



Estudo de Caso: Análise de Patologias Ocasionadas pela Movimentação de Juntas de Dilatação em Edifício Garagem

**Giovanna Pereira Martins¹, Mayenne Souza Moldes², Barbara dos Santos Barboza³,
Maria do Socorro Martins Sampaio⁴**

¹ Universidade do Estado do Amazonas /Discente do Curso de Engenharia Civil / gpm.eng18@uea.edu.br

² Universidade do Estado do Amazonas /Discente do Curso de Engenharia Civil / msm.eng20@uea.edu.br

³ Universidade do Estado do Amazonas /Discente do Curso de Engenharia Civil / bdsb.eng21@uea.edu.br

⁴ Universidade do Estado do Amazonas /Docente do Curso de Engenharia Civil / msampaio@uea.edu.br

Resumo

As juntas de dilatação são elementos fundamentais em projetos estruturais de concreto, principalmente de grande porte, que tendem a expandir e contrair com variações de temperatura e umidade. Todos os componentes estruturais de uma edificação estão sujeitos a tensões, deformações e deslocamentos, contudo, em pavimentos projetados para suportarem cargas pesadas, como edifícios garagem, a estabilidade estrutural torna-se ainda mais crítica. A junta de dilatação atua como um ponto de alívio para esses esforços internos, ajudando a distribuí-los de maneira uniforme, evitando patologias futuras como trincas e fissuras. O objetivo deste trabalho é analisar as patologias presentes no Edifício Garagem de um Condomínio Residencial Multifamiliar, localizado em Manaus. O Edifício possui área construída de 13.214,10 m², distribuídos em 5 andares que contam com pilares, vigas, rampas e lajes de concreto moldados in loco, sendo os primeiros 4 pavimentos destinados ao estacionamento, e o último pavimento destinado à área de lazer, que incluem piscinas, salão de festas e salões de jogos. O projeto estrutural dessa edificação conta com 2 juntas de dilatação uniformes de 2 cm de largura, que seguem a estrutura de maneira horizontal e vertical até a última laje, preenchidas com mastique de poliuretano dureza shore A 50 (selante) e material inerte (isopor). No entanto, a área de lazer construída no 5º pavimento do Edifício ergueu-se acima da junta de dilatação, sem que houvesse a previsão de juntas nas paredes, fazendo com que os esforços realizados pela junta presente na laje, se dissipassem de maneira desordenada nas paredes acima, causando fissuras e trincas que estão presentes por toda a extensão das estruturas localizadas acima da junta, causando danos ao revestimento cerâmico, alvenarias e acabamentos. A intervenção faz-se necessária visto que o aparecimento das anomalias aumentará com o tempo, podendo ocasionar danos maiores como infiltrações ou vazamentos nos ambientes afetados.

Palavras-chave

Juntas de dilatação; edifício garagem; patologias; concreto armado.

Introdução

Ao longo dos anos, a construção civil obteve avanços tecnológicos consideráveis em técnicas construtivas, principalmente nas estruturas de concreto armado, que são atualmente uma das principais escolhas para execução de edificações por conta da versatilidade e durabilidade, no entanto, apesar de sua resistência, não é uma técnica imune a problemas. Por isso, o desempenho desses produtos são questões que tem preocupado cada vez mais diversos setores da construção civil, o que implica em estudos mais intensos acerca das manifestações patológicas, se tomando um tema cada vez mais importante a ser estudado e desenvolvido, pois está ligado diretamente com a qualidade, o desempenho e a segurança de uma edificação, seja ela habitacional, comercial ou de infraestrutura.

Patologias podem surgir de uma variedade de causas, incluindo erros de projeto, falhas na execução, exposição a ambientes agressivos e envelhecimento natural do material. A compreensão das principais patologias, suas causas e métodos de prevenção é crucial para prolongar a vida útil das estruturas de concreto armado e garantir sua segurança operacional.

Concreto armado

Concreto armado é a associação do concreto simples com armaduras, composta por barras de aço. Para o bom funcionamento de uma estrutura de concreto armado, os dois materiais devem resistir aos esforços solicitantes de modo interdependente ou solidário. Essa solidariedade é obtida por mecanismos de aderência entre esses dois materiais (ROLIM, 2022).

A perfeita adesão dos materiais concreto e aço faz com que todo o conjunto trabalhe como peça monolítica quando a peça é solicitada, apresentando resistência satisfatória aos diversos tipos de solicitação, nos limites do seu dimensionamento e da correta disposição de armaduras.

Contudo, por ser um material não inerte, o concreto armado está sujeito a alterações ao longo do tempo, em função de interações entre os elementos que o constituem, com os aditivos e com agentes externos. Por ser o material de construção mais usado no mundo e precisar passar por vários processos na sua produção, começaram a ser percebidos problemas em obras executadas com o concreto armado e assim começaram a ser estudadas essas falhas de desempenho que foram chamadas de patologias do concreto armado (FETZ, 2018).

Patologias do concreto armado

Segundo Helene (1992), a patologia é descrita como o ramo da engenharia que estuda os sintomas, mecanismos, causas e origens dos defeitos das construções, que são as partes que compõem o diagnóstico do problema.

O caso de surgimento de patologias em uma obra de concreto armado pode ter sua origem de falhas ocorridas durante as etapas de concepção, execução, e até mesmo na utilização de uma construção, mas também pode estar condicionada ao controle de qualidade das atividades (SOUZA; RIPPER, 1998).

Durante a concepção da estrutura podem ocorrer falhas originadas dos projetos, tanto no estudo preliminar, como no anteprojeto e no projeto de execução. Quanto mais antiga a falha, mais complexa será para solucioná-la nas etapas de projeto que vem adiante. Como por exemplo uma falha que venha do estudo preliminar se tornará muito mais complexa para solucionar do que uma que ocorra já na fase de anteprojeto. As falhas ou equívocos do estudo preliminar e do anteprojeto são responsáveis principalmente pelo aumento do custo da construção, e por transtornos à utilização da obra, já as falhas provenientes dos projetos executivos causam problemas patológicos bem mais graves como erros de dimensionamento e de falta de compatibilização entre a estrutura e a arquitetura, detalhamento insuficiente, errado ou inexecutáveis, deficiências de cálculo da estrutura ou da resistência do solo, utilização incorreta dos materiais e até mesmo por falta de padronização nas representações do projeto (SOUZA; RIPPER, 1998).

Segundo Oliveira (2012), fissuras, trincas e rachaduras são manifestações patológicas das edificações observadas em alvenarias, vigas, pilares, lajes, pisos entre outros elementos, geralmente causadas por tensões dos materiais. Se os materiais forem solicitados com um esforço maior que sua resistência acontece a falha provocando uma abertura, e conforme sua espessura será classificada como fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha.

De acordo com Corsini (2010), as fissuras podem começar a surgir de forma pacífica. Na execução do projeto arquitetônico é um dos tipos mais comuns de patologias nas edificações e podem interferir na estética, na durabilidade e nas características estruturais da obra. Ela pode ser um indício de algum problema estrutural mais grave. Pelo fato de toda fissura originar uma possível patologia mais grave (trinca e rachadura).

Existem dois tipos de manifestações da fissura em alvenarias, podendo ser geométricos ou mapeados. Segundo Corsini (2010), as fissuras geométricas (ou isoladas) podem ocorrer tanto nos elementos da alvenaria - blocos e tijolos - quanto em suas juntas de assentamento. Já as fissuras mapeadas (também chamadas de disseminadas) podem ser formadas por retração das argamassas, por excesso de finos no traço ou por excesso de desempenamento. No geral, elas têm forma de "mapa" e, com frequência, são aberturas superficiais. O cuidado em edificações que possuem grandes vãos deve ser redobrado, pois necessita de juntas de dilatação, considerando os efeitos da retração térmica do concreto, da retração hidráulica e das variações de temperatura, que aumentam consideravelmente a probabilidade do aparecimento de manifestações patológicas.

Juntas de dilatação

As juntas de dilatação têm como objetivo separar de maneira total ou parcial as estruturas, sendo um recurso importante na concepção estrutural de edifícios. Os materiais e componentes das edificações, em qualquer tipo de sistema construtivo ou obras em geral, se dilatam quando submetidos às variações térmicas.

Sendo assim, faz-se necessário, nas edificações, a execução de juntas que controlam as dilatações térmicas e também, para inibir os efeitos da retração do concreto, decorrentes do processo de hidratação do cimento e que pode se prolongar por vários anos, este último avaliado por meio do estudo da fluência.

Durante o processo construtivo do edifício é inevitável ter que realizar uma ligação entre um elemento já betonado e um posteriormente betonado – surge assim a necessidade das juntas de construção – os diferentes materiais usados e as suas propriedades mecânicas podem obrigar à colocação de juntas para se poder garantir o bom funcionamento – juntas de revestimento. As variações volumétricas provocadas pelas variações de temperatura a que uma estrutura se encontra sujeita podem justificar a implantação de juntas de dilatação (CALAVERA, 1999).

Segundo Carvalho (2020), o dimensionamento da abertura e posicionamento das juntas de dilatação se baseia na determinação de pontos críticos da estrutura, considerando-se diversas variáveis: mudança de inércia dos componentes, aberturas, exposição aos raios solares, dimensões em planta baixa, etc.

A NBR 6118 (ABNT, 2023) estabelece que as juntas de dilatação devem existir pelo menos a cada 15 m e que qualquer armadura que exista no concreto simples deve terminar no mínimo a 6 cm das juntas. A norma também estabelece que as juntas de dilatação em superfícies que estão sujeitas à ação de água, precisam ser seladas para que fiquem estanques à percolação de água, no caso de ser necessário afastamento maior, devem ser considerados no cálculo os efeitos da retração térmica do concreto (como consequência do calor de hidratação), da retração hidráulica e das variações de temperatura.

Além disso, as juntas de dilatação auxiliam no controle de fissuras e na distribuição de tensões igualmente ao longo das superfícies. Isso não só melhora a performance estrutural, mas também oferece uma estética mais uniforme, reduzindo a visibilidade de danos e imperfeições que possam ocorrer com o tempo.

A não utilização das juntas nas estruturas de edifícios se depara com um anseio de estruturas robustas que podem acarretar maior durabilidade, mais segurança e menor custo de manutenção quando comparados a estruturas convencionais. Acontece que a dificuldade em se projetar estruturas com grandes vãos, sem juntas, consiste na dificuldade em analisar corretamente os esforços causados pelas deformações impostas devidas às variações térmicas e à retração (LARANJEIRAS, 2017).

As juntas de dilatação podem apresentar vantagens e desvantagens no comportamento em serviço de uma estrutura de concreto armado, pois tendem a falhar e a tornarem-se pontos indesejados de entrada de umidade, bem como tornam propícios à deterioração da estrutura de concreto, o que acrescenta custos de manutenção ao empreendimento (KLEIN; LINDENBERG, 2009). Por isso, recomenda-se que essas juntas devem ser projetadas de maneira que estabeleçam o mínimo possível de manutenção, o que prevê um período de vida útil idêntico ao do pavimento e que os elementos selantes possam ser facilmente substituídos em casos de degradação.

Detalhamento do caso

A área de estudo está localizada na cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas. O objeto de estudo é o Edifício Garagem de um Condomínio Residencial Multifamiliar, que foi projetado para abrigo de veículos de passeio e também, projetado para comportar a área de lazer que será oferecida pelo condomínio.

O Edifício possui 81,45 m de comprimento, 36,45 m de largura e 16,95 m de altura, distribuídos em 5 andares. Os primeiros 4 andares são destinados às vagas de carro e moto, abrigando no total 463 vagas, o último andar comporta a área de lazer, contando com piscinas adulto e infantil, salão de festas, playground, salão de jogos e área gourmet (Figura 1).

A edificação foi construída totalmente in loco, contando com vigas, pilares, lajes maciças e nervuradas que somaram um volume total de 2.491,28 m³ de concreto e consumindo 171.114 kgf de aço CA-50/60 divididos em infraestrutura e superestrutura, além de 31.860 kgf de aço CP-190 para realização da protensão das lajes da estrutura.

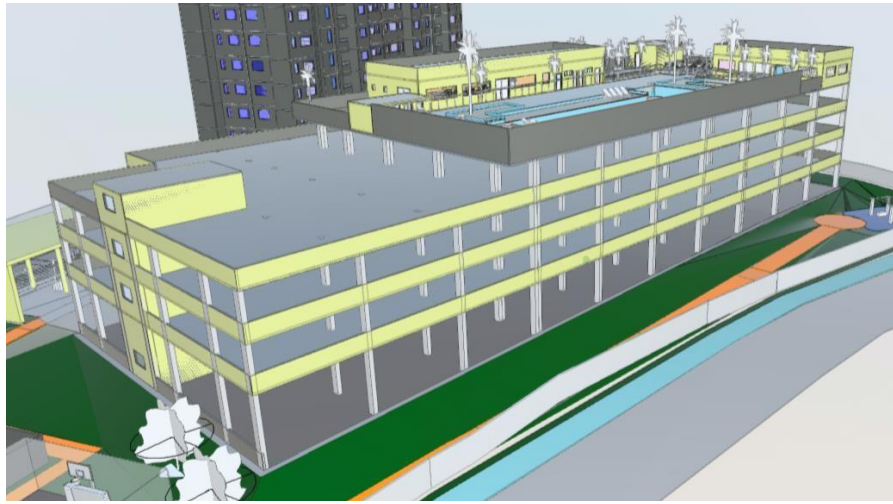


Figura 1 – Estrutura do Edifício Garagem em 3D (Banco de dados da empresa responsável, com edição do Autor, 2025).

A estrutura do edifício possui em sua extensão, duas juntas de dilatação que estão presentes horizontalmente nas lajes, e verticalmente entre os pilares. A primeira junta está localizada nos primeiros 24 m de extensão, e a segunda junta, localizada aos 56 m da estrutura, conforme demonstrado nas figuras abaixo.

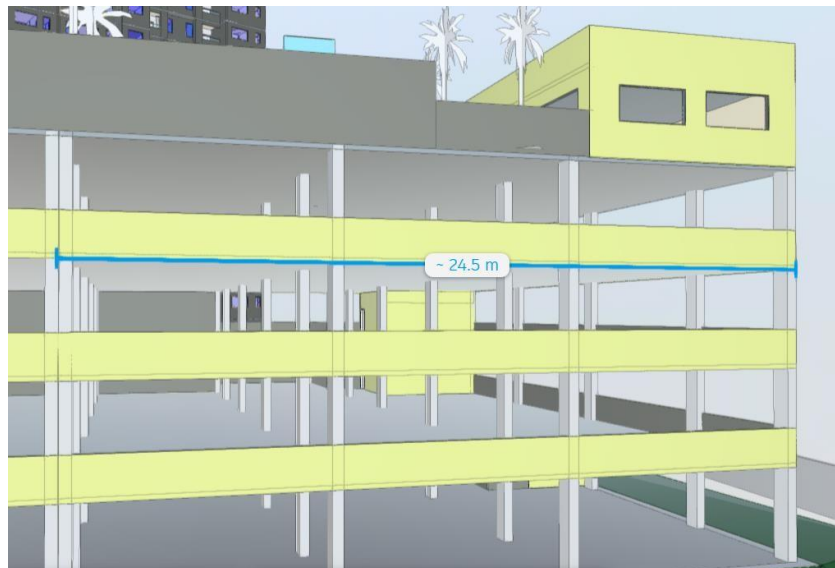


Figura 2 – 1ª junta de dilatação visão externa (Banco de dados da empresa responsável, com edição do Autor, 2025).

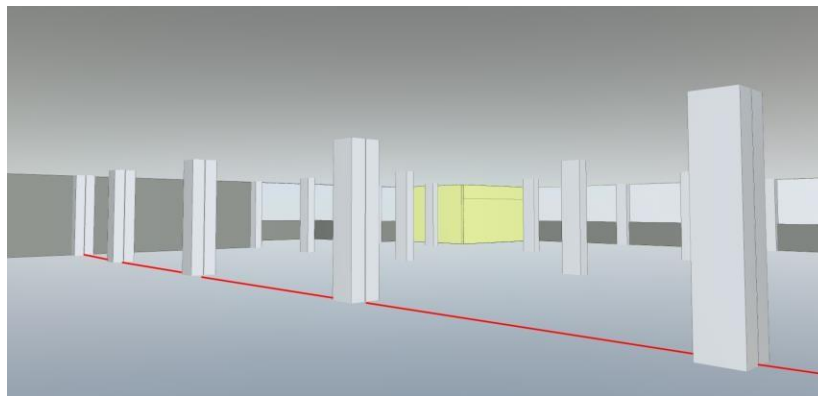


Figura 3 – 1ª junta de dilatação visão interna (Banco de dados da empresa responsável, com edição do Autor, 2025).

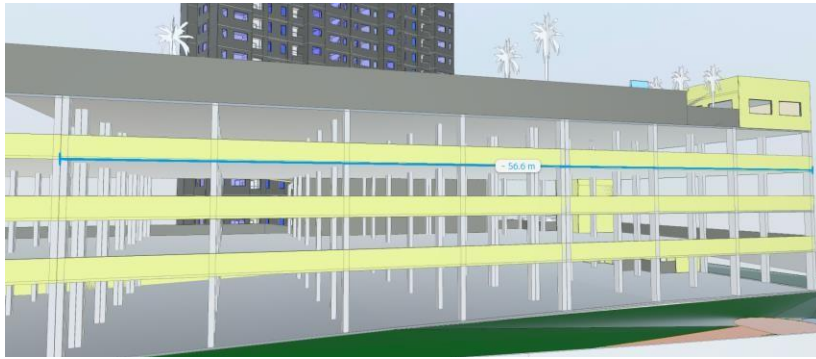


Figura 4 – 2ª junta de dilatação visão externa (Banco de dados da empresa responsável, com edição do Autor, 2025).

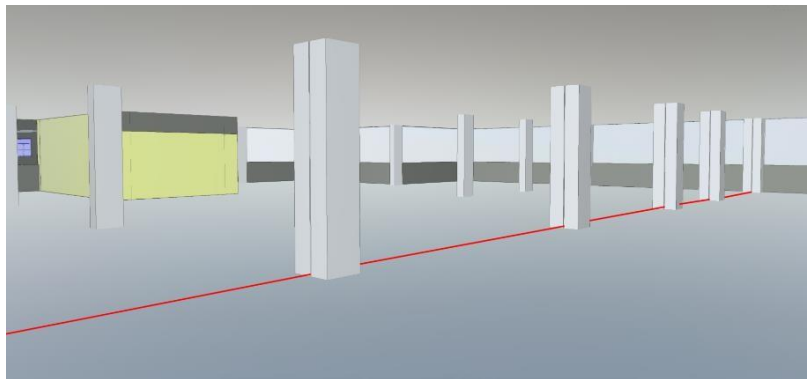


Figura 5 – 2ª junta de dilatação visão interna (Banco de dados da empresa responsável, com edição do Autor, 2025).



Figura 6 – Junta de dilatação visão interna (Autor, 2025).

As juntas de dilatação possuem 2 cm de espessura e estão presentes do térreo ao 4º pavimento da estrutura, contudo, por uma não compatibilização entre projetos estrutural e arquitetônico, alguns pilares (como o demonstrado na figura 6) seguiram para o 5º pavimento da estrutura, e a vedação prosseguiu sendo realizada com blocos de concreto. O tratamento realizado na dilatação no piso do 5º pavimento (4º teto) foi executado com manta asfáltica 4 mm, tipo IV, em contrapartida, nas paredes não houve previsão de juntas abertas ou inclusão de juntas verticais perpendiculares às juntas de dilatação preexistentes no piso como também não foi deixado espaçamento entre as estruturas de concreto e os blocos de vedação. Além disso, novas estruturas foram construídas acima das juntas, como muros e jardineiras, sem que houvesse previsão de criação de juntas verticais que acompanhassem a separação das estruturas junto com o piso. Com o passar do tempo, manifestações patológicas apareceram ao decorrer da fase de acabamento da obra, localizando-se sempre próximo à junta de dilatação presente no piso.



Figura 7 – Parede da área gourmet sem previsão de junta de dilatação vertical na etapa de estrutura (Autor, 2025).

Coleta de dados

Grande parte dos problemas patológicos se refletem em manifestações externas, ou sintomas, que permitem fazer julgamentos acerca das demais partes do diagnóstico do problema. Os sintomas são também denominados lesões, danos, defeitos ou manifestações patológicas (HELENE, 1992).

A análise iniciou-se, portanto, através de uma sequência de estudos dada por: anamnese – coleta de dados em relação à edificação e à evolução da anomalia. Os primeiros sintomas caracterizaram-se por fissuras que apareceram perpendicularmente à junta de dilatação do piso, seguidos de deslocamento dos revestimentos cerâmicos, como demonstra a figura 8. Ao construir novas estruturas acima da junta de dilatação, as tensões e deformações aplicadas às mesmas começaram a dissipar-se nessas novas estruturas, evidenciando os primeiros sintomas nos materiais de menor resistência, como blocos de vedação, evidenciados na figura 14. Ao acompanhar a evolução desses sintomas, notou-se o aumento significativo em determinados trechos, que evoluíram de fissuras para trincas, necessitando reparos para que não houvessem maiores danos ao acabamento das acomodações, como demonstrado no comparativo da figura 13. Em um primeiro momento, utilizou-se telas de fibra de vidro em todo cobrimento das fissuras, de modo a reforçar a pintura prevenindo o aparecimento de microfissuras no reboco e consolidando rebocos menos consistentes, no entanto, pouco tempo após o tratamento, as fissuras reapareceram, processo registrado nas figuras 9-12.



Figura 8 – Deck da piscina apresentando deslocamento do revestimento cerâmico e falhas no rejunte (Autor, 2025).



Figura 9 – Parede da área gourmet apresentando fissura entre o pilar e bloco de vedação, antes de receber o tratamento (Autor, 2025).



Figura 10 – Tela de fibra de vidro para reforço de pintura (Autor, 2025).



Figura 11 – Parede área gourmet após primeiro tratamento (Autor, 2025).



Figura 12 – Fissura reaparecendo na parede área gourmet após primeiro tratamento (Autor, 2025).



Figura 13 – Evolução de trinca na alvenaria do deck da piscina em 2 meses (Autor, 2025).



Figura 14 – Fissura na alvenaria do muro de divisa da piscina (Autor, 2025).

Reparos iniciais para pequenos danos

Nas movimentações de paredes externas, expostas aos raios solares, apresentam-se fissuras que, além do aspecto estético, permitem a penetração de águas e agentes agressivos, logo, a gerência dessa movimentação se faz com a execução de juntas de controle, pois reparos superficiais não surtiram o efeito desejado.

Segundo Piancastelli (2023), danos que não comprometem o desempenho estrutural do elemento ou o fazem de forma pouco significativa podem receber reparos, nos casos apresentados neste trabalho, as fissuras ou trincas aparecem em elementos feitos com alvenaria de vedação, sendo assim, reparos mecânicos podem ser aplicados sem que haja comprometimento da estrutura. Por se tratar de fissuras ativas, isto é, uma fissura que se movimenta e aumenta de tamanho, podendo ser progressiva ou sazonal, há necessidade de adicionar juntas de dilatação na alvenaria. Para impedir a penetração de materiais que impeçam sua livre movimentação (pó, areia, brita etc.) ou que sejam deletérios ao concreto (água, óleos, fuligens etc.), as ‘novas juntas’ devem ser vedadas com mastiques ou outros materiais elásticos. Além disso, se faz necessário a realização de inspeções e manutenções regulares conforme a necessidade.

Para os revestimentos cerâmicos, uma alternativa é substituir o rejunte no trecho afetado por adesivo selante flexível de poliuretano, que poderá servir como ponto de alívio evitando novos deslocamentos. É de suma importância que a obra realize todos os reparos antes da entrega do empreendimento, evitando futuros problemas que impactarão negativamente tanto o cliente quanto a construtora.

Conclusões

Por meio deste estudo pudemos verificar que as patologias, são muitas vezes resultado de processos construtivos negligenciados, erros de projeto ou exposições a ambientes agressivos. A identificação precoce, através de inspeções regulares, aliada a práticas construtivas corretas e ao emprego de materiais de qualidade, são vitais para a prevenção e correção destas anomalias.

Além disso, foi demonstrado a importância das juntas de dilatação na estrutura. Elas são uma parte vital de qualquer projeto de construção, assegurando não apenas a integridade e segurança da estrutura, mas também a eficiência em sua manutenção ao longo do tempo.

É necessário frisar a importância da elaboração de projetos estruturais bem dimensionados e elaborados, além de realizar compatibilização dos projetos antes de sua execução, realizando assim obras com qualidade e responsabilidade técnica, com a consciência dos problemas que a má execução pode causar no futuro. Ademais, com base no caso prático relatado no desenvolvimento deste artigo, a importância da manutenção, prevenção e cuidados com as edificações, para assim garantir a vida útil das estruturas e consequentemente garantir a segurança dos usuários, a economia em reparos de grandes proporções e também evitar prejuízos, não só no sentido econômico, mas também na esfera de segurança e conforto das edificações.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.
- CALAVERA, J. Juntas de Dilatación; Juntas de Asiento; Juntas de Hormigonado. In: CALAVERA, J. *Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado para Edificios*. 2. ed. Vol. I. Instituto Tecnológico de Materiales y Construcciones, 1999. p. 461-477.
- CARVALHO, Otacílio Oziel. Juntas de dilatação. *Revista Anicer*, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://revista.anicer.com.br/juntas-de-dilatacao/>. Acesso em: 04 mar. 2025.
- CORSINI, R. Trinca ou fissura?. *Revista Técnica*, São Paulo, n. 160, p. 56, jul. 2010.
- FETZ, GRUPO FETZ. Patologias do concreto: o que são e como evitá-las. 2018. Disponível em: <https://fetz.com.br/patologias-do-concreto-o-que-sao-e-como-evita-las/>. Acesso em: 05 mar. 2025.
- HELENE, P. *Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto*. 2. ed. São Paulo: Pini, 1992. 213 p.
- KLEIN, G. J.; LINDENBERG, R. J. Volume Change Response of Precast Concrete Buildings. *PCI Journal*, Precast/Prestressed Concrete Institute, Chicago, IL, v. 54, n. 4, p. 112–131, 2009.
- LARANJEIRAS, A. C. R. Edifícios sem juntas. Salvador, 2017.

- OLIVEIRA, A. M. Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações. 2012. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- PIANCASTELLI, Élvio Mosci. Patologias do concreto. *Revista AECweb*, [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/patologias-do-concreto/6160>. Acesso em: 04 mar. 2025.
- ROLIM, Antonio Carlos Ramos da Silva. Estruturas de concreto armado para edificações: com roteiros práticos para o dimensionamento dos elementos estruturais. São Paulo: [s.n.], 2022.
- SOUZA, V. C.; RIPPER, T. *Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto*. São Paulo: Pini, 1998. 255 p.