

LEVANTAMENTO DAS PATOLOGIAS DE UM COLÉGIO ESTADUAL NA CIDADE DE CASCAVEL-PR

SILVA, Haíssa Helena Garcia.¹
FELTEN, Débora.²

RESUMO

O objetivo do trabalho foi identificar as possíveis causas das patologias mais frequentes encontradas no Colégio Estadual localizado na cidade de Cascavel – PR. O método a ser utilizado no trabalho iniciará com referências bibliográficas para a identificação das patologias encontradas na coleta de dados através de documentos fotográficos. Patologia é sobretudo quando um edifício apresenta defeitos. Esse edifício deve atender sua função para que foi construído. As manifestações patológicas causam danos ao edifício não alcançando um desempenho e durabilidade desejada. As etapas corretas para uma edificação, de planejamento, projeto e execução são necessárias para amenizar as manifestações patológicas, principalmente a de execução, onde ocorreu a maioria dos erros. Na análise, as patologias mais recorrentes foram 38,40% de fissuras, seguida de problemas com pintura de 30,20% e por terceiro 18% de descolamento das cerâmicas. Esses dados não demonstram risco estrutural, mas a notável necessidade de manutenção evitando insegurança das pessoas e reincidências de outras patologias buscando também a valorização da construção de uma instituição escolar pública. Dessa forma, a importância de encontrar essas anomalias e corrigi-las é fundamental para não prejudicar a estética e que a estrutura venha a ter problemas maiores definindo assim a melhor forma de resolver com baixo custo, visto que o Colégio depende de aprovação das licitações.

PALAVRAS-CHAVE: Instituição Escolar Pública, Patologia, Execução.

PATHOLOGIES COLLECT OF A STATE SCHOOL AT CASCAVEL - PR

ABSTRACT

The purpose of this paper was to identify the possible causes of the most frequent pathologies found in State School located in the city of Cascavel - PR. The method to be used in the paper will be initiated with bibliographic references for the identification of the pathologies found in the data collection through photographic documents. Pathology is overall when a building presents defects. This building must attend its function for what's built for. The pathological manifestations damages the building, not achieving the performance and durability desired. The right steps for edification, planning, project and execution are needed to soften the pathological manifestations, mainly the execution, where the most errors occurred. These aspects are primary to acquire technical knowledge of a edification needed to develop its objective of durability and performance. In the analysis, the most recurrent pathologies were 38.40% of fissures, followed by painting problems of painting of 30.20% and by third 18% of ceramics detachment. These data doesn't demonstrate structural risks, but the notable need for maintenance avoiding the insecurity of people and recurrence of other pathologies also seeking the construction valorization of a public scholar institution. This way, the importance of finding those anomalies and correcting them is fundamental to not prejudice the aesthetics and that the structure comes to have bigger problems setting the best way to solve with low cost, seeing that the school depends on the bidding approval.

Keywords: Public Institution School, Pathology, Execution.

1 INTRODUÇÃO

Toda edificação é projetada para durar anos e atender a necessidade do usuário, porém muitas delas não suportam ou acabam se deteriorando por falhas humanas ou sofre ações e degradações da

¹ Acadêmica do curso de Engenharia Civil. E-mail: hhgsilva@hotmail.com.

² Coordenadora e professora com formação em Engenharia Oceânica. E-mail: deboraf@fag.edu.br.

natureza. Deve-se isso pela falta de manutenção e faz com que profissionais do ramo rejeitem a estrutura antiga como descartável e não querem reestruturar, e sim substituir quando atinge um patamar inferior imposto pelos usuários (NBR 5674/99).

As falhas humanas são predominantes para o início secundário de presenças das patologias em uma edificação. Isso decorre de projetos mal elaborados, falha de execução e o não acompanhamento da construção (IBAPE - RS, 2013).

O objetivo é fornecer ao Núcleo de Educação dados do Colégio Estadual referente ao mapeamento das patologias existentes e estabelecer planos de reforma. O foco é a realização de inspeções visuais para conhecer as causas e apresentar soluções das patologias na construção.

A importância do estudo das anomalias no Colégio Estadual de Cascavel é mostrar as patologias mais incidentes fornecendo conhecimento, mostrar as causas, prevenções e utilizações de materiais corretos nas manutenções para melhor durabilidade e vida útil da estrutura de acordo com referências bibliográficas. Há diversas patologias existentes, mas entre as mais comuns estão as trincas, fissuras, rachaduras, mofos, bolores, infiltrações e eflorescências. É necessário realizar teste para identificar as causas e diagnosticar com tratamentos e manutenções periódicas mais adequados em questões de qualidade e custo.

Diante disso, a justificativa de se estudar as patologias do Colégio Estadual é conhecer a realidade do reparo das patologias e suas percepções no campo da engenharia para entender as qualidade e características dos produtos que será utilizado dando maior desempenho e durabilidade para a construção. Isso demonstra a importância que o Estado tem em contribuir para proporcionar investimento como forma de valorização do patrimônio garantindo conservação e o conforto do aluno como uma instituição de qualidade. A relevância da pesquisa é contribuir mostrando os dados que servirá para recuperação do colégio atendendo o objetivo do Núcleo Regional de Cascavel.

Outro fator de interesse na análise é o custo menor quando é realizado manutenção das patologias que são derivadas na fase de projetos e de construção comparadas há obras concluídas em que o custo seria maior, pois a edificação em questão teria de efetuar manutenções preventivas. Assim, quanto mais tempo tem a edificação, maior o custo de manutenção em razão de grau de patologia avançado e uso de maior quantidade de materiais.

Dentro dos enfoques, de modo geral o levantamento das patologias busca em classificar o grau de urgência de acordo com a degradação e segurança, realizando diagnósticos diante das causas e escolhendo o material mais viável em relação custo para reparar e conseqüentemente manter a sua funcionalidade da patologia mais frequente. Segundo a NBR 5794/1999, essa

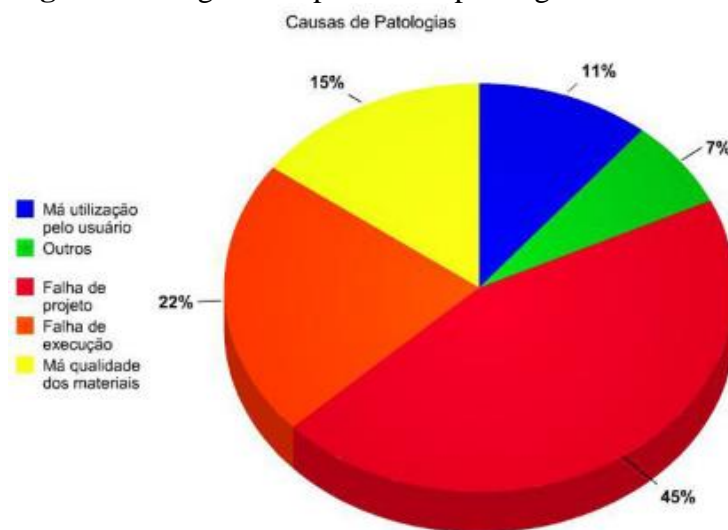
funcionalidade é necessária a manutenção predial para alcançar eficiência, controle de qualidade e custo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO OU FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONTEXTUALIDADE: IMPORTÂNCIA DAS PATOLOGIAS

A patologia é a parcela da Construção Civil que estuda a doença das construções, que abrange suas origens, manifestações, diagnóstico das falhas e do conjunto da degradação (SANTOS, 2013). Através disso que se faz necessário, pois os problemas patológicos podem ser gerados nas fases principalmente de projeto, execução e falta de cuidado na execução dos materiais e componentes.

Figura 1 - Origem dos problemas patológicos.



Fonte: IBAPE - RS, (2013).

Através da Figura 1, o conjunto das origens dos problemas patológicos implica na durabilidade e qualidade da edificação. Saber das contribuições que geram as manifestações patológicas coopera para a manutenção.

Para Shebalj (2010), 66% dos acidentes em edificações são provenientes pela deterioração avançada, carência de manutenção e perda rápida de desempenho. É importante a manutenção periódica para que tais fatos sejam evitados.

Segundo Barbosa (2010), manutenção é a finalidade de se intervir com destino a conservação ou recuperação do edifício garantindo segurança aos usuários de acordo com as necessidades.

Algumas estruturas são degradadas por envelhecimento natural, outras pelos usuários que querem uma estrutura com um bom desempenho, mas por relaxo ou ignorância, acabam sendo os próprios geradores (SOUZA E RIPPER, 1998). É por isso que se deve ter conhecimento das patologias, para evita-las e especificá-las se predominam apenas de uma patologia ou se há combinações de fatores fornecendo assim segurança aos usuários.

Por fim, o estudo sobre patologia proporciona a vida útil e resistência das estruturas que são agentes fundamentais de desempenhos satisfatórios.

2.2 SURGIMENTO DAS PATOLOGIAS

Com o crescimento da construção civil, houve necessidade de inovações e, perante isso, exigiu maior conhecimento e estudo dos materiais e métodos executivos. O aumento do ramo provoca maiores riscos, pois requer profissionais qualificados e informações sobre os materiais. Os resultados para esse crescimento é a deterioração precoce diante dos riscos (SOUZA E RIPPER, 1998).

Os problemas patológicos podem incidir com maior grau em partes nas estruturas, mas com manifestações diferentes (MIOTTO, 2010). Para essas manifestações diferenciadas há diversas formas de reparo.

O surgimento das patologias se destaca em três principais problemas: projeto mal elaborado, falha de execução e má qualidade de materiais. Para que o conjunto tenha eficiência, deve ser realizado perícia para minimizar as manifestações patológicas garantindo maior vida útil e durabilidade.

2.2.1 Projeto mal elaborado

A falta de investimento é uma das explicações do projeto mal elaborado deixando-os simples com deficiência de detalhamento para tornar mais barato, implicando na necessidade de adaptar na fase de execução trazendo posteriormente problemas na estrutura (ARIVABENE, 2015).

Ao decorrer das falhas na edificação devido aos erros de projeto, as dificuldades e os custos para manutenção aumentam até o fim da obra.

A qualidade de solucionar o projeto destinará a qualidade do produto e o grau de satisfação dos usuários finais. Segundo Costa (2010), há muitas falhas de concepção de projeto, podendo citar:

- Falta de cumprimento às especificações;
- Detalhamento insuficiente;
- Modificação no decorrer do processo executivo;
- Especificações de materiais inadequados.

A importância do projeto é para se obter qualidade na edificação, sendo ele detalhado. Com uma boa compatibilização do projeto, a estrutura possibilita confiabilidade e ajuda a identificar falhas e solucionar as dificuldades ainda nessa etapa, dando a edificação segurança e desempenho.

Entretanto, uma falha encontrada no anteprojeto, é menos complicada do que uma encontrada no estudo preliminar, pois este gera um problema com custo maior (SOUZA E RIPPER, 1998).

2.2.2 Falhas de execução

O processo de execução tem um seguimento de etapas até o final do projeto, mas normalmente esse ciclo não é obedecido surgindo adaptações de projetos. Geralmente essas mudanças mais significativas acontecem na fase de execução contribuindo para surgimento de graves patologias na edificação (SOUZA E RIPPER, 1998), então é recomendado que antes de iniciar a execução a etapa projeto deve estar concluída. Segundo Silva e Manzoli (2014), alguns fatores de erros na execução podem ser citados como:

- Cobertura em policarbonato;
- Ausência de rufos;
- Ponto de água nas bacias;
- Caixa de gorduras instaladas invertidas.

Para haver qualidade na execução é necessário documentar todos os processos de execução e inspeção de cada serviço (OLIVEIRA, 2013), ou seja, o engenheiro é responsável e encarregado de acompanhar a obra garantindo padrão, segurança e qualidade de serviço. Essas falhas possuem principalmente relação com mão de obra e fiscalização na edificação, mas podem ser gerados também por falta de acompanhamento e aplicações erradas de materiais.

Dessa forma, abster de falhas executivas é diminuir custo imprevistos tornando a edificação eficiente e respeitando cada etapa da construção, pois o conjunto se completa (TAKARA, 2008).

2.2.3 Má qualidade dos materiais

A falta de qualidade dos materiais tem sido uma das causas de colapsos da estrutura. Como consequência isso traz perda de credibilidade e fragiliza a construção civil (LUNGISANSILU, 2015).

Para Oliveira (2013), diante de vários materiais, cada um tem sua origem, qualidade e especificação. O material para obter a qualidade deve ser composto por:

- Especificações técnicas;
- Armazenamento;
- Controle;
- Avaliação dos materiais.

Geralmente se os materiais passarem por esses critérios, garante qualidade e menor custo.

A péssima qualidade desses materiais está ligada pela não conformidade das técnicas. Para estar adequado, esses materiais devem estar dentro das normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) desde a saída das indústrias até na hora do controle do recebimento na obra. Então para que os materiais tenham bom desempenho e vida útil, sua qualidade deve estar inserida na normatização.

2.3 DURABILIDADE X VIDA ÚTIL

O emprego das características de deterioração dos materiais é o que resulta em durabilidade, mostra como ocorrerá as manifestações do efeito da agressividade ambiental (SOUZA E RIPPER, 1998), ou seja, durabilidade não se encaixa somente em uma característica dos materiais, mas também na capacidade da estrutura ter um bom desempenho durante um tempo que atenda as exigências do projeto durando pelo menos o mínimo da sua vida útil.

O que determina vida útil é o instante em que uma edificação tem seus requisitos satisfatórios em termos de desempenho do projeto em que não há intervenção de manutenções ou reparos, estando associada às exposições e condições de uso.

Conceitos como vida útil e durabilidade estão associados, mas a diferença é que o primeiro designa a durabilidade em questão de qualificar a estrutura. As exigências do projeto para durabilidade na NBR 6118 (2014), consiste que as estruturas de concreto preservem a estabilidade, segurança e desempenho do serviço no período da vida útil. Determina-se vida útil de serviço ou de utilização o fim da construção até o momento do surgimento da manifestação patológica dita grave (HELENE et al, 2011). Mesmo estabelecido as exigências, a função de durabilidade não cumpre o

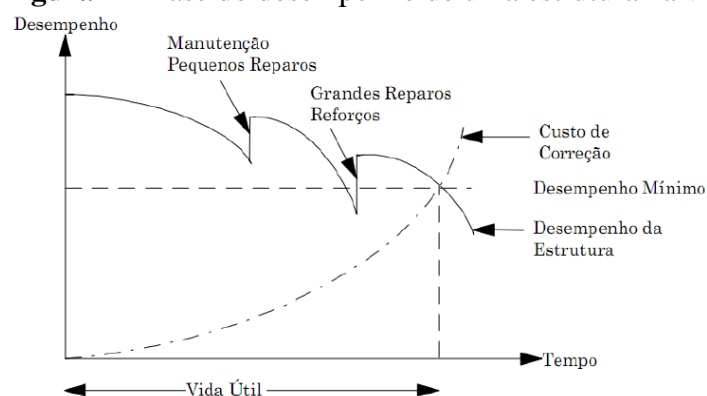
que foi estipulado como vida útil, pois há intervenções externas que diminuem as características dos materiais.

A durabilidade também se torna importante para parâmetros econômicos, pois para se durar anos é preciso utilizar materiais de alta qualidade que atendam aos requisitos mínimos de resistência e desempenho tornando o custo elevado.

Para obter vida útil é necessário que todos os materiais e sistemas construtivos fiquem sujeitos a condições de uso, desempenho e manutenção.

A fundamentação desse conceito, de acordo com Garrido et al (2012) para previsões de manutenção é necessário determinar o término da vida útil por conta da degradação. Assim é importante prever manutenções através de planejamentos eficientes e habilidades no período útil da edificação.

Figura 2 – Fase do desempenho de uma estrutura na vida útil.



Fonte: ANDRADE, (1997).

A Figura 2 acima, mostra o quanto é preciso reparos em uma edificação a partir do momento em que há deterioração. Quando os danos se manifestam é observado os elevados custos. Percebe-se que também que o desempenho da estrutura aumenta quando é realizada as manutenções e o mesmo acaba quando sua vida útil obtiver o desempenho mínimo.

Como exemplo podemos citar o concreto que possui alta resistência a compressão mas fica a exposição de agentes de deterioração. Porém por maior resistência que possui o concreto, não é suficiente para atender as exigências. Por isso é claro que o fator durabilidade combina com a função de desempenho que o concreto proporciona até a longevidade de sua vida útil estimando custos, manutenções e preservações.

2.4 DESEMPENHO X MANUTENÇÃO

Determina-se desempenho que cada material possui suas características e comportamento durante a vida útil que dependerá de sua manutenção, projeto e construção (SOUZA E RIPPER, 1998).

A estrutura deve apresentar características que suprem as funções do que foi projetado quando exposto a ações e uso, pois é sabido que, mesmo que a obra for bem construída, não saíra ilesa de manifestações patológicas.

Na esfera da qualidade da construção e obras, quando uma edificação se encontra no desempenho insatisfatório, não quer dizer que está de certa forma inutilizado. Esse é o momento da intervenção técnica que seja necessário reabilitar a edificação adiando sua vida útil (SOUZA E RIPPER, 1998).

O controle da redução do desempenho durante a vida útil deve ser realizado repetidas vezes através da manutenção (CREMONINI, 1988).

Entende-se por manutenção, a reconstrução do desempenho perdido do edifício que resulta na vida útil prolongada (NOUR, 2003). Gerenciar as manutenções é saber utilizar os diversos materiais, com diversos serviços e diferentes características.

A manutenção é a ferramenta que a edificação possui para retroceder o envelhecimento da estrutura e está ligado a inspeção predial. Conforme a norma de Inspeção Predial (IBAPE-SP, 2011), processo pelo qual há necessidade de diagnóstico pela melhor qualidade de manutenção, mencionando o grau de reparos e segurança da edificação. Muitas vezes é necessário substituir os materiais que se degradam mais rápido para que esse se com unifique com outros de maior durabilidade.

2.5 VISTORIA IN LOCO DE PATOLOGIAS

Todos os edifícios de modo geral, precisam de verificações conforme anos de construção e utilização por gerar anomalias patológicas devido a verticalização e degradação natural. É dessa maneira que existe a norma de Inspeção Predial que faz intervenção necessária para ações corretivas, com manutenção adequada as devidas causas. Essa norma de Inspeção Predial determina se a avaliação individual ou geral está em situação de preservação e estabelece a manutenção de acordo com as condições técnicas (IBAPE-SP, 2011).

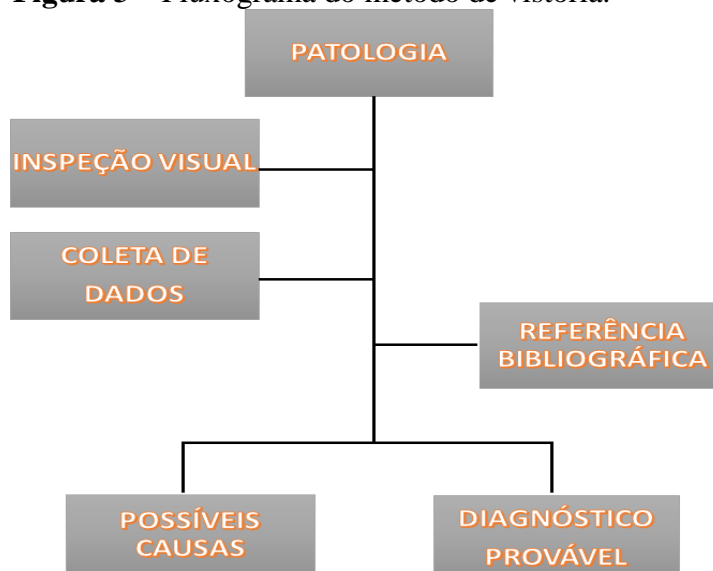
A vistoria, se caracteriza segundo Imape (1998), como uma constatação de fatos, uma fundamentação de averiguar causas de um acontecimento. Para realizar as vistorias é necessário o levantamento das patologias da edificação e análise do desempenho levando em consideração fatores de ocupação, segurança e exposição ao meio ambiente.

Em uma vistoria é entender o porquê do aparecimento e processo da patologia e suas causas e diagnósticos. É importante essa análise para que a deterioração quando reparada não volte mais (SOUZA E RIPPER, 1998).

A finalidade de uma vistoria é fazer um dimensionamento minucioso dos danos existentes e suas causas geradoras (IMAPE, 1998). Para essa avaliação é realizado procedimentos de investigação, análise e interpretação dos resultados através de conceitos teóricos e científicos.

O esquema da Figura 3 mostra o seguimento a ser considerado da vistoria no local (AUTORA, 2016). O primeiro passo é dado como inspeção visual e coletados os dados. As informações coletadas serão verificadas na referência bibliográfica para encontrar as possíveis causas e diagnostico provável para caracterizar a análise.

Figura 3 – Fluxograma do método de vistoria.



Fonte: Elaborada pela autora, (2016).

2.6 PRINCIPAIS TIPOS DE PATOLOGIAS

2.6.1 Eflorescência

A eflorescência de acordo com Edra (2008), é o depósito de sal branco, ocasionados em superfícies de alvenaria aparentes pela exposição ao meio trazidas pela umidade que se encontra sulfatos, cloretos, carbonatos e nitratos. Ela implica em questão estética e apresenta aspecto esbranquiçado na pintura e reboco e podem também ser encontradas em juntas.

Para Granato (2002), há elementos externos que auxiliam como:

- Temperatura elevada;
- Quantidades de água;
- Tempo de contato;
- Porosidade.

Geralmente a eflorescência pode ser constituída de sódio, potássio cálcio e magnésio. A Figura 4 mostra exemplo de eflorescência.

Figura 4 – Eflorescência.



Fonte: Elaborada pela Autora (2016).

Para existência de eflorescência deve existir fatores como teor de sais dos materiais, presença de água e pressão hidrostática, onde se um deles não existir, não tem surgimento desta patologia.

Segundo Schadler (2016), para evitar em peças de alvenaria basta usar cerâmicas claras e produtos de limpeza químico.

2.6.2 Mofo e bolores

O conceito de Alluci (1988) apud Lottermann (2013), mofos e bolores representado na Figura 5, são fungos que se desenvolvem de diferentes materiais observados macroscopicamente.

Sendo de uma mesma constituição, o bolor é a primeira etapa e o mofo é a segunda, e se desenvolve por problemas de umidade formando manchas escuras com tonalidade preta, amarela, verde, marrom e algumas brancas.

Os bolores estão relacionados ao surgimento de teor de umidade que interfere na salubridade e na edificação. Essa umidade pode ser originada de vazamento ou infiltrações causando emboloramento (GRANATO, 2002).

Figura 5 – Exemplo de Mofo.



Fonte: Elaborada pela Autora (2016).

2.6.3 Trincas e fissuras

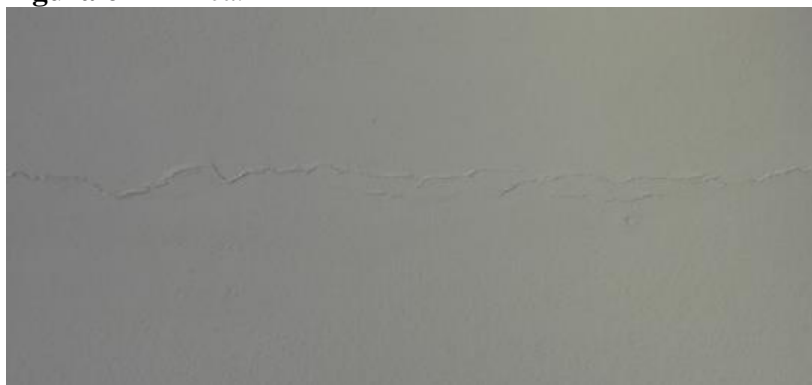
Thomaz (1989), especifica trincas e fissuras são tensões que originam de atuações de sobrecargas dos itens de uma construção. Essas patologias são fundamentais na importância de:

- Aviso de uma estrutura em perigo;
- Comprometimento do desempenho da obra em quesitos de durabilidade, acústica e estanqueidade da água,
- Constrangimento psicológico dos usuários que a edificação exerce com fissuração.

Essas movimentações de materiais podem ser variações térmicas, recalques diferenciados das fundações, alterações químicas de materiais, deformabilidade excessiva das estruturas e retração de produtos à base de ligantes de construção (Thomaz, 1989).

O que difere trincas de fissuras (Figura 6), são suas dimensões de aberturas. As trincas quando rompidas são separadas em duas partes com abertura superiores a 1 mm, já as fissuras não se dividem por completam quando rompidas e são caracterizadas com aberturas inferior a 1 mm (IMAPE, 1998).

Figura 6 – Trinca.



Fonte: Elaborada pela Autora (2016).

2.6.4 Descolamento do revestimento

O descolamento do revestimento é caracterizado pela perda de aderência das placas cerâmicas do substrato (Figura 7), ou da argamassa colante, em que a aderência não tem mais ligação pelas tensões que surgem. (MOURA, 2004).

Segundo Bauer (1994), as falhas do descolamento podem ocorrer por:

- Desconhecimento dos materiais;
- Deficiência de projeto;
- Erros na execução;
- Falta de manutenção.

Uma das patologias envolvendo placas cerâmicas é a presença de som cavo (eco) e estufamento. Em pinturas (Figura 8), a película se desprende perdendo aderência, pulverulência.

Conforme o aponta Moura (2004), para recuperação desta patologia, muitas vezes o custo é alto, é geralmente realizada a retirada o revestimento por inteiro e realizar novamente as camadas.

Figura 7 – Exemplo de descolamento da cerâmica.



Fonte: Elaborada pela Autora (2016).

Figura 8 – Exemplo de descolamento da pintura.



Fonte: Elaborada pela Autora (2016).

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto foi realizado em um Colégio Estadual situado em Cascavel – PR. Realizou-se o levantamento de dados com vistorias no local, registros fotográficos e análise de dados.

A metodologia utilizada foi uma adaptação de Alves (2014), empregada no levantamento patológico no estádio de Cascavel – PR.

O propósito foi a identificação das patologias existentes analisado os sintomas com as possíveis causas da edificação interna e externa.

Trata-se de uma pesquisa do tipo qualitativa baseada na observação em campo e descritiva na interpretação dos dados através de referências e conceitos do objeto estudado. Ela pode ser também do tipo quantitativa para demonstrar as patologias encontradas com maior frequência.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A edificação de análise construída em 1965, teve sua origem em um prédio de madeira. Atualmente de estrutura de concreto e alvenaria convencional, possui uma área de 11.563,69 m² dividida em blocos destinada em maior parte de salas de aulas que abrange Ensino Fundamental, Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Os blocos estão dispostos da seguinte forma:

- Bloco 1: funcionam 1 (uma) biblioteca, 1 (um) sanitário de funcionários masculinos, 1 (um) sanitário de funcionários femininos, área de circulação coberta, 1 (uma) secretaria estadual, 1 (uma) secretaria municipal, 1 (um) almoxarifado, 1 (uma) direção estadual, 1 (uma) secretaria estadual de coordenação CEEBEJA, 1 (uma) direção municipal, 1 (uma) sala de recursos humanos, 1 (uma) sala dos professores e 1 (uma) passarela;

- Bloco 2: funcionam 1 (um) auditório, 4 (quatro) depósitos de materiais, 1 (um) vestiário de uso geral, 1 (uma) sala de aula Educação Especial, 1 (um) sanitário de aluno masculino, 2 (dois) sanitários de alunos femininos, 14 (quatorze) salas de aulas, 1 (um) laboratório de informática, 1 (um) laboratório de Ciências, 2 (dois) pátios cobertos, 3 (três) áreas de circulação cobertas, 1 (uma) sala de orientação, 1 (um) depósito merenda do município, 1 (uma) cozinha, 1 (um) depósito merenda estadual, 1 (uma) lavanderia, 1 (um) sanitário de funcionários femininos, 1 (um) almoxarifado, e 1 (uma) sala de coordenação pedagógica municipal;

- Bloco 3: funcionam 1 (uma) sala de Educação Física;

- Bloco 4: funcionam 1 (um) sanitário de aluno masculino, 1 (um) pátio coberto, 1 (uma) sala de Recursos Humanos, 1 (uma) sala de Coordenação Pedagógica, 1 (uma) mecanografia, 1 (uma) área de circulação coberta, 8 (oito) sala de aula, 1 (uma) cantina comercial, 1 (uma) passarela e 1 (um) depósito de material;

- Bloco 7: funcionam 1 (um) sanitário de aluno masculino, 1 (um) depósito de material e 1 (um) sanitário de aluno feminino.

Os blocos 5 (cinco), 6 (seis), 7 (sete) -somente quadras esportivas-, 8 (oito), 9 (nove) e 10 (dez) não serão realizados levantamentos patológicos por não haver necessidade de reforma imediata.

Ocolégio teve sua última reforma realizada em 2013, troca de cobertura do bloco 2 (dois) referente ao auditório e salas de aulas, de acordo com o Núcleo Estadual de Educação de Cascavel – PR, a edificação possui em torno de 51 (cinquenta e um) anos.

3.1.1 Coleta de dados

As manifestações patológicas foram coletadas na vistoria “in loco” através de “check list” elaborada pela autora como instrumento de controle e posteriormente por documentos fotográficos para mapear as anomalias e melhor identificar. Foi utilizado o formulário de avaliação proposto pelo Núcleo Regional de Educação de Cascavel/Pr, com prioridades em seus itens. As visitas foram realizadas nos meses de julho, agosto e setembro de 2016.

3.1.2 Análise de dados

Todas as análises e critérios foram elaborados pela autora embasadas em referências bibliográficas, artigos e teses.

A primeira etapa foi a coleta de dados com registros fotográficos para indicar a presença da manifestação patológica que foi obtido as possíveis causas. Por meio de gráficos de barras, foi tabulado os dados das patologias mais encontradas para sua reparação.

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES

Foi realizado uma síntese (Quadro 1) das patologias mais frequentes em cada bloco com suas análises.

Quadro 1 – Síntese das manifestações patológicas

| Blocos | Patologia | Causas | Análise |
|---------|-------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bloco 1 | Infiltração | Tubulação danificada e ausência de calhas. | Com presença de gotículas nos banheiros, mofo e apodrecimento da madeira na área de circulação. |
| Bloco 2 | Fissuras | Falta de manutenção | Encontradas na parte externa do colégio e cerâmicas. |
| Bloco 3 | Trincas | Falta de amarração e juntas de dilatação. | Presente no piso e as juntas no pilar/alvenaria. |
| Bloco 4 | Fissuras | Ausência de vergas. | Presentes nas alvearias. Também encontradas fissuras nas cerâmicas. |
| Bloco 7 | Mofo | Umidade | Com manchas pretas presente nas portas dos banheiros. |

Fonte: Autor, 2016.

Um fator primordial é a manutenção preventiva que visa na conservação e condições funcionais da edificação. Por isso é importante uma inspeção predial para determinar a necessidade das medidas a serem realizadas. É notável que mesmo as manifestações acima originadas de processos executivos, a não manutenção é concomitante para diminuir o desempenho e a durabilidade da estrutura.

As manutenções devem ser consideradas investimento, mesmo tendo um custo oneroso, por valorizar a edificação e avançar a vida útil da estrutura.

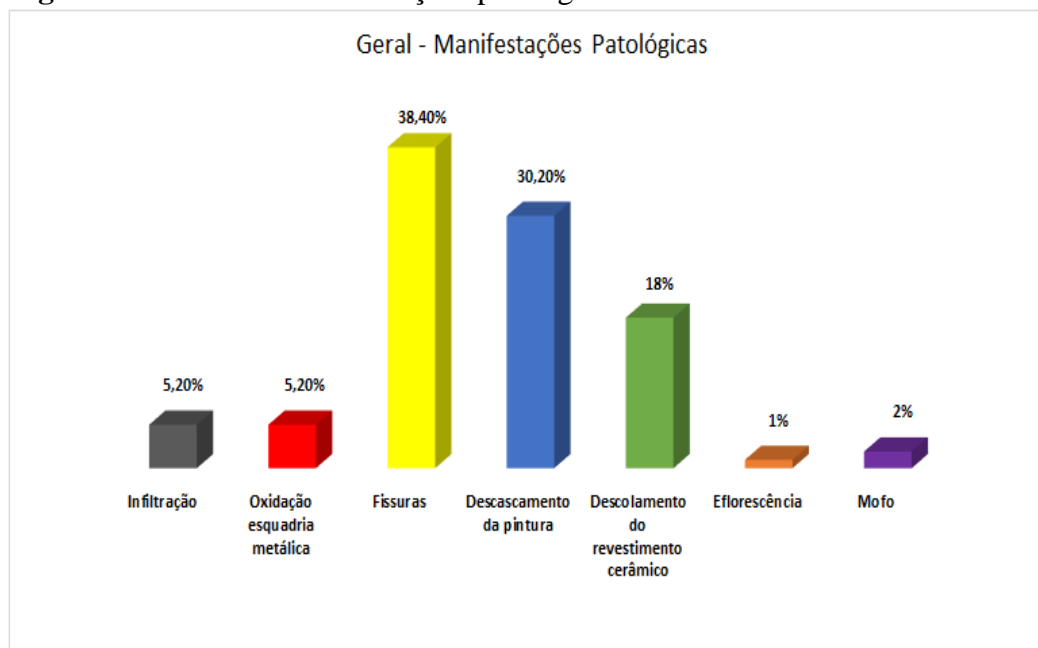
4.1 MÉTODO DE DADOS

Com as patologias mais recorrentes, foi realizado a tabulação dos dados. Para esses dados foi estipulado equivalente a uma unidade para todos os ambientes, incluindo:

- Passarelas;
- Áreas de circulação;
- Pátios.

Abaixo o resumo do gráfico de colunas (Figura 9) da tabulação de dados:

Figura 9 – Geral das manifestações patológicas



Fonte: Autor, 2016.

Na tabulação de dados geral das manifestações patológicas nota-se que as fissuras representam a maioria com 38,40% dos problemas encontrados causados por erro de execução por ausência de elementos primordiais para que a edificação não tenha risco estrutural e estético. Essas fissuras também apresentam no revestimento cerâmico que, além da execução incorreta, a falta de manutenção agrava mais ainda o descolamento das cerâmicas. Em se tratando ainda de fissuras (inseridas também as trincas) pode-se dizer que ocorre nas pinturas, segundo problema mais recorrente de 30,20%, podendo ser originado ainda por materiais de má qualidade e mão de obra desqualificada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento realizado mostrou diversas patologias no Colégio, a maioria dada como erro de execução que não são graves para a edificação que afetam, em alguns casos, a estética prejudicando o visual dos usuários.

A vistoria mostrou que as fissuras foram de maior recorrência com 38,40% da patologia encontrada seguida de problemas com pinturas com 30,20% e em terceiro, descolamento do revestimento cerâmico com 18%. Todas elas de alguma forma se correlacionam por acontecerem em conjunto com outras.

Essas manifestações causam impacto na edificação contribuindo para diminuir o desempenho e vida útil da estrutura ligadas a falta de manutenção.

As fissuras, as mais recorrentes, além de execução incorreta e falta de planejamento, foram provenientes também de materiais de má qualidade, já que se trata de um colégio com recursos limitados. Essa patologia, na maioria dos casos, o processo de solução seria a reconstrução para não haver reincidência, mas gera gastos e transtornos, necessitando então de reparos viáveis e periódicos como tratamento com argamassas. O mesmo serve para descolamento das peças cerâmicas.

Para os problemas de pinturas os reparos são mais simples com a substituição do reboco e nova pintura. Esses problemas de modo geral são devidos a falta de manutenção, apesar de ser originados por diversos aspectos, que ajudam na deterioração do colégio.

Dessa forma percebe-se que para uma edificação ter sua durabilidade e conservação é preciso e necessário que desde o princípio tenha um bom planejamento com mão de obra qualificada e materiais de boa qualidade até o momento da finalização da obra, claro desde que esteja dentro dos orçamentos e da verba do Colégio.

É visível que os reparos são feitos para diminuir as causas da anomalia, visto que eles não eliminam o problema, e sim apresentados como medidas que previnem sendo a melhor solução temporária com eficiência.

Observa-se que para uma edificação se manter conservada, postergando sua prevenção, além da sua vida útil é necessária que todas as etapas sejam realizadas com atenção e planejadas dentro das normas, principalmente na execução, onde foi detectado o maior causador das manifestações patológicas encontradas.

A vistoria no local foi realizada para analisar as patologias obtendo o objetivo deste trabalho com êxito e fornecendo dados do mapeamento ao Núcleo de Educação de Cascavel-PR, trazendo maior segurança, satisfação e conservação para o Colégio.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. P. **Levantamento e Identificações de Manifestações Patológicas no Estádio Olímpico de Cascavel-PR.** 2014. 47 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil –Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel-PR, 2014.

ARIVABENE, A. C. Patologia em Estruturas de Concreto Armado: Estudo de Caso. **Revista Especialize On-line IPOG (MBA Gerencial)**, Vitória, v.01/2015, n.10, p.01-22, 2015.

BARBOSA, Maria Teresa Gomes; POLISSENI, Antônio Eduardo; TAVARES, Fabiana Mendes. Patologias de edifícios históricos tombados. In: **SIMPÓSIO ENANPARQ SOBRE ANÁLISE E REPRESENTAÇÃO EM CONTEXTOS DIVERSOS: PROJETOS, TÉCNICA E GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, 29, nov. 2010 à 03 dez 2010, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFJF, 2010.

BAUER L.A.F. **Materiais de construção**, Rio de Janeiro: Ed. LTC, 1994, 5º edição v.2.

COSTA, L. D. M. **Compatibilização de Projetos e Gerenciamento de Resíduos como Condições Primordiais para a Sustentabilidade das Construções.** 2010. 16 f.. Dissertação (Escola de Engenharia Civil – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

CREMONINI, R. A. **Levantamento da Incidência de Manifestações Patológicas em Componentes da Edificação.** 1988. 10 f.. Dissertação (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

EDRA, A. L. G. **Estudo da Formação e Controlo do Fenómeno Eflorescência.** 2008. 3 f.. Mestrado (Curso de Engenharia Química – Universidade do Porto, Portugal, 2008.

GARRIDO. M, PAULO. P, BRANCO. F. Vida Útil na Construção. **Boletim Técnico – ALCONPAT Internacional**, Portugal, n.4, p.05-22, 2013.

GRANATO, J. E. **Patologia das construções.** 2002. Notas de aula.

IBAPE-SP. **INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA** – Norma de Inspeção Predial, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA – IBAPE-RS, 2013.

LOTERMAN, F. A. **PATOLOGIAS EM ESTRUTURAS DE CONCRETO: ESTUDO DE CASO.** Rio Grande do Sul: UNIJUI, 2013.

LUNGISANSILU, R. T. **A Gestão da qualidade aplicada aos materiais de construção nas obras de edificações.** 2015. 32 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

MENDONÇA. M, SOLLERO. M, AGUIAR. J, QUEIROGA. H, MAIA. E, AQUINO.R, REZENDE. O. **Fundamentos da Avaliação Patrimoniais e Pericias de Engenharia.** São Paulo. Pini - IMAPE. 1998.

MEDEIROS, M. H. F.; ANDRADE, J. J. de Oliveira, HELENE. P. **Durabilidade e Vida Útil das Estruturas de Concreto.** Revista IBRACON, Cap. 22, 2011.



MIOTTO, Daniela. **Estudo de caso de patologias observadas em edificação escolar estadual no município de Pato Branco - PR.** Monografia (Especialização em Construção de Obras Públicas) – Universidade Federal do Paraná: Paraná, 2010.

MOURA, Y. M. **Revestimento cerâmico em fachadas: estudo das causas da patologia.** Fortaleza: UNIFOR, 2004.

_____. **NBR 5674:** Manutenção de Edificações — Introdução. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 6118:** Projeto de estruturas de concreto — Diretrizes para durabilidade das estruturas de concreto. Rio de Janeiro, 2014.

NOUR, A. A. **Manutenção de Edifícios: Diretrizes para a elaboração de um sistema de manutenção de edifícios comerciais e residenciais.** 2003. 30 f.. Monografia (Título de MBA em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de Causas de Patologias na Construção Civil.** 2013. 18 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SANTOS, Silmara Silva. Patologia das construções. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v.01/2014, n.7, p.01-14, 2014.

SAURIN, R; RADCLIFFE, J. Using an Adaptive Scenarios Approach to Establish Strategies for Tomorrow's Workplace. Dublin, n.4, p. 2, out.2011.

SCHADLER, L. **Patologia em geral.** Eflorescência. 2016. Notas de aula.

SHEBALJ, V. L. de Campos Corrêa. Inspeção e Manutenção predial. **Caderno Técnico da Agenda Parlamentar – CREA-PR**, Goiânia, p.21-32, 2011.

SILVA. T. O, MANZOLI. A. Resumo - **Vícios, Falhas e Omissões de Correntes em Obras Públicas-Estudo de Caso de Obras na Região de Ribeirão Preto-SP**, São Paulo, UNISEB, 2014.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Tomaz. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto.** São Paulo: Pini, 1998.

TAKARA, L. E. **Elaboração de Projetos na Engenharia Civil: Investimento que Reduz Custos na Fase de Execução de Obras.** 2008. 41 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2008.

THOMAZ, Erico. **Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação.** São Paulo: editora Pini: IPT: EPUSP, 1989.