CBPAT 2020 ANAIS
CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES
DE 15 A 17 DE ABRIL | FORTALEZA - CE
http://dx.doi.org/10.4322/CBPAT.2020.019
ISBN 978-65-86819-05-2

ANÁLISE DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM DUAS ESCOLAS ESTADUAIS DA CIDADE DE ASSÚ-RN
ANALYSIS OF THE MAIN PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN TWO STATE SCHOOLS OF ASU-RN CITY

SALUSTIO, JANAINA
Professora
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Rio Grande do Norte; Brasil
janaina.salustio@ufersa.edu.com

BARROS, JOMÁRIO
Graduando em Engenharia Civil
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Rio Grande do Norte; Brasil
jomario108@hotmail.com

BARBOSA, ATHOS
Engenheiro Civil
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Rio Grande do Norte; Brasil
athos.alen@hotmail.com

SOBRAL, TEREZA
Graduanda em Engenharia Civil
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Rio Grande do Norte; Brasil
tete-olivia@hotmail.com

RESUMO

Os problemas patológicos em edificações existem desde os tempos mais remotos da civilização, os principais fatores relacionados as diversas manifestações patológicas podem ter sua origem nas diversas etapas de concepção da edificação, tais como: projeto, escolha de materiais, execução, manutenção e agressividade ambiental. Dessa maneira este trabalho tem por objetivo estudar as principais manifestações patológicas encontradas em duas escolas estaduais da cidade de Assú/RN. Esta pesquisa faz uma descrição dos principais problemas que predominam nas edificações e também dos principais fatores que influenciam no aparecimento das mesmas. Para o estudo em questão foram realizadas visitas ao local e registros fotográficos nas escolas. Observou-se que mesmo com as reformas realizadas, a existência de manifestações patológicas é um problema ainda presente, sendo as mais frequentes: bolor, trincas, fissuras e até mesmo rachaduras. Com isso, conclui-se que a ausência de manutenção preventiva e corretiva, uso de materiais de qualidade contestável e realização dos serviços sem o acompanhamento de profissional técnico são as principais causas da permanência das manifestações.
Palavras-chave: Manifestações patológicas. Escolas públicas. Causas. Medidas preventivas.

ABSTRACT

Pathological problems in buildings exist since the earliest times of civilization, the main factors related to the various pathological manifestations may have their origin in the various stages of building design, such as: design, choice of materials, execution, maintenance and environmental aggressiveness. Thus, this paper aims to study the main pathological manifestations found in two state schools in the city of Assú / RN. This research describes the main problems that predominate in buildings and also the main factors that influence their appearance. For the study in question, site visits and photographic records were made in the schools. It was observed that even with the reforms, the existence of pathological manifestations is still a problem, being the most frequent: mold, cracks, cracks and even cracks. Thus, it is concluded that the absence of preventive and corrective maintenance, the use of contestable quality materials and the performance of services without the accompaniment of a technical professional are the main causes of the permanence of the manifestations.
Keywords: Pathological manifestations. Public schools. Causes Preventive measures.

1. INTRODUÇÃO

Apesar do avanço tecnológico no campo das técnicas e dos materiais de construção, tem-se observado grande número de edificações relativamente jovens apresentando patologias de todo os tipos. 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, 2011).

ISBN 978-65-86819-05-2

Espera-se que as edificações satisfaçam as condições adequadas para as atividades fundamentais do ser humano garantindo os cinco primeiros anos de vida útil, sendo este período considerado pelo Código Civil Brasileiro, como o prazo de garantia das construções. Desse modo, as edificações precisam ser duráveis, estanques, estáveis, funcionais e confortáveis, tudo isto, dentro de um menor custo possível, pois os recursos públicos são escassos. Com isso precisa apresentar baixo custo de execução, proporcionar qualidade das instalações aos seus usuários e propiciar uma vida útil bastante satisfatória (ALVES, 2009).

A degradação prematura das edificações, e a consequente redução de desempenho, é um problema frequente em todo o mundo. Esta deterioração ocorre devido, sobretudo, ao envelhecimento precoce das mesmas, o qual geralmente é desencadeado pela baixa qualidade dos materiais de construção empregados, por problemas de projeto e execução e falta de manutenção (POSSAN E DEMOLINER, 2012).

Assim, surge a necessidade de se conhecer as principais manifestações patológicas, que causam transtornos aos proprietários e usuários das edificações, buscando entender a forma como esses defeitos surgem nas edificações, quais as medidas de prevenção podem ser tomadas e que técnicas tem-se disponíveis para sua recuperação, de maneira a solucionar o problema da maneira mais viável tanto tecnicamente quanto financeiramente.

2. PROCEDIMENTOS

Esta pesquisa constituiu-se de um levantamento, realizado por meio de visitas, registros fotográficos e entrevistas com os usuários, das principais manifestações patológicas encontradas em duas escolas da cidade de Assú/RN, as escolas Estadual Marcos Alberto de Sá Leitão e a Escola Estadual Juscelino Kubitschek

Com base nas visitas e nos registros levantados, foi realizada uma classificação dessas manifestações, em função dos subsistemas das edificações nas quais as mesmas foram observadas e confrontadas com os exemplos e situações já identificados na literatura, para assim entender seu mecanismo de formação e determinar seu diagnóstico.

A Cidade de Assú fica localizada no Estado do Rio Grande do Norte – RN a 213 Km da capital, Natal. A mesma está situada na microrregião do Vale do Assú com uma população de 53.227 habitantes, segundo o último censo realizada em 2010.

O município de Assú é composto por 5 unidades escolares estaduais, além das 67 unidades escolares municipais, com vistas a atender uma população de 14.702 estudantes. Dentro desse contexto, foram escolhidas duas escolas estaduais, representando 40% do total da amostra de escolas do Estado na região, para realização do estudo. A Escola Estadual Marcos Alberto de Sá Leitão e a Escola Estadual Juscelino Kubitschek.

2.1 Histórico das edificações

A Escola Estadual Marcos Alberto de Sá Leitão foi construída em março de 1986. A escola oferece o ensino fundamental do 1º ao 9º ano e a educação de jovens e adultos (EAJ) do 2º ao 5º ano, nos períodos matutino, vespertino e noturno. A escola, apresentada na Figura 1, passou por uma reforma no ano de 2013, com o intuito de melhorar banheiros, corrimão, acessibilidade, portas e pintura.



Figura 1. Escola Estadual Marcos Alberto de Sá Leitão.
Fonte: Autoria Própria (2017).

ISBN 978-65-86819-05-2

No ano de 2017 a mesma passou por outra reforma, para implantação de ar-condicionado e forros em salas de aula. Mas ainda assim, desde a sua construção, em 1986, nenhuma reforma mais completa, contemplando melhorias dos vários componentes e sistemas que compõem a edificação, foi realizada.

Já a Escola Estadual Juscelino Kubitschek teve sua construção iniciada em 06 de dezembro de 1951 sob o mandato do prefeito Dr. Edgard Borges Montenegro e seu término em 1958. A escola oferece o ensino Médio do 1º ao 3º ano, a educação de jovens e adultos (EAJ), turmas de cursos técnicos e supletivos, nos períodos matutino, vespertino e noturno. A Figura 2, mostra a fachada frontal da escola, a qual passou por uma reforma em toda sua estrutura física no ano de 2012. Atualmente a escola apresenta sua estrutura bem degradada com o surgimento de várias manifestações patológicas bem avançadas.



Figura 2. Escola Estadual Juscelino Kubitschek.
Fonte: Autoria Própria (2017).

Na análise realizada na edificação, passados 5 anos da última reforma, foram constatadas anomalias em vários elementos estruturais por toda a edificação. Problemas esses localizados no piso, na alvenaria de salas de aula e da fachada, em muros, entre outros.

3. RESULTADOS

3.1. Escola Estadual Marcos Alberto de Sá Leitão

Para a primeira escola visitada foram encontradas manifestações patológicas nos mais diferentes subsistemas que compõem a edificação. O Quadro 1 apresenta uma listagem das manifestações observadas e as suas possíveis causas.

Quadro 1. Listagem das manifestações patológicas encontradas.

Subsistema	Sintoma	Causas possíveis
Revestimentos	Fissuras causadas por sobrecarga	tráfego intenso de usuários
	Fissuras causadas por retração	dosagem inadequada, ausência de cura, desgaste da pintura
	Fissuras causadas por defeitos construtivos	dimensionamento incorreto da peça, ausência de elemento estrutural de apoio
	Perda de aderência de placa cerâmica	movimentação do elemento estrutural, exposição térmica
Pintura	Desgaste da película de tinta	tinta de baixa qualidade, imtemperismo do meio
	Mofo	infiltração proveniente de tubulação de água
	Descascamento da tinta	preparo inadequado da superfície para recebimento da pintura
Estrutura	Corrosão	fissuras no revestimento e ausência de manutenção preventiva

Fonte: Autoria Própria (2017).

ISBN 978-65-86819-05-2

Na Figura 3 é apresentado um croqui da Escola Estadual Marcos Alberto, e os retângulos em destaque ilustram os pontos da escola onde as manifestações patológicas descritas foram observadas.



Figura 3. Croqui da Escola Estadual Marcos Alberto de Sá Leitão, com detalhes dos pontos onde foram localizadas as manifestações patológicas.
Fonte: Autoria Própria (2017).

As fissuras observadas nos revestimentos estão apresentadas na Figura 4. As fissuras horizontais observadas na imagem estão localizadas na parte interna da escola, na rampa de acessibilidade para três salas de aulas. Tais aberturas, que variaram de 0,5 a 1,00 milímetro, podem ser classificadas como trincas. A causa mais provável para esta manifestação são os carregamentos verticais de compressão, devido ao tráfego de pessoas intenso, fazendo com que a argamassa de assentamento dos tijolos se deformasse mais que o tijolo provocando o surgimento de esforços laterais de tração, causando as trincas.

Já as fissuras com configuração mapeada foram localizadas na parte externa da escola, na argamassa de revestimento das paredes. A parede destacada na imagem é responsável pela envoltória externa de vedação da sala de aula. Tendo suas possíveis causas a utilização de cimento muito fino ou em quantidade excessiva, quantidade de água em

ISBN 978-65-86819-05-2

abundância e realização precária ou ausência de cura, levando a retração do revestimento devido a evaporação excessiva da água da argamassa, uma vez que se trata de uma área com exposição direta ao sol.

A fissura por detalhe construtivo está localizada no pátio de recreação da escola na parte superior da edificação, mas especificamente na linha que dá sustentabilidade ao telhado como mostra a Figura 4. Tendo sua possível causa a utilização da peça em dimensão inferior a necessária que, por não absorver perfeitamente os esforços, os repassa para o sistema de alvenaria, acarretando no aparecimento da fissura. Um segundo fator a ser levado em consideração é o apoio da peça de madeira diretamente sobre a alvenaria ao invés de se apoiar em um elemento de pilar em concreto. Um terceiro fator que deve ser mencionado é o comportamento térmico distinto dos materiais (madeira/cerâmica) frente a variação de temperatura que ocorre ao longo do dia. A parede frente as movimentações térmicas de compressão e expansão, apresenta esforços que excederam sua capacidade de absorção, fissurando na parte mais frágil que é o trecho da ligação com a peça de madeira.

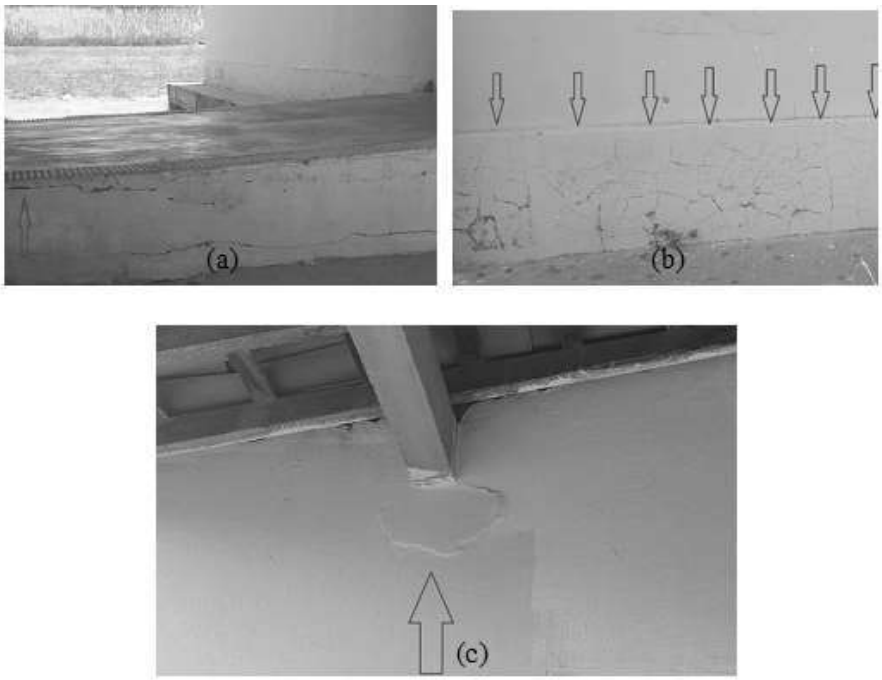

Figura 4. Aberturas em revestimento – (a) trincas horizontais causadas por sobrecargas; (b) fissuras causadas por retração; (c) trincas causadas por defeito construtivo.
Fonte: Autoria Própria (2017).

Uma maneira de solucionar os problemas apresentados pelas trincas e fissuras seria refazer o revestimento com utilização de telas para os casos apresentados na Figura 4 (a) e (b), dosando corretamente os materiais constituintes da argamassa. Já para o caso apresentado em 4 (c), sugere-se a execução de pilar na alvenaria para recebimento das cargas transmitidas pela cobertura.

Além das fissuras, foi observado nos revestimentos problema de perda de aderência de placa cerâmica. A manifestação está localizada na parte interna da escola em um dos pilares que dá sustentabilidade a uma das tesouras da cobertura, apresentando o estufamento da placa e o trincamento no rejunte, como mostra a Figura 5. A possível causa dessa manifestação pode se encontrar na movimentação do pilar frente as cargas que lhe são transmitidas somada à sua exposição térmica, gerando tensões no revestimento cerâmico e, ultrapassando a capacidade de aderência da argamassa colante com as placas cerâmicas. Dessa forma, para reparar o problema sugere-se a remoção das placas afetadas e refazer o procedimento, utilizando a argamassa correta para cada ambiente e verificar validade da mesma.

ISBN 978-65-86819-05-2



Figura 5. Descolamento cerâmico.
Fonte: Autoria Própria (2017).

Outro subsistema da edificação em que foram localizadas manifestações patológicas foi a pintura. A Figura 6 ilustra os problemas encontrados.

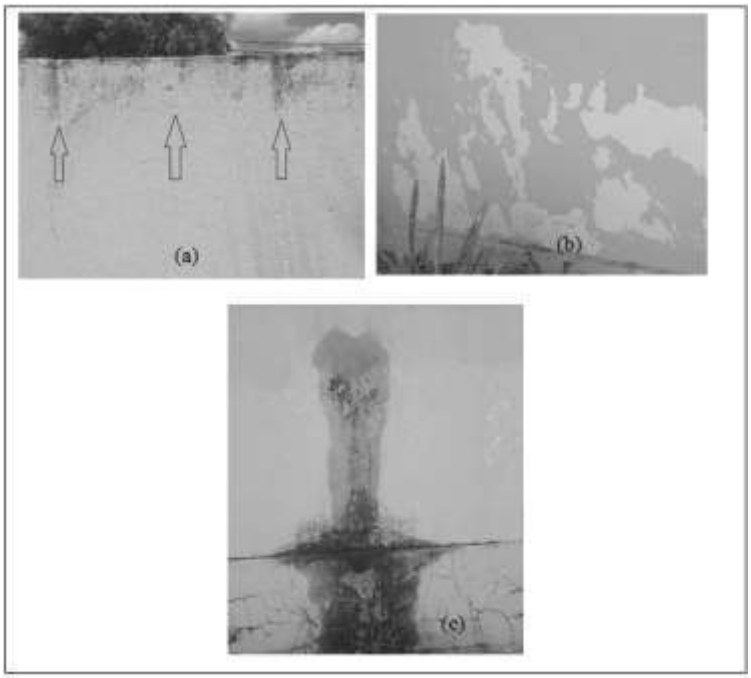

Figura 6. Manifestações Patológicas em Pintura – (a) Perda de aderência em película de tinta; (b) descascamento de película de tinta; (c) Mofo.
Fonte: Autoria Própria (2017).

A falta de aderência está localizada na parte externa, precisamente na parte superior do muro de marcação da escola. O surgimento da manifestação patológica é devido a má qualidade da tinta aplicada (caiação), que não possui em sua constituição a quantidade mínima de resina, que é o principal constituinte responsável pela durabilidade e poder de aderência da película. Somado a isso tem-se a ação da chuva, não havendo dispositivos (chapim) que minimizasse o contato direto da chuva com a parede. A medida corretiva para este caso consiste basicamente em fazer o tratamento do substrato, com lixamento da parede e refazer um novo serviço de pintura, com a aplicação do fundo preparador e uma tinta apropriada para ambientes externos.

O descascamento foi localizado na parte externa da escola, em uma das paredes, no qual, é responsável pela vedação da sala da diretoria. A causa mais provável dessa manifestação é a aplicação da tinta sobre uma superfície lisa e com poeira, dificultando a aderência da película sobre o substrato. Para reparar o problema, faz-se necessário a remoção da tinta através do lixamento para que possa ser feito um novo serviço de pintura, aplicar o fundo preparador e por fim a aplicação da tinta.

ISBN 978-65-86819-05-2

O bolor foi localizado na parte externa da escola, em uma das paredes, no qual, é responsável pela vedação do pátio da cantina. Tendo sua possível causa a infiltração da umidade oriunda da presença de um bebedouro e, consequentemente de uma instalação hidráulica já desgastada. Logo, para solução do problema se faz necessário realizar averiguação e substituição da instalação do ponto de água, removendo a infiltração para que possa ser feito um novo serviço de pintura, com o lixamento e aplicação do fundo preparador onde necessário e por fim a aplicação da tinta para ambientes externos.

Para finalizar a vistoria das instalações da escola estadual Marcos Alberto de Sá Leitão, foi obsevado problema de corrosão da armadura, ilustrado na Figura 7.

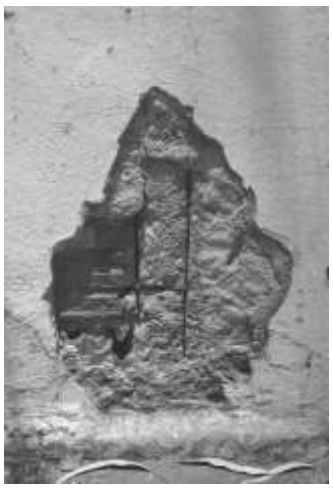

Figura 7. Corrosão de Armaduras.
Fonte: Autoria Própria (2017).

A manifestação patológica apresentada está localizada na parte externa, mais precisamente em um dos pilares de sustentação do muro de marcação da escola. O desenvolvimento da corrosão se dá em função da falta de manutenção preventiva, a existência de fissuras no revestimento que possibilitou, a longo prazo, com que a armação fosse atingida por elementos agressivos, em especial o gás carbônico presente na atmosfera. Como consequência desta ação é facilmente observada a perda da seção das barras e o desenvolvimento de produtos expansivos, aumentando seu volume e degradando o concreto e o revestimento, como mostra a Figura 7. A solução de reparo desse problema está relacionada na remoção de todo o produto corrosivo através do lixamento, após o procedimento verificar se a área de aço foi prejudicada, com a sua redução, se preciso realizar o reforço, a impermeabilização da ferragem e após isso refazer o cobrimento, o revestimento e a pintura.

3.2 Escola Estadual Juscelino Kubitschek

As manifestações patológicas observadas na escola estadual Juscelino Kubitschek se assemelham as encontradas na primeira escola, com problemas em diferentes subsistemas que compõem a edificação. O Quadro 2 apresenta uma listagem das manifestações observadas as suas possíveis causas.

ISBN 978-65-86819-05-2

Quadro 2. Listagem das manifestações patológicas encontradas.

Subsistema	Sintoma	Causas possíveis
Alvenaria	Fissuras causadas por sobrecarga	ausência de elemento construtivo, movimentações em construção próxima
Revestimentos	Fissuras causadas por retração	movimentação higrotérmica, dosagem inadequada da argamassa e ausência de manutenção da película de tinta
	Fissuras causadas por defeitos construtivos	fechamento do espaço ocupado por passagem de instalação sanitária com uso de argamassa direto na tubulação.
	Destacamento de placa cerâmica	técnica de execução inadequada
Pintura	Mofo	infiltração proveniente de tubulação de ar condicionado
	Descascamento da tinta	exposição as intempéries
Estrutura	Corrosão	fissuras no revestimento, infiltração de água

Fonte: Autoria Própria (2017).

Na Figura 8 é apresentado um croqui da Escola Estadual Juscelino Kubitschek, e os retângulos em destaque ilustram os pontos da escola onde as manifestações patológicas descritas foram observadas.



Figura 8. Croqui da Escola Estadual Juscelino Kubitschek, com detalhes dos pontos aonde foram localizadas as manifestações patológicas.
Fonte: Autoria Própria (2017).

ISBN 978-65-86819-05-2

A fissura vertical de sobrecarga foi localizada na parte interna da escola, mais precisamente na alvenaria de vedação de um dos banheiros femininos, acima da porta de acessibilidade do mesmo. A primeira hipótese levantada é o excesso de carregamento da cobertura, com a concentração de tensões na terça que, devido à ausência de um elemento estrutural para receber e distribuir os carregamentos para a fundação, levou ao rompimento de parte da alvenaria.

A segunda hipótese pode estar relacionada a vibração excessiva do terreno ou recalque de fundação em razão da construção de uma edificação próxima. A edificação em questão realizou serviços de escavação e terraplanagem para execução de fundação em estacas em que foram utilizados maquinários pesados causando bastante vibrações.

A abertura tem espessura maior que 1,5 milímetros, sendo classificada como uma fenda, e atravessa de um lado a outro da parede como mostra a Figura 9.

O reparo desse problema consiste em fazer um elemento estrutural para receber o carregamento da terça e distribuir para a fundação, após isso refazer o revestimento com aplicação de uma tela de aço.

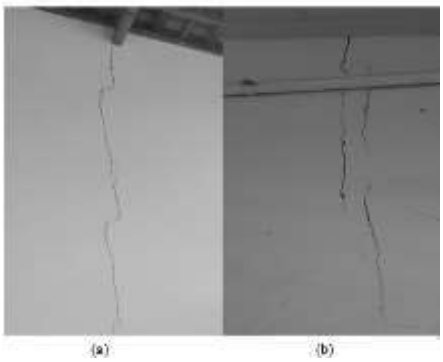

Figura 9. Fissura vertical de sobrecarga - (a) face externa do banheiro (b) face interna do banheiro.
Fonte: Autoria Própria (2017).

A fissura por retração foi localizada na parte externa da escola, no encontro da rampa com uma das paredes que é responsável pela vedação da sala de aula, como mostra a Figura 10. As possíveis causas associadas ao aparecimento de tal problema seriam sua exposição e contato direto com o sol, somadas ao uso de argamassa de revestimento com elevadas quantidades de água e cimento, bem como ausência de cura, além da falta de serviços de manutenção da pintura, pois a ausência desta película acentua a ação do intemperismo sobre a parede.

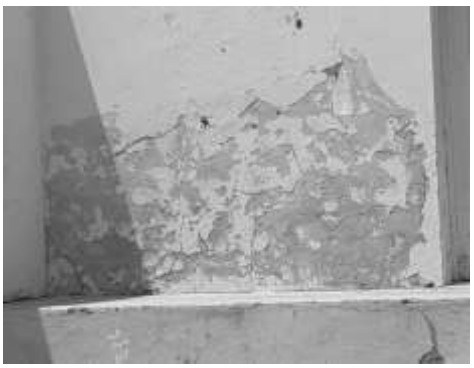
Figura 10. Fissuras por retração.
Fonte: Autoria Própria (2017).

A fissura por detalhe construtivo foi localizada na parte interna da escola, em um dos banheiros femininos da mesma, mas especificamente no canto da parede onde foi realizado o fechamento da tubulação de água fria, responsável por abastecer o banheiro. A causa desta fissura foi a execução do fechamento da tubulação por meio do emprego de argamassa diretamente sobre a tubulação. Dessa maneira, com a passagem da água pela tubulação, são geradas

ISBN 978-65-86819-05-2

vibrações causando o fissuramento e descolamento da argamassa. A Figura 11 ilustra o problema citado. A solução de reparo para este problema consistiria basicamente em retirar toda a argamassa, fazer a limpeza do local e construir um shaft de alvenaria.



Figura 11. Fissuras causadas por detalhes construtivos incorretos.
Fonte: Autoria Própria (2017).

O destacamento da placa cerâmica foi localizada na parte interna da escola no pátio de convivência, em um dos pilares que da sustentabilidade a cobertura, apresentando a perda de aderência das placas cerâmicas ao substrato, causando o destacamento da mesma, como mostra a Figura 12.

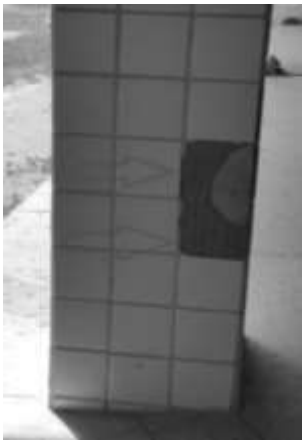

Figura 12. Descolamento de placas cerâmicas.
Fonte: Autoria Própria (2017).

A possível causa, foi a perda de aderência da placa com a argamassa colante em uma região pontual que pode ter sido ocasionada em função das placas terem sido assentados após o endurecimento da argamassa. Isso deve ter ocorrido em razão da argamassa colante ter sido estendida sobre uma extensa região e secado antes que estas placas fossem coladas.

Dessa forma sugere-se refazer o procedimento atentando para a aplicação das placas cerâmicas antes do endurecimento da argamassa, utilizando argamassa apropriada para o ambiente.

Também foram observadas manifestações patológicas no serviço de pintura. A Figura 13 ilustra as situações encontradas.

ISBN 978-65-86819-05-2

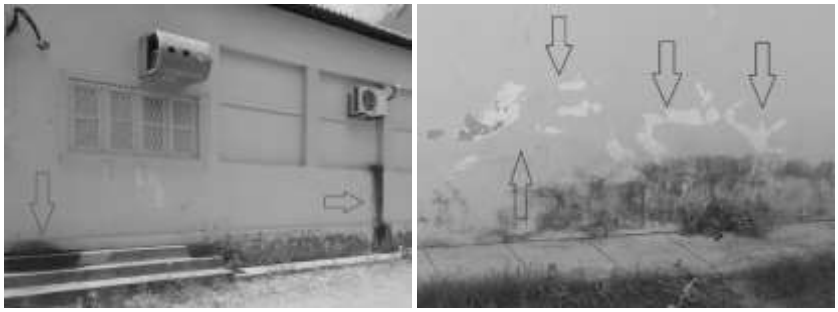

Figura 13. Manifestações na película de tinta – (a) Mofo; (b) Descascamento da tinta.
Fonte: Autoria Própria (2017).

O bolor foi localizado na parte externa da escola, no encontro do degrau de acessibilidade com uma das paredes, no qual, é responsável pela vedação da sala de diretoria. A causa relacionada a presença do mofo é a presença de umidade, devido à ausência de um sistema de drenagem das canaletas dos ar-condicionados, fazendo com que a água se acumule sobre a alvenaria dando origem a manifestação patológica. Logo o reparo consiste em utilizar dispositivos de canaletas para o recolhimento da água dos ar-condicionados, tratar o substrato, para que possa ser feito um novo serviço de pintura, com o lixamento e aplicação do fundo preparador onde necessário e pôr fim a aplicação da tinta.

O descascamento foi localizado na parte externa da escola, em uma das paredes, no qual, é responsável pela vedação de uma sala de aula exposta a insolação e chuva. O tamanho insuficiente do beiral, deixando o local exposto ao contato com as intempéries, é uma possível causa para a manifestação encontrada. Ao longo dos anos esse trecho da parede vem sofrido com o contato direto da chuva, desgastando a película de tinta, somado a isso tem-se também a falta de manutenção. Para reparar o problema, faz-se necessário que aumente o tamanho do beiral da cobertura, após isso faz a remoção da tinta com o lixamento para que possa ser feito um novo serviço de pintura, aplicar o fundo preparador e pôr fim a aplicação da tinta.

Nesta escola também foi observado problema de corrosão das armaduras. A Figura 14 traz uma ilustração do problema.



Figura 14. Corrosão exposta.
Fonte: Autoria Própria (2017).

A corrosão foi localizada na parte externa da escola, mais precisamente na caixa d'água, em uma das paredes de vedação da mesma que tem sua composição a estrutura de concreto armado, onde fica o barrilete da mesma. Suas possíveis causas são a reduzida espessura de cobrimento da estrutura de aço, bem como as fissuras ao longo do revestimento de parede e teto que facilitou o ingresso de água e de outros agentes deletérios. A umidade é proveniente da chuva e da própria caixa d'água e escorre facilmente pela parede em razão da presença de tais fissuras. A falta de ventilação e insolação faz com que a água presente demore a evaporar, contribuindo para o processo corrosivo, que é expansivo e causa o destacamento do revestimento e desplacamento da fina camada de cobrimento. Para solucionar o problema faz necessário tratar a laje de cobertura, removendo todos os pontos de infiltração, após isso, faz a remoção de todo o produto corrosivo através do lixamento, verifica se a área de aço foi prejudicada, com a sua redução, se preciso realizar o reforço e proteção das armaduras com película anticorrosiva, além da realização da impermeabilização do reservatório.

ISBN 978-65-86819-05-2

4. CONCLUSÃO

Foram observadas manifestações patológicas em razão de utilização de técnicas construtivas inapropriadas, com ausência de elementos construtivos essenciais a absorção de esforços que evitariam trincas na alvenaria e nos revestimentos, bem como negligência no uso do proporcionamento dos materiais que constituem a argamassa de revestimento. A ausência de dispositivos de drenagem que servissem de proteção e conservação da durabilidade da pintura realizada também foram observados. Além disso, se fazia necessário a adoção de espesuras de cobrimentos e serviços de impermeabilização adequados à proteção das armaduras presentes no elementos estruturais.
Diante do exposto é imprescindível notar o quanto os serviços de manutenção e acompanhamento dos serviços por profissional tecnicamente habilitado são indispensáveis na minimização de várias manifestações patológicas, devendo-se, entretanto, utilizar materiais de construção e procedimentos de seviço com qualidade comprovada e apropriada.

REFERÊNCIAS

ALVES, Jader Rodrigues. LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS NAS EDIFICAÇÕES, COM ATÉ DEZ ANOS DE IDADE, EXECUTADAS NO ESTADO DE GOIÁS. 2009. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de GoiÁs, Goiânia, 2009.

MAGALHAES, Ernani F. Fissuras Em Alvenarias: Configurações Típicas e levantamento De Incidências No Estado Do Rio Grande Do Sul. 2004. Dissertação De Mestrado. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Escola De Engenharia. Curso De Mestrado Profissionalizante Em Engenharia. Porto Alegre.

POSSAN, E; DEMOLINER, C. A. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral. 2012. Artigo científico. Universidade Federal da Integração Latino Americana.

SILVA, Isabelly Tatiane dos Santos. Identificação dos fatores que provocam eflorescência nas construções em Angicos/RN. 2011. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Ciência e Tecnologia, Ufersa, Angicos, Rn, 2011.