

ANÁLISE DAS CAUSAS E RECUPERAÇÃO DE FISSURAS NO CONDOMÍNIO HABITACIONAL DO PURYS – TRÊS RIOS (RJ)

Carlos José de Moraes Kling¹

Rafael Machado Martins¹

Leonardo Martins Sleutjes²

Paulo Roberto de Azevedo Souza³

carloskling@hotmail.com

RESUMO:

Analisar as causas e as técnicas para recuperação de fissuras que podem ser aplicadas no Conjunto Habitacional do Purys – Bloco-A. O empreendimento utilizou como método construtivo concreto armado. O Estudo de Caso realizado será apresentado como Trabalho de conclusão de curso do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil – Univértix Três Rios, 2020.

Para a elaboração do trabalho foi realizada uma pesquisa teórica sobre o método construtivo concreto armado e as técnicas utilizadas neste modelo, buscando embasar nosso conhecimento sobre o tema, as suas características principais, patologias mais recorrentes nesse modelo construtivo, com foco em como são formadas as fissuras e as causas mais prováveis. O objetivo principal foi o estudo de Caso realizado no Conjunto Habitacional do Purys Bloco-A. Localizado no Município de Três Rios – RJ no bairro Purys, Rua Belarmino Ferreira Lopes No 8, buscando identificar as patologias existentes na construção e determinar, pelo processo de forma, espessura e atividade, as possíveis causas mais prováveis da sua formação e, deste modo, propor técnicas corretivas mais adequadas a serem aplicadas, visando a segurança e sua funcionalidade, e determinar os procedimentos necessários visando a preservação da estrutura da edificação da ação dos agentes patológicos.

PALAVRAS-CHAVE: patologias; fissuras; estudo de caso.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Santos e Jungles (2008), o mundo dos negócios da indústria brasileira da construção civil encontra-se cada vez mais competitivo, diversificado e exigente, fazendo com que as empresas deste ramo busquem por novas técnicas de construção, onde estas tenham uma melhor qualidade e maior ganho de produtividade. As construtoras buscam optar pelo método construtivo que melhor se enquadre ao empreendimento proposto.

O mundo dos negócios na indústria brasileira da construção civil tem se mostrado cada vez mais diversificado, mais complexo, mais exigente. Embora ainda existam construtoras que não abracem a busca por melhoria contínua, por inovações nos

¹ Graduandos do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX

² Graduado em Engenharia Civil, Professor do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Vértice Tririense - UNIVÉRTIX

³ Graduado em Análise de Sistemas; Especialista em Psicopedagogia e Tecnologias da Informação Aplicadas à Educação e Mestre em Informática. Professor da Faculdade UNIVÉRTIX – Três Rios.

processos produtivos e gerenciais, por inovações nos seus produtos na realidade “mudança” é a palavra-chave neste século. O artesanato da construção civil usando métodos com processos do início do século XX ainda terá algum lugar no mercado, mas certamente será a indústria da construção civil, utilizando processos estruturados, focados na produtividade e em resultados para todas as partes envolvidas, que irá prosperar e crescer (SANTOS E JUNGLES, 2008).

No entanto, todo método construtivo, este é sujeito a patologias ou deficiência, provenientes desde erros de projeto, execução ou mau uso do imóvel na fase pós-ocupacional, podendo comprometer a durabilidade da construção ou até mesmo a segurança e bem estar dos seus ocupantes. Essas patologias podem se desenvolver em uma construção e geralmente apresentam sintomas visíveis ou não, que através de análise podem pelas suas características expor o possível agente causador, possibilitando a implementação de medidas corretivas, comprometer a segurança e a durabilidade da construção.

Este trabalho tem como finalidade identificar através de pesquisa, as possíveis fontes causadoras de patologias presentes em um conjunto residencial construído em concreto armado no bairro do Purys – Três Rios/RJ. Avaliando por meio de observação, coleta, análise de dados e de relatos de moradores, com objetivo de diagnosticar a origem e propor medidas corretivas mais adequadas para os moradores. De maneira que os permita tomar as providências que assegurem o bem estar e a segurança desse conjunto habitacional.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Estudo de Caso tem como finalidade analisar e avaliar o que provocou as fissuras no Condomínio Residencial do Purys Bloco-A e propor possíveis soluções.

Inicialmente foi realizado o levantamento bibliográfico em livros e trabalhos acadêmicos, com o objetivo de embasar e compreender o tema, entendendo como os erros nas etapas do processo construtivo e pós ocupacional contribuem para o surgimento de fissuras.

Para orientação do estudo procuramos informações sobre:

O modelo construtivo; as vantagens e desvantagens; as principais patologias e as falhas no processo construtivo; configurações típicas; metodologia para diagnosticar as causas das fissuras, a fim de propor as medidas corretivas mais adequadas.

Foi realizada através de avaliação de documentos e registros fotográficos, além de visita em loco, uma pesquisa minuciosa, com desenvolvimento de um mapeamento de fissuras existentes no condomínio. Embasadas pelo relatório do Processo no 12734/19 da Prefeitura de Três Rios, além de relatos de moradores e profissionais envolvidos no processo.

As fissuras observadas e registradas nas visitas foram comparadas com as informações obtidas na pesquisa teórica com a finalidade de detectar seus mecanismos causadores.

Após identificar esses mecanismos, foram propostos os procedimentos indicados para sua estabilização ou eliminação, e as técnicas corretivas mais adequadas para sua recuperação e o reestabelecimento do seu desempenho funcional.

2.2 REFERENCIAL TEÓRICO

A alvenaria é um material de construção tradicional que vem sendo usado pelo homem há milhares de anos. Edificações em alvenaria estão entre as construções com maior aceitação pelo homem, não somente hoje, como também nas civilizações antigas (DUARTE, 1999).

Com desenvolvimento em ritmo acelerado da construção civil para atender uma demanda crescente por edificações, algumas estruturas apresentam desempenho insatisfatório, por causa de falhas involuntárias, imperícias, a má utilização dos materiais, envelhecimento natural e erros de projetos. São vários fatores que podem contribuir para a degradação da estrutura.

O estudo das origens, formas de manifestações, consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e degradação das estruturas; é muito importante, este estudo recebe o nome de Patologia das Estruturas.

As Manifestações patológicas estão presentes na maioria das edificações, em maior ou menor intensidade. A sua detecção precoce é importante, o quanto antes for tratado, tende a minimizar o comprometimento e o menor o custo do tratamento.

A movimentação de estruturas é fato comprovado por diversos pesquisadores, ou seja, toda estrutura de concreto “trabalha”. Dessa maneira, está sujeita a uma série de patologias, sendo elas consequentes de problemas de projeto e execução.

Alvenaria, segundo Azeredo (1977), são classificadas pela sua capacidade de resistir a esforços:

- Alvenaria de vedação, quando resiste apenas ao seu peso próprio;
- Alvenaria estrutural quando além do seu próprio peso é resistente a outras cargas.

Alvenaria de Vedação, não é preparada para suportar cargas verticais, somente seu próprio peso, mais as cargas das portas e janelas instaladas nelas, não exerce função estrutural. Dividem os ambientes da casa, proporcionam isolamento térmico e acústico, podem ser feitas com tijolo cerâmicos ou blocos de concreto (AZEREDO, 1977).

Blocos cerâmicos proporcionam um conforto térmico maior, quebram com facilidade, aumentando as perdas e consome mais argamassa que os blocos de concreto.

Os blocos de concreto apresentam melhor conforto acústico, são mais pesados.

No mercado temos tijolos de diversas medidas. A sua aparência homogênea, com arestas vivas, superfície lisa e não apresentar buracos e trincas são características de qualidade dos tijolos, conforme informações obtidas na visita técnica realizada na Cerâmica Argibem-TR.

Para ligar ou colar os blocos e utilizada a argamassa, feita com cimento, areia e cal ou aditivo.

Alvenaria Estrutural, é um processo construtivo em que a estrutura e a vedação da construção são executadas simultaneamente, dispensando o uso de pilares e

vigas, ficando a cargo dos blocos estruturais a função estrutural da construção, esta solução permite construção desde simples muros, residências e edifícios de diversas alturas (AZEREDO,1977).

É um processo construtivo de fácil execução, oferece significativa redução de custos, porque reduz o uso de armação e fôrmas e utiliza processos racionalizados, proporcionando obras mais limpas e rápidas.

Aspectos teóricos sobre patologias em edificações, conforme o dicionário MICHAELIS3, Patologia significa:

“Med Ciência que estuda a origem, os sintomas e a natureza das doenças. *P. descritiva* ou *P. especial*: história particular de cada doença. *P. externa*:a que se ocupa das doenças externas. *P. geral*: a que define os termos,fixa-lhes as significações, determina as leis dos fenômenos mórbidos,investiga e classifica as causas, os processos, os sintomas etc. *P. interna*:a que se ocupa das doenças internas.”

Nos dicionários patologia, é a parte da Medicina que estuda as doenças. As edificações podem apresentar patologias ou defeitos como rachaduras, manchas, deslocamentos, deformações, rupturas etc.

Segundo Verçoza (1991), convencionou-se chamar de Patologias das Edificações ao estudo sistemático desses defeitos.

Os Erros de Projeto e os Problemas Decorrentes:

O projeto é o modelo do objeto, sendo a obra é a sua materialização. O projeto tanto fórmula soluções como as representa. A inconsistência das soluções formuladas pelo projeto pode comprometer a utilização e o seu desempenho. A inconsistência da representação das soluções pode dificultar a compreensão das soluções formuladas, comprometendo o planejamento e a execução da obra. As inconsistências do projeto podem levar à necessidade de adaptações que distanciam o objeto construído das intenções originais levando à não conformidade da obra em relação ao projeto (RAMALHO, 2003).

Projeto descreve como o objeto vai ser construído, a obra é a sua materialização. No projeto são formuladas soluções e a representação destas soluções, as características físicas e tecnológicas que deverá ser empregada na obra, que deverão ser empregadas na fase de execução.

A inconsistência na representação das soluções pode comprometer o planejamento e o andamento da obra, gerando adaptações que leva à não conformidade.

Erros cometidos nesta fase podem comprometer o desempenho futuro do empreendimento, tornam-se responsáveis por falhas de desempenho da edificação, falhas como falta de detalhamento, erros de dimensionamento, à não consideração do efeito térmico, a incompatibilidade entre projetos, previsão das cargas inadequada, especificação errada do traço do concreto, classificação da classe de agressividade ambiental inadequada.

Falhas de Execução, mão de obra mau qualificada e as condições de trabalho impróprias podem gerar diversos erros. Estes erros quando não são percebidos e

corrigidos a tempo, podem gerar falhas estruturais na edificação, vindo a comprometer o seu desempenho no futuro.

Segundo Olivari (2003), nessa fase são comuns erros como: falta de controle tecnológico, utilização de concreto fora da especificação, uso inadequado de forma, posicionamento errado de armaduras, o cobrimento inadequado das armaduras, segregação do concreto, cura mal executada, falta de controle na preparação do traço do concreto, fiscalização ineficiente, etc.

Após a ocupação da edificação ela permanece exposta a diversos agentes agressivos como intempéries, problema nos sistemas hidráulico e sanitário, recalques diferenciais de solo etc., que podem causar problemas na estrutura e comprometendo a durabilidade, segurança e o desempenho. A ocorrência de erros nessa fase, geralmente são ocasionadas por não haver um programa de manutenção, adição de cargas não previstas em projeto, elementos estruturais danificados, corrosão química ou eletroquímica, ataques de agentes agressivos, recalques (OLIVARE, 2003).

A maior parte dos problemas que costumam afetar uma construção na fase pós ocupacional causam sintomas visíveis e pelas características podemos determinar o que o provocou.

Fissura para Holanda Jr. (2008), são falha de desempenho e as causas mais frequentes de fissuras, prejudicam a estética, a durabilidade e podem afetar as estruturas da construção. Origina-se quando o material é submetido a tensões maiores do que a capacidade de resistência dos materiais. Aparecem como forma de aliviar essas tensões e devem ser monitoradas, podem ser provenientes de uma simples acomodação da estrutura no terreno até um grave comprometimento da construção.

As rachaduras estruturais geram comprometimento estrutural, sempre que construímos uma edificação temos uma acomodação do solo, de maior ou menor grau. Dependendo de como foi feita a fundação, podemos ter que parte da edificação pode ceder mais que a outra, gerando com esse desequilíbrio as fendas.

Sobrecarga de uso calculada inadequadamente, também podem causar fissuras, assim como o desrespeito ao tempo de cura da concretagem com a retirada de escoramento prematura.

A dilatação térmica pode causar trincas em lajes que dilatam com o sol, e provocar fendas em algumas partes da edificação, por ficarem expostas ao sol.

A perda de água nas camadas de revestimento gerando a retração do material, podendo causar fissura.

Infiltração causada por vazamento ou má impermeabilização de lajes.

Para evitar problemas futuros com rachaduras estruturais deve ser feita uma boa sondagem do terreno, examinando o tipo de solo, executar uma boa compactação além de fazer a fundação mais adequada para o tipo de terreno.

Existem diversas maneiras tratar trincas e rachaduras. Primeiramente deve ser avaliado o grau de severidade e as razões do seu aparecimento. Quando a rachadura for por infiltração é preciso tomar providências urgentes. Deve ser feito o reparo na parte afetada após estancar a infiltração.

Para Oliveira (2012), fissuras, trincas e rachaduras, surgem quando os materiais estão submetidos a esforços maiores que capacidade de resistência do

material, provocando uma abertura ocasionada por esta falha e são classificadas pela espessura em: fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha.

Espessura	
Anomalias	Aberturas (mm)
Fissura	Até 0,5
Trinca	De 0,5 a 1,5
Rachadura	De 1,5 a 5,0
Fenda	De 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

Fonte: Oliveira (2012).

Fissuras são manifestações devido à perda de desempenho, e podem ser provocadas por vários fatores como recalques de fundação, movimentações térmicas, higroscópicas, retração de blocos ou de outro elemento de concreto, sobrecargas, deformações de elementos da estrutura, reações químicas, detalhes construtivos incorretos, vibração etc. (THOMAZ, 2001).

Para Duarte (1998), elas ocorrem por carregamento excessivo de compressão, geralmente verticais, geralmente decorrentes de esforços transversais de tração nas unidades provocados pelo atrito da superfície argamassa com as unidades.

Os esforços das cargas verticais concentradas devem ser distribuídas através de coxins ou outros elementos. Há não realização ou a distribuição de forma incorreta podem causar esmagamento localizado e gerar fissuras a partir do local que carga foi aplicada. Devido a compressão a argamassa se deforma, expandindo-se lateralmente provocando uma tração lateral nas unidades provocando as fissuras verticais. De forma geral começam a surgir antes que se atinja as cargas-limite de ruptura (RICHTER, 2007).

Paredes com abertura de janelas e portas, sofrem considerável concentração de tensões nos cantos dos vãos. Sendo por este motivo comum o aparecimento de fissuras sob o peitoril das janelas e nos vértices das aberturas (THOMAZ, 1990).

Segundo Scartezini (2002), a retração é um fenômeno físico. Os materiais com base cimentícia, inicialmente em estado plástico, têm uma redução do seu volume, pela perda de umidade e a evolução do processo.

Segundo Thomaz (1989), existem fissuras retração no revestimento em argamassa. Os principais fatores que influenciam nesta patologia são: consumo de aglomerante, porcentagem de finos existentes na mistura e o teor de água de amassamento, espessura, a rápida perda de água.

A variação térmica está relacionada tanto com as propriedades físicas dos materiais quanto com o gradiente de temperatura. Os vínculos entre os materiais componentes das edificações restringem os movimentos de compressão e dilatação térmicas dos materiais fazendo surgir tensões. Dependendo da sua intensidade, do grau de restrições que os materiais estão submetidos e das propriedades elásticas dos materiais, podem gerar fissuras (THOMAZ, 1989).

Segundo Valle (2008), as lajes de cobertura e as paredes externas são mais sujeitas à fissuras horizontais, devido a estarem mais expostas a incidência do sol e a variação de temperatura.

Para Thomaz (2001), recalque podem ocorrer devido a influência de fundações vizinhas, ao assentamento de fundações em seções de corte e aterro, compactação diferenciada de aterros e ao rebaixamento do lençol freático.

Este tipo de recalques provocam o aparecimento de fissuras geralmente verticais ou inclinadas que geralmente se localiza próxima ao primeiro pavimento da edificação. Podendo ocorrer nos demais pavimentos com a mesma intensidade, dependendo da gravidade do recalque e do tipo da construção, (DUARTE, 1998).

Carregamentos desbalanceados, ocorrem devido a sapatas corridas ou vigas de fundação muito flexíveis. Podendo causar fissuras na de forma verticais principalmente nas proximidades de peitoris de janelas, provocada pela sobrecarga concentrada nestas regiões de abertura (THOMAZ, 2001).

Segundo Duarte (1998), os componentes ou elementos fabricados com cales mal hidratadas, quando sofrem umidificação ao longo de sua vida útil poderão apresentar aumento de volume de aproximadamente 100% caso os óxidos livres hidratem. Podendo gerar fissuras, deslocamento, desagregação e pulverulência nos revestimentos de argamassa.

A umidade é responsável por grande parte das fissuras horizontais da alvenaria, provocada pela contração ou expansão das suas dimensões, as variações causam deformações excessivas de lajes ancoradas em paredes produzindo esforços de flexão lateral. Ocorrem com mais frequência e até intensidade em regiões como cantos desabrigados, platibandas, base de paredes etc. devido à maior concentração de umidade (THOMAZ, 1989).

Para Corsini (2010), o que provoca fissura é o material está exposto a tensões que excedem a sua resistência. Surgem como forma de aliviar as tensões. Quanto maior for a restrição impostas ao movimento dos materiais, e quanto mais frágil ele for, mais significativas e intensa será magnitude da fissuração.

Fissuras na alvenaria são provocadas por tensões que ocorrem na direção ortogonal ao esforço atuante, podendo ser de compressão, por esforços de cisalhamento ou por tração direta (DUARTE, 1998).

Segundo Thomaz (1989), materiais diferentes, com propriedades diferentes (resistência mecânica, módulo de deformação longitudinal e coeficiente de Poisson) utilizados em conjunto influem na fissuração.

O professor Dickran Berberian desenvolveu a regra da mediatriz, que consiste em um método para determinar o mecanismo causador de alguns tipos de fissuras. Pelo método, se traçamos a mediatriz (é o lugar geométrico dos pontos do plano que equidistam de dois pontos dados) por uma fissura, essa apontará para o seu possível mecanismo causador.

Segundo Thomaz (1989), patologias provenientes de recalques de fundação, pode ocorrer a evolução do movimento, nesse caso nenhum método de reparo do componente será eficiente, podendo gerar risco para a estrutura.

Recalques de fundação, o componente fissurado só poderá ser recuperado depois que o movimento tenha sido estabilizado. Caso contrário será necessário aplicar técnicas de consolidação do terreno ou de reforço da fundação. Medidas

complementares devem ser tomadas, como a impermeabilização superficial do terreno ao redor da edificação, drenagem superficial de águas que possam se acumular nas proximidades da fundação e corte de árvores que absorvem muita água do solo, Casotti (2007).

A seguir serão apresentadas algumas formas de reabilitação.

Tela de Poliéster para Casotti (2007), a restauração de fissuras de retração da argamassa de revestimento pode ser feita aplicando pintura elástica em três ou quatro demãos de tinta à base de resina acrílica. Deve ser utilizado um reforço de tela de poliéster ou polipropileno em locais mais danificados, com largura aproximada 12 cm, aplicar tinta elástica à base de resina acrílica, de seis a oito demãos.

Substituir o reboco ou emboço é recomendada por Casotti (2007), em casos de grande incidência de fissuras de retração, descolamento, pulverulências etc. Sendo necessário primeiramente eliminar os agentes causadores das fissuras como a infiltração de umidade na parede.

Reboco armado, segundo Thomaz (1989), é utilizado para eliminar trincas e fissuras geradas por problemas estruturais. Consiste em utilizar uma tela de aço em toda a superfície da alvenaria e sobre ela aplicar argamassa bem forte, que proporciona elevação da resistência à compressão e às cargas transversais e melhorar a rigidez e a ductilidade da alvenaria.

Colunas e vigas metálica, a adição deste material aumenta a resistência e a rigidez das paredes, podem ser utilizado como elementos estruturais como coluna e vigas de forma a trabalhar como uma estrutura independente, substituindo a estrutura existente, quando não for possível a reabilitação ou reforço, ou quando se tornar muito onerosa a reabilitação (THOMAZ, 1989).

Segundo SAMPAIO (2010), em aberturas menores que 2mm utiliza-se a resina epóxi sendo o graute utilizado normalmente em fissuras maiores que 2mm. Está técnica é utilizada quando há necessidade de restaurar a rigidez e a resistência de paredes de alvenaria.

Protensão são recalques diferenciais intensos gerados por problemas estruturais, que apresentam fissuras generalizadas, poderá ser empregado tirantes de aço, para transmitir os esforços através de placas chumbadas na superfície da argamassa, posicionadas perpendicularmente à direção das fissuras (OLIVEIRA, 2001).

A recuperação de paredes trincadas, os reforços poderão ser executados introduzindo nas paredes armaduras e chumbadas com argamassa rica em cimento, perpendicularmente à direção das fissuras (THOMAZ, 1989).

Fissura que não apresente movimentação considerável, a recuperação desse tipo de fissura pode ser feita aplicando um selante flexível, tipo poliuretano, silicone, etc. em um sulco aberto no local da trinca, em V, com aproximadamente 10 mm de largura e 10 mm de profundidade (THOMAZ, 1989).

Fissuras causadas pela variação térmica ou movimentação higroscópica com elevada movimentação, poderão ser reparadas aplicando uma bandagem de interseção de que propicie a dessolidarização entre revestimento e a parede no local da fissura segundo (THOMAZ, 1989).

Substituir as Juntas de Assentamento, em lajes de cobertura apoiadas em alvenaria portante, cuja fissuração apresente atividade considerável.

Segundo Thomaz (1989), deve-se fazer o escoramento da laje, a remoção da última junta de assentamento e a introdução de material flexível. Caso o escoramento da laje não seja possível, uma raspagem da junta com profundidade de aproximadamente 10 mm deverá ser feita e preencher com selante flexível.

Substituir os elementos degradados, essa técnica é indicada quando o elemento esta suscetível a elevadas tensões de compressão, carregamentos diferenciais ou ações térmicas, com a finalidade de controlar o fendilhamento. Consiste no desmonte e reconstrução dos elementos de alvenaria com utilização de uma argamassa com melhores propriedades mecânicas (SAMPAIO, 2010).

3. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado o levantamento bibliográfico em livros e trabalhos acadêmicos, com o objetivo de embasar e compreender o tema, entendendo como os erros nas etapas do processo construtivo e pós ocupacional contribuem para o surgimento de fissuras.

Para orientação do estudo procuramos informações sobre: O modelo construtivo; as vantagens e desvantagens; as principais patologias e as falhas no processo construtivo; configurações típicas; metodologia para diagnosticar as causas das fissuras, a fim de propor as medidas corretivas mais adequadas.

Foi realizada através de avaliação de documentos e registros fotográficos, além de visita em loco, uma pesquisa minuciosa, com desenvolvimento de um mapeamento de fissuras existentes no condomínio. Embasadas pelo relatório do Processo nº 12734/19 da Prefeitura de Três Rios, além de relatos de moradores e profissionais envolvidos no processo.

As fissuras observadas e registradas nas visitas foram comparadas com as informações obtidas na pesquisa teórica com a finalidade de detectar seus mecanismos causadores.

Após identificar esses mecanismos, foram propostos os procedimentos indicados para sua estabilização ou eliminação, e as técnicas corretivas mais adequadas para sua recuperação e o reestabelecimento do seu desempenho funcional.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os problemas patológicos em edificações comprometem a vida útil das construções. Destacando-se as patologias estruturais.

O concreto, que é um dos materiais mais utilizados na construção de estruturas em edifícios. Quando recebe uma armadura de aço, é chamado de concreto armado. O projeto dessas estruturas e a sua execução, irão delimitar o possível surgimento de patologias e a sua intensidade.

A exigência do mercado por produtos e serviços com qualidade cresce cada vês mais, obrigando as empresas a buscarem novas técnicas, buscando soluções para as exigências do mercado cada vez mais competitivo.

A qualidade do concreto é fundamental para que se obtenha a durabilidade e diminuir o risco de possíveis patologias.

De acordo com Holanda Jr. (2008), fissuras são os problemas mais comuns registrados e são frequentemente causadas por falhas de desempenho na edificação, que acaba por prejudicar a estética, o conforto e a segurança do usuário.

Neste Estudo de Caso têm como meta analisar as principais causas de formação de fissuras e outras patologias e propor ações corretivas para restabelecer as condições adequadas de uso do imóvel.

Foi realizado por meio de coleta de dados no Processo nº 12734/19 sobre manifestações patológicas relacionadas a fissuras observadas no Conjunto Habitacional Purys, localização no Município de Três Rios – RJ, Rua Belarmino Ferreira Lopes, nº 8; construído em concreto armado com 4 (quatro) pavimentos, tendo como objetivo registrar, por meio de fotos, as fissuras existentes e obter informações sobre seu histórico, configuração, espessura e atividade.



Figura 1: Conjunto Habitacional Purys. Fonte: Processo 12734/19

A visita à edificação foi realizada no dia 16 de julho de 2018, pela Defesa Civil do Município de Três Rios atendendo uma solicitação de vistoria.

Segundo relatório da Defesa Civil verificou-se desnível acentuado em laje de contrapiso do apartamento nº 406 e trincas em paredes de alvenaria no apartamento 305, indicativos de recalque diferencial. A construção apresenta mudanças arquitetônicas no decorrer do tempo, mudando assim a distribuição de carga em seus elementos estruturais, existem várias instalações de caixas d'água na laje de cobertura, fora do eixo transversal de área onde foi projetada e construída caixa d'água central de distribuição, causando sobrecarga em pontos de elementos estruturais.

Na realização do estudo, as fissuras foram classificadas quanto à forma como se manifestaram na alvenaria e agrupadas como segue:

- Fissuras em vãos de portas e janelas;
- Fissura no piso;
- Fissuras nas fachadas;
- Supressão de parede na área de serviço;
- Supressão de parede na área de serviço;
- Estado do piso de um dos apartamentos;
- Instalação de ar condicionados nas paredes;
- Instalações de caixas d'água na laje de cobertura, fora do eixo transversal.

No dia 06 de maio de 2020, foi realizada uma nova vistoria técnica pela equipe da Secretaria de Obras do Município de Três Rios no Conjunto Habitacional Purys –

Bloco A nos Apts 305, 406 e na laje de cobertura, nas caixas d'água, com objetivo de avaliar o grau de risco e a identificação e de problemas edificantes. Os danos e patologias observados e relatados no Relatório de Vistoria Técnica 12734/2019 foram:

- Apt. 305 - Trincas e fissuras em paredes de alvenaria. Com a utilização de um prumo, verificou-se que não há desnível no imóvel e nem recalque expressivo do solo, através de medidas aferidas em 3 (três) lados da edificação:

Orientação	Medida no apt.(cm)	Medida no solo(cm)	Cota da janela do 305 até o solo(m)	
Nordeste		47,6	48,0	7,27
Sudeste		47,5	48,0	7,37
Sudoeste		48,0	47,5	7,19

Fonte: Relatório de Vistoria 12734/2019

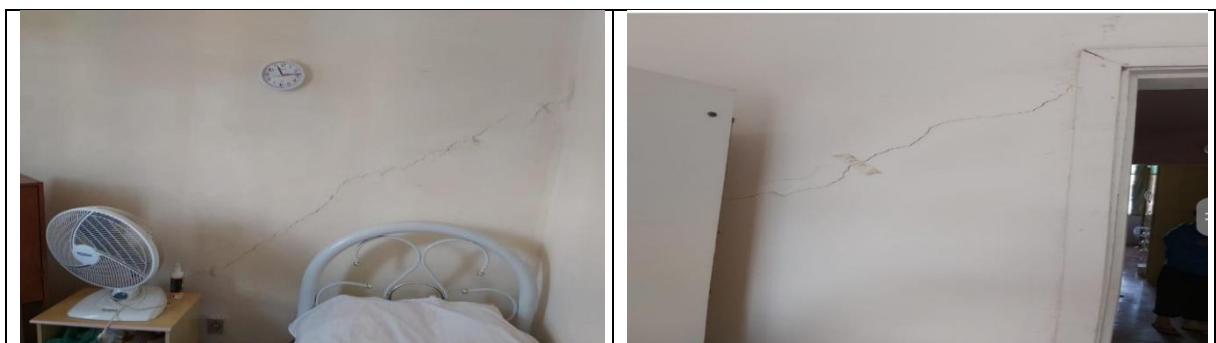
- Apt. 406 - Piso cerâmico soltando e trincando. Foi utilizando um esquadro a laser para fazer marcações na parede e verificou-se que não há desnível no imóvel, como se pode confirmar nas fotografias em anexo.

Orientação	Cota até a laje cm)	Cota até o piso(cm)
1ª Marcação lado Direito	132	140
2ª Marcação lado Esquerdo	111,3	160,8
1ª Marcação lado Direito	132,7	137,6
2ª Marcação lado Esquerdo	112	156,8

Fonte: Relatório de Vistoria 12734/2019

Patologias observadas:

- Verificou-se que entre 29/07/2019 e 06/05/2020 não houve avanço na espessura e comprimento das trincas, como se pode confirmar nas fotografias em anexo.





- Piso cerâmico soltando e trincando verificou-se que as Juntas de Assentamento não estavam com o espaçamento adequado para este tipo de piso, como se pode confirmar nas fotografias em anexo.

Analisando a situação dos pisos cerâmicos, conclui-se que a principal causa da patologia é a não utilização de técnicas adequadas para o assentamento dos mesmos. E a partir das medições realizadas com nível e esquadro, conclui-se que a inclinação relatada no imóvel deve-se ao desnível no contrapiso do mesmo.

- Foram instaladas duas caixas d'água acima da caixa d'água original em concreto que está desativada, uma 1.000L e outra de 500L. A tampa da caixa d'água original de concreto estaria afundando devido a instalação de duas outras caixas d'água instaladas sobre a antiga de concreto.

- verificou-se que não há recalque expressivo na laje da caixa d'água desativada, como se pode confirmar nas fotografias em anexo.



Analisando a situação da tampa da caixa d'água desativada, conclui-se que não há danos e patologias decorrentes da instalação de duas caixas d'água sobre sua laje.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo principal descobrir quais as principais causas das patologias presentes na edificação, e por fim mostrou-se satisfatório, pois teve seu objetivo atingido.

No decorrer da pesquisa para embasar como diagnosticar as manifestações patologias, a necessidade do profissional ter uma boa bagagem de conhecimento sobre a física e a química aplicada aos materiais de construção, além de conhecer os

processos construtivos. Este ramo da engenharia no Brasil deverá ocorrer um crescimento devido ao tempo de construção das nossas edificações e obras de arte e a baixa ênfase dada a manutenção no Brasil.

Cabe observar e salientar, que mesmo com os avanços nas técnicas construtivas e o emprego da compatibilização de projetos, pode continuar ocorrendo manifestações patológicas nas edificações por outros motivos, por isso um programa de inspeção e manutenção eficiente e constante são necessários para assegurar a durabilidade das edificações.

REFERÊNCIAS

AZEREDO, Helio Alves. O Edifício Até Sua Cobertura. Editora. 2ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

CASOTTI, Denis E. Causas e Recuperação de Fissuras em Alvenaria. 2007. 80f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade de São Francisco, USF, Itatiba, 2007. Disponível em: <<http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1061.pdf>> Acesso em: 25 abr. 2018.

CORSINI, R. Trinca ou fissura?, 2010. Artigo - Revista Técnica. Disponível em: <http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-seoriginam-quais-os-tipos-179241-1.asp>, acesso em 15/03/2020.

DUARTE, R.B. Fissuras em alvenaria: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação. Porto Alegre, 1998. CIENTEC – Boletim técnico n.25.

DUARTE, R. B. Recomendações para o Projeto e Execução de Edifícios de Alvenaria Estrutural. Associação Nacional da Indústria Cerâmica. Porto Alegre, 1999.

HOLANDA Jr., O.G. Influência de recalques em edifícios de alvenaria estrutural. 2002. 242f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

WEISZFOLG, Walter. Michaelis Moderno Dicionário Da Língua Portuguesa. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=patologia>. Acesso: agosto 2020.

OLIVARI, Giorgio. Patologia em Edificações. 2003. 83f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2003. Disponível em: Acesso em: 26 fev. 2020.

OLIVEIRA, Alexandre Magno. Fissuras e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações. 2012. 96f. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

RAMALHO, M.A.; CORRÊA, M.R.S. Projetos de edifícios de alvenaria estrutural. São Paulo: Pini, 2003.

RICHTER, C. Qualidade da Alvenaria Estrutural em Habitações de Baixa Renda : uma análise de confiabilidade e da conformidade, 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/12146>>. Acesso em: 19 de abr de 2020.

SAMPAIO, Marliane Brito. Fissuras em edifícios residenciais em alvenaria estrutural. 2010. 104f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – 82 Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. Disponível em: < [www.teses.usp.br/teses/.../18/.../2010ME_MarlianeBrito_Sampaio .pdf](http://www.teses.usp.br/teses/.../18/.../2010ME_MarlianeBrito_Sampaio.pdf)> Acesso em: 01 mar. 2020.

SANTOS, A. de P. L. e JUNGLES, A. E. Como gerenciar as compras de materiais na construção civil. 1ª edição, Editora Pini, novembro 2008.

THOMAZ, Ércio et al. Alvenaria de Vedação em Blocos Cerâmicos. Código de Práticas nº 1. São Paulo: IPT, 2009.

THOMAZ, Érico. Trincas em Edifícios – causas, prevenção e recuperação. São Paulo: PINI, 2001.

VALLE, Juliana B. de Senna. Patologia das alvenarias. 2008. 72f. Monografia (Especialização em Tecnologia da Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: < <http://www.pos.demc.ufmg.br/2015/trabalhos/pg1/Patologia%20das%20alvenarias.pdf>> Acesso em: 20 nov. 2015.

VERÇOZA, E. J. Patologias das Edificações, 1991. 1a Ed. Editora Sagra. Porto Alegre.