

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS NAS EDIFICAÇÕES DAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS

Guilherme Viana Wanderley¹ ; Jorge Samuel de O. Júnior²; George Lucas dos Santos³

RESUMO: O trabalho foi desenvolvido com a intenção de verificar, catalogar, classificar e expor possíveis causas e soluções para as manifestações patológicas encontradas nas edificações das escolas da rede pública do município de Palmeira dos Índios, além de avaliar o estado de conservação desses edifícios. É comum observar problemas em edificações decorrentes de erros, seja durante o projeto, execução, utilização, ou por conta dos materiais utilizados na obra. Esses erros podem afetar, diretamente, a segurança e conforto de quem utiliza a edificação. Dessa forma, foram realizadas visitas às escolas públicas de Palmeira dos Índios com o objetivo de que fossem realizados os levantamentos necessários. As manifestações patológicas encontradas foram analisadas, as possíveis causas e a fase construtiva onde o erro ocorreu foram apontadas e foram sugeridas as intervenções necessárias para a correção do problema. Além disso, foi calculado, através do método MAEC, o estado de conservação de cada edificação, levando em conta os elementos existentes nas escolas e estabelecendo um valor para cada uma. As escolas obtiveram um desempenho que variou entre “médio” e “Excelente”, a média do estado de conservação das escolas foi “Bom”. Quanto aos problemas encontrados nas edificações, eles foram, principalmente, incidente nas instalações elétricas e de água frias; outras manifestações patológicas também foram encontradas, porém, de maneira mais pontual. Identifica-se que, apesar dos problemas encontrados nas escolas avaliadas não comprometerem, significativamente, seu funcionamento, as edificações necessitam de sérios trabalhos de reparação.

Palavras-Chave: Engenharia Civil; Manifestações Patológicas; Levantamento; Escolas Públicas; Palmeira dos Índios.

1 INTRODUÇÃO

Uma edificação é construída visando uma durabilidade considerável, onde estará exposta a uma série de agentes deletérios diariamente. Essa exposição pode causar ou acentuar a degradação dos materiais utilizados na construção, dando origem às manifestações patológicas.

Patologia é o nome dado à área da engenharia que estuda os defeitos ou problemas que surgem nas construções, esses problemas podem ser originados por erro de projeto, erros de execução, má escolha dos materiais empregados na obra ou má utilização por parte dos usuários da edificação, segundo Fonseca, Silva e Monteiro (2015).

¹ Afiliação: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Alagoas – Campus Palmeira dos Índios
Email: guilhermewv.eng@gmail.com

² Afiliação: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Alagoas – Campus Palmeira dos Índios
Email: jorge.samuel.jo@gmail.com

³ Afiliação: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Alagoas – Campus Palmeira dos Índios
Email: george.lucas.dss@gmail.com

A Patologia age diagnosticando e oferecendo soluções aos problemas encontrados nas construções. Quando o problema afeta a funcionalidade da edificação, ele pode ser intitulado manifestação patológica. Dessa forma, pode-se dizer que as manifestações patológicas e o desempenho da edificação estão relacionados, segundo Fonseca, Silva e Monteiro (2015). Essas manifestações podem surgir devido a diversos fatores, normalmente relacionados a falha humana ou má qualidade do material empregado.

Soares et al (2013) realizaram um estudo avaliando a infraestrutura de escolas ao redor do país. Em seu estudo, catalogou as escolas em níveis que variam entre elementar (nível mais baixo de estrutura oferecida), e avançada, com a estrutura oferecida com alta qualidade. Das 5496 escolas localizadas na classificação elementar, 99,9% são municipais. Ao tempo que 18,3% das escolas urbanas têm infraestrutura elementar, 85,2% das escolas rurais se encontram nessa classificação, enquanto que apenas 13,9% das escolas privadas possuem infraestrutura elementar.

Evidencia-se uma tendência a haver uma infraestrutura mais precária em escolas municipais e em regiões majoritariamente rurais. Dessa forma, verifica-se que as escolas de rede pública estão em uma maior situação de vulnerabilidade à presença de uma infraestrutura ineficaz e, posteriormente, um conseqüente menor desempenho por parte de seus alunos. Para Barbosa e Fernandes (2001), além da motivação dos alunos e atributos do professor, as condições físicas das escolas influenciam no desempenho do aluno.

Sampaio e Guimarães (2009) afirmam que, dentre outros fatores, o estabelecimento de ensino e infraestrutura, tal como laboratórios de qualidade, são fatores determinantes no desempenho dos alunos. Evidenciando a necessidade de trabalhos de infraestrutura e reparação nos ambientes educacionais públicos.

Dessa forma, o presente trabalho tem, como objetivo geral, levantar, analisar e propor intervenções para as manifestações patológicas existentes nas edificações das escolas da rede pública do município de Palmeira dos Índios e, além disso, avaliar o desempenho e estado de conservação dos edifícios, fomentando o desenvolvimento de uma boa infraestrutura nas escolas, além de auxiliar na prevenção de novas manifestações nas edificações.

2 METODOLOGIA

A execução da presente pesquisa contou com uma fase inicial que consistiu na escolha dos locais abordados, contato com os responsáveis pelos locais, a fim de que se obtenha acesso às edificações a serem avaliadas e preparação do material de apoio necessário para as inspeções.

A respeito do material de apoio para o levantamento de subsídios, foi utilizada uma ficha técnica previamente elaborada a fim de listar as manifestações patológicas correntes no local e o estado de conservação da escola, além de possíveis observações extras. Também foi utilizada uma máquina fotográfica para registrar, visualmente, o que foi encontrado no local, uma fita métrica e recipientes para a coleta de amostras. Por fim, após as fases serem concluídas, os dados foram tabelados e estudados, a fim de que padrões fossem observados nas obras existentes e que as frequentes causas de problemas pudessem ser apontadas, sejam erros de projeto, execução, escolha de material ou utilização da edificação.

2.1 Quanto às visitas às escolas

Foram analisadas, até o presente momento, 5 escolas do município de Palmeira dos Índios (2 municipais e 3 estaduais; 2 na zona rural e 3 na zona urbana); o foi adotado decorrente da metodologia de análise empregada, que envolve visita aos locais (mais de uma vez, se necessário), registros, entrevistas e diálogo com aqueles que utilizam as edificações, armazenamento dos registros, organização das manifestações encontradas e obtenção do índice de conservação do imóvel. Além disso, algumas das escolas buscadas não aceitaram a visita dos pesquisadores. Levando esses fatos em consideração, tornou-se inviável analisar uma larga gama de escolas. Porém, os presentes dados, são expressivos.

2.2 Classificação do estado de conservação das edificações

Além das manifestações patológicas, também foi avaliado o estado de conservação de cada edificação. O estado de conservação está mais relacionado com a utilização e manutenção do edifício do que com erros construtivos. Para avaliar o estado de conservação de cada imóvel foi utilizado o “Método de avaliação do estado de conservação de imóveis” (MAEC). O método MAEC foi desenvolvido, segundo Pedro, Vilhena e Paiva (2009), como uma forma de auxiliar na precificação de imóveis, após a aprovação do Novo Regime de Arrendamento Urbano, aprovado pela lei portuguesa Lei n.º 6/2006, de 27 de fevereiro.

Apesar de o método não ser brasileiro, ele demonstrou se aplicar de forma satisfatória aos métodos construtivos brasileiros, algumas adaptações foram realizadas no linguajar utilizado no método, a fim de que as denominações utilizadas nas avaliações fossem de acordo com o que é utilizado no Brasil.

O método foi escolhido pois é capaz de oferecer uma avaliação quantitativa das anomalias encontradas na edificação. Cada anomalia possui um peso (ou ponderação) e foi classificada dentre os seguintes níveis: muito ligeiras, ligeiras, médias, graves e muito graves, que valem 5 pontos, 4 pontos, 3 pontos, 2 pontos e 1 ponto, respectivamente. Essa pontuação foi multiplicada pela ponderação de cada anomalia e a soma desses produtos foi dividida pela soma das ponderações. Ou seja, o índice de anomalias é obtido através de média ponderada, seguindo o procedimento descrito por Pedro, Vilhena e Paiva (2009).

As anomalias tidas como “muito ligeiras” são aquelas inexistentes ou que não afetam a edificação; as tidas como “ligeiras” são aquelas que não afetam significativamente, a edificação, mas exige um trabalho simples de reparo; as “médias” são aquelas que não afetam a segurança dos usuários, mas sim o aspecto da edificação. Exigem serviços de reparo complexos; as anomalias “graves” prejudicam o aspecto e conforto dos usuários da edificação, além de oferecer riscos à saúde e exigir trabalhos de reparo de difícil execução e as anomalias “muito graves” são aquelas que podem colocar em risco a vida de quem utiliza as edificações ou provocar acidentes. Após obter o índice de anomalias, a edificação pode ser avaliada segundo as classificações demonstradas na Figura 1.

Figura 1 – Classificação segundo o índice de anomalias

Índice de anomalias	$5,00 \geq IA \geq 4,50$	$4,50 > IA \geq 3,50$	$3,50 > IA \geq 2,50$	$2,50 > IA \geq 1,50$	$1,50 > IA \geq 1,00$
Estado de conservação	Excelente	Bom	Médio	Mau	Péssimo

Fonte: Pedro, Vilhena e Paiva (2009)

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a avaliação de cada escola, foi obtido o índice de conservação e foram listadas as manifestações patológicas encontradas em cada escola.

3.1 Manifestações patológicas encontradas nas escolas

Nas paredes foram encontrados eflorescências e mofo, nos pisos foram encontradas fissuras, nas instalações elétricas foram encontrados fios externos à tubulações e caixas e interruptores quebrados e/ou inoperantes e nas instalações de água fria foi identificada uma possível contaminação de reservatório (em apenas uma das escolas) e ruídos e vibrações excessivas em tubulações.

Na Figura 2 é observado um exemplo de eflorescência encontrado.

Figura 2 – Eflorescência



Fonte: Autor.

Conforme o que é dito por Santos e Silva Filho (2008 apud SILVA, 2011, p. 13), a eflorescência pode ser definida como depósitos cristalinos de cor branca que incidem na superfície dos revestimentos após terem sido carregados pela água que, posteriormente, evapora. A causa da eflorescência é a umidade nas paredes, que pode ser causada pelo rompimento de tubulações embutidas, vazamentos em cobertas ou problemas com condutos de águas pluviais; provável erro de execução e sugere-se, como intervenção, o corte na parede e correção de tubulação, avaliação de cobertura e reparos nas instalações de águas pluviais.

Na Figura 3, pode ser vista a incidência de mofo nas paredes. O mofo, repetidamente, foi observado sob canalizações de instalações de condicionadores de ar ou calhas. As possíveis causas do mofo são a presença de, pelo menos, 80% de umidade na superfície das paredes e pisos por mais de 6 horas e problemas na canalização das águas residuais e pluviais. Erro de manutenção e projeto. Sugere-se a revisão de projeto e confecção de novo traçado para as instalações.

Figura 4 – Mofo



Fonte: Autor

Na Figura 5, observa-se a presença de fissuras no piso, tendo como possíveis causas o material utilizado, traço, ausência de juntas de dilatação, recalques de fundação. Erro de execução. Sugere-se executar novamente o piso sobre solo compactado e em traço adequado.

Figura 5 – Fissura em piso



Fonte: Autor

Na Figura 6, pode ser observado o reservatório encontrado em uma das escolas, com a presença de uma grande fenda e com material orgânico e pedaços de lixo encontrados na água, com grande risco de contaminação; os usuários da edificação não informaram a

finalidade do reservatório. Erro de execução e/ou manutenção. Sugere-se que a fenda seja reparada ou que a peça seja refeita.

Figura 6 – Reservatório exposto a contaminação



Fonte: Autor

Os ruídos e vibrações excessivas nas tubulações de água fria são causados por velocidades altas e baixas de pressão nas tubulações e a utilização de material incapaz de isolar ruídos. Erro de projeto. Sugere-se a substituição do material ou redimensionamento das tubulações.

Fios expostos são encontrados ao longo de todas as escolas avaliadas, tendo, como principais causas, as extensões e adaptações não previstas e vandalismo. Erro de projeto e manutenção. Sugere-se redimensionar e refazer as instalações elétricas.

3.2 Avaliação do estado de conservação das escolas

Os seguintes itens foram encontrados e avaliados nas escolas visitadas: estrutura, cobertura, paredes externas, paredes internas, pisos internos e externos, tetos, esquadrias internas e externas, equipamento sanitário, instalação de água fria, instalação de drenagem de águas residuais, instalação elétrica, instalação de ventilação e climatização e instalação de segurança contra incêndio.

No Quadro 1, pode ser visto o resultado da avaliação de cada escola e a média das escolas avaliadas.

Quadro 1 – Estado de conservação das escolas avaliadas

Escola	Índice de Anomalias	Avaliação
Escola 1	3,41	Médio
Escola 2	4,20	Bom
Escola 3	4,07	Bom
Escola 4	4,5	Excelente
Escola 5	4,08	Bom
Média	4,05	Bom

Fonte: Autor.

Assim, verifica-se que o estado médio de conservação das escolas avaliadas é bom. Vale ressaltar que algumas das escolas avaliadas passaram por reformas há cerca de um ano. Porém, os usuários das edificações não afirmaram, com precisão, as mudanças proporcionadas pelas reformas.

4 CONCLUSÕES

Quanto à análise das manifestações patológicas encontradas nas escolas avaliadas. A maior parte delas foi incidente nas instalações elétricas e de água fria. Os problemas nas instalações prediais aqui exibidos foram encontrados em todas as escolas avaliadas. Tendo como possíveis causas a má utilização e/ou vandalismo e a ausência de manutenção adequada. As outras manifestações patológicas encontradas foram decorrentes das existentes nas instalações ou foram pontuais, ocorrendo apenas em uma escola, não demonstrando padrão.

Quanto ao estado de conservação, a escola 1 e a escola 5, apresentando os dois piores índices de anomalias, são, ambas, municipais, enquanto a Escola 1, com o pior índice de anomalias encontrado, além de municipal, localiza-se na zona rural, reforçando o que foi observado a partir dos estudos de Soares et al (2013): escolas municipais e localizadas na zona rural são mais suscetíveis a possuir uma infraestrutura precária.

Com base no observado, identifica-se que, apesar dos problemas encontrados nas escolas não prejudicarem, de forma significativa, o seu funcionamento, trabalhos de reparo devem ser realizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, M. E.; FERNANDES, C. **A escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em Matemática dos alunos da 4ª série.** In: FRANCO, C (Org.). Promoção, ciclos e avaliação educacional. Curitiba: ArtMed, 2001.

FONSECA, Tiago; Silva, Dione; MONTEIRO, Eliana. **Manifestações patológicas em edifícios residenciais na região metropolitana do Recife.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL NA “RECUPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E RESTAURAÇÃO DE EDIFÍCIOS”, 4, 2015, Recife. Anais.

SAMPAIO, Breno; GUIMARAES, Juliana. **Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil.** Econ. Apl., Ribeirão Preto, v. 13, n. 1, p. 45-68, Mar. 2009.

PEDRO, João Branco; VILHENA, Antônio; PAIVA, José Vasconcelos de. **Método de Avaliação do estado de Conservação de Imóveis Desenvolvimento e Aplicação.** Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa, Portugal. 2009.

SANTOS, Pedro Henrique Coelho; SILVA FILHO, Antônio Freitas. **Eflorescência: causas e consequências.** Salvador: [s.n.], 2008.

SOARES NETO, Joaquim José. et al. **Uma escala para medir a infraestrutura escolar.** São Paulo, 2013.