CAPÍTULO 41 · Parte II · Materiais
DOI do capítulo: https://doi.org/10.67775/ejyeaq24
Trabalho apresentado no CBPAT 2026 e publicado nos anais do evento: https://doi.org/10.67775/3768ea69

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS CONSTRUÇÕES EM RESIDÊNCIAS NA ENCHENTE NO RIO GRANDE DO SUL/RS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DAS MESMAS

Jordana Kaske da Silva
*Autor de contato: jordana_kaske@hotmail.com

[1] Centro Universitário Leonardo da Vinci, Charqueadas, Rio Grande do Sul, Brasil

RESUMO
O presente artigo tem como objetivo discorrer sobre as enchentes que afetaram o Rio Grande do Sul, com foco na região metropolitana de Porto Alegre/RS, em 2024, a qual foi uma das regiões mais impactadas pelo transbordamento do Lago Guaíba e também pela sobrecarga que ocorreu nos sistemas de drenagem urbana; bem como conceituar quais são as principais patologias decorrentes das inundações. Foi identificado o desastre natural que atingiu o estado, após foi conceituado sobre patologia, e após, foram identificadas e caracterizadas cada uma das manifestações patológicas, propondo medidas mitigadoras e corretivas, com registros fotográficos para facilitar a compreensão. Por fim, foi salientada a importância de profissionais com o olhar voltado para esta área e identificados alguns sistemas de mitigação de danos.

Palavras-chave: patologia; enchentes; medidas mitigadoras e corretivas.

ABSTRACT

This article aims to discuss the floods that affected Rio Grande do Sul, mainly the metropolitan region of Porto Alegre/RS, in 2024, and what are the main pathologies resulting from the floods. The natural disaster that hit the state was identified, after which the pathology was conceptualized, and then each of the pathological manifestations were identified and characterized, proposing mitigating and corrective measures, with photographic records to facilitate understanding. Finally, the importance of professionals focusing on this area was highlighted and some damage mitigation systems were identified.

Keywords: pathology; floods; mitigating and corrective measures.

1.INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul foi atingido por fortes chuvas entre o final do mês de abril e início do mês de maio de 2024, o que culminou em diversos alagamentos durante o período. Esse evento foi um dos maiores eventos climáticos causado por enchentes e chuvas intensas no estado nas últimas décadas, tendo em vista que a última grande enchente foi em 1941.
Até agora, 1941 havia ficado marcado como o ano da pior enchente da história de Porto Alegre. Entre os meses de abril e maio daquele ano, a cidade teve 22 dias de chuvas de maneira ininterrupta. (Uol, 2024).

O desastre climático deixou um rastro de destruição, causando diversos danos que afetaram mais de 2,3 milhões de pessoas e forçou milhares de pessoas a abandonarem suas casas.

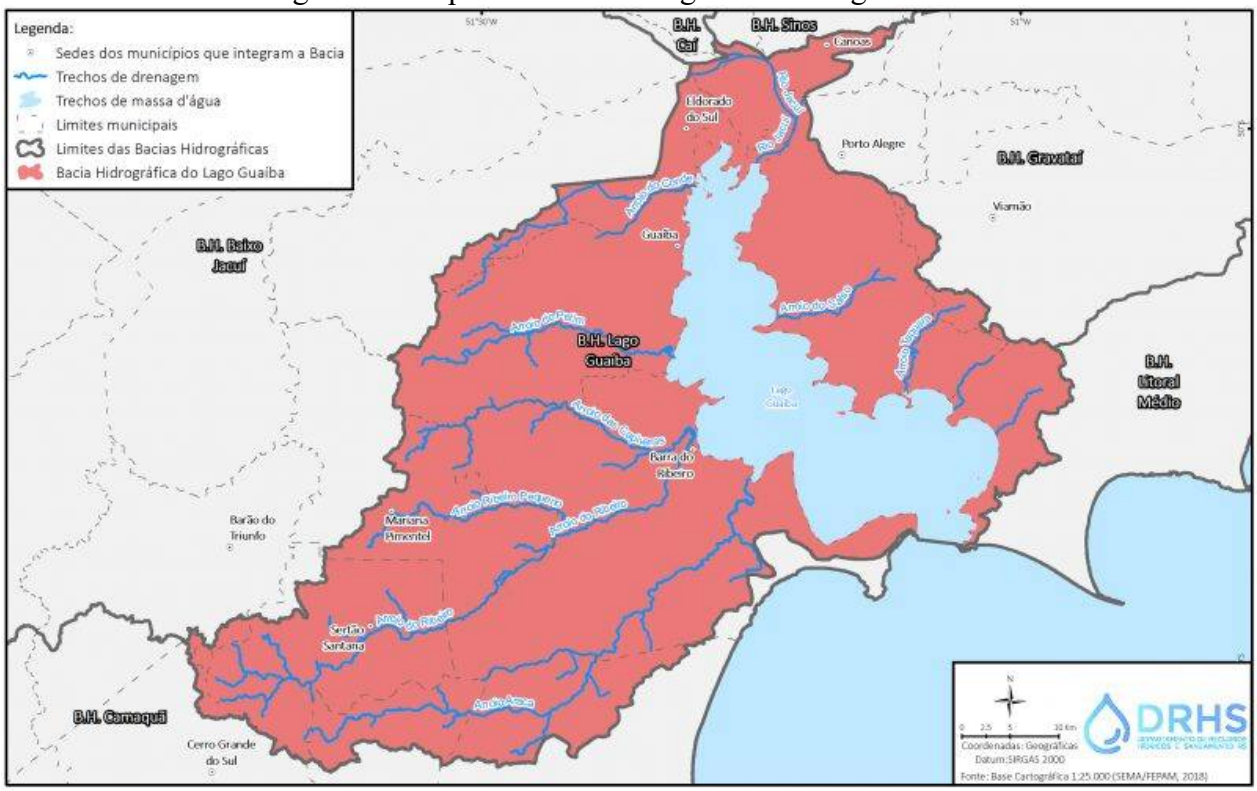
A inundação ocorre quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais saem do leito de escoamento devido a falta de capacidade de transporte de um destes sistemas e ocupa áreas onde a população utiliza para moradia, transporte (ruas, rodovias e passeios), recreação, comércio, indústria, entre otros. (TUCCI, 2004).

As enchentes e inundações representam um dos principais fenômenos naturais que afligem comunidades urbanas ou rurais quando atingidas. Esses fenômenos de natureza hidrometeorológica fazem parte da dinâmica natural (MinC, IPT, 2007).

As inundações desencadearam diversas manifestações patológicas nas construções, as quais comprometem estruturas e causam diversos danos.

No presente artigo, serão avaliadas manifestações patológicas em decorrência das enchentes e chuvas intensas na região metropolitana de Porto Alegre/RS ocorridas em 2024, região em que, segundo o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul, é definida por uma intensa rede hídrica, caracterizada pela bacia do Lago Guaíba e seis bacias contribuintes, abrangendo ríos como Jacuí, Sinos, Gravataí e Caí, sendo esta região marcada por alto risco de cheias, debido ao relevo plano e densa urbanização industrial, tend sua captação de agua majoritariamente no Lago Guaíba.

Figura 01. Mapa da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba.



Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA/RS). 2024.

As manifestações patológicas na construção civil podem ser causadas por cinco principais fatores de deterioração: físicos, como variações de temperatura e umidade; químicos, envolvendo poeira, fuligem e gases poluentes; biológicos, relacionados a fungos, bactérias e outros organismos;

antrópicos, resultantes da interação humana, como vandalismo e erros construtivos; e naturais, associados a fenômenos como enchentes, vendavais e tremores Neri (1), W. S.; Couto (2), A. B. P. 2025).

Neste caso, serão tratadas patologias decorrentes de fatores naturais, especificamente as enchentes. O objeto deste artigo é identificar, caracterizar e propor soluções para as manifestações patológicas decorrentes de inundações.

2. METODOLOGIA

Para este estudo, foi utilizado revisão bibliográfica, sendo o tema principal abordado para a fundamentação. Os registros fotográficos do presente estudo, são originarios de trabalhos científicos anteriormente publicados sobre o objeto de estudo, bem como publicações de revistas, sites e demais veículos de comunicação. Foi realizado o levantamento bibliográfico de artigos, pesquisas, fontes sobre a problemática das manifestações patológicas, enchentes, alagamentos e inundações. As patologias, neste caso, são geradas por eventos naturais, sendo imprescindível entender a causa do problema para poder definir a melhor solução para o mesmo, sendo possível definir a terapêutica. Nesse sentido, é importante tratar o sintoma observando a causa.

3. PRINCIPAIS PATOLOGIAS DECORRENTE DAS ENCHENTES NO RIO GRANDE DO SUL/RS

3.1 Manchamento

Este fenômeno se caracteriza pela presença de manchas escuras e áreas descoloridas nas paredes, especialmente nas regiões mais baixas onde houve maior exposição prolongada à água. As manchas foram ocasionadas pela penetração de água durante as inundações, resultando em umidade persistente nas superfícies afetadas. A ausência de uma barreira eficaz contra a umidade facilitou a infiltração da água nas paredes, comprometendo tanto a integridade estética quanto, potencialmente, a estrutural dessas superfícies. (Preczevski2 & Farina1, 2024)

Figura 02. Mercado Público de Porto Alegre após ser atingido pela enchente no Rio Grande do Sul/RS.



Fonte: Alex Rocha, Prefeitura Municipal de Porto Alegre. (2024).

Figura 03. Detalhe da imagem da Figura 02, mostrada anteriormente, do Mercado Público de Porto Alegre após ser atingido pela enchente no Rio Grande do Sul/RS.



Fonte: Alex Rocha, Prefeitura Municipal de Porto Alegre. (2024).

Na Figura 03, podemos notar a presença de manchas residuais das enchentes de 2024. Segundo Paixão & Amário (2022), para o tratamento dessa patologia, é essencial realizar limpeza antimicrobrinada, através da eliminação de fungos, utilizando soluções de água sanitária, ou produtos antimicrobianos específicos para eliminar fungos superficiais. Esse tipo de tratamento é utilizado para umidades superficiais, tratando somente a fachada do local, limpando a pintura, não trata a causa de fato.

A seguir, será mostrado a fachada do Mercado Público de Porto Alegre após limpeza, restauração e pintura.

Figura 04. Mercado Público de Porto Alegre reaberto após 41 dias de fechado, após limpeza e restauração.



Fonte: Carlos Macedo, UOL. (2024).

Figura 05. Imagem aproximada da Figura 04, do Mercado Público de Porto Alegre reaberto após 41 dias de fechado, após limpeza e restauração.



Fonte: Carlos Macedo, UOL. (2024).

Considerando as imagens, nota-se ainda a presença de manchamento residual da enchente, mesmo após tratamento da manifestação patológica. Nestes casos, recomenda-se ainda o tratamento da manifestação, através da aplicabilidade das soluções supracitadas.

3.2 Mofo e bolor

São manchas que aparecem normalmente sobre a superfície e, por se tratar de um grupo de seres vivos (fungos, algas e bactérias) se proliferam em condições de clima favoráveis, como em ambientes úmidos, mal ventilados ou mal iluminados.(MONTECIELO, Janaina1; EDLER, Marco Antônio Ribeiro, 2016).

Figura 06. Bolor em residência atingida pela enchente na Zona Norte de Porto Alegre/RS.



Fonte: Camila Cunha, Correio do Povo, 2024.

A presença de mofo em uma edificação pode reduzir a vida útil do imóvel – nos casos mais graves, pode afetar os elementos estruturais, gerando fissuras e outros prejuízos (GAMEIRO, Manoel. 2023).

Segundo Saraiva (2023), para tratar a superfície afetada pelo mofo, recomenda-se borrifar água oxigenada ou água sanitária. Essa limpeza tratará a superfície do local, trazendo limpeza. Porém, para corrigir de fato a causa, deve-se remover o reboco afetado, aplicar impermeabilizante (argamassa polimérica) e refazer o reboco com aditivos impermeabilizante. Deve-se verificar se há locais não impermeabilizados que permitam infiltrações, melhorar a ventilação do ambiente, utilizar tinta antimofo, e realizar um acabamento com qualidade.

São manchas que aparecem normalmente sobre a superfície e, por se tratar de um grupo de seres vivos (fungos, algas e bactérias) se proliferam em condições de clima favoráveis, como em ambientes úmidos, mal ventilados ou mal iluminados. Para corrigir, recomenda-se: Lavar toda área afetada com escova de aço ou pano e uma mistura de água sanitária e água potável na proporção 1:1; deixar a solução agir por aproximadamente 4 (quatro) horas; lavar com água a fim de eliminar resíduos de água sanitária; repetir a operação até a eliminação total do mofo; em áreas externas o uso do hidro jateamento é recomendado; deixar secar e repintar. (MONTECIELO, Janaina; EDLER, Marco Antônio Ribeiro. 2016).

3.3 Eflorescência

A eflorescência é o processo pelo qual os sais solúveis, transportados pela água, migram para a superfície de materiais de construção, como concreto, tijolos e pedras, e cristalizam-se ao evaporar a água. Este fenômeno é frequentemente identificado pelas manchas brancas que se formam na superfície dos materiais.(FILHO, Martins. 2023)

Figura 07. Muro atingido pela enchente de 2024 na Zona Norte de Porto Alegre/RS, com presença de eflorescencia.



Fonte: Carlos Macedo, Folha UOL, 2024.

As principais causas são sais solúveis nos materiais de construção, tais como sulfatos, cloretos e nitratos, que podem estar na fabricação dos materiais ou absorvidos no ambiente ao redor. Neste caso, a presença de umidade é a causa principal do problema, tendo em vista que a água é o veículo que transporta os sais solúveis dos materiais. O fenômeno da eflorescência ocorre quando, a medida que a água vai evaporando, os sais ficam e cristalizam na superfície, causando manchas brancas na superfície, conforme imagem a seguir.

Em casos extremos, a cristalização de sais no interior dos materiais pode gerar tensões que contribuem para a formação de fissuras e danos estruturais (FILHO, Martins. 2023)

De acordo com Neville e Brooks (2013), para prevenir as eflorescências é necessário reduzir o teor de Aluminato tricálcico (C3A) no cimento e reduzir o Hidróxido de cálcio [Ca (OH)2] na pasta de cimento hidratado usando cimentos contendo escória de alto-forno ou pozolanas, como é o caso dos cimentos de classe IV. Desse modo, Bauer (2008) complementa que a utilização de pozolanas no concreto, melhora muito a qualidade do material, elevando a sua resistência aos agentes agressivos, minimizando o surgimento das eflorescências pela percolação de água. O autor complementa que as eflorescências somente se desenvolvem mediante a existência de sais, que podem estar 45 presentes nos materiais, presença e fluxo de água, de maneira que, se for eliminado alguma dessas condições, a eflorescência não se desenvolverá. (SCHUSTER, 2022).

3.4 Criptoflorecêsncia

A criptofloresência é uma manifestação patológica decorrente da eflorescência, porém, ela é caracterizada pela cristalização de sais solúveis no interior dos poros dos materiais (reboco, concreto, tijolo), ocorrendo logo abaixo da superfície revestida, sendo mais prejudicial que a a eflorescência, trazendo danos como descolamento, fissuração, bolhas e descascamento do revestimento ou pintura. Ao se desenvolver, pode pressionar o material, formando rachaduras e prejudicando a estrutura, causando a queda da parede. Neste caso, é necessária a reconstituição do revestimento, remover o reboco e reaplicar uma nova argamassa, de preferência com maior resistência ao sulfato.

A umidade, normalmente em forma de condensação ou proveniente da chuva, tende a levar sais solúveis para dentro do reboco poroso, através da percolação. Após a evaporação dessa água, os sais tendem a sofrer um processo de cristalização dentro do material poroso, causando a expansão da argamassa, e consequentemente a deterioração do reboco. Em suma, quanto maior a porosidade do material, maior a taxa de evaporação da umidade presente em seu interior, e com isso, maior a chance de ocorrer a cristalização dos sais solúveis, visto que a cristalização dos sais ocorre quando “a taxa de migração da solução no sistema poroso do material é inferior à taxa de evaporação” (SOUSA, 2005).

Figura 08. Criptoflorescência em edificação, para exemplicação do que ocorre em decorrência das enchentes.



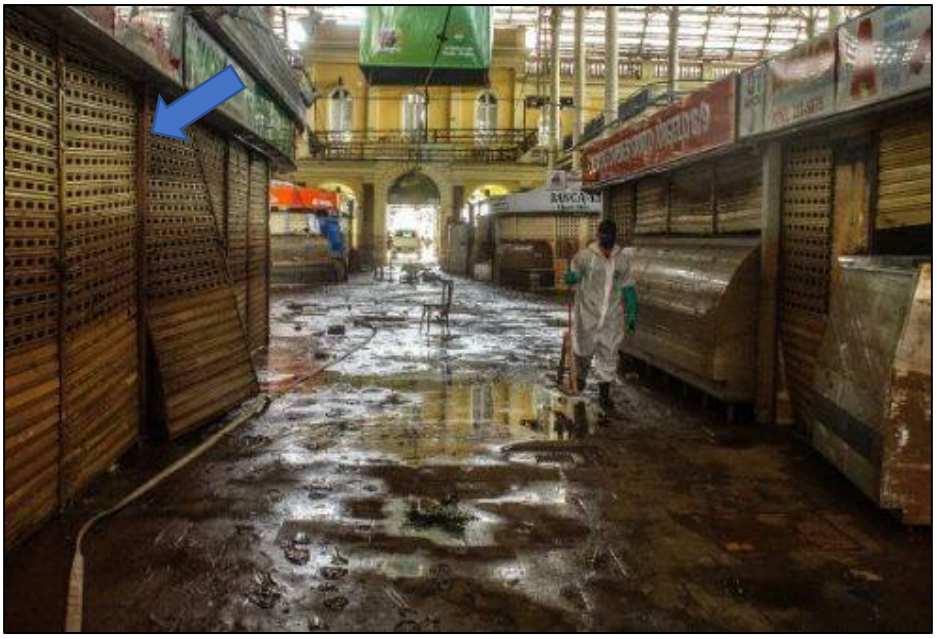
Fonte: Speranza Engenharia, 2024.

Para prevenção desta patologia, é necessário aplicar impermeabilizantes (elastoméricos ou com base acrílica) para evitar que a água penetre. Também é essencial respeitar o período de cura das argamassas novas aplicadas, como 28 dias, antes de aplicar os acabamentos, garantindo a secagem da superfície. Segundo Souza & Paz (2023), é necessário eliminar pontos de infiltração; respeitar tempo de cura da argamassa de reboco, antes da aplicação do cobrimento/revestimento.

3.5 Corrosão de estruturas metálicas

As patologias em estruturas de aço, de modo geral, relacionam-se aos processos de corrosão presentes em seus elementos estruturais constituintes. E, mesmo quando identificadas de forma localizada, como em ligações soldadas e parafusadas, são capazes de levar toda a estrutura ao colapso, resultando em incidentes com prejuízo material ou até acidentes com perdas humanas. Portanto, quanto mais cedo forem analisadas e sanadas, menores serão os custos de manutenção e os riscos de acidentes no local (OFITEXTO, 2020).

Figura 09. Corrosão em elemento metálico após enchente no interior do Mercado Público de Porto Alegre/RS.



Fonte: Evandro Leal/Enquadrar/Estação Conteúdo (2024).

Figura 10. Aproximação da Figura 09, com destaque para corrosão em elemento metálico após enchente no interior do Mercado Público de Porto Alegre/RS.



Fonte: Evandro Leal/Enquadrar/Estação Conteúdo (2024).

A corrosão de elementos metálicos após enchentes é um processo acelerado pela umidade, presença de sais da maresia e contaminantes urbanos, oxigênio, tempo de exposição prolongado, bem como falta de proteção adequada destes materiais.

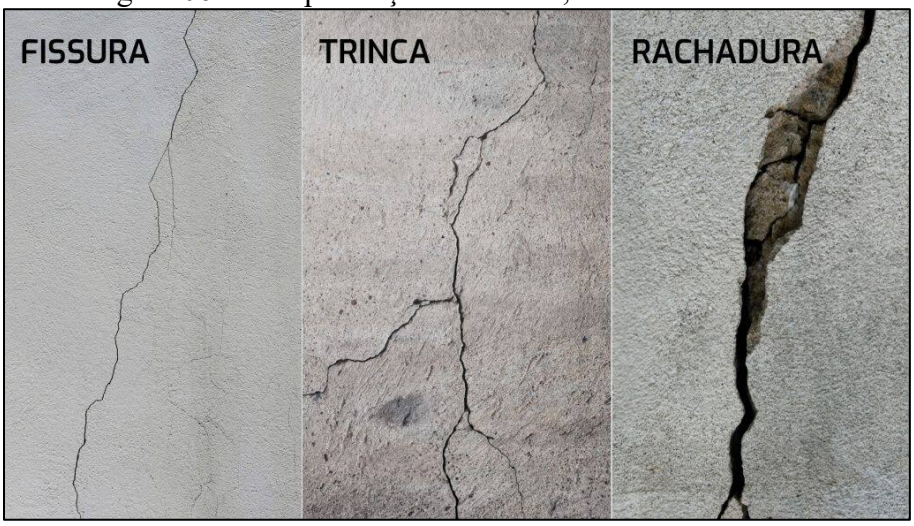
Segundo Neto e Cunha (2020), para tratar a corrosão, é preciso remover a ferrugem e o material danificado, e para evita-lá recomenda-se usar revestimentos metálicos: carboneto de cromo, carboneto de tungstênio, revestimentos de zinco etc; revestimentos orgânicos: pinturas, óleos, substâncias betuminosas etc; evitar contato entre dois metais de constituições diferentes (contato bimetálico); uso de pintura adequada.

3.6 Fissuras, trincas e rachaduras

As fissuras, trincas e rachaduras são as manifestações patológicas que mais geram preocupação dentro do cenário construtivo, pois elas indicam situações de alerta e um possível risco de colapso da estrutura. Essas manifestações patológicas devem ser analisadas de forma cautelosa por um profissional devidamente capacitado para que se possa analisar e definir a causa da patologia, verificando a possibilidade de um reparo estrutural. (SILVA, 2022).

A fissura é uma abertura superficial, de 0,5mm a 1mm, afetando na maioria das vezes a pintura e o revestimento, sem um risco estrutural imediato, indicando um início de movimentação. A trinca é um pouco mais profunda, de 0,5mm a 3mm, atingindo a alvenaria, e quando possuem um formato horizontal ou diagonal pode indicar a presença de um problema estrutural. A rachadura é larga, possuindo acima de 3mm aé 5mm, onde o concreto e o tijolo são rompidos, indicando a movimentação estrutural ativa e risco de ruptura ou desabamento da estrutura.

Figura 06. Exemplificação de fissura, trinca e rachadura.



Fonte: Dalminas, 2025.

Em relação a inundações, ocorre o recalque da fundação, onde a água carreia o solo, fazendo com que a fundação ceda, ocasionando fisuras, trincas, ou no pior dos casos, rachaduras. Além disso, ocorre a saturação dos materiais, tais como tijolo, concreto, aumentando o peso da estrutura, favorecendo o surgimento de fissuras e trincas.

Segundo Araújo et el. (2023), para reabilitação e reforço de paredes de alvenaria, pode-se utilizar pintura acrílica, aplicação de tela de poliéster, recuperação com bandagem de dessolidarização, recuperação com grampos de fixação, substituição das juntas de assentamento, substituição do revestimento, argamassa armada e reboco armado, substituição dos elementos degradados, fechamento das juntas, injeção de resina epóxi expansiva e protensão.
Há situações mais graves, onde pode-se ocasionar instabilidade geotécnica, resultando em recalques diferenciáis (recalques desiguais), rachaduras nas paredes, inclinação de estruturas, e em casos mais graves ainda, o colapso total da estructura como um todo quando não é possível a redistribuição de esforços na estrutura.

Após as enchentes ocorridas, muitos lugares apresentaram fissuras, inclinações e deslocamentos pela perda de suporte do terreno em áreas próximas a rios, encostas e regiões com permanência prolongada da água. Salienta-se que, em caso de danos estruturais por trincas, fissuras e rachaduras, é necessário um diagnostico individual para reparo estrutural.

4. CONCLUSÃO

De acordo com os registros, noticiários, artigos e demais pesquisas bibliográficas realizadas, foi possível identificar, fazer um diagnóstico visual através de registros fotográficos, bem como caracterizar as principais patologias em residências pelas inundações ocorridas em 2024 no Rio Grande do Sul. Foi possível propor medidas de tratamento e mitigação as patologias, e também correção das mesmas, considerando a gravidade e tendência de cada uma.

Nota-se que, em um contexto geral, existem cada vez mais eventos climáticos que causam inundações, devendo este tema ser considerado quando trata-se de materiais construtivos para evitar patologias construtivas, bem como a necessidade de profissionais especializados nesta área. A demanda dessas questões estão, a cada dia que passa, mais urgentes.

Para que seja possível proteger a integridade das estruturas, bem como preservar vidas humanas, evitando catástrofes desta natureza, soluções em engenharia podem auxiliar, tais como sistemas de drenagem inteligentes, reservatórios de detenção, infraestrutura para retenção de águas da chuva, sistemas de separação de sólidos, bem como monitoramento e alertas.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Emerson e Elisandra, pelo constante apoio nesta jornada. Agradeço também a minha família que sempre esteve ao meu lado. Um obrigado aos meus amigos, que me apoiam desde sempre.

REFERÊNCIAS

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. **Regiões e bacias hidrográficas o Rio Grande do Sul.** Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/regioes-e-bacias-hidrograficas>. Acesso em: 27 abr. 2026.

CORREIO DO POVO. **Depois da enchente, umidade e riscos à saúde: a água continua a causar prejuízos.** 2024. Disponível em<https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/cidades/depois-da-enchente-umidade-e-riscos-%C3%A0-sa%C3%BAde-a-%C3%A1gua-continua-a-causar-preju%C3%ADzos-1.1515322. Acesso em 01 mar 2026.

CNN BRASIL. **Veja como ficou o Mercado Público de Porto Alegre após enchente**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/veja-como-ficou-o-mercado-publico-de-porto-alegre-apos-enchente/>. Acesso em: 27 abr. 2026.

DALLMINA. **Fissuras, trincas e rachaduras.** Disponível em< https://www.dallminas.com.br/fissuras-trincas-e-rachaduras/> Acesso em 01 mar 2026.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Secretaria da Saúde. Guia orienta população sobre limpeza das casas após enchente.** 2024. Disponível em:https://saude.rs.gov.br/guia-orienta-populacao-sobre-limpeza-das-casas-apos-enchentes . Acesso em 01 mar. 2026.

FARINA1 & PRECZEVSKI. **Verificação de manifestações patológicas em edificações de Porto Alegre/RS afetadas pelas inundações de 2024.** Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 2024. Disponível em: https://static.even3.com/anais/876740.pdf?v=638920440447939567. Acesso em 01 mar. 2026.

FILHO, Edson Martins**. Eflorescência e lixiaviação na construção**. 2026. Disponível em:< https://emartinsengenharia.com.br/eflorescencia-lixiviacao-na-construcao-civil/#:~:text=1.,formam%20na%20superf%C3%ADcie%20dos%20materiais.> Acesso em 01 mar. 2026.

FOLHA DE S.PAULO**. Reabertura do Mercado Público de Porto Alegre após as enchentes**. Galeria de fotografias. Disponível em:<https://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/1801878513741831-reabertura-do-mercado-publico-de-porto-alegre-apos-as-enchentes>. Acesso em: 27 abr. 2026.

IMPERMIG. Posso usar a argamassa polimérica para impermeabilizar paredes com umidade capilar ascendente? 2013. Disponível em: Acessar referência. Acesso em: 27 abr. 2026.

JUNIOR & GUTERRES. **Estudo das patologias em estruturas metálicas**. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), 2020. Disponível em:< https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37483/1/EstudoPatologiasEstrutura.pdf> Acesso em 01 mar. 2026.

NETO, JARY DE XEREZ.; CUNHA, ALEX SANDER DE. Estruturas metálicas: Manual prático para projetos, dimensionamento e laudos técnicos. Editora Oficina de Textos, 2020.

PAIXÃO, Klaus Lübe; AMARIO, Mayara. **Manifestações patológicas ocasionadas por umidade em edificações.** Revista Boletim do Gerenciamento, n. 33, p. 65-73, 2022.

PODER360. Mercado Público de Porto Alegre reabre após enchentes. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/brasil/mercado-publico-de-porto-alegre-reabre-apos-enchentes/>. Acesso em: 27 abr. 2026.

QUARTZOLIT. **Argamassa polimérica: como acabar com umidade no rodapé**. 2023. Disponível em: <https://www.quartzolit.weber/impermeabilizantes-quartzolit/rodapes/impermeabilizante-recupera-rodape-quartzolit> Acesso em: 27 abr. 2026.

RIO GRANDE DO SUL. **Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. G080 – BH Guaíba.** Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/g080-bh-guaiba>. Acesso em: 27 abr. 2026.

SARAIVA, Osvaldo Lailson da Costa**. Impermeabilização: método corretivo de patologias oriundas da ascensão de capilaridade dos sais ao longo de paredes de residências de alvenaria convencional.** [2023]. Disponível em <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/3123>. Acesso em: 27 abr. 2026.

SILVA, Daiane L. **PATOLOGIA EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO: manifestações de trincas, fissuras e rachaduras nas edificações.** Paracatu, 2022. Disponível em< https://www.atenas.edu.br/uniatenas/assets/files/spic/monography/1/6/PATOLOGIA_EM_ESTRUTURAS_DE_CONCRETO_ARMADO__manifestacoes_de_trincas__fissuras_e_rachaduras_nas_edificacoes_2022.pdf> Acesso em 01 mar 2026.

SCHUSTER, Igor. Estudo sobre eflorescências ocasionadas em alvenaria estrutural cerâmica. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2022.

SOUZA, Emerson Trindade de; PAZ, Jônatas Felipe Lucas da**. Patologia na construção civil: causas e efeitos da umidade no interior das edificações de alvenaria da Universidade Federal de Pernambuco.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

TUCCI, Carlos E. M. **Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil.** REGA – Revista de Gestão de Água da América Latina, v. 1, n. 1, p. 59-73, jan./jun. 2004.