram comuns em elementos estruturais, com isto em 2003 a revisão da NBR 6118 – norma para projeto de estruturas em concreto - passou a regulamentar a necessidade de projetar com o objetivo de proporcionar uma maior durabilidade das construções. (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019).

A preocupação da vida útil das edificações foi outra necessidade que foi implementada no decorrer da progressiva preocupação das edificações, através da NBR 15575 de 2013 que trata do desempenho da edificação para o usuário, subdivida em: segurança, sustentabilidade e habitabilidade. Tal norma traz como definição para vida útil "período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção."

Nas edificações, os agentes causadores de problemas patológicos são: cargas, variação de umidade, variações térmicas intrínsecas e extrínsecas ao concreto, agentes biológicos, incompatibilidade de materiais, agentes atmosféricos e outros. (HELENE, 1997). Para Bauer (2008), fatores mais importantes para contribuição do surgimento de problemas nas edificações são: falhas no projeto, erros de execução e problemas de manutenção.

Conforme Vercoza (1991), entre os problemas mais comuns das construções, a penetração de água ou a formação de manchas de umidade é a causa ou meio para a maior parte das manifestações patológicas existentes, pois é causadora do mofo, eflorescência, ferrugem, pedra de pintura, de rebocos e acidentes estruturais.

De acordo com a NBR 15.575 (ABNT, 2013), Entre um amplo grupo de materiais de construções a água é um dos principais agentes de degradação, pois está presente no solo, na atmosfera, e procedimentos de higiene da habitação.

Causas de infiltrações, problemas de impermeabilizando e pontos de vazamentos são difíceis de encontrar, pois geralmente estão ocultos e de difícil identificação. Nos telhados, seus vazamentos dependem de condicionamentos que variam entre direção dos ventos, intensidade da chuva, entre outro. (VERÇOZA, 1991).

Neste artigo, conta-se com a análise de duas edificações públicas sito na cidade de Sapucaia do Sul/RS, construídas em 2004, sendo uma delas o abrigo da Câmara de Vereadores da cidade e a outra a Secretaria do Trabalho, Cidadania e Economia Solidária. Foi possível verificar e analisar na inspeção visual os prejuízos causados nas construções devido a fissuras e a umidade, e por fim, verificar as possíveis causas da deterioração do imóvel.

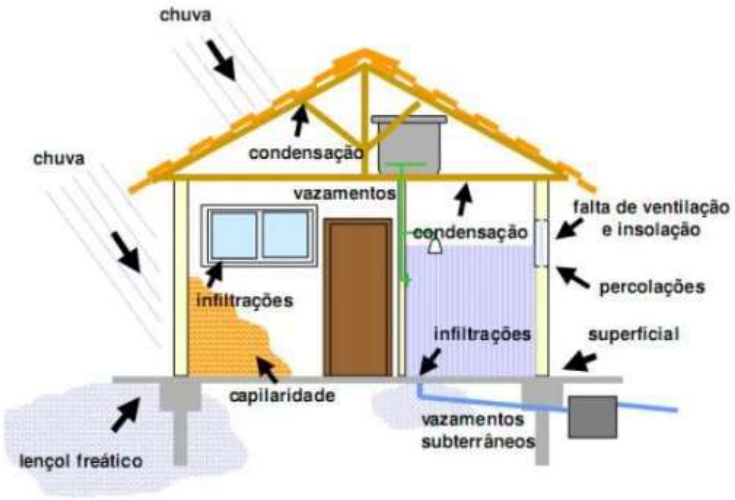
2. ORIGEM DA UMIDADE NAS EDIFICAÇÕES

De acordo com Souza (2008), nas edificações em fase de uso e operação, podemos considerar que a umidade possui 60% da responsabilidade das manifestações patológicas, assim podendo implicar em prejuízos de caráter funcional, estéticos e estruturais. A manifestação da umidade nas construções possui diversas formas e origens, tanto por capilaridade, por chuvas, condensação e resultantes de vazamentos em redes hidráulicas (VERÇOZA, 1991)

De acordo com Klüppel e Santana (2005), nas edificações, a água e a umidade são graves problemas que afetam as construções, além de tornar ambientes insalubres e úmidos, permiti o surgimento de novas manifestações patológicas que venha causar danos a edificação.

A participação da água é decisiva nos mecanismos químicos de deterioração, pois possui a função de diluir agentes químicos e facilitar o ingresso no interior do concreto, por viabilizar as transformações químicas funcionando assim como um reagente ou por inibir os ingressos de gases no concreto, assim causando transformações de natureza química. (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019).

Figura 1. Causas de umidade nas edificações



Fonte: Pozzobon, 2007 *apud* Barbalho, 2011

2.1 Umidade resultante da construção

A umidade resultante de sistemas construtivos desaparece com o tempo e é necessária para obra pois advém dos poros dos materiais, assim temos a água utilizada para concreto, argamassa e pinturas, conforme afirmam Klein (1999) e Verçoza, (1991). Seu diagnóstico é difícil, e em uso contribui para o aparecimento de outros tipos de umidades e manifestações patológicas

2.1.2 Umidade por capilaridade

Esta umidade possui com característica de ascendência do solo por capilaridade. A umidade ascensional não possui muita dependência a mudanças térmicas sazonais, sendo seu teor de umidade diminuído conforme a altura, assim produzindo uma fronteira característica horizontal. (GRINZATO; BIZON; MARINETTI, 2002).

2.1.3 Umidade por Chuvas

Nesta umidade sua movimentação é de uma área por meio de pequenas trincas na divisória que as separam. (RIGHI,2008). De acordo com Nappi (2002), para a construção, a chuva em si não é o problema, no entanto acompanhada pelo vento gera um componente horizontal tanto maior quanto for a sua intensidade. Ocorre quando a água da chuva penetra pela fachada ou pela cobertura.

2.1.4 Umidade por condensação

Por definição da NBR 9575:2010, é a "umidade proveniente da condensação de água presente no ambiente sobre a superfície de um elemento construtivo, sob determinadas condições de temperatura e pressão".

2.1.5 Umidade por vazamentos em redes hidráulicas

Segundo Verçoza (1991), esse tipo de vazamento é de difícil identificação no local e correção, pois, na maioria dos casos, estão encobertos pela construção

3. METODOLOGIA

No dia 25/08/2021 foi realizada inspeção visual na Câmara de Vereadores no numeral 51 e a Secretária no numeral 47, sendo dois prédios públicos localizados no Município de Sapucaia do Sul/RS, no dia a chuva na cidade era constante que facilitou a visualização dos problemas constatados. A segue a localização das edificações.

Figura 2. Localização das edificações



Fonte: Google Maps

3.1 Câmara de Vereadores

O primeiro objeto de estudo, prédio localizado na região central da cidade, com intensa circulação. Sendo construído em concreto armado e alvenaria de vedação possuindo dois pavimentos, que estão os gabinetes dos vereadores e a parte de plenário que conta com pé direito duplo. A foto a seguir (Foto 1a), mostra o prédio da Câmara de Vereadores após a finalização da construção. A edificação sofreu algumas modificações em sua fachada, devido a conserto de tubulação de incêndio, conforme apresentada abaixo Foto 1b





Foto 1. (a) Fachada antiga, fonte: Jornal VS e (b) Fachada atual, fonte: dos autores

3.2 Secretaria do Trabalho, Cidadania e Economia Solidária

O Segundo objetivo de estudo se encontra ao lado da Câmara de Vereadores, construído em concreto armado e alvenaria e possuindo o pé direito duplo. Fachada mostrada na Foto 2 a seguir.

Foto 2. Fachada da Secretaria de Trabalho, Cidadania e Economia Solidária.



Fonte: dos autores

3.3 Método da pesquisa

Utilizou-se como método de pesquisa a tabulação de dados, com os seguintes pontos cada:
- Item: Numérico, para identificação dos danos
- Local: Conta-se com fotografia ilustrando como os danos foram verificados e sua ocorrência
- Descrição da inspeção visual: aborda-se brevemente o que foi visto
- Manifestação patológica: atribui-se o tipo de manifestação e aborda-se brevemente as possíveis causas;
- Descrição GUT- gravidade, urgência e tendência: aplicam-se os dados conforme a matriz GUT.
- Observação: apresentam-se danos complementares com possibilidades de intervenção para recuperação do dano.

Anteriormente a inspeção, contou-se com 3 dias de temperatura estável e sem a presença de precipitações.

4. RESULTADOS

Os resultados da inspeção serão apresentados a seguir, na sequência do item n° 1 ao 10 que corresponde à Câmara e restante à Secretaria.

DANOS PERCEBIDOS NA EDIFICAÇÃO A- CÂMARA DE VEREADORES						
Item	Local	Descrição de inspeção visual	Manifestação Patológica	G	U	T
1		Manifestação na janela do térreo da edificação	Umidade por infiltração. Degradação do revestimento e da pintura. Manchas em todo comprimento	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício de recursos naturais	Evolução em médio prazo	Deterioração gradual do revestimento e desplacamento, proliferação de fungos e bactérias
2		Manifestação encontrada em janela no mezanino da edificação	Umidade por infiltração. Degradação do revestimento e desagregação da pintura. Manchas no comprimento	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício de recursos naturais	Evolução em médio prazo	Deterioração gradual do revestimento e desplacamento, proliferação de fungos e bactérias
3		Manifestação encontrada em janela localizada parte superior de sistema de vedação de pé direito duplo	Umidade por infiltração. Degradação das esquadrias e do revestimento. Manchas em torno da abertura	Incômodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução em longo prazo	Deterioração gradual e desplacamento do revestimento e da esquadria, com perda de rendimento desta

4		Manifestação encontrada na parte externa do item nº 3	Fissuras na parte superior da edificação, no encontro de vigas e tijolos. Degradação do revestimento, desplacamento e estufamento.	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício de recursos naturais	Evolução em médio prazo	Deterioração gradual do revestimento e desplacamento. Aumento de umidade interna devido a fissuras
Item	Local	Inspeção Visual	Manifestação Patológica	Gravidade	Urgência	Tendência
5		Manifestação encontrada na platibanda	Fissuras em todo comprimento do encontro entre o concreto e tijolos; infiltração por umidade e degradação do revestimento	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício de recursos naturais	Evolução em médio prazo	Aumento de penetração de água devido a fissuras e deterioração gradual do revestimento e desplacamento
6		Manifestação encontrada na platibanda	Umidade por infiltração. Degradação do revestimento e pintura.	Incômodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução em longo prazo	Deterioração gradual do revestimento e desplacamento
7		Manifestação encontrada na rampa de acesso à edificação	Fissuras em toda extensão horizontal da rampa e	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício de recursos naturais	Evolução em médio prazo	Deterioração gradual do revestimento e desplacamento; aumento de penetração de água por fissuras

8		Manifestação encontrada na fachada frontal da edificação, onde foi realizada abertura para conserto de tubulação de incêndio	Corrosão aparente de material, abertura de forma irregular na alvenaria	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução em curto prazo	Deterioração da alvenaria no entorno de material metálico, visivelmente deteriorado podendo contaminar estrutura
9		Manifestação encontrada em viga e pilares de fachada	Manchas por umidade na viga e manchas, possivelmente proveniente de corrosão, nos pilares	Risco de ferimentos aos usuários, avaria não recuperável na edificação, contaminação localizada	Evolução em curto prazo	Penetração de umidade na estrutura de concreto armado, desagregação do material
10		Manifestação encontrada em toda fachada	Umidade por infiltração. Degradação do revestimento, manchas na pintura e desagregação da pintura.	Incômodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução em longo prazo	Deterioração gradual do revestimento e desplacamento
DANOS PERCEBIDOS NA EDIFICAÇÃO B- SECRETARIA DO TRABALHO, CIDADANIA E ECONOMIA SOLIDÁRIA						
11		Manifestação encontrada na marquise	Manchas na pintura por umidade	Incômodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução em longo prazo	Deterioração gradual do revestimento
12		Manifestação encontrada em torno da janela frontal	Umidade por infiltração. Degradação do revestimento e desagregação da pintura. Manchas no entorno da abertura	Insalubridade aos usuários, deterioração elevada da edificação, desperdício de recursos naturais	Evolução em médio prazo	Deterioração gradual do revestimento e da esquadria, desplacamento, proliferação de fungos e bactérias

13		Manifestação encontrada no interior da fachada frontal	Umidade por infiltração, degradação do revestimento argamassado e manchas na pintura	Incômodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução em médio prazo	Deterioração gradual do revestimento e desplacamento, machas e proliferação de fungos e bactérias
Item	Local	Inspeção Visual	Manifestação Patológica	Gravidade	Urgência	Tendência
14		Manifestação encontrada no interior da fachada frontal	Umidade por infiltração, degradação do revestimento argamassado e manchas na pintura	Incômodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução em médio prazo	Deterioração gradual do revestimento e desplacamento, machas e proliferação de fungos e bactérias
15		Manifestação encontrada na parede lateral de pé direito duplo	Umidade por infiltração, degradação do revestimento argamassado e manchas de bolor na pintura	Incômodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução em médio prazo	Deterioração gradual do revestimento e desplacamento, machas e proliferação de fungos e bactérias
16		Manifestação encontrada na parede lateral do mezanino	Umidade por infiltração, degradação do revestimento argamassado e estufamento de pintura	Incômodo aos usuários, degradação da edificação, uso não racional dos recursos naturais	Evolução em médio prazo	Deterioração gradual do revestimento argamassado e pintura

De modo semelhante ao verificado por Lage (2012), nesse estudo, perceberam-se diversos danos ocorridos pela presença de umidade, quer seja umidade ascensional, ou pela umidade natural de ocorrência nas fachadas. Silva e Bleichvel (2020) elencam as diferentes formas de atuação da água, e apresentam como consequências mais comuns a deterioração do revestimento, o crescimento de fungos emboloradores, a proliferação da umidade e o dano da área a ser recuperada.

Carvalho e Pinto (2018), ao reconhecer os diferentes tipos de ação de umidade nas edificações, pontuam que o diagnóstico deve envolver as tarefas de intervenção para recuperação da área, envolvendo, reconstituição da impermeabilização, escovação para remoção de microorganismos, aumento da inércia térmica das paredes em novos contratos, entre outros.

5 Considerações Finais

Após realizar a análise da inspeção visual nas duas edificações citadas, concluímos que ambas não receberam algum tipo de manutenção preventiva a fim de reduzir dos danos causados pela umidade. Nos dois casos, as possíveis causam são: infiltração por abertura da fachada e pelo telhado/platibanda.

A análise obtida resultou no levantamento que no local não há perigo iminente na edificação, suas deteriorações são comuns em edificações, principalmente quando não há manutenções periódicas, caso houvesse, os problemas encontrados não seria tão visíveis e não geraria incômodo aos usuários. As manifestações patológicas encontradas são passíveis de conserto de forma não invasiva.

A fim de comparação, o ponto com maior problema seria a abertura de alvenaria na parte frontal da Câmara de Vereadores para concerto de tubulação de incêndio, como mostrado no item 8 e 9, possui corrosão nos elementos metálicos aparente e passível contaminação de elementos estruturais, sendo que a parte posterior desse elemento atingiu viga estrutural. A mudança da fachada anterior e atual comparadas, verificou a mudança do layout da fachada com a retirada de um elemento que ocasionou em degradação na viga, que pode ocasionar danos estruturais à edificação.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao itt Performance e a Unisinos.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2010.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: edifícios habitacionais – desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

BAUER, L. A. F. **Materiais de construção.** v. 2, Rio de Janeiro: LTC, 2008.

BELÉM, J. M. de F. **Umidade nas edificações: causas, consequências e medidas preventivas.** Juazeiro do Norte: Monografia (Tecnólogo em Construção Civil) – Universidade Regional do Cariri, 2011.

BOLINA, F; TUTIKIAN, B; HELENE, P. R. **Patologia de estruturas.** São Paulo: Oficina de textos, 2019.

CARVALHO, Y.M; PINTO, V.G. Umidade em edificações: conhecer para combater. ForScience: revista científica do IFMG, Formiga, v. 6, n. 3, e00476, jul./dez. 2018.

GOMIDE, T. L. F; NETO, J. C. P. F.; GULLO, M. A.; FLORA, S. M. D. **Inspeção Total.** São Paulo: Oficina de Textos. 2019.

GRINZATO, E; BIZON, P; MARINETTI, S. **Monitoring of ancient buildings by the termal method.** v. 3, 2002.

GROSSI, M. V. F. **Análise de Manifestações Patológicas DEcorentes da Condensação de Vapor de Água.** Rio de Janeiro: 6ª Conferência sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios – PATORREB (UFRJ). 2018

HELENE, P. R. L. **Manual para reparación, refuerzo y protección de las estructuras de concreto.** México: IMCYC Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 1997.

HENRIQUES, F. M. **Humidade em parede.** Lisboa: LNEC, 2017. 4 ed.

KLEIN, D. L. **Apostila do Curso de Patologia das Construções.** Porto Alegre: 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, 1999.

KLÜPPEL, G. P; SANTANA, M. C. de. **Manual de conservação preventiva para edificações.** 1ª ed. Ministério da Cultura. GT-IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/Programa MONUMENTA. 2005.

LAGE, A. D.B. Patologias associadas à umidade soluções ao caso concreto. Monografia de especialização. Departamento de Engenharia de Materiais e Construção Curso de Especialização em Construção Civil. Universidade de Minas Gerais, 2012.

NAPPI, S. C. B. **Uma solução alternativa para prorrogação de vida útil dos rebocos com salinidade em edifícios históricos.** Florianópolis: Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFRSC).

PEREZ, A. R. **Umidade nas Edificações: recomendações para a prevenção de penetração de água pelas fachadas. In: Tecnologia das edificações.** São Paulo: Ed. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas Divisão de Edificações do IPT, 1988.

RIGHI, G. V. **Estudos dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenção e correções.** Santa Maria: Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2009.

SILVA, C; BLEICHVEL, N.C.T. Estudo de caso: patologias ocasionadas pela umidade em edificação na cidade de Caçador – SC. Ignis | Caçador | v.9 | n.3 | p. 35-51 | set./dez. 2020

SOCOLOSKI, R. F. **Tratamento de umidade ascensional em paredes através de inserção de barreiras químicas por gravidade.** Porto Alegre: Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2015.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações.** Belo Horizonte: Monografia (Especialista em Construção Civil) – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2008.

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