ANÁLISE DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES DA CIDADE DE ANGICOS-RN

A. SILVA
Estudante
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró/RN; Brasil
arthur.leocadio@hotmail.com

A. SOUSA
Estudante
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró/RN; Brasil
adna_erica@hotmail.com

J. SILVA
Professora
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Angicos/RN; Brasil
janaina.salustio@ufersa.edu.br

E. MACÊDO
Estudante
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Angicos/RN; Brasil
erikadinha@gmail.com

RESUMO

O setor da construção civil vem crescendo em grande velocidade, demandando das construtoras maior velocidade na execução do seus serviços. Com o aumento dessa demanda, algumas etapas do processo construtivo acabam não sendo executadas, ou executadas de forma inadequada, podendo originar problemas futuros as edificações. Esses problemas são denominados de manifestações patológicas e pode ter sua origem relacionada a deficiência de projeto, escolha inadequada de materiais, falhas na execução da construção, manutenção insuficiente/inexistente ou pela exposição ao ambiente (umidade, calor, etc.). As manifestações patológicas encontradas mais facilmente nos componentes das edificações são as fissuras, a eflorescência, o mofo e a desagregação do revestimento, podendo possuir diversos tipos de mecanismo de formação. O presente trabalho tem como objetivo estudar as manifestações patológicas encontradas em edificações do município de Angicos-RN, identificando suas prováveis causas e apontando mecanismos de prevenção e recuperação. O trabalho consiste de um estudo de caso, em edificações residenciais da cidade de Angicos, afim de identificar as principais manifestações patológicas e suas causas para com isso, poder apresentar medidas preventivas que possam ajudar em novas escolhas construtivas. Os resultados obtidos estão apresentados em forma de registro fotográfico e permitem verificar que as patologias mais frequentes nas edificações da cidade de Angicos/RN são as fissuras.

Palavras-chave:. Manifestações Patológicas. Prevenção. Reparo. Diagnóstico.

ABSTRACT

The civil construction sector has been growing at a great speed, requiring from the construction companies greater speed in the execution of their services. With the increase of this demand, some stages of the construction process are not being executed, or executed in an inadequate way, being able to originate future problems to the buildings. These problems are called pathological manifestations and may have their origin related to design deficiency, inadequate choice of materials, failure to perform construction, insufficient/non-existent maintenance or exposure to the environment (humidity, heat, etc.). The pathological manifestations found most easily in the building components are cracks, efflorescence, mold and disintegration of the coating, and may have several types of formation mechanism. The present study aims to study the pathological manifestations found in buildings in the city of Angicos-RN, identifying their probable causes and pointing out prevention and recovery mechanisms. The work consists on a case study in residential buildings on the city of Angicos, in order to identify the main pathological manifestations and their causes, in order to be able to present preventive measures and needs in new constructive choices. The

results obtained are presented in the form of a photographic record format and allow to verify that the most frequent pathologies in the buildings of the city of Angicos/RN are the fissures.

Keywords: Pathological Manifestations. Prevention. Repair. Diagnosis.

1. INTRODUÇÃO

O processo de racionalização e aceleração da velocidade de execução de obras, trazem consigo diversos problemas, pois com o ritmo acelerado da construção, algumas etapas do processo construtivo podem ser descartadas, etapas essas que são indispensáveis a conclusão da obra (VALLE, 2008).

Apesar do avanço tecnológico no campo das técnicas e dos materiais de construção, tem-se observado um grande número de edificações relativamente jovens apresentando patologias. O uso inadequado de materiais, aliado à falta de cuidados na execução e mesmo adaptações quando do seu uso, tudo isto somado à falta de manutenção, tem contribuído para o surgimento de defeitos construtivos indesejáveis (SILVA, PIMENTEL E BARBOSA, 2003).

As edificações iniciam o processo de deterioração a partir do momento em que a obra é concluída e entregue aos proprietários (em algumas ocasiões surgem ainda durante o processo construtivo). Isso ocorre devido a degradação provocada pela forma de utilização, pela falta de manutenção, pela ação do tempo ou pelas características dos materiais de construção utilizados durante a execução da edificação (DARDENGO, 2010).

Considerando-se todas as etapas do processo de produção de edificações, pode-se dizer que a maior parte dos problemas patológicos que ocorrem ao longo de sua vida útil, tem origem principal nas fases de elaboração do projeto e de execução dos serviços propriamente ditos (SILVA, 2006).

Segundo Roscoe (2008), as manifestações patológicas mais facilmente encontradas nos componentes das edificações são os destacamentos ou desagregação do revestimento, a eflorescência, as manchas e o bolor e as trincas e fissuras, podendo ser originada de várias formas e possuírem diversos tipos de mecanismo de formação.

Quando esses problemas não podem ser evitados, o ideal é que seja feito o tratamento adequado para sua reparação. E em relação a recuperação dos problemas patológicos, Oliveira (2013) afirma que "as correções serão mais duráveis, mais efetivas, mais fáceis de executar e muito mais baratas, quanto mais cedo forem executadas".

Seguindo a tendência nacional o município de Angicos vem passando por transformações no setor da construção civil. Com a chegada da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no início de 2009, a cidade começou a sofrer uma transformação nesse setor. São vários os empreendimentos de pequeno e de médio porte que vem surgindo ou que surgiram desde aquela data. O impacto foi causado pelo grande número de pessoas que migraram para o município de Angicos após a implantação da UFERSA. Devido ao rápido crescimento da cidade, e a grande procura por moradia, novos empreendimentos imobiliários vêm sendo construídos na cidade, na tentativa de atender a esta demanda. Em grande parte dessas obras observa-se que, durante sua execução, não existe muita preocupação com critérios técnicos, o que pode acarretar em futuros problemas a essas edificações.

Assim, surge a necessidade de se conhecer as principais manifestações patológicas, que causam tantos transtornos aos proprietários e usuários das edificações, buscando entender de que forma esses defeitos surgem nas edificações, como podem ser evitados e qual a melhor maneira de corrigí-los ou repará-los.

O desenvolvimento desta pesquisa tem como objetivo estudar as manifestações patológicas encontradas em edificações do município de Angicos-RN, identificar as patologias mais comuns de ocorrerem, caracterizá-las quanto à sua natureza, origem e mecanismos envolvidos no processo de deterioração, apresentar soluções preventivas para essas patologias e apresentar mecanismos de recuperação para as patologias encontradas.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente trabalho consistiu basicamente de visitas a residências situadas em um mesmo bairro do município, registro fotográfico, conversa com os usuários da edificação e análise das manifestações patológicas identificadas.

2.1 Local de pesquisa

A pesquisa foi realizada no município de Angicos/RN, localizado na zona do Sertão Central do estado do Rio Grande do Norte, que conta com uma área de 741,65 km², o que equivale a 1,40% da superfície estadual. Com população estimada para o ano de 2017 de 11.909 habitantes, tem 110 metros de altitude e fica a 171 km de distância da capital do estado, Natal. Têm clima muito quente e semi-árido, com temperaturas médias anuais máximas de 33ºC e mínimas de 21ºC (IBGE, 2017; IDEMA, 2008).

2.2 Descrição do estudo de caso

Para a realização do estudo de caso foram realizadas visitas em 10 (dez) edificações, em um mesmo bairro, da cidade de Angicos-RN. A escolha das edificações visitadas foi feita aleatoriamente, tendo como única condição que as edificações apresentassem alguma manifestação patológica. O estudo foi feito dessa maneira, para poder analisar quais as principais manifestações patológicas são mais facilmente desenvolvidas nas edificações da cidade.

Nas visitas as edificações verificou-se a presença das seguintes patologias: fissuras, eflorescência, mofo e desagregação do revestimento. A partir da inspeção visual, se detectou a presença das patologias e obteve-se o registro fotográfico das mesmas.

A partir da identificação das principais patologias encontradas nas edificações em estudo foi possível, com base nas referências bibliográficas, comparar as patologias existentes com as estudadas e, juntamente com conversas com os usuários para melhor entender a origem do problema, identificar quais foram às causas que geraram essas patologias, traçando o diagnóstico.

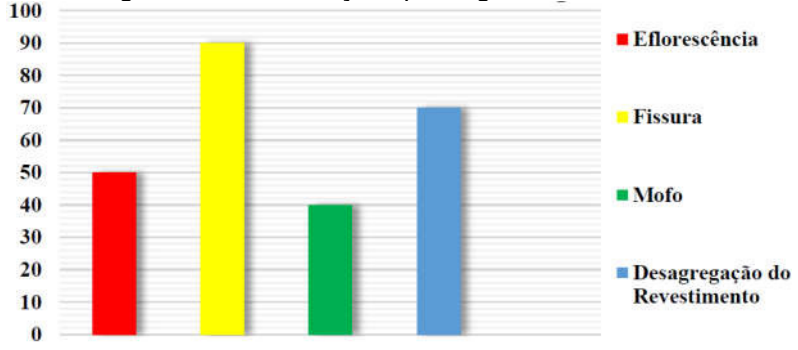
Com a apresentação do diagnóstico, foi possível apontar as soluções para a correção dos problemas e sugerir medidas preventivas para que este problema não voltasse a ocorrer em futuras edificações.

3. RESULTADOS

5.1 Manifestações patológicas encontradas

Todas as edificações visitadas apresentavam algum tipo de patologia, sendo a fissura a manifestação patológica mais frequentemente encontrada. Das 10 edificações visitadas, 90% destas apresentaram algum tipo de fissura, 50% apresentaram eflorescência, 40% apresentaram mofo ou bolor e 70% das edificações apresentaram desagregação do revestimento, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Manifestações patológicas encontradas.



Fonte: Autoria própria, 2014.

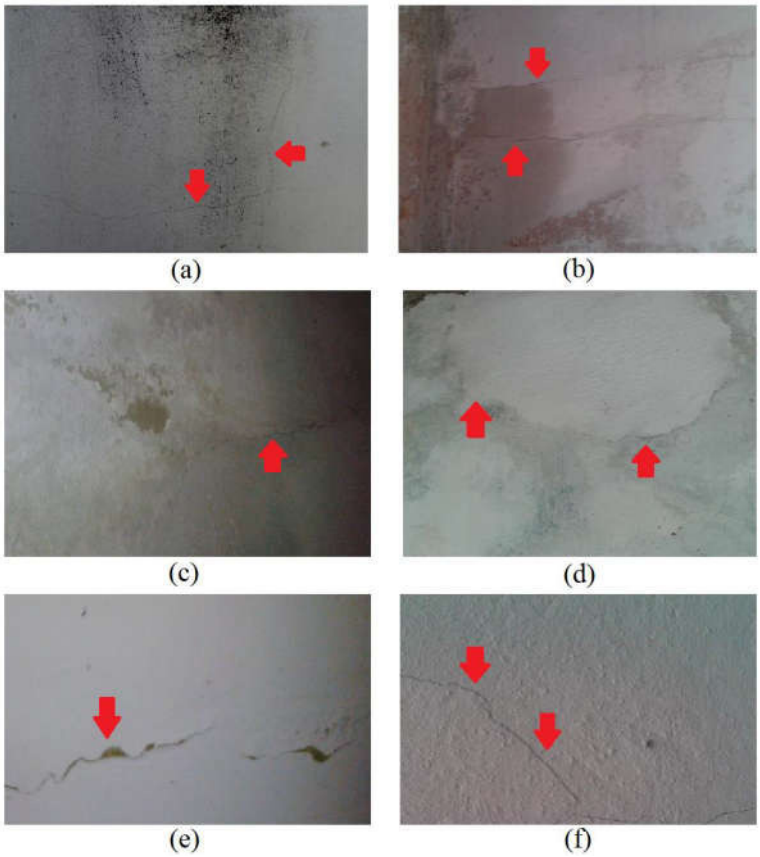
3.1.1 Fissuras

As fissuras estavam presentes em quase todas as edificações estudadas (das 10 edificações estudas, 9 apresentaram fissuras). Foram encontradas fissuras diagonais, horizontais e verticais na camada de revestimento podendo ser causadas por movimentação térmica e higroscópica, por deformações dos elementos da estruturas de concreto armado, por detalhes construtivos incorretos, entre outros.

Em 6 (seis) edificações visitadas foram encontradas fissuras nos revestimentos cuja as prováveis causas foram as movimentações higroscópicas e a retração natural dos produtos à base de cimento. O contato da umidade com os componentes da edificação ocorreu ainda no processo de produção dos materiais de construção, durante a execução da obra, através de chuvas ou da umidade presente no ar e também através do fenômeno da ascensão capilar da água.

Essas fissuras que se desenvolveram nas argamassas de revestimentos, sem causar fissuração na base, se manifestaram por solicitações higrotérmicas, o que provocou movimentos de expansão e compressão do material, gerando tensões internas no revestimento. Ao absorverem a umidade os materiais se expandem, aumentando assim o seu volume. E quando essa água evapora, eles se comprimem, ocorrendo as fissuras, como pode ser observado nos casos (c), (e) e (f) da Figura 2.

Figura 2 – Fissuras no revestimento.



Fonte: Autoria própria, 2014.

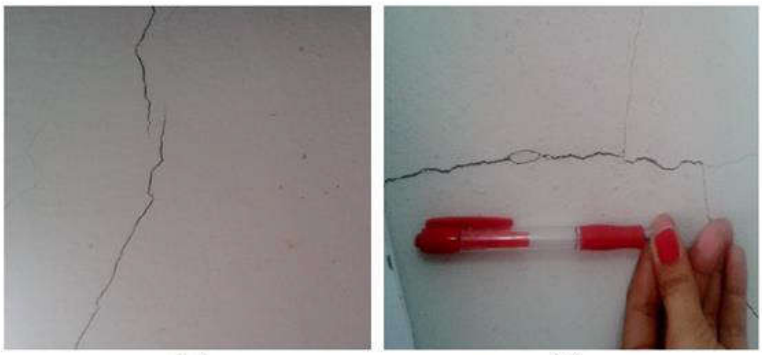
Nas imagens (b) e (d) da Figura 2, observa-se a presença de fissuras que surgiram quando parte do revestimento precisou ser refeito durante uma reforma. Como as argamassas são produzidas utilizando-se de elevados teores de água, parte dessa água evaporou causando contrações volumétricas na argamassa, levando o aparecimento das fissuras. Outra provável causa para o aparecimento das fissuras, pode ser o elevado teor de finos na areia utilizada na confecção da argamassa, favorecendo assim as fissuras de retração da argamassa.

Em alguns casos, a presença das fissuras desencadeou o surgimento de outras manifestações patológicas, como por exemplo, o mofo, apresentado na imagem (a). Por estarem localizadas na parte externa da edificação, as fissuras de retração plástica atuaram como porta de entrada para os agentes deletérios, entre eles a umidade (água da chuva), sendo a provável responsável pela proliferação de fungos causadores de mofo.

Essas fissuras poderiam ter sido evitadas adotando-se, por exemplo, o uso do chapisco, que ajudaria na uniformização da absorção de água pelo substrato a ser revestido, ou ainda dosando as argamassas com cal hidratada, proporcionando ao revestimento uma maior capacidade de retenção de água de amassamento e módulos de deformações menores, o que conferiria a argamassa maior capacidade de absorver deformações. Também se caracteriza como forma de prevenção desse tipo de fissura, a impermeabilização de alguns componentes que ficam em contato com o solo (viga baldrame), evitando que a água presente no solo, através do fenômeno da ascensão capilar, entre em contato com a alvenaria e, consequentemente, atinja o revestimento.

Na Figura 3, a seguir, são apresentados casos de fissuras em forma de linha que apresentaram espessuras entre 0,5 mm e 1,0mm (Figura 3 (a)), sendo denominadas de trincas; e aberturas em formato de linha com espessuras maiores que 1,0mm e menores que 1,5mm (Figura 3 (b)), denominadas de rachaduras.

Figura 3 – Trincas e rachaduras.



(a) (b)

Fonte: Autoria própria, 2014.

Essas aberturas surgiram, provavelmente, por deformação das estruturas de concreto pois, segundo o proprietário do empreendimento, as aberturas ficaram mais acentuadas após a construção de uma residência no pavimento superior ao da edificação. Essa sobrecarga foi repassada então para os componentes da edificação que se ligam com a estrutura, no caso as alvenarias. Estas não estando preparadas para suportar tais cargas, aliviaram as tensões extras sob a forma de fissuras.

Nesse caso, a prevenção das fissuras iniciaria com a elaboração do projeto estrutural, dimensionando a estrutura para suportar a carga extra da nova edificação. Como se tratou de uma ampliação não prevista no projeto inicial, um novo projeto deveria ter sido elaborado, analisando a estrutura antiga e verificando se a mesma suportaria a sobrecarga ou se seria necessário algum tipo de reforço estrutural.

Ainda foram encontradas fissuras em paredes com aberturas (portas e janelas), como pode ser visto na Figura 4. Essas fissuras estavam presentes em 6 (seis) das edificações estudadas e podem ter sido originadas devido a atuação da carga concentrada em razão dos vãos de portas e janelas existentes. A ocorrência dessas fissuras poderia ter sido evitada com a utilização de vergas e contravergas nas portas e janelas. Pois como essas paredes com aberturas são consideradas zonas em que há concentração de tensões, seria necessário elementos construtivos (vergas e contravergas) que permitam uma melhor distribuição das cargas.

Figura 4 – Fissuras provocadas pela ausência de vergas e contravergas.



Fonte: Autoria própria, 2014.

Uma vez que as causas das fissuras foram identificadas, pode-se então estabelecer algumas sugestões de medidas para reparo desses problemas patológicos.

No caso das fissuras que estão presentes apenas no revestimento e são muito finas, causadas por variações de origem higroscópica recomenda-se utilização de uma pintura elástica incorporada, com aplicação de 3 a 4 demãos de tinta à base de resina acrílica, nos locais mais danificados.

Quando as fissuras estão presentes no revestimento se apresentam em grande quantidade, como por exemplo, fissuras mapeadas causadas por retração plástica recomenda-se a simples substituição do revestimento, com a execução da camada de chapisco e utilização de argamassa adequadamente dosada.

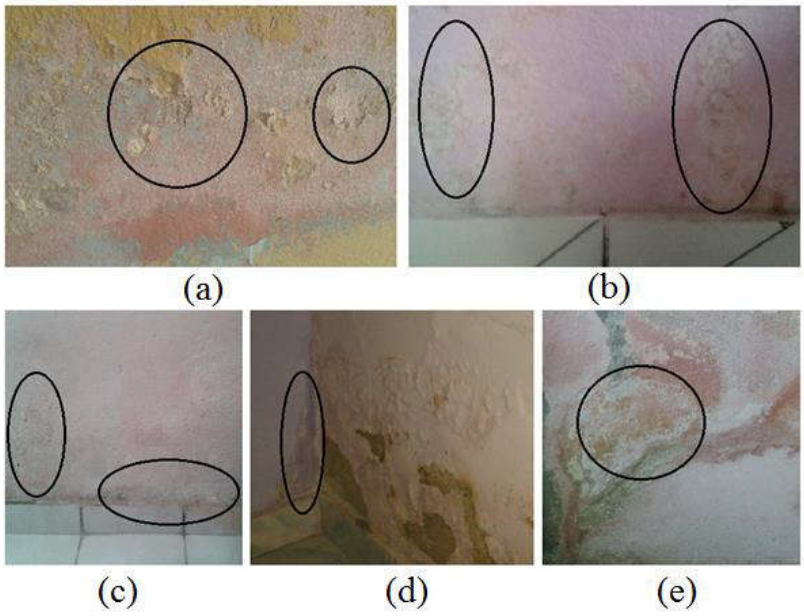
Quando as fissuras atingem a alvenaria, a recuperação pode ser feita com a utilização de telas metálicas ou bandagens que propicie a dessolidarização entre o revestimento e a parede na região afetada. A recuperação da fissura com bandagem se inicia coma remoção do revestimento da parede, numa faixa de 10 a 15cm de largura, feita a remoção do revestimento aplica-se a bandagem em toda a extensão da fissura (2 a 10cm de largura), deixando-a centralizada na fissura e é feito um novo revestimento com argamassa com baixo módulo de deformação.

Já nos casos da fissuras que se apresentaram nos componentes de concreto armado (vigas), recomenda-se a análise prévia de como a estrutura está se comportando e se há a necessidade de algum reforço estrutural. Caso não seja necessário alterações na estrutura a fissura pode ser reparada com a injeção de resina epóxi, devendo ser executado quando a abertura da trinca for a maior possível. Primeiramente é feita uma abertura em formato de Vê, com aproximadamente 10mm de profundidade e 30mm de largura, em toda a extensão da fissura; posteriormente são feitos furos para (com o auxílio de uma broca), com aproximadamente 5cm de profundidade e distanciados entre si de 15 a 80cm, para neles serem inseridas mangueiras de 10mm de espessura; faz-se a limpeza dos furos e a fixação dos tubos; é feito um teste com ar comprimido (de 12 a 36 horas após a fixação dos tubos) para verificar se os tubos estão em prefeita comunicação; inicia-se a injeção da resina e 48 horas após a injeção os tubos plásticos são retirados através de corte e por fim é feito o fechamento dos orifícios com o adesivo epóxi, e dar acabamento por lixamento.

3.1.2 Eflorecência

Em relação a eflorescência, foi verificado a ocorrência desta patologia em 5 (cinco) residências, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 – Eflorescências encontradas nas edificações



Fonte: Autoria própria, 2014.

A eflorescência é uma manifestação patológica caracterizada pela deposição de compostos químicos, que se dissolveram na água presente no interior das argamassas, e são carreados para a face externa do revevestimento; estes reagem com o gás carbônico presente no ar atmosférico produzindo novos compostos com aspecto esbranquiçado. Esse fenômeno teve como principal agente causador os sais presentes nos materiais de construção e a água. Esse problema patológico provoca alterações apenas estéticas nas superfícies onde se depositam, como pode ser observado nas Figuras 5(b), 5(c) e 5(e), bem como pode alterar a estrutura do revestimento de argamassa causando a degradação do mesmo, como mostra as Figuras 5(a) e 5(d).

Para que a eflorescência ocorra são necessários três fatores, são eles a água, o gradiente hidráulico e a presença de sais. Nos locais onde esse defeito se manifestou foi observado a presença de umidade. Como se tratava da área interna da edificação, a umidade presente vinha do interior da parede. Á água teve acesso ao interior da parede através do fenômeno ascensão capilar da água presente no solo. A provável razão para que esse fenômeno tenha se iniciado foi a ausência da impermeabilização nos elementos que ficam em contato com o solo (fundação e alicerce).

Quando não existe essa barreira impermeabilizante, a água do solo penetra nos poros da fundações e alicerces e através do fenômeno da capilaridade, a água atinge as paredes da edificação deixando-as, em alguns casos, úmida.

A prevenção da eflorescência se inicia na escolha dos materiais que serão utilizados durante a construção, como não utilizar materiais com alto teor de sais solúveis, deve-se realizar a impermeabilização dos componentes susceptíveis a umidade (como as fundações), proteger a alvenaria com pintura impermeável, bem como umedecer os tijolos evitando assim a absorção de parte da água da argamassa. Também se recomenda a utilização de argamassa mista.

A correção do problema se inicia com a eliminação da causa que originou o surgimento da eflorescência, nesse caso a umidade do solo. Também deve-se realizar a completa eliminação da umidade da parede.

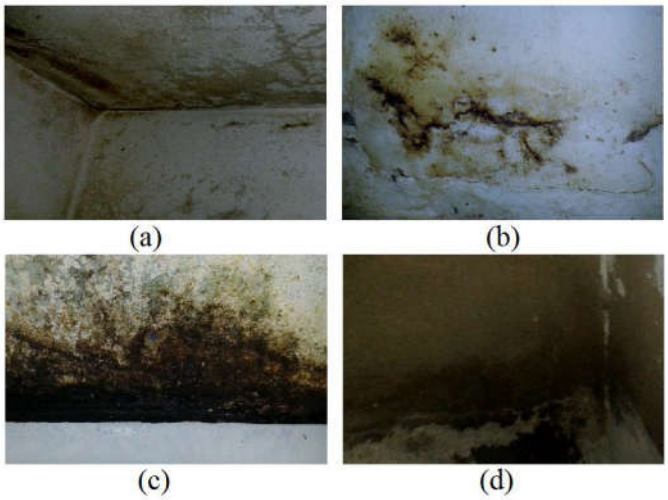
Para isso é imprescindível a remoção de todo o revestimento argamassado atingido e o tratamento da parede com produtos impermeabilizantes.

3.1.3 Mofo

No que diz respeito ao mofo, este tipo de patologia foi observado em 4 (quatro) das edificações visitadas. Como o mofo é causado por fungos e bactérias, são necessários ambientes com pouca ventilação, que dificultem a entrada de raios solares e com presença de água para favorecer a sua proliferação.

Assim, observou-se que os fungos encontrados nas edificações visitadas estavam presentes em ambientes com pouca ventilação ou com presença de umidade, como mostra a Figura 6. Na Figura 6(a) o mofo se manifestou em uma superfície que apresentava tanto a umidade (os fundos de uma caixa d'água), como se tratava de um ambiente sem ventilação e com pouca iluminação natural. As Figuras 6(b) e 6(d) são exemplos de mofo que muitas vezes passam despercebidos aos olhos dos moradores, pois os mesmos estavam escondidos atrás de móveis. Nesse caso todos os fatores foram condicionantes para o surgimento desse defeito pois, através do fenômeno da capilaridade a água entrou em contato com a alvenaria e como a superfície fica escondida em um ambiente abafado (sem ventilação e iluminação) os fungos se manifestaram facilmente. Na Figura 6(c), os fungos estão presentes em um ambiente ventilado, porem com presença constante de água (pia da área externa), a água ao tocar a pia respingava na parede, originando a patologia.

Figura 6 – Presença de mofo nas edificações



Fonte: Autoria própria, 2014.

A prevenção dos defeitos apresentados consiste da realização da impermeabilização do baldrame das fundações, evitando ascenção de água, impermeabilização do reservatório, realizando sua manutenção e revestimento da parede em contato com a pia com peças cerâmicas. Também deve-se propiciar um ambiente mais ventilado e iluminado, isso deve ser considerado ainda durante a elaboração do projeto.

As medidas que podem ser tomadas para corrigir o mofo, no caso das Figuras (a) e (c) (caixa d'água e parede que tem a pia) e no caso das Figuras (b) e (d) (causado pela umidade que ascendeu por capilaridade), seria a impermeabilização da superfície com o material adequado para cada caso. A remoção dos fungos é um processo simples, que consiste na lavagem do local afetado com uma escova de náilon de cerdas duras e com uma solução de água e hipoclorito de sódio (água sanitária) proporção de 1:1, molhando constantemente a superfície com a solução durante um período de 6 horas. Enxaguar a superfície com água limpa e em abundância. Deixar secar e fazer a repintura.

3.1.4 Desagregação do revestimento

Com relação à desagregação do revestimento, este tipo de patologia foi diagnosticado em 7 (sete) edificações. Essa manifestação patológica foi encontrada em vários estágios de agressividade, indo desde

um simples desprendimento de material até a remoção completa de parte do revestimento, deixando visível a alvenaria de vedação. Pode-se atribuir como causa da degradação dos revestimentos, nas edificações estudadas, a presença de umidade ou a expansão da argamassa de assentamento.
Na Figura 7, observa-se a desagregação do revestimento devido à umidade presente nas paredes. Essa umidade, com o decorrer do tempo, e sem a existência de tratamento corretivo, provocou o esfarelamento do emboço, que se solta com facilidade do substrato; além de propiciar o desenvolvimento de fungos, que causam mofo e produzem substâncias ácidas, que contribuem não somente com o prejuízo estético, mas também com a degradação de compostos presentes na argamassa usada para revestimento.

Figura 7 – Desagregação do revestimento causada por fungos.



Fonte: Autoria própria, 2014.

Nesse caso a umidade foi ocasionada, também pelo fenômeno da capilaridade, que permitiu que a umidade do solo tivesse acesso a alvenaria. Como já foi explicado anteriormente a melhor medida preventiva para esse caso seria a completa eliminação das causas que originaram o defeito, eliminando a umidade através da impermeabilização, bem como proporcionando um ambiente mais arejado e iluminado.

Em algumas edificações, observou-se a ocorrência da desagregação do revestimento devido a infiltração. A infiltração constante provocou a desagregação do revestimento, com pulverulência, que se manifestaram pelas manchas de umidade, observadas na Figura 8. A desagregação apresentada na Figura 8(a) ocorreu em decorrência de um defeito no registro de água, que apresentava um vazamento. Já no caso da Figura 8(b), a degradação do revestimento ocorreu em função de infiltração da água da chuva, que ao se acumular na laje de cobertura, infiltrava pelos poros e fissuras existentes na laje e escorria pela parede. O contato dá água com a argamassa causou um inchamento da argamassa, originando o problema.

Nesse caso a prevenção do problema seria, no caso da Figura 8(a), consertar o registro, eliminando assim o vazamento da água. No caso da Figura 8(b), a melhor forma de prevenção seria a impermeabilização da laje de cobertura, evitando dessa forma que a água da chuva infiltre por seus poros e atinja a alvenaria.

Figura 8 - Desagregação do revestimento causada pela presença de umidade.



(a) (b)

Fonte: Autoria própria, 2014.

Em alguns empreendimentos, também foi observado a presença de degradação do revestimento ocasionada pela eflorescência, como se observa Figura 9. Nesses casos os depósitos salinos não danificaram apenas a estética das superfícies onde se manifestaram, mas também comprometeram parte do revestimento, deixando-o com um desagradável aspecto pulverulento. Esse aspecto além de visível é

perceptível ao tato, onde com um simples passar dos dedos pelo revestimento danificado, o mesmo se desprende em forma de pó. Em alguns casos extremos, o revestimento sofreu a agressão de tal forma que deixou visível parte da alvenaria de vedação da edificação, isso se intensifica especialmente pela ausência de manutenção existente nas residências. Pode-se ainda atribuir como possível causa desse problema o uso corriqueiro de material argiloso no preparo das argamassas nas construções da cidade, o que prejudica o mecanismo de aderência dos revestimentos ao substrato.

Os métodos de prevenção e correção dessa patologia se dá de forma semelhante aos utilizados nos casos de eflorescência, acrescido ao fato de evitar o uso de material argiloso na composição da argamassa.

Figura 9 – Desagregação do revestimento causada pela presença de eflorescência.

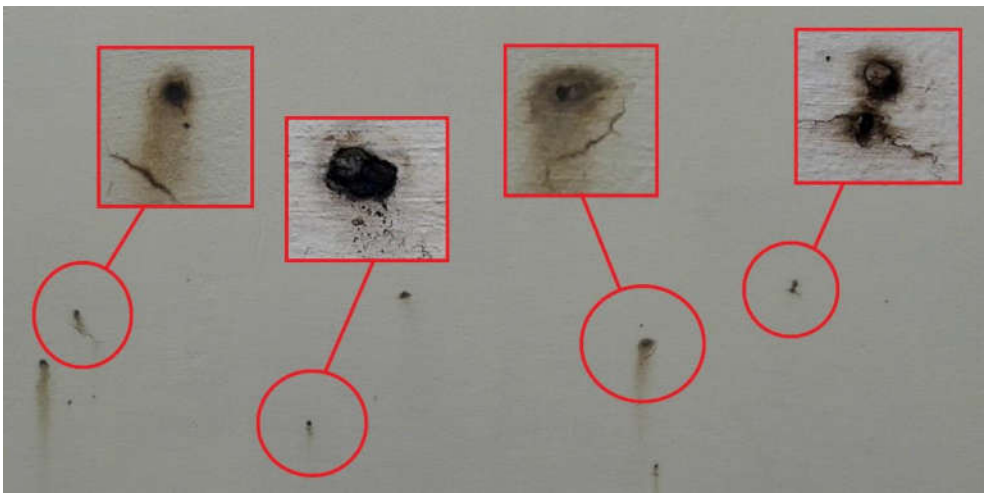


Fonte: Autoria própria, 2014.

Em uma das edificações estudadas, notou-se a presença de umas manhas escuras de pequenas dimensões (aproximadamente 5mm). Segundo Braga (2010), essas manchas são reconhecidas por apresentarem um ponto escuro de argila no fundo da cratera. E são denominadas de vesículas.

As vesículas, que podem ser vistas nos detalhes da Figura 10, surgiram poucos meses após a reforma da edificação, onde foi refeita toda a camada de revestimento das paredes. Tinham aparência de pequenas pedras de carvão que ficavam presas dentro do revestimento e dela se desprendia material pulverulento escuro. Segundo Segat (2005), o surgimento das vesículas está diretamente relacionado com a qualidade dos materiais de construção utilizados na argamassa. Podendo ser causadas pela presença de impurezas no agregado da argamassa, tais como a pirita, a mica, aglomerados argilosos, matéria orgânica e concreções ferruginosas, ou ainda no uso de cal inadequadamente hidratada. Dessa forma, a prevenção dessa manifestação se dá na fase de escolha dos materiais que serão utilizados no revestimento.

Figura 10 – Detalhe das vesículas presentes no revestimento.



Fonte: Autoria própria, 2014.

Em todos os casos de desagregação do revestimento, a recuperação se inicia com a eliminação da causa da manifestação e retirada do revestimento danificado. Em seguida realiza-se o tratamento da superfície da base do substrato, removendo assim todo material que possa impedir a aderência entre o substrato e o novo revestimento que será aplicado. Feito isso, se inicia a aplicação do novo revestimento por etapas, primeiramente se faz o chapisco, para poder uniformizar a capacidade de absorção de água do substrato e só então se conclui a aplicação do revestimento, devendo sua composição ser o mais semelhante o possível do revestimento retirado e, sempre que necessário, aplicar impermeabilizantes.

4. CONCLUSÕES

A partir do estudo realizado, foi possível obter as seguintes conclusões:

- As edificações da cidade geralmente são construídas sem o acompanhamento de um profissional qualificado, o que permitiu a não utilização de materiais e técnicas executivas simples que poderiam ter evitado o aparecimento de tais patologias;
- As manifestações mais comuns encontradas foram as fissuras, mofo, eflorescência e desagregamento dos revestimentos. A maioria dessas manifestações patológicas foi causada por infiltrações que poderaim ter sido evitadas com a impermeabilização de alguns elementos da edificação, em especial o baldrame das fundações;
- O desconhecimento a respeito das propriedades dos materiais e a implicação deles no desempenho dos componentes da edificação acarretou numa má durabilidade dos revestimentos, levando em consideração a utilização de materiais argilosos na produção de argamassa.
- As medidas de correção para os casos encontrados são relativamente simples, consistindo no uso de argamassas poliméricas e pinturas para impermeabilização, além de em alguns casos ser necessário refazer o revestimento com adoção de materiais adequados.

5. REFERÊNCIAS

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/angicos/panorama> Acesso em: 01 Dez. 2017

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Perfil do município Angicos**. Natal, 2008. p. 1-22. v.10.

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. **Levantamento de causas de patologias na construção civil**. 2013. 96 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

ROSCOE, Márcia Taveira. **Patologias em revestimento cerâmico de fachada**. 2008. 80 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SEGAT, G. T. **Manifestações patológicas observadas em revestimentos de argamassa:** estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul. 2005. 166f. Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SILVA, Fabrício Nunes da. **Caracterização das manifestações patológicas presentes em fachadas de edificações multipavimentados da cidade de Ijuí/RS**. 2006. 122 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Tecnologia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2006.

VALLE, Juliana Borges de Senna. **Patologia das alvenarias**: Causa / Diagnóstico / Previsibilidade. 2008. 72 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Tecnologia da Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.