

PATOLOGIAS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

PARHOLOGIES IN SOCIAL INTEREST HOUSING

Tháisa Carneiro Stuckert¹
Antônio da Silva Sobrinho Júnior²

RESUMO

A construção de habitações de interesse social é uma das alternativas de investimento do governo federal para redução do déficit habitacional do país e para que a população de menor poder aquisitivo possa adquirir a casa própria. É necessário que esses imóveis possuam um bom custo-benefício devido a baixa capacidade econômica do público alvo. Com intuito de reduzir os custos e os prazos para a construção dessas edificações surgiu a queda de qualidade e manifestação de patologias. Este trabalho tem como objetivo apresentar as manifestações patológicas mais frequentes, neste tipo de habitação, e indicar suas principais causas, de modo que seja possível evitá-las ou recuperá-las, favorecendo a redução destas incidências e possibilitando uma maior qualidade e vida útil das edificações. A pesquisa é classificada como exploratória, abordagem mista e pesquisa de campo realizadas em João Pessoa – PB. Para a coleta de dados foi feita a aplicação de questionários para cada grupo da amostra (12 moradores, 4 engenheiros fiscais e 6 construtoras) e, em seguida, foi realizada a estatística descritiva a partir de uma distribuição de frequências. Através desta pesquisa, foi possível verificar que a umidade (40%) é o maior problema, seguido pelas fissuras (32%), deslocamento (16%), e outros (12%). De modo geral, os objetivos de atender a população de baixa renda, com a construção de moradias e a redução do déficit habitacional, têm sido atingidos. Entretanto, ao ser considerada a presença das manifestações patológicas, percebe-se a necessidade de uma grande melhoria das atividades de projeto, execução, materiais, e manutenção das edificações.

PALAVRAS-CHAVE: Patologias. Habitação de interesse social. Construção civil.

ABSTRACT

The construction of housing of social interest is one of the federal government's investment alternatives to reduce the country's housing deficit so that the population of lower purchasing power can acquire the home itself. It is necessary that these properties have a good cost-benefit due to the target public's low economic capacity. In order to reduce the costs and deadlines for the construction of these buildings, there was a quality decrease and manifestation of pathologies. This study aims to present the most frequent pathological manifestations in this type of housing and to indicate their main causes, so that it is possible to avoid or recover them, favoring the reduction of these incidences and allowing a higher quality and useful life of the buildings. The research is classified as exploratory, mixed approach and field research conducted in João Pessoa – PB. For the data collection, questionnaires were applied to each group of the sample (12 residents, 4 tax engineers and 6 construction companies), followed by descriptive statistics through a frequency distribution. Through this research it was possible to verify that humidity (40%) is the biggest problem, followed by fissures (32%), displacement (16%), and others (12%). In general, the objectives of serving the low-income population with the construction of housing and the reduction of the housing deficit have been achieved. However, when considering the presence of pathological manifestations, it is noticed the need for a great improvement of the design activities, execution, materials, and buildings' maintenance.

KEYWORDS: Pathologies. Social interest housing. Construction.

1 - Graduada em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: thaisastuckert@hotmail.com

2 - Engenheiro civil, doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Docente da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: sobrinhojr@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O déficit habitacional é definido como a deficiência do estoque de moradias. No Brasil, em 2014, essa insuficiência foi estimada em 6.068 milhões de domicílios, dos quais 87,6% estão localizados em áreas urbanas, enquanto o déficit rural foi avaliado em 752 mil de unidades (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2016).

Com intuito de diminuir esse déficit e satisfazer a demanda, o governo federal implementou políticas sociais e programas de investimentos e subsídios, sendo o principal projeto o Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV).

Com esse investimento, a construção de empreendimentos populares, através do MCMV, obteve um crescimento acentuado, em que, os novos desafios eram encontrar tecnologias que agregassem durabilidade, qualidade e, principalmente, uma melhor relação custo-benefício devido à baixa capacidade econômica do público alvo.

Os problemas surgiram quando, ao visarem menores custos e prazos para a construção total da edificação, conseqüentemente, ocorreu a queda do desempenho estrutural e de habitabilidade, causados pela falha de projeto e execução, mão de obra desqualificada, materiais de baixa qualidade, falta de planejamento, vício de construção ultrapassada, fiscalização inadequada, falta de experiência dos construtores, mau uso e falta de manutenção.

Com isso, patologias começaram a surgir, frequentemente, nessas edificações. Segundo a ABNT NBR 15575 (2013), “patologia é a não correspondência que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural”.

OBJETIVOS

Descrever as manifestações de patologias mais recorrentes em Habitações de Interesse Social (HIS), analisadas através de vistorias e entrevistas com moradores, engenheiros fiscais e construtores de HIS e apresentar medidas preventivas e/ou reparação dos danos para o melhor desempenho e qualidade na vida útil das edificações.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

É caracterizado por seu baixo custo e, geralmente, tem iniciativa pública. O maior incentivador deste modelo de habitação é o programa MCMV.

O MCMV é o programa habitacional que entrou em vigor através da Lei Federal nº 11.977, de 7 de julho de 2009, com finalidade de criar mecanismos de incentivo à produção e aquisição de novas unidades habitacionais ou requalificação de imóveis urbanos e produção ou reforma de habitações rurais, para famílias de baixa renda (BRASIL, 2009).

PATOLOGIAS

“Patologia pode ser entendida como a parte da Engenharia que estuda os sintomas, o mecanismo, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.” (HELENE, 1988, p. 15). As patologias estão relacionadas com as falhas que podem ocorrer na fase de projeto, execução, materiais e utilização da edificação.

O estudo da patologia colabora para a melhoria das edificações futuras, tornando conhecida as principais causas que contribuem para o surgimento ou agravamento desses problemas, como também as suas medidas preventivas e/ou corretivas.

“Em geral, os problemas patológicos são evolutivos e tendem a se agravar com o passar do tempo, além de acarretarem outros problemas associados ao inicial.” (HELENE, 1988, p. 18).

FISSURAS

Conforme Thomaz (1989), os principais fenômenos que provocam esse transtorno são: recalques diferenciais nas fundações, deformabilidade excessiva das estruturas, movimentações provocadas por variações térmicas e de umidade, atuação de sobrecargas ou concentração de tensões, alterações químicas de materiais de construção etc.

É essencial reconhecer que a qualidade da alvenaria dependerá dos cuidados na escolha e função dos

materiais e também da qualidade do serviço, como o nível, prumo, regularidade das juntas etc. (THOMAZ, 1989).

RECALQUE DIFERENCIAL

As fissuras provocadas por recalques diferenciais, de modo geral, são inclinadas com variação da abertura ao longo do seu comprimento.

Para prevenir essas deformações excessivas na alvenaria, deve-se realizar um programa de sondagens, com objetivo de reconhecer as propriedades do solo para elaboração do projeto de fundação. Assim, é possível projetar uma estrutura que acomode razoáveis recalques. A reparação das fissuras só deve ser realizada após o reforço da fundação, pois ela precisa estar estabilizada (THOMAZ, 1989).

MOVIMENTAÇÕES TÉRMICAS

A fissura propiciada por movimentações térmicas pode ser causada por movimentações diferenciadas na junção de argamassa de assentamento e componentes de alvenaria, pelo fato de serem materiais com diferentes coeficientes de dilatação térmica, sujeitos às mesmas variações de temperatura (THOMAZ, 1989).

Outro exemplo é a cobertura e as paredes da edificação, pois estão expostas a diferentes solicitações térmicas naturais e podem diversos diferentes coeficientes de expansão. Logo, é possível que haja movimentos diferenciados entre os elementos horizontais e verticais porque, quando as lajes de cobertura sofrem dilatação e encontram-se vinculadas às paredes de sustentação, estas lajes introduzem tensões de tração e de cisalhamento, desenvolvendo-se trincas quase que exclusivamente no topo das paredes (THOMAZ, 1989).

Para prevenção, são usadas juntas de movimentação na laje que absorvem as movimentações da retração e as movimentações térmicas (THOMAZ, 1989). As lajes de cobertura, além da impermeabilização, podem receber isolamento térmico, visando minimizar a diferença de temperatura (BAUER, 2015).

Outra maneira é a dessolidarização entre as paredes do último pavimento e a laje, sendo criada uma junta deslizante, permitindo que as deformações e movimentações das lajes não transmitam esforços para as paredes nas quais estão apoiadas. As juntas deslizantes sempre devem ser empregadas em todos os pavimentos nas construções em alvenaria estrutural, principalmente nos apoios de lajes nos últimos andares, onde os efeitos são mais relevantes (DUARTE, 1998, THOMAZ, 1989).

MUDANÇAS HIGROSCÓPICAS

A fissura propiciada por mudanças higroscópicas é explicada por “variações dimensionais nos materiais porosos que integram os elementos e componentes da construção; o aumento do teor de umidade produz uma expansão do material enquanto que a diminuição desse teor provoca uma contração.” (THOMAZ, 1989, p. 33).

Para atingir a trabalhabilidade necessária, os concretos e argamassas necessitam de água, mas ao serem preparados com excesso de líquido, acentua a retração. As fissuras provocadas por variações de umidade são muito semelhantes as provocadas por variações de temperatura (THOMAZ, 1989).

De acordo com Duarte (1998), a maior parte da retração é causada nos elementos de concreto que, ao serem retraídos, as paredes de alvenaria não acompanham e acabam fissurando. Nos prédios, as paredes localizadas nos últimos andares são as mais sujeitas a fissurar-se, devido a retração das lajes ou da estrutura de concreto que estão submetidas a variações de temperatura (THOMAZ, 1989).

Nos alicerces, em que a impermeabilização foi mal executada, podem surgir trincas horizontais, possibilitando também a presença de eflorescência. Esse fato acontece, pois “os componentes de alvenaria que estão em contato direto com o solo absorvem sua umidade, apresentando movimentações diferenciadas em relação às fiadas superiores que estão sujeitas à insolação direta e à perda de água por evaporação.” (THOMAZ, 1989, p. 42).

A incidência de fissuras em argamassas de revestimento ocorre devido à execução do revestimento argamassado, solicitações higrotérmicas e, principalmente, por retração hidráulica da argamassa. A retração das argamassas aumenta com o consumo de aglomerante, porcentagem de finos existente na mistura e com o teor de água de amassamento. Outros fatores que também contribuem são: aderência a base, número e espessura das camadas, tempo decorrido entre a aplicação de uma e outra camada, rápida perda de água durante o endurecimento por agentes atmosféricos como a ventilação ou insolação etc (BAUER, 2015, THOMAZ, 1989). As fissuras desenvolvidas por retração das argamassas de revestimento apresentam-se como linhas mapeadas.

ATUAÇÃO DE SOBRECARGAS

As fissuras nos cantos e no meio do vão das portas e janelas podem ser ocasionadas por ausência ou deficiência do uso de vergas e contravergas, pois são elas que deveriam absorver as concentrações de tensões nas aberturas, dando suporte às movimentações.

Após o vão das janelas, as vergas e contravergas devem avançar de 30 a 40 cm para neutralizar a concentração de tensões. Se os vãos forem próximos e na mesma altura, pode ser usada uma única verga sobre todos eles (BAUER, 2015).

UMIDADE

De acordo com Perez (1995, apud RODRIGUES, 2014), a umidade pode ser classificada em função de sua origem:

- a) Umidade ascensional;
- b) Umidade de infiltração;
- c) Umidade de condensação;
- d) Umidade de construção;
- e) Umidade acidental.

UMIDADE ASCENSIONAL

É originada devido a absorção da água no terreno pelas fundações. Este fenômeno apresenta-se em materiais porosos em contato com água ou solos úmidos. Quando não há barreiras que impeçam a migração da água, ou seja, não há impermeabilização eficiente entre o solo e a base da construção, logo, a umidade terá acesso aos seus componentes, trazendo prejuízos as paredes e aos pisos (THOMAZ, 1989).

A melhor maneira de prevenir é a impermeabilização das paredes e pisos desde o alicerce da obra. Outra solução seria a instalação de uma rede de drenagem antes do início da edificação. Se a água chega ao nível do baldrame e entra em contato com vigas de concreto, paredes e contrapiso, ela tende a subir por causa da ascensão capilar (MEDEIROS, 2012).

Para impermeabilização do baldrame, use-se geralmente, mantas de asfalto ou membranas de cimento e polimérico que devem ser aplicados nas faces laterais e no topo da fundação, criando uma barreira que impeça a ascensão capilar (MEDEIROS, 2012).

Caso o transtorno já tenha acontecido, para correção é necessário retirar o emboço dos dois lados da alvenaria até a altura de 1 m acima do piso, limpar a superfície retirando todo o pó e as partes soltas e realizar a aplicação do impermeabilizante, de acordo com as recomendações do fabricante, por fim, executa-se normalmente o revestimento. (SALGADO, 2014).

UMIDADE DE INFILTRAÇÃO

Essa infiltração pode ocorrer, através da penetração da água, fissuras existentes na alvenaria, no revestimento e/ ou pintura, falhas no rejuntamento dos tijolos da alvenaria, nas juntas entre caixilhos/alvenaria, em coberturas de laje de concreto armado não adequadamente impermeabilizadas etc.

INFILTRAÇÃO PELA ESQUADRIA

As esquadrias devem manter a estanqueidade do ar e da água e suportar as pressões do vento. As principais causas das infiltrações estão relacionadas principalmente com as falhas na fixação do contramarco, vedação deficiente, materiais de baixa qualidade e inadequação do caixilho, fazendo com que quando ocorra a precipitação, a água penetre por aberturas mínimas.

Ocasionam principalmente o surgimento de manchas, bolor e descolamento da pintura. Uma boa maneira de prevenir é a utilização de pingadeira no peitoril, pois ela evita que a água da chuva escorra, manchando o revestimento da fachada (MEDEIROS, 2012).

INFILTRAÇÃO DESCENDENTE

Normalmente, se originam no teto, devido à falha da impermeabilização na laje ou caixa d'água, coberta defeituosa e falha na drenagem pluvial. É caracterizada por manchas e buracos em forros e lajes de cobertura, além de gotejamento.

Telhas quebradas, incorreto declívio do telhado e inutilização do manual de instruções geram problemas na laje de cobertura. É aconselhado a troca da telha danificada.

As lajes de cobertura que não têm, ou não estão bem impermeabilizadas, tubulações embutidas e acabamentos mal executados, no entorno dos ralos, causam problemas de infiltração. É recomendado verificar as redes pluviais ou hidráulico-sanitárias para confirmar se apresentam vazamentos, ou estes acontecem nas ligações entre ralos e tubulações.

“A parte superior do ralo terá de facear a superfície de regularização do piso e nunca facear o piso acabado. A camada impermeabilizante aplicada sobre a regularização deverá penetrar alguns centímetros no ralo.” (YAZIGI, 2009, p. 515).

Também ocorre infiltração causada pela caixa d'água. Ela precisa garantir estanqueidade e absorver as movimentações da estrutura. Logo, é de suma importância a impermeabilização de qualidade para evitar vazamentos. É preciso considerar qual será o tipo de material (concreto ou alvenaria), pois exigem procedimentos específicos. Em reservatórios mal impermeabilizados é comum a ocorrência de gotejamento e manchas no teto da edificação, além da presença de eflorescência. Para reparar o problema, na maioria das vezes, é preciso refazer todo o sistema de impermeabilização do reservatório.

A falha na drenagem pluvial ocasiona vazamento pelas calhas, condutores e algerozes devido à ausência ou má instalação dos equipamentos necessários a coletar as águas pluviais.

INFILTRAÇÃO PELA FACHADA

Nas edificações com fissuras, ou expostas a ventos e chuvas, a pressão do vento faz com que a água e agentes agressivos penetrem por capilaridade no revestimento, causando infiltração. A má execução ou a má qualidade das juntas de assentamento causam a penetração da água da precipitação na fachada.

Para as fachadas, os revestimentos devem ser apropriados para essa finalidade (condições de uso, exposição e agressividade do meio) e bem aplicados, para que não permitam a infiltração de umidade e outros agentes agressivos comprometedores da durabilidade das estruturas.

O sistema de revestimento deve garantir determinadas características de impermeabilidade à água, através da própria argamassa, caso seja aditivada, ou pelo material de acabamento final (pintura, revestimento em pedra, cerâmico etc.)

Para diminuir as chances de ocorrência é aconselhável a utilização de detalhes arquitetônicos como beirais, pingadeiras, peitoris e frisos que auxiliam no controle do fluxo de água e evita o seu acúmulo na fachada. Também pode ser utilizado revestimento da parede com película impermeável ou hidrófuga (THOMAZ, 1989).

UMIDADE DE CONDENSAÇÃO

A produção de vapor no banho, cozimento de alimentos, lavagem de roupa e respiração dos usuários geram em ambientes que a ventilação seja deficiente, o fenômeno da condensação superficial sobre as paredes, tetos e pisos. A película de água depositada nas superfícies dos ambientes poderá causar condições propícias ao aparecimento e desenvolvimento do bolor. (YAZIGI, 2009).

É mais comum apresentar-se em períodos de inverno, quando as temperaturas estão mais baixas ou quando os usuários mantêm as janelas fechadas, não permitindo a circulação do ar. Para prevenir o surgimento é aconselhável sempre permitir a circulação da ventilação.

UMIDADE DE CONSTRUÇÃO

Deve-se à água aplicada na fase de construção da edificação, que se mantém por certo período e tende a desaparecer gradualmente. Os materiais e componentes da construção ficam com teor de umidade superior à umidade higroscópica natural deles por conta da água utilizada na obra para a execução do concreto, argamassas, assentamento dos blocos etc. Além disso, há também os materiais e componentes não protegidos que estão sujeitos à ação da água da chuva (THOMAZ, 1989).

O teor de umidade presente na edificação, durante a construção depende dos materiais utilizados e das condições ambientais que influenciam a velocidade de secagem, de acordo com a temperatura, velocidade do ar e a umidade adquirida (THOMAZ, 1989, BERTOLINI, 2010).

Caso o ambiente seja fechado ou úmido, a secagem pode ser muito lenta. Essa umidade poderá gerar anomalias como a presença de fissuras e manchas. A utilização precoce de revestimentos impermeáveis dificulta a evaporação da água, podendo ocasionar o descolamento e degradação dos revestimentos. (BERTOLINI, 2010).

UMIDADE ACIDENTAL

Decorrente de vazamentos em canalização hidráulico-sanitária, caracteriza-se geralmente pelo surgimento de manchas isoladas ou por goteiras.

MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICAS CAUSADAS PELA UMIDADE

Apresentam-se principalmente em forma de manchas e podem ter diferentes colorações. A presença de umidade pode manifestar-se, através de manchas pretas ou verdes, pela existência de algas e mofo. (BAUER, 2015).

BOLOR

O surgimento e crescimento de bolor está relacionado com a presença de água e ar decorrentes de infiltração, condensação do vapor de água, umidade de obra, umidade proveniente do solo e vazamentos, podendo ocorrer o desenvolvimento de fungos.

Para evitar este tipo de transtorno, deverão ser realizadas medidas que visem a diminuição dos riscos de infiltração e garantia da ventilação e iluminação adequada aos ambientes.

Para tratar as áreas infectadas, inicialmente, é necessário a eliminação da causa da umidade. Para retirar o mofo das superfícies de tetos ou paredes, a limpeza da superfície é essencial. Na remoção, usa-se uma solução de hipoclorito de sódio (água sanitária), em seguida, a superfície deve ser enxaguada com água limpa. No caso de superfícies muito infectadas, recomenda-se a remoção do revestimento (pintura, papel de parede etc) e a lavagem com a solução de hipoclorito de sódio e uma solução com fungicida apropriado. Para executar o revestimento é necessária a total secagem da superfície, e no caso de repintura, é preciso empregar tinta resistente ao desenvolvimento de bolor (YAZIGI, 2009).

EFLORESCÊNCIA

São depósitos salinos, geralmente de coloração branca, principalmente de sais metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalino-terrosos (cálcio e magnésio) que se formam na superfície de alvenarias (BAUER, 2015). Essa patologia altera a estética dos acabamentos, pois além das manchas, ela pode provocar deslocamento do revestimento e da pintura. É muito comum a ocorrência nas fachadas e na caixa d'água das edificações.

É proveniente da lixiviação dos sais solúveis presente nos materiais que compõem a estrutura (cimento, argamassa, concreto, areia etc) pela água resultante da construção ou de infiltração, até a superfície. Após posterior evaporação da água, os sais cristalizam-se e ficam depositados no local, dando origem a eflorescência.

Bauer (2015) cita três fatores importantes que devem existir, concomitantemente, para que surja o fenômeno: o teor de sais solúveis, a presença de água e a pressão hidrostática necessária para que solução migre até a superfície.

A redução da absorção de umidade é a melhor garantia contra eflorescências. A utilização de componentes da alvenaria e dos materiais constituintes das argamassas de assentamento e revestimento isentos ou com baixos teores de sais solúveis, como evitar o uso da cal, e aplicação de produto hidrofugante, também são medidas de prevenção.

Para reparar a superfície, é necessária a eliminação da causa da umidade, a secagem do revestimento, o escovamento da superfície ou uso de produtos químicos específicos. A remoção não deve demorar para ser realizada, pois os sais podem endurecer ao reagir com o gás carbônico presente no ar atmosférico (MEDEIROS, 2013).

DESCOLAMENTO

REVESTIMENTO CERÂMICO

Os pisos cerâmicos podem fissurar-se ou destacar-se da base por: argamassas de assentamento muito rígidas, ausência de juntas entre as peças, retração acentuada da base de assentamento, ladrilhos assentados muito secos, dilatações térmicas do piso, deflexões acentuadas de lajes, etc. (THOMAZ, 1989).

De acordo com Bauer (2015, p. 906), “as causas mais comuns são a inexistência de juntas de movimentação, deficiências na execução do assentamento das peças e até falta de rejuntamento”.

As peças cerâmicas devem ter juntas de assentamento com largura suficiente para que haja a infiltração da argamassa de rejuntamento e o revestimento consiga se acomodar às movimentações da alvenaria e/ou da própria argamassa de assentamento. Caso haja deficiência na vedação dessas juntas, permite a infiltração de água na argamassa de assentamento e nas peças, gerando esforços de dilatação e contração por absorção de água, produzindo também eflorescência no revestimento (BAUER, 2015).

Além disso, é necessário cuidado no assentamento das peças para que não ocorram patologias no revestimento cerâmico. Placas cerâmicas que apresentem saliências no tardo maior do que 1 mm, devem utilizar o método da dupla camada (dupla colagem), em que é aplicada uma camada de argamassa colante na placa e outra na base, obtendo uma aderência maior (BAUER, 2015).

Nas fachadas, os revestimentos cerâmicos e a argamassa devem ser apropriados para essa finalidade e devem ter as espessuras recomendadas, pois caso ocorra o deslocamento das peças, impacta na estanqueidade das paredes de vedação podendo resultar em infiltrações.

Não há muito o que fazer para recuperar os revestimentos cerâmicos de paredes e pisos, além da implementação de juntas no revestimento e a substituição das peças danificadas (THOMAZ, 1989).

REVESTIMENTO DE ARGAMASSA

As falhas que ocorrem nos revestimentos podem ser causadas por deficiência de projeto; por desconhecimento das características dos materiais empregados e/ou emprego de materiais inadequados; por erro de execução, seja por deficiência de mão-de-obra, desconhecimento ou não observância de Normas Técnicas e por problemas de manutenção. (BAUER, 2015, p. 903).

De acordo com Bauer (2015), o descolamento em revestimento de argamassa pode ser causado pelo uso de produtos não hidratados corretamente, má qualidade ou preparo inadequado da cal. O descolamento pode se apresentar por empolamento, placas ou pulverulência.

O descolamento por empolamento é caracterizado pelo reboco que se destaca do emboço, formando bolhas que aumentam progressivamente. As causas prováveis compreendem a infiltração de umidade, a presença de cal livre (cal não hidratada), ou a falta de cuidados com a presença de óxido de magnésio na cal, que podem causar a expansão e o empolamento do revestimento (BAUER, 2015). A infiltração constante provoca a desagregação do revestimento, com a formação de bolhas e pulverulência.

O descolamento do revestimento de argamassa com pulverulência ou argamassa friável, geralmente é observada pela desagregação e consequente esfarelamento da argamassa. “Com a desagregação da camada de reboco, no caso de revestimentos que receberam pintura, a película se destaca com facilidade carregando partículas de reboco.” (BAUER, 2015, p. 905).

As principais causas para o surgimento dessa patologia são: o tempo insuficiente de carbonatação da cal presente na argamassa, como no caso de aplicação da pintura sobre o revestimento em intervalo inferior a 30 dias, presença de argamassa pobre que não possui resistência suficiente para garantir aderência à base, falta de molhagem da base em argamassas que contém aglomerantes hidráulicos, ou quando utiliza a argamassa em intervalo de tempo superior ao prazo de início de pega do cimento (BAUER, 2015).

O descolamento em placas envolve geralmente o reboco e o emboço, rompendo a ligação entre essas camadas e a base. Apresenta-se pela placa endurecida ou quebradiça e produz som cavo sob percussão. Ocorre pela falta de aderência das camadas de revestimento à base, pelo uso de areia fina no chapisco, camada muito espessa ou até ausência da camada de chapisco (BAUER, 2015).

METODOLOGIA

Esta pesquisa tem caráter exploratório, pois tem como objetivo possibilitar maior conhecimento e melhoria do problema, expondo referências teóricas já analisadas por outros autores (GIL, 2002).

De acordo Laville e Dionne (1999, apud BAPTISTA; CAMPOS, 2016), alguns procedimentos requerem uma análise mista para garantir o aproveitamento dos dados coletados de forma satisfatória. Os resultados podem ser analisados de forma quantitativa da tabulação da contagem do questionário, e através das respostas. Fez-se uma análise qualitativa, com base em um conhecimento teórico adotado anteriormente pelo pesquisador. Logo, esta pesquisa tem abordagem mista, ou seja, quantitativa e qualitativa, pois busca quantificar quais são as patologias mais frequentes nas habitações de interesse social e analisar quais as causas de seu surgimento, expondo as melhores soluções para evitar e/ou reparar o transtorno.

Quanto ao procedimento técnico, é classificada como pesquisa de campo, pois tem o objetivo de conseguir informações sobre um problema, para o qual se procura uma resposta, uma comprovação, ou o propósito de descobrir novos fenômenos ou relações entre eles (LAKATOS; MARCONI, 2010). De acordo com Gil (2002), Lakatos e Marconi (2010), é necessário primeiro uma pesquisa bibliográfica que serve para saber em que estado se encontra o problema, que trabalhos já foram realizados, suas causas e possíveis soluções, em que se coletam dados junto de pessoas, utilizando diversos tipos de pesquisa.

A pesquisa de campo foi realizada em domicílios e construtoras de habitações de interesse social aleatórias localizadas na Paraíba. Os empreendimentos que fizeram parte desse estudo pertencem ao programa Minha Casa Minha Vida.

A amostragem foi determinada probabilística e caracterizada como estratificada selecionada por randomização, pois os elementos em estudo foram divididos em grupos, numa amostra de 12 moradores, 4 engenheiros fiscais e 6 construtores de HIS, e em seguida, foi retirada uma amostra aleatória simples de cada estrato. Ou seja, para ser convidado a responder ao questionário, todos dos grupos tinham a mesma probabilidade de serem convidados a participar da pesquisa (BAPTISTA; CAMPOS, 2016).

Para a coleta de dados foram realizadas vistorias nas edificações, em que foram fotografadas as manifestações patológicas encontradas, além da aplicação individual de questionários previamente elaborados. Os questionários continham um conjunto de questões com objetivo de obter informações necessárias ao desenvolvimento da pesquisa. Para cada grupo da amostra foi produzido um tipo de questionário, contendo perguntas específicas correspondente a sua área e entendimento do assunto.

Relacionado ao grupo dos moradores, foram visitadas as habitações, convidando os proprietários a participação e perguntado quais eram os problemas presentes em suas residências, se faziam as manutenções e se estavam satisfeitos com a moradia. Quanto aos engenheiros fiscais, foram convidados a participar via e-mail e questionado quais eram as complicações que mais visualizavam em campo, o que deveria ter sido executado para evitar seu surgimento e se estavam satisfeitos com as construções. E os construtores, foram convidados a participar via e-mail e questionado quais eram os problemas que surgiam frequentemente em suas obras e as dificuldades encontradas. O questionário completo segue em apêndice.

Com as informações colhidas dos questionários, foi realizada a estatística descritiva com a ajuda de uma distribuição de frequências, pontuando em suas respectivas categorias e apresentadas como gráficos (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Com os resultados da avaliação, fez-se a análise de conteúdo e estudo bibliográfico através de livros, nbr's, revistas, artigos científicos e dissertações para compreensão das causas de cada manifestação patológica e apresentada as melhores soluções preventivas e/ou corretivas dando relevância a durabilidade e o custo.

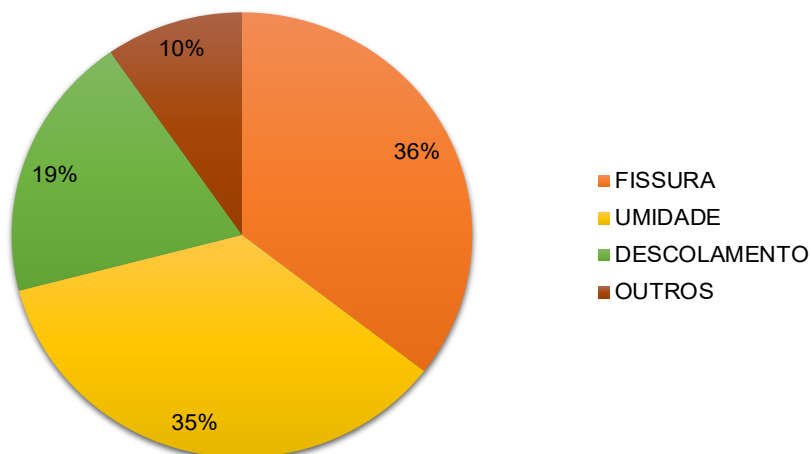
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme as informações obtidas dos questionários dos proprietários, a maioria dos entrevistados estão satisfeitos com suas moradias, mesmo com o surgimento das manifestações patológicas.

A maioria dos moradores declararam que executam as manutenções, mas foi identificado que 75% não receberam o manual do usuário, que deve ser elaborado pela construtora contendo informações técnicas sobre o uso, operação e manutenção da estrutura. Logo, é possível afirmar que as manutenções não estão sendo realizadas corretamente, pois os proprietários não têm as informações necessárias.

De acordo com as manifestações patológicas apresentadas, as que mais se destacaram pela pesquisa com os proprietários foram as umidades e fissuras, como ilustra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Manifestações patológicas apresentada pelos moradores

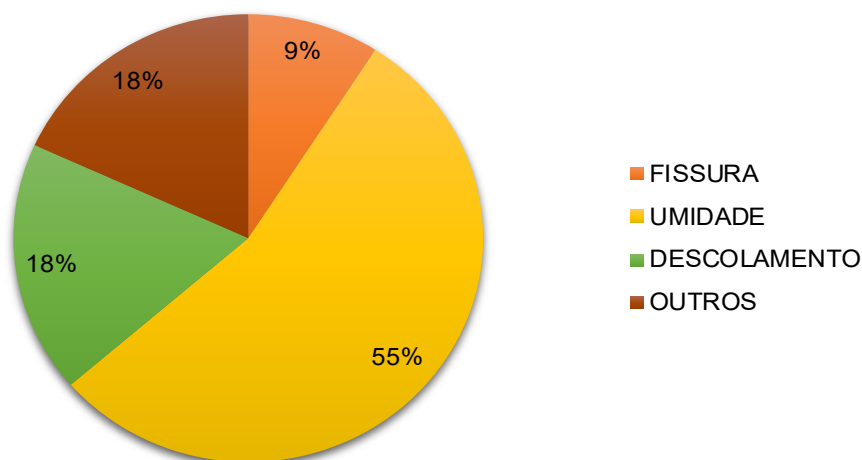


Fonte: AUTORES (2016)

Com relação ao questionário dos construtores, foi identificado que todos os entrevistados desse grupo tiveram problemas com a falta de manutenção, por parte dos usuários, principalmente com a presença de telhas quebradas por instalação de TV a cabo, falta de reconstituição dos rejuntamentos e vedações (pisos, ralos, fachadas, etc), falta de limpeza dos equipamentos de coletas de águas pluviais, fossas e sumidouros, entre outros, causando principalmente o surgimento da umidade de infiltração e fissuras. Também foi verificado que 66,7% dos construtores elaboram o manual do usuário.

As manifestações patológicas mais enfrentadas pelos construtores em suas obras foram as infiltrações, como ilustra o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Manifestações patológicas apresenta pelos construtores

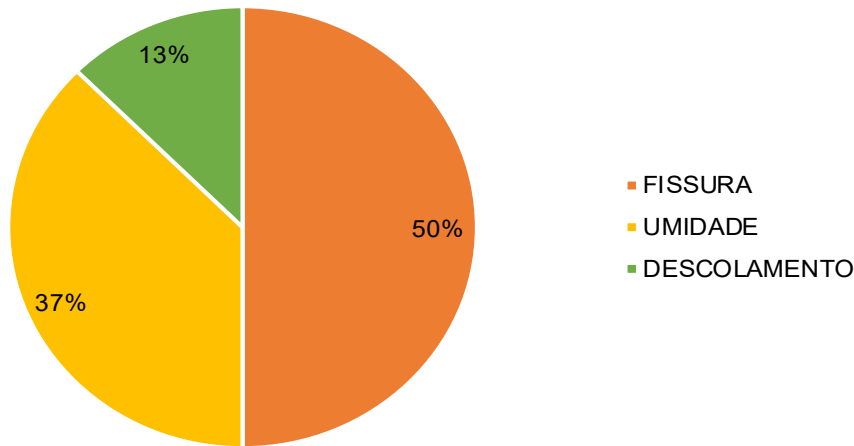


Fonte AUTORES (2016)

Com relação as informações obtidas dos fiscais de HIS, a maioria está satisfeita com as moradias fiscalizadas, mas citam que essas manifestações patológicas se repetem constantemente.

Os problemas mais visualizados pelos fiscais, ao visitarem essas edificações, são as infiltrações e fissuras, como ilustra o Gráfico 3. As fissuras são presentes principalmente nos cantos de janelas e portas e, no caso da umidade, as mais frequentes são as de infiltração na laje de cobertura, umidade ascendente e vedação deficiente nas fachadas e esquadrias.

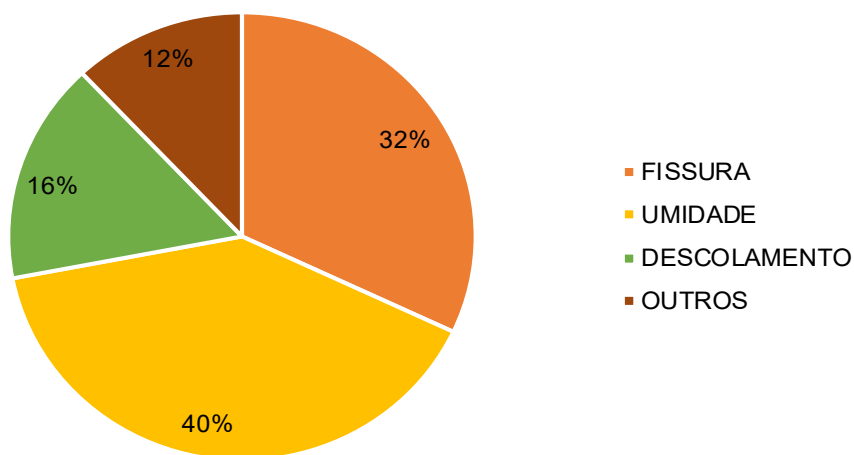
Gráfico 3 – Manifestações patológicas apresenta pelos fiscais



Fonte: AUTORES (2016)

Com o conjunto das informações obtidas pelos grupos, pode-se verificar que as manifestações patológicas que mais ocorrem em HIS são as apresentadas no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Manifestações patológicas mais frequentes



Fonte: AUTORES (2016)

No caso da umidade, essas manifestações são decorrentes principalmente pelas infiltrações nas esquadrias pela sua má instalação, ou vedação deficiente, infiltração pela fachada também causada pela vedação deficiente, umidade descendente e ascendente, devido à falta de impermeabilização dos alicerces, lajes e caixa d'água que se apresentam por machas, bolor e gotejamento.

No caso das fissuras, surgem, frequentemente, no canto das esquadrias devido à ausência ou deficiência do uso de vergas e contravergas, pois elas que deveriam absorver a concentração de tensões nas aberturas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, os objetivos maiores do programa MCMV, principalmente o de atender a população de baixa renda com a construção de moradias e a redução do déficit habitacional, têm sido atingidos, além de que a maioria dos compradores entrevistados estão satisfeitos com suas habitações.

Entretanto, ao serem consideradas as manifestações patológicas, apontadas neste trabalho, percebe-se que ainda necessita uma grande melhoria das atividades de projeto, execução e manutenção, razão esta que justifica não somente identificar os problemas, mas apresentar medidas preventivas e/ou reparação dos danos para o melhor desempenho e qualidade na vida útil das edificações, permitindo alcançar uma maior satisfação dos usuários.

A importância de um bom planejamento é a diminuição dos erros durante as etapas de construção, que como resultado, contribui nos custos, velocidade e qualidade do empreendimento. É mais fácil prevenir o aparecimento das falhas do que consertá-las, pois os gastos para o seu reparo são, na maioria das vezes, mais caros e trabalhosos.

Para minimizar o surgimento dessas patologias e evitar que acidentes aconteçam, é necessária a

conscientização de engenheiros, arquitetos, mão de obra, construtores e usuários das edificações no sentido de se projetar, executar e fazer a manutenção de maneira que as edificações sejam construídas para a durabilidade.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, E. G. P. **Análise de manifestações patológicas em edifícios de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos em empreendimentos de interesse social de Santa Catarina**. 263 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: manutenção de edificações: requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037**: diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações: requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1**: edificações habitacionais: desempenho. Parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

BAPTISTA, M. N.; CAMPOS, D. C. de. **Metodologias de pesquisa em ciências: análises quantitativa e qualitativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BAUER, L. A. F. **Materiais de construção**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 2 v.

BERTOLINI, L. **Materiais de construção: patologia, reabilitação, prevenção**. São Paulo: Oficina de textos, 2010.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 19 jul. 2016.

BRASIL. Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 jul. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11977.htm>. Acesso em: 19 jul. 2016.

CARDOSO, P. **Sistema nacional de habitação de interesse social à luz do novo marco legal urbanístico: subsídios para implementação nos estados e municípios: lei federal nº 11.124/05**. São Paulo: Instituto Pólis, 2008.

CARTWRIGHT, P. **Alvenaria**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

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

FERREIRA, A. D. D. **Habitação de interesse social: aspectos históricos, legais e construtivos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2015.

Ferreira, B. B. D. **Tipificação de patologias em revestimentos argamassados**. 192 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010

FIORITO, A. J. S. I. **Manual de argamassas e revestimentos: estudo e procedimentos de execução**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2009.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional no Brasil 2013-2014**. Belo Horizonte, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HELENE, P. R. L. **Manual prático para reparo e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1988.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEDEIROS, J. S. **Construção – 101 perguntas e respostas: dicas de projetos, materiais e técnicas**. Barueri: Minha Editoria, 2012.

RODRIGUES, J. C. M. **Umidade ascendente em paredes internas: avaliação de desempenho de bloqueadores químicos**. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SALGADO, J. C. P. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. 3. ed. rev. São Paulo: Érica, 2014.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SOUZA, V. C. M de; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. 1. ed. São Paulo: Pini, 1989.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. 10. ed. rev. e atual. São Paulo: Pini: Sinduscon, 2009.

Enviado em: 12/08/2016.

Aceito em: 04/11/2016.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA FISCAIS

PERGUNTAS GERAIS
Quais são as patologias visualizadas mais frequentes?
2. O que deveria ter sido realizado para evitar os problemas citados acima?
3. De acordo com sua opinião, ordene de maneira decrescente quais os motivos que favorecem o maior surgimento das patologias: Materiais de baixa qualidade, mão de obra desqualificada, falta de experiência do construtor, falta de planejamento, falta de manutenção (pode acrescentar outro que ache relevante)
4. Está satisfeito com o resultado das moradias fiscalizadas?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA CONSTRUTORAS

PERGUNTAS GERAIS
1. O foco principal da empresa é a construção de habitação popular? Há quanto tempo?
2. Elabora o Manual do Usuário?

3. Apresenta problemas com a falta de manutenção dos usuários? Quais?
4. Quais as patologias foram apresentadas mais frequentemente em suas obras? Quais foram as soluções adotadas?

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA MORADORES

PERGUNTAS GERAIS
1. Há quanto tempo mora nessa residência?
2. Já fez alterações? Quais?
3. Faz a manutenção? Executa no tempo determinado?
4. Recebeu o Manual do Usuário?
5. Está satisfeito com a moradia?

PERGUNTAS ESPECÍFICAS				
PAREDES/FACHADAS	SIM	NÃO	ONDE	CARACTERÍSTICAS
Há rachaduras?				

Há infiltração, mofo ou umidade?				
Há descolamento de revestimento (azulejo/pintura/reboco)?				
PISO	SIM	NÃO	ONDE	CARACTERÍSTICAS
Há rachaduras no piso?				
Há descolamento da cerâmica?				
TETO (LAJE/TELHADO)	SIM	NÃO	ONDE	CARACTERÍSTICAS
Há rachaduras no teto?				
Há infiltração no teto?				
JANELAS/PORTAS	SIM	NÃO	ONDE	CARACTERÍSTICAS
Há vazamento pela janela?				
Há trincas próximo a janela ou porta?				
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	SIM	NÃO	ONDE	CARACTERÍSTICAS
Há vazamento por essas instalações?				
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	SIM	NÃO	ONDE	CARACTERÍSTICAS
Há algum problema nas instalações?				