

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

MARLUCE DA HORA

**LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM CONJUNTO
HABITACIONAL DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NA CIDADE DE
CASCAVEL - PR**

**CASCAVEL - PR
2017**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
MARLUCE DA HORA**

**LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM CONJUNTO
HABITACIONAL DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NA CIDADE DE
CASCABEL - PR**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Graduação em Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Professor Orientador: Eng. Civil Esp.
Ricardo Paganin.**

**CASCABEL - PR
2017**

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

MARLUCE DA HORA

**LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM CONJUNTO
HABITACIONAL DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NA CIDADE DE
CASCAVEL - PR**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Professor **Esp. RICARDO PAGANIN**.

BANCA EXAMINADORA



Orientador Prof. **Esp. RICARDO PAGANIN**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro Civil



Professora **Me. DÉBORA FELTEN**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira Civil



Professora **Me. THALYTA MAYARA BASSO**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira Civil

Cascavel, 13 de junho de 2017.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus pelo dom da vida e por esta caminhada. A toda minha família, especialmente a meus irmãos, cunhados, sobrinhos. A minha irmã Malvina Maximo, meu cunhado Salvador Garcia, minha afilhada Ana, e meu companheiro Herlon José, muitíssimo obrigada.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

A minha afilhada Ana Paula, meus irmãos, cunhados, especialmente minha segunda mãe Malvina Maximo e meu cunhado Salvador Garcia, que estiveram presentes nesta caminhada.

Aos acionistas da empresa Mineração Trevo & Concreto que abriram suas portas, acreditando no meu talento. Obrigada a toda equipe de trabalho, todos os colegas pelo incentivo.

Ao meu orientador Ricardo Paganin pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivo.

Ao meu companheiro José Herlon, pelo amor, incentivo e apoio incondicionais.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, meu muito obrigada.

RESUMO

Um problema constante que afeta a população brasileira é o *déficit* habitacional e, diante desta problemática, o governo federal elaborou programas habitacionais visando garantir moradia para toda população, principalmente aquela de baixa renda. Nestas obras, ocorre intensa incidência de patologias em prazos curtos, devido a erros de projetos, materiais inadequados, ausência de controle de qualidade, falhas na execução e inexistência de manutenção. O objetivo geral desta pesquisa foi levantar as manifestações patológicas mais frequentes nas moradias financiadas pelo Programa Minha Casa Minha Vida, na cidade de Cascavel - PR. Para o levantamento das patologias nas residências do PMCMV, foi utilizado método de inspeção visual, que consistiu em visita técnica e registro fotográfico, visando obter dados sobre as patologias. Os elementos das edificações analisados, interna e externamente, foram: pisos, paredes, revestimentos, pintura, aberturas, cobertura e instalações. Verificou-se que os problemas patológicos de maior incidência se deram sob o formato de manchas de umidade nas pinturas, com percentual de 21,74%. Conclui-se, que não há patologias capazes de comprometer a segurança dos usuários, sendo necessária somente a realização de manutenção periódica. Constatou-se, que a presença de água foi o fator causador da maior parte dos problemas patológicos, sendo necessário impedir sua ação por meio de medidas preventivas. Esta pesquisa e os estudos que visam avaliar as manifestações patológicas em edificações são essenciais para o processo de produção das habitações, pois apresentam as causas dos danos, sendo possível atenuar a ocorrência de falhas e problemas, resultando em qualidade nas futuras edificações.

PALAVRAS-CHAVE: Patologias. Programa Minha Casa Minha Vida. Unidades Habitacionais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Alocação de unidades habitacionais, por regiões do país.	17
Figura 2: Manifestações patológicas relacionadas às etapas do processo construtivo.	20
Figura 3: Fissuras horizontais provocadas devido à expansão da argamassa.	22
Figura 4: Fissuras mapeadas provocadas pela retração de secagem da argamassa.	22
Figura 5: Destacamento da argamassa devido à movimentação térmica.	23
Figura 6: Eflorescência em revestimento argamassado.	23
Figura 7: Vesícula em revestimento argamassado.	24
Figura 8: Descolamento de revestimento argamassado.	25
Figura 9: Presença de mofo em revestimento.	25
Figura 10: Fissuras causadas por recalque de fundações segundo eixo principal.	28
Figura 11: Fissuras causadas por recalque de fundações fora do eixo principal.	29
Figura 12: Fissuras verticais devido à flexão negativa.	29
Figura 13: Fissuras inclinadas causadas por recalque entre pilares.	29
Figura 14: Destacamento de revestimento cerâmico em fachada.	33
Figura 15: Uso de espaçadores no assentamento de peças cerâmicas.	34
Figura 16: Localização do condomínio estudado.	35
Figura 17: Planta baixa das residências.	36
Figura 18: Fachada da unidade I.	45
Figura 19: Umidade proveniente do solo.	45
Figura 20: Manifestações patológicas na platibanda.	46
Figura 21: Presença de fissuras na parede.	46
Figura 22: Fissuras identificadas na fachada.	47
Figura 23: Manchas de umidade em beiral.	48
Figura 24: Manchas de umidade na parede.	48
Figura 25: Manifestação patológica em parede do quarto.	49
Figura 26: Mofo no teto do banheiro.	49
Figura 27: Presença de mofo nas paredes do banheiro.	50
Figura 28: Lavanderia de residência.	50
Figura 29: Manifestação patológica verificada na lavanderia.	51
Figura 30: Ausência de rufo.	51
Figura 31: Descascamento da pintura.	52
Figura 32: Manifestação patológica na pintura da cozinha.	53

Figura 33: Assentamento incorreto do piso	54
Figura 34: Distância entre o piso e rodapé em residência.	54
Figura 35: Distância entre peça cerâmica e rodapé.	55
Figura 36: Mofo em porta interna da residência.....	55
Figura 37: Problema detectado em forro de PVC.....	56
Figura 38: Frequência das manifestações patológicas identificadas.	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação das manifestações patológicas quanto à origem.....	20
Quadro 2: Resumo das fissuras em alvenaria devido à variação térmica.....	26
Quadro 3: Resumo das configurações de fissuras decorrentes de deformações.....	30
Quadro 4: Configuração das fissuras causadas por retração e expansão.....	31
Quadro 5: Coleta de dados.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCP– Associação Brasileira de Cimento Portland

AFAP PVC – Associação Brasileira dos Fabricantes de Perfis de PVC

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

PMCMV – Programa Minha Casa Minha Vida

PR – Paraná

PVA – Acetato de Polivinila

PVC – Policloreto de Vinila

TCU – Tribunal de Contas da União

SUMÁRIO

1	CAPÍTULO 1.....	12
1.1	INTRODUÇÃO	12
1.2	OBJETIVOS	13
1.2.1	Objetivo Geral.....	13
1.2.2	Objetivos Específicos.....	13
1.3	JUSTIFICATIVA.....	13
1.4	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.5	FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE	14
1.6	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	15
2	CAPÍTULO 2.....	16
2.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1.1	Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV)	16
2.1.1.1	Qualidade das Obras do PMCMV	18
2.1.2	Conceitos sobre manifestações patológicas	18
2.1.3	Origem das manifestações patológicas	19
2.1.4	Principais manifestações patológicas em edificações	21
2.1.4.1	Manifestações Patológicas nos Revestimentos de Argamassa	21
2.1.4.1.1	Fissuras	21
2.1.4.1.2	Eflorescência	23
2.1.4.1.3	Vesículas.....	24
2.1.4.1.4	Descolamentos.....	24
2.1.4.1.5	Mofo	25
2.1.4.2	Manifestações Patológicas em Alvenaria	26
2.1.4.2.1	Fissuras decorrentes de variações térmicas	26
2.1.4.2.2	Fissuras decorrentes de recalque de fundações	27
2.1.4.2.3	Fissuras decorrentes de deformações de elementos da estrutura de concreto	30
2.1.4.2.4	Fissuras decorrentes de retração e expansão	31
2.1.4.3	Manifestações Patológicas nos Revestimentos Cerâmicos	32
2.1.4.3.1	Deterioração das Juntas	32
2.1.4.3.2	Destacamento de Placas	33
2.1.4.3.2.3	Defeitos no assentamento	33
3	CAPÍTULO 3.....	35

3.1	METODOLOGIA	35
3.1.1	Tipo de estudo e local da pesquisa	35
3.1.2	Caracterização da amostra	35
3.1.3	Descrição das residências	36
3.1.4	Coleta de dados.....	37
3.1.4.1	Inspeção Visual	42
3.1.4.2	Registro Fotográfico	42
3.1.5	Tabulação dos dados.....	43
4	CAPÍTULO 4.....	44
4.1	RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
4.1.1	Manifestações Patológicas observadas e possíveis causas de ocorrência	44
4.1.1.1	Paredes Externas.....	44
4.1.1.2	Paredes Internas.....	48
4.1.1.3	Pintura Interna	52
4.1.1.4	Pisos.....	53
4.1.1.5	Aberturas	55
4.1.1.6	Cobertura	56
4.1.2	Frequência.....	56
5	CAPÍTULO 5.....	59
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
6	CAPÍTULO 6.....	60
6.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	60
	REFERÊNCIAS.....	61
	APÊNDICE A – ELEMENTOS CONSTRUTIVOS ANALISADOS.....	65
	APÊNDICE B – DADOS OBTIDOS.....	67

1 CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados do Ministério das Cidades (2011), um problema constante que afeta a população do país é o *déficit* habitacional, que corresponde a 6,490 milhões de unidades, equivalente a 12,1% dos domicílios do país. Diante desta problemática, o governo federal elaborou programas habitacionais visando garantir moradia para toda população, principalmente de baixa renda.

Neto (2005) afirma que o desafio dos órgãos públicos que têm como função providenciar habitação à população de baixa renda é conseguir realizar a execução destas moradias com qualidade, levando-se em conta os recursos cada vez mais escassos.

Conforme Brito *et al* (2011), apesar do setor da construção ter evolução constante e novas tecnologias disponíveis, as manifestações patológicas continuam sendo um dos maiores desafios para os profissionais deste ramo. A incidência de patologias se dá em prazos curtos, devido aos erros de projetos, escolha incorreta de materiais, ausência de controle de qualidade, falhas na execução e inexistência de manutenção.

Segundo Helene (1992), patologia se refere ao estudo dos mecanismos, causas e origens dos defeitos que atingem as edificações, tratando-se do estudo do diagnóstico do problema.

Para Waldhelm (2014), identificar, avaliar e diagnosticar as manifestações patológicas das edificações consiste em tarefas que necessitam ser feitas periodicamente, para que as informações sobre as causas de ocorrência e manifestações possam ser disseminadas aos profissionais do setor da construção, a fim de que estas incidências sejam minimizadas.

Este trabalho verificou a ocorrência de manifestações patológicas nas unidades habitacionais do condomínio residencial Apinajés, financiado pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), na cidade de Cascavel – PR. Deste modo, esta pesquisa contribui para profissionais do setor, pois o conhecimento sobre manifestações patológicas em empreendimentos de interesse social é disseminado, de forma que estes problemas nas futuras edificações possam ser evitados.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Levantar as manifestações patológicas nas moradias de um conjunto habitacional financiadas pelo Programa Minha Casa Minha Vida, na cidade de Cascavel - PR.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Verificar os aspectos que envolvem patologias em habitações de interesse social;
- b) Apresentar as prováveis causas das patologias verificadas nas moradias e métodos conectivos;
- c) Levantar a frequência dos tipos de manifestações patológicas nestas edificações;
- d) Indicar métodos de reparo.

1.3 JUSTIFICATIVA

Waldhelm (2014) afirma que a diminuição do *déficit* habitacional depende diretamente da implementação de um trabalho voltado à geração de políticas públicas e projetos para habitações com custo reduzido e desempenho adequado.

Segundo Azevedo (2014), a habitação no Brasil ainda se apresenta como um desafio para a política do país. Devido às décadas sem a criação de programas de incentivo a população de baixa renda, houve o acúmulo de um imenso *déficit* habitacional, resultando em construções inadequadas em áreas de periferia e morros. Desta forma, a elaboração do Programa Minha Casa Minha Vida, no ano de 2009, tem como objetivo reverter esta situação.

Para Neto (2005), o maior desafio é equilibrar a relação custo-benefício, procurando executar unidades habitacionais com custo reduzido e, também, com durabilidade, conforto e segurança, levando-se em consideração a baixa capacidade econômica do público alvo, que não possui renda para conservação e manutenção.

A Fundação João Pinheiro (2008) destaca que no Brasil houve um acréscimo na incidência de manifestações patológicas nas unidades de habitação popular. A produção

destas moradias ocorreu num contexto limitado por fatores sociais e econômicos, como a execução das unidades em grande escala, com custos reduzidos, mas exigindo manutenção elevada, em virtude dos problemas verificados.

Conforme Waldhelm (2014), tem-se diagnosticado diversas falhas durante o processo construtivo das habitações de interesse social, além da ausência de acompanhamento por profissional habilitado. Nestas obras, constata-se a inexistência de controle de qualidade, desempenho e durabilidade. Assim, a execução destes empreendimentos fica sob a responsabilidade de profissionais que, muitas vezes, não possuem preparação satisfatória.

Considerando a importância deste tema, esta pesquisa visou detectar as manifestações patológicas de maior incidência e suas possíveis causas de ocorrência, no conjunto habitacional do PMCMV, localizado em Cascavel - PR. O levantamento das manifestações patológicas auxiliou na exposição da real situação destas edificações, apresentando a condição geral do conjunto habitacional.

Esta pesquisa serve como parâmetro para os órgãos públicos e empresas privadas, no que tange à necessidade de uma melhor fiscalização em tais empreendimentos. Além disso, com a determinação das manifestações patológicas nas unidades, é possível auxiliar os profissionais deste ramo, para que as futuras edificações sejam construídas garantindo desempenho, durabilidade e, principalmente, a qualidade desejada pelos usuários.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

O conjunto habitacional do Programa Minha Casa Minha Vida, na cidade de Cascavel, região oeste do estado do Paraná, possui alta ocorrência de manifestações patológicas?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

O processo construtivo é fator predominante para que as habitações de interesse social possuam durabilidade e conforto essenciais para os usuários. Desta forma, o acompanhamento das obras, controle de qualidade realizado por profissionais habilitados garantem resultados satisfatórios. Também é essencial a necessidade de uma melhor

fiscalização nestes empreendimentos, por parte dos órgãos públicos e empresas privadas, a fim de que as patologias resultantes de falhas de processos construtivos sejam evitadas.

1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa se limitou ao levantamento das manifestações patológicas aparentes, internas e externas, em um conjunto habitacional composto por oito moradias, financiadas pelo Programa Minha Casa Minha Vida, localizado na cidade de Cascavel – PR. Assim, as residências unifamiliares foram analisadas através de registro fotográfico, visita técnica, consulta às normas técnicas, para obter mais informações sobre manifestações patológicas em edificações. Com a coleta de dados, foi possível apresentar um percentual das manifestações de maior ocorrência nas residências analisadas. É importante destacar que estas residências têm idade de aproximadamente 12 anos e não possuem reformas.

2 CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV)

Dias (2012) ressalta que o PMCMV foi divulgado com a finalidade de executar um milhão de moradias. No ano de 2010, foi anunciada a segunda fase, com o propósito de construir dois milhões de unidades habitacionais até o ano de 2014.

“O PMCMV foi criado pela Medida Provisória nº 459, de 25 de março de 2009, regulamentado pelo Decreto nº 6.819, de 13 de abril de 2009 e transformado na Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, com alterações posteriores”. (SHIMIZU, 2010, p. 11).

De acordo com a Lei nº 11.977 (2009) em seu artigo 2º, o programa visa auxiliar à produção e aquisição de unidades habitacionais por famílias que possuam renda mensal de até dez salários mínimos, residentes nos municípios do Brasil. Desta forma, é possível gerar emprego e renda, através do investimento no setor da construção civil, além de propiciar a inclusão social no país.

Conforme Ferraz (2011), a primeira fase do programa priorizou três grupos como beneficiários, sendo eles: famílias que ganham até 3 salários mínimos por mês, havendo subsídio integral com isenção de seguro; famílias com renda entre 3 a 6 salários mínimos, havendo aumento do subsídio parcial em financiamentos; famílias com renda mensal entre 6 a 10 salários mínimos, ocorrendo neste caso, estímulo à compra com minimização de custos do seguro.

Com um valor total estimado de R\$ 34 bilhões, sendo R\$ 25,5 bilhões da União, R\$ 7,5 bilhões do FGTS, e R\$ 1 bilhão do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o PMCMV deve reduzir em 14% o déficit habitacional, estimado em 7,2 milhões de moradias, segundo dados do governo. (BRASIL, 2009, p. 22).

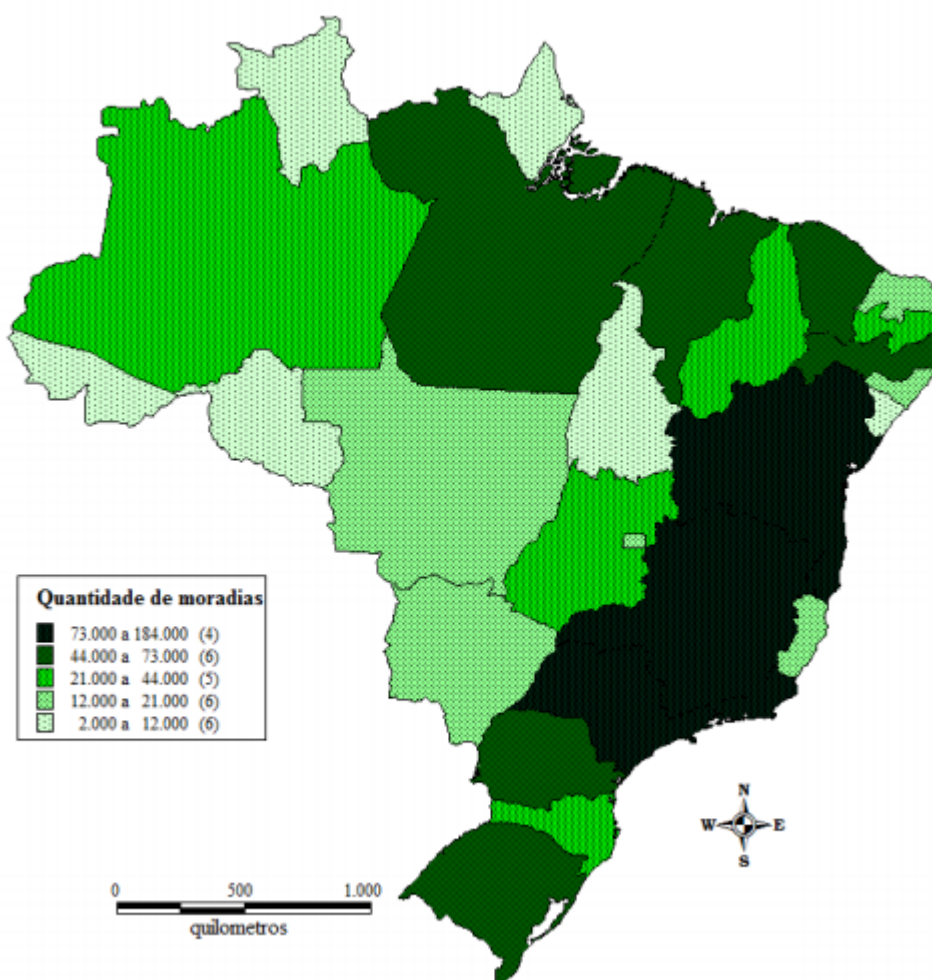
Shimizu (2010) afirma que para a população que possui renda entre 0 e 3 salários mínimos por mês, está designada a execução de 400 mil domicílios; para as que possuem de 3

a 4 salários por mês, 200 mil residências; de 4 a 5 salários, 100 mil unidades e de 6 a 10 salários, 200 mil casas.

Deste modo, na região Norte do país planeja-se alocação de 10,3% do total de moradias; no Nordeste, 34,3%; no Sudeste, 36,4%; no Sul, 12%; e no Centro-Oeste, 7%. Destacam-se alguns estados onde planeja-se grande aporte de recursos: São Paulo (com 18,40% do total de recursos), Minas Gerais (8,85%), Bahia (8,07%), Rio de Janeiro (7,47%), Maranhão (7,28%), Rio Grande do Sul (5,18%), Ceará (5,16%) e Pará (5,07%). (SHIMIZU, 2010, p. 12).

Para melhor compreensão dos dados citados anteriormente, a Figura 1 mostra a quantidade de moradias previstas por região do país.

Figura 1: Alocação de unidades habitacionais, por regiões do país.



Fonte: SHIMIZU (2010).

2.1.1.1 Qualidade das Obras do PMCMV

Ferreira (2012) afirma que a construção em grande escala de unidades habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida privilegia aspectos quantitativos, assim, os aspectos relacionados à qualidade arquitetônica e execução não tem recebido atenção necessária. Desta forma, a grande problemática é executar as edificações com qualidade e menor custo.

Segundo Carraro (2010), o profissional contratado pela Caixa Econômica Federal deve fazer visitas às edificações em andamento, a fim de que seja acompanhado o percentual físico das obras executado, para que os recursos financeiros sejam liberados à construtora. Além disso, o profissional responsável técnico pela obra precisa fiscalizar diariamente a qualidade de execução das moradias e cumprir os projetos.

Abiko e França (2013) comentam que após a instalação de uma central telefônica da Caixa responsável por atender somente o PMCMV, em cerca de dois meses foram recebidas 3,6 mil reclamações, relacionadas a danos nos imóveis financiados pelo governo federal.

Waldhelm (2014) afirma que o número de reclamações indica falhas nos sistemas de construção utilizados nos empreendimentos, visto que o programa apresentou preocupações voltadas à quantidade. Já, a qualidade das moradias, foi deixada em segundo plano.

De acordo com Dutra e Menezes (2014), na auditoria divulgada pelo TCU* houve a entrega de empreendimentos com problemas patológicos relacionados às fases de planejamento e execução das obras, como incoerências nas dimensões, materiais e instalações.

Dutra e Menezes (2014) salientam que na auditoria, citada anteriormente, constatarem-se falhas referentes à acessibilidade para pessoas portadoras de deficiência, problemas na pavimentação, calçamento, drenagem urbana, sistema de esgoto sanitário ou pluvial.

2.1.2 Conceitos sobre manifestações patológicas

“Patologia pode ser entendida como a parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema” (HELENE, 1992, p. 19).

* Auditoria divulgada pelo Tribunal de Contas da União, 2014.

“A patologia na construção pode ser entendida, analogamente à Ciência Médica, como o ramo da engenharia que estuda os sintomas, formas de manifestação, origens e causas das doenças ou defeitos que ocorrem nas edificações” (THOMAZ, 2002, p. 26).

Thomaz (2002) ressalta que as manifestações patológicas podem estar relacionadas com vários elementos, tais como: falhas de projetos, execução, fiscalização, materiais utilizados e falhas ligadas à operação e manutenção.

Pina (2013) afirma que as manifestações patológicas que afetam as edificações podem ser de ordem estética, não havendo riscos aos usuários e, também, de ordem estrutural, prejudicando a durabilidade e estabilidade da construção, possibilitando riscos à saúde e segurança dos usuários. É imprescindível que os profissionais do setor da construção civil invistam na prevenção de manifestações patológicas, de modo que a estabilidade, durabilidade e segurança da construção sejam garantidas aos utilizadores do local.

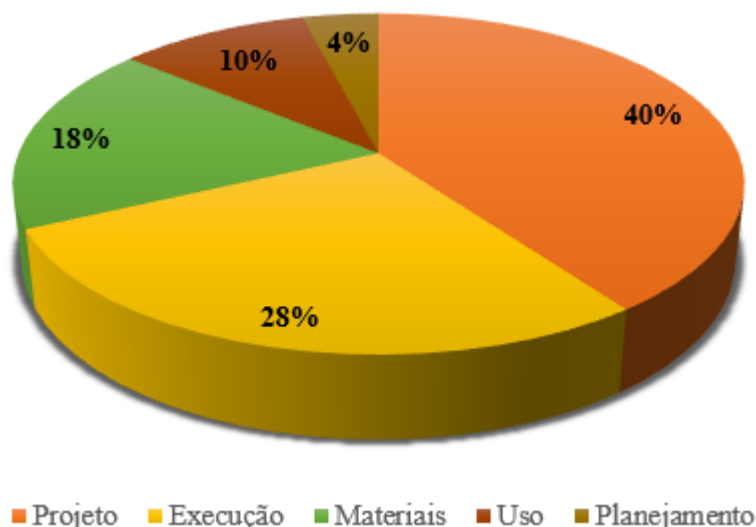
2.1.3 Origem das manifestações patológicas

Grandiski (2004) afirma que as manifestações patológicas possuem origens diversificadas, estando aliadas a fatores causadores, sendo eles: endógenos, exógenos, funcionais e naturais, podendo comprometer o desempenho da edificação e sua vida útil.

Grandiski (2004) explica que a origem exógena está relacionada a causas externas à obra, provocadas por terceiros ou pela natureza, tais como, vibrações devido à execução de fundações, escavações de vizinhos, rebaixamento do lençol freático; a origem endógena se refere a fatores inerentes à edificação, como falhas de projeto, execução, inexistência de controle tecnológico, mão de obra desqualificada; as origens pela natureza podem ser devido a inundações, ação de ventos, chuvas em excesso, variações brusca de temperatura; as funcionais se referem à ausência de conservação, manutenção, planejamento.

Segundo Helene (1992) o processo construtivo pode ser dividido em: planejamento, projeto, materiais, execução e uso, assim a ocorrência de patologias está relacionada com o controle efetuado durante as fases do empreendimento.

A Figura 2 apresenta o percentual das manifestações patológicas com relação às etapas do processo construtivo, podendo-se verificar que os maiores problemas ocorrem nas etapas de projeto e execução.

Figura 2: Manifestações patológicas relacionadas às etapas do processo construtivo.

Fonte: HELENE (1992).

Figueiredo (2003) classificou as manifestações patológicas quanto à origem, de acordo com o Quadro 01.

Quadro 1: Classificação das manifestações patológicas quanto à origem:

Man. Patológicas	Origem
Umidade	Decorrente de intempéries
	Por condensação
	Ascendente por capilaridade
	Por infiltração
Trincas e Fissuras	Provocadas por variações de temperatura
	Decorrentes de variações do teor de umidade
	Origem química
	Provocadas por ações mecânicas
	Provocadas por deformabilidade
	Por recalques diferenciados
	Por erros de projeto ou de execução.
Patologia de Revestimentos	Eflorescência
	Fungos
	Vesículas
	Descolamento com empolamento
	Descolamento em placas
	Descolamento com pulverulência
	Fissuras horizontais
	Fissuras mapeadas

Quadro 01 (continuação): Classificação das manifestações patológicas quanto à origem:

Man. Patológicas	Origem
Patologia de Revestimentos	Descolamento por movimentação
	Descolamento por ação de intempéries e agentes agressivos
Corrosão	Deficiência do concreto
	Ação de agentes agressivos do meio ambiente
Outras Patologias	Causadas devido ao crescimento de raízes vegetais

Fonte: FIGUEIREDO (2003).

2.1.4 Principais manifestações patológicas em edificações

2.1.4.1 Manifestações Patológicas nos Revestimentos de Argamassa

De acordo com Segat (2005), o revestimento de argamassa trata-se de um sistema composto por: base de revestimento, sendo mais comumente alvenaria, argamassa de preparo da base (chapisco), regularização (emboço) e argamassa de acabamento (reboco).

Bonin *et al* (1999) afirmam que o desempenho correto do sistema está ligado diretamente a escolha adequada das argamassas, levando-se em consideração o substrato onde serão aplicadas.

Bonin *et al* (1999) ressaltam, ainda, que fatores como a insuficiência de critérios na seleção de argamassas com relação as funções que necessitam desempenhar, tais como, impermeabilização, proteção, acabamento, resultam em desempenhos deficientes.

Conforme Cincotto (1988) *apud* Segat (2005), as principais manifestações patológicas em revestimentos argamassados são: descolamento, vesículas, fissuras, eflorescência, mofo e bolor. Estes itens serão abordados a seguir.

2.1.4.1.1 Fissuras

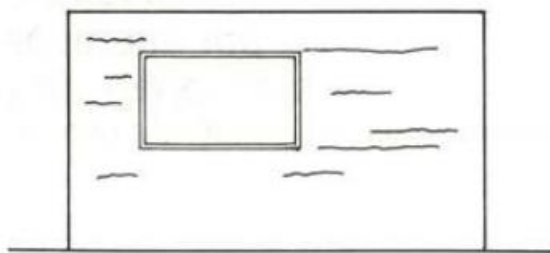
As fissuras podem ser definidas como “aberturas que afetam a superfície do elemento estrutural, tornando-se um caminho rápido para a entrada de agentes agressivos à estrutura” (SILVA, 2011, p. 22).

Conforme a norma de impermeabilização NBR 9575 (2003), as microfissuras possuem abertura inferior a 0,05 mm. As aberturas com até 0,5 mm são classificadas como fissuras e as maiores de 0,5 mm e menores de 1,0 mm são conhecidas como trincas.

Bauer (1997) afirma que a ocorrência de fissuras em revestimentos argamassados está relacionada com processo de execução, solicitações higrotérmicas e retração hidráulica do revestimento. Além disso, as fissuras também estão ligadas diretamente a fatores como: consumo de cimento, quantidade de água e teor de finos.

Conforme Cincotto (1988) *apud* Segat (2005), as fissuras em revestimentos de argamassa são classificadas conforme a sua forma, em horizontais, mapeadas e geométricas. As horizontais ocorrem devido à expansão da argamassa pela hidratação retardada do óxido de magnésio da cal ou pela expansão da argamassa devido ao ataque de sulfatos. Assim, como a expansão acontece principalmente no sentido vertical, as fissuras surgem no sentido horizontal, como mostra a Figura 3.

Figura 3: Fissuras horizontais provocadas devido à expansão da argamassa.



Fonte: THOMAZ (2002).

Cincotto (1988) *apud* Segat (2005) comenta que as fissuras mapeadas (Figura 4), possuem vários formatos, além de se disseminar por todo o revestimento. Surgem pela retração da argamassa, devido ao grande teor de finos, uso de cimento como único aglomerante e alto consumo de água de amassamento.

Figura 4: Fissuras mapeadas provocadas pela retração de secagem da argamassa.

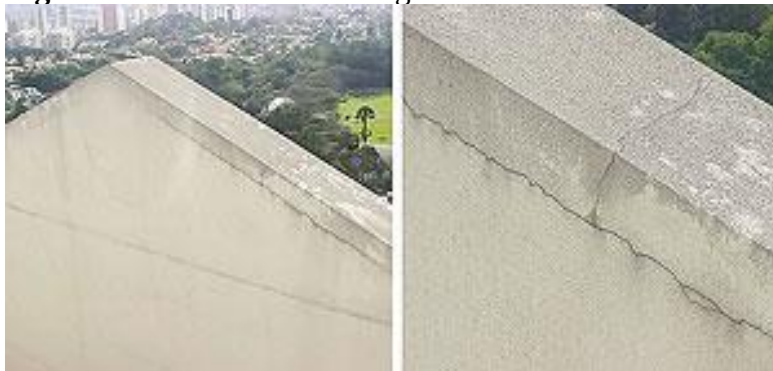


Fonte: TÉCHNE (2010).

Carasek (1995) *apud* Brandão (2007) destaca que as fissuras geométricas acompanham o contorno da alvenaria e surgem devido à retração da argamassa por excesso de

cimento ou finos ou, então, por movimentos higrotérmicos, inchamento provocado pela umidade, conforme mostra a Figura 5.

Figura 5: Destacamento da argamassa devido à movimentação térmica.



Fonte: TÉCHNE (2010).

2.1.4.1.2 Eflorescência

Conforme Carasek (s/d), a eflorescência se refere ao surgimento de manchas na superfície, possuindo origem na argamassa, alterando significativamente o aspecto do revestimento.

Outra definição:

Provocada quando águas puras com pouco ou nenhum íon de cálcio entram em contato com a pasta de cimento, podendo hidrolisar ou dissolver os produtos que contêm cálcio. Na lixiviação do hidróxido de cálcio do concreto, além da perda de resistência, provoca também agressões estéticas, pois o produto lixiviado interage com o CO₂ presente no ar e origina a precipitação de crostas brancas de carbonato de cálcio na superfície. (LAPA, 2008, pg. 35).

A Figura 6 apresenta a ocorrência de eflorescência em uma superfície.

Figura 6: Eflorescência em revestimento argamassado.



Fonte: ZIMMERMANN (2013).

2.1.4.1.3 Vesículas

Bauer (1997) afirma que as vesículas podem ser causadas pela presença de pedras de cal, matéria orgânica, torrões de argila na areia, além de outras impurezas, tais como torrões ferruginosos.

Segundo Brandão (2007), a aplicação prematura de tintas impermeáveis ou presença de umidade, podem provocar vesículas nas argamassas, sob o formato de bolhas, possuindo umidade em seu interior. A Figura 7 mostra a ocorrência de vesícula em revestimento de argamassa.

Figura 7: Vesícula em revestimento argamassado.



Fonte: ABCP (2006).

2.1.4.1.4 Descolamentos

Conforme Bauer (1997), os descolamentos (Figura 8) se referem à separação de camadas do revestimento, variando sua extensão, atingindo pequenas áreas e em alguns casos, a totalidade da alvenaria.

Figura 8: Descolamento de revestimento argamassado.



Fonte: ABCP (2006).

Leal (2003) aponta que os fatores mais comuns que acarretam o surgimento de descolamentos são: excesso de cimento na argamassa, qualidade da cal, materiais com elevado teor de finos, uso de aditivos plastificantes, aplicação da argamassa sobre substrato sujo, contaminado, ausência de chapisco em superfície de aplicação e camada muito espessa.

2.1.4.1.5 Mofo

Alucci *et al* (1998) *apud* Silva e Sales (2013) afirmam que o mofo (Figura 9) se refere ao desenvolvimento de microrganismos microscópicos, do grupo dos fungos. Para que os mesmos possam colonizar e se proliferar, a presença de umidade no local é fundamental.

Conforme Cincotto (1988) *apud* Segat (2005), a presença constante de umidade e a falta de ventilação possibilitam o aparecimento de mofo nas superfícies, principalmente em locais não expostos ao sol. Este tipo de manifestação patológica pode vir a desagregar o revestimento argamassado.

Figura 9: Presença de mofo em revestimento.



Fonte: AECWEB (2015).

Segundo Barros *et al* (1997) *apud* Segat (2005), a umidade de condensação, carência na ventilação do ambiente e permeabilidade do revestimento são fatores fundamentais para a ocorrência de umidade no local, propiciando, assim, o surgimento de bolor nas superfícies. A água absorvida pelos materiais é um item crucial para o surgimento e crescimento de bolor nos revestimentos argamassados, visto que esta água é utilizada pelos fungos para seu desenvolvimento.

2.1.4.2 Manifestações Patológicas em Alvenaria

Thomaz (2002) afirma que as manifestações patológicas mais frequentes nas alvenarias são fissuras, sendo este problema o que merece maior atenção devido ao aviso de eventual estado de perigo na edificação, comprometimento do desempenho adequado e o efeito negativo que as fissuras do edifício exercem sobre os usuários. O fenômeno capaz de originar fissuras é utilizado para classificá-las, podendo ocorrer devido à movimentação térmica, recalques de fundação, retração e expansão, entre outros.

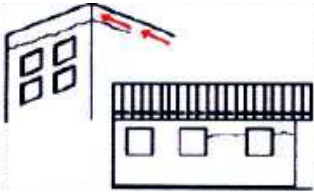
A seguir, são apresentadas algumas das fissuras que atingem a alvenaria, sendo descrito o mecanismo de formação de cada uma delas.

2.1.4.2.1 Fissuras decorrentes de variações térmicas

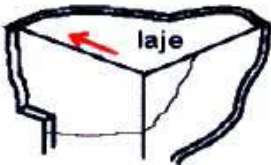
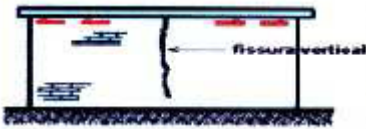
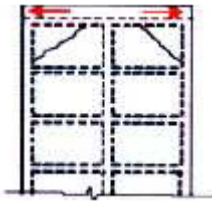
De acordo com Thomaz (2002), todos os elementos das edificações estão sujeitos a variações térmicas, capazes de provocar movimentos de dilatação ou contração, onde, devido às restrições dos vários materiais e componentes da estrutura a estas movimentações, originam tensões que resultam em fissuras.

Magalhães (2004), em sua pesquisa, elaborou um quadro contendo as principais fissuras originadas por variação térmica, apresentado no Quadro 2.

Quadro 02: Resumo das fissuras em alvenaria devido à variação térmica.

TÉRMICAS	Fissuras causadas por variação de temperatura
	Fissuras horizontais por movimentação térmica da laje

Quadro 02 (continuação): Resumo das fissuras em alvenaria devido à variação térmica.

TÉRMICAS	Fissuras causadas por variação de temperatura
	Fissuras inclinadas por movimentação térmica da laje
	Fissuras inclinadas em paredes transversais por movimentação térmica da laje
	Fissuras verticais por movimentação térmica da laje
	Fissuras inclinadas por movimentação térmica da estrutura de concreto armado
	Fissuras de destacamento por movimentação térmica da estrutura de concreto armado
	Fissuras verticais por movimentação térmica da alvenaria
	Fissuras de destacamento de platibandas por movimentação térmica

Fonte: MAGALHÃES (2004).

2.1.4.2.2 Fissuras decorrentes de recalque de fundações

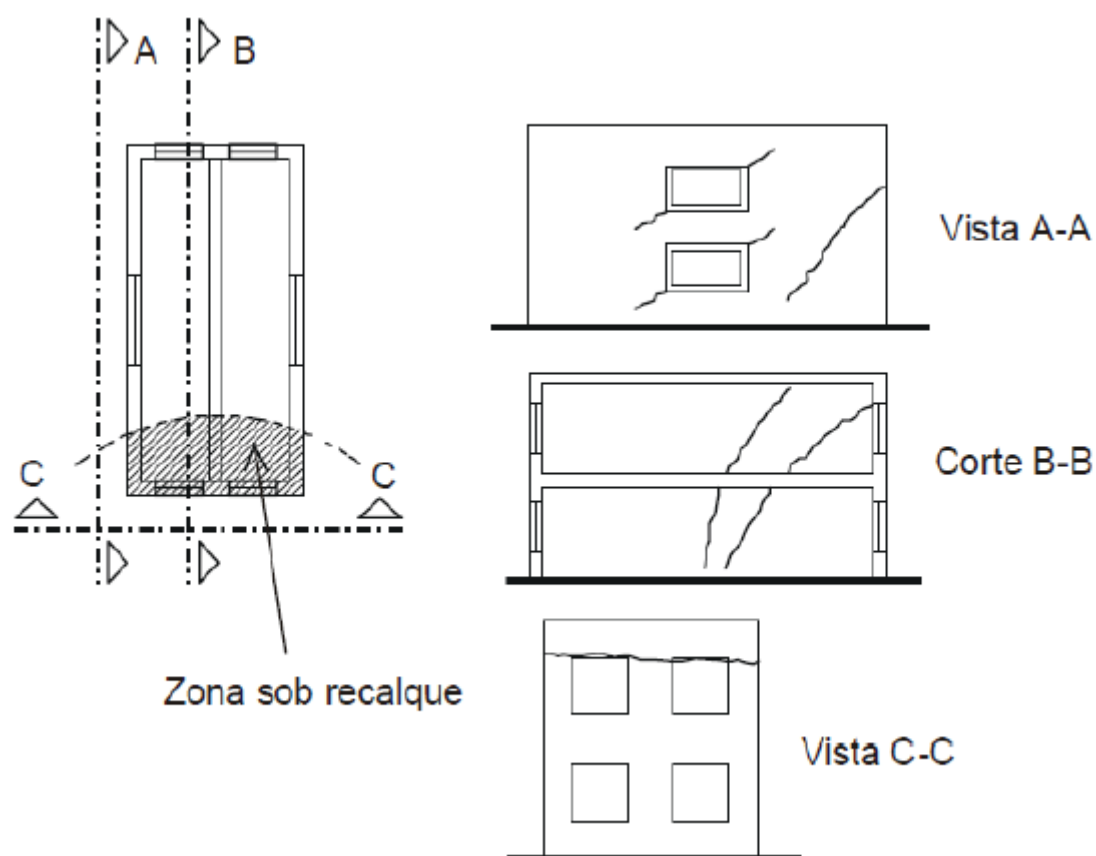
Conforme Duarte (1998) *apud* Magalhães (2004), as edificações de alvenaria são construções rígidas capazes de absorver pequenas deformações. Devido à baixa resistência das paredes à flexão e ao cisalhamento, originam-se fissuras decorrentes de mínimas deformações.

Dal Molin (1988) *apud* Rodrigues (2013) afirma que o recalque admissível de uma edificação depende diretamente de fatores, tais como: tipo de estrutura, altura, função, rigidez, magnitude e distribuição do recalque.

Mañá (1978) *apud* Magalhães (2004) ressalta que as fissuras, devido a recalque diferenciado dos solos, podem ser causadas pelos seguintes elementos: carga de trabalho maior que a carga admissível do solo, ausência de homogeneidade do solo, rebaixamento do lençol freático, cargas de entorno, erosão, influência de vegetação e aterros mal compactados.

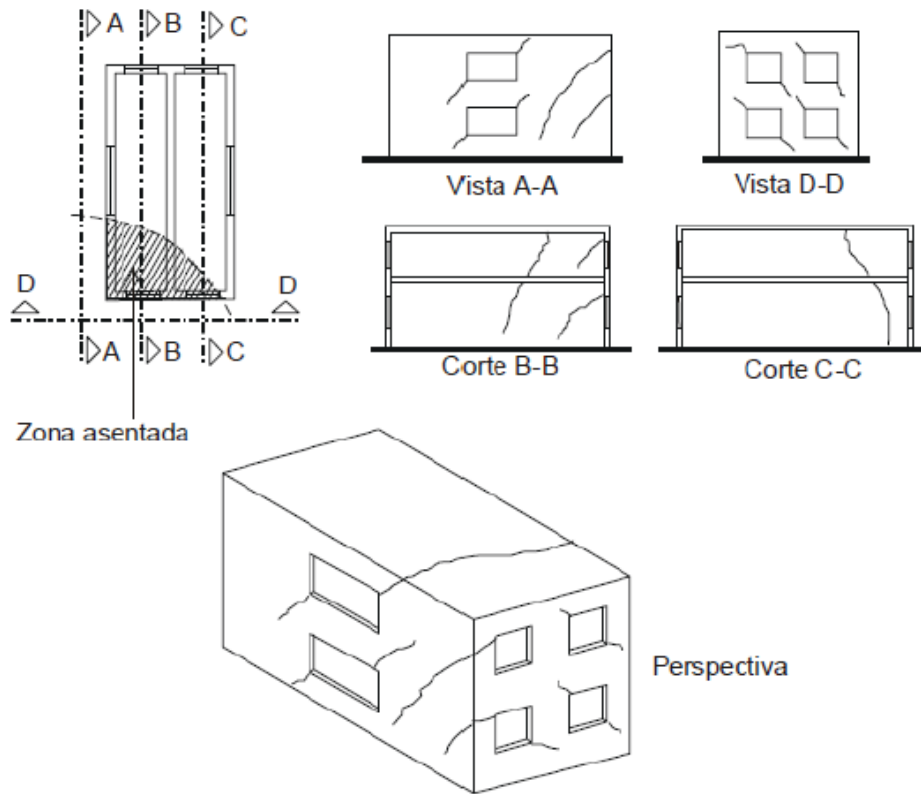
Magalhães (2004) afirma que a distribuição de fissuras causadas por recalque de fundações conforme suas configurações podem ser: segundo eixo principal ou não, vertical e inclinada, conforme mostram as Figuras 10, 11, 12 e 13, respectivamente.

Figura 10: Fissuras causadas por recalque de fundações segundo eixo principal.



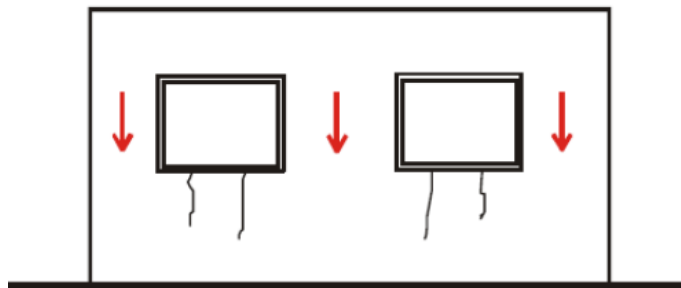
Fonte: MAGALHÃES (2004).

Figura 11: Fissuras causadas por recalque de fundações fora do eixo principal.



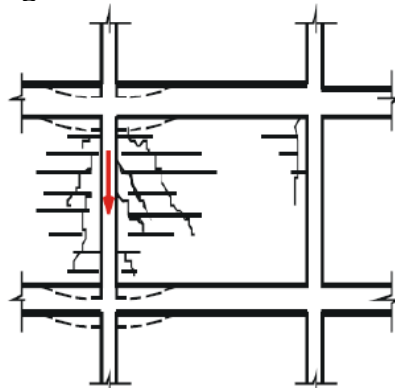
Fonte: MAGALHÃES (2004).

Figura 12: Fissuras verticais devido à flexão negativa.



Fonte: MAGALHÃES (2004).

Figura 13: Fissuras inclinadas causadas por recalque entre pilares.



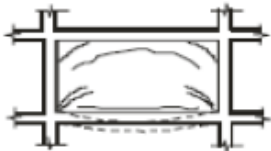
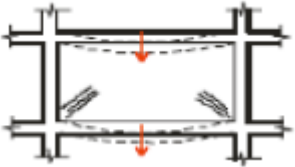
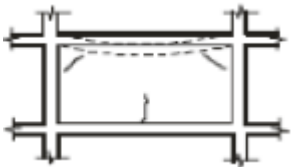
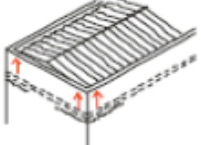
Fonte: THOMAZ (2002)

2.1.4.2.3 Fissuras decorrentes de deformações de elementos da estrutura de concreto

Segundo Thomaz (2002), as deformações da estrutura de concreto armado provocam movimentações que não podem ser acompanhadas pelas alvenarias, inserindo tensões de compressão, tração e cisalhamento nas paredes, gerando fissuras.

Magalhães (2004) elaborou um quadro contendo o resumo das principais fissuras causadas por deformações da estrutura de concreto, apresentado no Quadro 3.

Quadro 3: Resumo das configurações de fissuras decorrentes de deformações.

DEFORMAÇÕES	Fissuras causadas por deformação de elementos da estrutura de concreto armado
	Fissuras em paredes por deformação do apoio
	Fissuras em paredes por deformação das vigas de apoio e superior
	Fissuras em paredes por deformação da viga superior
	Fissuras em paredes com aberturas por deformação da estrutura
	Fissuras em paredes por deformação de balanços
	Fissuras horizontais em paredes por deformação da laje de cobertura

Fonte: MAGALHÃES (2004).

2.1.4.2.4 Fissuras decorrentes de retração e expansão

Scartezini (2002) afirma que a retração da argamassa ocorre em materiais de base cimentícia, onde o volume ocupado pelo material reduz conforme a umidade presente e a evolução do cimento.

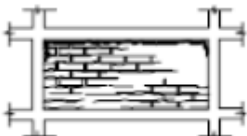
Carasek (1995) *apud* Brandão (2007) comenta que a retração está ligada diretamente ao excesso de cimento ou finos no agregado, gerando fissuras. Além disso, o revestimento pode manifestar fissuras resultantes de reações expansivas da argamassa, ou devido à existência de argilo minerais expansivos nos agregados.

Segundo Duarte (1998) *apud* Magalhães (2004), a expansão é o fenômeno inverso da retração. Neste caso, os materiais porosos tornam-se suscetíveis a variações de dimensões, devido ao teor de umidade. O autor destaca que a absorção de umidade pelos materiais provoca movimentação de expansão, já sua perda resulta em retração.

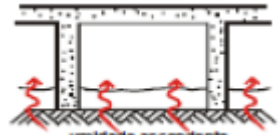
Campos *et al* (2006) ressalta que, de acordo com estudos realizados, a expansão está relacionada com a redução da energia superficial do material cerâmico com a adsorção da água na superfície.

As fissuras causadas por retração e expansão também podem ser compreendidas visualizando-se o Quadro 4.

Quadro 4: Configuração das fissuras causadas por retração e expansão.

RETRAÇÃO - EXPANSÃO	Fissuras causadas
	Fissuras horizontais em paredes devido à retração da laje
	Fissuras na base de paredes por retração da laje
	Fissuras verticais em paredes por retração da laje
	Fissuras de destacamento de paredes de alvenaria por retração

Quadro 04 (continuação): Configuração das fissuras causadas por retração e expansão.

RETRAÇÃO - EXPANSÃO	Fissuras causadas
	Fissuras verticais em paredes por retração da alvenaria
	Fissuras horizontais por expansão da alvenaria
	Fissuras verticais por expansão da alvenaria

Fonte: MAGALHÃES (2004).

2.1.4.3 Manifestações Patológicas nos Revestimentos Cerâmicos

As manifestações patológicas mais constantes em revestimentos cerâmicos são: deterioração das juntas, destacamento de placas e defeitos nos assentamentos, que aparecem descritas a seguir.

2.1.4.3.1 Deterioração das Juntas

A NBR 13754/1996, que trata do revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante, sugere que seja aguardado um período de 72 horas do assentamento das placas cerâmicas, para que, posteriormente, seja realizado o rejuntamento. Esta recomendação é importante para que sejam evitadas tensões devido à retração de secagem da argamassa.

Baía e Campante (2003) afirmam que os danos nas juntas podem prejudicar as argamassas de preenchimento das juntas de assentamento e de movimentação, afetando todo o revestimento cerâmico e estanqueidade.

Conforme Paes e Carasek (2002), o emprego de argamassa que possua rejuntamento flexível, com módulo de elasticidade reduzido, é extremamente essencial para o desempenho satisfatório dos revestimentos cerâmicos em fachadas expostas aos raios solares.

2.1.4.3.2 Destacamento de Placas

Segundo Baía e Campante (2003), estas manifestações são caracterizadas pela ausência de aderência dos revestimentos cerâmicos do substrato ou das argamassas colantes, devido às tensões originadas nos revestimentos excederem a capacidade de aderência das placas. O primeiro sinal é o som cavo e, posteriormente, o estufamento, resultando no destacamento. A Figura 14 apresenta este problema patológico.

Figura 14: Destacamento de revestimento cerâmico em fachada.



Fonte: AECWEB (2015).

Ainda, segundo Baía e Campante (2003), as origens estão relacionadas com: instabilidade do suporte (reboco), assentamento sobre superfície suja ou contaminada, imperícia ou negligência durante a execução, variações higrotérmicas, temperatura, ausência da junta de dessolidarização, emprego de argamassa inadequada, falta da execução de rejuntas e movimentação da estrutura.

2.1.4.3.2.3 Defeitos no assentamento

Segundo Brandão (2007), o uso de linhas de referência asseguram a horizontalidade e verticalidade das juntas, e os espaçadores plásticos são responsáveis por manter a uniformidade do assentamento das peças cerâmicas, como mostra a Figura 15.

Figura 15: Uso de espaçadores no assentamento de peças cerâmicas.



Fonte: Mapa da Obra (2014).

Baía e Campante (2003) recomendam que os cortes das peças sejam planejados e executados anteriormente à aplicação e, para isso, podem ser adotados cortadores manuais e torqueses, para as peças com resistência mecânica reduzida. Já, para as peças de maior resistência, podem ser utilizadas serra circular e furadeira elétrica, com a finalidade de garantir o acabamento apropriado.

As edificações possuem área privativa de 41,20 m², área de uso comum de 0,97 m² e caracterizam-se por possuírem um pavimento.

As residências vistoriadas foram executadas em alvenaria de tijolos cerâmicos, com pé direito de 2,80m, constituídas por: cozinha, sala, lavanderia, dois quartos, banheiro e garagem, com área construída de 42,35m². Através da Figura 17 é possível verificar a planta baixa das habitações.

Figura 17: Planta baixa das residências.



PLANTA BAIXA

ESC. 1:100

Fonte: AUTOR (2015).

3.1.3 Descrição das residências

As edificações foram construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos, revestidas com emboço, massa corrida e tinta acrílica. Estas apresentam idade de aproximadamente 12 anos e não possuem reformas. Nos quartos, sala, cozinha, banheiro e garagem o acabamento foi

realizado somente com pintura. Já, no banheiro, foram empregadas peças cerâmicas nas paredes.

Nos pisos das unidades estudadas, verificou-se o emprego de peças cerâmicas, interna e externamente, com dimensões de 30x30cm.

As portas dos quartos, banheiro e sala são de madeira, do tipo semi-oca, com dimensões de 80x210cm. Já, as janelas do quarto e cozinha, são de blindex, com dimensões de 120x130cm.

A cobertura das residências é constituída por telhas cerâmicas, estrutura de madeira e forro de PVC formado por régua encaixadas.

3.1.4 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada a partir de 14 de dezembro de 2015, no período vespertino, devido à facilidade de abordagem aos moradores das edificações. Através do quadro abaixo é possível verificar a coleta de dados efetuada, onde “x” representa as manifestações patológicas identificadas.

Quadro 5: Coleta de dados.

Elemento Construtivo	Und. 1	Und. 2	Und. 3	Und. 4	Und. 5	Und. 6	Und. 7	Und. 8
1. Piso								
1.1 Sala e Quartos								
Com Umidade	-	-	-	-	-	-	-	-
Com Fissuras	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2 Banheiro e Cozinha								
Com Umidade	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 5 (continuação): Coleta de dados.

Elemento Construtivo	Und. 1	Und. 2	Und. 3	Und. 4	Und. 5	Und. 6	Und. 7	Und. 8
1. Piso								
1.2 Banheiro e Cozinha								
Com Fissuras	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3 Área Externa								
Com Umidade	-	-	-	-	-	-	-	-
Com Fissuras	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Paredes								
2.1 Fissuras Externas								
Junto à laje	-	-	-	-	-	-	-	-
Junto ao piso	x	x	-	-	-	-	-	-
Junto às aberturas	-	-	-	-	-	-	-	-
Em toda parede	-	-	x	-	-	-	-	-
2.2 Fissuras Internas								
Junto à laje	-	-	-	-	-	-	-	-
Junto ao piso	-	-	-	-	-	-	-	-
Junto às aberturas	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 5 (continuação): Coleta de dados.

Elemento	Und. 1	Und. 2	Und. 3	Und. 4	Und. 5	Und. 6	Und. 7	Und. 8
Construtivo								
2.2 Fissuras Internas								
Em toda parede	-	x	x	-	-	-	-	-
2.3 Manchas de bolor e umidade								
Junto à laje	-	-	-	-	-	-	-	-
Junto ao piso	-	-	-	-	-	-	-	-
Junto às aberturas	-	-	-	-	-	-	-	-
Em toda parede	-	-	-	-	x	x	x	-
3. Revestimentos								
3.1 Reboco								
Estufado	-	-	-	-	-	-	-	-
Solto	-	-	-	-	-	-	-	-
Esfarelado	-	-	x	x	x	-	-	-
Outros:	-	-	-	-	-	-	-	-
3.2 Azulejos e Ladrilhos								
Estufado	-	-	-	-	-	-	-	-
Solto	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Pintura								
4.1 Pintura Externa								
Com bolhas	x	-	-	-	-	-	-	-
Descascada	x	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 5 (continuação): Coleta de dados.

Elemento	Und. 1	Und. 2	Und. 3	Und. 4	Und. 5	Und. 6	Und. 7	Und. 8
Construtivo								
4.1 Pintura Externa								
Outros:	x	x	-	-	-	-	-	-
Manchas de umidade								
4.2 Pintura Interna								
Com bolhas	-	-	x	x	-	-	-	-
Descascada	-	-	x	x	x	-	-	-
Outros:	x	x	x	-	-	-	-	-
Manchas de umidade								
5. Estrutura de Concreto								
5.1 Vigas								
Com fissuras	-	-	-	-	-	-	-	-
Com umidade	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Aberturas								
6.1 Portas de Madeira								
Com cupim	-	-	-	-	-	-	-	-
Lâminas descoladas	-	-	-	-	-	-	-	-
Envergadas	-	-	-	-	-	-	-	-
Umidade	x	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 5 (continuação): Coleta de dados.

Elemento Construtivo	Und. 1	Und. 2	Und. 3	Und. 4	Und. 5	Und. 6	Und. 7	Und. 8
6.2 Janelas de Ferro								
Ferrugem	-	-	-	-	-	-	-	-
Problemas de fixação	-	-	-	-	-	-	-	-
Pintura descascada	-	-	-	-	-	-	-	-
Fechadura com problema	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Cobertura								
7.1 Forro								
Forro com cupim	-	-	-	-	-	-	-	-
Manchas de umidade	-	-	-	-	-	-	-	-
Abaulamento	-	-	-	-	-	x	-	-
Outros:	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Instalações								
8.1. Hidráulica								
Vazamentos	-	-	-	-	-	-	-	-
Canos quebrados	-	-	-	-	-	-	-	-
Registros com defeito	-	-	-	-	-	-	-	-
Torneiras com defeito	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 5 (continuação): Coleta de dados.

Elemento Construtivo	Und. 1	Und. 2	Und. 3	Und. 4	Und. 5	Und. 6	Und. 7	Und. 8
8.1 Hidráulica								
Pouca pressão	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros:	-	-	-	-	-	-	-	-
8.2 Esgoto								
Vazamentos	-	-	-	-	-	-	-	-
Entupimentos	-	-	-	-	-	-	-	-
Mau cheiro	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros:	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: AUTOR (2015).

3.1.4.1 Inspeção Visual

Oito residências construídas pelo Programa Minha Casa Minha Vida, no condomínio residencial Apinajés, situado na cidade de Cascavel – PR foram inspecionadas através de visita técnica. Foi efetuada uma observação *in situ*, visando verificar o estado de conservação das unidades habitacionais, existência de manifestações patológicas e realização de manutenção.

Os elementos das edificações analisados, interna e externamente, foram: pisos, paredes, revestimentos, pintura, aberturas, cobertura e instalações. Os itens analisados podem ser visualizados no Apêndice A, estes foram adaptados da metodologia proposta por Neto (2005) em sua pesquisa.

3.1.4.2 Registro Fotográfico

Através do levantamento fotográfico foi possível expor as manifestações patológicas observadas nas residências, apresentando a real condição das edificações, possibilitando melhor entendimento ao leitor.

3.1.5 Tabulação dos dados

Com todos os dados coletados foi possível a geração de gráfico e conclusões sobre as possíveis causas de ocorrências das principais manifestações patológicas, além de caracterizar as manifestações patológicas que se repetem nas unidades habitacionais.

Com apoio na revisão bibliográfica utilizada e com base nos dados coletados, foi possível discorrer sobre os problemas identificados, as relações existentes entre eles e os mecanismos de ocorrência.

4 CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo de caso foi efetuado em um condomínio residencial situado na cidade de Cascavel – Paraná, utilizando como instrumentos de coleta: registro fotográfico e entrevista aos moradores e visita técnica. Os itens seguintes apresentam as manifestações patológicas verificadas, os possíveis mecanismos de ocorrência, além de gráfico contendo a frequência dos problemas identificados.

4.1.1 Manifestações Patológicas observadas e possíveis causas de ocorrência

As seções a seguir, apresentam as manifestações patológicas observadas interna e externamente nas unidades estudadas, é importante ressaltar que não houve manutenção nas residências analisadas durante o período de realização desta pesquisa. Além disso, apresentam também as possíveis causas para o surgimento das manifestações encontradas, onde o diagnóstico foi baseado na bibliografia exposta no capítulo 2.

É possível visualizar o levantamento dos problemas patológicos identificados através do Apêndice B.

4.1.1.1 Paredes Externas

A Figura 18 apresenta a fachada de uma residência, onde foram detectados os seguintes problemas: mofo, manchas de umidade e fissuras. Estes foram problemas verificados em fachadas de algumas unidades estudadas.

Figura 18: Fachada da unidade I.



Fonte: AUTOR (2015).

A ocorrência de umidade se deu, nestes casos, devido aos seguintes fatores: umidade proveniente do solo e umidade de infiltração. Segundo Thomaz (2002), a umidade do solo se origina da absorção de água pelas paredes ou pelas fundações e migram por capilaridade para as fachadas (como pode ser verificado na Figura 19). Já, a umidade de infiltração, é originada pela água da chuva que penetra por meio dos elementos externos, pois estão mais expostos à ação de intempéries. Também podem ocorrer por meio da alvenaria, juntas, ou até mesmo por fissuras e trincas existentes, como verificado nas fachadas de algumas residências.

Figura 19: Umidade proveniente do solo.



Fonte: AUTOR (2015).

Observou-se, também, a presença de mofo e manchas de umidade na platibanda de algumas edificações, conforme a Figura 20.

Figura 20: Manifestações patológicas na platibanda.



Fonte: AUTOR (2015).

Com a presença constante de umidade tem-se a formação de bolor na superfície, pois a água é usada como mecanismo de desenvolvimento pelos fungos. Além disso, esta exposição constante à infiltração resulta no surgimento de manchas de umidade nos elementos da fachada.

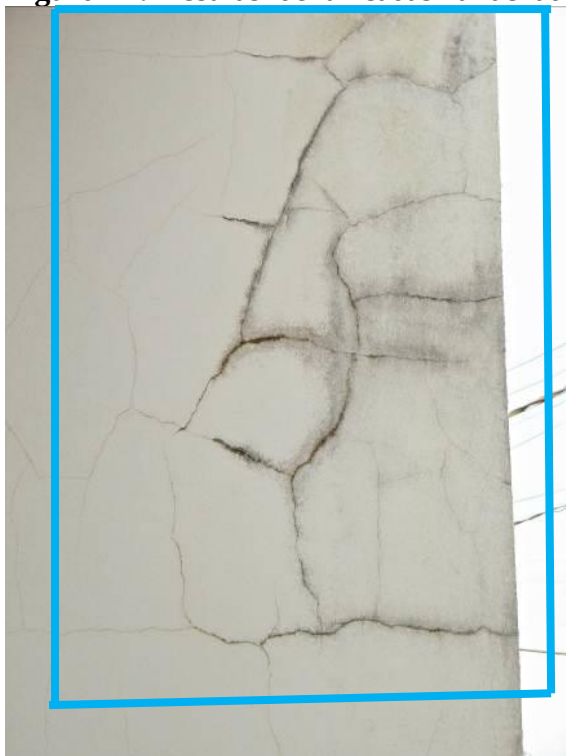
Também foram detectadas fissuras em fachadas, como mostram as Figuras 21 e 22.

Figura 21: Presença de fissuras na parede.



Fonte: AUTOR (2015).

Figura 22: Fissuras identificadas na fachada.



Fonte: AUTOR (2015).

Com relação ao surgimento das fissuras, Thomaz (1990) afirma que é importante considerar que a alvenaria é composta por materiais porosos, que absorvem água, e seu comportamento é influenciado por este fator. Assim, ocorrem movimentações de expansão (aumento da umidade dos materiais) e retração (redução da umidade dos materiais) na mesma. As movimentações dependem diretamente das propriedades dos materiais, da exposição à umidade e da capacidade de acomodar estes movimentos. Devido às restrições a estes movimentos são geradas tensões, resultando no aparecimento de fissuras.

Para correção das fissuras, Junginger e Sabbatini (2004) afirmam que para as capilares, que possuem abertura entre um e dois décimos de milímetros, deve-se preencher com material flexível, como massa PVA. Para as fissuras médias, é necessário retirar uma faixa do acabamento, removendo a região afetada, regularizando a base para que o véu de poliéster trabalhe em apenas um plano. Após isto, aplicar uma fita plástica para fazer uma ponte entre o revestimento e o véu e, por fim, a fita de véu de poliéster, utilizando resina acrílica. Após todo o processo, reexecutar o revestimento.

Também foram identificadas manchas de umidade no beiral de uma residência, conforme mostra a Figura 23. Esta manifestação patológica pode ser justificada devido a falhas no sistema de impermeabilização da laje e infiltrações de água de chuva constantes no telhado.

Figura 23: Manchas de umidade em beiral.



Fonte: AUTOR (2015).

4.1.1.2 Paredes Internas

Em certos quartos das residências estudadas observaram-se manchas de umidade na parede, conforme mostram as Figuras 24 e 25.

Figura 24: Manchas de umidade na parede.



Fonte: AUTOR (2015).

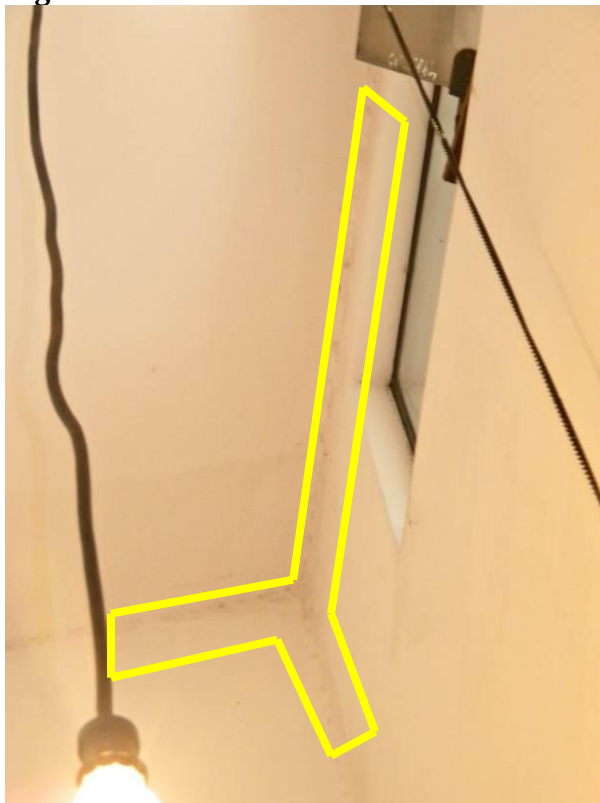
Figura 25: Manifestação patológica em parede do quarto.



Fonte: AUTOR (2015).

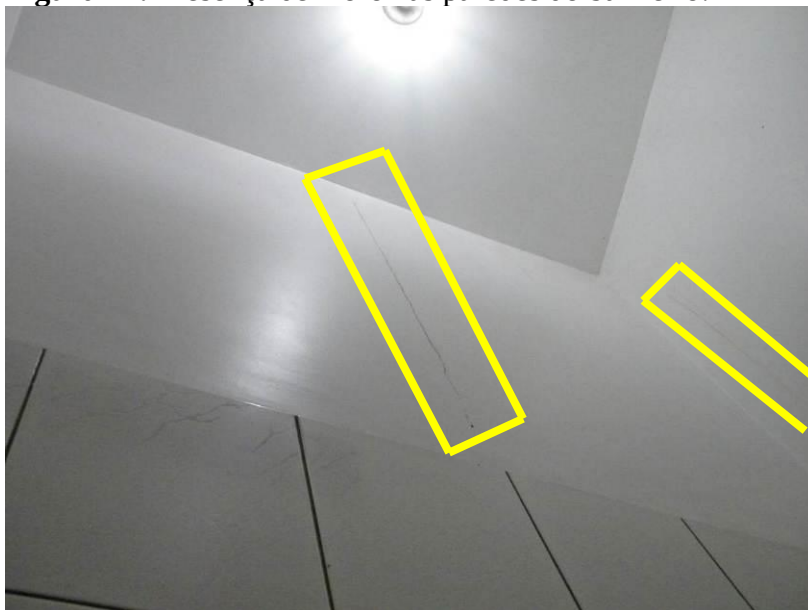
Nos banheiros foram detectados mofo no teto, conforme as Figuras 26 e 27.

Figura 26: Mofo no teto do banheiro.



Fonte: AUTOR (2015).

Figura 27: Presença de mofo nas paredes do banheiro.

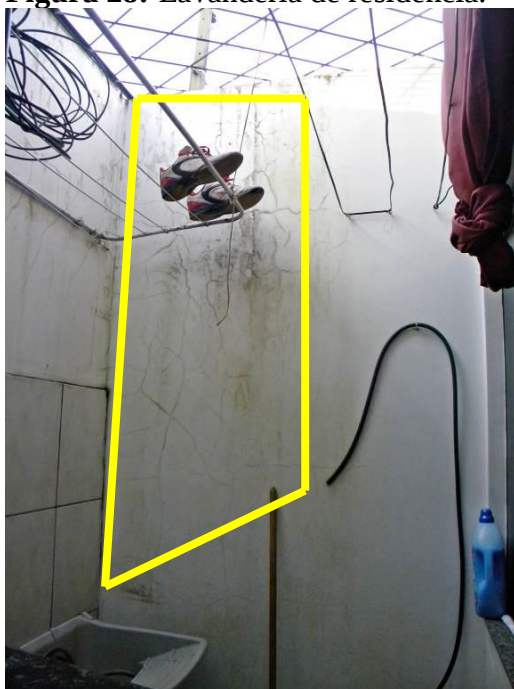


Fonte: AUTOR (2015).

Estas manifestações patológicas podem ser justificadas devido à presença constante de umidade, falta de ventilação e ausência de exposição ao sol, que possibilitam o aparecimento de mofo e manchas de umidade nas paredes dos ambientes.

Na lavanderia de duas residências foram detectadas manchas de umidade, fissuras e mofo, conforme a Figura 28.

Figura 28: Lavanderia de residência.



Fonte: AUTOR (2015).

As Figuras 29 e 30 apresentam os problemas patológicos identificados nas lavanderias de forma aproximada.

Figura 29: Manifestação patológica verificada na lavanderia.



Fonte: AUTOR (2015).

Figura 30: Ausência de rufo.



Fonte: AUTOR (2015).

Devido à ausência de cobertura e rufo neste local, há presença constante de umidade, onde a água da chuva penetra por meio dos elementos, pois estão expostos. A infiltração também pode ocorrer pela alvenaria, ou até mesmo por fissuras e trincas existentes. Com a presença de umidade tem-se a formação de bolor e surgimento de manchas nos elementos das paredes.

Pinto (1996) comenta que a desagregação da argamassa tem início com uma mudança de coloração, posteriormente, tem-se aumento de fissuras, que ocorrem devido à perda do caráter aglomerante do cimento, devido ao ataque de sulfatos e cloretos.

Thomaz (1990) afirma que mudanças higroscópicas podem alterar as dimensões dos materiais porosos que fazem parte dos componentes da edificação. Com maior umidade, tem-se uma expansão dos materiais e, com a redução, tem-se contração. Neste caso, como há restrições impostas a estas movimentações por umidade surgem fissuras.

No caso da infiltração, problema frequente nas edificações estudadas, o IBDA – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura (s/d) afirma que é preciso analisar e detectar a origem, eliminando as fontes causadoras do problema para, posteriormente, realizar impermeabilização adequada.

De acordo com Hussein (2013), para escolher o sistema impermeabilizante é preciso adquirir dados sobre a instabilidade, intempéries e cargas nas quais a estrutura está submetida.

4.1.1.3 Pintura Interna

Foram detectados descascamento da pintura e bolhas nas paredes internas das cozinhas de duas residências, conforme mostram as Figuras 31 e 32.

Figura 31: Descascamento da pintura.



Fonte: AUTOR (2015).

Figura 32: Manifestação patológica na pintura da cozinha.



Fonte: AUTOR (2015).

Conforme Cincotto, Silva e Carasek (1995), a desagregação com pulverulência caracteriza-se pelo desprendimento da tinta da superfície, surgindo devido ao excesso de finos no agregado, argamassa rica em cal, magra ou, até mesmo, camada muito espessa.

O manual técnico da Hidracor (s/d) sugere remover totalmente a tinta, por meio de raspagem, sendo preciso limpar a área afetada, aplicar selador homogeneizando, com objetivo de obter melhor aderência da nova tinta, aguardando o tempo necessário para secagem. É preciso analisar, antes de aplicar a nova tinta, se a superfície está limpa.

4.1.1.4 Pisos

Nas residências foram empregadas, interna e externamente, peças cerâmicas, que não apresentaram manifestações patológicas. Somente em uma residência detectou-se o incorreto assentamento dos pisos, como mostra a Figura 33.

Figura 33: Assentamento incorreto do piso



Fonte: AUTOR (2015).

Através das Figuras 34 e 35, é possível verificar que o piso foi assentado, inicialmente, a uma distância de 6 cm do rodapé e, a aproximadamente, dois metros de distância, o mesmo foi assentado a 1,5 cm do rodapé, indicando erros durante a execução, pois o alinhamento encontra-se incorreto. Também, há falhas na execução da alvenaria, pois é necessário seguir todas as recomendações contidas nos projetos, além da verificação de prumo, nível e esquadro, para garantir que não haja desconformidades.

Figura 34: Distância entre o piso e rodapé em residência.



Fonte: AUTOR (2015).

Figura 35: Distância entre peça cerâmica e rodapé.



Fonte: AUTOR (2015).

4.1.1.5 Aberturas

Em uma das habitações estudadas, detectou-se mofo na porta em um quarto, como mostra a Figura 36. É importante salientar que no ambiente há excesso de umidade, ausência de ventilação, iluminação solar e presença de infiltrações, que resultaram no aparecimento do problema.

Figura 36: Mofo em porta interna da residência.



Fonte: AUTOR (2015).

Segundo Souza (2008), para solucionar os problemas referentes a bolor e mofo, a opção é limpar a superfície, utilizando, para isso, soluções fungicidas e, em casos extremos de contaminação, realizar a troca do material para evitar novo ataque.

4.1.1.6 Cobertura

A cobertura das unidades é composta por estrutura de madeira, telhas cerâmicas e forro de PVC. Algumas residências apresentaram problemas patológicos no forro da garagem, como mostra a Figura 37.

Figura 37: Problema detectado em forro de PVC.

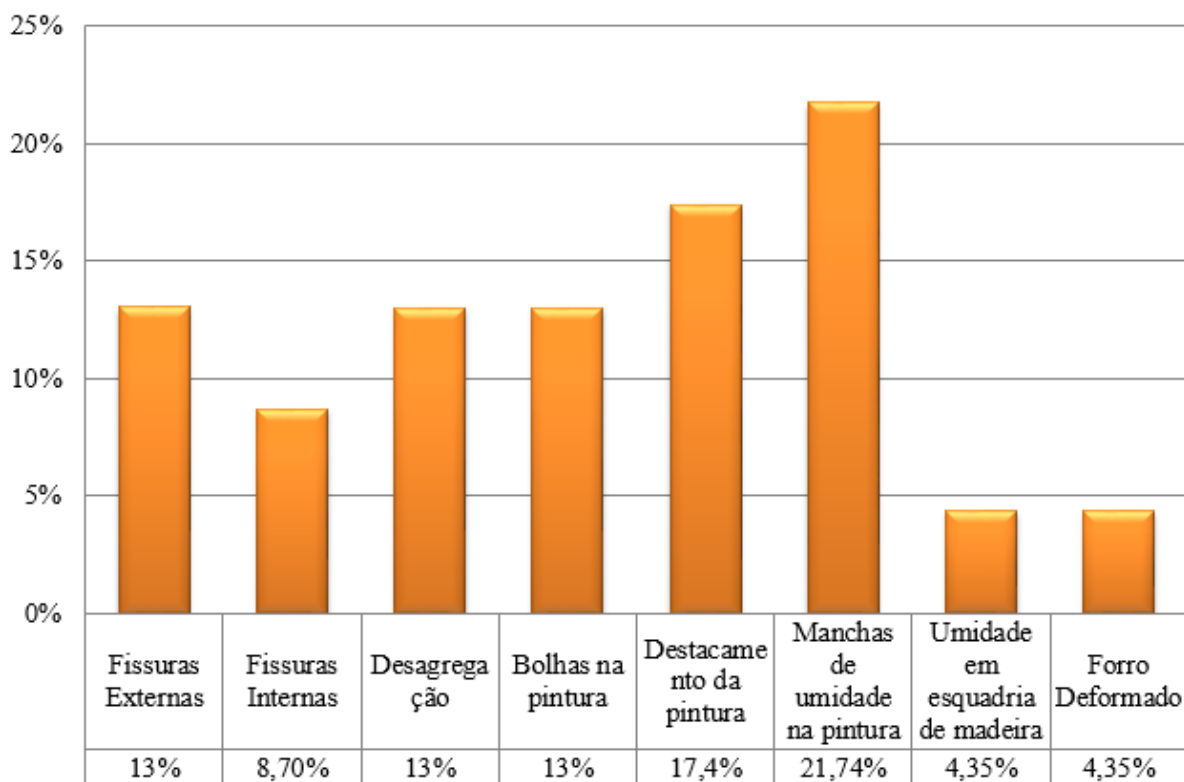


Fonte: AUTOR (2015).

A AFAP PVC – Associação Brasileira dos Fabricantes de Perfis de PVC (2012) afirma que as deformações nos forros surgem quando existem tensões residuais elevadas. Estas são significativas e resultam em irregularidades na superfície do forro, comprometendo o aspecto visual e a funcionalidade do produto.

4.1.2 Frequência

A Figura 38 apresenta a frequência das manifestações patológicas observadas durante a visita técnica nas residências estudadas.

Figura 38: Frequência das manifestações patológicas identificadas.

Fonte: AUTOR (2016).

Com análise da figura, verifica-se que a pintura interna foi o elemento mais atingido por manifestações patológicas, com percentual de 21,74% de ocorrência, sob o formato de manchas de umidade na pintura. Foram encontrados problemas patológicos na pintura interna das três unidades habitacionais vistoriadas.

O elemento destacamento da pintura apresentou percentual de ocorrência de 17,40%, onde foram detectadas bolhas, descascamentos e manchas oriundas de umidade nas fachadas das edificações. Além disso, nas fachadas também foram encontradas fissuras com percentual de 13%, observando os problemas junto ao piso e nas paredes.

Devido à intensa concentração de manifestações patológicas nas pinturas, os rebocos internos das residências foram afetados, apresentando esfrelamento, com porcentagem de 13% de ocorrência.

As fissuras internas apresentaram percentual de 8,70%, observando-se que a lavanderia foi a área mais atingida por estes problemas. Foram detectadas anomalias em duas residências que não possuem cobertura neste ambiente, sendo um local caracterizado por umidade intensa, exposto a intempéries.

As manifestações patológicas de menor incidência nas residências foram: presença de umidade em esquadria de madeira e deformação do forro de PVC.

5 CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As manifestações patológicas caracterizam-se por ser o maior desafio aos profissionais do setor da construção, visto que as mesmas ocorrem devido a vários fatores, como: erro de projetos, falhas construtivas, materiais inadequados, ausência de controle de qualidade e falta de manutenção.

Este trabalho objetivou levantar as manifestações patológicas mais frequentes nas moradias financiadas pelo Programa Minha Casa Minha Vida, no condomínio residencial Apinajés, situado na cidade de Cascavel - PR. Através desta pesquisa, foi possível estudar e avaliar a qualidade construtiva das residências, expor as causas das principais manifestações patológicas, além de apresentar os aspectos que envolvem os problemas patológicos nas habitações de interesse social.

O resultado desta pesquisa mostra que os problemas patológicos de maior incidência se deram sob o formato de manchas de umidade nas pinturas, com porcentagem de 21,74% de frequência.

Com a análise das edificações, conclui-se que não há problemas capazes de comprometer a segurança dos usuários, sendo necessária somente a realização de manutenção periódica, tornando as residências aptas no que se refere aos requisitos de durabilidade e conforto. Constatou-se, que a presença de água foi fator predominante para ocorrência dos problemas patológicos, sendo necessário impedir sua ação por meio de medidas preventivas.

Vale salientar que os estudos que visam avaliar as manifestações patológicas em edificações são essenciais para o processo de produção das habitações, pois apresentam as causas dos danos, sendo possível atenuar a ocorrência de falhas e problemas, resultando em qualidade nas futuras edificações.

É necessária a implantação de um programa de manutenção constante, pois assim será possível garantir a durabilidade e o desempenho adequado. Além disso, avaliar e identificar as manifestações patológicas são itens que precisam ser realizados, a fim de que as informações sobre os problemas patológicos possam ser transmitidos aos profissionais do setor. Este estudo serve, também, como parâmetro para os órgãos públicos e empresas privadas, no que tange à necessidade de uma melhor fiscalização em empreendimentos de interesse social.

6 CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Visando a continuidade desta pesquisa, sugerem-se alguns assuntos para trabalhos futuros:

- a) Estudo contendo alternativas e diretrizes a ser adotadas em projetos arquitetônicos para que as patologias em habitações de interesse social sejam reduzidas;
- b) Estimar o valor para correção das manifestações patológicas em conjunto habitacional de interesse social;
- c) Realizar um comparativo entre os gastos com a execução adequada e os gastos com reparação de manifestações patológicas.

REFERÊNCIAS

ABIKO, A.K.; FRANÇA, M. S. **Minha Casa Minha Vida: Uma Avaliação Preliminar**. 13ª Conferência Internacional da LARES. 2013. Disponível em: <<http://lares.org.br/>>. Acesso: 09/07/15.

AFAP PVC – Associação Brasileira dos Fabricantes de Perfis de PVC. **Programa Setorial da Qualidade de Perfis de PVC para Forros**. Disponível em: <<http://www.afap.org.br/>>. Acesso: 17/01/16.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND – ABCP. **Revestimentos cerâmicos em fachadas estudo das causas das patologias**, 2006. Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/>>. Acesso: 09/07/15.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 13754. **Revestimento de Paredes Internas com Placas Cerâmicas e com Utilização de Argamassa Colante - Procedimento**. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1996.

AZEVEDO, G. **Minha Casa, Minha Vida prevê 700 mil novas moradias para 2014**. 2014. Disponível em: <<http://www.jb.com.br/>>. Acesso: 09/07/15.

BAÍIA, L. M.; CAMPANTE, E. F. **Projeto e execução de revestimento cerâmico**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

BAUER, R. J. F. Patologia em revestimentos de argamassa inorgânica. In: II Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Argamassa - SBTA, 1997. **Anais**. Salvador, p. 321 – 362.

BONIN, L.C.; CARASEK, H.; CINCOTTO, M.A.; SOUZA, U.E.L. Massa crítica pela qualidade. **Téchne**. São Paulo, ano 8, n.41, p. 68-72, jul./ago.1999.

BRANDÃO, R. M. L. **Levantamento das manifestações patológicas nas edificações, com até cinco anos de idade, executadas no estado de Goiás**. 2007. 221 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Minha Casa, Minha Vida: 1 milhão de casas, crédito, emprego, benefícios e esperança para os brasileiros**. 2009. Disponível em: <<http://www.info.planalto.gov.br/>> Acesso: 09/07/2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **Déficit habitacional no Brasil 2008**. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>> Acesso: 09/07/2015.

BRASIL. Presidência da República. **Lei Ordinária nº 11.977**, de 7 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa Minha Vida e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Disponível em: <www.planalto.gov.br/> Acesso: 09/07/2015.

BRITO, J. N. de S.; FORMOSO, C. T.; ECHEVESTE, M. E. S. **Análise de dados de reclamações em empreendimentos habitacionais de interesse social: estudo no Programa de Arrendamento Residencial**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 11, n. 4, p. 151-166, out./dez. 2011.

CAMPOS, L.F.; FERREIRA, H.C; MENEZES, R.R.; NEVES, G.A. **Aspectos fundamentais da expansão por umidade: uma revisão Parte I: aspectos históricos, causas e correlações.** São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br>> Acesso: 09/07/2015.

CARASEK, H. **Patologia das argamassas de revestimento.** Disponível em: <<https://ecivilufes.files.wordpress.com>> Acesso: 09/07/15.

CARRARO, C. L. **Análise pós-obra de habitações de interesse social visando a identificação de manifestações patológicas.** 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de Uberlândia, Uberlândia.

CINCOTTO, M. A; SILVA, M. A. C; CARASEK, H. **Argamassas de Revestimento: Características, Propriedades e Métodos de Ensaio.** Boletim 68/IPT. São Paulo, IPT, 1995.

CORSINI, R. Trinca ou Fissura. **Téchne.** São Paulo, ed. 160, julho, 2010.

DIAS, E. C. **Do Plano Real ao Programa Minha Casa, Minha Vida – Negócios, votos e as reformas da habitação.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência da Política) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DUTRA, M.; MENEZES, D. **TCU constata problemas no Minha Casa, Minha Vida,** 2014. Disponível em: <<http://www.contasabertas.com.br/>> Acesso: 09/07/15.

FERRAZ, C. A. **Crédito, Exclusão financeira e Acesso à moradia: um estudo sobre financiamento habitacional no Brasil e o Programa Minha Casa Minha Vida.** 2011. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FERREIRA, J. S. W. **Produzir casas ou construir cidades? Desafios para um novo Brasil Urbano.** Editora FUPAM. São Paulo, 2012.

FIGUEIREDO, A. C. **Proposta de metodologia para estudo de patologias nas edificações do CTA – São José dos Campos.** 2003. Dissertação. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil,** 2008. Belo Horizonte, 2008.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/>> Acesso: 15/05/16.

GRANDISKI, P. Olhar de perito. **Revista Téchné.** São Paulo, ano 12, n. 87, junho de 2004.

GUERRA, F. L. **Bolor nas paredes pode causar danos às estruturas das edificações,** 2015. Disponível em: <<http://www.aecweb.com.br/>> Acesso: 09/07/15.

HELENE, P. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** 2. ed. São Paulo: Pini, 1992.

HIDRACOR. **Manual técnico de Pintura**. Disponível em: <<http://www.hidracor.com/>> Acesso: 12/05/16.

HUSSEIN, J. S. M. **Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão – PR**. 2013. 54p. Dissertação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão.

IBDA - INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA. **Problemas com infiltração?** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br>> Acesso: 12/05/2016.

JUNGINGER, M.; SABBATINI, F. H. **Correção de Fissuras em Alvenaria de Vedação: Um estudo de caso**. 2004. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

LAPA, J. S. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. 2008. Dissertação (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

LEAL, U. Fachadas e paredes estão doentes. **Téchne**. São Paulo, ano 11, n. 76, p. 48-52, jul. 2003.

MAGALHÃES, E. F. **Fissuras em alvenarias: configurações típicas e levantamento de incidências no Estado do Rio Grande do Sul**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MAPA DA OBRA. **Assentamento Cerâmico: Retificado ou com Espaçamento?** 2014. Disponível em: <<http://www.mapadaobra.com.br>> Acesso: 09/07/15.

NETO, O. S. **Manifestações patológicas em condomínios habitacionais de interesse social do município de Porto Alegre: Levantamento e Estudo sobre a recorrência**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PAES, I. N. L.; CARASEK, H. **Desempenho das argamassas de rejuntamento e da junta de assentamento no comportamento térmica do sistema de revestimento cerâmico**. In: Anais do IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2002, Foz do Iguaçu. Foz do Iguaçu: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC), 2002.

PINA, G. L. **Patologia nas habitações populares**. 2013. Dissertação – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PINTO, J. A. N. **Patologia de Impermeabilização**. Santa Maria: Multipress, 1996. 270 pg.
RIBEIRO, F. A. **Revestimento cerâmico exige cuidados**, 2015. Disponível em: <<http://www.aecweb.com.br/>> Acesso: 09/07/15.

RODRIGUES, A. C. **Levantamento das principais manifestações patológicas em edificações residenciais de uma construtora de Porto Alegre**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SCARTEZINI, L.M.B. **Influência do tipo e preparo do substrato na aderência dos revestimentos de argamassas: estudo da evolução ao longo do tempo, influência da cura e avaliação da perda de água da argamassa fresca.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

SEGAT, G. T. **Manifestações patológicas observadas em revestimentos de argamassa: estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul (RS).** 2005. 164 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SHIMIZU, J. Y. **Projeção de impactos econômicos do Programa Minha Casa, Minha Vida: Uma abordagem de Equilíbrio Geral Computável.** 2010. 77 p. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SILVA, I. S.; SALES, J. C. Patologias ocasionadas pela umidade: Estudo de caso em edificações da Universidade Estadual do Vale do Acaraú – UVA. In: IX CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE PATOLOGIA E RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS, 2013, João Pessoa. CINPAR, 2013.

SILVA, L. K. **Levantamento das manifestações patológicas em estruturas de concreto armado no estado do Ceará.** 2011. 61 pg. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações.** 2008. Dissertação. Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte.

THOMAZ, E. Manual Técnico de Alvenaria. **Patologia.** ABCI – Associação Brasileira da Construção Industrializada. São Paulo: Pini, 1990.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** São Paulo: Pini, 2002.

WALDHELM, C. **Manifestações patológicas em unidades habitacionais de baixo padrão do Jardim Colúmbia em Londrina - PR.** 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR.

ZIMMERMANN, R. **Eflorescência,** 2013. Disponível em: <<http://www.projetoarquitetonico.com/>> Acesso: 09/07/15.

APÊNDICE A – ELEMENTOS CONSTRUTIVOS ANALISADOS

Elemento Construtivo	Man. Patológica	
	SIM	NÃO
1. Piso		
1.1 Sala e Quartos		
Com Umidade		
Com Fissuras		
Outros:		
1.2 Banheiro e Cozinha		
Com Umidade		
Com Fissuras		
Outros:		
1.3 Área Externa		
Com Umidade		
Com Fissuras		
Outros:		
2. Paredes		
2.1 Fissuras Externas		
Junto à laje		
Junto ao piso		
Junto às aberturas		
Em toda parede		
2.2 Fissuras Internas		
Junto à laje		
Junto ao piso		
Junto às aberturas		
Em toda parede		
2.3 Manchas de Bolor e Umidade		
Junto à laje		
Junto ao piso		
Junto às aberturas		
Em toda parede		
3. Revestimentos		
3.1 Reboco		
Estufado		
Solto		
Esfarelando		
Outros:		
3.2 Azulejos e Ladrilhos		
Estufado		
Solto		
4. Pintura		
4.1 Pintura Externa		

Com bolhas		
Descascada		
Outros:		
4.2 Pintura Interna		
Com bolhas		
Descascada		
Outros:		
5. Estrutura de Concreto		
5.1 Vigas		
Com Fissuras		
Com Umidade		
Com Manchas		
Outros:		
6. Aberturas		
6.1 Portas de Madeira		
Com Cupim		
Lâminas Descoladas		
Envergadas		
Umidade		
6.2 Janelas de Ferro		
Ferrugem		
Problemas de Fixação		
Pintura Descascada		
Fechadura com problema		
7. Cobertura		
7.1 Forro		
Forro com cupim		
Manchas de Umidade		
Abaulamento		
Outros:		
8. Instalações		
8.1 Hidráulica		
Vazamentos		
Canos quebrados		
Registros com defeito		
Torneiras com defeito		
Pouca pressão		
Outros:		
8.2 Esgoto		
Vazamentos		
Entupimentos		
Mau cheiro		
Outros:		

APÊNDICE B – DADOS OBTIDOS

Elemento Construtivo	Man. Patológica
1. Piso	
1.1 Sala e Quartos	
Com Umidade	0
Com Fissuras	0
Outros:	0
1.2 Banheiro e Cozinha	
Com Umidade	0
Com Fissuras	0
Outros:	0
1.3 Área Externa	
Com Umidade	0
Com Fissuras	0
2. Paredes	
2.1 Fissuras Externas	
Junto à laje	0
Junto ao piso	2
Junto às aberturas	0
Em toda parede	1
2.2 Fissuras Internas	
Junto à laje	0
Junto ao piso	0
Junto às aberturas	0
Em toda parede	2
2.3 Manchas de Bolor e Umidade	
Junto à laje	0
Junto ao piso	0
Junto às aberturas	0
Em toda parede	3
3. Revestimentos	
3.1 Reboco	
Estufado	0
Solto	0
Esfarelando	3
Outros:	0
3.2 Azulejos e Ladrilhos	
Estufado	0
Solto	0
4. Pintura	
4.1 Pintura Externa	
Com bolhas	1

Descascada	1
Outros:	2
4.2 Pintura Interna	
Com bolhas	2
Descascada	3
Outros:	3
5. Estrutura de Concreto	
5.1 Vigas	
Com Fissuras	0
Com Umidade	0
6. Aberturas	
6.1 Portas de Madeira	
Com Cupim	0
Lâminas Descoladas	0
Envergadas	0
Umidade	1
6.2 Janelas de Ferro	
Ferrugem	0
Problemas de Fixação	0
Pintura Descascada	0
Fechadura com problema	0
7. Cobertura	
7.1 Forro	
Forro com cupim	0
Manchas de Umidade	0
Abaulamento	1
Outros:	0
8. Instalações	
8.1 Hidráulica	
Vazamentos	0
Canos quebrados	0
Registros com defeito	0
Torneiras com defeito	0
Pouca pressão	0
Outros:	0
8.2 Esgoto	
Vazamentos	0
Entupimentos	0
Mau cheiro	0
Outros:	0