

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

FISSURAS NA INTERFACE ALVENARIA-ESTRUTURA: DIAGNÓSTICO, CAUSAS E SOLUÇÕES EM EDIFICAÇÕES

**Monyque Santiago de Jesus; Karine Gomes Cruz; Hiago de Queiroz Souza
Mota; Nádgyla Layana Tófolo Silva; Regiane Filgueira Bôto; Fernanda
Nepomuceno Costa.**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, 44380-000 - Cruz das
Almas-BA, Brasil, monyquesantiago@aluno.ufrb.edu.br, karinecruz@aluno.ufrb.edu.br,
hiagomota00@gmail.com, nadgylalayana@aluno.ufrb.edu.br, regiane boto@aluno.ufrb.edu.br,
fernandacosta@ufrb.edu.br.

Resumo

As manifestações patológicas em edificações representam desafios que demandam uma análise criteriosa e soluções eficazes para garantir a segurança e a durabilidade das construções. Com base nesta problemática, este artigo concentra-se no estudo das fissuras que ocorrem na interface alvenaria de vedação-estrutura de concreto armado em edificações localizadas no *campus* Cruz das Almas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Para isso, foram realizadas observações diretas sistematizadas, levantamento fotográfico e revisão bibliográfica, a fim de identificar as possíveis causas e soluções para o problema. Os resultados revelaram uma série de casos de fissuras na interface alvenaria-estrutura, que podem ser atribuídas a falhas nas conexões entre a estrutura e as paredes de vedação da edificação. Esse estudo desempenha um papel crucial para o entendimento das fissuras presentes nas interfaces e na formulação de estratégias preventivas e corretivas eficazes para mitigar esse problema, visando aprimorar a qualidade das construções e garantir a preservação e segurança das edificações.

Palavras-chave: Manifestações Patológicas. Construções. Preservação.

Área do Conhecimento: Engenharias - Engenharia Civil.

Introdução

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), inaugurada em 2005 e sediada na cidade de Cruz das Almas, possui outros *campi* em municípios baianos, como Amargosa, Cachoeira, Feira de Santana, Santo Amaro e Santo Antônio de Jesus. O *campus* de Cruz das Almas é composto por diversos prédios e instalações que atendem uma vasta comunidade acadêmica, estudantes, professores, técnicos administrativos e funcionários terceirizados. Infelizmente, muitas dessas edificações têm apresentado várias manifestações patológicas, decorrentes de diversos fatores, como uso inadequado, problemas na execução e falta de manutenção adequada. Essas manifestações patológicas têm causado desconforto para pessoas que frequentam os locais além de contribuir para uma estética desagradável dos ambientes.

Uma das manifestações patológicas mais comuns nas edificações são as fissuras. Thomaz (1989) aponta que fatores como profissionais inadequados, utilização de materiais fora de especificação, falta de fiscalização na obra e falha de projeto são considerados como as principais causas desses problemas. Essas manifestações costumam ser mais presentes na interface alvenaria-estrutura, comprometendo o bem-estar do usuário e a harmonia do ambiente.

As fissuras são problemas frequentes nas edificações, ocorrendo devido à incompatibilidade entre os projetos de engenharia, resultando em tensões que excedem a resistência dos materiais. No contexto da alvenaria, elas são especialmente comuns devido ao uso de alvenaria convencional para a vedação e concreto armado moldado *in loco* para as superestruturas, o que afeta a alvenaria pelas características estruturais. A retração da argamassa, movimentação térmica e higroscópica, bem como recalques de fundações, também contribuem para o surgimento de fissuras (THOMAZ, 1989).

Para prevenir fissuras na interface alvenaria-estrutura, duas principais técnicas são recomendadas para a amarração e ancoragem da alvenaria com a estrutura. De acordo com um estudo experimental

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

realizado por Medeiros e Franco (1999), o uso de ferro cabelo dobrado em forma de estribo é uma opção eficiente. Além disso, a tela metálica soldada é amplamente utilizada devido à sua facilidade de execução, para amarrar a alvenaria aos pilares.

Segundo Dutra (2013), após a compreensão dos sinais e causas da manifestação patológica, torna-se viável realizar o diagnóstico, sendo que neste abrange a identificação e análise minuciosa de anomalias e falhas construtivas, e em seguida dar início ao processo de recuperação. Uma vez estabelecido o diagnóstico, passa-se para a definição da conduta a ser adotada em cada caso específico. No entanto, antes de prosseguir com qualquer ação, é fundamental realizar um levantamento das possíveis evoluções dos problemas estudados, ou seja, elaborar um prognóstico do caso.

Diante desse contexto, o presente artigo tem como objetivo apresentar um estudo de caso realizado em edificações situadas no *campus* da UFRB, situado em Cruz das Almas. O estudo consistiu em um levantamento e avaliação em edificações que apresentaram o problema de fissuras na interface entre a alvenaria convencional e o concreto armado. O principal intuito dessa pesquisa foi realizar a análise dessa tipologia de lesão na edificação, diagnosticar suas causas e propor soluções adequadas.

Metodologia

O presente trabalho combina duas abordagens: estudo de caso e revisão bibliográfica. O estudo de caso tem como objetivo analisar as fissuras na interface alvenaria-estrutura encontradas nas edificações da universidade em estudo. Para esse fim, foi realizado um mapeamento fotográfico como uma valiosa ferramenta de documentação visual, para registros das constatações por meio das observações diretas. Esse método permite uma compreensão mais aprofundada e uma análise precisa das condições do objeto em estudo, contribuindo para a geração do diagnóstico.

O *campus* de Cruz das Almas possui 87 prédios distribuídos em 13.790.257,00 m² de área, com aproximadamente 70.079,00 m² de área construída, segundo a Coordenadoria de Infraestrutura e Meio Ambiente (CIMAM, 2022). De acordo com as pesquisas de Anjos (2022), essas edificações foram construídas a partir de dois períodos distintos, sendo que cerca de 59 prédios foram construídos antes da implantação da UFRB em Cruz das Almas, ou seja, quando o *campus* era utilizado como instalação da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Os outros 23 prédios, cuja maioria possui menos de 15 anos de construídos, apresentam diversos problemas patológicos (Anjos, 2022).

Diante de uma numerosa quantidade de edificações, para delimitar a pesquisa e determinar quais edificações seriam analisadas, foi adotado o critério de selecionar construções com áreas superiores a 1.000 m² e com menos de 20 anos de idade. Essa seleção permitiu identificar e escolher as edificações mencionadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização das edificações utilizadas no estudo de caso.

Nome das edificações	Área Total (m ²)	Entrega definitiva	Método construtivo
Sede administrativa CCAB	3.237,61	30/11/2011	Estrutura de concreto armado e alvenaria de vedação
Biblioteca Central	4.725,53	01/08/2013	Estrutura de concreto armado e alvenaria de vedação
Pavilhão de Aulas 1	6.644,12	24/11/2008	Estrutura de concreto armado e alvenaria de vedação

Fonte: ANJOS, 2022.

A Sede Administrativa do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) possui 95 gabinetes, 3 salas de reuniões, 6 banheiros além de uma sala técnica e áreas de circulação (CIMAM, 2022), divididos numa edificação com dois pavimentos (Figura 1).

A Biblioteca Central possui três pavimentos (Figura 2), sendo o térreo e mais dois pavimentos superiores, cuja edificação é composta por salão de leitura, auditório, livraria, salão de livraria, salão de periódicos, copa, cozinha e 10 banheiros (CIMAM, 2022).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

O Pavilhão de Aulas I é uma edificação de dois pavimentos com estrutura de concreto armado, dividida em 25 salas de aula, 6 banheiros, cantina, recepção e copa, contendo escadas e um elevador (CIMAM, 2022), sendo o local onde as aulas da UFRB são ministradas (Figura 3).

Figura 1 - Edificação da Sede do CCAAB



Figura 2 - Edificação da Biblioteca Central.



Figura 3 - Edificação do Pavilhão de Aulas I



Fonte: ANJOS, 2022.

A revisão bibliográfica foi conduzida para embasar as definições e compreender as principais causas e soluções relacionadas às manifestações patológicas abordadas no estudo de caso. Essa abordagem permitiu obter conhecimentos teóricos e técnicos consolidados, bem como identificar estratégias de recuperação utilizadas em situações semelhantes.

Dessa forma, a combinação do estudo de caso por meio do mapeamento fotográfico e da revisão bibliográfica proporcionou uma abordagem abrangente e embasada. Assim, permitindo uma análise aprofundada das fissuras na interface alvenaria-estrutura nas edificações em estudo e a busca por soluções adequadas para a manifestação patológica identificada.

Resultados

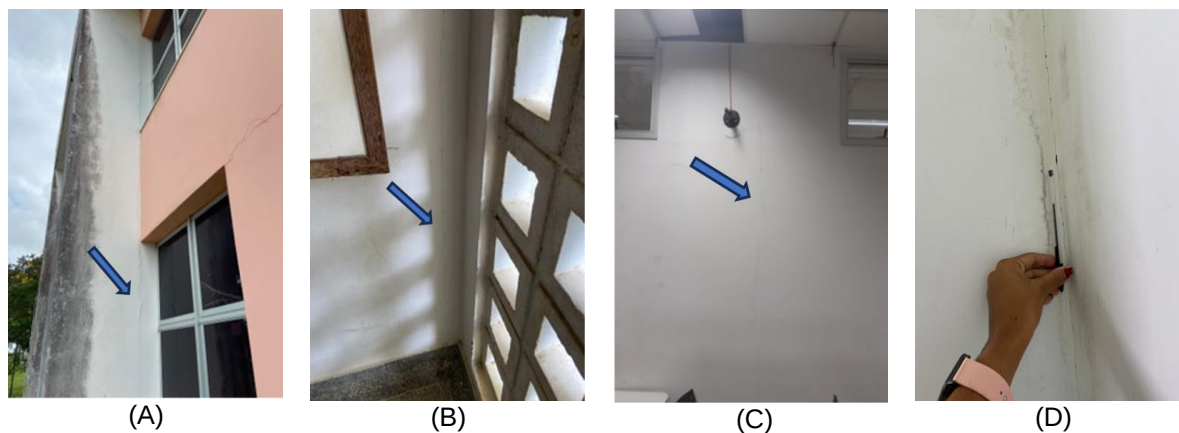
Após a realização da inspeção visual dos problemas patológicos e analisar o mapeamento fotográfico, foi observada uma maior incidência de manifestações de fissuras nas interfaces entre a alvenaria e superestruturas dos três prédios em estudo.

Essas manifestações patológicas possuem algumas possíveis causas, entre elas, expansão térmica na vedação externa e recalque diferencial das fundações. No caso das conexões internas das edificações, a presença de fissuras nas interfaces alvenaria-pilar pode ser atribuída à retração da argamassa.

As imagens representadas na Figura 4 mostram algumas das fissuras que foram encontradas na interface alvenaria-pilar. Observa-se fissura na interface alvenaria-pilar na face externa do prédio do CCAAB (Figura 4A); fissura na interface alvenaria-pilar na face interna do prédio do Pavilhão de Aulas 1, no *hall* de acesso às salas de aula (Figura 4B) e na face interna de uma sala de aula (Figura 4C); Fissura na interface alvenaria-pilar na face interna do prédio da Biblioteca Central da UFRB no campus Cruz das Almas (Figura 4D).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

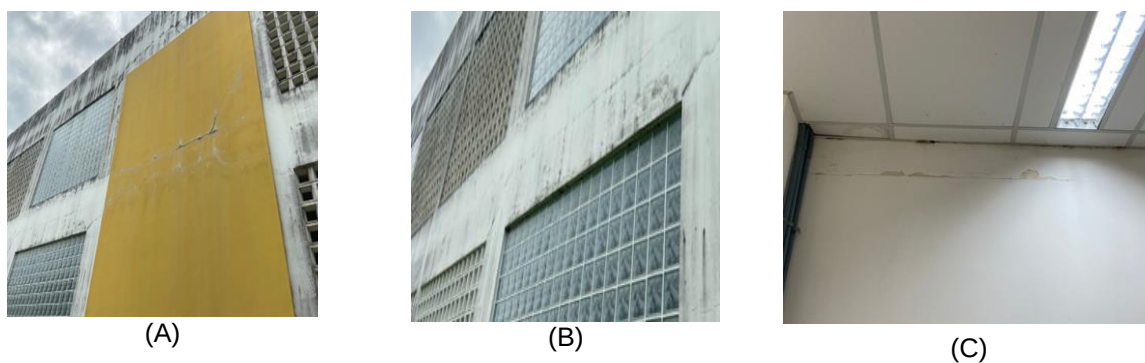
Figura 4- Fissuras na interface alvenaria-pilar nas edificações estudadas.



Fonte: Autores.

As imagens representadas na Figura 5 mostram algumas das fissuras que foram encontradas em partes das edificações estudadas. Verifica-se a existência de fissuras na interface alvenaria-viga na fachada lateral esquerda do Pavilhão de Aulas 1 (Figura 5A e 5B); e fissuras na interface alvenaria-viga na parede interna do prédio da Biblioteca Central.

Figura 5- Fissuras na interface alvenaria-viga nas edificações estudadas.



Fonte: Autores.

A Figura 6 mostra problemas patológicos identificados na platibanda da edificação da Biblioteca Central, com predominância de fissuras na interface alvenaria-laje na fachada frontal, estas lesões não foram encontradas nas platibandas da edificação do Pavilhão de Aulas 1 e da Sede do CCAAB.

Essas fissuras ocorrem por movimentação térmica e aparecem em regiões de interface de alvenaria-pilar (THOMAZ, 1989) e em regiões de platibanda (SENA *et al.*, 2020).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Figura 6- Fissuras na interface alvenaria-laje nos prédios estudados.



Fonte: Autores.

Discussão

Conforme mencionado anteriormente, foi observada uma maior incidência de manifestações patológicas nas conexões entre a alvenaria e a superestrutura nos prédios do *campus* Cruz das Almas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), especialmente nas ligações da alvenaria de vedação com os pilares como mostra a Tabela 1. Esses problemas poderiam ser evitados por meio da adoção de técnicas preventivas simples, como a utilização de ferro cabelo dobrado do tipo estribo ou mesmo telas metálicas soldadas. Essas soluções ajudariam a reforçar as conexões e reduzir a ocorrência de problemas no futuro.

Durante as visitas aos prédios, também foram notadas presenças de fissuras onde ocorre a interação entre a alvenaria de vedação e as vigas. Essas fissuras podem ter surgido no momento em que as vigas experimentaram as deformações ou movimentações que resultam em uma transferência excessiva de peso para as alvenarias adjacentes. Para prevenir esses problemas, é recomendado o uso adequado da técnica de encunhamento, que envolve a inserção de cunhas entre a alvenaria e a estrutura, podendo utilizar a argamassa podre, com baixo consumo de cimento e alto de agregados, e como também, os materiais de poliuretano ou poliestireno expansivo (NAKAMURA, 2021).

O encunhamento é uma solução eficaz para restaurar o equilíbrio do sistema estrutural e redistribuir as cargas de maneira uniforme. Ao utilizar cunhas adequadamente posicionadas, é possível mitigar as tensões e evitar o surgimento de fissuras nas interfaces entre a alvenaria e as vigas, para melhorar sua aderência costuma-se usar o chapisco rolado, mistura seca em pó a base de cimento, polímeros, agregados minerais e aditivos (NAKAMURA, 2021). Essa técnica ajuda a garantir a estabilidade e a integridade das estruturas, evitando danos decorrentes de movimentações e deformações estruturais. Portanto, ao empregar corretamente a técnica de encunhamento, é possível prevenir e minimizar os efeitos negativos das sobrecargas nas alvenarias, promovendo maior durabilidade e segurança das edificações.

Outra situação problemática ocorreu no encontro da alvenaria da platibanda com as lajes, a qual é especialmente evidente na cobertura da área externa do prédio da Biblioteca Central da UFRB. A platibanda não possui rufo com pingadeira ou lacrimal para proteção adequada de seu topo, afastando a água das superfícies das fachadas, o que faz com que a água da chuva escorra por toda a sua extensão, carregando sujeira que foi depositada neste local da edificação. Além disso, devido à execução da alvenaria após a construção da laje, há uma diferença no material utilizado, resultando em falta de uniformidade na conexão entre eles, como resultado, surgem fissuras.

Conclusão

Ao examinar as manifestações patológicas presentes na interface entre a alvenaria de vedação e a superestrutura dos prédios no *campus* da UFRB em Cruz das Almas, foi constatado que tais problemas não foram causados por solicitações excepcionais. Pelo contrário, poderiam ser facilmente previstos, mitigados ou evitados durante o projeto e execução das edificações.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

As soluções propostas neste trabalho são simples, como encunhamento adequado, utilização de ferro cabelo dobrado do tipo estribo, telas metálicas soldadas e proteção do edifício contra a umidade (inserção de rufo com pingadeira ou lacrimal), para reduzir ao máximo a expansão e retração dos elementos de base cimentícia. Dessa forma, percebe-se que faltam nos projetos dessas construções elementos básicos que poderiam facilmente atenuar diversas manifestações patológicas e promover a durabilidade e vida útil adequada aos diversos sistemas construtivos. Portanto, sugere-se, não só para as obras da UFRB mas também para qualquer obra, o cuidado de se construir tendo como premissa a prevenção, evitando futuros reparos, o que, além de causar incômodos para os usuários desses espaços, são mais onerosos do que as medidas preventivas.

Referências

ANJOS, Daniele Aparecida Pereira dos. Vícios construtivos em edificações públicas: **Estudo de caso em prédios da UFRB campus Cruz das Almas - BA** / Daniele Aparecida Pereira dos Anjos. –Cruz das Almas, 2022.

DUARTE, R. B. **Fissuras em alvenarias: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação**. Porto Alegre: CIENTEC, 1998. Boletim técnico n. 25.

DUTRA, E. R. **Manifestações Patológicas: Fissuras - Causas / Diagnóstico / Recuperação**. Belo Horizonte: UFMG / Escola de Engenharia, 2013.

MEDEIROS, J. S.; FRANCO, L. S. O uso de telas metálicas eletrosoldadas como armadura e ancoragem de paredes de vedação [The use of electrowelded wire mesh as reinforcement and anchoring for infill walls]. **EPUSP/MORLAN Agreement. São Paulo**, p. 46, 1999.

NAKAMURA, J. **Conheça boas práticas no encunhamento de paredes de alvenaria**. AECweb, 2021. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/conheca-boas-praticas-no-encunhamento-de-paredes-de-alvenaria/20870> . Acesso em: 06 ago. 2023

SAHADE, R. F. **Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em alvenaria de vedação**. 2005. 169 f. Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo.

SENA, G. O. *et al.* **Patologia das Construções**. Salvador: 2B Educação, 2020.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo. PINI, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1989.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e à CIMAM (Coordenadoria de Infraestrutura e Meio Ambiente) pela disponibilização de dados e informações.