

LEVANTAMENTO DE PATOLOGIAS: ESTUDO DE CASO EM ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL EM ITAÍÇABA – CE

Fagner Alexandre Lima da Silva¹, Prof. Dr. Marcelo Tavares Gurgel²

¹Graduando em Bacharelado em Ciência e Tecnologia na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Email: fagner.silva@alunos.ufersa.edu.br

²Doutor em Recursos Naturais Pela Universidade Federal de Campina Grande (2006), Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Email: marcelo.tavares@ufersa.edu.br

Resumo:

As patologias nas edificações são manifestações anormais que comprometem a funcionalidade, a durabilidade e a segurança das construções, podendo surgir devido a falhas de projeto, execução ou manutenção. Em ambientes escolares, esses problemas impactam diretamente o bem-estar dos usuários e o desempenho das atividades pedagógicas. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise das principais patologias construtivas identificadas em uma escola pública localizada em Itaiçaba-CE, com ênfase nas manifestações mais recorrentes. A metodologia incluiu inspeções visuais, aplicação de checklists técnicos e uso da matriz GUT para avaliação da gravidade, urgência e tendência das anomalias. O estudo foi realizado entre os meses de março e julho de 2025. Os resultados demonstraram que, além de comprometerem a durabilidade da edificação, as patologias impactam diretamente o conforto, a segurança e o desempenho escolar dos usuários. A pesquisa destaca a relação entre fissuras e o agravamento das infiltrações, exigindo intervenções corretivas e a implementação de planos de manutenção preventiva. Ações técnicas, com base nas normas da ABNT, são fundamentais para preservar a integridade estrutural e promover um ambiente escolar seguro.

Palavras-chave: manutenção predial, desempenho estrutural, conforto ambiental, diagnóstico técnico.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade da infraestrutura escolar é um fator determinante para o bem-estar e a segurança no âmbito escolar, incluindo alunos, professores e funcionários. Patologias são falhas, defeitos que aparecem nas construções civis por diversos motivos. Podendo acontecer durante a execução da obra ou na fase de utilização, e podem diminuir o desempenho esperado da edificação e reduzir a sua vida útil [1]. Em muitas instituições de ensino fundamental, é comum observar patologias construtivas, como fissuras, infiltrações, degradação de revestimentos e falhas nas instalações elétricas e hidráulicas, as quais comprometem a estabilidade dos edifícios e a qualidade do ambiente de aprendizagem.

Segundo [2], discute sobre o quanto as escolas antigas sofrem com essas patologias, que comprometem a qualidade do ambiente educacional e consequentemente todo o processo de aprendizado acaba sendo afetado. A garantia da qualidade estrutural dessas construções está ligada diretamente à falta de manutenção em áreas que já apresentam indícios das patologias, muitas escolas estão há anos construídas, o uso de técnicas construtivas da época não é eficaz para os dias atuais e acabam comprometendo a segurança da edificação e prejudicando o desempenho escolar dos alunos. Esses problemas frequentemente decorrem de falhas na execução da obra, uso de materiais de baixa qualidade ou falta de manutenção preventiva, agravados pelas condições climáticas e pelo intenso uso dos espaços [3].

No contexto das escolas públicas, a situação é ainda mais crítica devido à limitação de recursos financeiros e à carência de programas eficazes de conservação predial [4]. Como consequência, os danos estruturais tendem a se agravar com o tempo, exigindo intervenções corretivas mais complexas e onerosas. Além dos prejuízos econômicos, essas patologias impactam diretamente a qualidade do ambiente escolar, podendo afetar a concentração, o conforto térmico e até a saúde de alunos e profissionais da educação [5].

A cidade de Itaiçaba - CE, está localizada a 163 km da capital Fortaleza, enfrenta desafios particulares em sua

infraestrutura escolar, agravados pela escassez de estudos específicos sobre patologias construtivas na região. Embora problemas como fissuras, infiltrações e instalações precárias sejam recorrentes em escolas públicas brasileiras, há pouca literatura que aborde as particularidades dessas deficiências em municípios de pequeno porte e baixo investimento, como Itaíçaba. Relatos locais indicam que muitas escolas da região sofrem com a falta de manutenção preventiva, materiais inadequados e técnicas construtivas ultrapassadas, fatores que comprometem não apenas a segurança estrutural, mas também o desempenho pedagógico.

Além dos desafios estruturais já mencionados, a realidade de Itaíçaba reflete uma carência crítica de pesquisas que abordem as especificidades das patologias construtivas em seu contexto socioeconômico. Enquanto estudos como os de [3] e [2] discutem os problemas nas escolas brasileiras de modo geral, há pouca produção acadêmica focada em municípios pequenos e de baixo índice de desenvolvimento humano. A falta de diagnósticos técnicos detalhados dificulta a elaboração de políticas públicas eficazes, perpetuando um ciclo de degradação das edificações escolares e, conseqüentemente, do processo educativo [4].

A escassez de dados específicos sobre Itaíçaba limita a capacidade de intervenções precisas, fazendo com que as ações corretivas sejam muitas vezes paliativas e descontínuas. Conforme aponta [5], a ausência de um planejamento baseado em evidências técnicas resulta em gastos públicos ineficientes, já que os recursos são aplicados sem um mapeamento prévio das reais necessidades das escolas. Essa realidade é agravada pelo fato de que muitas instituições de ensino na região foram construídas décadas atrás, utilizando técnicas e materiais que não atendem mais às demandas atuais de segurança e conforto [1].

Outro aspecto relevante é a influência do clima semiárido na aceleração das patologias, como fissuras por retração térmica e infiltrações devido às chuvas concentradas em períodos curtos. Apesar disso, inexistem estudos regionalizados que correlacionem essas condições ambientais com a deterioração acelerada das escolas em Itaíçaba, diferentemente de outras regiões do Nordeste, onde pesquisas como as de [6] já avançaram nessa discussão. Essa lacuna reforça a necessidade de investigações que considerem as particularidades locais, permitindo soluções mais adaptadas e sustentáveis.

Diante desse cenário, esta pesquisa busca não apenas identificar as principais patologias presentes nas escolas do município, mas também propor estratégias de baixo custo e alta eficácia, alinhadas às normativas técnicas da que trata do desempenho das edificações habitacionais e aos princípios de manutenção predial preventiva. Este trabalho tem como objetivo geral identificar e analisar as principais patologias construtivas presentes em uma escola pública de ensino fundamental no município de Itaíçaba-CE, propondo soluções corretivas e estratégias de manutenção preventiva, com base em critérios técnicos e nas normas da ABNT, a fim de contribuir para a melhoria da segurança, durabilidade e conforto no ambiente escolar.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

2.2 Patologias

As patologias em edificações, são manifestações de falhas construtivas que comprometem a funcionalidade, segurança e durabilidade das estruturas [1]. Em escolas públicas, especialmente em regiões com limitações de investimento, essas patologias são ainda mais frequentes e preocupantes. De acordo com o estudo de [1], as principais patologias encontradas em construções educacionais incluem:

- Fissuras e Trincas
- Infiltrações
- Deslocamento de Revestimentos

2.3 Principais Patologias

2.3.1 Fissuras e Trincas

As fissuras e trincas em estruturas de concreto representam um dos principais problemas que afetam a durabilidade e segurança das edificações. Segundo Mehta e Monteiro, essas manifestações patológicas podem ser classificadas conforme sua origem em: fissuras por retração plástica e térmica, fissuras estruturais por solicitação mecânica e fissuras decorrentes de corrosão de armaduras. [7]

A avaliação técnica dessas patologias deve considerar parâmetros como abertura, direção e localização das fissuras, conforme estabelecido pela ABNT NBR 6118 [8]. Helene ressalta que a correta diagnose é essencial para determinar se as fissuras representam apenas um problema estético ou se comprometem a capacidade estrutural. [9].

2.3.2 Infiltrações

A patologia de infiltração é uma das manifestações mais recorrentes em edificações escolares, estando frequentemente associada a falhas de impermeabilização, fissuras estruturais e deficiências no sistema de drenagem pluvial. Conforme ressaltam Pina [1] e a Secretaria da Educação do Ceará [4], a presença contínua de umidade compromete não apenas o desempenho estético, mas também a integridade estrutural, acelerando processos de degradação como a corrosão de armaduras e o desprendimento de revestimentos. Santos [3] destaca que infiltrações podem ter origem tanto em elementos horizontais, como coberturas e lajes, quanto em elementos verticais, devido à absorção capilar ou penetração por fissuras não tratadas. Esses danos, quando não tratados, tendem a evoluir rapidamente, aumentando os custos de reparo e afetando a salubridade do ambiente escolar, conforme também pontua a Ânima Educação [5]. Dessa forma, a prevenção deve estar alinhada às diretrizes da ABNT NBR 9575 [10], priorizando o uso de barreiras impermeabilizantes adequadas, manutenção periódica das coberturas e correção imediata de fissuras, garantindo a durabilidade da edificação e a segurança dos usuários.

2.3.3 Deslocamento ou Degradação de revestimentos

O deslocamento cerâmico, conhecido como descascamento de revestimentos, é uma patologia comum nas obras que utilizam o sistema construtivo de parede de concreto moldado in loco. Trata-se do destacamento das placas cerâmicas, causado principalmente pela falta de aderência entre a argamassa colante e o substrato de concreto. Essa aderência deficiente está ligada à superfície lisa e pouco porosa do concreto e à presença de desmoldantes utilizados no processo de desforma, que formam uma película que impede a fixação adequada.

De acordo com Oliveira, a preparação da superfície é uma etapa essencial para evitar o deslocamento. A limpeza com escova de aço, jato de água pressurizada e detergentes específicos ajuda a remover o desmoldante e aumentar a rugosidade da base [11]. A escolha correta da argamassa colante e sua aplicação em dupla camada contribuem significativamente para a melhoria da resistência de aderência.

A autora reforça que os ensaios de arrancamento demonstraram maior desempenho quando essas práticas foram adotadas. O sucesso do revestimento depende da interação entre o tipo de substrato, a qualidade da argamassa e a correta execução do serviço. Assim, prevenir o descascamento é possível com cuidados técnicos desde a preparação da base até o assentamento final, garantindo desempenho, durabilidade e segurança ao sistema.

2.3.4 Corrosão de Armadura em Concreto Armado

A corrosão da armadura em estruturas de concreto armado é uma das patologias mais graves, pois compromete diretamente a estabilidade e a durabilidade das edificações. Esse processo ocorre, principalmente, devido à penetração de agentes agressivos, como cloretos e dióxido de carbono, que reduzem o pH do concreto e despesa as armaduras, iniciando a oxidação. De acordo com Helene [9], a expansão dos produtos da corrosão gera tensões internas que provocam fissuração e destacamento do cobrimento. Meira e Gomes [12] reforçam que essa patologia acelera a degradação da estrutura e pode ser agravada pela presença de fissuras e infiltrações que facilitam o acesso da umidade. A prevenção exige controle da permeabilidade do concreto, cobrimento adequado e manutenção periódica conforme as normas técnicas [13].

2.4 Escolas Públicas

A cidade de Itaiçaba, localizada no interior do Ceará, a aproximadamente 163 km de Fortaleza, caracteriza-se por seu clima semiárido e por apresentar uma rede escolar composta, em grande parte, por edificações antigas, erguidas com técnicas construtivas e materiais que já não atendem às demandas atuais de desempenho e conforto. Durante a realização deste estudo, percebe-se que a realidade das escolas públicas locais reflete um cenário comum em diversas regiões do Brasil: estruturas que sofrem com infiltrações, fissuras, deslocamento de revestimentos e instalações comprometidas, agravados pela ausência de manutenção preventiva e pela limitação de recursos financeiros. Estudos como o de [14] apontam que a precariedade estrutural em escolas públicas está diretamente associada à falta de inspeções periódicas e à execução deficiente de obras de reparo, o que favorece a reincidência das patologias. De forma semelhante, [15] destacam que, no semiárido nordestino, as variações bruscas de temperatura e a concentração das chuvas em curtos períodos aceleram processos de degradação, sobretudo em construções sem proteção adequada contra intempéries. Assim, compreender a situação de Itaiçaba e de municípios de porte semelhante é fundamental para propor estratégias técnicas e economicamente viáveis, capazes de prolongar a vida útil das edificações escolares e garantir ambientes seguros e adequados para o ensino.

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Escola de Ensino Fundamental Dulcinea Gomes Diniz, localizada no município de Itaíba, no estado do Ceará, no período entre os meses de fevereiro e julho de 2025. Essa escola foi escolhida por representar a realidade muitas escolas públicas do interior do Nordeste brasileiro, caracterizadas por construções antigas, ausência de manutenção preventiva e sinais evidentes de degradação física.

A metodologia adotada consistiu na realização de visitas técnicas in loco, com a finalidade de inspecionar visualmente os elementos construtivos da escola. As inspeções seguiram um roteiro sistemático, com o auxílio de checklists técnicos, com base nos parâmetros definidos pela Tabela 1, os quais permitiram a identificação das patologias construtivas mais recorrentes, tais como fissuras, trincas, infiltrações, descascamento de pintura, umidade ascendente, entre outros.

Foi aplicada a matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência), conforme os critérios propostos por [16], para classificar as patologias identificadas de acordo com seu impacto potencial, a necessidade de intervenção imediata e o risco de evolução do problema ao longo do tempo. Cada manifestação patológica foi analisada individualmente, atribuindo-se pesos numéricos para os três fatores da matriz, o que possibilitou classificar o grau de criticidade de cada ocorrência.

Esse método composto por inspeção visual, checklist técnico, análise por matriz GUT e documentação fotográfica permitiu um diagnóstico técnico eficiente e fundamentado da situação da escola, oferecendo subsídios para a proposição de medidas corretivas e estratégias de manutenção preventiva, alinhadas às normas da ABNT NBR 15.575, [17]

Tabela 1 - Lista de Verificação – Checklist

Tipologia	Anomalias
Estrutura	Umidade ascendente, armadura exposta, trincas, fissuras, quebras, deslocamento de placa, oxidação da armadura.
Alvenaria	Umidade ascendente, manchas, trincas e fissuras, infiltração
Pintura	Descascamento, bolhas, manchas, sujidades, sem pintura.
Forros	Abaulamento, quebra, sujidades.
Revestimentos cerâmicos	Manchas, aderência, quebras, sujidades.
Instalações elétricas	Caixas de passagem, tomadas/interruptores, disjuntores, instalação (fios)
Esquadrias	Conservação, funcionamento
Cobertura	Sujidades, quebras, infiltração.

Fonte: IBAPE/NA (2009).

Na Tabela 2, os critérios de Avaliação das patologias serão divididos em três partes: Gravidade refere-se à intensidade dos riscos que as patologias podem representar para a comunidade escolar, seja pela presença de danos estruturais ou pela ausência de elementos essenciais à segurança. A urgência determina o prazo necessário para a realização dos reparos, considerando os riscos imediatos e a progressão das anomalias, cabendo ao inspetor técnico essa avaliação. Já a tendência está relacionada à velocidade e ao potencial de agravamento do problema ao longo do tempo. Esses critérios são fundamentais para priorizar intervenções em escolas públicas, garantindo a segurança de alunos, professores e funcionários, além da preservação do patrimônio educacional.

Tabela 2 - Criticidade x Pesos

GRAU	GRAVIDADE	PESO
Total	Perda de vidas humanas, no meio do ambiente ou do próprio edifício	10
Alta	Ferimentos de pessoas, danos ao meio ambiente ou ao edifício	8
Média	Desconfortos, deterioração do meio ambiente ou do edifício	6
Baixa	Pequenos incômodos	3
Nenhuma	Não vai evoluir	1
GRAU	URGÊNCIA	PESO
Total	Evento em ocorrência	10
Alta	Evento prestes a ocorrer	8
Média	Evento prognosticado para breve	6
Baixa	Evento prognosticado para adiante	3
Nenhuma	Evento imprevisto/ pode não ocorrer	1
GRAU	TENDÊNCIA	PESO
Total	Evolução imediata	10

Alta	Evolução em curto prazo	8
Média	Evolução em médio prazo	6
Baixa	Evolução em longo prazo	3
Nenhuma	Não vai evoluir	1

Fonte: Técnica de Inspeção e Manutenção Predial [16].

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a visita à escola de ensino fundamental, foram realizadas inspeções visuais, entrevista com a direção registros fotográficos das manifestações patológicas, identificadas em diferentes setores da edificação. Com base na matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência), conforme destacado por [16], foi possível classificar as patologias detectadas e, a partir disso, propor intervenções com foco corretivo e preventivo, buscando garantir a segurança, funcionalidade e vida útil da estrutura.

Durante a vistoria, constatou-se a presença de fissuras lineares no baldrame e trincas verticais em um pilar de sustentação. A análise pela matriz GUT indicou gravidade média, urgência baixa e tendência de evolução lenta, sugerindo possível origem em recalques diferenciais ou falhas de execução na fundação. Para uma possível solução, inspeção detalhada do sistema de fundações, não sendo detectada instabilidade estrutural, selamento das fissuras com argamassa de retração compensada e aplicação de revestimento flexível de proteção superficial. Caso haja comprometimento do solo, recomenda-se reforço por micro estacas. Essa solução está alinhada ao princípio de intervenção preventiva defendido por [16], que sugere a injeção de resina epóxi para restauração estrutural, porém aqui ampliei para incluir a avaliação global da fundação.



Figura 1 - Fissuras e Trincas (Autoria própria, 2025).

Na Figura 2, ao analisar as paredes externas, observou-se infiltração concentrada agravada pela presença de fissuras verticais. A matriz GUT classificou como gravidade média e tendência de evolução acelerada, considerando o efeito cumulativo da umidade. A solução que proponho inicia pela eliminação da origem da infiltração, com revisão e, se necessário, substituição de elementos de impermeabilização; aplicação de argamassa polimérica flexível sobre as áreas afetadas; e finalização com pintura acrílica elastomérica. Para evitar reincidência, sugiro instalação de pingadeiras e beirais para afastar o escoamento superficial da alvenaria. Segundo, [16] recomenda barreira química hidrofugante por capilaridade, método eficaz que também pode ser associado à proposta descrita para potencializar o desempenho.



Figura 2 - Fissura e Infiltração (Autoria própria, 2025)

Na Figura 3, mostra as patologias em área de circulação intensa, identificou-se infiltração persistente associada a descascamento da pintura e fissuras múltiplas, resultando em classificação de criticidade moderada pela matriz GUT. A solução indicada envolve a remoção do revestimento deteriorado, correção das fissuras com argamassa de alto desempenho e aplicação de sistema de pintura em múltiplas camadas, composto por selador acrílico e tinta elastomérica com proteção contra intempéries. Adicionalmente, será necessária a correção do sistema de drenagem pluvial próximo, de modo a eliminar a fonte de umidade. A proposta converge com a abordagem de [16] na utilização de materiais de alta durabilidade, diferenciando-se pelo reforço no sistema de drenagem como medida preventiva.



Figura 3– Infiltração; Descascamento da pintura e trincas; (Autoria própria, 2025).

Na Figura 4, mostra um banco de concreto armado localizado na área central da escola, observou-se corrosão avançada da armadura, evidenciada por fissuras, manchas de oxidação e desprendimento do cobrimento. A matriz GUT apontou criticidade elevada devido ao risco físico aos usuários. A solução proposta contempla a remoção do concreto deteriorado, limpeza das barras de aço com jato abrasivo, aplicação de passivador anticorrosivo e recomposição com microconcreto aditivado. Após a cura, será aplicado revestimento protetor de poliuretano, resistente à abrasão e umidade. Essa intervenção é compatível com as diretrizes de [16] para recomposição e

proteção, com o diferencial de empregar um sistema de acabamento de alta resistência mecânica para maior durabilidade.



Figura 4— Corrosão de armadura em concreto armado (Autoria própria, 2025).

Na Figura 5, encontra-se a fachada principal, detectou-se deslocamento de peças cerâmicas e trincas associadas, situação que a matriz GUT classificou como de gravidade média a alta, com tendência de agravamento em médio prazo. A solução que poderia ser adotada seria a remoção completa do revestimento comprometido, preparo da base com jateamento de água de alta pressão, aplicação de ponte de aderência sintética e reassentamento com argamassa colante tipo ACIII. O rejuntamento será executado com material flexível e, para complementar, será aplicado hidrofugante incolor, minimizando a absorção de água. Embora similar ao recomendado por [16], o método proposto reforça a etapa de aderência e acrescenta uma barreira protetora adicional para prolongar a vida útil do revestimento.

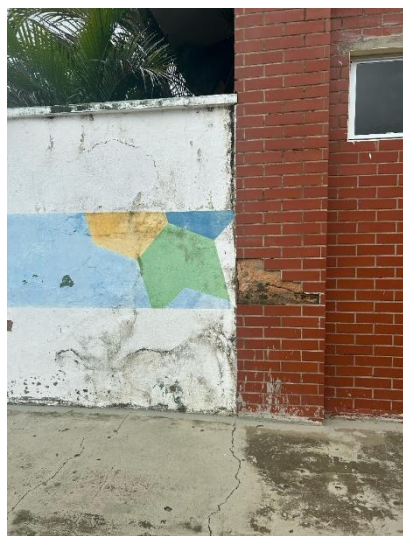


Figura 5 – Descascamento do revestimento e trincas; (Autoria própria, 2025).

Analisando os resultados deste estudo, percebe-se que as patologias observadas na escola pública de Itaiçaba-CE apresentam grande similaridade com aquelas descritas por [16], em especial no que diz respeito à origem multifatorial das falhas (projeto, execução e manutenção) e à necessidade de intervenções como correção técnica com planejamento preventivo.

A utilização da matriz GUT para classificar as manifestações patológicas permitiu identificar os pontos mais sensíveis da edificação e priorizar as soluções conforme o risco potencial de cada anomalia, conforme indicado na metodologia da inspeção predial apresentada por [16].

Por fim, a adoção de práticas técnicas fundamentadas, associadas a um plano de manutenção contínuo, é essencial para restaurar a funcionalidade da edificação e promover um ambiente escolar seguro, salubre e de qualidade.

5. CONCLUSÕES

- As principais patologias identificadas na Escola de Ensino Fundamental Dulcinea Gomes Diniz foram as fissuras, trincas e infiltrações.
- As manifestações patológicas comprometem não apenas a durabilidade da estrutura, mas também a segurança e o bem-estar dos usuários.
- As fissuras facilitam o avanço da infiltração, criando um ciclo de degradação contínua.
- Portanto, torna-se essencial adotar medidas corretivas e preventivas, com foco em manutenção periódica e diagnósticos técnicos, para preservar a integridade da edificação e garantir um ambiente escolar adequado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] PINA, G. L. de. Patologias nas habitações populares. 2013. 102 f. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2013. Disponível em: <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006577.pdf> . Acesso em: 08 jun. 2025.
- [2] SIMAS, Anna. Estrutura precária afeta o ensino. Gazeta do Povo, 2012. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/estrutura-precaria-afeta-o-ensino> . Acesso em: fev. 2025.
- [3] SANTOS, Aline Aparecida Ribeiro dos. Fissuras em concreto armado. 2019. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário Atenas, Paracatu, 2019. Disponível em: https://www.atenas.edu.br/uniatenas/assets/files/spic/monography/FISSURAS_EM_CONCRETO_ARMADO.pdf . Acesso em: fev. 2025.
- [4] CEARÁ. Secretaria da Educação. Patologia das construções. Fortaleza: SEDUC, 2011. Disponível em: <https://seduc.ce.gov.br> . Acesso em: 15 mar. 2025.
- [5] ANIMA EDUCAÇÃO. Patologias nas construções. 2025. Disponível em: <https://repositorio-api.animaeducacao.com.br> . Acesso em: 17 mar. 2025.
- [6] ALMEIDA, R.; FERREIRA, M. Impacto do clima semiárido na degradação de edificações escolares no Nordeste. Fortaleza: EdUECE, 2020. Disponível em: <http://www.eduece.br/publicacoes/impacto-clima-semiarido> . Acesso em: 13 jul. 2025.
- [7] MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: microestrutura, propriedades e materiais. [S.l.]: IBRACON, 2014.
- [8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto. Rio de Janeiro, 2003.
- [9] HELENE, P. Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto. 2. ed. São Paulo: Pini, 2000.
- [10] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: Impermeabilização - Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2003
- [11] SILVA, J. M.; PEREIRA, A. B. Contexto geoambiental do semiárido do Nordeste brasileiro: temas geográficos. Fortaleza: UECE, 2013. Disponível em: <https://www.uece.br/.../Contexto-geoambiental...pdf> . Acesso em: 10 ago. 2025.
- [12] MEIRA, Sheila C. de S.; GOMES, Roziani M. Trincas e fissuras nas construções por infiltração: origem, causas e soluções da patologia. FUPAC/UNIPAC, 2024. Disponível em: <https://ri.unipac.br/repositorio/trabalhos-academicos/trincas-e-fissuras-nas-construcoes-por-infiltracao-origem-causas-e-solucoes-da-patologia/> . Acesso em: jul. 2025.

-
- [13] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto. Rio de Janeiro, 2003.
- [14] NAZARIO, D.; ZANCAN, E. C. Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal de Criciúma. UNESC, 2011.
- [12] HELENE, P. Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto. 2. ed. São Paulo: Pini, 2000.
- [13] MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: microestrutura, propriedades e materiais. [S.l.]: IBRACON, 2014.
- [14] MEIRA, Sheila C. de S.; GOMES, Roziani M. Trincas e fissuras nas construções por infiltração: origem, causas e soluções da patologia. FUPAC/UNIPAC, 2024. Disponível em: <https://ri.unipac.br/repositorio/trabalhos-academicos/trincas-e-fissuras-nas-construcoes-por-infiltracao-origem-causas-e-solucoes-da-patologia/>. Acesso em: jul. 2025.
- [15] SOUSA, Marcio Viana de. Estudo de patologias estruturais em um edifício localizado na cidade de Manaus – Amazonas. Revista FTP, 26 jul. 2021. Disponível em: <https://revistaft.com.br/estudo-de-patologias-estruturais-em-um-edificio-localizado-na-cidade-de-manaus-amazonas/>. Acesso em: jul. 2025.
- [16] IBAPE NACIONAL. Norma de inspeção predial nacional. São Paulo: IBAPE Nacional, 25 out. 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibape-nacional.com.br/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspeção-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- [17] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 15575:2008. Edificações habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro, 2008.