PATOLOGIAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

PATHOLOGIES IN STRUCTURAL MASONRY

Sandro Henrique Pereira Santos[1]
Relton Alves da Silva[2]

Resumo: O trabalho proporciona uma revisão bibliográfica sobre o processo construtivo em alvenaria estrutural, e as suas formas mais habituais de doenças que comprometem os variados tipos de edificação, apresentam as características e especificamente a formação de fissuras. O objetivo principal é realizar uma revisão da literatura sobre o tema Patologias em alvenaria estrutural tendo ênfase nas fissuras, tendo intuito de mostrar as fissuras que existem e por meio de sua atividade, espessura e forma, determinar os mecanismos responsáveis pela sua formação e, deste modo, propor as técnicas para correção mais adequadas a serem executadas, as fissuras causadas principalmente devido a recalque de fundação, sobrecarga de carregamento, variações térmicas, reações químicas, retração ainda assombram as edificações. As fissuras podem admitir diversas configurações, e são oriundos da falta de compatibilização entre projetos, uso de materiais de má qualidade, falta de controle adequado dos serviços, omissão de algumas especificações do projeto e falta de compatibilização de projetos. Este tipo de patologia bastante comum nas edificações pode interferir na estética, na durabilidade e nas características estruturais da construção. As fissuras representam sintomas de algum problema que está ocorrendo na edificação, que pode ser de natureza simples, ou aviso de uma situação mais complexa. Neste trabalho foi feito uma pesquisa bibliográfica dos principais detalhes construtivos das edificações de alvenaria estrutural com o intuito de evitar a ocorrência das patologias.

Palavras-chave: Fissuras. Patologia. Alvenaria estrutural

[1] Graduado em Engenharia Mecânica pela Faculdade Pitágoras
[2] Docente do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Pitágoras – Belo Horizonte.

ISSN: 2675-469X

Abstract: This work provides a literature review on the construction process in structural masonry, and its most common forms of defects that compromise various types of buildings, presenting the characteristics and specifically the formation of cracks. The main objective is to conduct a literature review on the topic of pathologies in structural masonry, with an emphasis on cracks, aiming to show the existing cracks and, through their activity, thickness, and shape, determine the mechanisms responsible for their formation and, in this way, propose the most appropriate correction techniques to be implemented. Cracks, mainly caused by foundation settlement, overloading, thermal variations, chemical reactions, and shrinkage, still plague buildings. Cracks can have various configurations and originate from a lack of compatibility between projects, the use of poor-quality materials, inadequate control of services, omission of some project specifications, and lack of project compatibility. This type of pathology, quite common in buildings, can interfere with the aesthetics, durability, and structural characteristics of the construction. Cracks represent symptoms of some problem occurring in the building, which may be of a simple nature or a warning of a more complex situation. This work presents a bibliographic review of the main constructive details of structural masonry buildings with the aim of preventing the occurrence of these pathologies.

Keywords: Cracks. Pathology. Structural masonry.

INTRODUÇÃO

A alvenaria estrutural é um processo construtivo no qual os elementos que exercem a função estrutural são a própria alvenaria, dispensando o uso de vigas e pilares. Esse sistema estrutural vem evoluindo ao passar dos anos, e com isso tem-se conseguido estruturas mais seguras e econômicas e um menor tempo de execução.

Por sua grande semelhança com a alvenaria convencional, sofrem basicamente os mesmos tipos de problemas, as patologias que são na grande maioria as fissuras. As patologias podem estar relacionadas a uma ou mais características de qualidade que não são

obedecidas, ou, geralmente são decorrentes de deficiências de projetos.

Considerando também a não verificação entre projetos, a falta de informações gerais e de especificação de materiais, além da mão de obra sem informação técnica, do sistema construtivo, tal como a utilização do empreendimento, da estrutura, ou da forma de manutenção do edifício com o decorrer dos anos.

A escolha desse tema se deve da necessidade de se evitar ocorrências de manifestações patológicas na alvenaria estrutural.

O problema de pesquisa definido no projeto é identificar quais os principais motivos que ocasionam fissuras na alvenaria estrutural, devido ao crescimento desse sistema estrutural, aumenta o surgimento de vários tipos de patologias, em meio á elas uma das mais importantes são as fissuras, conhecendo os motivos que levam ao surgimento dessa patologia é importante elaborar através de diagnostico quais as soluções para a mesma.

O objetivo geral é realizar uma revisão de literatura sobre o tema de patologias em alvenaria estrutural, com ênfase nas fissuras. Os objetivos específicos são: apontar quais são as origens das manifestações patológicas em alvenaria estrutural, e conhecer as principais causas de fissuras na alvenaria estrutural, conhecidas as causas das fissuras, dá o diagnostico elaborando quais as soluções para a mesma.

DESENVOLVIMENTO

METODOLOGIA

A respeito da metodologia, este trabalho se trata de uma revisão bibliográfica, que tem por finalidade evidenciar os motivos que levam a surgir às patologias, mostrar o estado de arte da alvenaria estrutural no Brasil, tendo por objetivo conhecer as diferentes contribuições científicas e práticas disponíveis sobre o tema abordado a partir da leitura de artigos, dissertações, e teses dos mais conceituados professores pesquisadores, que estudam esse tipo de estrutura.

Através de pesquisas bibliográficas salientar os motivos que levam a surgir fissuras, classificação devido às causas e evidenciar as possíveis soluções para as mesmas.

ISSN: 2675-469X

Foi feito uma análise crítica através dos levantamentos bibliográficos e das pesquisas. Apontando os melhores passos para se evitar as fissuras na alvenaria estrutural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após uma leitura responsiva dos arquivos selecionados, foram detectados alguns pontos importantes abordados pelos autores em seus estudos como históricos da alvenaria estrutural, materiais usuais, origem das manifestações patológicas e apontar métodos de recuperação de fissuras.

HISTÓRICOS DA ALVENARIA ESTRUTURAL

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo bastante antigo. Data das idades mais remotas, quando o homem utilizava blocos espessos de pedra para construir sua habitação. A estrutura e arquitetura dessas edificações eram bem características, como, por exemplo, as espessuras relativamente grandes das paredes e as formas em arco na tentativa de alcançar maiores vãos.

Com o passar do tempo, novas tecnologias construtivas e até mesmo novos materiais passaram a ser utilizados para se executar estruturas. Mesmo a alvenaria, que já existia, foi aperfeiçoada através da criação de procedimentos de execução e técnicas de dimensionamento especificas evoluindo até chegar á alvenaria estrutural como e conhecida hoje.

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo onde não é preciso o uso de vigas e pilares que transportam as cargas de forma concentradas, sendo substituídas por blocos com capacidade para resistir à compressão, que são capazes de transmitir o seu próprio peso, o peso da laje e as cargas dos pavimentos superiores até a fundação.

MATERIAIS USUAIS

A alvenaria estrutural é um material composto por unidades (blocos ou tijolos),

ISSN: 2675-469X

argamassa e, eventualmente, graut e armadura (construtiva ou de cálculo), sendo esses dois últimos utilizados para o reforço da estrutura.

A combinação de dois ou mais desses componentes formam os elementos, como paredes, pilares, cintas e vergas. É comum também a presença de elementos pré-fabricados, como coxins, vergas, contravergas e outros acessórios.

Segundo Ramalho e Correa (2003) a alvenaria estrutural é definida como um conjunto de blocos unidos entre si por argamassas como mostra a Figura 1, bem como as paredes são autoportantes, ou seja, funcionam como pilares em edificações de estruturas convencionais.

Figura 1 – Alvenaria estrutural executada em blocos cerâmicos.



Fonte (canteiro de obras)

A principal função da alvenaria estrutural é resistir a esforços de compressão. Assim, a resistência de seus componentes é fundamental na resistência global da parede, já que sendo o bloco o principal elemento resistente na alvenaria estrutural, sua resistência é primordial.

Muitos métodos de cálculo de alvenaria estrutural baseiam-se nos valores das

ISSN: 2675-469X

resistências dos componentes para estabelecer a verificação da resistência das paredes, utilizando correlações de resistências entre blocos-paredes ou blocos-prismas para estabelecerem a capacidade última de cálculo do elemento estrutural.

No Brasil, o cálculo do dimensionamento de resistência, na alvenaria estrutural, é feito a partir de ensaios com prismas de dois blocos, preconizado pela NBR 10837(ABNT 1994). Segundo essa norma o bloco vazado é o elemento da alvenaria cuja área líquida é igual ou inferior a 75% da área bruta, sendo área bruta a área de seção perpendicular aos eixos dos furos, sem desconto das áreas dos vazios, e na área liquida são descontadas as áreas máximas dos furos.

ORIGENS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Os problemas patológicos apresentam manifestações externas caracterizadas que permitem um início do problema. As principais origens das manifestações em alvenaria estrutural são: * Compatibilização de projeto inadequada; * Escolha de matérias de má qualidade; * Falha de execução; * Má utilização pelo usuário.

PATOLOGIAS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

Patologia na medicina significa estudo de doenças, já na construção é o estudo das situações de ocorrências de problemas, de falhas ou de defeitos que comprometam uma ou mais funções do edifício, ou todo conjunto, como se o edifício estivesse mesmo doente e essa ‘doença’ precisasse ser diagnosticada e tratada.

Ter conhecimento sobre as Patologias das Edificações se torna algo inevitável para todos que trabalham na construção civil, indo desde um operário até o engenheiro. De acordo com Verçoza (1991), quando se conhece os problemas ou defeitos que uma construção pode vir a apresentar e suas causas, a chance de se cometer erros reduz muito. Segundo o mesmo autor quanto maior a responsabilidade profissional na construção maior deve ser o seu conhecimento sobre as anomalias.

ISSN: 2675-469X

Dentre as várias manifestações patológicas em alvenaria estrutural, as mais comuns como fissuração, formação de eflorescência, penetração de água em fachada e deslocamento de revestimento, a fissuração é a mais frequente de todas.

De acordo com CORSINI (2010):

> [...] As fissuras são um tipo de patologia comum nas edificações e podem interferir na estética, na durabilidade e nas características estruturais da construção. Além disso, as fissuras podem surgir na fase de projetos (arquitetônico, estrutural, de fundação, de instalação), de execução da alvenaria, dos vários sistemas de acabamentos, e inclusive na fase de utilização, por mau uso da unidade.

RECUPERAÇÕES DE FISSURAS

Segundo Lordsleem Jr. (1997) o método construtivo e processo construtivo para a recuperação de fissuras pode-se determinar do seguinte modo: * É nomeado de técnica construtiva todo conjunto de operações adotadas na recuperação do revestimento em argamassa aplicado sobre a alvenaria construtiva visando á recuperação de fissuras; * Todo aquele conjunto dependente entre si e organizados adequadamente e que seja empregado na recuperação do revestimento de argamassa aplicado sobre a alvenaria é nomeado de método construtivo para recuperação de fissuras.

Só precisa ser realizada a recuperação das fissuras em alvenaria estrutural após a realização das devidas verificações e anulação dos agentes ou redução dos geradores da patologia.

Por exemplo aquelas fissuras que são ocasionadas devido a recalques de fundação, haverá a possibilidade de melhora do movimento e nesse episódio nenhum processo de reparo do componente será eficiente, além de colocar em risco a estrutura da edificação, de acordo com (THOMAZ, 1989).

Sendo assim só serão projetados os reparos definitivos assim que todas as medidas preventivas necessárias para estabilização do mecanismo que ocasionou a fissura foram eliminadas ou minimizadas.

ISSN: 2675-469X

Realizado as verificações, e os agentes causadores sendo nulos ou acontece à redução da patologia, o processo de recuperação da alvenaria pode ser realizado. Entre as formas de reabilitação e reforço em paredes de alvenaria estrutural, as utilizadas com maior frequência, de acordo com THOMAZ (1989) são: * Restaurações com Pintura Acrílica; * Emprego de Tela de Poliéster; * Recuperação usando Bandagem de Dessolidarização; * Recuperações usando Grampos de Fixação; * Mudança das Juntas de Assentamento; * Troca do Revestimento; * Reboco armado e argamassa armada; * Injetar graut ou resina epóxi expansiva; * Protensão; * Recuperação de Revestimentos Rígidos; * Reforço com materiais compósitos FRP;

RESTAURAÇÕES COM PINTURA ACRÍLICA

A recuperação caso á fissura não proporcione movimentos consideráveis poderá ser capaz de ser realizada utilizando o próprio sistema de pintura da parede, de acordo com (THOMAZ, 1989).

Já as fissuras ativas, recupere-se desde que os movimentos não sejam muito proferidos, é capaz também de ser proporcionada com o próprio sistema de pintura de parede. Nesse caso, a pintura deve ser reforçada com uma finíssima tela de náilon ou polipropileno, com aproximadamente 10 cm de largura, requerendo-se a aplicação de seis a oito demãos de tinta elástica à base de resina acrílica ou poliuretânica. Sempre que possível, entretanto a recuperação de fissuras ativas deve ser feita com selantes flexíveis (poliuretano, silicone, etc), abrindo-se na região da trinca um rasgo com formato de vê, com aproximadamente 20 mm de largura e 10 mm de profundidade segundo (CASOTTI, 2007).

APLICAÇÕES DE TELA DE POLIÉSTER

Casotti (2007) salienta que na ocorrência de fissuras ocasionadas por retração da argamassa de revestimento, a restauração é capaz de se realizar realizando a pintura elástica em algumas demãos de tinta à base de resina acrílica. Naqueles locais mais prejudicados deve

ISSN: 2675-469X

ser feito um reforço com tela de poliéster, com aproximadamente 12 cm de largura, aplicando-se de seis a oito demãos de tinta elástica, à base de resina acrílica.

Uma escolha econômica nas paredes internas e que ajuda evitar maiores transtornos, é o emprego de papel sobre revestimento, já no caso em que as fissuras de retração, os deslocamentos e etc., surgem com grande incidência recomenda-se a substituição do emboço ou reboco, para que sejam eliminados os agentes causadores das fissuras como infiltração de umidade na parede, de acordo com (CASOTTI, 2007).

RECUPERAÇÃO COM BANDAGEM DE DESSOLIDARIZAÇÃO

Nas paredes extensas com fissuras intermediárias aconselha-se a criação de junta de movimentação nos locais de ocorrência das fissuras. Na ocorrência de fissura geradas por movimentações iniciais acentuadas, cuja alteração na abertura passa a ser vinculada unicamente a movimentação higrotérmica da própria parede, diversos autores sugerem a utilização de tela metálica ou a interseção de uma bandagem que propicie a dessolidarização entre o revestimento e a parede na região da fissura, segundo (CASOTTI, 2007).

Bandagem de dessolidarização é composta por uma bandagem que se situa entre a base e a camada de regularização. O funcionamento é dado pela dessolidarização da base e a camada subseqüente, evitando o acúmulo de tensões na região da fissura.

Para as fissuras ativas provocadas por variação térmica ou movimentação higroscópica que proporcionem elevada movimentação pode ser reparado, segundo Thomaz (1989) fazendo-se uso de interseção de uma bandagem que propicie a dessolidarização entre o revestimento e a parede na região da fissura.

Etapas para Recuperação de fissuras com emprego de bandagem de dessolidarização, segundo (ZANZARINI, 2016) são: * Primeiro remove o revestimento da parede, em uma faixa com largura entre 10 e 15 cm aproximadamente * Depois se aplica a bandagem com distribuição regular para ambos os lados da fissura; * Por último acontece a aplicação de chapisco externamente à bandagem e recomposição do revestimento com argamassa com baixo módulo de revestimento.

ISSN: 2675-469X

A restauração de fissuras usando a bandagem de dessolidarização deixa a absorção da movimentação da fissura pela faixa de revestimento não aderente à base. Sendo assim, quanto maior a dessolidarização rente a bandagem e a base, menores serão as tensões inseridas no revestimento pela mudança na abertura da fissura e melhor será a atuação do reparo, reduzindo a possibilidade do reaparecimento da fissura no revestimento, segundo (ZANZARINI, 2016).

RECUPERAÇÃO COM GRAMPOS DE FIXAÇÃO

Em fissuras que acontece devido á recalques diferenciais nas quais o mecanismo é estabilizado por meio de reforço estrutural, mas que podem proporcionar alguns movimentos ou deslizamento, a restauração das paredes trincadas e o reforço poderão ser efetuados, de acordo com THOMAZ (1989, p. 170), com a introdução de armaduras nas paredes, perpendicularmente à direção das fissuras e chumbadas com argamassa rica em cimento.

De acordo com Souza e Ripper (1998), onde o desenvolvimento delas ocorre segundo linhas isoladas e por deficiências localizadas de capacidade de resistência, conhecidas como as fissuras ativas, é apropriada a adição de uma armadura adicional, de modo a resistir ao esforço de tração extra, que provoca a fissuração. Em função aspecto e propósito, estas armaduras são chamadas grampos, sendo um processo de costuras das fendas. Em qualquer situação, para diminuir estes efeitos, os grampos devem ser executados de forma desalinhada, devem ter inclinações diferentes em relação ao eixo da fissura e ter o comprimento variável.

Souza e Ripper (1998) indicam abaixo, como proceder á todas as etapas de execução do grampeamento, são as seguintes:

* Descarregar a estrutura sempre que for houver possibilidade, assim o processo em questão não deixa de ser um esforço;

* Executa-se á furação do concreto para amarração e instalação das extremidades dos grampos, sendo estes buracos preenchidos com adesivo adequado;

* Na escolha por adesivo, injetar na fenda resinas epóxi ou cimentícia, realizando

ISSN: 2675-469X

selagem a um nível inferior ao berço executado. É necessário que o grampeamento seja realizado depois da injeção;

* A colocação dos grampos com o mesmo adesivo utilizado na selagem;

* As fendas necessitam ser costuradas nos dois lados da peça, no evento com peças tracionadas. A técnica de aplicação é discutível, caso não haja perfeita identificação da patologia, indicada no primeiro parágrafo, pois o aumento da rigidez da peça localizada e, se o esforço da fenda continuar, com certeza produzirão uma nova fissura em região adjacente.

SUBSTITUIÇÕES DAS JUNTAS DE ASSENTAMENTO

Segundo Thomaz (1989), quando a fissuração proporcionar atividade considerável, nas lajes de cobertura amparadas em alvenaria portante, deve se, efetuar os seguintes passos, o escoramento da laje, a remoção da última junta de assentamento e depois inseri o material flexível.

Se o escoramento da laje de alguma maneira não for possível, pode ser realizada a raspagem da junta até a profundidade aproximada de 10 mm e com material flexível preenche-la, THOMAZ (1989).

SUBSTITUIÇÃO DO REVESTIMENTO

Thomaz (1989) declara que em casos que as fissuras surgem devidas á expansão retardada de óxidos presentes na argamassa de assentamento de alvenarias, a recuperação se faz substituindo o revestimento, mas para isso deve-se esperar até completar a reação, o que pode levar muito tempo, para só então providenciar a substituição do revestimento.

Nas fissuras geradas por ataques de sulfatos, o mesmo autor indica o, cancelamento do acesso da umidade da parede, remoção do revestimento e após a secagem da superfície, aplicar novo revestimento constituído por cimento resistente a sulfatos.

ISSN: 2675-469X

ARGAMASSAS ARMADA E REBOCO ARMADO

Onde se encontra patologias que acontecem devidos á problemas estruturais, o procedimento para recuperação empregado para conter essas patologias as quais as patologias mais usuais são a trinca e a fissura, incide no emprego de argamassa por cima de uma tela de aço em toda alvenaria.

Esse procedimento gera aumento da resistência à compressão e às cargas transversais, além de melhorar a rigidez e a ductilidade da alvenaria. O processo de restauração deve ser concretizado nas seguintes fases, de acordo com ZANZARINI (2016) apud THOMAZ (1989):

* Com pasta de cimento, preenche as fissuras

* Em ambos os lados da parede posiciona a tela de aço

* Aplicação do cobrimento com aproximadamente 3cm para prevenir a corrosão da armadura.

Pode ser empregado o reboco armado caso a parede estiver muito degradada, que incide na utilização de uma armadura de reforço fixada à parede com a argamassa de revestimento.

INJEÇÃO DE GRAUT OU RESINA EPÓXI EXPANSIVA

O graut pode ser empregado em acontecimentos em que a fissura se apresente com abertura maior que 2mm, quando surgirem aberturas menores que 2 mm, a resina epóxi é empregada no preenchimento, vale ressaltar também que o a injeção de graut vale para preenchimento de trincas e rachaduras assim como no preenchimento dos furos dos blocos, segundo (SAMPAIO, 2010).

De acordo com Figueiredo (1989), este tipo de restauração deve ser desempenhada com o auxílio de uma furadeira, a abertura de furos com diâmetro entre 8 mm e 10 mm, espaçados de 20 até 50 centímetros um do outro sem que passe 1,5 vezes o valor da profundidade da fissura, e nestes furos devem ser alocados bicos metálicos ou de plástico de

ISSN: 2675-469X

diâmetros um pouco menores que os mesmos.

Pelos tubos o produto será injetado. Em seguida é realizada uma limpeza dos tubos que foram abertos, assim como de toda a fissura e suas bifurcações, com o objetivo de remover as partículas soltas, poeira e eventualmente outros materiais presentes.

Esta limpeza pode ser realizada com escova de aço, juntamente com jatos de ar comprimido e aspiração de resíduos soltos ainda permanentes, após isso deve ser realizado o selamento da fissura por toda sua extensão com massa ou cola epóxi, sendo espalhado com colher de pedreiro, espátula ou artefato semelhante, este processo selante promove uma separação entre o meio externo e a abertura da fissura.

Para dar continuidade à técnica deve se transcorrer no mínimo doze horas até que o selante esteja seco. Antes de a injeção ocorrer deve ser feito um teste com ar comprimido entre os tubos de modo a averiguar a qualidade da selagem e se está havendo ligação entre ambos. Não havendo, devem ser abertos novos furos e o teste se repetir até que a passagem do ar esteja desobstruída, ou até mesmo selar novamente caso este seja o problema.

O sistema estando pronto e apto a ser injetado, deve receber a resina no ponto de cota mais baixa aplicando-se uma pressão até que a mesma saia no segundo ponto de cota mais baixa. Assim deve ser repetido em todos os demais tubos, segundo (FIGUEIREDO, 1989).

PROTENSÃO

Em casos considerados graves de problemas estruturais, por exemplo, em aqueles que recalque diferencias acontecem de uma forma intensa, onde surge fissuras generalizadas, deve-se recorrer em utilizar um tirante de aço, com propósito de transmitir os esforços através de placas que vão ser chumbadas na superfície da argamassa, posicionada transversalmente á direção das fissuras, de acordo com (ZANZARINI, 2016).

Cánovas (1988) salienta que esta técnica de reforço tem como grande vantagem sobre as outras, a não necessidade de deformação do elemento estrutural para que a protensão em si tenha para manter o equilíbrio desejado. Sendo assim as deformações maiores não terão que ocorrer para que o reforço trabalhe. Caso contrário em muitos casos a estrutura afetada irá

ISSN: 2675-469X

deformar até que a solução adotada entre em trabalho, podendo até mesmo inutilizar a mesma em relação aos seus fins funcionais.

RECUPERAÇÃO DE REVESTIMENTOS RÍGIDOS

Para Thomaz (1989) quando peças danificadas como, por exemplo, pisos revestidos por placas cerâmicas ou revestimentos de paredes não tem o que se fazer na parte em que se tente recuperar essas peças, a não ser substituí-las, o que proporciona certa dificuldade, pois e difícil encontrar no mercado peças semelhantes às que existem na edificação.

CONCLUSÃO

Através da realização deste estudo foi possível avaliar a importância do método construtivo Alvenaria estrutural, conhecer seus materiais usuais e as patologias mais comuns nesse método construtivo.

Nesse trabalho apresentado conclui-se que, as edificações estão aptas, ao decorrer da sua vida útil, a sofrerem efeitos indesejáveis de manifestações patológicas, interferindo na qualidade do produto, seja no aspecto estético, funcional ou estrutural e é de grande importância que todos que participem da construção da edificação tenham conhecimento sobre as patologias.

A resistência de construções em alvenaria estrutural está absolutamente relacionada com a qualidade dos materiais empregados na execução da edificação. Algumas fissuras ocasionadas por reações químicas ocorrem devido à expansão da junta de argamassa, provocada pela alteração química de seus materiais. Sendo assim, a utilização de materiais de qualidade duvidosa compromete a estrutura da edificação, se tornando um fator gerador de patologias, não sendo uns dos geradores mais comuns, muitas pesquisas apontam que a incidência mais comum das manifestações de patologias se dá na fase de projetos.

Esse trabalho apresenta a maneira de identificar as formas e características que as fissuras são capazes de apresentar na alvenaria. Sendo assim, com essas informações poder

estabelecer a relação com os mecanismos responsáveis pelo seu surgimento na alvenaria estrutural. Com essa identificação e a relação com os mecanismos que originam as patologias são aspectos primordiais para o método de restauração da edificação, por que permite que as técnicas e meios de recuperações apresentadas nesse trabalho possam ser aplicados de forma eficaz, de maneira que possa recuperar a edificação.

REFERÊNCIAS

CÁNOVAS, M. F. Patologia e terapia do concreto armado. 1 ED. Tradução de M.C MARCONDES; C.W.F. DOS SANTOS; B. CANNABRAVA. São Paulo: ED. PINNI, 1988. 522 P.

CASOTTI, Denis E. Causas e Recuperação de Fissuras em Alvenaria. 2007. 80f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade de São Francisco, USF, Itatiba, 2007.

CORSINI, R. Trinca ou fissura? , 2010. Artigo - Revista Téchine. Disponível em: http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-seoriginam-quais-os-tipos-179241-1.asp, acesso em 08/03/2023.

FIGUEIREDO, E. Terapia das Construções de concreto: Metodologia de avaliação de sistemas epóxi destinados à injeção de fissuras passivas das estruturas de concreto. 1989.

LORDSLEEM JÚNIOR, Alberto Casado. Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação. 1997. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SAMPAIO, Marliane B. Fissuras em edifícios residenciais em alvenaria estrutural. São Carlos 2010. Dissertação apresentada a Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

SOUZA, V. C.; RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 1998. 255 p.

THOMAZ, Érico. Trincas em Edifícios – causas, prevenção e recuperação. São Paulo: PINI, 1989.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios- Causas, prevenção e recuperação,1990. 13 a Ed. Editora:Pini. IPT-Epusp.

THOMAZ, E; HELENE P. Qualidade no projeto e na execução de alvenaria estrutural e de

alvenarias de vedação em edifícios, 2000. Boletim técnico Universidade de São Paulo.

VERÇOZA,E.J.Patologias das Edificações, 1991.1a Ed. Editora Sagra. Porto Alegre.

ZANZARINI, José C. ANÁLISE DAS CAUSAS E RECUPERAÇÃO DE FISSURAS EM EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL – ESTUDO DE CASO Campo Mourão 2016. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná 2016 Disponível em: < HTTP:repositório.roca.uffpr.edu.br.pdf> . acessado em 08/03/2023.

ISSN: 2675-469X