



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Redeenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Paulo Henrique Flores Gomes

ESTUDO DOS PROCESSOS DE FISSURAÇÃO EM OBRAS EM ALVENARIA DE
VEDAÇÃO DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA FAIXA (2) DOIS.

Palmas – TO

2019

Paulo Henrique Flores Gomes

ESTUDO DOS PROCESSOS DE FISSURAÇÃO EM OBRAS EM ALVENARIA DE
VEDAÇÃO DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA FAIXA (2) DOIS.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. D.r Fábio Henrique de Melo Ribeiro.

Palmas – TO

2019

Paulo Henrique Flores Gomes
ESTUDO DOS PROCESSOS DE FISSURAÇÃO EM OBRAS EM ALVENARIA DE
VEDAÇÃO DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA FAIXA (2) DOIS.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. D.r Fábio Henrique de Melo Ribeiro.

Palmas – TO

2019

Paulo Henrique Flores Gomes
ESTUDO DOS PROCESSOS DE FISSURAÇÃO EM OBRAS EM ALVENARIA DE
VEDAÇÃO DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA FAIXA (2) DOIS.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof. D.r Fábio Henrique de Melo Ribeiro.

Aprovado em: 28/05/2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. D.r. Fábio Henrique de Melo Ribeiro

Orientador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof. M.e. Edivaldo Alves Santos

Avaliador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof.a M.e. Fernando Moreno Júnior

Avaliador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por estar presente em toda trajetória desses anos de curso, por ter me dado sabedoria nos momentos mais difíceis;

A minha esposa Ana Maria Silva de França pelas palavras de incentivo que me ajudou a chegar nesse objetivo;

A meu filho João Carlos Flores Gomes França, que com seu jeito de me motivar tem dado mais um motivo para que terminasse mais essa etapa;

Aos meus pais, Carlos Flores dos Santos e Regina De Assunção Gomes pelo apoio, compreensão nos momentos difíceis, e incentivo desde o princípio da minha vida acadêmica;

Ao meu irmão Carlos Henrique Assunção Santos pelo companheirismo e amizade durante esse período;

Ao meu orientador Fábio Henrique de Melo Ribeiro, pela dedicação, empenho orientação e informações que foram necessárias para a realização desse trabalho;

Aos colegas que conquistei durante o curso que ajudaram nos estudos sempre com foco em tornarmos engenheiros;

E a todos que nos ajudaram diretamente e indiretamente na conclusão desse curso, o meu muito obrigado.

RESUMO

Esse trabalho tem por finalidade o estudo do processo de prevenção e de recuperação de fissuras em alvenaria de vedação de obras do programa Minha Casa Minha Vida faixa 2, onde foram analisados 2 obras totalizando assim 12 casas na cidade de Palmas-TO. O processo de prevenção, baseou-se na aplicação da tela eletrosoldada como contribuinte para a absorção das tensões provenientes principalmente pela variação térmica diferencial. Portanto aplicou-se a tela nas alvenarias de cantos das esquadrias, e nas passagens de eletrodutos, locais onde se tem grande reincidência de fissuração por possuírem matérias diferentes. Já para o processo de recuperação, partiu-se de uma vistoria previa, para a identificação de locais onde se teve manifestação de fissuras, para esses, fez-se a anamnese classificando-as quanto a abertura, tamanho, direção e atividade para desse modo diagnosticar suas prováveis causas, para esse verificou-se a eficiência do método da bandagem de dessolidarização. Após a análise dos dados concluiu-se que a tela eletrosoldada foi eficaz para a prevenção de fissuras nos cantos das janelas. Constatou-se também a eficiência do processo de bandagem de dessolidarização para a recuperação de fissuras.

Palavras- chave: Fissura, Prevenção, Recuperação.

ABSTRACT

This work aims to study the process of prevention and recovery of fissures in the fence of works of My House My Life, track 2, where 2 works totaling 12 houses in the city of Palmas-TO. The process of prevention, based on the application of the printed as a compilation of the other of the same in the same in the same. The application is made in the masonry of corners of the frames, and in the pages of electronics, places where the great reoccurrence of cracking because they have several differences. Already for the recovery process, a previous survey was carried out, to identify places where there was a manifestation of cracks, for those, anamnesis was classified as opening, size, direction and activity for thereby to diagnose their proven causes, for this the efficiency of the desolidarization bandage method was verified. After the analysis of the data the electrowelded screen for the prevention of cracks in the corners of the windows was concluded. It has also been found an improvement of the desolidarization bandage process for a recovery of cracks.

Key words: Fissure, Prevention, Recovery.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Lei de evolução de custos SITTER.....	15
Imagem 2 – Argamassa de revestimento em diferentes camadas.....	16
Imagem 3 – Fatores de fissuração nas primeiras idades.....	17
Imagem 4 – Parede externa com fissuras mapeadas.....	18
Imagem 5 – Fissuras causada por movimentação térmica.....	20
Imagem 6 – Fissuras higroscópica na base da alvenaria	22
Imagem 7 – Fissuras higroscópica no topo do muro	23
Imagem 8 – Fissuras plásticas combinada com fissuras higroscópicas.....	23
Imagem 9 – Fissuras com origem em deformação excessiva.....	24
Imagem 10 – Fissuras verticais e horizontais causadas por sobrecarga vertical.....	25
Imagem 11 – Fissuras pontuais causadas por sobrecarga vertical.....	26
Imagem 12 – Fissuras causadas por sobrecarga vertical em abertura de esquadrias.....	26
Imagem 13 – Fissuras plásticas combinada com fissuras higroscópicas.....	27
Imagem 14 – Projeto arquitetônico residenciais.....	29
Imagem 15 – Partilhas de gesso para determinação de atividade da fissura.....	30
Imagem 16 – Aferição da fissura com fissurômetro.....	31
Imagem 17 – Fita telada em fibra de vidro 48mm x 50m.....	32
Imagem 18 – Uso de esmerilhadora para desbastamento de fissura.....	33
Imagem 19 – Aplicação da tela eletrosoldada.....	34
Imagem 20 – Fissuração no canto de janela.....	36
Imagem 21 – Aplicação da tela eletrosoldada em janelas.....	37
Imagem 22 – Aplicação da tela eletrosoldada em janelas.	37
Imagem 23 – Paredes quarto 2, fachada oeste.	38
Imagem 24 – Aplicação da tela.	39
Imagem 25 – Tela aplicada.....	39
Imagem 26 – Paredes após pintura.	39
Imagem 27 – Espessura das fissuras.	42
Imagem 28 – Delimitação fissuras mapeadas.	42
Imagem 29 – Determinação atividade fissuras mapeadas.	43

Imagem 30 – Desbastamento de fissuras mapeadas.	43
Imagem 31 – Aplicação método de bandagem em fissuras mapeadas.	44
Imagem 32 – Vistoria após aplicação em fissuras mapeadas.....	44
Imagem 33 – Delimitação abertura fissuras Térmicas.....	46
Imagem 34 – Delimitação fissuras térmicas.....	46
Imagem 35 – Determinação abertura fissuras térmicas.....	47
Imagem 36 – Desbastamento de fissuras térmicas.....	48
Imagem 37 – Aplicação método de bandagem em fissuras térmicas.....	48
Imagem 38 – Vistoria após aplicação de bandagem em fissuras térmicas.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Quantitativo de fissuras.....	41
Tabela 01 – Custo Prevenção de fissuras por m ²	50
Tabela 01 – Custo médio de recuperação por casa.....	51

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 <i>Objetivo Geral</i>	13
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i>	13
1.2 Justificativa.....	13
2.0 REFERENCIAL TEORICO	15
2.1 Desempenho	15
2.2 Revestimento argamassado.....	16
2.3 Fissuras	18
2.3.1 <i>Fissuras causadas por movimentação térmica</i>	19
2.3.2 <i>Fissuração Higroscópica</i>	21
2.3.3 <i>Fissuras por deformabilidade excessiva do concreto</i>	24
2.3.4 <i>Fissuras causadas por sobrecarga</i>	24
2.4 Classificação das fissuras de acordo com a atividade	26
2.5 Classificação das fissuras de acordo com a direção	27
2.6 Prevenção de fissuras.....	28
3.0 METODOLOGIA.....	29
3.1 Classificação da pesquisa	29
3.2 Características dos residenciais	29
3.3 Etapas de realização do estudo	31
3.3.1 <i>Anamnese das fissuras</i>	31
3.3.2 <i>Recuperação das fissuras</i>	32
3.3.4 <i>Avaliação do sistema de prevenção utilizado</i>	34
4.0 RESULTADOS E DISCURSÕES.....	35
4.1 Aplicação do método de PREVENÇÃO	35
4.1.1 <i>Vãos de esquadrias</i>	35
4.1.2 <i>Passagem de eletrodutos</i>	38
4.2 Aplicação do método de recuperação	40
4.2.1 <i>Fissuras mapeadas</i>	41
4.2.2 <i>Fissuras térmicas</i>	45

4.3 Avaliação dos custo de prevenção	49
5.0 CONCLUSÃO.....	52
6.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

1.0 INTRODUÇÃO

Atualmente, a construção civil encontra-se em um cenário, no qual os lucros estão diretamente ligados ao tempo em que se leva para executar um determinado empreendimento. Sendo assim, quanto menor o tempo de construção, maiores são os lucros. A partir dessa premissa, cada vez mais investe-se em novas tecnologias para mitigar os problemas causados por esse encurtamento no tempo de construção.

Nos nove anos de existência o programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, estima-se que foram contratadas mais de 4,2 milhões de unidades. Dessas cerca de 3,6 milhões já foram entregues, segundo dados do Governo Federal (BRASIL, 2017). Porém, vários desses empreendimentos vêm sofrendo com essa problemática que denominamos como manifestações patológicas. Dentre essas, existe algumas que em geral se faz mais comum, como por exemplo as fissuras, que segundo o Ministério da Transparência, apresentaram uma incidência de mais de 30% das residências (BRASIL, 2017).

As fissuras são manifestações patológicas recorrentes nas construções (CORSINI, 2010) e, em caso de serem passantes, podem causar desde desconforto visual, até interferência na funcionalidade das obras, tal como não proteger os ambientes das intempéries. Além disso, podem permitir a passagem de agentes agressivos que alteram de maneira significativa a resistência e durabilidade das estruturas, sem levar em conta os danos à saúde dos usuários.

Para melhor diagnosticar as manifestações patológicas, se faz necessário o estudo dos principais contribuintes de processos de fissuração, dessa forma consegue-se entender quais os respectivos mecanismos e causas das fissuras, podendo assim identificar quais assertivas proporcionam a melhor resolução dessa problemática.

Para tal manifestação patológica, é necessário ainda na etapa de projeto, o estudo de possíveis pontos de reincidências como por exemplo os vãos de esquadrias, e ou a insolação a que a parede é sujeita, pois suas causas deverão ser levados em consideração para o emprego de possível métodos de prevenção. Assim, minimizando os custos elevados da recuperação.

A partir dessas considerações iniciais, o presente trabalho visa estudar as principais causas dessas fissuras, tais como as medidas preventivas e, sistemas de recuperação dessas manifestações assim como avaliar quanto as melhores soluções, e comparar os custo de cada métodos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral.

Este trabalho tem por objetivo analisar os processos de fissuração em alvenaria de vedação, em obras de casas da faixa 2 do programa Minha Casa Minha Vida na região de Palmas -TO.

1.1.2 Objetivos Específicos.

- Diagnosticar as manifestações patológicas recorrentes de processos de fissuração, com respectivos mecanismos e causas.
- Verificar a eficiência na utilização da tela eletrosoldada como método de prevenção de fissuras
- Verificar a eficiência da utilização do método de bandagem de dessolidarização com a tela em fibra de vidro como método de recuperação de fissuras.
- Avaliar a influência da utilização de sistemas de prevenção de fissuras no custo final da obras tendo como referência custos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAP).

1.2 JUSTIFICATIVA

As fissuras em modo geral, podem manifestar-se a qualquer momento na vida útil do empreendimento, surgindo tanto na fase de construção quanto na utilização do imóvel, tornando-se assim na manifestação patológica mais comum nas casas dos brasileiros (Corsini, 2010). Em muitas vezes, podem ser causadas por motivos simples e de fácil solução, porem boa parte delas podem indicar sérios riscos a edificação e a seus usuários.

Segundo a Controladoria-Geral da União (CGU) cerca de 56,4% dos imóveis do Minha Casa Minha Vida, apresentaram defeitos no ano de 2015. Dentre esses defeitos, um dos mais recorrentes é o processo de fissuração em paredes de alvenaria de vedação. Esse processo compromete a funcionalidade do elemento, facilitando assim o acesso de agentes, químicos, físicos e biológicos que afetam diretamente na durabilidade das estruturas.

Além de proporcionar desconforto visual aos usuários, podemos mencionar o aspecto econômico. Trata-se da elevação dos custos de recuperação a cada fase da construção, onde se pode gastar para recuperar uma fissura, cerca de 125 vezes o valor que se gastaria para

prevenção na fase de projeto (HELENE, 1997). Com esse acréscimo no custo em fase de recuperação, os usuários que em maior parte das vezes possuem poder aquisitivo baixo, não tem condições financeiras para efetuar uma recuperação adequada no imóvel, podendo assim leva-lo a interdição, gerando um grande problema social.

2.0 REFERENCIAL TEORICO

2.1 DESEMPENHO

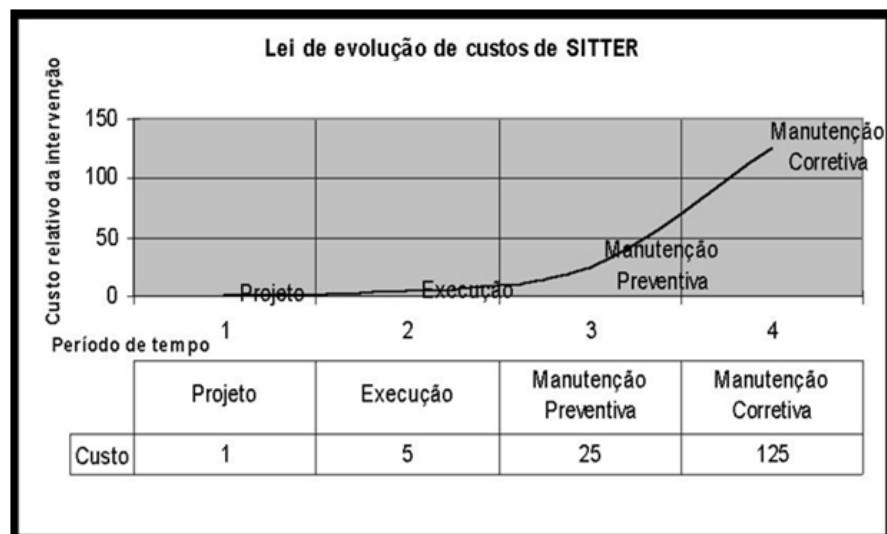
Segundo a ABNT NBR 6118 : 2014, a durabilidade consiste na capacidade da estrutura resistir as influencias ambientais previstas e definidas em conjunto pelo autor do projeto estrutural e o contratante, no início dos trabalhos de elaboração do projeto. Ou seja, as edificações não necessitara de manutenções de auto custo ao longo de sua vida útil.

Helene (1997), define a vida útil como sendo o período de tempo no qual a estrutura é capaz de desempenha as atribuições para qual ela foi projetada, sem a necessidade de intervenção que não foram previstas.

As edificações estão diariamente expostas aos agentes agressivo que podem variar durante o passar do tempo. Esses agentes causam uma deterioração resultante de uma vasta gama de diferentes reações que podem acontecer simultaneamente. Essa podem ser de origem química, físicas e mecânicas.

Para edificar residências duráveis, e com vida útil adequada, faz se necessário definir alguns parâmetros para que possa ser assegurada está durabilidade. Tais parâmetros podem ser relacionados com a cura do concreto, relação agua cimento, cobrimento das armaduras, compatibilização de projetos entre outros. Esses parâmetros contribuem para a economia da obra, uma vez que quanto mais tempo demorar para fazer a manutenção de uma manifestação patológica, maior é o custo de recuperação. Esses valores estão relacionados a uma progressão geométrica de ordem 5 onde conforme imagem 1, onde cada etapa que se passa, multiplica-se 5 vezes o seu custo. (HELENNE, 1997).

Imagem 1 – Lei de evolução de custos SITTER.



Fonte: HELENE, (1997).

2.2 REVESTIMENTO ARGAMASSADO

Os revestimentos argamassados junto com a alvenaria e esquadrias, fazem parte do sistema de vedação vertical de uma edificação. Esses elementos fizeram parte de várias publicações, entre elas: Instituto de pesquisas tecnológicas (IPT), (1988), Selmo (1988) e Sabbatini (1988).

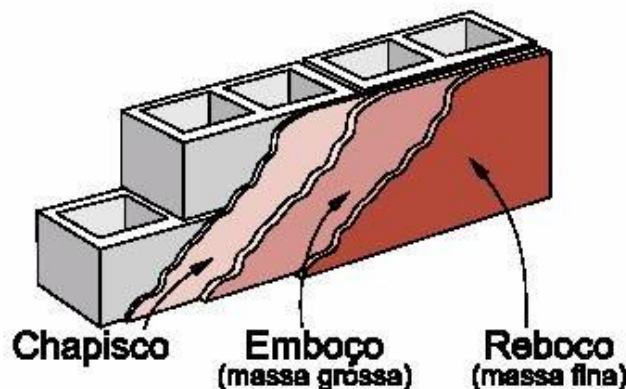
A ABNT NBR 13281: 2001, define a argamassa como uma mistura de agregado miúdo, aglomerante e água, contendo ou não aditivos e adições com capacidade de aderência e endurecimento.

Segundo Fiorito (1994), é aquela que em sua composição apresenta cal, areia, cimento ou algum eventual aditivo plastificante. Está é a mais usual na construção civil, por ter matéria prima de fácil acesso e historicamente mais antiga e conseqüentemente mais difundida, onde se obtêm baixos a medianos coeficientes térmicos, ou seja, deixa passar calor para o ambiente interno com maior facilidade NBR 15220 (2005).

A norma NBR 13529 (2013) define o revestimento argamassado como “o cobrimento de uma superfície com uma ou mais camadas superpostas de argamassa, apto a receber acabamento decorativo, ou constituir-se em acabamento final” formando, junto com a decoração, um sistema de revestimento que deve ser compatível com a natureza da base, as condições de exposição, o acabamento final e o desempenho previsto em projeto

Para Cichinelli (2013) as três camadas do revestimento consiste em chapisco que exerce a função de facilitação de ancoragem para o emboço e possui espessura entre 3 a 5mm. Já para o emboço, tem a função de corrigir pequenas irregularidades da alvenaria, protegendo-a de intemperes. Por fim o reboco é a camada que torna a textura da parede mais fina, com aparência esteticamente agradável e pronta para possível pintura, essa camada normalmente possui espessura de 5mm. As camadas do revestimento, são sobrepostas conforme imagem 2.

Imagem 2 - Argamassa de revestimento em diferentes camadas.



Fonte: PRÉ-FORTE, (2005)

Para (Sabbatini, 1994) o processo de fissuração em alvenaria se inicia pela perda de umidade do revestimento em suas primeiras idades levando assim a formação de tensões que se dissipam em forma de fissuras, esse fenômeno se dá principalmente pela ausência de cura na camada em questão, que devem ser executada de tal maneira a favorecer umidade suficiente para o processo de hidratação e de carbonatação dos aglomerantes que libera calor de hidratação aumentando assim a perda de umidade. Sendo assim o calor liberado nessa reação exotérmica não será suficiente para atingir os limites de serviço do revestimento.

Ainda para Sabbatini (1994) existem fatores relevantes que interferem na fissuração dos revestimentos nas primeiras idades, esses elementos estão relacionados na imagem 3 a seguir.

Imagem 3 – Fatores relacionados com a fissuração dos revestimentos argamassados nas primeiras idades.

Fatores	Considerações
Teor e natureza dos aglomerantes	É principalmente o teor de finos na argamassa que determina três importantes propriedades que influenciam na fissuração dos revestimentos: a retenção de água, a trabalhabilidade e a reatividade.
Teor e natureza dos agregados	A granulometria dos agregados deve ser contínua permitindo a ocorrência de um menor volume de vazios. Finos inertes devem ser limitados. Desta forma, pode-se reduzir o consumo de água e, conseqüentemente, a retração do revestimento.
Absorção de água pela base	A perda de umidade excessiva durante o endurecimento agravada pelas condições ambientais é um fator determinante no ganho de resistência inicial. Argamassas com maior capacidade de reter água podem minimizar este efeito.
Técnica de execução	O grau de compactação exercido na execução e o teor de umidade remanescente durante o desempenho são fatores muito importantes no aparecimento de fissuras nas primeiras idades.

Fonte: SABBATIANI, (1994).

Do que tange a respeito da forma em que as fissuras em revestimento argamassado, (Cincotto, 1984) afirma que ao tratar das patologias das argamassa de revestimento, afirma que a manifestação de fissuras com origem no revestimento de argamassa ocorre na forma de mapa, com fissuras sem direção e nem ângulo definidos. Segue exemplo de processo de propagação de fissura mapeada.

Imagem 4 – Parede externa com fissuras mapeadas.



Fonte: Próprio autor, (2018)

Os revestimentos em geral têm como finalidade proteção à edificação através do aumento da resistência a impactos, boa aparência, redução de problemas com pintura de acabamento, melhoria do conforto acústico e menor capacidade de absorção de águas da chuva.

2.3 FISSURAS

O processo de fissuração é uma problemática que interessa a vários ramos da engenharia civil, entre outros motivos, está diretamente relacionado com danos mais severos que poderão acontecer na estrutura. Em outras palavras, está diretamente relacionado com a resistência dos materiais em um determinado ambiente.

De acordo com Eldridge (1982), o processo de fissuração é uma das principais patologias recorrentes das edificações, desse modo as definem como “o resultado de solicitações maiores do que o edifício ou parte dele pode suportar. Essas solicitações podem ser externas ou internas ao edifício ou aos seus materiais. Pode ser uma ou várias solicitações resultante de uma ou várias causas”. Desse modo, nos deixa claro o quão é difícil a anamnese dessa manifestação patológica, pois há a possibilidade de estar atuando inúmeras causas simultaneamente.

Em sua dissertação de mestrado, Moraes (1982) define o processo de fissuração como um fenômeno patológico caracterizado pela ruptura entre partes de um mesmo elemento, que podem causar danos de ordem estéticas ou estrutural de uma edificação

Em outra definição Sabbatini (1984) diz que a fissuração em parede nada mais é do que uma manifestação patológica resultante de um alívio de tensões que se de modo interno de uma estrutura. E que essas tensões afetam de forma direta na resistência dos materiais, levando a ruptura pontual e que essas fissuras raramente ultrapassam a abertura de 1mm.

Já para as fissuras inferior a 0,1mm, Casado (1997) diz que as fissuras no qual não ultrapassam aberturas de 0,1mm, podem também ser denominadas como microfissuras, já para as manifestações superiores a 1 mm são denominada como trincas.

As fissuras originárias de retração da argamassa de revestimento, podem ser consideradas prejudiciais ao ambiente, podendo assim interferir na funcionalidade principal do elemento, assim como expor os usuários as intempéries tais como chuva e poeira, além da durabilidade, integridade e aderência a base. Já as não prejudiciais, não prejudica as propriedades próprias do revestimento, sendo assim caracterizadas como microfissuras, e podem se propagar e se associar devido aos efeitos causados pelas variações climáticas, tais como manifestações higroscópicas e térmicas causando fissura na superfície do revestimento. (SABBATINI, 1995).

Para a compreensão dos assuntos aqui tratados, fica firmado do que tange a respeito das dimensões desta manifestação patológica que, são considerados fissuras, as que contem aberturas iguais ou inferiores a 1mm (milímetro), sendo que em aberturas superiores a essa dimensão, já são classificados como trincas ou rachaduras. Já para aberturas inferiores a 0,1mm, podemos denomina-las como microfissuras.

O surgimento das fissuras no revestimento podem ser originárias tanto no revestimento quanto no substrato em que ele é aplicado, nesse caso se trata da alvenaria de vedação. Suas causas estão diretamente relacionado com a sua recuperação. Baseado nessa afirmação, se faz necessário o emprego de um método diferente de recuperação para causa identificada.

2.3.1 Fissuras causadas por movimentação térmica

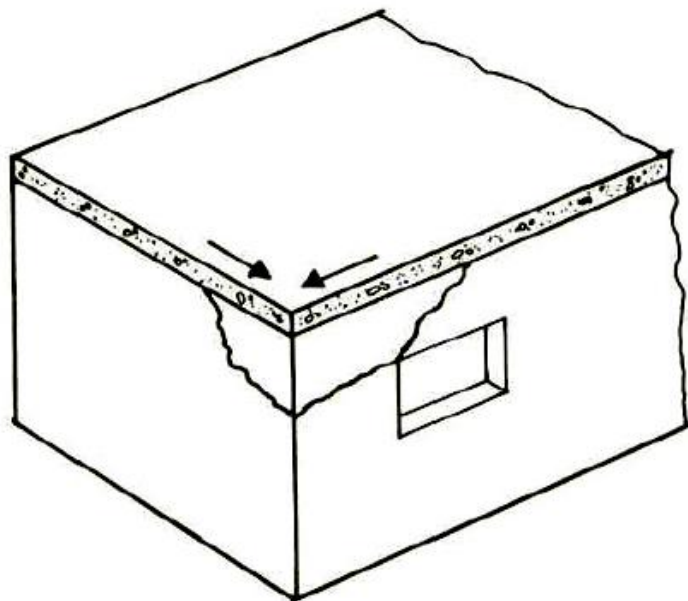
Os constituintes de uma construção estão sujeitos a variação de temperatura. Esses problemas alteram as dimensões dos componentes levando o por hora a expansão ou contração de seus elementos formando assim as fissuras provenientes dessa mudança constante no seu comportamento (THOMAZ, 1989).

Segundo Frota e Schiffer (2003), o sol é uma importante fonte de calor, que incide nas edificações, que representa sempre um ganho de calor, que será por causa da intensidade da radiação incidente e das características térmicas do sistema adotado no edifício.

A intensidade de deformação térmica dos materiais de construção estão interligados com as propriedades físicas dos mesmos e da amplitude da variação térmica, sendo assim, dependem de vários fatores combinados entre si para definir essa amplitude tais como a exposição a radiação solar, intensidade da exposição, rugosidade, velocidade do vento e cor da pintura.

Como consequência, a movimentação térmica pode causar destacamento entre as alvenarias e a estrutura causando fissuras nas extremidades das alvenarias. A imagem a seguir demonstra a formação de fissuras com ângulo interno de quarenta e cinco graus, causada por movimentação térmica.

Imagem 5 – Fissuras causada por movimentação térmica.



Fonte: THOMAZ, (1989)

Desse modo considera-se as fissuras térmicas como fissuras ativas, que dependendo da temperatura do ambiente, se movimentam expandindo em horários que a temperatura está mais elevada e contraindo em horários mais frios como por exemplo a noite. Para esse tipo de fissuração, faz-se necessário o uso de materiais mais flexíveis que suportem a deformabilidade do revestimento.

2.3.2 Fissuração Higroscópica

As mudanças Higroscópicas provocam variações nas dimensões dos materiais de construção de modo que quanto maior o teor de umidade, maior é a expansão desse elemento que com o aumento na temperatura contrai devido ao processo de evaporação dessa umidade gerando assim as fissuras.

A umidade dos materiais são proveniente de varia situações e está relacionada com a porosidade e capilaridade do elemento, esse facilitam a entrada de umidade através de vários fatores, como por exemplo a água em excesso, proveniente da produção do concreto que com o passar do tempo evapora deixando o elemento com vazios e conseqüentemente com uma menor flexibilidade.

Outra maneira comum de aumentar o teor de umidade dos materiais é na parte da execução, onde se molha os matérias afim de hidratar a argamassa para garantir a cura do revestimento, porem muita são as vezes em que se aumenta por demasiada o teor de umidade que posteriormente evapora causando as fissuras.

Além de fatores humanos, a umidade pode ser inserido na argamassa através do ar com fenômenos meteorológicos tais como a água da chuva que em paredes externas espante em períodos chuvosos causando assim o acumulo de umidade fazendo com que o revestimento fissure.

A água presente no solo poderá ascender por capilaridade pela base da construção dependendo do nível do lençol freático e da porosidade do elemento em locais onde a impermeabilização é deficitária.

Segundo Casotti (2007), a quantidade de água absorvida por um material de construção, depende de dois fatores principais que são a porosidade e a capilaridade. Deve se ter um olhar especial para a capilaridade pois na secagem de materiais porosos, provoca o aparecimento de forças de sucção, responsáveis pela condução de água até a superfície do componente, onde será posteriormente evaporada.

Deve se levar em consideração também que as forças de sucção são inversamente proporcionais a abertura dos poros onde na teoria os poros com abertura menor tem mais facilidade para absorver água devido a maior força de sucção. Ou seja, fissuras no qual a abertura tende a um milímetro de abertura, conduz menor quantidade de água por capilaridade do que uma fissura que possui meio milímetro de abertura.

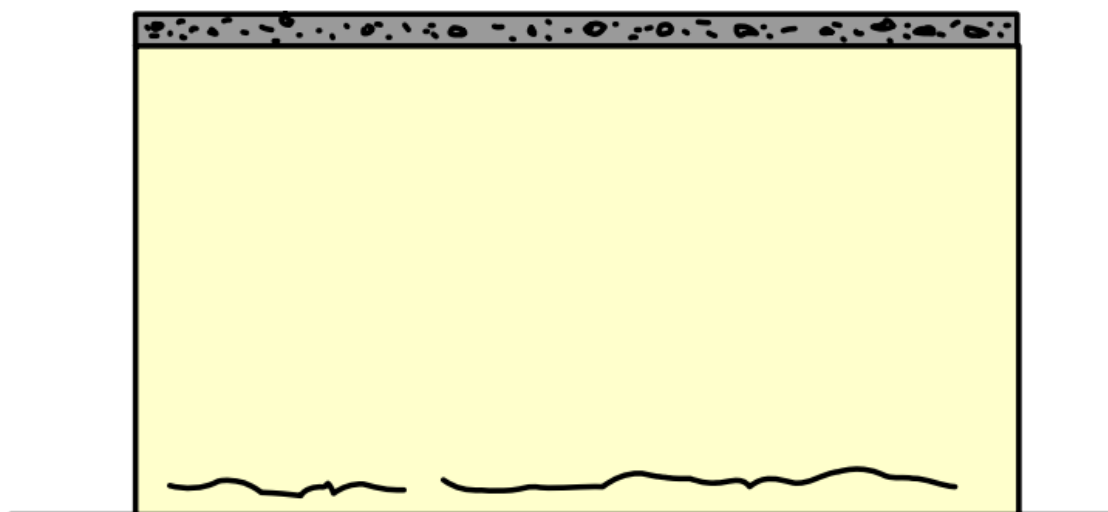
Para materiais porosos que são exposto por muito tempo a constante umidade e temperatura, devido a fenômeno da difusão, seu teor de umidade acabara estabilizando-se; atingindo-se então a umidade higroscópica de equilíbrio do material. Esta umidade depende da natureza e quantidade de capilares presentes no material. Esta umidade depende da natureza e quantidade de capilares presentes no material, assim como da temperatura e umidade do meio ambiente. (THOMAS, 1997)

Segundo Casotti (2007), a variação no teor de umidade provocam movimentação de dois tipos, irreversíveis e reversíveis. As irreversíveis são provenientes da perda ou ganho de água nas primeiras idades até que atinja a umidade higroscópica. As movimentações reversíveis, ocorrem pela variação do nível de teor de umidade do material, ficando delimitado a certo intervalo mesmo saturando e secando completamente.

A maior parte das movimentações irreversíveis no caso de expansão, ocorre logo aos primeiros meses de idade, principalmente em corpos cerâmicos onde estão submetidos a grande teor de umidade podendo variar de 0,04 % a 0,12%, onde metade da umidade é verificada aos primeiros seis meses de idade. Desse modo observa-se que os tijolos mal queimado absorvem mais água pra si, expandindo mais e conseqüentemente fissurando.

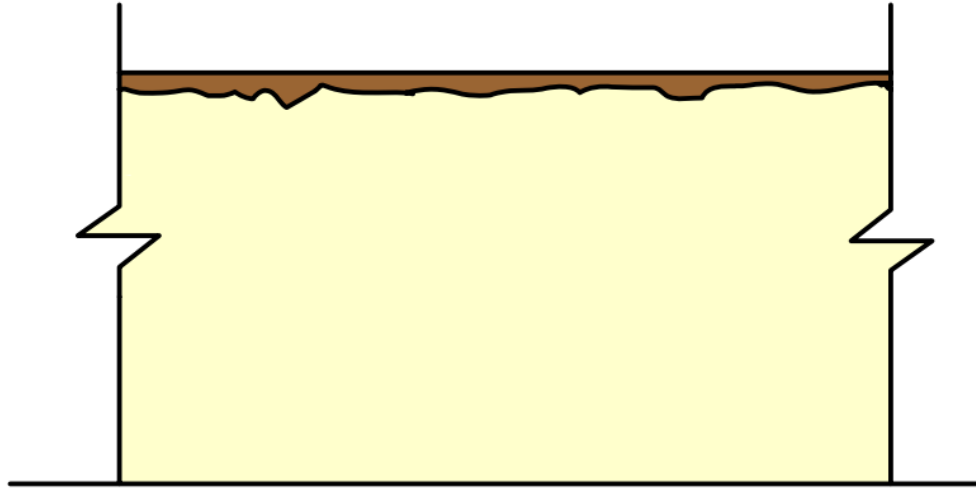
Segundo Thomaz (1989) as fissuras causadas por mecanismo higroscópico, são provenientes de vários fatores que serão detalhados a seguir conforme imagem 6, 7 e 8.

Imagem 6 – Fissuras causada por movimentação higroscópica na base da alvenaria devido ao alto teor de umidade do solo.



Fonte: Marcos Souza, (2008)

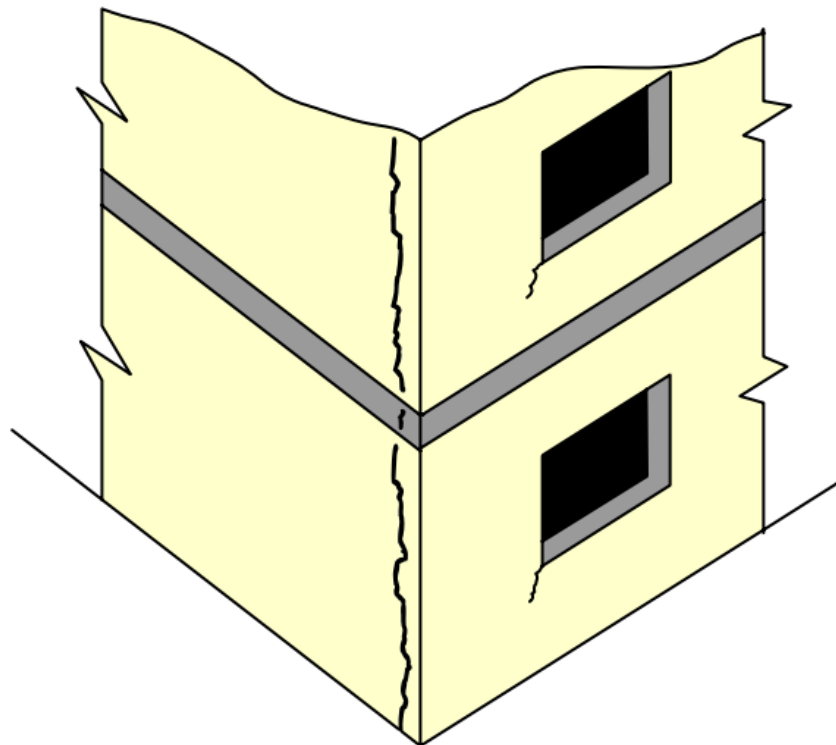
Imagem 7 – Fissuras causada por movimentação higroscópica no topo do muro devido absorção de água da chuva.



Fonte: Marcos Souza , (2008)

Na imagem acima, consegue-se observar que o processo de fissuração se dá devido ao ausência de elemento impermeabilizante, facilitando assim a percolação da água que expande preenchendo os vazios do revestimento argamassado.

Imagem 8 – Fissuras plásticas combinada com fissuras higroscópicas.



Fonte: Marcos Souza, (2018)

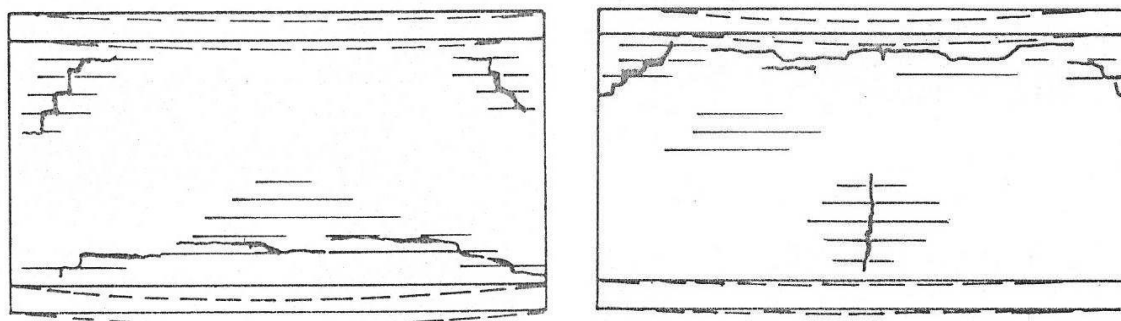
2.3.3 Fissuras por deformabilidade excessiva do concreto

Por ser o material mais usual na construção civil em geral, adota-se a estrutura em concreto armado para estudo. Segundo Sahade (2005) o surgimento de fissuras em alvenaria de vedação, pode ser causada devido a deformação excessiva dos elementos estruturais que poderão ocorrer de forma instantânea ou a longo prazo.

Com o passar dos anos e o advento da novas tecnologias, as estruturas que antes eram robustas, passaram a ser mais esbeltas, e conseqüentemente mais econômicas, porém estes se tornam mais deformável do que as robustas estruturas de antigamente, além de causar a incompatibilidade entre a alvenaria e a estrutura.

A fissuração acontece devido a incapacidade que a alvenaria tem em deformar. As fissuras apresentam mais acentuadas no decorrer do tempo, fato evidenciado pela fluência de concreto. Segundo Thomaz (1989) a alvenaria é o componente de uma edificação mais suscetível ao surgimento de fissuras por deformação do suporte.

Imagem 9 – Fissuras com origem em deformação excessiva.



Fonte: THOMAZ, (1989)

2.3.4 Fissuras causadas por sobrecarga

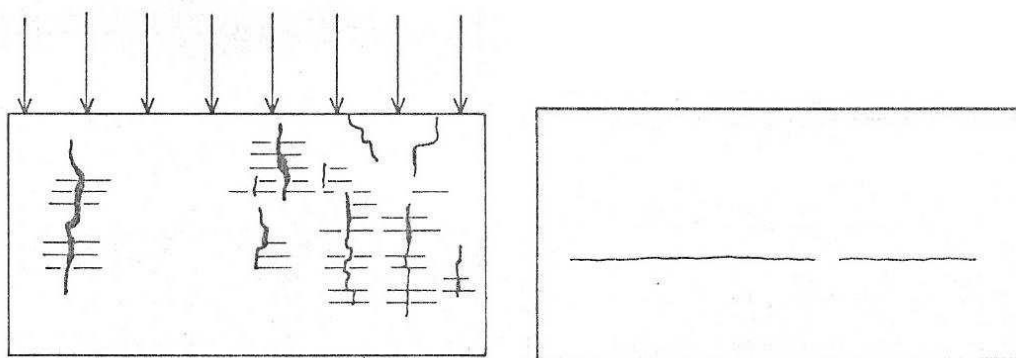
Para Casotti (2007) a atuação de sobrecargas poderão causar a estruturas de forma geral, fissuras em seus componentes, tais como vigas, filares e paredes. As sobrecargas podem serem consideradas ou não em projeto estrutural, uma vez que as falhas poderão acontecer na etapa de projeto e cálculo da estrutura, ou na sua execução da peça.

Para a execução desse trabalho, consideramos sobrecarga como toda carga adicional projetada ou não, que tenha a capacidade de fissuração de componentes que possuem ou não funções estruturais.

Em alvenarias de bloco vazado, são mais comuns os surgimento de fissuras devido a menor resistência a compressão comparado com as estruturas em concreto armado, sem contar que sua resistência é inversamente proporcional a quantidade de camada de argamassa de assentamento. (THOMAZ, 1989).

Para sobrecargas verticais, o caso mais comum de surgimento de fissuras também é vertical, resultante de deformações transversais da argamassa sob ação de tenções de compressão, ou devido as flexões locais dos componentes da alvenaria (CASOTTI, 2007).

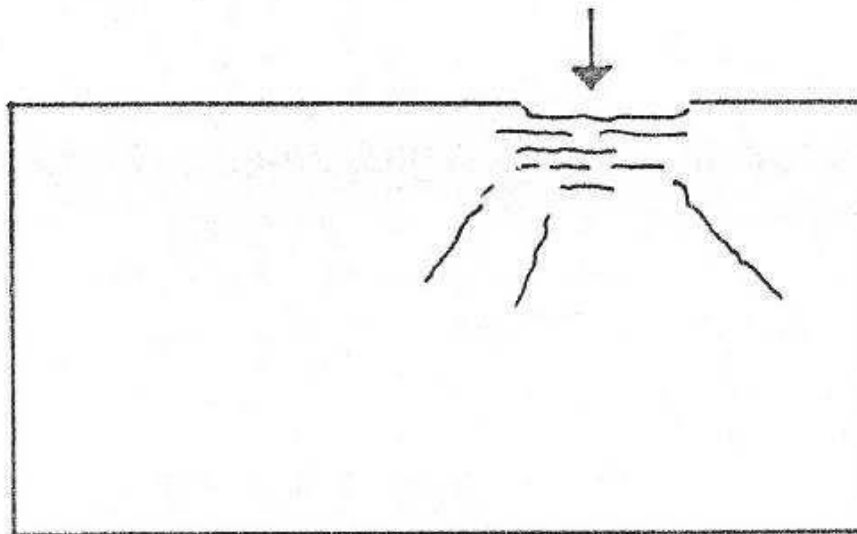
Imagem 10 – Fissuras verticais e horizontais causadas por sobrecarga vertical.



Fonte: THOMAZ, (1989)

Segundo Casotti (2007), a atuação de sobrecargas pontuais provocam a ruptura dos componentes nos locais onde são aplicadas as cargas, causando assim fissuras pontuais inclinadas partindo do ponto de aplicação da sobrecarga.

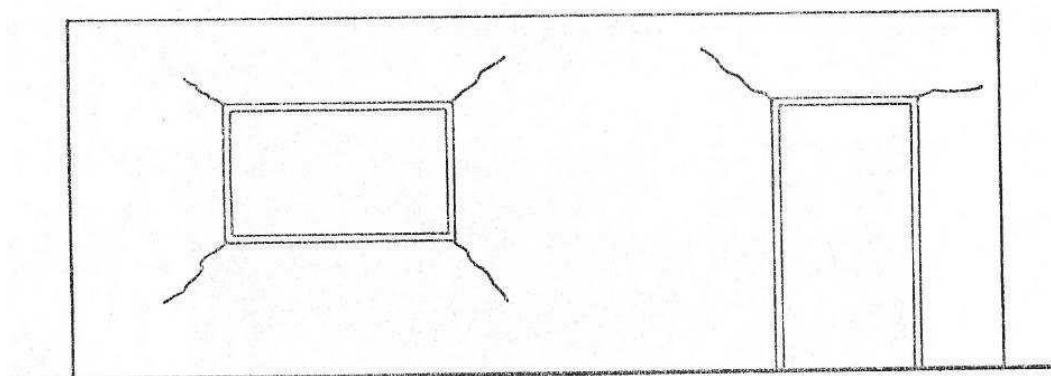
Imagem 11 – Fissuras pontuais causadas por sobrecarga vertical.



Fonte: THOMAZ, (1989)

Em planos de alvenaria no quais existem aberturas, a manifestação de fissuras se dá a partir do vértice dessas aberturas e sob o peitoril, em função do caminhamento das isostáticas de compressão (CASOTTI, 2007).

Imagem 12 – Fissuras causadas por sobrecarga vertical em abertura de esquadrias.



Fonte: THOMAZ, (1989)

2.4 CLASSIFICAÇÃO DAS FISSURAS DE ACORDO COM A ATIVIDADE

A classificação de fissuras é um dos fatores mais irrelevantes para a escolha do método de recuperação mais apropriado para aquele mecanismo de fissuração, pois é neste momento que será escolhido os materiais que poderão suportar aquele tipo de deformação.

Para Duarte (1998) o processo de fissuração são divididos em dois grupos conforme sua atividade.

- Fissuras ativas: apresentam variação de abertura ao longo do tempo
- Fissuras estabilizadas ou inativas: não apresentam variação de abertura ao longo do tempo

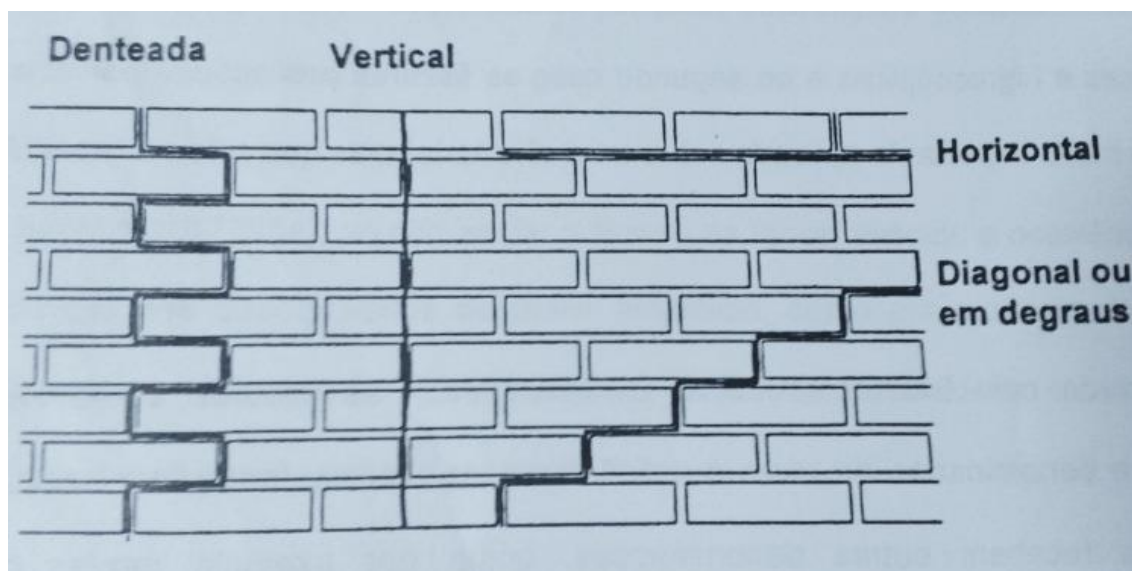
De acordo com Silvana (1998) há a incidência de fissuras de alvenaria imutáveis em determinado tempo (fissuras estáveis) e as que alteram sua abertura com o passar do tempo por motivos diversos (fissuras não estabilizadas) que ocorrem na maioria das vezes.

2.5 CLASSIFICAÇÃO DAS FISSURAS DE ACORDO COM A DIREÇÃO

Quanto a direção das fissuras, Eldridge (1997) classifica as fissuras conforme a sua direção. Como sendo:

- Vertical
- Horizontal
- Denteada
- Diagonal ou em degraus

Imagem 13 – Fissuras plásticas combinada com fissuras higroscópicas



Fonte: THOMAZ, (1989)

Para Magalhaes (2004), o processo de classificação de fissuras conforme a sua direção, é componente relevante na anamnese da fissura devido a sua simplicidade.

2.6 PREVENÇÃO DE FISSURAS

Para Ripper (1984) a grande problemática se dá devido a vasta experiência praticas por parte dos funcionários atuantes nas obras, devido a esse motivo, acabam negligenciando várias das etapas mais relevantes da execução, o que leva a possíveis patologias.

A ideia de usar reforços nas paredes de alvenaria é análoga a do concreto, uma vez que o material apresenta resistência limitada tanto à tração como ao cisalhamento.

BEALL (1987) classifica estes dispositivos de ancoragem de alvenaria de acordo com seu uso, nos seguintes tipos:

- **Parede-estrutura** (anchor em inglês): usados para ligar uma parede de vedação a um elemento estrutural;
- **Parede-parede** (ties em inglês): usados para unir alvenarias multi-lâminas (duplas, com cavidade interna, etc.) ou duas ou mais paredes contíguas;
- **Componente-parede** (tasteners em inglês): usados para unir outros componentes da construção (espaletas, batentes de porta, esquadros de janela, revestimentos, etc.) à alvenaria.

As telas soldadas têm encontrado espaço para utilização na construção devido principalmente às suas vantagens relativas à produtividade na execução. Elas têm se mostrado bastante competitivas quando comparadas às armaduras montadas no local pois permitem maior precisão no espaçamento dos fios das malhas para armadura devido ao seu processo automatizado de produção, reduzindo substancialmente as perdas em obras, como destaca BAUMANN (1993).

Diante dessa premissa podemos afirmar que a prevenção adequada baseia se na construção adequada, passando obrigatoriamente por todas etapas de construção, usando materiais de qualidade e esperando a devida cura dos mesmos. Deve se tomar cuidado com a estocagem dos matérias, e o seguimento da norma à risca.

3.0 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

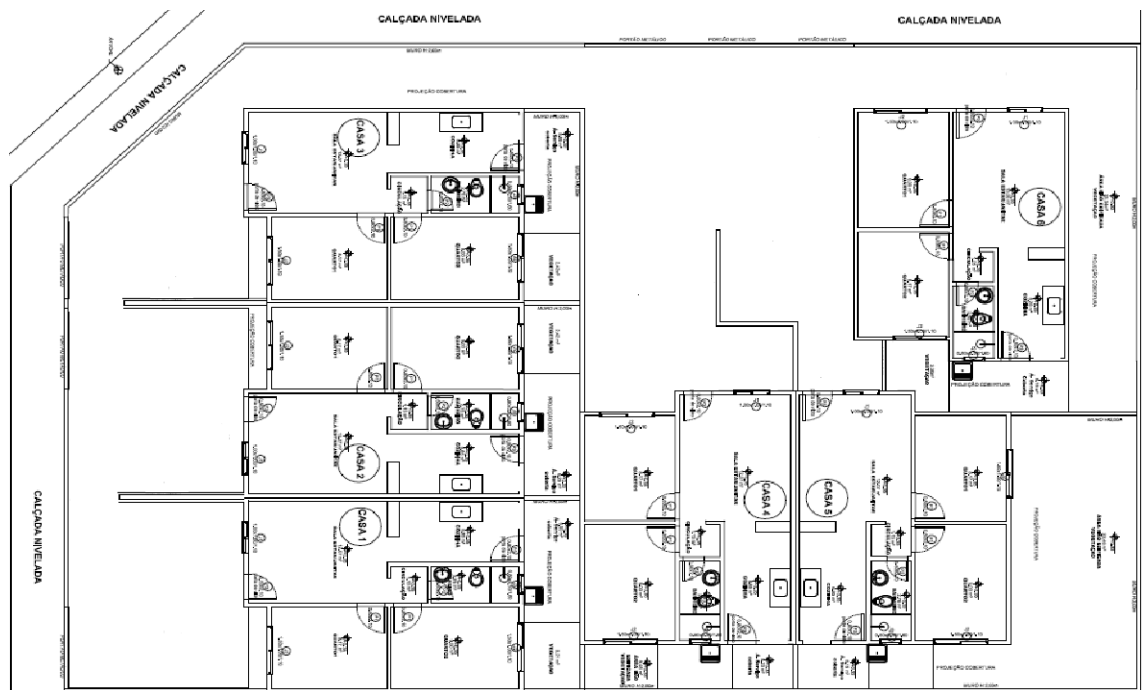
Trata-se de uma pesquisa aplicada onde busca produzir conhecimento científico para o tratamento das possíveis fissuras em obras de alvenaria convencional. Conforme Thiollent (2009, p.36) a pesquisa aplicada concentra-se em torno dos problemas nas atividades e está empenhada na elaboração de diagnósticos buscando soluções. Desse modo serão analisadas duas casas do programa governamental Minha Casa Minha Vida faixa 2. Destas deverão ser analisadas em dois residenciais situadas na região sul de Palmas, onde em 1 foi realizado processos de prevenção e em 2 processo de recuperação de fissuras. A abordagem será qualitativa, visando a análise das fissuras tal como seus mecanismos e causas. Além de comparar métodos de recuperação e custos de prevenção baseado no (SINAPI). Ambos os residenciais possuem mesmo projeto e foram construídos no mesmo ano.

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS RESIDENCIAIS

O estudo foi realizados em dois residenciais situados no bairro Jardim Aurenny III, no Plano Diretor Sul de Palmas. Trata se de dois lotes de 360m² de área (cada) e com 254m² de área edificada (cada), sendo que os dois lotes são de esquina e cada um deles possui seis casas tipo.

As casa são construídas em alvenaria convencional onde possui fundação rasa tipo sapata com profundidade de 1,5m. possui também viga de fundação com seção de 15x30cm com aço de 10mm de diâmetro. Sua estrutura é composta por pilares, vergas e contra-vergas com seções de 15x30, e viga de amarração com seção de 15x30cm ambos em concreto armado. Sua vedação é feita em tijolo vazado de 9x19x29 cm e esquadrias em vidro temperado. Não possui laje sendo apenas forrada como forro em policloreto de vinila (PVC). Seu telhado é em estrutura metálica com telhas de concreto cinza natural. Seus ambientes são divididos em dois quarto, sala, cozinha, banheiro social e área de serviço.

Imagem 14 – Projeto arquitetônico residenciais.



Fonte: Proprietário da obra (2019)

Imagem 15 – Fachada dos dois Residenciais Analisados



Fonte: Próprio autor

Na imagem à esquerda encontra-se a fachada do residencial no qual aplicou-se o processo de recuperação com método de bandagem, sua fachada está voltada para o norte para as casa de número um, dois e ter, já para as casas de número quatro, cinco e seis, sua fachada estão voltadas para o oeste. Já a imagem à direita representa a obra em que foi aplicada o processo de prevenção com tela eletrosoldada, sua fachada também está voltada para o norte para as casas de número um, dois e três. Já para as casas de número quatro, cinco e seis, sua fachada está voltada para o leste.

3.3 ETAPAS DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

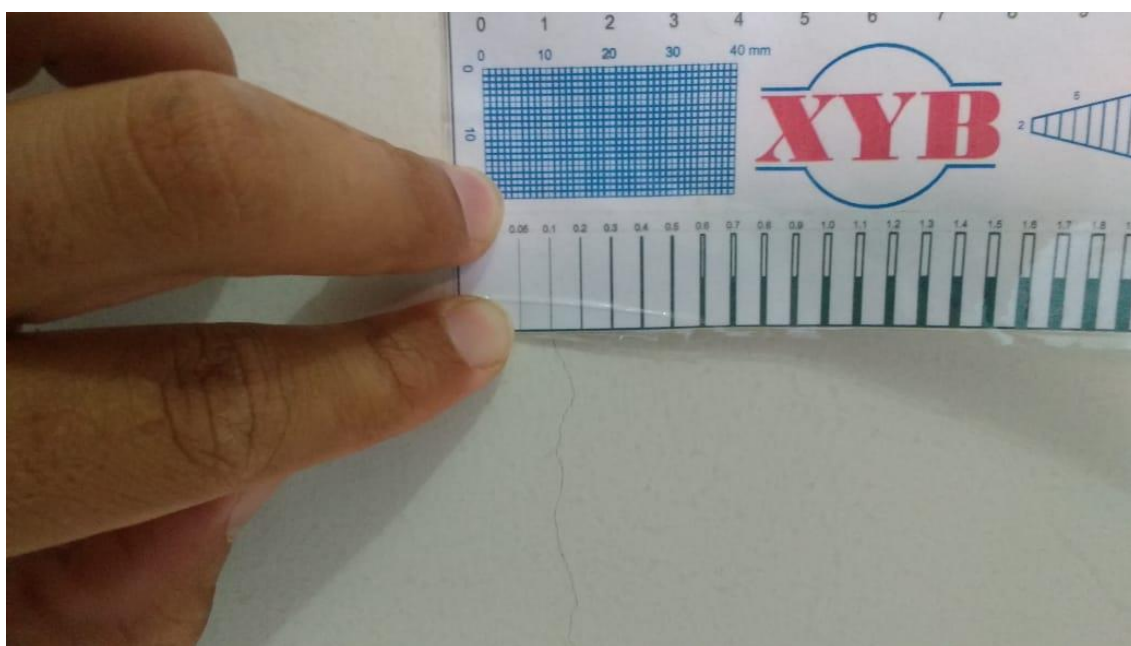
3.3.1 Anamnese das fissuras.

A anamnese é a nomenclatura dada para o levantamento de possíveis causas para o surgimento de uma determinada manifestação patológica. Para essa etapa, se faz necessário o levantamento do histórico da obra tal como métodos construtivos, materiais utilizados além da inspeção visual para a classificação da fissura quanto a:

- I. Espessura e ou abertura das fissuras;
- II. Local da manifestação;
- III. Formato de manifestação quanto ao seu mapeamento;
- IV. Se é ativo ou inativo.

A respeito da abertura, foram comparado com o auxílio de um fissurômetro, a espessura da fissura. Desse modo foram consideradas fissuras as que tiverem abertura de até 0,2 mm, ou em micro fissuras as que forem inferiores a 0,05mm, conforme imagem a seguir.

Imagem 16 – Aferição da fissura com fissurômetro.



Fonte: Próprio autor (2019)

Quanto ao local e ao formato foram analisada dados dimensionais que possam demonstrar o comportamento da fissura tal como sua trajetória, o ângulo e se é mapeada ou geométrica e se está em contato direto com partes externas, permitindo assim passagem de água e constante incidência solar. Essa etapa, foi realizada com o auxílio de uma caneta de tipo permanente para

melhor visualização desse. Desse modo facilitará o melhor entendimento das possíveis causas do processo de fissuração.

Para a classificação quanto a ativa ou inativa, foram considerados ativas, as fissuras que tiverem variação nas suas dimensões. Para essa será utilizado gesso de secagem rápida que serão aplicadas sobre a fissura. Para Dikran Berberian (2014), nesse processo deve-se observar as fissuras após um período de no mínimo 24 horas para que possa ocorrer diferenças significativas de temperatura, que é um dos fatores que demonstram a atividade da fissura.

3.3.2 Recuperação das fissuras.

Para a recuperação das fissuras foram utilizada recuperação com fita tela composta por fios de fibra de vidro entrelaçados (formando uma malha), com uma das faces autoadesiva. Segundo manual técnico da Walsywa (2017), empresa fabricante dessa fita, é recomendado para juntas entre placas, afim de se manter a estabilidade do acabamento evitando assim a formação de trincas e fissuras. Tem-se a seguir imagem desse modelo de fita.

Imagem 17 – Fita telada em fibra de vidro 48mm x 50m



Fonte: Próprio autor (2019).

Desse modo, após a devida classificação foi realizado o desbastamento da fissura com auxílio de uma esmerilhadora com disco de vídea diamantado. Segundo Dikran Berberian (2014) esse processo deverá ser realizado em todo o decorrer da fissura com largura superior a

5cm e profundidade de no máximo 1mm. Após o desbastamento deverá realizar a devida limpeza com água e uma brocha, afim de realizar a retirada de todo pó proveniente do desbastamento do revestimento. Esse passo deverá ser executado conforme imagem a seguir.

Imagem 18 – Uso de esmerilhadora para desbastamento de fissura.



Fonte: Próprio autor (2019).

Após secar, aplicou-se uma demão de massa acrílica e posteriormente aplica-se a fita telada centralizando-a com a fissura. Desse modo, consegue-se ter uma perfeita aderência entre as duas extremidade da fissura. Logo após aplica-se outra camada de massa acrílica e espera a cura.

Após a cura da massa acrílica, que segundo a fabricante é por volta de 3 horas (BASF, 2018), faz-se o lixamento da superfície utilizando a lixadeira manual até que a superfície fique no mesmo nível da parede existente. Por fim espera-se a cura e aplique de duas a três camadas de tinta acrílica fosca com intervalo de 4 horas entre essas demãos (BASF, 2018).

Já para a tela eletrosoldada, desbasta-se a superfície da fissura com largura de 10 a 15cm até que atinja o tijolo. Aplica-se a tela eletrosoldada e refaz as camadas do revestimento argamassado. Espera a cura da argamassa, lava-se com água abundante e com auxílio da trincha até que retire as impurezas. Aplica-se duas demãos de fundo preparador, espera a cura e aplique a massa acrílica até que alcance o nível da parede. Espera-se a cura, aplica-se duas demãos de fundo preparador e de duas a três camadas de pintura acrílica fosca.

3.3.4 Avaliação do sistema de prevenção utilizado

A avaliação do sistema de prevenção foi realizado nos locais onde surgiram as fissuras, observando quais medidas foram utilizados e quais deveriam ser empregadas para a prevenção daquela manifestação. Foi comparada também o custo de prevenção que foram ou deveriam ser utilizados com o preço gasto na recuperação tendo como referência a composição de preços do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI, 2018).

Já após analisar os locais onde tem-se maior reincidência de fissuras, faz-se então o princípio do reforço do revestimento argamassado pontual no intuito de agir a favor do não surgimento dessa fissura.

Para esse processo usa-se a tela eletrosoldada, que foi aplicada após a retirada do revestimento argamassado ou antes de executar o revestimento. Quando necessário, retira-se o revestimento argamassado com largura de 10 a 15cm até que atinja o tijolo. Aplica-se a tela eletrosoldada e refaz as camadas do revestimento argamassado e posteriormente as camadas de impermeabilizante, emassamento e pintura. A aplicação da tela eletrosoldada deve ser conforme imagem a seguir.

Imagem 19 – Aplicação da tela eletrosoldada.



Fonte: Próprio autor (2018).

4.0 RESULTADOS E DISCURSÕES

4.1 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE PREVENÇÃO

Para a aplicação do método de prevenção do processo de fissuração, optou-se por aplicar o método da tela eletrosoldada em uma obra ainda em fase de levante da alvenaria de vedação. A aplicação foi realizada em pontos onde tem-se maior reincidência de fissuras, mais precisamente nos vãos das esquadrias, onde temos a interação da verga e a contra-verga com a alvenaria de vedação onde tem-se acúmulo de tensões devido à sobrecarga dos vãos, gerando assim fissuração nos cantos das esquadrias, locais onde se tem maior fragilidade da estrutura.

Aplicou-se também a tela eletrosoldada nos locais onde tem-se passagem de eletrodutos que em algumas vezes diminuem a área de revestimento argamassado, proporcionando um revestimento esbelto e posteriormente gerando fissuras por ser então, o ponto com menor resistência a tração proveniente a variação de temperatura ambiente.

A aplicação da tela eletrosoldada gera então um reforço no revestimento, uma vez que a tela em aço ajuda na absorção das tensões provenientes dos vários fatores que contribuem no processo de fissuração, tal como retração térmica e sobrecarga pontual.

Para esse, utilizou-se tela com 50 cm x 25 cm apenas nos pontos onde tem-se a zona de transição do concreto armado para alvenaria. Como substrato utilizamos uma camada de chapisco para melhorar a aderência da viga com o revestimento argamassado.

A tela utilizada foi a Belgo Revest que é fabricada com fios de aço de 1,24mm formando uma malha eletrosoldada com dimensões de 25 x 25 mm revestido com uma camada protetora de zinco. Para a fixação da tela utilizamos pregos 17x21 com cabeça que foi aplicada nas extremidades da tela.

4.1.1 Vãos de esquadrias

Segundo Dikran Berberian (2014), o processo de fissuração em vãos esquadrias é um dos mais comuns em alvenaria convencional de tijolos cerâmico, e pode ser causado por vários fatores, sendo ele a sobrecarga no vão exercendo tensões nos cantos das janelas e portas, causando fissuração em 45°, além desse, pode ser causado por coeficiente de dilatação térmica diferencial entre a verga e contra verga em concreto armado e a alvenaria em tijolos cerâmico causando assim restrição no movimento devido ao concreto dilatar mais que o tijolo cerâmico.

Quando a fissura é proveniente de dilatação térmica diferencial, proporciona fissura nas duas extremidades dos elementos de vedação, ou seja, permite a passagem de intempéries, tal como a água que proporciona a proliferação de outras patologias tal como o bolor que pode tornar o ambiente insalubre, além do impacto visual desagradável.

Desse modo, faz-se o reforço pontual nos canto de janela a fim de mitigar a fissuração causada por essa dilatação diferencial comumente visto no canto inferior das janelas, conforme imagem a seguir.

Imagem 20 – Fissuração no canto de janela.



Fonte: Próprio autor (2017)

Na imagem 20, observa-se a aplicação da tela eletrosoldada principalmente nas laterais das esquadrias, onde tem-se maior reincidência de fissuração devido à sobrecarga e retração térmicas, devido a coeficiente de dilatação entre o concreto e o bloco cerâmico serem diferente. A tela aplicada possuía em média 45cm de largura por 40cm de comprimento.

Imagem 21 – Aplicação da tela eletrosoldada em janelas.



Fonte: Próprio autor (2018)

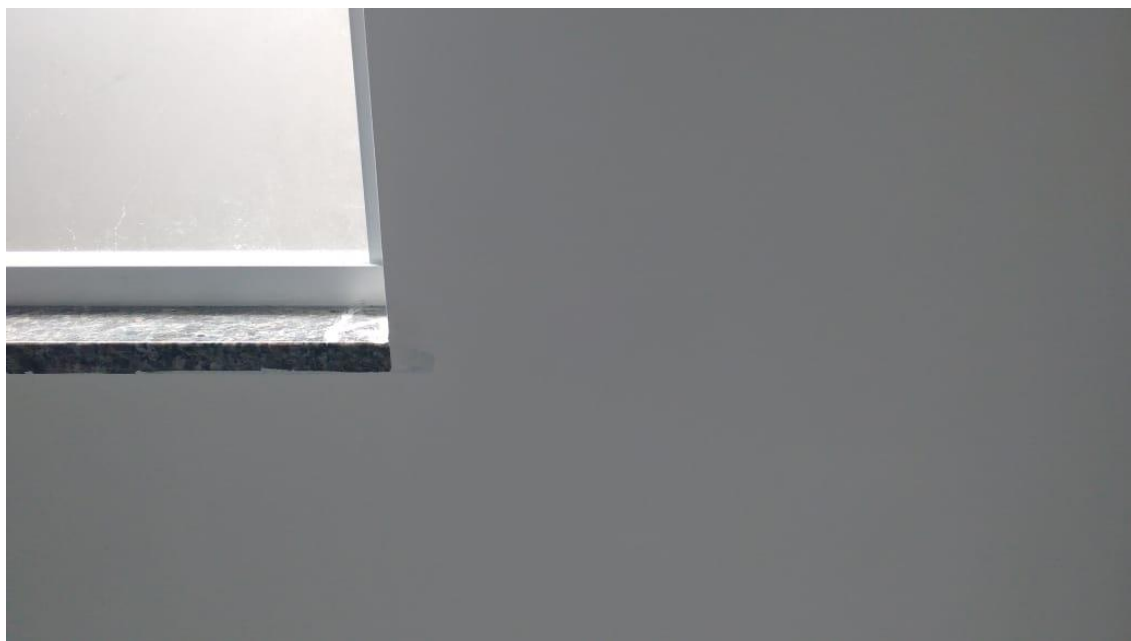
Imagem 22 – Aplicação da tela eletrosoldada em janelas.



Fonte: Próprio autor (2018).

Posteriormente, aplicou-se o revestimento argamassado tipo reboco paulista com traço volumétrico de 1 de cimento, 9 de areia fina e 2 de cal hidratada, traço esse comumente utilizado para as condições climáticas brasileiras. (THOMAZ, 1997).

Imagem 23 – Paredes quarto 2, fachada oeste.



Fonte: Próprio autor (2019).

Realizou-se vistorias periódicas nas seis casas onde foi aplicada o processo de prevenção com tela eletrosoldada por um período de oito meses após a aplicação, e não constatou-se nenhuma manifestação de fissuras de qualquer natureza nos vãos das esquadrias conforme imagem 23.

Desse modo pode-se afirmar que nas condições em que foram aplicado a tela eletrosoldada, fez com que as tensões provenientes da sobrecarga pontual e da dilatação térmica diferencial no canto das janelas, foram dissipadas na medida em que a tela restringiu o movimento que antes era transmitido ao revestimento argamassado. Uma vez que o aço existente na tela, suporta melhor as tensões proporcionadas. Desse modo consegue-se aumentar a resistência a tração no revestimento, mitigando o processo de fissuração.

4.1.2 Passagem de eletrodutos

Aplicou-se a tela eletrosoldada sobre as passagens dos eletrodutos devido a grande incidência de fissuras causada por uma menor espessura do revestimento e conseqüentemente a retração térmica. Para esse, fizemos a retirada pontual do revestimento para a aplicação da tela eletrosoldada que possuíam por sua vez 20 x 200 cm. Após a fixação da tela com pregos 17x21 com cabeça, fez se a reconstituição do revestimento argamassado com mesmo traço utilizado anteriormente.

Imagem 24 – Aplicação da tela.

Fonte: Próprio autor (2018).

Imagem 25 – Tela aplicada.

Fonte: Próprio autor (2018).

Nas imagens 24 e 25 mostra a aplicação da tela em uma parede oeste, onde tem-se uma grande incidência solar poente. A tela foi aplicada com intuito de mitigar as tensões provenientes das mudanças na temperatura no elemento de vedação.

Imagem 26 – Paredes após pintura.

Fonte: Próprio autor (2019).

Realizou-se vistorias contínuas durante 8 meses após o término da obra, e constatou-se que a tela absorveu as tensões provenientes da troca de temperatura e do revestimento esbelto. E não houve fissuração no ponto onde aplicou-se a tela eletrosoldada.

A aplicação da tela eletrosoldada parte do princípio do reforço do revestimento argamassado, onde a tela possui maior resistência a tensão devido ao teor de aço de sua fabricação. Desse modo a tela resiste a tensão proporcionada pela variação térmica de contração que acontece em menor temperatura, principalmente nos períodos noturnos. Já a argamassa, resiste a dilatação que gera expansão no revestimento, ou seja, compressão proporcionada nos períodos de maior incidência solar. Sendo assim a tela eletrosoldada combina perfeitamente com o revestimento argamassado cimentício, proporcionando assim maior resistência a dilatação térmica diferencial.

4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE RECUPERAÇÃO

Para Denis Casoti (2007), as alvenarias são os componentes da obra mais suscetíveis à fissuração, além do que as fissuras em paredes são as que mais realçam aos olhos do usuário do edifício. Assim sendo, as recuperações de alvenarias são as que mais frequentemente se verificam nas obras.

A seguir analisou-se o procedimento da recuperação, com a utilização do método de bandagem com tela em fibra de vidro exercendo então uma camada entre a massa corrida (PVA) e o revestimento argamassado (reboco), trabalhando assim como um geossinético, agindo a favor da absorção das tensões exercidas pelas fissuras.

O processo de bandagem, parte do princípio em que a tela absorva a movimentação da fissura por uma faixa de revestimento larga que não tenha aderência a base, desse modo, quanto maior a dessolidarização exercida pela bandagem e quanto maior for a sua largura, menores serão as tensões exercidas no revestimento e portanto menores serão a probabilidade dessa manifestação voltar a ocorrer.

A tabela a seguir, mostra a incidência de fissuração nas seis casas onde aplicou-se o processo de recuperação de fissuras.

Tabela 01– Quantitativo de fissuras

CASA	FISSURA MAPEADA DE ORIGEM PLASTICA		FISSURA TÉRMICA EM CANTO DE JANELA	
	SIM	NÃO	QUANTIDADE	COMPRIMENTO (cm)
CASA 01	X		2	10 e 15
CASA 02	X		2	5 e 10
CASA 03	X		5	10 a 20
CASA 04	X		9	15 a 150
CASA 05	X		6	15 a 70
CASA 06	X		7	15 a 140

Fonte: Próprio autor (2019).

Na tabela 01, podemos identificar que houve fissuras mapeadas em todas as residências, caracterizando assim um possível erro nos métodos ou nos materiais utilizados para a construção, mais precisamente no revestimento argamassado

A respeito das fissuras térmicas de canto de janela, houve incidência de fissuração em todas as casas. A provável causa por ter menos fissuras nas casas um e dois, provavelmente se dá por sua locação ao lote pois suas esquadrias estão viradas para o norte e possui muros que impedem a passagem de radiação solar tanto nascente quanto poente.

Já as casas 4, 5 e 6 possuem esquadrias voltadas para o lado oeste onde se tem maior incidência solar e provavelmente maior variação térmica. Fato é que se teve maior incidência de fissuras nesse.

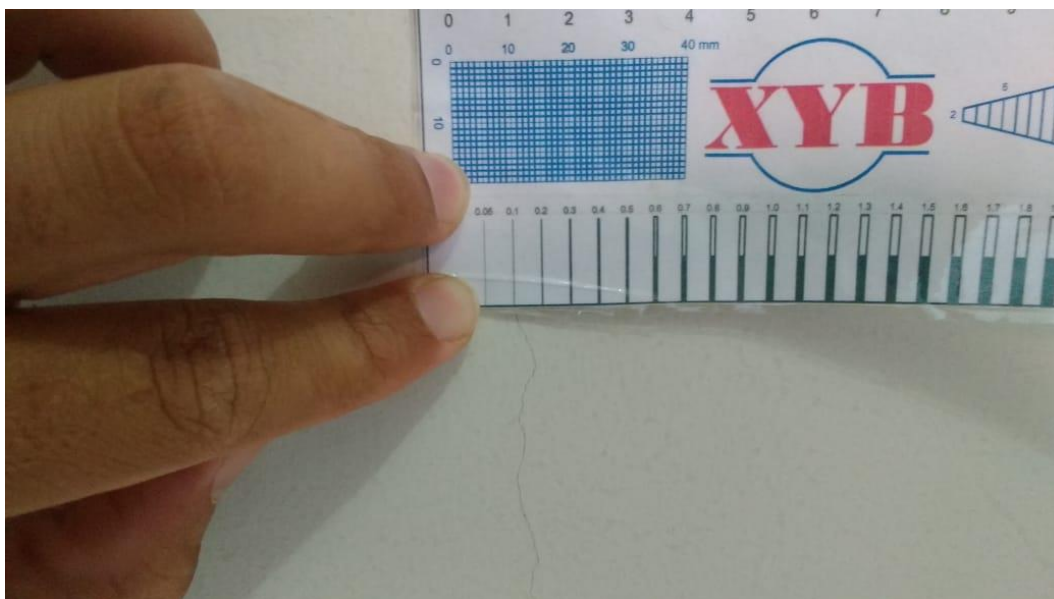
A partir de então, fez-se necessário a anamnese dessas fissuras, ou seja, classificou-as tal como sua espessura, direção e atividade.

4.2.1 Fissuras mapeadas

As fissuras mapeadas normalmente são formadas por um processo de retração plástica, onde seu surgimento normalmente ocorre devido a uma secagem superficial energética ocorrida nas primeiras horas após a aplicação da argamassa. Seus principais contribuintes podem variar entre a adição demasiada de aglomerante, a categoria do cimento e o fator água/cimento empregado no traço.

Para a anamnese, observa-se primeiramente a abertura da fissura, classificando-a como micro fissura, fissura, trinca ou rachadura. No qual o objeto do estudo são as fissuras que tem aberturas de até 0,2mm.

Imagem 27 – Espessura das fissuras.



Fonte: Próprio autor (2019).

As manifestações que se apresentaram de forma mapeada, possuíam abertura na ordem de 0,1mm, sendo classificadas assim como fissuras.

A partir de então, fez-se a delimitação dessas fissuras para identificar sua direção e consequentemente para facilitar no processo de correção, uma vez que facilita sua visualização.

Imagem 28 – Delimitação fissuras mapeadas.

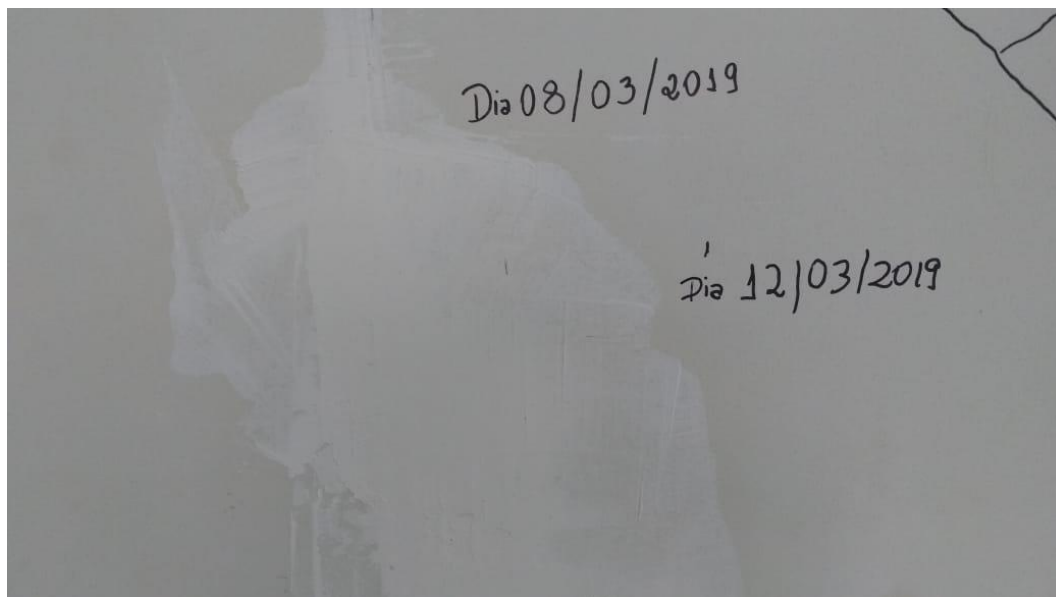


Fonte: Próprio autor (2019).

Fez se necessário a classificação quanto a atividade da fissura. Para esse foi aplicado o gesso de secagem rápida sobre a fissura com o intuito de preencher a abertura e posteriormente ver se ela voltou a se abrir caracterizando assim como ativa. Após aproximadamente 90 horas,

constatamos que a fissura se encontrava em estado inativo pois o gesso aplicado sobre a fissura não veio a abrir-se novamente.

Imagem 29 – Determinação atividade fissuras mapeadas.



Fonte: Próprio autor (2019).

Tendo as propriedades das fissuras, começa-se então a parte da recuperação com o desbaste na superfície do revestimento. Nessa etapa retirou-se toda a massa corrida afim de atingir o revestimento argamassado para a aplicação do método da bandagem. No decorrer dessa etapa, houve a necessidade de desbastar uma área maior do que a prevista na vistoria prévia, pois o revestimento argamassado estava com fissuras ocultas que só puderam ser vistas após a retirada da massa PVA.

Imagem 30 – Desbastamento de fissuras mapeadas.



Fonte: Próprio autor (2019).

O desbaste realizado, possuía largura superior a 50mm e realizado de forma centralizada para que possa agir de forma uniforme na absorção das tensões provenientes do processo de fissuração. Esse processo também possibilitou a melhor averiguação do revestimento

argamassado, pois apresentava grande abrasividade, demonstrando assim um possível déficit na dosagem do traço.

Por fim aplicou-se o processo de bandagem com a tela em fibra de vidro e deu acabamento com massa PVA.

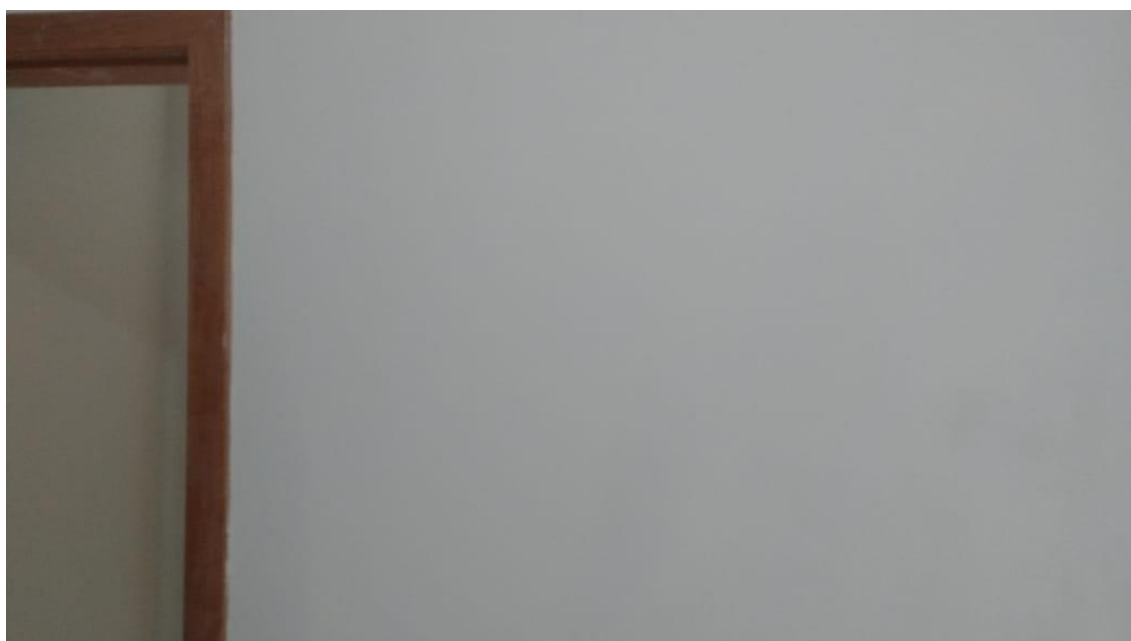
Imagem 31 – Aplicação método de bandagem em fissuras mapeadas.



Fonte: Próprio autor (2019).

Após a parte de acabamento, fez-se vistorias constantes na obra por um período de 1 meses, e não constatou-se nenhum surgimento de fissura de qualquer natureza nos locais onde aplicou-se o método da bandagem.

Imagem 32 – Vistoria após aplicação em fissuras mapeadas



Fonte: Próprio autor (2019).

Em entrevista ao proprietário da obra, houve relato que no momento da construção era comum o uso de argamassa com aditivo incorporador de ar, que é usado normalmente para dar trabalhabilidade, esse aditivo é baseado em resinato de sódio e foi utilizado sem controle na dosagem do traço. Fato esse que nos leva a conclusão que o motivo pelo qual levou a fissuração do elemento de vedação, provavelmente se deu devido à má dosagem do traço utilizado, pois no momento do desbastamento do elemento, constatou-se que o revestimento argamassado apresentava grande abrasividade.

O método da bandagem, fez com que a tela de fibra de vidro criasse uma camada com pouca aderência a superfície do revestimento argamassado (reboco), não transferindo assim as tensões que a fissura exercia na massa corrida, desse modo, não houve fissuração durante o período observado.

4.2.2 Fissuras térmicas.

Os elementos e componentes de uma construção estão sujeitos a variações de temperatura sazonais e diárias (THOMAS, 1989). Essa mudança de temperatura, refletem de modo a dilatar e contrair constantemente, porém essa movimentação é restringida devido a diferença dos coeficientes de dilatação dessas matérias. Portanto essa restrição do movimento gera tensões que traciona os matérias gerando assim as fissuras.

Para as fissuras térmicas, optou-se pela utilização do método de bandagem que permite a absorção da movimentação da fissura pela faixa de revestimento não aderente à base. Assim, quanto maior a dessolidarização ente a bandagem e a base, menores serão as tensões introduzidas no revestimento pela variação na abertura da fissura e melhor será o desempenho do reparo, reduzindo a possibilidade do reaparecimento da fissura no revestimento. (ZANZARINI, 2016).

Imagem 33 – Delimitação abertura fissuras Térmicas



Fonte: Próprio autor (2019).

Para o momento da aferição da abertura, obteve-se com o auxílio do fissurômetro aberturas na ordem de 0,1 mm, caracterizando assim como fissuras.

Imagem 34 – Delimitação fissuras térmicas

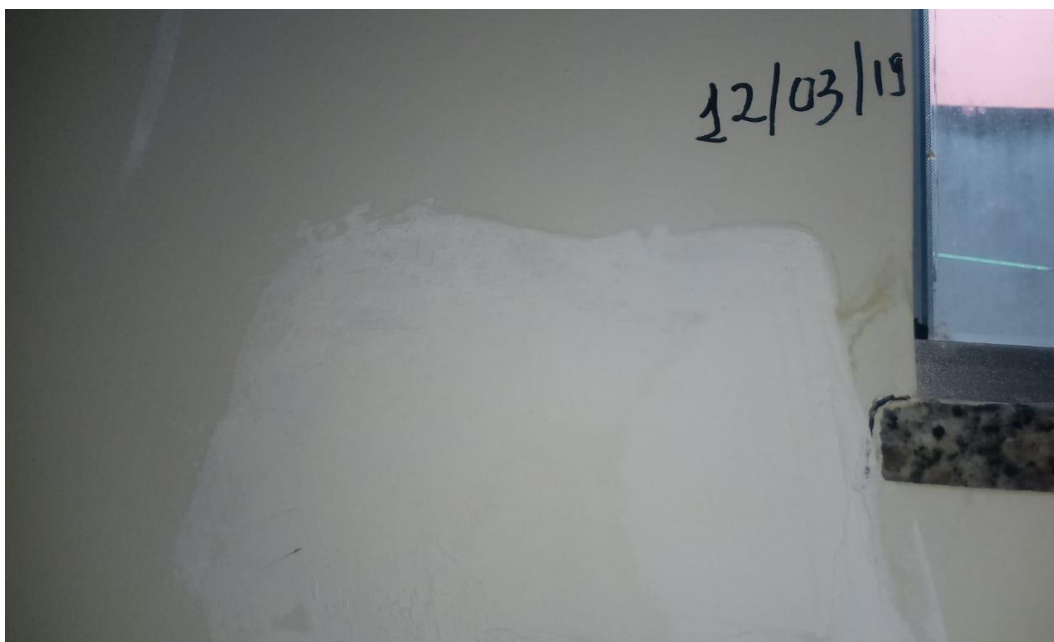


Fonte: Próprio autor (2019).

Na imagem 34, observou-se duas fissuras, a maior na parte superior da janela que partia da parte inferior da verga com direção ao centro da janela entre a verga e a contra verga. Essa fissura possuía assim por volta de 1,5m de comprimento e terminava no pilar ao canto da parede.

A segunda fissura partia no canto da janela na parte inferior, sobe a contra verga, essa fissura possuía 12 cm de comprimento e estava na posição horizontal. Ambas as fissuras haviam mancha de água da chuva, ou seja, permitia a passagem de intemperes, possuindo assim o mesmo formato pelo lado externo.

Imagem 35 – Determinação abertura fissuras térmicas



Fonte: Próprio autor (2019).

Aplicou –se o gesso argamassado de secagem rápida a fim de identificar a atividade da fissura. Após aproximadamente 90 horas a fissura encontrou-se inativa, ou seja, a fissura não se movimentou durante esse período. Porém não descarta a possibilidade da fissura estar ativa, pois no período em que fez-se o ensaio, teve-se pouca variação de temperatura, variando assim 10°C nesse período (INMET, 2019)

A partir de então iniciou o processo de recuperação com o método da bandagem, a fim de absorver as tensões provenientes dessa mudança de temperatura.

Imagem 36 – Desbastamento de fissuras térmicas



Fonte: Próprio autor (2019).

Imagem 37 – Aplicação método de bandagem em fissuras térmicas



Fonte: Próprio autor (2019).

Na imagem 37, é possível ver a aplicação do método de bandagem com tela em fibra de vidro. Esse processo foi aplicado em todas as fissuras térmicas encontradas e logo após fez-se a aplicação da camada de acabamento com pintura com massa PVA e tinta acrílica.

Imagem 38 – Vistoria após aplicação de bandagem em fissuras térmicas



Fonte: Próprio autor (2019).

Após o término do processo de recuperação, fez-se vistoria constantes durante 30 dias ao local em que foi aplicado o processo de recuperação e não constatou-se nenhum tipo de fissuração de qualquer natureza. A recuperação foi satisfatória pois o processo da bandagem conseguiu absorver a movimentação da fissura pela faixa de revestimento não aderente à base.

Desse modo, proporcionou a dessolidarização entre a bandagem e a sua base, diminuindo assim as tensões introduzidas no revestimento pela variação na abertura da fissura.

Apesar do pouco tempo de observação nessa obra, o método de bandagem em fissuras térmicas, foram aplicadas em outras obras anteriores a essa, e o histórico foi positivo, vindo a demonstrar a eficiente do método aplicado.

4.3 AVALIAÇÃO DOS CUSTO DE PREVENÇÃO

Para a avaliação do custo de prevenção com o método da tela eletrosoldada em obras do Minha Casa Minha Vida faixa 2, usou-se como referência o sistema nacional de pesquisa de custos e índices da construção civil (SINAP), que constitui-se em uma tabela mantida pela Caixa Econômica Federal e pelo IBGE que informa os custos e índices da construção civil no Brasil e é muito utilizada para orçamentação de obras.

Segundo o proprietário da obra, as casas do Minha Casa Minha Vida faixa 2, que foram o objeto desse trabalho, tem o custo unitário de R\$ 1200,00 por m², ou seja, uma casa de 52m²

como a utilizada para o método de prevenção tem custo de construção por volta de R\$ 62 400,00.

Para a aplicação do método de prevenção, foram utilizados a tela eletrosoldada com diâmetro do arame de 1,24mm e malha de 25x25mm de aço com camada galvanizada, além de prego 17x21 com cabeça e a aplicação foi realizada por um pedreiro. A aplicação em uma casa tipo, teve duração de quatro horas, aplicando assim em 14 passagens de eletrodutos com área aproximada de 0,4m² por passagem e nos cantos das 3 janelas no qual utilizou aproximadamente 1m² por janela, totalizando assim 8,6 m² de tela por casa.

Para a composição dos custos da aplicação do método de prevenção, utilizou-se como referência a lista de insumos do SINAPI de março de 2019 para o estado do Tocantins.

Para o cálculo de um metro quadrado, utilizou-se como base 10 pregos 17x21 para a fixação, meia hora de pedreiro por metro quadrado e um metro de tela eletrosoldada com malha de 25x25mm.

Tabela 02– Custo Prevenção de fissuras por m²

Cód	Insumo	Und	Preço (R\$)	p/1m ²	p/1m ² (R\$)
5068	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 17 X 21 (2 X 11)	KG	10,37	0,34	3,5258
4750	PEDREIRO	H	15,19	0,5	7,595
37411	TELA DE ACO SOLDADA GALVANIZADA/ZINCADA PARA ALVENARIA, FIO D = *1,24 MM, MALHA 25 X 25 MM	M2	10,92	1	10,92
	TOTAL				R\$ 22,04

Fonte: Próprio autor (2019).

Analisando os dados apresentados na tabela de número dois, para a execução de 1m² de tela eletrosoldada, custa em torno de R\$ 22,04 ou seja para a aplicação de uma casa tipo onde foi aplicado 8,6m² de tela, o custo estimado foi de R\$ 189,54. Esse valor representa aproximadamente 0,3% do valor da construção.

Desse modo, o custo para a prevenção com tela eletrosoldada é praticamente nulo, uma vez que em uma obra de 52m² o acréscimo por metro quadrado foi de aproximadamente R\$ 3,65.

Para a recuperação, tem-se maior dificuldade para a realização do serviço, uma vez que a recuperação em sua maior parte se dá no momento em que o proprietário da residência, já está em sua posse, ou seja, tem-se dificuldade com o agendamento do horário para a manutenção, além do constrangimento do proprietário.

A seguir lista-se os item básicos utilizados para a realização do processo de recuperação, considerando assim que o profissional de pintura já tenha todas a ferramentas necessárias para a execução do serviço, tais como esmerilhadora, desempenadeiras e espátulas.

Tabela 03– Custo médio de recuperação por casa.

Código	Insumo	Unidade	Preço (R\$)	p/ casa	p/ casa
4783	PINTOR	H	17,19	24	412,56
36887	TELA DE FIBRA DE VIDRO, ACABAMENTO ANTI-ALCALINO, MALHA 10 X 10 MM	M2	14,07	2	28,14
4048	MASSA CORRIDA PVA PARA PAREDES INTERNAS	L	3,83	10	38,3
3767	LIXA EM FOLHA PARA PAREDE OU MADEIRA, NUMERO 120 (COR VERMELHA)	UN	0,6	5	3
12815	FITA CREPE ROLO DE 25 MM X 50 M	UN	6,62	1	6,62
35691	TINTA LATEX PVA STANDARD, COR BRANCA	L	15,54	10	155,4
	TOTAL				644,02

Fonte: Próprio autor (2019).

Para cada residência tipo, utilizou-se em média três diárias de pintor para que cumprisse as especificações de cura dos materiais tal como recomenda o fabricante dos materiais empregados. Sendo assim 2 horas entre demãos de massa e tinta. Portanto levou-se em média 8 horas para a anamnese das fissuras, 8 horas para o desbastamento e limpeza, e 8 horas para a aplicação da bandagem e acabamento. O custo de mão de obra e matérias em média foi de R\$ 644,02.

Desse modo o acréscimo por metro quadrado construído para o processo de recuperação foi de R\$12,88, representado assim um aumento no custo final da obra 1,07 % . Desse modo uma casa que custaria em média R\$ 60 000,00 para ser construída, após o método de recuperação passara então a custar R\$ 60 644,02 para ser concluída. Comparado com o processo de prevenção, o custo da recuperação é maior que o de prevenção em torno de 3,4 vezes, viabilizando assim o processo de prevenção e garantindo a satisfação do cliente.

5.0 CONCLUSÃO

A solução dos processos de fissuração tem sido um desafio para o corpo técnico envolvidos com o assunto, uma vez que se tem inúmeros elementos causadores dos problemas de fissuração. Não raros, os casos de reincidência desses problemas poderiam ter sido evitados, aplicando assim métodos de prevenção ou realizando o emprego de sistemas na recuperação que tivesse sido previamente e adequadamente avaliados.

Voltando ao que foi dito no decorrer do trabalho, é de vital importância o conhecimento do comportamento dos materiais utilizados. Visando isso, o processo de prevenção com a tela eletrosoldada, fez com que pontos onde se tem grande variação térmica, e provavelmente sobrecarga pontual como nas janelas, tivesse assim com a tela eletrosoldada, um reforço no revestimento argamassado. Fato esse que proporcionou maior resistência a tração pontual uma vez que a tela utilizada em aço resiste maiores tensões que o revestimento cimentício.

Quando fala-se de processo de recuperação, o principal fator para que não tenha reincidência das fissuras, baseia-se na boa anamnese do problema, desse modo, a aplicação do método de bandagem fez se eficiente nas fissuras encontrada, tanto as térmicas quanto as mapeadas.

Em entrevista com o proprietário da obra, a causa das fissuras mapeadas provavelmente se deu devido a dosagem ineficiente do traço, uma vez que houve o uso de aditivo incorporador de ar baseado e resinato de sódio em grandes proporções. Já para fissuras térmicas, houve a dilatação diferencial entre dois matérias de construção térmica diferente, o concreto armado e o tijolo cerâmico. Em ambos houve eficiência no processo de bandagem uma vez que esse método baseia-se na dessolidarização entre o revestimento argamassado (reboco) e a massa corrida, não transferindo assim as tensões provenientes dessa mudança de temperatura.

Apesar de ambos o processo terem sido eficientes, o processo de prevenção teve maior facilidade de aplicação e conseqüentemente, menor custo e maior agilidade de aplicação. Pensado em valores, o processo de prevenção representou um aumento de 0,3% no custo final da obra. Valor insignificante perante a satisfação do morador e a dispensa de serviços de recuperação que custaram em torno de 3,4 vezes a mais do que o de prevenção.

No entanto, esse estudo conseguiu comprovar a eficiência tanto do método de prevenção com tela eletrosoldada para vãos de esquadrias e passagens de eletrodutos, quando a recuperação de fissuras térmicas e de retração plásticas através do processo de bandagem com fita telada em fibra de vidro.

Deixo como possível trabalho futuro, o estudo do método de recuperação de fissuras de origem térmicas em fachadas de obras em alvenaria de vedação. Pois esse processo possui grande reincidência em Palmas devido à grande variação térmica local.

6.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Brasil) (Ed.). **Nbr 13281**: argamassa para assentamento e revestimento de teto. 2001. Disponível em: <https://mvalin.com.br/_files/200000134-7f87980819/NBR%2013281%20-%202001%20-%20Argamassa%20%20para%20Assentamento%20e%20Revestimen.pdf>. Acesso em: 26 set. 2018.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13529: **Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Terminologia** . Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BRASIL. BRASIL. (Org.). **Minha Casa Minha Vida entregou 2,4 milhões de moradias**: Em seis anos, programa recebeu investimento de R\$ 270 bilhões em subsídios do governo federal. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/infraestrutura/2015/09/minha-casa-minha-vida-entregou-2-4-milhoes-de-moradias>>. Acesso em: 28 set. 2018.

BRASIL. Brasil. Controladoria-geral da União. **Minha Casa Minha Vida: 56,4% dos imóveis avaliados apresentam defeitos na construção**. 2017. Disponível em: <<http://www.cgu.gov.br/noticias/2017/08/minha-casa-minha-vida-56-4-dos-imoveis-avaliados-apresentam-defeitos-na-construcao>>. Acesso em: 27 set. 2018.

CICHINELLI, Gisele. **Chapisco, emboço e reboco**. 2013. Disponível em: <<http://equipedeobra17.pini.com.br/construcao-reforma/55/chapisco-emboco-e-reboco-aprenda-a-preparar-as-argamassas-275577-1.aspx>>. Acesso em: 27 set. 2018.

COSTELLA, Marcelo Fabiano et al. **DETERMINAÇÃO DA TENSÃO DE RUPTURA DE MATERIAIS UTILIZADOS NA RECUPERAÇÃO DE FISSURAS EM PAREDES DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO**. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281862454_DETERMINACAO_DA_TENSAO_DE_RUPTURA_DE_MATERIAIS_UTILIZADOS_NA_RECUPERACAO_DE_FISSURAS_EM_PAREDES_DE_ALVENARIA_DE_VEDACAO>. Acesso em: 27 set. 2018.

CORSINI, Rodnei. **Trinca ou fissura?:** Como se originam, quais os tipos, as causas e as técnicas mais recomendadas de recuperação de fissuras. 2010. Disponível em:

<<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-se-originam-quais-os-tipos-285488-1.aspx>>. Acesso em: 26 set. 2018.

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

GUERRA, Ruy Sarafim Teixeira. **Lei dos 5 ou regra de sitter no concreto**. 2012. Disponível em: <http://www.clubedoconcreto.com.br/2013/04/v-behaviorurldefaultvmlo_29.html>. Acesso em: 26 set. 2018.

LORDSLEEM Jr., A.C. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação**. São Paulo, 1997. 174p. Dissertação (mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

MUCI, Daniel Wallace Silva; NETTO, José Ricardo Bezerra; SILVA, Rodrigo de Almeida. **SISTEMAS DE RECUPERAÇÃO DE FISSURAS DA ALVENARIA DE VEDAÇÃO: AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DEFORMAÇÃO**. 2013. Disponível em:<[https://www.eec.ufg.br/up/140/o/SISTEMAS_DE_RECUPERA%C3%87%C3%83O_D_E_FISSURAS_DA_ALVENARIA_DE_VEDA%C3%87%C3%83O_AVALIA%C3%87%C3%83O_DA_CAPACIDADE_DE_DEFORMA%C3%87%C3%83O_\(2013\).pdf](https://www.eec.ufg.br/up/140/o/SISTEMAS_DE_RECUPERA%C3%87%C3%83O_D_E_FISSURAS_DA_ALVENARIA_DE_VEDA%C3%87%C3%83O_AVALIA%C3%87%C3%83O_DA_CAPACIDADE_DE_DEFORMA%C3%87%C3%83O_(2013).pdf)>. Acesso em: 27 set. 2018.

SAHADE, R.F. **Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em alvenaria de vedação**. São Paulo, 2005. 186p. Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

SAHADE, R.F. **Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em alvenaria de vedação**. São Paulo, 2005. 186p. Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

SAHADE, R.F. **Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em alvenaria de vedação**. São Paulo, 2005. 186p. Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

SZLAK, Bruno et al. **Manual de Revestimento em Argamassas**. 2013. Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/upload/ativos/279/anexo/ativosmanu.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2018.

THOMAZ, Ercio. **Patologia: Manual técnico de alvenaria**. Associação Brasileira de Construção Industrializada – ABCI. São Paulo, 1990.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 6 tiragem**. São Paulo: Editora Pini, EPUSP e Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2001.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. 11. ed. São Paulo: Pini, 2011. 807 p.

Arquivo | D:/Downloads/report.html

Apps Histórico Importado do IE

Documentos candidatos

lyceumonline.usf.edu... [2,5%]
 bibliotecadigital.uf... [1,9%]
 ueff.edu.br/revista... [1,67%]
 eec.ufg.br/up/140/o/... [1,38%]
 repositario.roca.utf... [1,37%]
 monografias.brasiles... [1,36%]
 repositario.ufsc.br/... [1,27%]
 techn17.pini.com.br... [0,7%]
 nead.uesc.br/arquivo... [0,14%]

Arquivo de entrada: TCC 2 12-05.docx (8313 termos)

Arquivo encontrado		Total de termos	Termos comuns	Similaridade (%)	
lyceumonline.usf.edu...	Visualizar	12894	518	2,5	
bibliotecadigital.uf...	Visualizar	12600	390	1,9	
ueff.edu.br/revista...	Visualizar	3988	203	1,67	
eec.ufg.br/up/140/o/...	Visualizar	9882	249	1,38	
repositario.roca.utf...	Visualizar	4922	180	1,37	
monografias.brasiles...	Visualizar	7477	212	1,36	
repositario.ufsc.br/...	Visualizar	17652	328	1,27	
techn17.pini.com.br...	Visualizar	2122	73	0,7	
nead.uesc.br/arquivo...	Visualizar	2105	15	0,14	
aec.web.com.br/cont/m...	-	-	-	-	Download falhou. HTTP response code: 0