

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UM CONJUNTO HABITACIONAL DE SANTO ANTÔNIO DO SUDOESTE- PR

LANZARINI, Ricardo Augusto¹
PAGANIN, Ricardo²

RESUMO

Verifica-se uma estreita relação entre o aparecimento de manifestações patológicas e a inexistência de processos de manutenção preventiva, essa problemática ainda é bastante presente, principalmente em obras nas edificações de interesse social. Sendo assim, este trabalho propôs-se levantar as manifestações patológicas, a frequência com que estas ocorreram, bem como a sugestão de métodos para o reparo de um conjunto habitacional do município de Santo Antônio do Sudoeste – Paraná, construído com recursos provenientes do programa do Fundo Nacional de Habitação e Interesse Social. O estudo foi realizado por meio de vistorias técnicas nas edificações com o registro fotográfico das manifestações patológicas e ainda a aplicação de um questionário aos moradores. Observou-se que a manifestação patológica de maior ocorrência foi o aparecimento de fissuras (100%). Ainda foram identificados outros problemas com percentuais menores como descolamento de placas (92%), degradação da pintura (83%), descolamento cerâmico (58%), manchas superficiais (42%) e mofo (17%). Nos casos observados, verificou-se que falhas nos procedimentos de execução e, principalmente conservação, foram preponderantes para o aparecimento destas manifestações patológicas, haja visto que, os beneficiários destes imóveis não possuem condições financeiras de efetuar os reparos regularmente.

PALAVRAS-CHAVE: Patologia; Moradias Populares; Reparos.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos quarenta anos, a economia brasileira sofreu inúmeras transformações, avançando muito em termos de investimento e de produção. O investimento, na perspectiva de seus resultados ao longo do tempo, envolve inversões em máquinas e equipamentos, infraestrutura e habitação. Em um país com as características do Brasil, no qual a infraestrutura encontra limitações e a demanda habitacional é alta, a formação bruta de capital fixo da construção é parte essencial do investimento da economia. O ciclo de investimento depende pronunciadamente dos investimentos em construção, de acordo com o estudo Construção Civil, Desafios 2020 (SISTEMA FIRJAN, 2014). A demanda gerada pelos programas habitacionais, que intencionam amenizar os problemas relacionados à moradia, evidencia as carências da área da construção civil para atendê-la (MARQUES, 2015).

Segundo Freire (2010), o processo construtivo envolve pelo menos quatro principais etapas:

¹ Discente do curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel-PR, ricardolanzarini13@hotmail.com

² Engenheiro Civil, Especialista, Docente do curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel-PR, engpaganin@gmail.com

projeto, execução, emprego de materiais e utilização da edificação. Para que o resultado final seja satisfatório é necessário que para cada uma dessas etapas seja dada a devida importância

As principais dificuldades são a falta de mão de obra especializada, ausência de acompanhamento técnico, construção em grande quantidade ao menor custo possível e rigorosos prazos para execução. Este cenário repercute na menor qualidade e na maior probabilidade de ocorrências de manifestações patológicas em habitação de interesse social (SOARES 2014).

As causas das manifestações patológicas estão relacionadas a fenômenos que influenciam no surgimento das anomalias, tais como: agentes atmosféricos, variações térmicas, agentes biológicos, incompatibilidade de materiais, umidade, cargas excessivas, etc. (SOUZA e RIPPER, 1998).

Tendo em vista estes fatores é de grande importância que as manifestações patológicas nas edificações sejam detectadas para que possam ser tomadas as medidas corretivas e preventivas necessárias o mais rapidamente possível. A falta de manutenção nas obras faz com que pequenos problemas, que a princípio teriam baixo custo de recuperação, evoluam para situações de desempenho insatisfatório com ambientes insalubres, de deficiente aspecto estético, de insegurança estrutural e de alto custo de recuperação (ANTONIAZZI, 2009).

Os moradores do conjunto habitacional, foco principal desta pesquisa, residiam anteriormente em regiões sujeitas a alagamentos e receberam o imóvel gratuitamente, sem muitas condições financeiras de efetuar reparos regulares, o que pode ocasionar, em um curto intervalo de ocupação, a degradação da moradia, aumentando desta forma as estatísticas de problemas da construção civil e, sobretudo, podendo colocar em risco às pessoas que moram nestas residências.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo levantar as manifestações patológicas, a frequência com que estas ocorreram, bem como a sugerir métodos de reparos para os problemas identificados em um conjunto habitacional de Santo Antônio do Sudoeste – Paraná.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. VIDA ÚTIL E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

Toda edificação possui um período de vida útil a que se destina. Muitas vezes, antes mesmo deste prazo ser alcançado, o nível de desempenho se encontra abaixo do satisfatório (SOUZA e RIPPER, 1998).

Segundo Souza e Ripper (1998) são inevitáveis à associação dos conceitos de vida útil ao de durabilidade, pois o tempo de resposta que o material dará a construção é definido como parâmetro da durabilidade a aplicação deste a uma determinada função, definindo então a vida útil da mesma. A durabilidade é uma qualidade da estrutura e a vida útil é a quantificação desta qualidade (SILVA JR, 2001).

Conforme a NBR 6118:2014 conceitua-se por vida útil de projeto o período de tempo durante o qual se mantêm as características das estruturas de concreto, desde que atendidos os requisitos de uso e manutenção prescritos pelo projetista e pelo construtor.

De acordo com Souza (2003), entende-se por manutenção de uma estrutura o conjunto de atividades necessárias à garantia do seu desempenho satisfatório ao longo do tempo, ou seja, o conjunto de rotinas que tenham por finalidade o prolongamento da vida útil da obra, a um custo compensador. Nota-se aqui a presença do usuário/proprietário como elemento participante, pois este é considerado um corresponsável pela manutenção, devendo estar sempre disposto a suportar o custo com o sistema de manutenção concebido pelos projetistas, que deverá ser respeitado e viabilizado pelo construtor.

2.2 CONCEITO DE PATOLOGIA

A palavra patologia é de origem grega (*páthos*, doença, e *logos*, estudo), e é amplamente utilizada nas diversas áreas da ciência. Na engenharia o termo patologia está consolidado na área de reabilitação e conservação de edificações/estruturas (SILVA, 2010).

Os problemas patológicos estão presentes na maioria das edificações, seja com maior ou menor intensidade, variando o período de aparição e/ou a forma de manifestação, pode apresentar-se de forma simples, sendo assim, de diagnóstico e reparo evidentes ou então, de maneira complexa, exigindo uma análise individualizada (LICHTENSTEIN, 1985).

Em termos apropriados, uma manifestação patológica é a expressão resultante de um mecanismo de degradação e a patologia é uma ciência formada por um conjunto de teorias que serve para explicar o mecanismo e a causa da ocorrência de determinada manifestação patológica (SILVA, 2010).

As causas das manifestações patológicas estão relacionadas aos fenômenos que influenciam no surgimento das anomalias nas estruturas, como exemplo: agentes atmosféricos, variações térmicas, agentes biológicos, incompatibilidade de materiais, variação de umidade, cargas

excessivas, etc. A patologia pode ser vista como a deterioração dos materiais que compõe o sistema estrutural e cada material reage de forma particular aos agentes externos e internos, sendo a velocidade de deterioração diferente um do outro (SOUZA e RIPPER, 1998).

2.3 ORIGENS DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

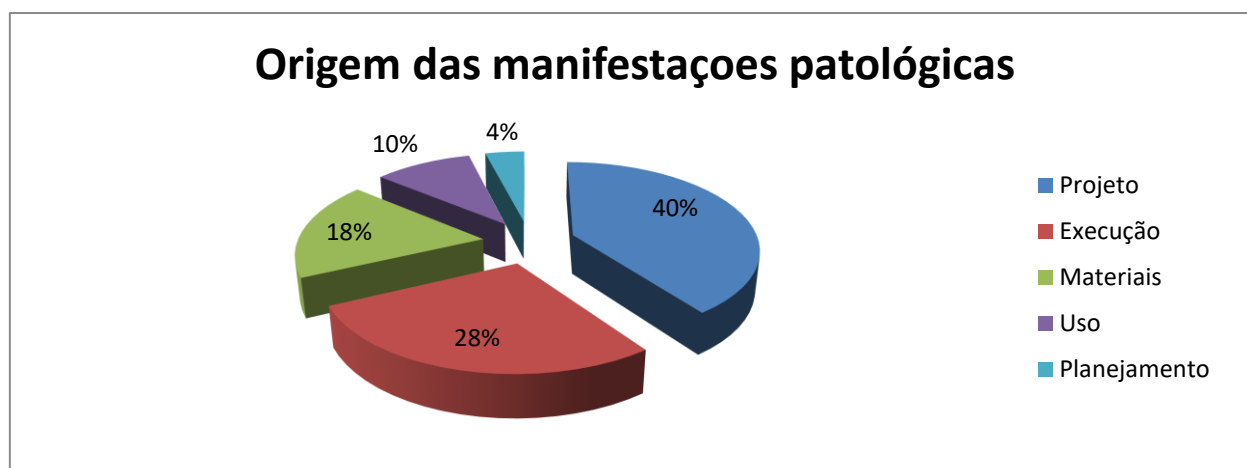
Para haver entendimento de fenômenos patológicos que ocorrem em uma edificação, normalmente se busca a origem do problema exposto, uma relação de causa e efeito que possa ter gerado tal manifestação (HELENE, 2003).

As manifestações patológicas são evolutivas e tendem a sofrer um agravamento ao longo do tempo, além de levarem ao surgimento de outras manifestações associadas a inicial. Então, salienta-se a importância de identificar o quanto antes as manifestações patológicas, pois assim, as correções serão mais fáceis e menos onerosas (FERREIRA, 2013).

Segundo Freire (2010), o processo construtivo envolve pelo menos quatro principais etapas: projeto, execução, emprego de materiais e utilização da edificação. Para que o resultado final seja satisfatório é necessário que para cada uma dessas etapas seja dada a devida importância.

Segundo Helene (1992), *apud* Freire (2010), as falhas de projeto contribuem com 40% das origens das manifestações patológicas em edificações, seguidos pelo processo executivo com 28%, problemas envolvendo materiais com 18%, utilização das instalações com 10% e planejamento da obra com 4%, conforme foi demonstrado no gráfico da Figura 01.

Figura 01- Origem das manifestações patológicas



Fonte: Adaptado de Helene e Figuredo, (2003).

2.4 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS MAIS COMUNS

2.4.1 Fissuras

O termo fissura é utilizado para designar a ruptura ocorrida no concreto sob ações mecânicas ou físico-químicas (FIGUEIREDO, 1989). A fissuração, conforme se observa na Figura 02, pode ser considerada a manifestação patológica que mais ocorre, ou pelo menos a que chama mais atenção dos proprietários (SOUZA e RIPPER, 1998).

Figura 02 - Fissuras por retração de produtos cimentícios



Fonte: Silva, (2007).

Fissuras, trincas e rachaduras são manifestações patológicas causadas geralmente por tensões de tração em materiais frágeis como o concreto e materiais cerâmicos. Ocorrem quando os materiais são solicitados por um esforço maior que a sua resistência característica, provocando falha e ocasionando uma abertura (OLIVEIRA, 2012).

Para Thomaz (1989) os mecanismos mais comuns de formação de fissuras em paredes de alvenaria estrutural são: recalque de fundação, sobrecarga de carregamento de compressão, variação térmica, retração, movimentação higroscópica e reações químicas.

Segundo Thomaz (1989) e Duarte (1998), as fissuras em paredes de alvenaria podem ser classificadas, dentre outros critérios, de acordo com sua espessura e atividade.

De acordo com Oliveira (2012), as aberturas são classificadas de acordo com sua espessura em fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha:

- Fissuras: aberturas de até 0,5mm;
- Trinca: aberturas de 0,5mm a 1,5mm;

- Rachadura: aberturas de 1,5mm a 5,0mm;
- Fenda: aberturas de 5,0mm a 10,0mm;
- Brecha: aberturas acima de 10,0 mm;

2.4.2 Manchas superficiais

Os fatores que influenciam o surgimento de manchas superficiais são a adesão de partículas contaminantes às superfícies verticais, que acontece segundo a natureza do material do substrato e de acordo com as condições ambientais. As manchas, conforme se observa na Figura 03, além de causarem uma aparência desagradável, podem com o tempo ocasionarem a propagação de odores (SOUZA, 1998).

Figura 03 - Manchas em parede de alvenaria ocasionadas pela umidade



Fonte: D'Agostin, (2014).

2.4.3 Mofo

O termo bolor ou mofo é entendido como a colonização por diversas populações de fungos filamentosos sobre vários tipos de substrato, citando-se inclusive as argamassas inorgânicas (SHIRAKAWA, 1995).

O desenvolvimento de fungos, como se verifica na Figura 04, causa alteração estética de tetos e paredes, formando manchas escuras indesejáveis em tonalidades preta, marrom e verde, ou ocasionalmente, manchas claras esbranquiçadas ou amareladas (SHIRAKAWA, 1995).

Figura 04 - Mofo ligado à existência de umidade



Fonte: Estácio, (2014).

Para se evitar que o bolor aconteça nas edificações, já na fase de projeto, medidas devem ser tomadas. Essas medidas visam garantir a ventilação, iluminação e insolação adequada aos ambientes, assim como idealizar a diminuição de risco de condensação nas superfícies internas dos componentes e também evitar riscos de infiltração de água através de paredes, pisos e/ou tetos (ALUCCI, FLAUZINO e MILANO, 1985).

2.4.4 Descolamento

Bauer (1994), afirma que entre os problemas mais comuns, encontrados nos revestimentos em argamassa, são os descolamentos em placas que ocorre pela falta de aderência das camadas do revestimento à base, por exemplo, um chapisco executado com areia fina, que não tem rugosidade suficiente para garantir a fixação da argamassa na superfície. Pode acontecer também por empolamento quando a cal não hidratada existente na argamassa, depois de aplicada se extingue, aumentando consideravelmente de volume.

Durante a execução do projeto, falhas como a escolha de materiais incompatíveis com as condições de uso e falhas técnicas como quando os assentadores não dominam a tecnologia de execução, ou os responsáveis pela obra não controlam corretamente o processo de produção, podem dar origem ao descolamento de rebocos e pisos (Figura 05). O descolamento ocorre com maior intensidade nos primeiros e últimos pavimentos, nas regiões em balanço pela existência de deslocamentos estruturais e nas fachadas mais solicitadas por insolação (MEDEIROS, 1999).

Figura 05 - Descolamento em parede de alvenaria



Fonte: GEYER, A.L.B, (2007).

2.4.5 Degradação da pintura

As pinturas são os elementos construtivos mais afetados por manifestações patológicas em face de que, além de seus próprios problemas, outras imperfeições na argamassa, na alvenaria ou na estrutura afetam ligeiramente sua película prejudicando o aspecto estético (CONSOLI, 2006).

Com o passar do tempo, todas as superfícies sofrem algum tipo de desgaste, conforme se observa na Figura 06, seja devido ao uso, ao intemperismo natural ou a outros agentes externos; de acordo com a superfície ou substrato (FAZENDA, 2008). As superfícies podem ser afetadas por problemas tais como: pulverulência, calcinação, manchas, saponificação, bolhas e desagregação.

Figura 06 – Descascamento da pintura



Fonte: Dagostini (2014).

2.5 Diagnóstico de problemas patológicos

É importante investigar cuidadosamente as manifestações patológicas e suas possíveis causas, pois se falhar no diagnóstico, a correção não será eficiente. Uma manifestação patológica pode se apresentar como consequência de mais de uma deficiência. Assim, para que a medida corretiva seja eficiente devem-se sanar todas as suas causas (ANDRADE e SILVA, 2005).

Inspecionar, avaliar e diagnosticar as patologias da construção são tarefas que devem ser realizadas sistematicamente e periodicamente, de modo que os resultados e as ações de manutenção devem cumprir efetivamente a reabilitação da construção, sempre que for necessária (GRANATO, 2002).

Segundo Lichtenstein (1985), o diagnóstico da situação é o entendimento dos fenômenos em termos de identificação das múltiplas relações de causa e efeito que normalmente caracterizam um problema patológico. Cada subsídio, segundo este autor, obtido na vistoria do local, na anamnese ou nos exames complementares deve ser interpretado no sentido de compor progressivamente um quadro de entendimento de como trabalha o edifício, como reage à ação dos agentes agressivos, porque surgiu e como se desenvolveu o problema patológico.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Essa pesquisa foi caracterizada como de caráter exploratório, que segundo Gil (2008) destina-se a conhecer melhor um problema de modo a explicitá-lo, assumindo a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso, foi realizado em um loteamento de habitações populares na periferia da cidade Santo Antônio do Sudoeste, Paraná. O estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas (YIN, 2001).

Para melhor compreensão sobre a natureza e a origem das manifestações patológicas detectadas realizou-se uma revisão bibliográfica a fim de buscar subsídios para realização do diagnóstico.

Para o levantamento das manifestações patológicas presentes nas edificações utilizou-se a abordagem qualitativa. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009), os métodos qualitativos buscam

explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens. Posterior à verificação e análise dos dados coletados foi elaborada uma proposta com a descrição de possíveis procedimentos e ações para manutenção e correção das edificações.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O Conjunto Habitacional denominado de “X” neste trabalho, foi inaugurado no ano de 2014, é composto por 40 imóveis de alvenaria (Figura 07), com área estimada em 45 m² localizado na periferia do município de Santo Antônio do Sudoeste-PR, e foi construído com subsídios integrais do poder público pelo Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários, do Ministério das Cidades, para o reassentamento de famílias com renda mensal de até R\$ 1.600,00 que residiam em situação de risco, às margens de rios.

As moradias possuem um pavimento com quatro cômodos (01 sala/cozinha, 02 quartos e 01 banheiro), esquadrias metálicas, forro em PVC e telhado cerâmico, apresentam boas condições de ventilação, iluminação e insolação.

Figura 07- Vista aérea do Conjunto Habitacional X



Fonte: GoogleMaps, 2017.

3.3 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS

A amostra estudada foi constituída por 12 casas (30% da amostra total), selecionadas aleatoriamente por meio de sorteio dos números das mesmas, sem quaisquer restrições. Foram realizadas visitas técnicas para a coleta de dados sobre as manifestações patológicas nas edificações, entre os meses de agosto e setembro de 2018, as quais incluíram: exame visual, entrevistas e aplicação de um *checklist*, de acordo com o modelo do Quadro 01 e Quadro 02.

Quadro 01- Modelo do formulário para o levantamento de manifestações patológicas.

FORMULÁRIO PARA O LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS – ÁREA EXTERNA			
Dados da obra analisada			
Endereço da edificação:			
Manutenção aparente:			
Fachadas			
a) ☐	b) ☐	c) ☐	d) ☐
Manifestações patológicas:			
a)			
b)			
c)			
e)			

Fonte: Autor, (2017).

Quadro 02 - Checklist das manifestações patológicas e anamneses localizadas no interior das habitações.

CHECKLIST DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS – ÁREA INTERNA
Edificação:
Anamnese:
1-Quando foram constatados os sintomas pela primeira vez?
2- Em caso afirmativo, de que forma foi constatado?

- 2- Quando notou o problema pela primeira vez, resolveu intervir?
- 3- O senhor (a) se recorda de algum fato que possa estar relacionado ao problema?
- 4- Ocorrem episódios em que o problema aumenta ou diminuí?
- 5- Já realizou reformas no interior da edificação?

Manifestações patológicas:

Fonte: Autor, (2017).

O Quadro 01 foi utilizado para o levantamento dos dados gerais da edificação e dos problemas presentes na área externa da edificação, enquanto o Quadro 02 foi utilizado para o questionamento dos moradores e levantamento dos problemas na área interna das edificações.

3.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

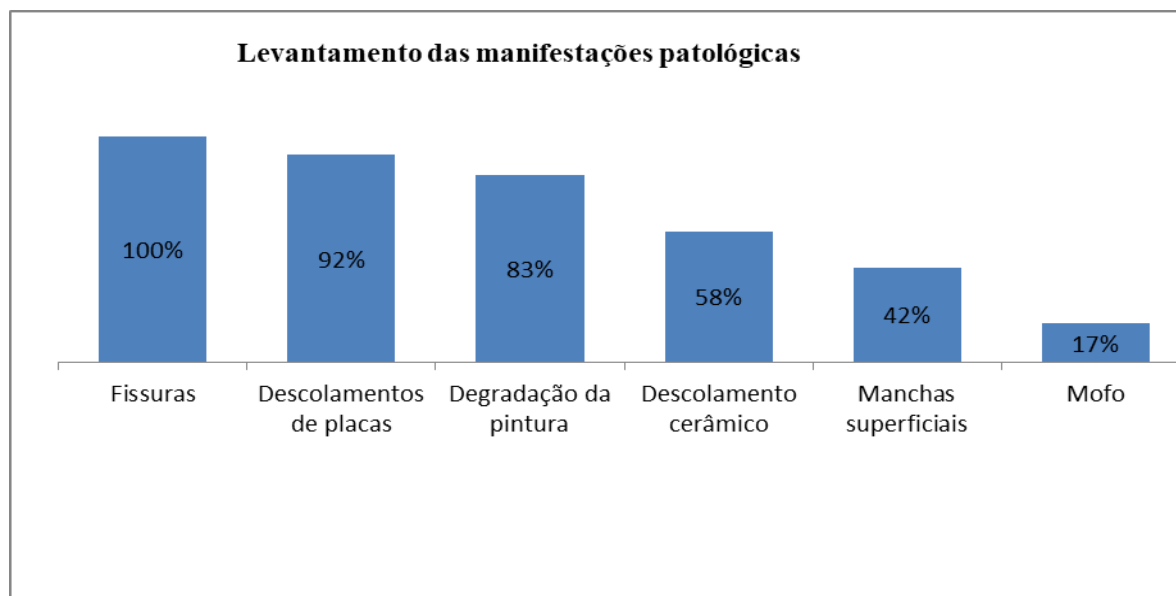
Os dados coletados foram tabulados para representação gráfica para facilitar a interpretação. Com base nos dados e pesquisas bibliográficas formulou-se um prognóstico, a fim de relacionar o tipo da manifestação patológica, suas prováveis causas e indicação de um método de reparo.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

4.1 LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Após o levantamento, verificou-se que as habitações apresentavam basicamente as mesmas manifestações patológicas. Todas as moradias apresentaram fissuras (100%). Ainda foram identificados outros problemas com percentuais menores como descolamento (92%), degradação da pintura (83%), descolamento da cerâmica (58%), manchas superficiais (42%) e mofo (17%). Conforme se observa no gráfico da Figura 08.

Figura 08- Levantamento das manifestações patológicas



Fonte: O Autor, 2018.

Quadro 03- Levantamento das manifestações patológicas nas moradias vistoriadas.

Manifestação patológica encontrada no Conjunto Habitacional X													
Tipos	Edificações												Total de ocorrências
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
Fissuras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12
Descolamentos	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	11
Degradação da pintura	X		X	X		X	X	X		X	X		8
Descolamento cerâmico	X		X	X		X	X		X		X		7
Manchas superficiais	X		X	X		X				X			5
Mofo		X				X							2

Fonte: Autor, (2018).

4.1.1 Fissuras

O aparecimento de fissuras, trincas e rachaduras foram encontrados na parte interna e externa de todos os imóveis visitados, distribuídas nas superfícies das paredes, principalmente nos cantos superiores de abertura de janelas e portas, região onde existe um acúmulo de tensões. Conforme evidencia a Figura 09.

Figura 09 – Fissuras na área interna/externa



Fonte: Autor, (2018).

Quando questionados sobre o tempo de aparecimento das fissuras, os moradores responderam que estas foram percebidas ainda na fase final da construção. Segundo o relato de moradores, algumas residências tiveram que ser totalmente reconstruídas, pois o terreno era alvo frequente de enxurradas e teve que sofrer intervenções por parte da Prefeitura Municipal e da construtora, para melhorar o sistema de drenagem.

As fissuras identificadas na Figura 09 provavelmente se manifestaram devido à retração no revestimento em argamassa. De acordo com Thomaz (1989), diversos fatores estão relacionados a esse tipo de fissura, dentre eles os principais são a dosagem incorreta de aglomerantes como cimento e cal; porcentagem de finos existentes na mistura; teor de água de amassamento; má aderência entre a argamassa e a base (ausência de chapisco), espessura inadequada do revestimento de argamassa e rápida perda de água para o ambiente durante o processo de endurecimento devido ao vento e insolação. Para a restauração das fissuras é conveniente realizar verificações para a redução ou eliminação dos agentes causadores. De acordo com Lordsleem Junior (1997), recomenda-se:

- Abrir a fissura em forma de “v”. Este sulco pode ser feito por meio do auxílio de abridor de fissuras comumente chamada de “abre trincas” e a suas dimensões são feitas de acordo com a especificação do fabricante do selante acrílico que preencherá o sulco;
- Limpar o sulco e aplicação de fundo preparador, de acordo com a orientação do fabricante do material utilizado para preenchimento;
- Preencher o sulco com material flexível, como o selante acrílico, massa PVA ou acrílica aditivada com resina, em duas demãos (aguardar 24 horas entre as demãos).
- Aplicar 02 demãos de tinta acrílica sobre o local da fissura, sobre o selante acrílico, esperando intervalo de 06 horas entre as demãos (aplicar com pincel e diluir conforme especificação do fabricante) e proceder com acabamento final.

4.1.2 Descolamentos em placas de argamassa em parede de alvenaria

Durante as visitas foi constatado um grande número de casos envolvendo descolamento de argamassa em paredes de alvenaria. Porém, observa-se que a maior porcentagem de descolamento de argamassa ocorreu na ligação entre as paredes e as aberturas metálicas (portas e janelas), dentre as doze casas visitadas, onze apresentaram este problema, como pode ser verificado na Figura 10.

Figura 10– Descolamento de argamassa na ligação com a abertura metálica



Fonte: Autor, (2018).

Foi constatado também descolamento de argamassa próximo às aberturas de madeira; nas portas internas, essas manifestações ocorreram em três casos. Percebeu-se uma argamassa fina e esfarelada. Não foi encontrado descolamento em apenas uma moradia, pois o proprietário, em uma reforma recente decidiu substituir as esquadrias metálicas por madeira e refazer o acabamento argamassado.

Segundo Thomaz, (2001), a aderência entre estrutura metálica e argamassa mista de revestimento pode ser insuficiente para evitar problemas de destacamento. A rigor, a melhor solução construtiva é aquela em que os elementos da estrutura resultem aparentes, com juntas flexíveis entre as alvenarias, mas também, atuando com a limpeza e desgorduramento das esquadrias, com a utilização de fibras metálicas, caso haja necessidade, mas sempre se atentando ao fato da estrutura metálica se dilatar diferentemente da estrutura argamassada.

As possíveis causas do descolamento, de acordo com Bauer (1994), podem ser a presença de óxido de magnésio não hidratado, expansibilidade da argamassa devido à cal livre, argamassa de cimento Portland muito rígida, ausência de detalhes construtivos (vergas, contravergas, juntas de dessolidarização) e ainda mão-de-obra não qualificada.

Para a reparação do descolamento da argamassa Roque, 2002 *apud* Sampaio, 2010, sugere a remoção da argamassa danificada que deve ser substituída por outra que apresenta características melhoradas, como uma de maior durabilidade, apresentando também melhor desempenho quanto às propriedades mecânicas. Essa ação é indicada em casos de fendilhamento, esforço excessivo de compressão, recalques, ações térmicas, entre outros. Para melhorar as características, podem-se incluir, junto à argamassa de assentamento horizontal, armaduras de reforço.

4.1.3 Descolamentos da cerâmica

Observou-se na vistoria das residências selecionadas, a recorrência de descolamento do revestimento cerâmico, na maioria dos casos, observou-se que os locais do deslocamento situavam-se próximos aos pontos de água e às aberturas como se verifica na Figura 11.

Este problema é caracterizado pelo destacamento de porções do revestimento, pontuais ou generalizados.

A origem dos descolamentos, segundo Sabbatini (2001) tem como principais fatores a deformação ocorrida nas bases (alvenaria/estrutura) devido à acomodação após ocupação, à fluência da estrutura de concreto, às variações higrotérmicas, a falta de juntas de controle, o mau

dimensionamento dessas, a inadequação das argamassas de emboço, assentamento e rejunte e a preparação deficiente da base.

Figura 11 – Descolamento do revestimento cerâmico



Fonte: Autor, (2018).

Os sinais que podem indicar um possível destacamento são a ocorrência de um som cavo nas placas cerâmicas quando percutidas e o estufamento da camada de acabamento. Na maior parte dos casos, o destacamento ocorre por variações térmicas, falhas no assentamento das placas cerâmicas, pelo preenchimento incompleto do verso das placas e também pelo tempo em aberto excedido da argamassa colante (RIBEIRO, 2010). Neste caso, destaca-se ainda a deterioração da argamassa ligante pela presença de argamassa.

Para a recuperação do revestimento inicialmente devem ser sanadas outros problemas causadores, como umidade, vazamentos, etc. O emboço deve se apresentar seco, isento de poeira, fuligem, barro, substâncias gordurosas, graxas, eflorescências e outros elementos estranhos que possam prejudicar a aderência da argamassa colante. A espessura do emboço não deverá exceder 25 mm, o que evita descolamentos (ROSCOE, 2008).

Segundo Roscoe (2008), a argamassa colante deve ser aplicada com desempenadeira metálica dentada, estendendo-a na parede com o lado liso e em seguida frisando-a. Desempenadeiras com os dentes gastos devem ser substituídas. É importante que, após sua mistura, as argamassas colantes e de rejunte sejam totalmente utilizadas num período inferior a 02h30min.

4.1.4 Degradação da pintura

Durante as visitas nas residências selecionadas a pintura apresentava-se desgastada com imperfeições no substrato. Foram constatadas manifestações patológicas envolvendo a pintura em 83% dos casos, essas manifestações eram de descascamento da pintura e desagregação da camada mais externa, conforme a Figura 12.

Figura 12- Desagregação das camadas externas e da película da tinta



Fonte: Autor, (2018).

De acordo com Azeredo (1990), pode-se citar como causa de manifestações patológicas em pinturas o substrato inadequado, condições meteorológicas inadequadas e umidade excessiva do substrato. Ainda ressalta que as manifestações patológicas nos sistemas de pintura variam em função da qualidade e do tipo de substrato. Esses elementos podem por si só causar problemas na pintura, independentemente da qualidade da tinta ou do sistema de pintura adotado. Neste caso destaca-se o problema relacionado à umidade excessiva, que degrada o revestimento. Outro problema observado foram as bolhas que de acordo com Polito, (2006), se manifestam inicialmente pela abertura de uma fina fissura na película. Nesses casos as prováveis causas são o uso do material de pintura de baixa qualidade, o problema, geralmente acontece, pela perda localizada de adesão e levantamento do filme da superfície. As possíveis causas deste problema podem ser:

- Aplicação de tinta base óleo ou alquídica sobre uma superfície úmida ou molhada;
- Umidade infiltrando através de paredes externas;
- Superfície pintada exposta à umidade, logo após a secagem.

Constatou-se ainda a descamação da pintura, que segundo Polito (2006), se manifesta inicialmente pela abertura de uma fina fissura na película de tinta, seguida pela descamação da tinta.

Para a execução dos reparos na pintura, inicialmente é necessário que sejam corrigidos os processos de infiltração, pois caso isso não ocorra os problemas persistirão. Após essa etapa inicial, a camada de tinta afetada deve ser removida por lixamento, removendo-se todos os fragmentos. Pode-se, após isso, aplicar um selador acrílico para prevenir problemas recorrentes de umidade, finalizando assim com a repintura da área afetada.

4.1.5 Mofo e Bolor

O bolor foi encontrado em dois casos, a maior parte das habitações recebe a luz do sol pela manhã e tarde. O mofo aparece, geralmente, em áreas úmidas como banheiros, cozinhas ou lavanderias, conforme se verifica na Figura 13, em que também há a deterioração da pintura,

Figura 13– Presença de mofo na parede e teto



Fonte: O Autor, (2016).

Para prevenir a manifestação de bolores, alguns autores recomendam cuidados desde a fase de projeto, como por exemplo: disposição adequada dos espaços internos, projetar janelas e vãos que favoreçam a ventilação, proteção interna e externa das paredes que estão sujeitas a infiltração de água (ALUCCI *et al.*, 1988, *apud* RESENDE, 2001). Nesse caso destaca-se a infiltração gerada pelas instalações hidráulicas, assim como a pouca ventilação do ambiente.

Conforme UEMOTO (1988), para o tratamento de bolores, inicialmente deve-se executar limpeza das superfícies contaminadas com produtos desinfetantes, impedindo a proliferação desses fungos; verificar a existência de vazamentos ou infiltrações. Se não houver infiltrações é preciso retirar apenas a camada de pintura e passar produto impermeabilizante.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresentou manifestações patológicas de um Conjunto Habitacional de Santo Antônio do Sudoeste – PR, construído por meio do Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários e entregues para a população de baixa renda que residiam em área sujeitas a enchentes. Para tanto foram realizadas 12 vistorias técnicas cujo objetivo era de identificar a origem e natureza das manifestações patológicas. Na sequência, fundamentado em pesquisa bibliográfica, foi apontada a definição de conduta para a efetivação de reparos para cada manifestação patológica detectada.

Dentre as manifestações patológicas identificadas nas moradias vistoriadas as fissuras apresentaram o maior percentual de ocorrência estando presente em todas as edificações (100%), seguida pelos descolamentos com pulverulência (92%), degradação da pintura (83%), descolamento cerâmico (58%), manchas superficiais (42%) e mofo ou “bolor” identificado em 17% dos casos estudados. Os dados levantados são expressivos, levando em conta que o tempo de ocupação é de apenas quatro anos.

De um modo geral, observou-se que as manifestações patológicas não tiveram sua origem concentrada em fatores isolados, pois sofreram a influência de um conjunto de variáveis, dentre elas podemos citar a desatenção/despreparo dos profissionais envolvidos na concepção do empreendimento quanto a detalhes construtivos e especificações técnicas, a falta de controle da qualidade e a aplicação incorreta nos materiais utilizados, a desatenção no processo de execução dos elementos construtivos, bem como a negligência dos moradores.

Os métodos de reparo aqui estudados, para serem aplicados de forma a restabelecer o desempenho e conforto nas edificações, esbarra no fator econômico, considerando que os proprietários têm como remuneração base o salário mínimo.

REFERÊNCIAS

ALUCCI, M. P.; FLAUZINO, W. D.; MILANO, S. **Bolor em edifícios: causas e recomendações.** Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988.

ANDRADE Ribeiro, Fabiana. **Juntas de Movimentação em Revestimentos Cerâmicos de Fachadas.** Sao Paulo: Pini, 2010.

ANDRADE, T.; SILVA, A.J.C. **Patologia das Estruturas.** In: ISAIA, Geraldo Cechella. (Ed) Concreto: In.: Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações. Editor: Geraldo Cechella Isaia. São Paulo: IBRACON, 2005, V.1, Cap. 32.

ANTONIAZZI, J. P. **Patologia da construção: abordagem e diagnóstico.** Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/documentos/PROJETO_TCC_JULIANA.pdf Acesso em: 07 de set. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Perícias de engenharia na construção civil.** NBR-13752: Rio de Janeiro, 1996.

____ **Projeto de estruturas de concreto – Procedimento:** NBR 6118. Rio de Janeiro, 2003.

AZEREDO Jr, H. A. **Manual técnico de manutenção e recuperação.** São Paulo: FDE, 1990.

BAUER, I. Falcão. **Materiais de Construção.** 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

____ Falcão. L.A. **Materiais de Construção,** Editora LTC livros técnicos e científicos, Rio de Janeiro. 2001.

CASCUDO, Oswaldo. **O controle da corrosão de armaduras em concreto: inspeção e técnicas eletroquímicas.** Goiânia: Editora UFG, 1997.

CONSOLI, O. J. **Análise da durabilidade dos componentes das fachadas dos edifícios, sob a ótica do projeto arquitetônico.** Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA; Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil, 2006.

CORSINI Rodnei. **Fissuras Mapeadas.** Disponível em < <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-co.aspx> > Acesso em: 7 de set. 2018.

DARDENGO, Cássia Figueiredo Rossi. **Identificação de patologia e proposição de diretrizes de manutenção preventiva em edifícios residenciais multifamiliares da cidade de Viçosa-MG.** Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

FAZENDA, Jorge. M.R. **Tintas Imobiliárias de Qualidade** – Livro de Rótulos da Abrafati. Editora Blucher, São Paulo. 2008.

FERREIRA D.O. **Levantamento de causas de patologias na construção civil.** Universidade federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

FERREIRA Joana Alexandra de Almeida **Técnicas de diagnóstico de patologias em edifícios.** 2010. Dissertação de Mestre em Engenharia Civil — especialização em construções Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

FIGUEIREDO, Enio J. Pazzini. **Terapia das construções de concreto: Metodologia de avaliação de sistemas epóxi destinados à injeção de fissuras passivas das estruturas de concreto.** Porto Alegre, 1989. Disponível em: <[http:// www.lume.ufrgs.br/](http://www.lume.ufrgs.br/)>. Acesso em: 18 ago. 2017.

GERHARDT, T. E. (Org.); SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de Pesquisa.** 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. v. 1. 118 p.

GEYER, André Luiz Bortolacci. BRANDÃO, Rosana Melo de Lucas. **Patologia nas Edificações, com até Cinco Anos de Idade, Executadas no Estado de Goiás.** Goiânia: Sinduscon-Goiás, 2007.

GIL, Robledo Lima. **Tipos de Pesquisa. Disponível em:**
<<https://wp.ufpel.edu.br/ecb/files/2009/09/Tipos-de-Pesquisa.pdf>>
Acesso em: 6 de set.2018

GOOGLE MAPS. Santo Antonio do Sudoeste- Paraná– Google Maps, 2017. Disponível <<https://www.google.com.br/maps/place/Santo+Antônio+do+Sudoeste,+PR/>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

GRANDISKI Paulo. **Fissuras.** Disponível em < <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-co.aspx>> Acesso em: 7 de set. 2018.

GRANATO, José Eduardo. **Patologias das Construções.** Disponível em: <<http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadasconstrucoes2002.pdf>> Acesso em: 6 de set. 2018.

HELENE, Paulo Roberto Lago. **Manual para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto.** São Paulo: Pini, 2003.

HERING, A. **Lixiviação**. Disponível em <<http://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-lixiviacao.html>> Acesso: 25 ago. 2017.

ILIESCU, Marcelo. **Patologia das pinturas**. Disponível em: Acesso em: 19 jul. 2011.

KONDO, S. T. Subsídios para seleção dos principais revestimentos de fachada de edifícios. São Paulo, 2003

LICHTENSTEIN, Norberto Blumenfeld. Boletim Técnico 06/86: **Patologia das Construções**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: São Paulo, 1986.

_____. **Patologia das Construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**: São Paulo: Escola Politécnica da USP, 1985. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, 1985.

MABEL, Joe. **Dicionário da construção civil** Disponível em <<http://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-rachadura.html>>. Acesso em 22 ago.2017.

MACHADO, Ari de Paula. **Reforço de estruturas de concreto armado com fibras de carbono**. São Paulo: Pini, 2002.

MEDEIROS, Marcelo. **Corrosão do concreto é causada por umidade e gases nocivos**. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/corrosao-do-concreto-e-causada-por-umidade-e-gases-nocivos>. Acesso em: 24 ago. 2017.

MIOTTO, Daniela. **Estudo de caso de patologias observadas em edificação escolar estadual no município de Pato Branco - PR**. 2010 Monografia (Especialização em Construção de Obras Públicas) – Universidade Federal do Paraná: Paraná.

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

PADILHA. **Manchas superficiais**. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/corrosao-do-concreto-e-causada-por-umidade-e-gases-nocivos>. Acesso em: 24 ago. 2017.

POLITO, Giulliano. **Principais Sistemas de Pinturas e suas Patologias**. Belo Horizonte: UFMG, Faculdade de Engenharia 2006.

_____, Giulliano. **Sistemas de pintura na construção civil**. UFMG. Belo Horizonte: UFMG, Faculdade de Engenharia, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DO SUDOESTE. **Informações Gerais.** Disponível em: <<http://www.pmsas.pr.gov.br/>>. Acesso em: 01 SET.. 2017.

ROSCOE, M.T. – **Patologias em Revestimentos Cerâmico de Fachada. Monografia (Especialização em Construção Civil).** Minas Gerais. Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

SABBATINI, F.H.; BARROS, M. M. S. B. Produção de revestimentos cerâmicos para paredes de vedação em alvenaria: diretrizes básicas. 2001.

SAHADE, Renato Freua. **Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em alvenaria de vedação.** 2005. 169 f. Dissertação (Mestrado em Habitação) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2005.

SAMPAIO, Mariane B. **Fissuras em Edifícios Residenciais em Alvenaria Estrutural.** Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos. p. 122. Dissertação de Mestrado. 2010.

SHIRAKAWA, Márcia Aiko et al. **Identificação de fungos em revestimentos de argamassa com bolor evidente.** In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, Goiânia, 1995. Anais. P.402-10

SILVA, Armando Felipe da. **Manifestações Patológicas em Fachadas com Revestimentos Argamassados: Estudos de Caso em Edifícios de Florianópolis.** 2007. 190 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVA, Fernando Benigno. **Patologia das construções: uma especialidade na engenharia civil.** 2010. Técnica, edição 174, set. 2011.

SISTEMA FIRJAN. **Construção Civil desafios 2020.** Disponível em: <<file:///C:/Users/Cliente/Downloads/Construcao-Civil-versao-completa.pdf>> Acesso em 18 ago. 2017.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira; RIPPER, Thomaz. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto.** São Paulo: Pini, 1998.

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

UEMOTO, K. L. Patologia: Danos causados por eflorescência. Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988.

VARELA, Marcio. **Materiais de Construção-Argamassa**. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia. Rio Grande do Norte. Disponível em:<
<http://docente.ifrn.edu.br/docente/marciovarela>>. Acesso em 25 set de 2018.

VERÇOZA, Enio José. **Impermeabilização na Construção**. Porto Alegre: Sagra, 1985.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.