

LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM RESIDÊNCIAS FAMILIARES

RACHID, Ligia Eleodora Francovig¹
BASE, Mariana²

RESUMO

O desempenho das obras de construção civil tem sido bastante questionado devido a diversos aspectos, o que torna obrigatória a realização de pesquisas que detectem os problemas surgidos. As patologias estão presentes nas edificações desde que surgiu o ato de construir, em maior ou menor grau, seja por falta de capacitação técnica do pessoal envolvido no processo, utilização de materiais de baixa qualidade, causas naturais ligadas ao envelhecimento dos materiais, ou ainda, ações externas. Atualmente, com o acelerado ritmo da construção civil, esse contexto tem se intensificado, tanto em grandes edifícios como em obras menores. Apesar deste assunto ser bastante discutido, ainda é muito frequente a ocorrência desses problemas devido à falhas humanas. Com o objetivo de identificar as principais patologias, suas origens, determinar a gravidade dos problemas, e por fim, propor uma conduta para a solução do problema mais incidente, foi realizado um levantamento das patologias manifestadas em residências familiares, de um ou dois pavimentos, com idade da estrutura de até cinco anos, na cidade de Salto do Lontra. O conhecimento das consequências dos tipos de problemas patológicos mais comuns é essencial para a prevenção, manutenção, ou identificação, diagnóstico e reparo das edificações afetadas.

Palavras chave: falhas humanas, desempenho insatisfatório, problemas patológicos.

SURVEY OF PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN FAMILY RESIDENCES

ABSTRACT

The construction work performance has been very questioned because a lot of aspects, which makes mandatory the researches showing the problems appeared. The pathologies are present in the building since the act of building was born, in a greater or lesser degree, either for lack of technical training of personnel involved in the process, use of low quality materials, natural causes related to aging of materials, or even external actions. Currently, with the construction fast pace, this context has been intensified. The choice of this topic occurred because of the high incidence of pathologies, in large buildings as well in minor works. Although this subject is very discussed, still is very often the occurrence of these problems caused because of human error. With the intention of to identify the major diseases, their origins, determine the problems severity, and finally, to propose a conduct for the solution of the more prevalent problem, it will be realized a survey about the manifested pathologies in family homes, with one or two floors, structured by up not more then 5 years ago, located in the city of Salto do Lontra. The knowledge of the consequences about types of problems pathological more common is essential for the prevention, maintenance, identification, diagnosis and repair of the affected buildings.

Keywords: human errors, poor performance, pathological problems.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da tecnologia da construção civil, ou o aperfeiçoamento tecnológico, resultado de atividades de pesquisa e desenvolvimento aplicado ao processo de produção de edificações, tem por finalidade a melhoria do desempenho, qualidade ou custo do empreendimento.

Entretanto, tornou-se frequente nas edificações a falta de qualidade e a apresentação de desempenho insatisfatório. Antoniazzi (2008) menciona que com a evolução da civilização e o crescimento acelerado da população, novas técnicas construtivas tiveram de ser estudadas e implantadas para suprir as necessidades da demanda.

Segundo Sabbatini (1990) no Brasil a realidade da construção civil não conduz à evolução da tecnologia, os engenheiros estão mais preocupados com o “como fazer” do que com o “porque se faz”, adotam posturas não técnicas, acelerando os processos construtivos e não avaliam a dimensão e importância dos problemas que estão criando.

Devido a isto, os problemas patológicos, segundo Lichtenstein (1986), estão presentes em uma enorme quantidade de edifícios em todo o mundo, mesmo nos países com longa tradição em construir bem, sejam em termos globais ou em suas partes, com maior ou menor intensidade. Contudo, podem, em sua maioria, ser resolvidos.

A insatisfação do consumidor se dá, devido ao surgimento de manifestações patológicas, que possuem origem em diversas atividades, sejam devido a cuidados ignorados, erros em projeto, erros na execução ou, até mesmo, na utilização.

Thomaz (1989) relata que:

Na Bélgica, segundo pesquisa desenvolvida pelo *Centre Scientifique et Technique de La Construction*, com base na análise de 1.800 problemas patológicos chegou-se à conclusão de que a maioria deles originava-se de falhas de projeto (46%), seguindo-se falhas de execução (22%) e qualidade inadequada dos materiais de construção empregados (14%).

¹ Engenheira civil. Curso de Engenharia Civil. Faculdade Assis Gurgacz – FAG. E-mail: ligia@fag.edu.br

² Discente. Curso de Engenharia Civil. Faculdade Assis Gurgacz - FAG. E-mail: marianabase@hotmail.com

A falta de manutenção faz com que pequenos problemas patológicos, que teriam baixo custo de recuperação, evoluam para situações que comprometam a estabilidade, a estética e, muitas vezes, até mesmo, a segurança estrutural.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A forte incidência dos problemas patológicos acontece em todo o mundo. Esses problemas apresentados pelos edifícios são chamados de patologia. Segundo Antoniazzi (2008) *apud* Carmo (2000), usando-se de uma analogia à ciência médica, pode ser entendida como o ramo da engenharia que estuda os sintomas, formas de manifestação, origens e causas das doenças ou defeitos que ocorrem nas edificações.

A ocorrência desses problemas e está diretamente ligada à falta de qualidade na produção das edificações, devido ao crescimento da construção civil, à complexidade das construções, à falta de detalhamento em projetos, às novas tecnologias, novos materiais e ausência de informação técnica, à não qualificação do profissional envolvido no processo construtivo, à velocidade exigida e aos erros de execução, entre outros fatores (CUNHA, 1996).

Souza (2005), em estudo realizado sobre as patologias na França, relata que a porcentagem de problemas incidentes em habitações unifamiliares e edifícios coletivos é de 30% e 50%, respectivamente. Dentre estes problemas, os principais são referentes à estabilidade, estanqueidade ao ar e à água, insuficiência de isolamento e condensações, entre outros.

A origem de um problema o relaciona à etapa construtiva em que o mesmo foi gerado (MEIRA, (2010) *apud* CIB, (1993)).

Antoniazzi (2008) *apud* Grunau (1988) apresentam como principal causa das patologias as falhas ocorridas durante a fase de projeto, seguidas por problemas ocorridos durante a execução, materiais, mau uso e mau planejamento.

Iaquinto (2009) diz que os problemas mais comuns em edificações são as infiltrações e as rachaduras. Pavan (*et al.*, (2007) também citam tais problemas dentre os principais.

As infiltrações podem estar presentes nas áreas molhadas: sanitários, cozinha, área de serviço, varanda, paredes, esquadrias, na cobertura tanto em telhas, lajes expostas e calhas e até mesmo em subsolos, pavimentos vazados, etc.

Ainda segundo Iaquinto (2009), as infiltrações, ou problemas com umidade, podem gerar danos nas estruturas com riscos futuros de instabilidade, problemas estéticos e a depreciação do imóvel, além de poder causar prejuízos aos vizinhos.

Os materiais empregados, a falta de impermeabilização, a orientação do sol e as condições de ventilação, por exemplo, influenciam na ocorrência dessas patologias.

A maioria das patologias causadas pela umidade e/ou infiltrações são resolvidas utilizando técnicas de impermeabilização ou proteção das áreas afetadas. Yazigi (2004) comenta que “sua escolha deverá ser determinada em função da dimensão da obra, forma da estrutura, interferências existentes na área, custo, vida útil, etc.”.

O problema das trincas, fissuras e rachaduras é particularmente importante devido a três aspectos fundamentais:

O aviso de um eventual estado perigoso para a estrutura, o comprometimento do desempenho da obra em serviço (estanqueidade à água, durabilidade, isolamento acústica, etc.), e o constrangimento psicológico que a fissuração do edifício exerce sobre seus usuários (THOMAZ, 1989).

Segundo o mesmo autor, as causas mais importantes das fissuras são a deformabilidade das estruturas e as movimentações térmicas, seguindo-se os recalques diferenciados de fundações e as movimentações higroscópicas (alteração de volume na presença de água).

Iaquinto (2009) ainda cita como principais causas a atuação de sobrecarga nas estruturas e a alteração química dos materiais.

Vitório (2003) complementa citando a cura mal realizada do concreto, a retração, a agressividade do meio ambiente, os erros de concepção, o mau, ou a falta de detalhamento de projeto, os erros de execução, recalque nos apoios e os acidentes como causas das fissuras.

Outra patologia comum é o descolamento de revestimento cerâmico. Segundo Sgarioni (2005) *apud* Maia Neto *et al.* (1999), é a ocorrência mais frequente de reclamações que demandam perícias, sendo as causas mais comuns a excessiva dilatação higroscópica do revestimento cerâmico, a inexistência de juntas de movimentação, falhas no assentamento das peças e deficiência ou, até mesmo, falta de rejuntamento.

Braga *et al.* (2009) *apud* Shirakawa (1995), cita o bolor ou mofo como um problema patológico causado em revestimentos internos ou de fachadas. Essa patologia se trata da colonização por diversas populações de fungos filamentosos causando alteração estética, formando manchas escuras indesejáveis em tonalidades preta, marrom e verde, ou ocasionalmente, manchas claras esbranquiçadas ou amareladas.

As patologias em pintura, segundo Braga *et al.* (2009), geralmente são causadas por outra patologia, a infiltração, causando descascamentos, destacamentos, bolhas, manchas, etc.

A eliminação da ocorrência dos problemas patológicos, portanto, se torna impossível. É preciso criar soluções para resolver estes problemas evitando causar danos maiores às edificações.

Lichtenstein (1986) sugeriu que se formalizasse um procedimento aplicável para a resolução destes problemas. O método proposto é composto por uma seqüência de três etapas. A primeira compreende o levantamento de subsídios, ou seja, o entendimento completo dos fenômenos através de informações suficientes coletadas a partir da vistoria do local, da anamnese (ou histórico) do caso e análises e ensaios complementares.

Na segunda etapa é elaborado o diagnóstico da situação que visa esclarecer as origens e causas da ocorrência dos problemas existentes. Feito o diagnóstico é realizada a terceira etapa, a definição da conduta, estudando-se as hipóteses de evolução futura do problema e qual trabalho deve ser executado para resolvê-lo.

3 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em dezoito residências e baseado em revisões bibliográficas sobre problemas patológicos. As residências são unifamiliares de um e dois pavimentos, com idade de até cinco anos, na cidade de Salto do Lontra, localizada no sudoeste do Paraná, com aproximadamente 313 Km² de território.

Para a coleta dos dados, primeiramente foi definida a amostra. O fator que influenciou na escolha desse tipo de amostra, foi o pouco conhecimento e estudo sobre patologias que existem nesse tipo de obra, por se tratarem de obras com um tamanho considerável pequeno e com menor impacto. A vistoria das residências iniciou-se com a análise visual, com a finalidade de identificar todas as patologias existentes.

O primeiro passo foi o levantamento de subsídios onde foi coletado o maior número possível de dados que se mostraram úteis para o levantamento da situação como a localização, dimensão, tipo e idade da estrutura, variações de vizinhança e se houve alguma obra próxima que causou algum dano à obra vistoriada. O levantamento se deu através da aplicação do questionário aos moradores.

De posse do resultado do exame inicial, para finalizar esta etapa foi realizada uma entrevista sobre o levantamento histórico de cada patologia constatada nas residências.

Para reproduzir fielmente e facilmente a realidade realizou-se o registro fotográfico dos problemas que foram observados. Foi fotografada cada patologia encontrada.

As patologias foram localizadas nas plantas baixas de cada edificação para dar um maior entendimento da situação. Os projetos foram fornecidos pelas construtoras e durante as vistoriais foi marcado o lugar da ocorrência de cada patologia, nas paredes, teto, piso, etc.

Para classificação e avaliação da gravidade das patologias foi elaborado um quadro com as incidências, atribuindo-se notas de 5 a 10 a cada item. A classificação foi de acordo com os defeitos e por importância de incidência, baseando-se em modelo criado por Bernardes *et al.* (1998) adaptando-se aos problemas encontrados.

Para cada residência foi determinado um índice de defeitos, para mostrar qual residência está mais comprometida, apresenta maior número de patologia em relação à sua área.

4 ANÁLISES DE DADOS

Esta pesquisa foi realizada na cidade de Salto do Lontra - PR, na região central, fez-se um levantamento das patologias que incidem em residências com um e dois pavimentos e com idade de um até cinco anos executadas na presença de engenheiros civis de três construtoras, nomeadas de construtora A, construtora B e construtora C.

A seguir, na Tabela 1 consta o quadro onde são apresentadas, resumidamente, as informações coletadas durante as vistorias nas residências. Foram realizados 18 questionários, porém quinze casas apresentaram patologias e três, com menos de um ano de estrutura, não.

Tabela 1 - Resumo das informações coletadas.

Código	Número de Pavimentos	Área (m²)	Idade da Estrutura (anos)	Ocorrência de escavações ou vibrações excessivas	Patologias identificadas	Gravidade e extensão da patologia
1	1	93	2	Não	Infiltração, Fissura e Bolor e mofo	Baixa
2	1	108	5	Não	Infiltração e Fissura	Alta
3	2	166	1	Não	Infiltração	Baixa
4	2	255	4	Sim	Infiltração, Fissura e Bolor e mofo	Alta
5	1	115	5	Sim	Infiltração e Fissura	Alta
6	1	86	1	Não	Fissura	Baixa
7	1	233	4	Não	Fissura	Baixa
8	1	113	3	Não	Fissura, Bolor e mofo	Baixa
9	2	123	1	Sim	Fissura	Baixa
10	2	95	3	Não	Infiltração e Descolamento	Alta
11	1	140	2	Não	Infiltração	Baixa
12	1	196	4	Não	Infiltração e Fissura	Baixa
13	1	156	2	Não	Fissura	Baixa
14	1	128	4	Não	Fissura	Baixa
15	1	70	1	Sim	Fissura, Bolor e mofo	Baixa
16	1	70	0,5	Não	-	-
17	1	66	0,5	Não	-	-
18	1	70	0,5	Não	-	-

Fonte: o autor.

O surgimento e os fatos ligados aos surgimentos das patologias encontradas são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Surgimento das patologias.

Código	Sintomas constatados pela primeira vez	Realização de manutenção corretiva	Modificações no projeto	Manutenção preventiva e limpeza	Fatos ligados ao surgimento de patologia	Condições climáticas
1	1 ano após a conclusão	Não	Não	Sim	Infiltração pela janela	Chuva
2	4 anos após a conclusão	Não	Não	Sim	Não foi passado impermeabilizante na viga baldrame	-
3	Logo após a conclusão	Não	Não	Sim	-	-
4	Logo após a conclusão	Não	Não	Sim	Vibrações excessivas e chuva	Chuva
5	1 ano após a conclusão	Parcialmente	Não	Sim	-	-
6	6 meses após a conclusão	Não	Não	Sim	Aterro/Solo úmido	-
7	2 anos após a conclusão	Não	Não	Sim	Escavação	-
8	2 anos após a conclusão	Não	Não	Sim	-	Umidade
9	6 meses após a conclusão	Não	Não	Sim	Aterro e vibrações causadas por rolo compactador	-
10	2 anos após a conclusão	Sim, em outro ambiente	Não	Sim	-	Temperaturas baixas
11	Logo após a conclusão	Não	Não	Sim	Chuva	Chuva
12	2 anos após a conclusão	Não	Não	Sim	Chuva	Chuva
13	1 ano após a conclusão	Não	Não	Sim	-	-
14	3 anos após a conclusão	Não	Não	Sim	-	-
15	Logo após a conclusão	Não	Não	Sim	Umidade	Chuva
16	-	-	Não	Sim	-	-
17	-	-	Não	Sim	-	-
18	-	-	Não	Sim	-	-

Fonte: o autor.

Para um conhecimento mais aprofundado das patologias encontradas em cada amostra, são apresentados a seguir os croquis e os registros fotográficos. A quantidade de material fotográfico foi relevante, porém optou-se por apresentar os mais representativos e que explicassem e exemplificassem cada tipo de patologia.

A Residência 1 tem uma área de 93,00m², foi executada há dois anos e tem um pavimento. Está localizada em um loteamento novo ainda sem pavimentação asfáltica. As patologias encontradas ocorreram em uma das paredes de um quarto e se tratam de uma fissura por ausência de contraverga e manchas de bolor e mofo devido à infiltração pela

fissura, e uma infiltração causada por uma fissura que inicia no granito da soleira da janela e vai até a parede inferior, permitindo que a água da chuva entre por essa abertura.

A Residência 2 tem uma área de 108,00m², foi executada há cinco anos e tem um pavimento. Está localizada em um bairro com pouco movimento, sem ocorrência de vibrações excessivas ou influências externas.

Foram encontradas infiltrações na mesma parede, tanto na parte interna como externa, causadas por falta de impermeabilização da viga baldrame localizada abaixo dessa parede, problemas em pintura na parede externa de um dos dormitórios que pode ter sido causada por substrato insuficientemente curado e uma fissura na parede da cozinha que pode ter sido causada por diversos fatores como atuação de sobrecargas, recalques de fundação, retração de produtos a base de cimento ou por deformação da estrutura de concreto, entre outros fatores.

A terceira residência estudada tem 166,00m², dois pavimentos e está construída há um ano. Apresentou problema de infiltração na área externa, o qual danificou a pintura. Pôde-se observar, durante a vistoria, que o local é bastante úmido, o que deve ter ocasionado a patologia.

A residência de número 4 tem idade da estrutura de quatro anos e 255,00m², distribuídos em dois pavimentos. Está localizada no centro da cidade, em uma avenida com movimento de caminhões e carretas pesadas, os quais ocasionam vibrações excessivas.

As Figuras 1 e 2 mostram a localização das patologias no primeiro e no segundo pavimento, respectivamente. Todas as patologias estão representadas por um número, porém, optou-se por representar fotograficamente apenas os problemas mais significativos, devido ao grande número de patologias encontradas.

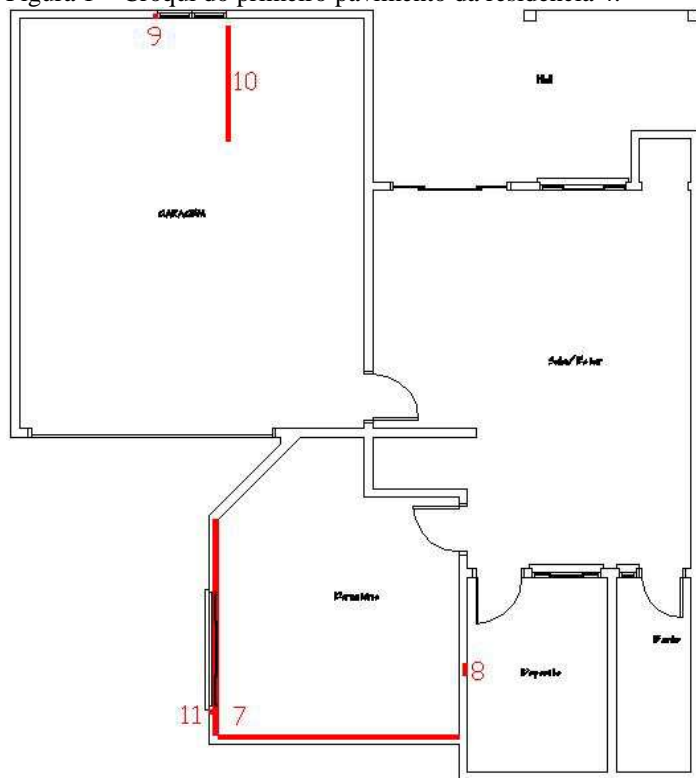
A Figura 3 é representada pelo número 1 e ilustra a presença de manchas de umidade no forro de gesso causadas por infiltração da água da chuva pela cobertura.

Os números 2, 3, 4 e 5, representados fielmente pelas Figuras 4, 5, 6 e 7, respectivamente, mostram a ocorrência de fissuras presentes em mesma linha, o que indica que a ocorrência deve estar ligada à recalque de fundação. Os usuários mencionaram que algumas fissuras apareceram em uma época em que estava sendo realizada nova pavimentação asfáltica em frente à residência.

As Figuras 8 e 9 estão escritas no croqui com o número 7 e tratam-se de infiltrações em parede em contato com aterro. A causa desta patologia está ligada a falta de impermeabilidade da parede, pois as infiltrações apareceram na ocorrência das primeiras chuvas logo após a conclusão da obra.

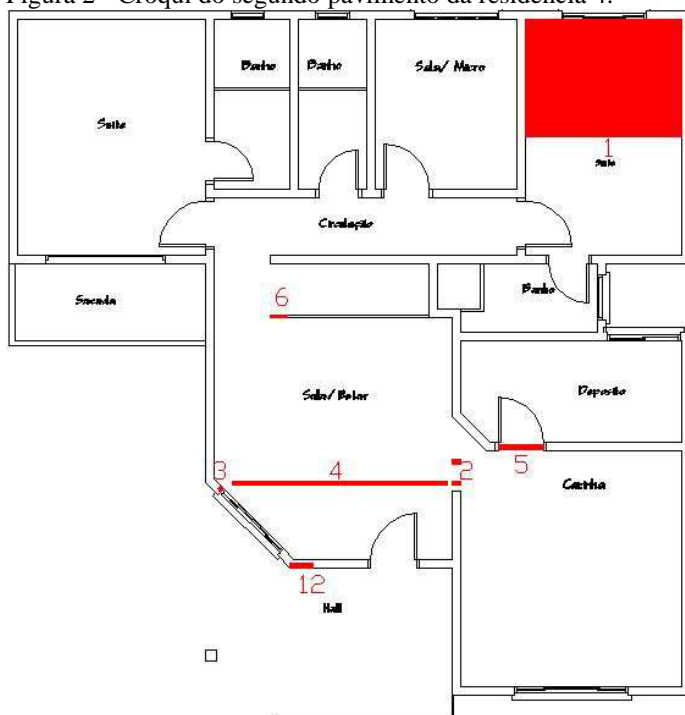
O número 12 e Figura 10 mostram a incidência de fissura em forma de mapeamento no revestimento argamassado, causada por retração.

Figura 1 – Croqui do primeiro pavimento da residência 4.



Fonte: o autor.

Figura 2 - Croqui do segundo pavimento da residência 4.



Fonte: o autor.

Figura 3 - Manchas de umidade no forro.



Fonte: o autor.

Figura 4 - Fissuras na viga



Fonte: o autor.

Figura 5 – Fissura na parede.



Figura 6 - Fissura no forro de gesso.



Figura 7 - Fissura no piso do pavimento superior



Fonte: o autor.

Figura 8 - Infiltração na parede do dormitório do pavimento inferior



Fonte: o autor.

liares

Figura 9 – Infiltração na parede do dormitório do pavimento inferior



Fonte: o autor.

Figura 10- Fissuras no revestimento argamassado



Fonte: o autor.

A residência 5 tem 115,00m², um pavimento e foi executada há quatro anos. Também está localizada em uma área com grande trânsito de veículos pesados próxima à residência de número 4. E o usuário informou que houve execução de fundação em uma residência ao lado. Foram encontradas patologias como infiltrações causadas por falta de impermeabilização da viga baldrame e fissuras que podem ter sido causadas por retração no revestimento argamassado ou até mesmo por recalque de fundação.

A sexta residência vistoriada tem 86,00m² e foi construída há menos de um ano. Está localizada sobre um aterro e próximo a um lago. Por se tratar de uma residência nova, até o momento da vistoria só havia ocorrido o surgimento de três patologias. O usuário informou que após 6 meses de conclusão da obra apareceram as fissuras. Aparentemente, as patologias ocorrem apenas no revestimento argamassado e foram causadas por retração.

A Residência 7 tem 233,00m², um pavimento e quatro anos de idade. Dois anos após a conclusão da obra houve execução da garagem, com isto a execução de escavação e fundação. As patologias apresentadas foram apenas fissuras e estão localizadas próximas à garagem.

A residência 8 tem 113,00m², um pavimento e 3 anos. Está localizada em uma região úmida. As patologias se manifestaram em dois quartos e na sala e se tratam de fissura e manchas de bolor e mofo que aparecem devido à umidade, ausência de insolação e ventilação.

A residência de número 9 tem 123m², dois pavimentos e foi construída há um ano. Está localizada sobre aterro e apresentou fissuras em quatro pontos após ocorrência de compactação com rolo na rua em frente à residência, o que ocasionou vibrações excessivas.

A Residência 10 tem três anos, dois pavimentos iguais, cada um com 95,00m². Foram encontrados problemas de infiltração e descolamento de revestimento cerâmico, conforme Figura 11. O usuário se recorda que o descolamento aconteceu em épocas de baixas temperaturas e já havia sido objeto de intervenção em outro cômodo.

Figura 11 - Descolamento do revestimento cerâmico.



Fonte: o autor.

A residência 11 tem um pavimento com 140,00 m² e dois anos de idade. A única patologia constatada foi uma infiltração em área externa que o usuário informou que surgiu logo após a conclusão da obra, na ocorrência da primeira chuva.

A 12ª residência tem 196m² e um pavimento com idade de estrutura de quatro anos. Está localizada em uma rodovia com bastante movimento de veículos pesados.

As patologias tratam-se de fissura no revestimento cerâmico causada problemas nos materiais utilizados, por falha da mão de obra ou por retração, infiltração no forro de gesso que surgiu na primeira chuva logo após a conclusão da obra causada pela água da chuva que infiltrou pela cobertura.

A residência 13 tem dois anos de idade de estrutura, 156,00m² e um pavimento. Está localizada em loteamento novo com movimento de máquinas de construção civil devido ao grande número de residências novas sendo executadas nas proximidades. Apresentou algumas fissuras e problemas em pintura em alguns ambientes.

A residência 14 tem 128,00m², um pavimento e quatro anos de idade. Apresentou problemas de fissura em duas paredes e no teto que apareceram após 3 anos de conclusão da obra.

A última residência a apresentar patologias foi a de número 15. Ela tem um ano de idade de estrutura, 70,00m² e um pavimento. Das amostras coletadas foi uma das residências que mais apresentou patologias se comparado à quantidade de patologias por área, devido a ela ter a menor dimensão das residências estudadas, foi a que mais apresentou patologia.

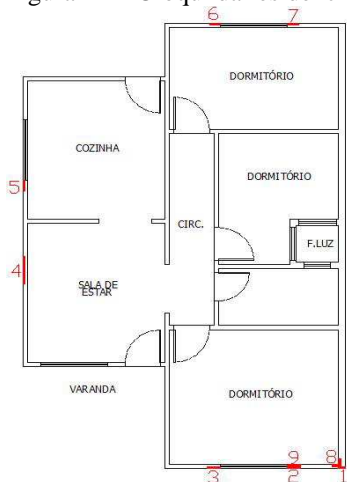
Apresentou vários problemas localizados em vários cômodos da casa, como mostra a Figura 12.

A patologia representada pelo número 1 e Figura 13 é uma fissura na junção da parede da residência com o muro, pode ter sido ocasionada pela movimentação das estruturas devido à falta de amarração entre a estrutura e a parede.

A configuração das fissuras apresentadas nas Figuras 14 e 15, representadas pelos números 5 e 6 e localizadas nas paredes da cozinha e de um dos dormitórios passam a percepção de serem causadas pela sobrecarga nos tijolos, devido à falta de verga e contraverga para distribuir as tensões nesses locais.

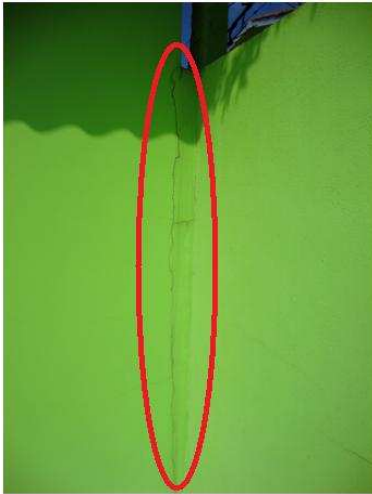
A ocorrência de bolor e mofo em um dos dormitórios da casa, mostrada na Figura 16 e representada no croqui pelo número 8, surge quando a condição climática é úmida. Essa umidade infiltra pela fissura presente na parte externa da parede.

Figura 12 – Croqui da residência 15.



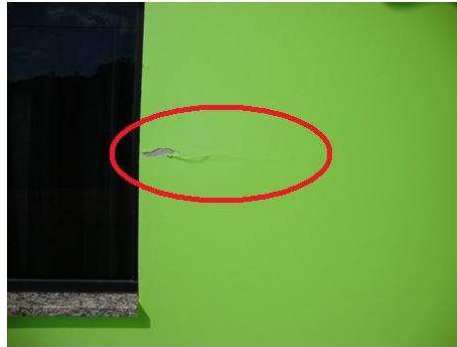
Fonte: o autor.

Figura 13 - Fissura no muro.



Fonte: o autor.

Figura 14 - Fissura.



Fonte: o autor.

Figura 15 – Fissura na parede.



Fonte: o autor.

Figura 16 – Bolor e mofo.



Fonte: o autor.

4.1 ANÁLISE DAS PATOLOGIAS

As 18 residências foram executadas por três construtoras diferentes e a seguir foram relatadas as patologias encontradas nas residências que foram realizadas por cada uma das construtoras.

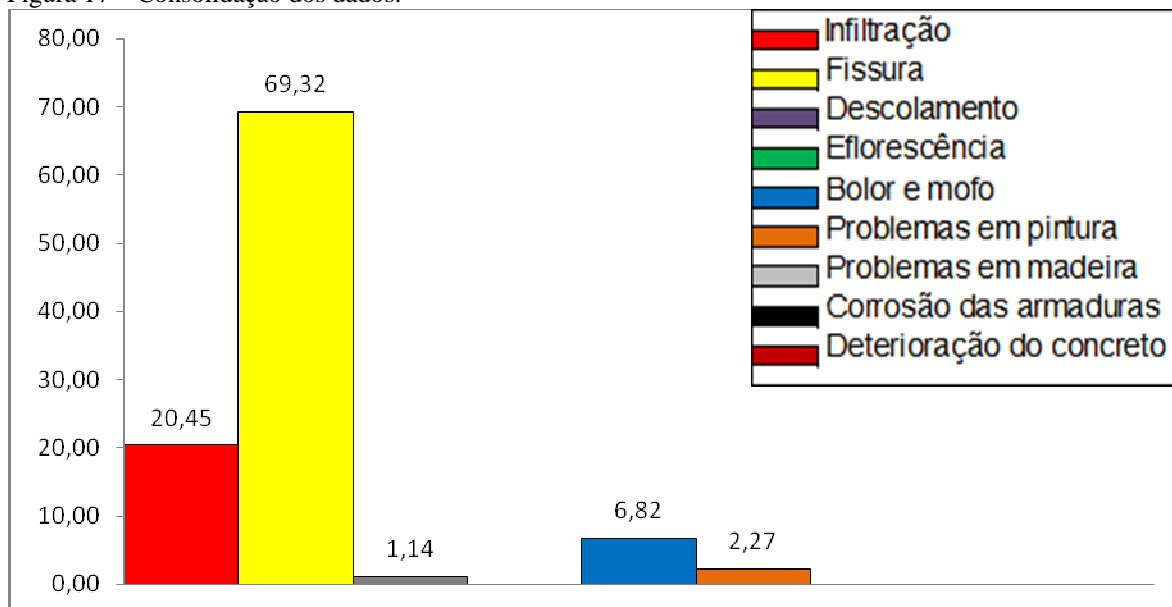
Na Tabela 3 consta a distribuição das patologias e número de incidências nas três construtoras, considerando os dados coletados nas 18 residências. O gráfico apresentando a incidência dos defeitos consolidados entre as três construtoras está apresentado na Figura 17.

Tabela 3 - Distribuição das patologias – Média.

PATOLOGIAS	Construtora A	Construtora B	Construtora C	Total	Média
Infiltração	35,71	10,00	3,85	18	20,45
Fissura	57,14	70,00	88,46	61	69,32
Descolamento	0,00	5,00	0,00	1	1,14
Eflorescência	2,38	0,00	0,00	0	0,00
Bolor e mofo	2,38	15,00	3,85	6	6,82
Problemas em pintura	2,38	0,00	3,85	2	2,27
Problemas em madeira	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Corrosão das armaduras	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Deterioração do concreto	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Total patologias	42,00	20,00	26,00	88	100,00

Fonte: o autor.

Figura 17 – Consolidação dos dados.



Fonte: o autor.

Consolidando os dados de todas as construtoras estudadas, pode-se observar que as patologias incidentes foram as fissuras em primeiro lugar, as infiltrações em segundo, bolor e mofo em terceiro, problemas em pintura em quarto e descolamento em quinto lugar.

Doze das dezoito unidades apresentaram problema de fissura. A infiltração foi constatada em oito das dezoito residências, e foi na sua maioria causada por falta de impermeabilização das vigas baldrame. Eflorescência, problemas em madeira, corrosão das armaduras e deterioração do concreto não foram detectadas nas amostras vistoriadas.

Apenas as três residências mais novas, com cerca de seis meses de idade, não apresentaram nenhuma patologia.

A construtora que apresentou mais patologias foi a construtora A, seguida pela construtora C e por último a B. Apesar da construtora C ter três residências novas, sem a presença de patologias, ainda ficou em segundo lugar.

Percebe-se que o fator idade das obras não influencia nas ocorrências das patologias, pois em 60% das unidades os sintomas foram constatados pela primeira vez aos doze primeiros meses.

Para cada tipo de patologia incidente foram atribuídos conceitos com notas de 5 à 10, sendo relacionado de acordo com a gravidade com que se apresentaram:

5 à 6 – Gravidade baixa, problema paralisado, sem possível evolução.

7 à 8 – Gravidade média, probabilidade de evolução do problema.

9 à 10 – Gravidade alta, patologia em estágio avançado, comprometido.

A Tabela 4 mostra os pesos atribuídos para as patologias constatadas.

Tabela 4 – Pesos das patologias de acordo com a gravidade.

PESOS ATRIBUÍDOS DE 1 a 10																
Residência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Infiltrações	8	9	8	10	9					7	8	8				67
Fissuras	7	8		10	9	7	7	7	8			8	8	8	9	96
Descolamento										10						10
Eflorêscencia																0
Bolor ou mofo	7			10				8							9	34
Problemas em pintura		8														8
Problemas em madeira																0
Corrosão das armaduras																0
Deterioração do concreto																0

Fonte: o autor.

Além de mais incidente, as fissuras também foram consideradas as patologias mais graves e mais significativas, algumas delas comprometem até mesmo a estrutura de algumas residências. Podendo citar como exemplo

a residência 4 que possui fissura em uma viga causada, possivelmente, por recalque na fundação. Foi possível analisar também a quantidade de patologias por área construída e o índice de defeitos apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Índice de defeitos.

Código	Idade da Estrutura (anos)	Nº de patologias	Área (m²)	Índice
1	2	5	93	0,0538
2	5	7	108	0,0648
3	1	1	166	0,0060
4	4	14	255	0,0549
5	5	12	115	0,1043
6	1	3	86	0,0349
7	4	8	233	0,0343
8	3	6	113	0,0531
9	1	4	123	0,0325
10	3	2	95	0,0211
11	2	1	140	0,0071
12	4	5	196	0,0255
13	2	7	156	0,0449
14	4	3	128	0,0234
15	1	10	70	0,1429
16	0,5	0	70	0,0000
17	0,5	0	66	0,0000
18	0,5	0	70	0,0000

Fonte: o autor.

Considerando as residências que obtiveram índices de defeitos, a média entre as quinze unidades foi de 0,0479def/m², esse valor pode ser utilizado para o cálculo do valor do custo para a intervenção e correção dessas patologias.

A residência com maior índice de defeitos foi a de número 15 seguida pela residência de número 4, pois apresentaram um grande número de patologias relacionadas às suas áreas.

É necessário um conhecimento das causas dessas patologias para que se possa avaliar adequadamente e encontrar soluções para evitar a ocorrência das mesmas. As possíveis origens de cada problema encontrado, podem ser estudadas a partir de quatro grupos: método, mão de obra, materiais e organização/planejamento.

Tendo em vista as origens e causas de cada patologia é possível propor recomendações para a minimização da ocorrência. A patologia mais frequente e, portanto a mais relevante, foram as fissuras, por isso foram sugeridas soluções para que se evite esse problema.

As fissuras, em geral, são causadas por deformações que não podem ser evitadas, mas podem ser paralisadas. É comum a falta de vergas e contravergas em portas e janelas. Este fenômeno pode ser evitado com o emprego de vergas ou contravergas em comprimentos adequados, ultrapassando a largura das esquadrias em cerca de 25cm as aberturas.

As fissuras causadas por deformações na estrutura devem ter uma atenção especial. Elas podem ser evitadas tomando-se o devido cuidado desde a fase do projeto estrutural até a fase de execução fazendo um controle tecnológico dos materiais utilizados na estrutura, aço e concreto e respeitando os tempos de cura dos elementos estruturais.

Em casos de fissuras causadas por falta de ligação entre alvenaria e estrutura, para evitar esse tipo de problema é necessário que se coloque barras de aço a cada fiada e que sejam ligadas aos elementos estruturais.

A qualidade e dosagem da argamassa de assentamento também podem causar fissuração nas paredes. A utilização de produtos que conferem à argamassa propriedades como a retenção de água e trabalhabilidade podem evitar esse problema.

Para solucionar os problemas de fissura na argamassa de revestimento é aconselhável o emprego de cal, porém deve se considerar os problemas de qualidade e impurezas da cal disponível no mercado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após estudos foi possível identificar e quantificar as manifestações patológicas presentes em quinze residências com até cinco anos de idade no município de Salto do Lontra- PR.

Com a análise das vistoriais, questionários, entrevistas e levantamento fotográfico realizado neste estudo, percebe-se que as principais manifestações patológicas que incidem neste tipo de obra são as fissuras seguida pelas infiltrações, bolor e mofo, problemas em pintura e descolamento.

A forte incidência das fissuras e infiltrações confirmam o que disse Iaquito (2009) e Pavan et al. (2007) *apud* Picchi (1986) quando afirmaram que os problemas mais comuns em edificações são as infiltrações e as rachaduras.

Já o surgimento de eflorescência, problemas em madeira, corrosão das armaduras e deterioração do concreto não foi identificado nas obras estudadas.

As patologias estão presentes na maioria das obras, com maior ou menor gravidade e são geradas por descuidos em alguma das fases da construção tanto na fase de projeto, execução, escolha dos materiais, mau uso ou mau planejamento. Apesar das causas e das origens das manifestações patológicas se repetirem, cada caso deve ser analisado e estudado separadamente, de maneira específica.

Se os profissionais se conscientizarem da importância de se construir conforme as boas técnicas e práticas, algumas patologias podem ser evitadas. É preciso conscientizar também os usuários de que a realização de manutenção pode prevenir os problemas.

Conclui-se, portanto, que o estudo nas residências pesquisadas permitiu atender os objetivos do trabalho, possibilitando identificar quais as patologias que mais incidem nas residências consideradas novas e sugerir sistemas de reparos para a patologia mais incidente.

REFERÊNCIA

ANTONIAZZI, J. P. **Patologia das construções: metodologia para diagnóstico e estudo de caso em marquises**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – Centro de tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BERNARDES, C.; ARKIE, A.; FALCÃO, C. M.; KNUDSEN, F.; VANOSSI, G.; BERNARDES, M.; YAOKITI, T. U. **Qualidade e o custo das não-conformidades em obras de construção civil**. 1.ed. São Paulo: Pini, 1998.

BRAGA, A. S.; GONÇALVES, D. K. R.; HASTENREITER, R.; MORAIS, T. A.; MARA, V. **Patologias nas edificações**. 2009. Escola de Engenharia – Departamento de Tecnologia das Edificações III, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CUNHA, A. J. P.; LIMA, N. A.; SOUZA, V. C. M. **Acidentes estruturais na construção civil**. 1.ed. São Paulo: Pini, 1996.

IAQUINTO, J. M. **Cartilha do comprador e usuário de imóveis**. 2009. CREA-BA.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das Construções**: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações. 1986. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da USP, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MEIRA, G. R. Patologia das Construções. In: ARAUJO, N. M. C. (Org.). **Construção civil**: uma abordagem macro da produção ao uso. João Pessoa: IFPB: Sinduscon-JP. 2010. 312p.

PAVAN, A.; DAL PONT, T. E.; **Impermeabilização com manta asfáltica: um estudo de caso no tratamento da infiltração em laje de cobertura**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil), Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão.

SABBATINI, F. E. **Tecnologia de execução de revestimentos de argamassas**. 13º Simpósio de Aplicação da Tecnologia do Concreto (SIMPATCON). Campinas, 1990.

SGARIONI, A. P. **Manifestações patológicas em fachadas**: Levantamento e incidências em fachadas revestidas com cerâmica na cidade de Cascavel-PR. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.

SOUZA, M. M. F. S. **Patologia da Construção**: Elaboração de um catálogo. 2005. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal.

THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios**: Causas, prevenção e resuperação. 1.ed. São Paulo: Pini, 1989.

VITÓRIO, A. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia**. Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias de Engenharia. Recife. 2003.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. 6.ed. São Paulo: Pini Ltda, 2004.