

PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL - FISSURAS E TRINCAS: ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DA SERRA

Alvarenga, Bruna Oliveira¹

Sarmiento Junior, Rogério Gonçalves²

RESUMO

Este trabalho é um estudo de caso das patologias na construção civil em uma edificação situada em Serra-ES onde funciona uma escola da rede pública. Essa construção foi entregue há 07 anos, portanto, trata-se de uma edificação recente. A partir das observações e de coletas de dados através de visitas técnicas, pode-se constatar que a estrutura da construção apresenta patologias como: fissuras e trincas. A pesquisa possui o objetivo de identificar as origens dessas patologias, pois são visíveis e causam insegurança aos usuários que ocupam o edifício diariamente. Através das investigações pode-se constatar que as patologias são advindas do uso de materiais de baixa qualidade, assim, faz-se necessário um estudo de caso para indicar os tratamentos adequados para solucionar os problemas identificados, de forma a aumentar a vida útil dessa construção. O foco é investigativo, à vista disso, a correção deve ser efetuada de maneira adequada e cumprindo as normas necessárias para não causar danos em outras regiões da edificação. O engenheiro civil deve estar atento às peculiaridades que podem surgir durante o tratamento aplicado. É importante ressaltar que muitos problemas apresentados em obras a curto e longo prazo em sua maioria são decorrentes da falta de manutenção.

PALAVRAS-CHAVE: Patologias. Tratamento. Construção Civil.

¹ Graduanda do curso de Engenharia Civil na Faculdade Capixaba da Serra (MULTIVIX Serra).
E-mail: bruna-oa@hotmail.com.

² Professor Orientador Rogério Gonçalves Sarmiento Junior Mestre em Estruturas/Geotecnia. E-mail: rogeriosarmientojunior@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O mercado da construção civil já esteve mais aquecido, e nesse quadro para atender todas as demandas foram construídos vários edifícios num período curto de tempo. Desse modo, muitas edificações vêm apresentando precocemente patologias, sendo as mais encontradas as fissuras e trincas, principalmente nas fachadas dos prédios. Isso propiciou grande demanda nas reparações e o não planejamento dessas manutenções tem ocasionado altos custos nas recuperações das estruturas.

De acordo com Nazário e Zancan:

Patologia, de acordo com os dicionários, é a parte da medicina que estuda as doenças. A palavra patologia tem origem grega de “phatos” que significa sofrimento, doença, e de “logia” que é ciência, estudo. Então, conforme os dicionários existentes pode-se definir a palavra patologia como a ciência que estuda a origem, os sintomas e a natureza das doenças (NAZÁRIO E ZANCAN, 2011, p. 01).

O estudo de patologias da construção civil pode ser interpretado como um setor da engenharia que pesquisa sobre as origens, sintomas, causas e vícios que acontecem na construção de edificações. Através de pesquisas sobre tais assuntos é aceitável que estes problemas patológicos sejam evitados nas edificações modernas (DO CARMO, 2003).

Para Pinto *et al.* (1989), pode haver manifestações de patologias nos revestimentos de argamassa já nos primeiros anos de idade da construção, demonstrando que esses defeitos na estrutura tem mais relação com a falta de medidas preventivas do que com a idade da edificação.

Esse estudo de caso está delimitado a partir da observação de patologias da construção civil: fissuras e trincas encontradas na edificação da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor João Loyola, localizada no Centro da Serra-ES. Esse prédio, cuja construção é recente, foi entregue à comunidade no ano de 2014 e, desde os primeiros anos após sua inauguração, já manifestava algumas patologias.

O problema dessa pesquisa se deu com análise e constatação da existência de patologias, tais como fissuras e trincas encontradas na edificação supracitada. Desse modo, o presente artigo visa informar quais as possíveis

causas para as patologias observadas na estrutura da Escola e os tratamentos corretivos que podem ser adotados.

Considerando a idade recente do prédio analisado nessa pesquisa, atrela-se a presença de patologias em sua estrutura a possíveis problemas de compactação do solo e fundação e/ou a qualidade dos materiais usados. Essa hipótese se deve ao fato dos moradores das regiões adjacentes ao terreno onde a edificação foi construída relatarem que no local havia constante acúmulo de água, sendo, por isso, chamado de “brejo”. Desse modo, para a construção da edificação foi necessária a realização de um aterro, que pode não ter recebido a compactação adequada de acordo com as normas. É importante informar que patologias podem aparecer em obras de alvenaria devido à tensão dos materiais utilizados, desta forma, ocasionando fissuras, trincas e até mesmo rachaduras provenientes do alívio dessas tensões.

O estudo de caso apresentado possui como objetivo geral, compreender as causas das patologias na estrutura do prédio da Escola, de modo a orientar a busca pelo tratamento adequado e eficaz para combatê-las. E como objetivo específico: investigar as causas que originaram essas patologias; analisar as consequências e descrever como os tratamentos devem ser realizados.

No prédio há intensa circulação de pessoas - cerca de 1.500 entre alunos e funcionários diariamente. As patologias identificadas na edificação estão causando diversos transtornos, pois chama atenção dos usuários mais atentos, por se tratar de um problema visível e que negativa a estética da edificação, assim, causando a impressão de que as pessoas não estão seguras. Portanto, há a preocupação de que, caso os procedimentos para realizar dos tratamentos não sejam efetivados, pode não ser possível assegurar a vida útil da edificação para mantê-la dentro dos padrões de funcionamento.

Desse modo, identificar as causas das patologias existentes na estrutura da edificação analisada nesse trabalho é fundamental para a proposta de tratamentos adequados a ela. Caso não haja os reparos necessários, os danos detectados nessa edificação podem se tornar irreversíveis, impedindo sua utilização em um futuro próximo. Contudo, a pesquisa aqui apresentada possui a intenção em informar o tratamento adequado para que haja a correção dos

problemas diagnosticados, de modo a aumentar o tempo de vida útil da construção. Ressalta-se que, conhecendo as causas e a natureza das patologias, será possível direcionar os tratamentos, de modo a evitar gastos com reparos inadequados e assim, reduzir os custos com a mão de obra e materiais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para desenvolver uma obra com boa qualidade é preciso avaliar vários fatores, sendo imprescindível o estudo do terreno, do solo, do clima e das condições geológicas do projeto apresentado. Desta forma, “a prática sistemática da manutenção preventiva em uma edificação reduz os custos de ações corretivas” (CASTRO, 2007, p. 12). Assim, se a construção civil é feita de acordo com as normas técnicas e se as vistorias necessárias forem realizadas regularmente, se prevenirá o surgimento de patologias e, conseqüentemente, não haverá necessidade de correções antecipadas, pois a edificação deve atender um tempo mínimo de vida útil para que apareçam as primeiras patologias, onde nessa pesquisa se evidencia as fissuras e trincas.

Souza e Ripper (1998, p. 14) descrevem patologia como um campo da engenharia civil, que “se ocupa das origens, formas de manifestação, conseqüências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas”. Porém, é comum a utilização desse termo em trabalhos acadêmicos, como sinônimo dos próprios problemas patológicos que eventualmente são identificados nas estruturas das construções, como fissuras e trincas.

Segundo a NBR 9575 (ABNT, 2003) e a NBR 15575 (ABNT, 2013) as patologias podem ser classificadas em: Microfissuras: com aberturas menores que 0,05 mm; Fissuras: com aberturas menores que 0,5 mm; Trincas: com aberturas maiores que 0,5 mm e menores que 1,0 mm. Já as Rachaduras são classificadas com aberturas maiores 1,0 mm a 1,5mm, dimensões maiores já são identificadas como fenda.

As patologias das edificações identificadas nas construções não se desenvolvem sem causas ou de forma acidental. O trabalho de Trindade (2015)

aponta que as causas para o surgimento das patologias podem ser resultantes de erros nas seguintes etapas: (1) fase de concepção da estrutura, ou seja, na concepção do projeto, devido a um mau planejamento ou falhas técnicas decorrentes da falta de conhecimento ou da negligência; (2) fase de execução da estrutura, ou seja, no processo de construção, e pode ser decorrente da falta de conhecimento do projeto ou da mão de obra desqualificada (3) fase de utilização da estrutura, ou seja, errôneo manuseio da estrutura no que tange à falta de manutenção, seja por desleixo ou por ignorância dos usuários da edificação.

Segundo Gnipper e Mikaldo Jr. (2007), a limitação das possíveis razões e condições características da própria edificação podem ocasionar erros na execução do projeto, e tais erros acarretam porcentagem de patologias variando de 36% a 49%. Já a porcentagem de problemas na execução do projeto pode variar de 19% a 30%, enquanto erros em outros elementos podem ser de 11% a 25%. A forma errada de utilização dos materiais é responsável 9% a 11% de patologias.

Segundo Gnipper e Mikaldo Jr.:

A importância do estudo das patologias construtivas, em particular aquelas relativas aos sistemas prediais em apreço, reside na possibilidade da atuação preventiva, especialmente quando elas têm por causa falhas no processo de produção dos respectivos projetos de engenharia (GNIPPER; MIKALDO JR, 2007, p. 2).

A investigação das origens das patologias permite constatar erros cometidos durante o processo da construção, desde seu planejamento até a manutenção. Desta forma, descobrir a origem da patologia para reconhecer e entender o erro que constituiu o problema é de suma importância (HELENE, 2003). Assim, para que possa haver tratamento das patologias identificadas é necessário investigar as causas que propiciaram tais danos à construção.

Para que o mercado atendesse as especificações necessárias para um modelo que possui qualidade no seu produto final, foi criada uma norma técnica, a NBR 15575 (ABNT, 2013) – Desempenho de edificações habitacionais. Essa norma visa avaliar o produto oferecido por construtoras perante os padrões

mínimos de conforto, estabilidade e vida útil adequada da edificação, segurança estrutural e contra incêndios (CBIC, 2013). Assim, quando uma construção é planejada, o projeto deve atender as normas técnicas exigidas para que a edificação tenha um tempo de vida útil mínimo até que haja a necessidade de realizar as manutenções indispensáveis. Logo, o surgimento de patologias requer o conhecimento sobre suas causas para que as manutenções sejam efetuadas de maneira adequada e coerente com a natureza dessas patologias.

No desenvolvimento de uma edificação é possível que aconteçam várias falhas na excussão de alguns processos, como no planejamento, materiais, projeto elaborado e também no canteiro de obras. É necessário que haja coordenação e administração desses projetos buscando novas técnicas para aprimorar a construção civil, agregando também tecnologias que possam melhorar os resultados (HELENE, 2003).

A questão de estudar o terreno e os fenômenos climáticos é importante, pois o projeto da edificação precisa se adequar as especificidades apresentadas no local em questão também das estações do ano, as alterações climáticas podem influenciar no surgimento de patologias, caso não sejam levadas em consideração para a elaboração do projeto (DAL MOLIN, 1988).

Em uma edificação que venha apresentando um quadro de patologias, é viável que seja realizado toda a limpeza necessária, assim, será possível identificar os problemas e defeitos para que esses recebam o tratamento adequado e que a construção tenha o mesmo desempenho anterior ao surgimento dessas patologias (CREMONINI, 1988; CBIC, 2013).

O referencial teórico deixa em evidência que para haver tratamento de patologias na construção civil, aqui elencadas as fissuras e trincas, é imprescindível entender as causas e as origens, assim, direcionando o tratamento adequado para cada particularidade. A tabela a seguir (Tabela 1) resume os principais conceitos utilizados nos estudos das patologias, termos que foram adotados também nessa pesquisa.

Tabela 1 – Principais conceitos utilizados nos estudos sobre patologias.

PATOLOGIA	VIDA ÚTIL	DESEMPENHO	DURABILIDADE
Estuda os sintomas, mecanismos, causas e origens dos danos encontrados na construção civil.	Faz estudos das condições ambientais do local, para que a construção seja feita de acordo com as necessidades apresentadas, mantendo a segurança e a resistência da construção, desta forma, obtendo um tempo de vida útil aceitável, não havendo necessidades de reparos e manutenções prematuras.	Será demonstrado no decorrer da vida útil da construção, no desempenho de cada produto utilizado.	Há um tempo de vida útil esperado para cada obra, de acordo com os estudos necessários de cada local, assim, espera-se que o concreto armado utilizado para o projeto atenda a essas especificidades dentro ou próximo do prazo final da vida útil prevista.

Fonte: Adaptado de Ferreira (2013, pág. 23 e 24).

FISSURAS E TRINCAS

Sobre a aparição de patologias como fissuras e/ou trincas, o autor Junginger (2003) relata que “O tipo de correção a ser executado depende fundamentalmente do tipo de fissura e da sua amplitude de movimentação, ou seja, se sua abertura varia substancialmente quando sob incidência de ações higrotérmicas e/ou de seus efeitos”. As fissuras ainda podem se classificadas em ativas ou inativas. As fissuras que se encontram classificadas como ativas apresentam dificuldades na recuperação, podem ser flexíveis e acumular as deformidades ocasionadas pela atividade da base, ao contrário das fissuras classificadas como inativas, que são de fácil restauração e administração. Mais uma vez fica evidente a grande importância de entender a origem da patologia para a compreensão da sua complexidade e dos reparos necessários a fim de solucionar os problemas.

Veiga (2003) diz que o surgimento de fissuras e trincas na edificação diminui a longevidade dos revestimentos presentes, assim, também afeta o

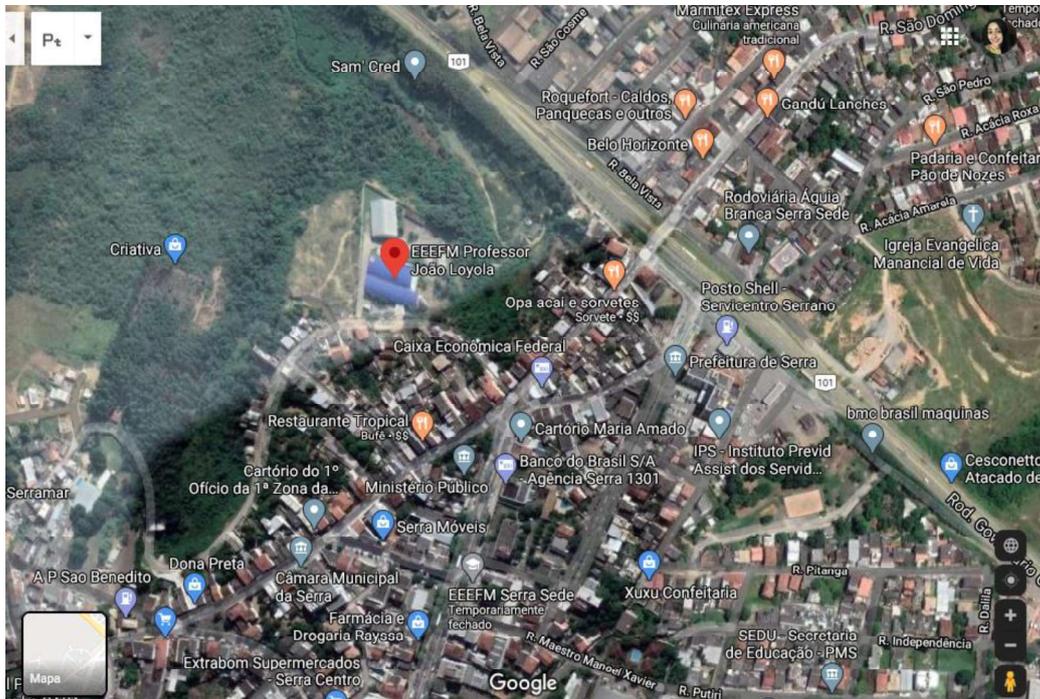
tempo de vida útil da construção. Duarte e Dal Molin (1988) relatam que as fissuras chamam a atenção das pessoas, pois se trata de um problema visível que interfere no sentimento de satisfação em estar naquele ambiente. O aparecimento de fissuras se torna cada vez mais comum em construções de alvenaria e não é restrito apenas ao Brasil, essas patologias abrangem vários outros países.

Sobre a constância de aparecimento de fissuras em construções Duarte (1988), diz que “as fissuras estão incorporadas em nossos prédios”. Ou seja, é muito comum encontrar esse tipo de patologia, pois é possível visualizá-las nas fachadas de edifícios, o que causa muito desconforto as pessoas que fazem uso desses estabelecimentos, então, surge a insegurança. Mas, felizmente as fissuras e trincas não comprometem a estrutura dos prédios, normalmente são prolongadas e estreitas, danificam azulejos, pinturas e massa corrida.

METODOLOGIA E MÉTODO DE PESQUISA

As observações das patologias ocorreram no prédio da na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor João Loyola, localizada na Rua Barnabé do Nascimento Neves, S/N, Serra – ES, CEP: 29176-035, possui 3 pavimentos, sendo o 1º andar e subsolo 1 e 2, com área construída de 2.100m². Ver localização geográfica na Figura 1. De acordo com documentos que constam na escola, sua construção teve início no primeiro semestre de 2010 com o prazo para entrega de 480 dias. Sua entrega foi postergada pelo não cumprimento dos prazos pré-estabelecidos por várias vezes, concretizando-se totalmente após 2.099 dias de seu início, no ano de 2016. Assim, considerando que a edificação foi entregue a pouco tempo, se houve um estudo aprofundado do terreno e a construção foi feita de acordo com as especificidades do local, a edificação não deveria apresentar um cenário visível de patologias como fissuras e trincas.

Figura 1 – Localização geográfica da referida escola



Fonte: Google, Maps (2020)

Diante do constatado, visando uma organização mais didática dessa pesquisa, o percurso metodológico se deu em duas etapas. A primeira, realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas e questionário, o objetivo é a compreensão das causas das patologias identificadas no prédio. A segunda etapa foi caracterizada por uma pesquisa bibliográfica com ampla revisão da literatura, visando à identificação dos tratamentos viáveis para as patologias identificadas (de acordo com sua origem), bem como as possíveis consequências oriundas do não tratamento adequado dessas patologias.

No primeiro momento, devemos identificar em qual categoria se encontram as patologias observadas na estrutura do prédio em questão (fissuras e trincas). Serão utilizadas, como parâmetro, as diretrizes da NBR 9575 (ABNT, 2003), considerando a abertura quanto ao mm de cada uma. Dependendo do caso, o tratamento pode ser de fácil aplicabilidade e também de baixo custo.

Na 1ª etapa: investigação das causas das patologias – A investigação das causas que originaram essas patologias aconteceu através de conversa por telefone com o setor de Engenharia da Secretaria Estadual de Educação.

Etapa 2: análise das possíveis consequências das patologias identificadas e dos tratamentos viáveis – Com os dados obtido na 1ª etapa, foi possível analisá-los e também as fotos que foram tiradas para efeito de investigação das patologias encontradas: fissuras e trincas, para que em contrapartida, caso haja algum problema mais grave num futuro distante ou próximo, este possa ser conduzido com mais rapidez e eficácia.

Segundo Gnipper e Mikaldo Jr. (2007), a limitação das possíveis razões e condições características da própria edificação podem surgir patologias, sendo, 36% a 49% - erros na execução do projeto, 19% a 30% - problemas na execução do projeto, 11% a 25% - erros em outros elementos e 9% a 11% - forma errada de utilização desses elementos. Segue abaixo figura 1, 2 e 3, 4, 5 onde é possível constatar as patologias.

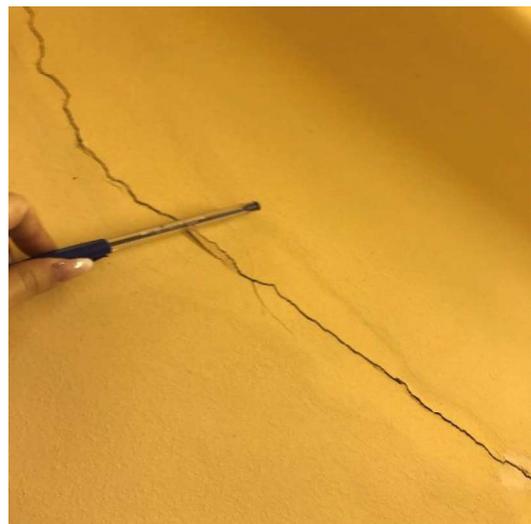
Nas Figuras 2(a) e 2(b), 3(a) e 3(b), 4(a) e 4(b), 5(a) e 5(b), 6(a) e 6(b), 7(a) e 7(b), 8(a) e 8(b), 9(a) e 9(b), 10(a) e 10(b) com a imagem abrangente na parte (a) e aproximada na parte (b), pode ser observado e constatado um tipo de fissura inativa, que possivelmente surgiu por não haver nenhum tipo de prevenção ou manutenção durante o longo período de espera para conclusão da obra e também pós entrega.

Figura 2 - 2(a) e 2(b) – Corredor localizado na área administrativa, 1º andar

2(a) foto abrangente da fissura:



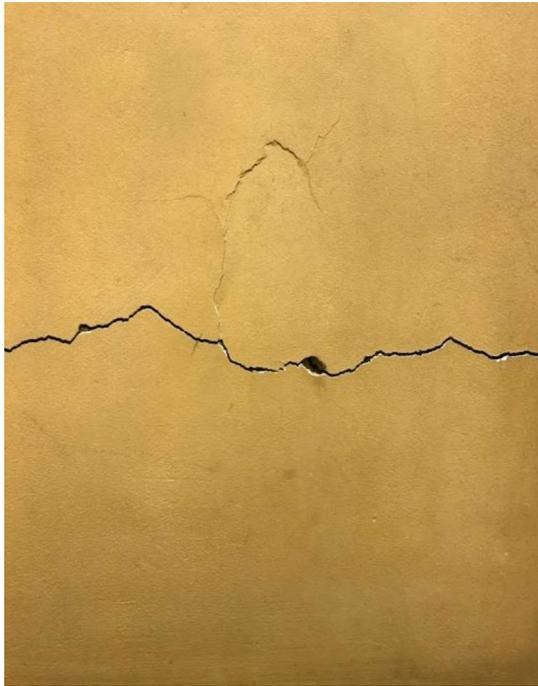
2(b) foto aproximada da fissura:



Fonte: Autoria própria, 2020.

Figura 3 - 3(a) e 3(b) – Corredor localizado na área administrativa, 1º andar

3(a) foto abrangente da fissura:



3(b) foto aproximada da fissura:



Fonte: Autoria própria, 2020.

Figura 4 - 4(a) e 4(b) – Atrás da porta da secretaria escolar, localizada na área administrativa, 1º andar

4(a) foto abrangente da fissura:



4(b) foto aproximada da fissura:



Fonte: Autoria própria, 2020.

Figura 5 - 5(a) e 5(b) – Sala da Coordenadora Pedagógica, localizada no 1º andar

5(a) foto abrangente da fissura:



5(b) foto aproximada da fissura:



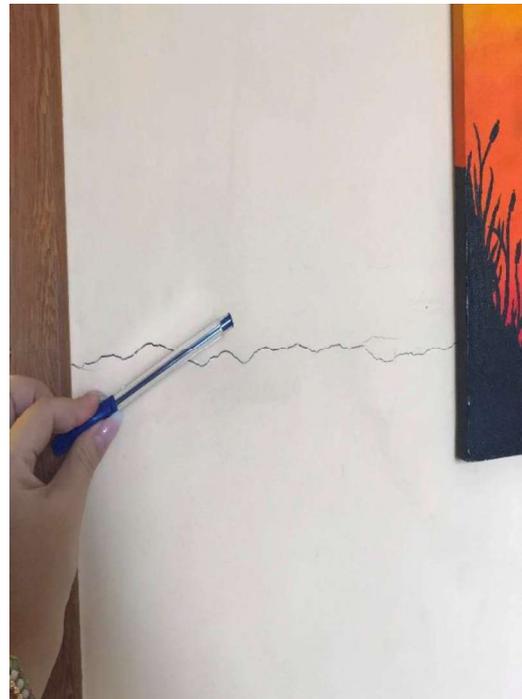
Fonte: Autoria própria, 2020.

Figura 6 - 6(a) e 6(b) – Sala da Coordenadora Pedagógica, localizada no 1º andar

6(a) foto abrangente da fissura:



6(b) foto aproximada da fissura:



Fonte: Autoria própria, 2020.

Figura 7 - 7(a) e 7(b) – Corredor localizado no subsolo 2

7(a) foto abrangente da fissura:



7(b) foto aproximada da fissura:



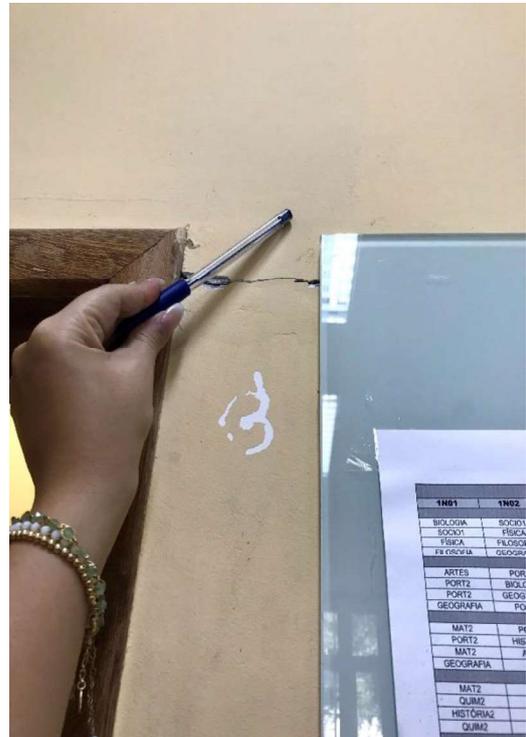
Fonte: Autoria própria, 2020.

Figura 8 - 8(a) e 8(b) – Sala dos professores, localizada no 1º andar

8(a) foto abrangente da fissura:



8(b) foto aproximada da fissura:



Fonte: Autoria própria, 2020.

Figura 9 - 9(a) e 9(b) – Sala de aula localizada no subsolo 2

9(a) foto abrangente da fissura:



9(b) Foto aproximada da fissura:



Fonte: Autoria própria, 2020.

Figura 10 - 10(a) e 10(b) – Corredor localizado no subsolo 2



RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com setor de Engenharia da Secretaria Estadual de Educação, no terreno onde se encontra a edificação da Escola, todos os procedimentos foram realizados, e que o solo encontrado continha uma camada de argila, sendo que, todo o terreno recebeu 20cm de adensamento mecânico, seguindo as normas de compactação de acordo com o previsto na NBR 7182 (ABNT, 1986). Sobre a qualidade dos materiais utilizados, não souberam informar.

De acordo com Sahade (2005) para que seja possível realizar a recuperação das fissuras é indispensável investigar a deformação que houve na estrutura, as fundações, se há grande absorção de umidade do ar e as movimentações térmicas do local, e também a qualidade dos materiais utilizados.

A partir dos dados em mãos, sendo eles, fotos, respostas do setor de engenharia, visitas técnicas, e com análise, é possível chegar à conclusão que, levando em consideração que obra teve início em 2010 e que só foi entregue em 2016, pode-se entender que boa parte da construção ficou um grande prazo exposto ao tempo, sem a devida finalização, contudo, não é possível dizer ao certo, qual foi esse tempo de exposição e em que etapa a obra estava quando foi reiniciada.

Desta forma, fica explícito que a demora em concretizar a obra contribuiu para minimizar o seu tempo de retorno para as devidas manutenções. É importante ressaltar que a edificação foi entregue há pouco tempo, porém, durante anos sua estrutura já estava finalizada aguardando apenas os acabamentos, assim, isso favoreceu para o aparecimento precoce de patologias como fissuras e trincas após a entrega do prédio.

Nas Figuras 3(a) e 3(b), 4(a) e 4(b), 8(a) e 8(b) observa-se a presença de trincas, sendo essas com representatividade de 0,5mm a 1,0mm de abertura, assim, deixa claro que o grau de gravidade é maior, elas podem ser originadas a partir da dilatação das lajes provocada pela variação de temperatura, com isso, acontece o cisalhamento nas paredes. Esse tipo de fissura é predominante em paredes longas (o que se aplica ao caso apresentado), pois há grande movimentação térmica das lajes, surgindo fissuras horizontais onde sua inclinação pode chegar a 45 graus em direção ao teto, nas paredes transversais.

Já nas figuras 6(a) e 6(b), 9(a) e 9(b) pode-se identificar que há fissuras compridas e finas que não apresentam muita profundidade, desta forma, presumi que tais fissuras estejam comprometendo apenas as camadas de massa corrida e pintura, sua abertura, de acordo com as normas, é representada por até 0,5mm, elas podem ser provenientes do encolhimento da argamassa, o que pode ocasionar fissuras que chegam próximo ao ângulo de 90 graus.

O tipo de fissura apresentado nas Figuras 8(a) e 8(b) geralmente é proveniente da concentração de tensões que há em torno dos vãos das esquadrias, sendo que é comum esse aparecimento de fissuras, tanto nos vãos de portas, como também nos vãos de janelas, sua origem se dá pela o encurtamento da laje, o que causa um retração, assim, surgem esse tipo de fissura.

Nas Figuras 10(a) e 10(b) também há trincas entre 0,5mm a 1,0mm, esse tipo de fissura pode ocorrer a partir dos carregamentos desbalanceados, ou seja, na fundação, as vigas existentes podem ser bastante flexíveis, desta forma, em regiões próximas as aberturas, como janelas e portas haverá concentrações maiores, pois os carregamentos nesse tipo de fissura se exibem verticalmente.

Para realizar o tratamento das patologias apresentadas: fissuras e trincas propõe-se que haja uma base atribuída por revestimento, concreto ou alvenaria de vedação, assim, dar-se-á a regulamentação dessa superfície para receber os outros materiais necessários para conclusão do tratamento.

Conforme Lordsleem (1997, p. 68) “alguns sistemas de recuperação são constituídos apenas por um sulco retangular ou em forma de “V”, preenchidos com um selante flexível, no que seria a camada de regularização ou a base. É necessário que a fissura se movimente livremente”.

Seguindo a metodologia de Thomaz (1989), recomenda o uso de sulco retangular de 20mm de largura e 10mm de profundidade, e deve-se dessolidarizar o selante aplicado na fissura por uma fita de polipropileno. Esses cuidados são tomados para que a camada de regularização não concentre tensões, distribuindo-as ao longo dos 20mm de largura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No artigo apresentado abordou-se alguns tipos de patologias encontradas numa edificação, onde funciona uma escola da rede estadual de Serra-ES. As patologias como fissuras e trincas são encontradas em edificações que podem ser antigas ou até mesmo recentes, como é o caso aqui apresentado. Geralmente surgem, pois o local não recebeu a manutenção no tempo certo de retorno ou foi utilizado materiais de baixa qualidade, pode acontecer também devido ao alívio de tensões das lajes e paredes.

Na referida edificação foram encontradas fissuras e trincas, por se tratar de um prédio com finalização recente, houve investigação para entende melhor o surgimento de tais patologias (registros em fotos supracitadas), desta, forma, aconteceu visita na escola para averiguação do caso e conversa via telefone com o setor responsável por obras na Secretaria Estadual de Educação.

A partir do embasamento teórico e após análise dos dados coletados, entende-se que as patologias encontradas não comprometem a edificação, mas caso não haja a manutenção necessária, é possível que futuramente possa haver debilitações para o bom funcionamento do prédio. De acordo com as normas técnicas toda a edificação precisa ser analisada e caso necessite, é importante realizar os reparos fundamentais, essas orientações devem ser seguidas para que a vida da edificação e das pessoas que ali frequentam não esteja em risco.

Para efetuar os reparos no prédio, não é necessário realizar a evacuação, pois a maioria dessas correções acontecerão em áreas administrativas, onde o fluxo de pessoas é pequeno, mas como o atual cenário é de isolamento social e a escola encontra-se vazia, esse momento seria viável e propício para essa atividade, pois evitaria possíveis transtornos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575**: Impermeabilização: Seleção e Projeto. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 7182**: Ensaios de compactação. Rio de Janeiro, 1986.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais**: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

CREMONINI, Ruy Alberto. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre**: Recomendações para projeto, execução e manutenção. Porto Alegre, 1988. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/>>. Acesso em: maio de 2019.

DAL MOLIN, D.C.C. Fissuras em concreto armado com incidência significativa no estado do RGS: suas causas e medidas de prevenção. In: SEMINÁRIO SOBRE DO CARMO, Paulo Obregon. **Patologia das construções**. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.

DUARTE, R. B. Correção de fissuras em alvenaria. In: SEMINÁRIO SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS. **Anais...** Porto Alegre: CPGEC/UFRGS, set. 1988. P.87-98.

FERREIRA, D. O. **Levantamento das causas de Patologias na Construção Civil**. Dissertação (Dissertação em engenharia civil) – UFRJ. Rio de Janeiro, p. 23 e 24, 2013.

GNIPPER, Sérgio F.; MIKALDO JR. Jorge. **Patologias frequentes em sistemas prediais hidráulicosanitários e de gás combustível decorrentes de falhas no processo de produção do projeto**. Curitiba, 2007. Disponível em: <www.cesec.ufpr.br/workshop2007/Artigo-29.pdf>. Acesso em: maio 2019.

HELENE, Paulo R. Do Lago. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo, Red Rehabilitar, 2003. Disponível em: <<http://Paulo%20Helene%20%E2%80%93%20Manual%20Pr%C3%A1tico%20para%20Reparo%20e%20Refor%C3%A7o%20de%20Estruturas%20de%20Concreto%20.pdf>>. Acesso em: mar. 2020.

JUNGINGER, M. **Correção de fissuras em alvenaria de vedação:** Estudo de caso. 2003. Disponível em: <https://www.eec.ufg.br/up/140/o/>. Acesso em: fev. 2020.

MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS. **Anais...** Porto Alegre: CPGEC/UFRGS, Set. 1988. p. 155-165.

NAZARIO, Daniel; ZANCAN, Evelise C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma:** Inspeção dos sete postos de saúde. Santa Catarina, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/handle/1/151/Daniel%20Nazario.pdf?sequence=1>>. Acesso em: fev. 2020.

PINTO, J. A. N.; JOBIM, M.S.; PINTO, A.R.; OLIVEIRA, G.G. Levantamento de patologias em núcleos habitacionais de Santa Maria, S. In: SIMPÓSIO SOBRE PATOLOGIA DAS EDIFICAÇÕES – PREVENÇÃO RECUPERAÇÃO. **Anais...**, Porto Alegre, 1989. p. 229 - 250.

SOUZA, Vicente Custódio de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** 1ª ed. São Paulo, Pini, 1998.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios:** causas prevenção e recuperação. São Paulo: PINI, 1989. 189p.

TRINDADE, D. S. **Patologia em estruturas de concreto armado.** 2015. 88f. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2015. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2015/TCC_DIEGO%20DOS%20SANTOS%20DA%20TRINDADE.pdf>. Acesso em: mar. 2020.

VEIGA, M.R. Comportamento de argamassas de revestimento de paredes. In: V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2003, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: EPUSP-PCC/ANTAC. 2003, v.1, p. 63-93.