

PATOLOGIAS EM FACHADAS EXTERNAS DEVIDO A MOVIMENTAÇÕES HIGROTÉRMICAS

Emerson Ribeiro¹
Fabiano José Volkweis²

RESUMO

Esta pesquisa objetiva informar a natureza e características dos problemas ocasionados por fissuras originadas por movimentações higrotérmicas em revestimento externo de edificações, buscando um melhor entendimento quanto às causas e os fatores que envolvem o tema, de forma a minimizar a dificuldade em que profissionais da construção civil se deparam com a questão abordada. O trabalho enfatiza também o comportamento térmico dos materiais empregados na construção civil visando um melhor entendimento quanto às características físicas desses componentes. As fissuras estão cada vez mais presentes nas edificações, desta forma, buscou-se compreender os tipos de fissuras e trincas quanto à espessura e ao tipo, pretendendo identificar as que são patológicas ou prejudiciais à estrutura e as pessoas que ali residem.

Palavras-chave: Fissuras. Trincas. Fachadas. Revestimentos. Movimentações higrotérmicas.

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa objetiva esclarecer as possíveis causas das patologias geradas pelas movimentações higrotérmicas em fachadas de reboco externo na construção civil, visando orientar os profissionais quanto a esses problemas que afetam tanto a parte externa do edifício em relação à estética e gerando infiltrações na parte interna, podendo causar mofo, danos na mobília, problemas de saúde, degradar o valor do imóvel e até comprometer a estrutura.

Devido a intempéries como variações de temperatura e umidade do ar que é muito comum em nossa região, é possível observarmos uma grande ocorrência de patologias como fissuras ou até mesmo trincas nas fachadas externas dos edifícios. A construção civil vem sendo lesada por esses problemas há décadas, hoje em dia este fator é ainda agravado pela redução do tempo na execução dos serviços combinado à redução dos materiais, com o objetivo de otimizar o lucro.

¹ Professor, graduado pela Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC-Campus Xanxerê. Especialista em Arquitetura Hospitalar. E-mail: emerson@due.arq.br.

² Acadêmico, Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó, UNOCHAPECÓ.

Profissionais da área da construção civil nem sempre conseguem identificar as causas das manifestações patológicas encontradas em revestimentos externos. As fissuras se apresentam com características muitas vezes idênticas, porém com causas diferentes. O profissional faz uma análise errônea do problema tentando solucioná-la e a mesma persiste devido à causa ser diferente do que se imaginava. Desta forma, tentou-se orientar engenheiros e arquitetos, para que fosse possível tratar com maior clareza esses aspectos a fim de eliminá-las.

Tendo como propósito reunir pesquisas bibliográficas e conceitos elaborados por pesquisadores e estudiosos na área de patologias na construção civil, buscando o conhecimento em relação às fissuras em geral, fissuras causadas por movimentações térmicas e patologias da construção civil. De forma a corroborar para o aprimoramento de técnicas construtivas onde o profissional possa estreitar a lacuna que o mesmo se depara com o tema abordado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo aborda conceitos e definições sobre manifestações patológicas nas edificações, características térmicas dos materiais de construção, conceito de fissuras quanto a espessura e forma e fissuras provocadas por movimentações térmicas aliada a umidade.

2.1 COMPORTAMENTO TÉRMICO DOS MATERIAIS EMPREGADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com Casotti (2007), a contração e dilatação térmica estão presentes em todos os materiais da construção civil, estas oscilam de acordo com a diminuição ou aumento da temperatura. A variabilidade destas oscilações são características de cada material, podendo sofrer maior ou menor variação dependendo de sua composição.

Com o aumento da temperatura as argamassas tendem a se dilatar, acontecendo o inverso com as baixas temperaturas. Estudos indicam que em grandes variações de temperatura num mesmo dia, a dilatação em revestimentos externos (argamassas) chega a 0.01mm por metro linear para cada grau centígrado. Por este motivo, os revestimentos externos confeccionados por argamassas sofrem violentas movimentações de dilatação e contração o que causa trincas e conseqüentemente infiltração. Logo, para regiões de grande variação de temperatura, a impermeabilidade completa das argamassas só é alcançada com o uso de aditivos ou pinturas especiais (impermeabilização) (BUENO 2000).

Considerando que o principal agente de calor atuante sobre edifícios e seus componentes é o sol, a amplitude e a taxa de variação da temperatura de um componente exposto a radiação solar irá da atuação combinada dos seguintes fatores: intensidade da radiação solar, nível de absorção da superfície do componente à radiação solar, iluminação da superfície de componentes, condutância térmica superficial e propriedades térmicas dos materiais de construção (CASOTTI 2007).

Quando um componente é exposto, a energia absorvida faz com que sua temperatura superficial seja superior à temperatura do ar ambiente, isso depende basicamente da cor da superfície, as superfícies de cores escuras apresentam maiores coeficientes de absorção e, portanto, nas mesmas condições de insolação, atingem temperaturas mais elevadas que as superfícies de cores claras, sendo assim, um agravante para o aparecimento de fissuras. Outra condição de fissura é atribuída a condutância térmica superficial, esta provem das trocas de calor que ocorrem entre a superfície exposta de um componente e o ar ambiente, esses dependem não só da diferença entre as temperaturas dos mesmos, como também de outras condições (rugosidade da superfície, velocidade do ar, posição geográfica e orientação da superfície) (CASOTTI 2007).

Existem ainda outras propriedades térmicas dos materiais a serem levadas em consideração para minimizar as possíveis fissuras, entre elas podemos citar o calor específico, massa específica e coeficiente de condutibilidade térmica. Para quantificar as movimentações sofridas por um componente, além de suas propriedades físicas, deve-se conhecer o ciclo de temperatura a que esteve sujeito (CASOTTI 2007).

Outro fator importante para o controle de fissuras está na qualidade do preparo da argamassa. A relação água/cimento é um parâmetro de alta importância, que influencia de maneira decisiva nas diversas propriedades da argamassa. Essa relação não apenas determina a plasticidade ou a fluidez da pasta de cimento e, portanto, as características de consistência e trabalhabilidade da argamassa, como afeta também, as propriedades da argamassa endurecida. As propriedades de resistência mecânica e de deformação da argamassa dependem de forma direta dessa relação (THOMAZ 1996).

A quantidade de água adicionada na mistura influencia na consistência, tornando-a mais ou menos rígida. O excesso de água na mistura faz com que a argamassa escorra e ocorra perda de material aglomerante (cimento), diminuindo a resistência da mesma e seja mais passível de fissuras quando submetida à variação de temperaturas. A temperatura ideal da água para mistura em argamassa é entre 10 e 20°C, visto que temperaturas mais baixas retardam a pega e temperaturas mais altas aceleram-na (BUENO 2000).

2.2 PATOLOGIAS E FISSURAS EM PAREDES EXTERNAS

Segundo Sabbatini, Cardoso (2003), patologia das edificações é compreendida como a ciência que estuda as origens, causas, mecanismos de ocorrência, manifestações e consequências das situações em que os edifícios e suas partes deixam de apresentar o desempenho mínimo pré-estabelecido.

Causa é a razão primária da manifestação patológica configurando-se na justificativa mais evidente para o seu surgimento, pois descreve o fato. Natureza é a razão secundária da manifestação patológica, está ligada aos aspectos produtivos do revestimento, e por fim origem, é o ‘porquê’ da manifestação patológica, explica a razão principal para o seu surgimento, estando ligada diretamente às etapas do processo de produção (SABBATINI, CARDOSO 2003).

É muito comum especificarem nos projetos materiais como “bons e resistentes”, passando despercebidos os cuidados com elementos de ligação desses componentes. Na realidade, a resistência e durabilidade dos materiais estão diretamente relacionadas com as condições de aplicação e de exposição destes materiais (CASSOTI, 2013).

As fissuras em edificações são manifestações patológicas decorrentes dos mecanismos de alívio de tensões pelas alterações dimensionais, deslocamentos e variações de volume ao longo do período em serviço, podendo ser decorrentes de processos físico-mecânicos ou químicos. As principais causas tratadas na literatura sobre o surgimento de fissuras são as movimentações térmicas e higroscópicas, atuação de sobrecargas, deformabilidade das estruturas de concreto armado, recalques de fundação, retração dos produtos à base de cimento e as alterações químicas dos materiais de construção (THOMAZ, 1989).

É muito comum aos profissionais confundirem-se ao relacionar fissuras com trincas ou vice-versa, segundo a norma de impermeabilização NBR (9575:2003), podemos classificar as fissuras de acordo com as suas espessuras. As microfissuras apresentam espessuras inferiores a 0,5mm, aberturas com até 0,5mm são denominados de fissuras, e acima de 0,5mm até 1,0mm são denominados de trincas.

Segundo Grandisk (2010), essa nomenclatura pode ser aplicada apenas a fissuras passivas, que não sofrem deformações ao longo do tempo. Já para fissuras ativas, que variam com as variações higrotérmicas, essa nomenclatura é inaplicável, pois a classificação mudaria conforme o instante da medição. Argumenta Grandisk que a “variação higrotérmica é a ação simultânea de dilatação e retração provocada pela absorção de água e pela variação de temperatura na edificação”.

Silva e Abrantes (1998), não é surpreendente observar fissuras nas fachadas das edificações, a julgar pela quantidade de materiais e técnicas envolvidas em uma construção. Segundo os autores, as principais causas fundamentais para surgimento de fissuras, são: projeto inadequado, execução em desacordo com o projeto ou desinteresse, aplicação de cargas superiores as admissíveis, interação dos materiais e seus efeitos, efeitos causados por agentes biológicos e variações térmicas.

“As fissuras nas alvenarias são divididas de acordo com sua forma de manifestação, seu desenho, que pode ser geométrico ou mapeado. Essas duas classes são subdivididas, cada uma, entre fissuras ativas e passivas. As ativas ainda admitem uma nova subdivisão, em que podem ser sazonais ou progressivas. As geométricas (ou isoladas) podem ocorrer tanto nos elementos da alvenaria - blocos e tijolos - quanto em suas juntas de assentamento. As 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. As fissuras ativas apresentam variações sensíveis de abertura e fechamento. Se essas variações oscilam em torno de um valor médio (oscilantes) e podem ser correlacionadas com a variação de temperatura e umidade (sazonais), então podemos atribuir essas fissuras a movimentações higrotérmicas, embora essas sejam fissuras ativas, não indicam ocorrência de problemas estruturais. Por fim, as passivas são causadas por solicitações que não apresentam variações sensíveis ao longo do tempo e por isso, podem ser consideradas estabilizadas” (GRANDISK, 2010).

Grandisk (2010), ainda alerta para as fissuras com aberturas crescentes, pois estas podem representar problemas estruturais, ou seja, as causas dessas manifestações patológicas devem ser corrigidas antes do tratamento das fissuras, e neste caso, são chamadas de fissuras progressivas. As causas desses problemas devem ser determinadas por meio de observações e análise da estrutura.

De acordo com Ioshimoto (1988), estudos mostram que por meio de investigações ou pela simples observação das fachadas de edifícios, é possível observar os problemas patológicos e desta forma melhor entender as características de suas manifestações. Os trabalhos de recuperação e manutenção dessas fissuras contribuem para um maior entendimento dessas características e de cada uma das etapas necessárias para recuperação das fissuras, assim, possibilitando a adoção de medidas preventivas.

2.3 FISSURAS CAUSADAS POR MOVIMENTAÇÕES TÉRMICAS

Conforme citado anteriormente, a extensão das movimentações é influenciada pelas propriedades físicas dos materiais tais como, coeficiente de dilatação térmica, massa específica,

coeficiente de condutibilidade térmica e absorvência. Esses dependem da intensidade, frequência, gradiente de variação da temperatura e também dos vínculos a que estão submetidos os elementos da construção, como a ligação com outras paredes, ligação com a estrutura do prédio ou o atrito de paredes com lajes (BASSO, 1997).

De acordo com Thomaz, (2001) as fissuras de origem térmica podem também surgir por movimentações diferenciadas, ou seja, movimentação entre elementos de um componente, entre componentes de um sistema e entre regiões distintas de um mesmo material. Se tratando das movimentações diferenciadas, é importante considerar não só a amplitude da movimentação, mas também, a velocidade com que acontece. Se a movimentação for gradual e lenta, os materiais terão maior facilidade em assimilá-la. As temperaturas de serviço dos materiais serão influenciadas pela localização geográfica da obra (Norte, Sul, Leste, Oeste).

Segundo Casotti (2013), as fissuras originadas por movimentações térmicas, só ocorrem devido há oscilação de umidade (água) presente nos elementos de fabricação da argamassa. As variações no teor de umidade provocam movimentações de dois tipos: irreversíveis e reversíveis. As movimentações irreversíveis são aquelas que ocorrem logo após a fabricação do material e originam-se pela perda ou ganho da água, até que se atinja a umidade de equilíbrio do material fabricado. As movimentações reversíveis ocorrem por variações do teor de umidade do material.

“As fissuras mapeadas são feitas por uma associação de movimentações higrótérmicas diferenciadas entre o revestimento e a estrutura, eventualmente associadas à retração de secagem da argamassa. A higrótermia é a perda de calor ao meio externo, e como revestimento e estrutura tem esse comportamento de formas distintas, há uma movimentação diferenciada entre eles, contribuindo para o surgimento deste tipo de ocorrências. Os elementos e componentes construtivos estão sujeitos a variações de temperatura, sazonais e diárias. Essas variações repercutem numa variação dimensional dos materiais de construção (dilatação ou retração). Os movimentos de dilatação e retração são restringidos pelos diversos vínculos que envolvem os elementos e componentes, desenvolvendo-se, desta forma, nos materiais tensões de tração combinadas com tensões de cisalhamento que poderão provocar o aparecimento de trincas e fissuras” (ROMANO, 2011).

Se um material poroso é exposto por tempo suficiente a constante umidade e temperatura, graças ao fenômeno da difusão, seu teor de umidade acabará estabilizando-se; atinge-se então a umidade higroscópica de equilíbrio do material. Esta umidade depende da natureza e quantidade de capilares presentes no material, assim como da temperatura e umidade do meio ambiente. Entre um caso e outro, as aberturas poderão variar em função das propriedades higrótérmicas dos materiais e das amplitudes de variação da temperatura ou da umidade (THOMAZ, 2001).

Gaspar e Brito (2005), afirmam que o efeito da chuva associado a mudanças de temperatura atuantes nas fachadas das edificações, são prejudiciais aos componentes, uma vez que a água em excesso é o agente principal da degradação das fachadas. Sendo uma das principais fontes de umidade para a edificação, pode-se compreender a gravidade do problema da chuva dirigida quando se observa um levantamento realizado em 150 edificações de Portugal, o qual apontou que 25% dos problemas relacionados à deterioração das fachadas com revestimentos à base de cimento são devidos à chuva.

Segundo Grandisk (2010), é muito comum observarmos em edifícios fissuras causadas por origens higrotérmica. Elas são resultantes dos pontos de contato de materiais que apresentam simultaneamente coeficientes de dilatação térmica diferentes, e diferentes dilatações provocadas pela maior ou menor absorção de água. Esse fato se faz presente devido ao contato entre as estruturas de concreto armado e as alvenarias, quando passam por ciclos de recebimento de sol e chuva. Esse fenômeno é bastante evidente nos últimos andares dos edifícios, quando a pintura da fachada perde sua capacidade hidrofugante.

Segundo Thomaz, (1989) para meios porosos como os revestimentos de argamassa, uma das causas de fissuração é a ocorrência de ciclos de molhagem e secagem provenientes da exposição à chuva e insolação, o que provoca o inchamento e retração do revestimento. A restrição à movimentação higroscópica acarreta a fissuração.

Ao projetar e executar uma obra, algumas imprudências comuns podem gerar fissuras. A NBR 7200:1998 é a norma geral de execução de revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas, e indica os intervalos mínimos de execução entre cada etapa do trabalho. A norma diz que, entre a execução da estrutura de concreto e a alvenaria, é preciso esperar pelo menos 28 dias. Atualmente esses prazos costumam ser desobedecidos devido aos prazos de entrega dos edifícios serem reduzidos, daí resultando em trincas e fissuras (GRANDISK 2010).

Segundo Verçoza (1991), as fissuras ocasionadas por movimentações térmicas têm ocorrência típica em paredes longas, muros, platibandas e parapeitos, especialmente em paredes onde não foram previstas juntas de dilatação.

Grandisk (2010) atenta que os projetistas devem prever juntas de dilatação estruturais para evitar o surgimento de fissuras de origem térmica em extensões superiores a 20 m. As juntas de dilatação, não devem ser vedadas pelo acabamento. Se isso não for obedecido, surgirão fissuras nesse acabamento devido à dilatação térmica da estrutura.

Apesar de muitas vezes a configuração de uma fissura parecer semelhante à outra, suas causas podem ser bastante diferentes. Uma fissura ocasionada por deformação de estrutura, por exemplo, pode ser parecida com uma de recalque de fundação, fissura de dilatação térmica pode ser igual a de retração por secagem. Por isso, é preciso ter treinamento e experiência para que, com uma inspeção visual, seja possível chegar à causa (THOMAZ, 2001).

As movimentações higrotérmicas aparecem principalmente em função das diferentes propriedades dos materiais utilizados de maneira conjunta. Há casos ainda de fissuras entre partes de um mesmo componente. A orientação da parede e as cores da superfície devem ser consideradas, pois têm relação direta com a exposição ao calor. Deve-se evitar o uso de materiais com elevada retração, e proteger da chuva os blocos estocados e paredes recém executadas, também é importante prever juntas de dilatação (BACHI, 2013).

De acordo com Romano (2011), não há como evitar a incidência de insolação ou ação dos ventos nos edifícios, ambos provocam uma perda de água muito rápida e interferem na mistura, no entanto, no momento de aplicação é possível prevenir estas ações utilizando técnicas de compensação da água, ou seja, umedecer a base antes do início do revestimento e após a execução promover uma cura úmida, algumas formas simples são destinadas a este tipo de procedimento, como a aplicação direta de água (em pouca quantidade e sem pressão), mantas e peles umedecidas tem a função de resfriar e compensar a água que irá se perder nestas ações.

2.3 DANOS QUE FISSURAS CAUSAM EM EDIFICAÇÕES

Medeiros e Sabbatini (1994) esclarecem que as fissuras consideradas prejudiciais ou patológicas, são aquelas que interferem nas propriedades fundamentais dos revestimentos de argamassa, estanqueidade, durabilidade, integridade e aderência à base. Geralmente estas fissuras estão relacionadas a estrutura do edifício.

As fissuras, isoladamente, não seriam tão prejudiciais se não fossem os mecanismos de deterioração que podem ser originados a partir delas. Através das fissuras pode haver a penetração de água que, além de ser considerada uma manifestação patológica, pode trazer também outros problemas para os edifícios e suas partes, como a formação de micro-organismos (THOMAZ, 1989).

As fissuras consideradas não prejudiciais ao elemento podem ainda se propagar ao longo do tempo, por efeito das movimentações térmicas e higroscópicas do revestimento, causadas pelas variações nas condições ambientais. Apesar dessas fissuras não estarem relacionadas a

estrutura, podem abrir caminho para possíveis infiltrações, ocasionando incomodo e muitas vezes prejuízo aos proprietários (MEDEIROS E SABBATINI 1994).

As fissuras, isoladamente, não seriam tão prejudiciais se não fossem os mecanismos de deterioração que podem ser originados a partir delas. Através das fissuras pode haver a penetração de água que, além de ser considerada uma manifestação patológica, pode trazer também outros problemas para os edifícios e suas partes, como a formação de micro-organismos (THOMAZ,1989).

As fissuras de origem térmica, apesar de não comprometerem a segurança, assumem grande importância nas fachadas de edifícios, pois essas, ao olhar dos que habitam, pode apresentar sensação de insegurança, prejudicar a estética do edifício, e até mesmo dificultar a venda. Esses fatores justificam a importância em prevenir as fissuras de origem térmica com a utilização de materiais de impermeabilização, já que as deformações que as causam são inevitáveis, as fissuras são de difícil reparo, pelo seu caráter cíclico e variável e, normalmente comprometem alguma exigência essencial (SABBATINI 1984).

Os danos que uma fissura pode representar à edificação são bastante variáveis. O agente principal, que irá ser crucial analisar para diagnosticar a gravidade da fissura, é o próprio elemento. Por exemplo: uma microfissura em concreto protendido pode ser sintomas de uma sobrecarga. Uma fissura capilar, de 0,1 mm, no meio de uma viga de concreto armado, não quer dizer nada, mas se for próximo de um apoio, pode indicar efeito de uma força cortante. Geralmente, fissuras na alvenaria representam menos riscos do que em vigas e pilares. Mas é preciso ter cuidado, pois uma patologia na alvenaria pode ser consequência de um problema estrutural (THOMAZ, 2001).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia aplicada para elaboração do trabalho apoiou-se em revisões bibliográficas, artigos científicos, livros, normas técnicas, revistas, simpósios e sites. São citados na pesquisa, autores de grande relevância e pesquisadores da área, que são referencias na abordagem do tema em questão. Os autores, se analisados de forma isolada, nos relatam suas experiências e conhecimentos que são descritos no trabalho, porém, de forma conjunta, nos mostram um cenário atual e crescente, onde as manifestações patológicas ocasionadas por movimentações higrotérmicas vão continuar ocorrendo de forma progressiva, se não

atentarmos para os procedimentos executivos que podem ser aplicados a fim de minimizar ou solucionar o problema.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente a pesquisa buscou informar de forma geral as características e o comportamento dos materiais da construção civil quando expostos a agentes externos. Como esses materiais se comportam quanto à dilatação e a compressão, como os agentes externos influenciam no comportamento desses materiais (incidência solar, temperatura, chuvas). A pesquisa também aponta para alguns cuidados que devem ser tomados para elaboração da argamassa, a fim de conscientizar sobre a importância da confecção da mesma. É crucial o entendimento do conjunto desses fatores para que consigamos minimizar ao máximo as possíveis manifestações patológicas provocadas por movimentações higrotérmicas.

No decorrer do trabalho foi possível observar que os autores alertam para situações que muitas vezes passam despercebidas na fase de execução da obra. Um exemplo disso está na utilização dos materiais e componentes que são empregados na construção civil, esses materiais, tem índices de deformações diferentes um do outro, e não é incomum observamos em obra, que as ligações entre esses componentes são feitas sem nenhum cuidado quanto as deformações. Outro agravante que está ligado ao problema, é que os edifícios são executados quase que em sua totalidade de forma artesanal, onde há necessidade constante de acompanhamento por parte de um profissional, seja ele engenheiro civil ou arquiteto. Mas o que podemos observar é que na maioria das vezes essa não é a realidade nos canteiros de obra.

Através das informações apresentadas foi possível diferenciar fissuras de trincas, compreendemos que as fissuras são formas de alívio de tensões, elas podem ser ativas ou passivas, dependendo de sua origem. O simples fato de observarmos as fissuras nas fachadas nos fornecem dados importantes quanto sua morfologia. Para distinguir com precisão as causas das fissuras, o profissional deve ter experiência e conhecimento no assunto, pois essas se apresentam muitas vezes de forma idêntica, mas com causas diferentes. As fissuras geralmente só são prejudiciais quando provocam infiltrações, descolamentos de componentes ou comprometem a estrutura. Porém, de forma geral, as fissuras devem ser evitadas, pois danificam

as fachadas comprometendo a estética do edifício, podem desvalorizar o imóvel e dar sensação de insegurança.

O objetivo principal é ampliar o conhecimento em relação as fissuras, principalmente as que ocasionam infiltrações. Estudos revelam que mais de 60% das manifestações patológicas que acontecem em edifícios são provenientes de infiltrações, sendo a principal causa, fissuras decorrentes de movimentações higrotérmicas, portanto a impermeabilização das fachadas ainda é o sistema mais eficaz.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos observar através da pesquisa, que entre os principais fatores que geram fissuras por movimentações higrotérmicas podemos citar a temperatura, o coeficiente de contração e dilatação dos materiais, a intensidade solar em que a fachada está exposta, a relação de umidade em que a parede está submetida e o nível de absorção do revestimento. De modo geral, as fissuras podem ser evitadas se forem consideradas e estudadas na elaboração do projeto, assim como o cuidado na execução.

Através da quantidade e diversidade de fissuras que podemos detectar atualmente em edifícios, é possível notarmos a gravidade dos futuros problemas na obra quando se tem projetos deficientes e com falta de detalhamento, má execução e indevida inspeção do profissional responsável. E para piorar o cenário, as obras seguem em ritmo acelerado com o cronograma cada vez mais reduzido, aliado a redução de materiais.

É procurando solucionar essas e outras manifestações patológicas, que profissionais da área da construção civil são impulsionados a irem à busca de novos conhecimentos e tecnologias. Porém, mesmo ocorrendo melhorias tecnológicas das técnicas construtivas, pode continuar aparecendo manifestações patológicas nas edificações por outros motivos, por isso, deve-se haver um programa eficiente de inspeção e manutenção constante para assegurar a durabilidade das edificações.

REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2003.

BACHI, Karina, 2013. **Fissuras na parede do residencial Mundo Plaza**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgvWwAA/artigo-fissuras-mundo-plaza>. Acesso em 02 de Setembro. 2016.

BASSO, A.; SABBATINI, Francisco Ferreira. **Estudos sobre a técnica executiva de revestimentos de argamassa sobre paredes de alvenaria**. Seminário internacional. Florianópolis, 1997.

BUENO, Carlos Frederico, 2000. **Tecnologia dos materiais de construção**. Disponível em: http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/materiais_construcao.pdf. Acesso em 04 de Setembro. 2016.

CASOTTI, Denis Eduardo, 2007. **Causas e recuperação de fissuras em alvenaria**. Universidade de São Francisco. Disponível em: <http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1061.pdf>. Acesso em 03 de setembro. 2016.

GASPAR, P.; DE BRITO, J. **Mapeamento de sensibilidade - Defeitos em argamassas para uso externo**. Construção e materiais de construção. 2005.

GRANDISK, Paulo, 2010. **Instituto brasileiro de avaliações e perícias de engenharia**. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-se-originam-quais-os-tipos-285488-1.aspx>. Acesso em 30 de Agosto. 2016.

MEDEIROS, J.S.; RAMALHO, M. A. **Fissuras em paredes de alvenaria estrutural sob lajes de cobertura**. Congresso ibero americano de patologia das construções. Porto Alegre, 1997.

ROMANO, Felipe. **Patologia do revestimento externo em argamassa**. Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2011.

SABBATINI, Francisco Ferreira, 2003. **Tecnologia da construção de edifícios II**. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/patologia-e-rec-de-estrutura/conceitos-de-patologias> Acesso em: 02 de setembro. 2016.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios – Causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Editora Pini, 1989.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios – Causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Editora Pini, 2001.

VERÇOZA, E.J. **Patologia das edificações**. Porto Alegre: Editora Sagra, 1991.