

UNIEVANGÉLICA – CAMPUS CERES

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**KEILA VIVIANE DE LIMA
ROSANA DE OLIVEIRA GOMES**

**RECUPERAÇÃO DE FISSURAS EM ALVENARIAS CAUSADAS POR
MOVIMENTAÇÃO TÉRMICA**

PUBLICAÇÃO Nº: XXXXXX

CERES / GO

2019

**KEILA VIVIANE DE LIMA
ROSANA DE OLIVEIRA GOMES**

**RECUPERAÇÃO DE FISSURAS EM ALVENARIAS CAUSADAS POR
MOVIMENTAÇÃO TÉRMICA**

PUBLICAÇÃO Nº: XXXXX

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA.**

ORIENTADOR: LUIZ TOMAZ DE AQUINO NETO

CERES / GO: 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

GOMES, ROSANA DE OLIVEIRA; LIMA, KEILA VIVIANE DE.

Recuperação de Fissuras em Alvenarias causadas por Movimentação Térmica. [Goiás]
2019

xi, 16P, 297 mm (ENC/UEG, Bacharel, Engenharia Civil, 2007).

TCC - UniEVANGÉLICA

Curso de Engenharia Civil.

1. Fissuras

2. Movimentação térmica

3. Alvenarias

4. Recuperação

I. ENC/UNI

II. Título (Série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GOMES, R. O.; LIMA, K. V. Recuperação de Fissuras em Alvenarias causadas por Movimentação Térmica. TCC, Publicação ENC. PF-001A/07, Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Ceres, GO, 16p. 2019.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Keila Viviane de Lima

NOME DO AUTOR: Rosana de Oliveira Gomes

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:
Recuperação de Fissuras em Alvenarias causadas por Movimentação Térmica.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2019

É concedida à UniEVANGÉLICA a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. Os autores reservam outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito dos autores.

Keila Viviane de Lima

Av. Antônio M^a, Qd6, Lt 5, Aldeia do Vale

76300000 - Ceres/GO - Brasil

Rosana de Oliveira Gomes

Rua 6, Qd 5, Lt 4, Centro

76310000 - Rialma/GO - Brasil

**KEILA VIVIANE DE LIMA
ROSANA DE OLIVEIRA GOMES**

**RECUPERAÇÃO DE FISSURAS EM ALVENARIAS CAUSADAS POR
MOVIMENTAÇÃO TÉRMICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL.**

APROVADO POR:

**LUIZ TOMAZ DE AQUINO NETO, Especialista (Centro Universitário de Anápolis –
UniEVANGÉLICA, Campus Ceres)
(ORIENTADOR)**

**GLEDISTON NEPOMUCENO COSTA JÚNIOR, Mestre (Centro Universitário de
Anápolis – UniEVANGÉLICA, Campus Ceres)
(EXAMINADOR INTERNO)**

**RODRIGO NASCIMENTO PORTILHO DE FARIA, Mestre (Centro Universitário de
Anápolis – UniEVANGÉLICA, Campus Ceres)
(EXAMINADOR INTERNO)**

DATA: CERES/GO, 12 de DEZEMBRO de 2019.

RECUPERAÇÃO DE FISSURAS EM ALVENARIAS CAUSADAS POR MOVIMENTAÇÃO TÉRMICA

Keila Viviane de Lima¹
Rosana de Oliveira Gomes²
Luiz Tomaz de Aquino Neto³

RESUMO

Atualmente, observa-se um crescimento e evolução de técnicas construtivas, contudo, várias construções apresentam um desempenho insatisfatório. As construções em especial alvenarias, continuam apresentando fissuras, intervindo na estética da construção e contribuindo para um comprometimento da segurança e durabilidade. Nessa perspectiva, a principal finalidade da pesquisa foi compreender os mecanismos de formação de fissuras em alvenarias, causadas por movimentações térmicas com o intuito de propor técnicas de recuperação e conservação que possibilitem o reestabelecimento das funções da edificação, evitando também o aumento dessas patologias. Através da pesquisa foi possível analisar a importância do engenheiro civil na elaboração e acompanhamento de cada etapa da obra, através de uma fiscalização eficiente.

Palavras-chave: Fissuras. Alvenarias. Movimentações térmicas. Recuperação.

¹ Discente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: keilavivianelima@hotmail.com

² Discente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: jean-rosana@hotmail.com

³ Especialista em Metodologia de Ensino pela Universidade Gama Filho (UGF), Brasil, professor do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: engenheiroluiz@hotmail.com

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. MATERIAIS E MÉTODOS	5
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	6
3.1 Conceito de Patologia	6
3.2 Formação das Fissuras	6
3.3 Fissuras Causadas por Movimentação Térmica.....	7
3.4 Características dos Sistemas de Recuperação de Fissuras Causadas por Movimentação Térmica.....	8
3.4.1 Condições das Superfícies	9
3.5 Recuperação de Fissuras em Alvenarias	9
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	10
REFERÊNCIAS	12

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem ocorrido um aumento no número de construções em nosso país e de forma simultânea, esse crescimento acelerado tem contribuído para um desempenho insatisfatório de muitas estruturas. Em consequência disso, vê-se a todo instante, vários casos de patologias em alvenarias que podem comprometer a vida útil das construções.

Patologias das construções é a área da engenharia civil que analisa o desempenho insatisfatório de elementos que compõem uma edificação, desempenho este, atualmente regido por normas técnicas, a análise do defeito em questão é o que trata o ramo de patologias, fazendo uma análise através dos tipos de manifestações, causas e origens, a engenharia utiliza o termo como a área de estudo das origens e mecanismos de ocorrência das diversas falhas que afetam aspectos estruturais e estéticos de uma edificação (CREMONINI, 1988).

Pode-se mencionar como exemplo de manifestação patológica o surgimento de fissuras, que afetam o desempenho e a parte estética da construção. Fissuras são uma das principais patologias incidentes na construção civil e, segundo PFEFFERMANN (1968)¹, constitui-se num problema tão antigo quanto a própria existência da construção.

No setor de construção, segundo IOSHIMOTO (1985), DAL MOLIN (1988) e OVERSEAS... (1993), as paredes de alvenaria são os elementos mais suscetíveis à fissuração.

Sobretudo, é de extrema importância ao dar início à regularização da alvenaria, estudar a origem e causas da formação dessas manifestações patológicas, chegando conseqüentemente na melhor maneira de resolver o problema. Levando-se em consideração esses aspectos, é inegável o fato de que existem diversos fatores que levam as alvenarias a apresentar fissuras.

No presente trabalho, vamos nos ater à fissuração causada por movimentação térmica, levando-se em conta a importância de se estudar os mecanismos de formação dessas manifestações patológicas e a maneira ideal de resolver o problema.

É fundamental que antes da adoção de qualquer medida visando à recuperação da fissura se conheça sua origem. O adequado funcionamento dos sistemas de recuperação está subordinado ao prévio tratamento dessas. Considerando ainda que as fissuras se movimentam ao longo do tempo, em virtude das variações térmicas e higroscópicas da alvenaria e do próprio revestimento, da deformação lenta da estrutura de concreto na parede de alvenaria. A capacidade de deformação é sem dúvida a propriedade mais solicitada dos métodos utilizados na recuperação das partes danificadas. (LORDSLEEM; FRANCO, 2007).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O artigo foi realizado através de pesquisa eletrônica via internet, normas, artigos, dissertações, teses e livros de autores reconhecidos no ramo da Engenharia Civil, com foco específico nas patologias de alvenarias, denominadas fissuras. A pesquisa é de caráter exploratório, descritivo e explicativo, considerando o princípio de definição e análise das causas e conseqüências das fissuras em alvenaria, com o intuito de mostrar os sistemas de recuperação e as técnicas de execução.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Conceito de Patologia

Patologia, segundo 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, a palavra patologia é a ciência que estuda a origem, os sintomas e a natureza das doenças (NAZÁRIO E ZANCAN, 2011, p. 01). Essas “doenças”, na Engenharia civil, estão associadas a danos ou defeitos que implicam em um fraco desempenho, comprometendo também a vida útil da estrutura.

CASTRO (2014) salienta que quando a edificação apresenta algum problema, vício ou defeito subentende-se que não se verifica o seu bom desempenho, seja dos materiais empregados ou do sistema adotado. Parte desses problemas são chamados de patologia, que no setor de construção civil é qualquer manifestação ou anomalia que venha danificar ou prejudicar a performance da edificação construída.

O correto entendimento de patologia na construção civil tem como objetivo o estudo das origens, causas, e os mecanismos de ocorrência, as manifestações e as consequências das situações em que os edifícios ou suas partes deixam de apresentar um desempenho mínimo pré-estabelecido (PADARATZ; REPETTE, 2014).

Os fenômenos patológicos estão presentes desde os primórdios da humanidade e o estudo das patologias, contribui consideravelmente para um adequado avanço na qualidade das construções, através de uma melhoria nos processos construtivos. A Engenharia dispõe-se ao estudo e análise de patologias nas edificações, caracterizando assim, a importância do conhecimento das mesmas através da inspeção, avaliação e diagnóstico de forma organizada e regular, de modo que as manutenções cumpram de forma satisfatória a reparação das áreas danificadas, sendo indispensável que tal procedimento seja feito de forma eficiente, de maneira rápida, evitando assim a piora nas patologias.

As causas de ocorrência dos fenômenos patológicos podem ser as mais diversas, desde o envelhecimento natural, acidentes, irresponsabilidade de profissionais e usuários que optam pela utilização de materiais fora das especificações ou não realizam a manutenção correta da estrutura, muitas vezes por razões econômicas, dentre outras. (RIPPER; SOUZA, 1998).

É indispensável que todos os profissionais ligados à área de execução e utilização das edificações tenham um conhecimento mínimo dos processos de degradação e busquem a melhor maneira de recuperar a área afetada.

Segundo Padaratz, apud Antunes (2011), o estudo de incidências de patologias contribui significativamente na melhoria contínua dos processos construtivos, desde que esse conhecimento seja divulgado. A não divulgação das patologias faz com que o desenvolvimento de inovações de novos métodos de projetar e construir sejam retardados. Os estudos dos problemas patológicos se baseiam em uma criteriosa análise de projetos e estudos para compreensão do fenômeno ocorrido.

3.2 Formação das Fissuras

Para Holanda Jr. (2008, p. 96), paredes fissuradas interferem na durabilidade, apresentando falhas no desempenho, interferindo também na estética da edificação. Nas alvenarias e partes estruturais, a fissura é originada quando as tensões solicitantes são maiores do que a resistência dos materiais empregados. As fissuras surgem quando essas tensões precisam ser aliviadas de alguma forma. Elas são proporcionais à intensidade dessa tensão e à resistência do material utilizado na obra.

As fissuras, isoladamente, não seriam tão prejudiciais se não fossem os processos de deterioração que podem ser originados a partir delas. Através das paredes fissuradas pode haver o acúmulo de água que, além de ser considerada uma patologia, pode trazer também outros problemas para as construções e suas partes, como a formação de micro-organismos (THOMAZ,1989).

Segundo DUARTE (1998):

“... as manifestações patológicas que mais preocupação causam aos leigos são as fissuras. A ocorrência de fissuras tem se tornado um incômodo que provoca crescente preocupação na construção civil, onde o nível de exigência dos usuários vem aumentando em função da própria mudança de mentalidade com a criação de novos paradigmas, tais como a qualidade e a satisfação do cliente.”

As fissuras podem ser analisadas de acordo com a abertura formada. A classificação bastante usual no meio técnico constata que fissura é a ruptura ocorrida no material devido a ações mecânicas ou físico-químicas com até 0,5 mm de abertura. De acordo com a norma brasileira NBR 6118 (ABNT, 2014) as aberturas máximas devem ser estabelecidas de acordo com um limite, permitindo a previsão em projeto de uma abertura máxima característica de fissura, em função da classe de agressividade do ambiente em que a estrutura se encontra e com o tipo de utilização que terá durante a sua vida útil (CARASEK; CASCUDO, 2013).

A NBR 15575/2013 define fissura como sendo uma abertura capilar que pode se apresentar de duas maneiras:

a) ativa: cuja abertura varia, ou seja, modificam suas dimensões com o passar do tempo.

b) passiva: abertura não varia, ou seja, sua extensão e abertura estão estáveis.

Segundo a classificação da NBR 9575/2010, na parte de seleção e projetos, são consideradas fissuras aquelas com abertura $\leq 0,5$ mm. As fissuras são aberturas finas e alongadas, na maioria dos casos elas não apresentam um sinal alarmante na estrutura, mas sua evolução pode ser o primeiro estágio de uma trinca, ou até mesmo de uma rachadura podendo causar danos bem mais graves que podem comprometer uma edificação.

Dentre os diversos problemas patológicos que afetam a alvenaria estrutural, a fissuração é um dos mais importantes, devido a três aspectos relevantes: o aviso de uma situação de perigo para a estrutura; o mau desempenho da obra em serviço (estanqueidade à água, durabilidade, isolamento acústica etc.); e a influência no psicológico que a fissuração causa nos usuário (THOMAZ, 1989).

Um fato comum que ocasiona o aparecimento de fissuras na execução de uma obra é o não cumprimento do tempo de cura. A NBR 7200/1998 estabelece intervalos mínimos em cada etapa na execução de uma obra. Ela estabelece que é preciso esperar pelo menos 28 dias entre a execução estrutural e da alvenaria.

3.3 Fissuras Causadas por Movimentação Térmica

Pode-se afirmar em função de mudanças de temperatura durante o dia, que os elementos da construção sofrem movimentação de dilatação térmica, quando ocorre o aumento da temperatura e contração com sua diminuição, produzindo variação nas dimensões dos materiais com diferentes coeficientes de dilatação, provocando tensões e levando ao surgimento das fissuras. As movimentações térmicas estão associadas tanto com mudanças de temperatura, quanto com as propriedades físicas dos materiais, devido à diferença de cada um de seus componentes.

Segundo Thomaz (1989, p. 19), as fissuras causadas por movimentações térmicas, surgem devido à movimentação diferenciada dos diversos materiais empregados na

construção entre regiões diversas de um mesmo material e entre partes de um mesmo sistema. Essas movimentações diferenciadas geralmente ocorrem devido aos seguintes fatores contribuintes:

- ✓ Junção de materiais com diferentes coeficientes de dilatação térmica sujeitos às mesmas variações de temperatura;
- ✓ Exposição de diferentes materiais e partes de um sistema a diferentes temperaturas;
- ✓ Gradiente de temperaturas ao longo de um mesmo componente;
- ✓ Capacidade de retenção de calor do material.

Para Casotti (2007), a contração e dilatação térmica estão presentes em praticamente todos os materiais que fazem parte de uma edificação, estas oscilam em função da diminuição ou aumento da temperatura. A variabilidade destas oscilações são características de cada componente da construção, podendo sofrer maior ou menor variação dependendo de sua composição.

Ao analisar o aparecimento de partes fissuradas, causadas por movimentações térmicas, constata-se que variações contínuas de temperatura, podem levar certos materiais a sofrerem fadiga devido à forte oscilação de tração e compressão. Basso (1997 apud ALEXANDRE, 2008, p. 69) comenta que a manifestação de fissuras decorrentes da variação de temperatura está diretamente ligada à deficiência de resistência ao cisalhamento que em alguns casos, ocorre nas alvenarias posicionadas logo abaixo dos pavimentos de cobertura. Isso devido às paredes abaixo da cobertura estarem sujeitas a menor sollicitação de compressão decorrente apenas da cobertura e devido à laje de cobertura estar sujeita à maior amplitude térmica.

Os componentes e todas as partes de uma edificação estão suscetíveis às variações de temperatura diárias e sazonais. Essas mudanças de temperatura expõem os materiais a movimentos de dilatação. À medida que essas variações provocam alterações nas dimensões dos materiais ocorre a restrição dos vínculos que os envolve, surgindo tensões que podem levar ao surgimento de fissuras (THOMAZ, 1989).

“Todos os materiais, componentes e elementos de uma construção estão sujeitos a variações de temperatura. Estas variações, diárias ou sazonais, permitem variações dimensionais dos mesmos, proporcionando movimentos de dilatação e contração” (BUILDING..., 1977).

3.4 Características dos Sistemas de Recuperação de Fissuras Causadas por Movimentação Térmica

Segundo Lordsleem Jr. (1997), os componentes usados na recuperação devem contemplar as funções que o revestimento não atendeu de forma satisfatória, levando-se em consideração uma análise criteriosa do tipo de patologia e suas causas. Os sistemas de recuperação devem atuar como revestimentos que possuam características e propriedades que atendam essas sollicitações.

Os métodos utilizados na recuperação devem atender diversos fatores, para que possam ser compatíveis com todos os materiais solicitados, atuando de forma a suprir de forma adequada os movimentos da base. Deve ser feito um diagnóstico adequado da causa da fissura bem como, considerar de forma criteriosa a qualidade dos materiais envolvidos, aderência, modo de execução, entre outros. A correta precedência do método utilizado na recuperação é decisória para a não reincidência da fissura e o acabamento final deve assemelhar-se aos adjacentes, Sahade (2005).

Sahade (2005, p. 45) esclareceu que:

Os sistemas de recuperação podem diferenciar-se, de acordo com as características dos materiais, em técnicas tradicionais (telas metálicas, bandagem, grampeamento) ou inovadoras (selantes, tirantes, injeções de membrana acrílicas) e, quanto aos efeitos, em técnica ativa (liberada) ou passiva (travada).

Consequentemente se torna evidente que antes de definir o método escolhido para a recuperação de fissuras, deve-se analisar e estabelecer a individualidade e propriedades de cada tipo de fissuração e o tratamento adequado.

Lordsleem Jr. (1997) afirma que os sistemas utilizados para tratamento de fissuras devem atender as seguintes características e propriedades:

- ✓ Resistência mecânica, sendo as principais: resistência de aderência, resistência à esforços de cargas estáticas e dinâmicas, resistência à tração e compressão;
- ✓ Capacidade de deformação: eficácia na acomodação das deformações intrínsecas (retrações e expansões térmicas e higroscópicas) e as deformações da base já fissurada;
- ✓ Propriedades geométricas e superficiais: os sistemas de recuperação de fissuras devem ter atributos em termos de planicidade, rugosidade, porosidade e cor compatíveis com o sistema de acabamento final previsto para que haja harmonia visual (compatibilidade estética);
- ✓ Estanqueidade: capacidade que o sistema de recuperação tem de resistir à penetração de água, gases, sons ou a penetração de materiais sólidos em suspensão.

3.4.1 Condições das Superfícies

Para Sahade (2005), os locais que irão receber os sistemas de recuperação devem ser preparados de forma a não apresentarem irregularidades, bem como estar livres de poeira ou qualquer outro tipo de partícula, devem estar firmes sem qualquer tipo e umidade ou presença de qualquer outro material que venha a interferir na aderência dos materiais a serem utilizados no reparo. Desse modo, a superfície contendo fissuras deverá ser cuidadosamente analisada e preparada antes do processo de recuperação.

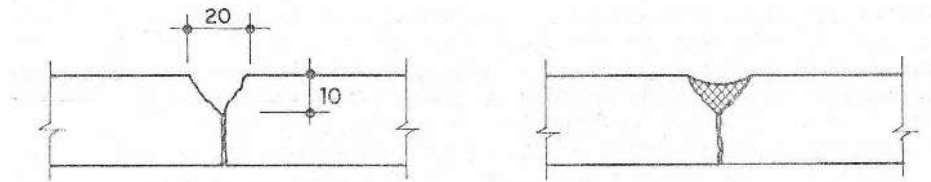
3.5 Recuperação de Fissuras em Alvenarias

Em decorrência do agrupamento de diversos tipos de materiais empregados na construção e mudanças bruscas de temperatura, após um período de tempo esses materiais podem sofrer um processo de degradação. Portanto, torna-se imprescindível a manutenção adequada, através de uma restauração periódica, a fim de manter condições satisfatórias de desempenho. Os métodos aplicados na recuperação de fissuras irão atuar de duas formas distintas: impedindo a movimentação ou tornando flexível o suficiente a fim de acomodar a movimentação sem ocorrer a fissuração, além de resistir aos esforços de tração, compressão e cisalhamento. Nesse sentido, serão analisados alguns procedimentos de restauração, destacando-se que a escolha do processo mais adequado deverá ser selecionada de acordo com a intensidade da fissura.

A recuperação de fissuras ativas, desde que os movimentos não sejam muito pronunciados, poderá também ser tentada com o próprio sistema de pintura de parede. Nesse caso, a pintura deve ser reforçada com uma finíssima tela de nylon ou polipropileno, com aproximadamente 10 cm de largura, requerendo-se a aplicação de seis a oito mãos de tinta elástica à base de resina acrílica ou de poliuretano. 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 “V”, com aproximadamente 20 mm de largura e 10 mm de profundidade.

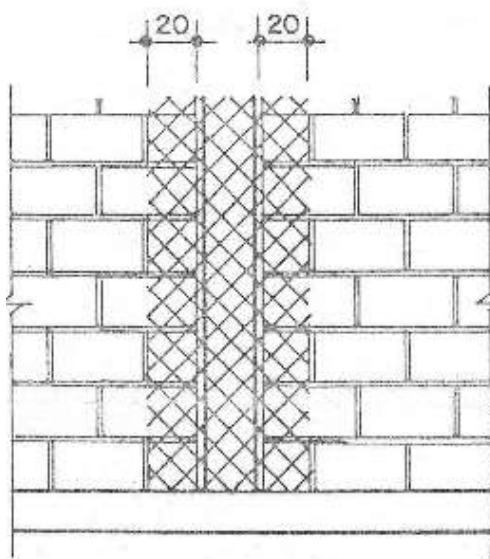
Figura 1 – Recuperação de fissuras ativas com selante flexível.



Fonte: Thomaz. E, 1989.

Os destacamentos entre pilares e paredes poderão ser recuperados mediante a inserção de material flexível no encontro parede/pilar. Nas paredes revestidas, no caso de destacamentos provocados por retração da alvenaria poderá ser empregada uma tela metálica leve, inserida na nova argamassa a ser aplicada e transpassando o pilar aproximadamente 20 cm para cada lado.

Figura 2 – Recuperação de destacamento pilar/parede com tela de metal.



Fonte: (Thomaz. E, 1989).

Outra opção seria a colocação de uma junta de movimentação prescrita pelo engenheiro estrutural, conforme prescreve a NBR 6118 (ABNT, 2014), para a conseqüente diminuição das tensões causadas pela variação térmica do ambiente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração a importância do estudo e análise das patologias em alvenarias e o conseqüente comprometimento na vida útil das construções, tem sido um grande desafio para profissionais da construção civil a identificação e eliminação desses mecanismos no processo de recuperação da alvenaria. Tendo em vista os aspectos observados é inegável o fato de que existem diversos fatores que levam as alvenarias a apresentar

fissuras, no presente trabalho, apresentamos um estudo sobre a fissuração causada por movimentação térmica e com isso propomos técnicas de recuperação e manutenção adequadas.

Através da pesquisa foi possível observar a importância da atuação do engenheiro civil na elaboração do projeto e em cada etapa do processo construtivo de uma edificação. Em virtude dos fatos mencionados é indispensável a manutenção periódica acompanhada de conhecimento técnico. Tal procedimento minimiza o surgimento de problemas patológicos garantindo qualidade e durabilidade tanto no aspecto estético quanto estrutural.

Em virtude dos fatos mencionados é imprescindível se conheça a origem da fissura antes da adoção de qualquer medida visando sua recuperação. É necessário conhecer o meio ambiente em que a estrutura está inserida, visto que a variação de temperatura pode causar tensões de tração atuantes maiores do que a resistência do concreto. A variação de temperatura influencia diretamente no comportamento dos materiais usados na edificação, de acordo com as propriedades físicas de cada material.

Os sistemas de recuperação de fissuras devem ser escolhidos criteriosamente de acordo com o tipo de fissuração, estabelecendo assim o tratamento adequado a fim de se obter a recuperação correta, diminuindo a chance de reincidência das fissuras ao longo do tempo.

A superfície com fissuras deverá ser preparada e limpa a fim de se obter uma melhor aderência ao sistema empregado. A camada de recuperação deverá atuar tornando a movimentação flexível, evitando o aparecimento das fissuras. A parte recuperada deverá absorver os esforços a fim de acomodar a movimentação sem que ocorra o aparecimento de novas patologias. Por outro lado, o engenheiro responsável pelo projeto estrutural, pode considerar ainda em fase de projeto as juntas de dilatação em lugares com grande variação de temperatura, de acordo com a NBR 6118 (ABNT, 2014).

Dessa forma, é fundamental que em todas as etapas da construção sejam cumpridas criteriosamente as prescrições do engenheiro civil quanto aos requisitos de durabilidade e qualidade. É necessário, que todos os profissionais da área se conscientizem sobre a importância de um serviço bem executado, a fim de que as técnicas de restauração estudadas no artigo possam ser aplicadas de maneira eficiente contribuindo para a não reincidência da fissura e um acabamento de qualidade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

_____**ABNT NBR 7200**: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

_____**ABNT NBR 9575**: Impermeabilização - Seleção e Projeto. Rio de Janeiro, 2010.

_____**ABNT NBR 15575**: Desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro, 2013.

ALMEIDA, J.; ANDRADE, A.; CECHIN, G.; MASUERO, A.; PAIM, A.; POLI, C.; ROJAS, R. **Diagnóstico das manifestações patológicas no revestimento fulget da fachada do centro de combustíveis da UFRGS**. Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções. Rio Grande do Sul, 2016.

ANDRADE, J. J. O. **Durabilidade do concreto - estruturas de concreto armado. Análises das manifestações patológicas nas estruturas no estado de Pernambuco**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Pernambuco, 1997.

ARIVABENE, A. C. **Patologias em estruturas de concreto armado. Estudo de caso**. **Revista Especialize On Line - IPOG**. Dezembro/2015.

ASSIS, F.F.; RABELO, G.Q. **Fissuras por movimentação térmica em estruturas de concreto armado**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás. Escola de Engenharia Civil. Goiânia, 2013.

BIANCHI, A. C.; ERCIO, T.; FIESS, J. R. F.; OLIVEIRA, L. A. **Causas da ocorrência de manifestações patológicas em conjuntos habitacionais do estado de São Paulo**. I Conferência Latino-americana de Construção Sustentável x Encontro Nacional de Tecnologia do Meio Ambiente Construído. São Paulo, 2004.

BLAUTHERB, I.; FIGUEIRÊDO, C. A.; KAMMLERA, H. **Fissuras e trincas na Engenharia Civil**. v. 4 n. 4 (2016): Anais - IV Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG (2016).

CORSINI, R. Trinca ou fissura? **Revista Técnica**. Edição 160. Julho/2010.

FERNANDES, L. A. **Patologias originadas pela umidade em construções e seus tratamentos**. 2018. Artigo (Bacharel em Engenharia Civil) - UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá. Centro de Ciências Exatas Tecnológicas e Agrárias. Maringá, Paraná, 2018.

HAAS, D. **Contribuições à prevenção de fissuras de origem térmica na alvenaria estrutural**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Rio Grande do Sul, 2010.

HUNEMEIER, S. J. **Estudo de patologias em edificações de interesse social do Vale do Taquari/RS**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) – Centro Universitário Univates. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Lajeado, Rio Grande do Sul, 2014.

- JULIANI, M. A. **Análise de manifestações patológicas em condomínio construído com alvenaria estrutural: estudo de caso.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, 2015.
- JÚNIOR, A. C. L. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação.** 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. São Paulo, 1997.
- LOTTERMANN, A. F. **Patologias em estruturas de concreto – estudo de caso.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Departamento de Ciências Exatas e Engenharias. Ijuí, Rio Grande do Sul, 2013.
- MAGALHÃES, E. F. **Fissuras em alvenarias: configurações típicas e levantamento de incidências no estado do Rio Grande do Sul.** 2004. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Rio Grande do Sul, 2004.
- MARTINS, J. F. A.; FIORITI, C. **Manifestações patológicas nos sistemas estruturais em concreto armado de uma edificação pública – Núcleo Morumbi da UNESP.** Congresso Brasileiro de Patologia das Construções. Foz do Iguaçu, Paraná, 2014.
- MUCI, D. W. S.; NETO, J.R.B.; SILVA, R. A. **Sistemas de recuperação de fissuras da interface alvenaria de vedação-estrutura de concreto: comparativo entre os processos executivos e análise de custo.** 2014 (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás. Escola de Engenharia Civil. Goiânia, 2014.
- OLIVARI, G. **Patologias em edificações.** 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil com ênfase Ambiental) – Universidade Anhembí Morumbi. São Paulo, 2003.
- PEREIRA, M.F.P. **Anomalias em paredes de alvenaria sem função estrutural.** 2005. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade do Minho. Guimarães, 2005.
- SAMPAIO, M. B. **Fissuras em edifícios residenciais em alvenaria estrutural.** 2010. Dissertação (Mestre em Engenharia de Estruturas) – Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2010.
- RIBEIRO, E.; VOLKWEIS, F. J. Patologias em fachadas externas devido a movimentações higrotérmicas. **Revista Tecnológica.** [S.l.], v. 5, n. 2, p. 151-162, 2016.
- RICHTER, C.; MASUERO, A. B.; FORMOSO, C. T. **Manifestações patológicas de alvenaria: uma análise de causa e efeito.** VI Congreso Internacional sobre Patología y Recuperación de Estructuras. Córdoba, Argentina, 2010.
- THOMAZ, E. **Trincas em edifícios – causas, prevenção e recuperação.** São Paulo, PINI, 1989.
- ZANZARINI, J. C. **Análise das causas e recuperação de fissuras em edificação residencial em alvenarias estrutural – estudo de caso.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento Acadêmico de Construção Civil. Campo Mourão, Paraná, 2016.
- ZUCHETTI, P. A. B. **Patologias da construção civil: investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS.** 2015. Trabalho de

Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) – Centro Universitário Univates. Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC). Lajeado, Rio Grande do Sul, 2015.