

## **OCORRÊNCIA DE PATOLOGIAS EM ESCOLAS PÚBLICAS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE AFONSO BEZERRA/RN**

MANOEL JOBSON COSTA DA SILVA<sup>1</sup>; MARCOS ANTÔNIO ARAÚJO DA COSTA<sup>2</sup>;  
FRANCISCO JORDÃO NUNES DE LIMA<sup>3\*</sup>; ALLAN ARAÚJO VELOSO<sup>4</sup>; DEIZE DAIANE PINTO GUILHERME<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Civil, UFERSA, Angicos – RN, manoel\_jobson@hotmail.com;

<sup>2</sup> Engenheiro Civil, UFERSA, Angicos – RN, marcosmaac3@gmail.com;

<sup>3</sup> Engenheiro Civil, Prof. Substituto CCEN, UFERSA, Mossoró-RN, jordaonunes2@gmail.com;

<sup>4</sup> Engenheiro Civil, UFERSA, Angicos – RN, allan\_vellozo@hotmail.com

<sup>5</sup> Engenheiro Civil, UFERSA, Angicos – RN, deize\_daiane@hotmail.com

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** A incidência de problemas patológicos ocorre com mais frequência nos prédios públicos, pois em muitos casos não há um órgão responsável pela fiscalização e manutenção dessas edificações. As patologias consistem na degradação da edificação e se originam nas etapas de planejamento, execução do projeto, escolha dos materiais, e o uso delas. Nesse sentido, o presente trabalho objetiva realizar um levantamento das principais manifestações patológicas nas escolas públicas da zona urbana do município de Afonso Bezerra/RN, avaliando suas origens, causas e mecanismos de recuperação. O estudo se desenvolveu por meio de visitas à cinco escolas públicas em funcionamento da cidade, para a identificação visual das manifestações patológicas presentes nessas edificações. A coleta de dados se deu através de registros fotográficos e entrevistas aos funcionários das escolas. Com a obtenção dos dados foram feitas as análises das principais manifestações patológicas encontradas. Concluiu-se que como nenhuma das escolas estudadas participa de programas de manutenção periódica ou passou por fiscalização nos processos construtivos, constatou-se o elevado índice de incidência de problemas patológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manifestações patológicas, escolas públicas, durabilidade, materiais.

### **OCCURRENCE OF PATHOLOGIES IN PUBLIC SCHOOLS: A CASE STUDY IN THE MUNICIPALITY OF AFONSO BEZERRA / RN**

**ABSTRACT:** The incidence of pathological problems occurs more frequently in public buildings, since in many cases there is no body responsible for the supervision and maintenance of these buildings. The pathologies consist of the degradation of the building and originate in the stages of planning, project execution, choice of materials, and their use. In this sense, the present work aims to survey the main pathological manifestations in the public schools of the city of Afonso Bezerra / RN, evaluating its origins, causes and recovery mechanisms. The study was developed through visits to five public schools in operation of the city, for the visual identification of the pathological manifestations present in these buildings. Data collection took place through photographic records and interviews with school officials. With the obtaining of the data the analyzes of the main pathological manifestations were made. It was concluded that as none of the schools studied participate in periodic maintenance programs or undergo inspection in the construction processes, the high index of incidence of pathological problems was found.

**KEYWORDS:** Pathological manifestations, public schools, durability, materials.

### **INTRODUÇÃO**

As edificações são projetadas para resistirem a agentes agressivos externos como internos e bem como para terem um bom desempenho de funcionalidade. Nesse sentido, espera-se que os requisitos de durabilidade estimados em projeto sejam atendidos de modo a garantir uma elevada vida útil da edificação, conforto e segurança aos usuários. No entanto, nem sempre o que foi planejado é executado

com as técnicas corretas e/ou com materiais adequados, causando assim o surgimento de patologias nas edificações (OLIVARI, 2003).

As patologias podem ser provocadas desde a concepção do projeto até a fase de execução e manutenção, podendo ocasionar deterioração das áreas afetadas ou até mesmo a ruptura da estrutura. Dessa forma, as consequências vão além de um simples constrangimento estético, até o comprometimento da estabilidade da edificação. Por isso, faz-se necessário o estudo dessas “doenças” nas edificações para que se conheça suas origens, prevenções, manutenção e reparos (COSTA JUNIOR, 2001).

É comum que muitos construtores não deem a devida atenção ao tratamento das patologias, executando reparos sem saber ao certo quais foram as causas, podendo futuramente acarretar diversas outras patologias, tendo muitas vezes que se fazer grandes reformas e reforços que solucionam o problema apenas temporariamente. Além disso, na intenção de diminuir os custos da obra, não se investe na prevenção dessas patologias, sem ter a consciência que posteriormente se terá um gasto bem superior.

Geralmente em cidades de pequeno e médio porte inexistem uma fiscalização rígida e um controle tecnológico durante a execução e manutenção das obras, gerando erros que posteriormente irão dar origem a diversas patologias. Observa-se também que em pequenas cidades, principalmente de interior, não se dá a devida atenção a esses problemas, seja por falta de profissional da área, falta de recursos ou até mesmo por negligência.

Por isso, os prédios públicos, especificamente as escolas, que serão o alvo dessa pesquisa, apresentam em pouco tempo de uso problemas patológicos que afetam drasticamente na durabilidade da edificação e em casos mais graves podem levar a edificação à ruína, colocando em risco as vidas humanas.

Portanto, o presente trabalho propõe-se a fazer um estudo das diversas manifestações patológicas encontradas em escolas públicas de uma cidade de pequeno porte, de modo a identificá-las visualmente, discutir as origens, causas e possíveis mecanismos de recuperação.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida no município de Afonso Bezerra, localizado na região central do Estado do Rio Grande do Norte, mais precisamente na microrregião de Angicos (Figura 1).

Figura 1: Localização do município de Afonso Bezerra/RN.



A área territorial do município compreende 576,180 Km<sup>2</sup>, tendo população de 10.844 (dez mil oitocentos e quarenta e quatro) habitantes no ano de 2010 com estimativa para 2015 de 11.202 (onze mil duzentos e dois) habitantes (IBGE, 2015).

Afonso Bezerra tem um total de 6 (seis) escolas urbanas, dentre as quais são três escolas estaduais, duas municipais e uma particular. Foram visitadas 5 (cinco) escolas públicas para a realização deste estudo para a constatação de eventuais manifestações patológicas apresentadas nestas edificações. As escolas foram intituladas segundo a ordem de visita, como: Escola A, Escola B, Escola C, Escola D e Escola E.

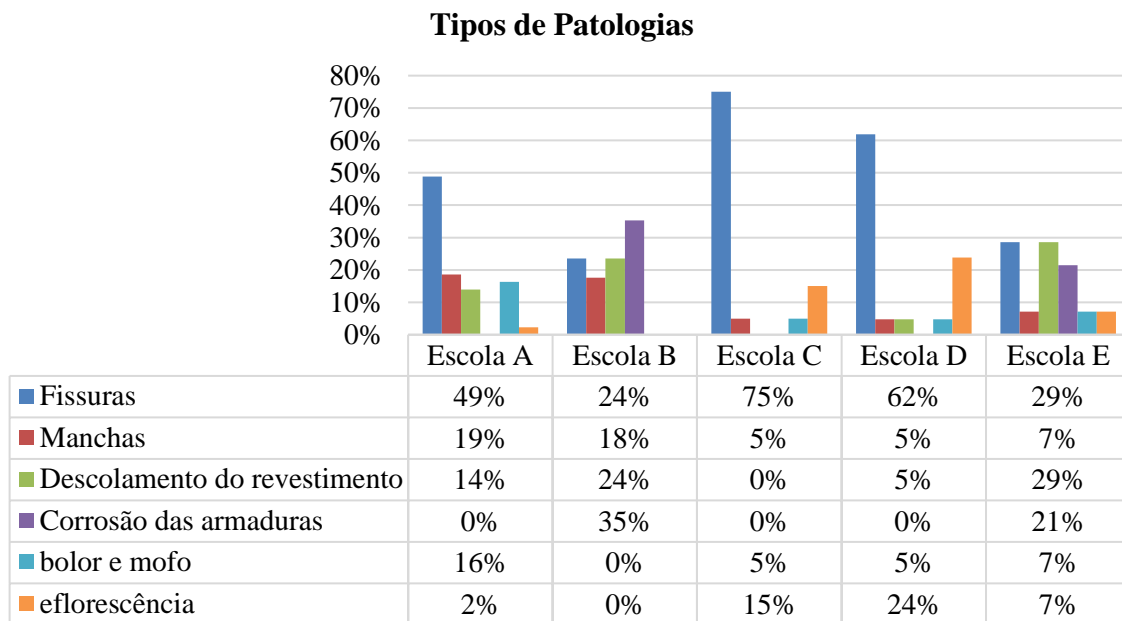
Para a realização deste trabalho, inicialmente, foi feita uma fundamentação teórica sobre o assunto em livros, manuais, normas técnicas, artigos e materiais eletrônicos da internet. Em seguida foram realizadas 3 (três) visitas em cada uma das escolas públicas da cidade de Afonso Bezerra/RN,

com a finalidade de identificar possíveis manifestações patológicas e fotografá-las. Em posse dessas informações foi elaborado um levantamento, identificando visualmente as principais manifestações patológicas, suas classificações, suas origens, formas de prevenção, e explicando a maneira correta de fazer manutenções e reparos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para início da análise dos resultados foram identificados os principais tipos de patologias e o quantitativo de incidência nas escolas públicas. Os problemas patológicos encontrados nesta pesquisa foram: fissuração; corrosão da armadura do concreto; descolamento de revestimento cerâmico e do reboco; bolor e mofo; infiltração; manchas de umidade e eflorescência. A Figura 1 indica em porcentagem a incidência dos principais problemas patológicos encontrados em cada escola.

Figura 2: Quantitativo percentual dos tipos de patologias por escolas.



Pela Figura 2 o tipo mais comum de patologia e presente em todas as escolas é a fissuração seguido por manchas. Com relação a fissuração os maiores valores registrados são das escolas Escola C, D e A com percentual bastante elevado de 75%, 62% e 49% respectivamente. Em relação a manchas, os maiores valores registrados foram nas escolas Escola A e B, com percentual de 19% e 18%, respectivamente. A corrosão das armaduras foi identificada em apenas duas escolas, Escola B com 35% e Escola E com 21%.

Na Figura 3 é apresentado o percentual de patologias em cada escola com a finalidade de possibilitar a comparação qualitativa da escola mais degradada em relação ao conjunto. E na Figura 4 é apresentado o percentual dos tipos de patologias identificadas com maior frequência nas escolas.

Figura 3: Percentual de patologias identificadas nas escolas.

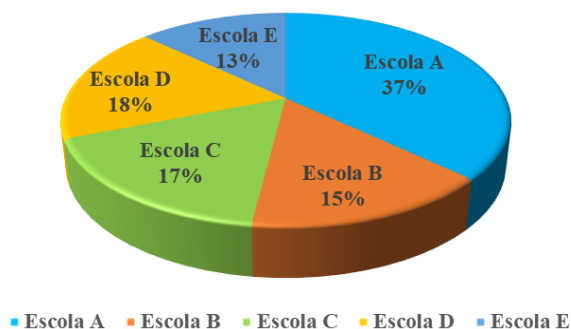
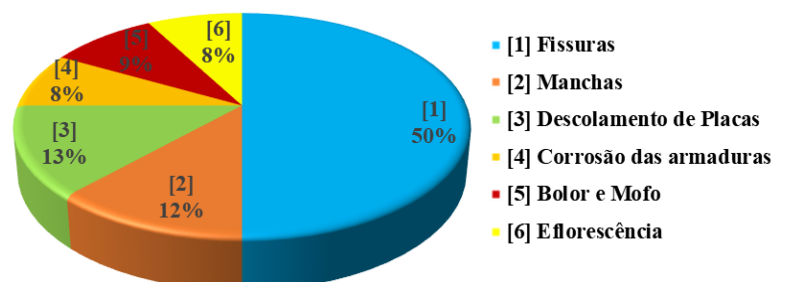


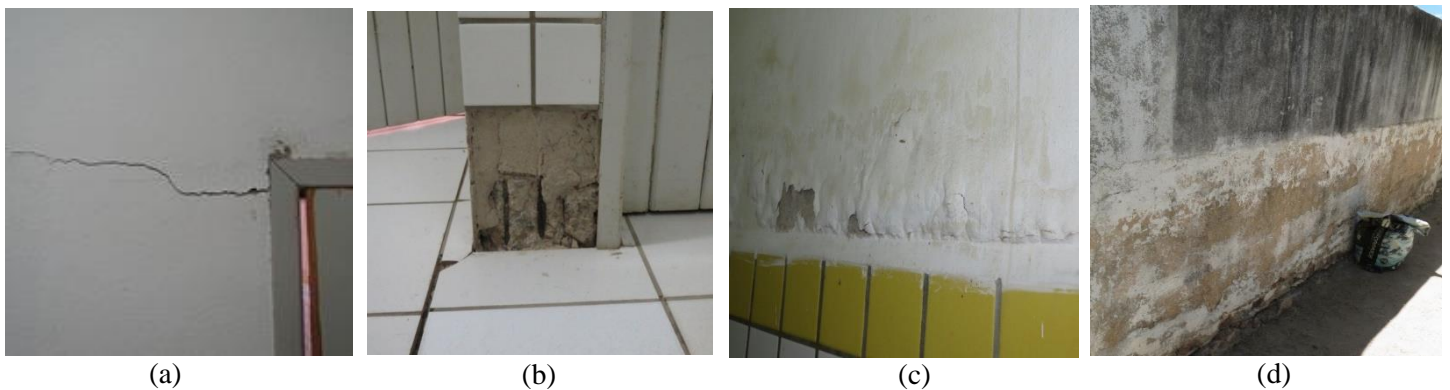
Figura 4: Frequência dos principais tipos de patologias identificadas nas escolas.



Observando a Figura 3 dentro do conjunto das cinco escolas analisadas a Escola A apresentou um índice de manifestações patológicas em 37% e ao observar a Figura 4 percebe-se que a patologia do tipo fissuração é responsável por metade de todos os desgastes nas escolas. Por esse resultado pode-se estimar que a Escola A é a mais deteriorada entre as demais escolas, sendo as fissuras responsável por 49% (Figura 2) dos seus problemas de patologia. Na possível elaboração de uma escala de prioridades a Escola A seria a primeira a passar por uma reforma, seguida da Escola D com índice percentual de manifestação patológica em 18% (Figura 3) e tendo novamente as fissuras a responsável por mais da metade dos seus problemas de patologias.

Conforme observado na Figura 4 a fissuração é o problema patológico mais presente nas edificações estudadas e são formadas quando as tensões de tração excedem a capacidade de resistência do material. Em seguida são acompanhadas pelo descolamento de placas, manchas, bolor e mofo. A Figura 5 apresenta as patologias mais frequentes identificadas nas edificações estudadas.

Figura 3: (a) fissuras; (b) descolamento de placas; (c) manchas e (d) bolor



A fissuração da Figura 5.a pode ter sido originada por falta de um elemento estrutural, no caso, vergas ou contravergas, que tem com função de absorver as tensões da alvenaria. Outro fator que pode ter ocasionado é o recalque diferencial na fundação da edificação, quando o solo sede e provoca esforços diferenciais. Como mecanismo de recuperação, recomenda-se a abertura da trinca através de ferramentas específicas. É necessário que se faça uma limpeza do local, retirando-se todos os resíduos. Após este processo, aplica-se um fundo preparador a base de água e um selador de trincas.

A segunda manifestação patológica mais encontrada foi o descolamento de placas cerâmicas no pilar (Figura 5.b), causado pela falta de aderência entre a placa cerâmica e o reboco. Essa patologia pode ter sido originada por erros de execução. Um dos erros mais comuns nessa etapa ocorre quando o assentador aplica a argamassa de assentamento e demora mais do que o tempo previsto para fixação da placa, ou pela falta de chapisco, na preparação da base para receber o revestimento. Nota-se ainda que com a perda da placa cerâmica a armadura do pilar ficou exposta a agentes agressivos que poderão por sua vez gerar outras patologias, como a infiltração e corrosão da armadura. Como mecanismo de reparo, deve-se remover o revestimento comprometido e a base deve ser apicoada e limpada, a fim de isentar sua superfície de qualquer substância que possa comprometer a aderência com as novas camadas de revestimento que deverão ser executadas.

As manchas foi a terceira manifestação patológica mais incidente nas escolas. A Figura 5.c apresenta manchas de umidade, empolamento e descascamento superficial da pintura. Essa manifestação patológica pode ter sido causada pela umidade, pois ocorreu em revestimentos que não estão expostos ao sol, pelo término da vida útil do revestimento, pois a escola há tempos não tem uma reforma, ou pela ascensão capilar da água do solo. Como mecanismos de recuperação pode-se remover o revestimento danificado, para eliminar o problema causador da manifestação patológica e após limpo e consertado o dano do local, aplica-se um novo revestimento e executa uma impermeabilização apropriada para o caso.

Foi observado também em grande parte das escolas a presença do bolor (Figura 5.d). A causa provável para esse problema patológico é a absorção de umidade pelo revestimento. Essa umidade pode ter sido originada pelas intempéries da água de chuva ou água do solo por capilaridade devido a falta de impermeabilização. As manchas e o bolor provocam alterações estéticas indesejadas nos elementos da construção devido a coloração que se manifesta. O bolor é a ação de fungos sobre os substratos,

principalmente em argamassas inorgânicas. Nesse sentido, para a recuperação dessa manifestação patológica, é recomendado a remoção das áreas dos fungos, executar a limpeza com escovas, aplicar alguma solução que elimine os fungos, como por exemplo o detergente. Depois lava-se a superfície com água limpa e seca. Uma das formas de se prevenir essa manifestação patológica é usar uma adição na argamassa de revestimento, a fungicida, que inibe a formação dos fungos.

## **CONCLUSÃO**

Com os resultados encontrados, obteve-se as seguintes conclusões:

- Foram identificadas diversas patologias, entre as quais destacamos as fissuras, bolor, corrosão das armaduras, eflorescência, manchas e descolamento dos revestimentos. Dessas, a fissuração foi a mais incidente em todo campo amostral dessa pesquisa;

- Os problemas patológicos menos incidentes estão relacionados à corrosão das armaduras.

- Entre as cinco escolas pesquisadas, a Escola A teve o maior número de incidência de patologias, sendo as fissuras às manifestações patológicas mais incidentes nesse prédio;

- A Escola E teve o menor número de problemas patológicos identificados, sendo as fissuras e a corrosão das armaduras as manifestações patológicas mais incidentes;

- Realizadas todas as análises dos resultados, pode-se concluir que as manifestações patológicas muitas vezes ocorrem por negligência dos construtores ou mesmo dos gestores públicos, em se tratando de obras públicas. Tais patologias poderiam ter sido evitadas se existisse um controle de qualidade e fiscalização durante a construção dos prédios públicos, ou se fosse colocado em prática um programa de manutenções periódicas.

## **REFERÊNCIAS**

COSTA JUNIOR, Milton Paulino. Avaliação pós-ocupação e manutenção estratégica de escolas públicas. 153 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 de outubro de 2015.

OLIVARI, Giorgio. Patologias em edificações. 95f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo. 2003.