

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
HAÍSSA HELENA GARCIA DA SILVA

**LEVANTAMENTO DAS PATOLOGIAS DO COLÉGIO ESTADUAL PROFESSORA
JÚLIA WANDERLEY EM CASCAVEL-PR**

CASCAVEL - PR
2016

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
HAÍSSA HELENA GARCIA DA SILVA

**LEVANTAMENTO DAS PATOLOGIAS DO COLÉGIO ESTADUAL PROFESSORA
JÚLIA WANDERLEY EM CASCAVEL PR**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Professora Orientadora: Me. Engenheira Débora Felten.

CASCAVEL – PR
2016

DEDICATÓRIA

A minha orientadora e aos meus pais.
Pela paciência, força e compreensão para o desenvolvimento deste trabalho e no auxílio da
minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força e caminhada das dificuldades superadas. Por proporcionar a vontade e a certeza de conquistar essa etapa final.

A minha orientadora e coordenadora, Mestre Débora Felten, pelo esforço, ensinamentos e dedicação para minha vida profissional, pelo carinho, e não menos importante, pela cobrança minuciosa para que o trabalho fosse de grande valia.

Aos professores que ao longo da caminhada me ajudaram na busca deste estudo com competência ao ministrarem as aulas.

Aos meus pais, Carla e Jamerson, por muitas vezes compartilharam seus conhecimentos, sendo críticos para a realização de uma grande etapa da minha vida. A eles meu amor e minha eterna gratidão por acreditarem no meu sucesso.

Aos parentes envolvidos, que não mediram esforços para realização desse sonho.

Ao meu namorado Jeferson, que me auxiliou no trabalho e esteve ao meu lado todos os momentos, sendo companheiro, paciente e atencioso.

Aos meus amigos, que estiveram ao meu lado, partilhando ideias, incentivo e cumplicidade, em especial ao amigo Guilherme Perosso Alves que me deu apoio e conselhos para a construção deste trabalho.

A instituição escolar, direção e administração pelo suporte que concederam a realização dessa pesquisa para obter resultados fundamentais.

E a todos que, de alguma forma, fizeram parte da minha formação, os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

O objetivo deste artigo foi identificar as possíveis causas das patologias mais frequentes encontradas em um Colégio Estadual, localizado na cidade de Cascavel – PR. O método a ser utilizado no trabalho se iniciou com a revisão bibliográfica para a identificação das patologias encontradas na coleta de dados, por meio de documentos fotográficos. Patologia é, sobretudo, quando um edifício apresenta defeitos. Esse edifício deve atender a função para a qual foi construído. As manifestações patológicas causam danos ao edifício, não alcançando o 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. Desta forma, a importância de encontrar essas anomalias e corrigi-las é fundamental para não prejudicar a estética e evitar 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.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Origem dos problemas patológicos.....	16
Figura 2 - Fase do desempenho de uma estrutura na vida útil	20
Figura 3 - Fluxograma do método de vistoria	23
Figura 4 - Eflorescência.....	24
Figura 5 - Exemplo de mofo.....	25
Figura 6 – Trinca	26
Figura 7 – Exemplo de descolamento da pintura	27
Figura 8 – Edifício de análise	29
Figura 9 – <i>Check list</i> adaptado	30
Figura 10 – Formulário de avaliação	31
Figura 11 – Infiltração A.	35
Figura 12 – Infiltração B.	35
Figura 13 – Presença de mofo.	36
Figura 14 – Presença de mofo, apodrecimento e empenamento longitudinal.	37
Figura 15 – Calhas danificadas.....	37
Figura 16 – Reparo da patologia infiltração.	38
Figura 17 – Umidade na porta do banheiro.	39
Figura 18 – Oxidação da porta.	39
Figura 19 – Corrosão na janela.....	41
Figura 20 – Fissura longitudinal e transversal.....	42
Figura 21 – Fissura mapeada.....	43
Figura 22 – Distribuição das patologias no bloco 1.	44
Figura 23 – Fissura de 45°	46
Figura 24 – Fissura originada de ausência de verga.....	47
Figura 25 – Trinca no revestimento cerâmica.	48
Figura 26 – Trinca vertical causada por amarração.....	49
Figura 27 – Sobreposição da pintura.	50
Figura 28 – Descolamento junto com reboco.....	51
Figura 29 – Descolamento do revestimento cerâmico.	51
Figura 30 – Distribuição das patologias no bloco 2.	53
Figura 31 – Trinca no piso.....	55
Figura 32 – Trinca na parede.....	56

Figura 33 – Distribuição das patologias no bloco 3.	57
Figura 34 – Descolamento do revestimento cerâmico com presença de água.	59
Figura 35 – Processo de encunhamento.	59
Figura 36 – Ausência de encunhamento.....	60
Figura 37 – Distribuição das patologias no bloco 4.	61
Figura 38 – Eflorescência.....	63
Figura 39 – Mofo.....	65
Figura 40 – Distribuição das patologias no bloco 7.	66
Figura 41 – Quadro danificado.....	66
Figura 42 – Ausência de lâmpadas.....	67
Figura 43 – Geral das manifestações patológicas.....	68
Figura 44 – Formulário de avaliação.....	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo das patologias encontradas no bloco 1.	33
Quadro 2 – Resumo das patologias encontradas no bloco 2.	45
Quadro 3 – Resumo das patologias encontradas no bloco 3.	54
Quadro 4 – Resumo das patologias encontradas no bloco 4.	57
Quadro 5 – Resumo das patologias encontradas no bloco 7.	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulário patológico: Infiltração.....	34
Tabela 2 – Formulário patológico: Corrosão da esquadria.	39
Tabela 3 – Formulário patológico: Fissuras	411
Tabela 4 – Formulário patológico: Fissuras	47
Tabela 5 – Formulário patológico: Sobreposição de pintura.....	49
Tabela 6 – Formulário patológico: Descolamento do revestimento cerâmico.....	51
Tabela 7 – Formulário patológico: Trinca no piso.	54
Tabela 8 – Formulário patológico: Trinca na parede.	56
Tabela 9 – Formulário patológico: Eflorescência.	62
Tabela 10 – Formulário patológico: Mofo.	64
Tabela 11 – Orçamento.	69

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	12
1.1 INTRODUÇÃO.....	12
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	13
1.3 JUSTIFICATIVA	13
1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	15
CAPÍTULO 2.....	17
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1.1 Contextualidade: importância das patologias	17
2.2 SURGIMENTO DAS PATOLOGIAS.....	17
2.2.1 Falhas de execução	18
2.2.2 Má qualidade dos materiais	19
2.2.3 Projeto mal elaborado.....	17
2.3 DURABILIDADE X VIDA ÚTIL	19
2.4 DESEMPENHO X MANUTENÇÃO	21
2.5 VISTORIA <i>IN LOCO</i> DE PATOLOGIAS	22
2.6 PRINCIPAIS TIPOS DE PATOLOGIAS.....	23
2.6.1 Eflorescência	23
2.6.2 Mofo e bolores.....	24
2.6.3 Trincas e fissuras	25
2.6.4 Descolamento do revestimento.....	26
CAPÍTULO 3.....	28
3.1 METODOLOGIA.....	28
3.1.1 Caracterização da amostra.....	28
3.1.2 Coleta de dados.....	30
3.1.3 Análise de dados.....	32
CAPÍTULO 4.....	33
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	33
4.1.1 Vistoria: Bloco 1.....	33
4.1.2 Vistoria: Bloco 2.....	45

4.1.3 Vistoria bloco 3	57
4.1.4 Vistoria bloco 4	57
4.1.5 Vistoria bloco 7	62
4.2 MÉTODOS DE DADOS.....	67
4.3 CUSTOS E ORÇAMENTO	68
CAPÍTULO 5.....	72
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
CAPÍTULO 6.....	74
6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	74
REFERÊNCIAS	75
ANEXO A.....	77

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

O cenário nacional da Construção Civil está estagnado em razão da crise econômica e instabilidade política em que os profissionais da Engenharia Civil desacreditam e não tem perspectivas de criar alternativas para o crescimento do mercado na construção civil, como algo promissor que ocorreu de 2010 a 2013. De acordo com a estimativa do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon-SP), o PIB da construção civil brasileira deve recuar 5% em 2016. Perante os fatos ocorridos, a economia do Brasil sobrevive de imediatismo, não constrói projetos em longo prazo, dando seguimento de retração no setor da construção civil, mas existem possibilidades de formar estratégias competitivas diferentes e inovadoras para retomar o investimento da construção, instituindo um planejamento que se faz necessário, tendo como base um estudo prospectivo no mercado, nos padrões de trabalho e na tecnologia (SAURIN E RATCLIFFE, 2011).

Diante da diminuição do ritmo da economia na Construção Civil, o cenário atual resultante das patologias é decorrente da falta e má qualificação profissional que existe pela ausência de informação e conhecimento em aprender as novas tecnologias, interferindo na qualidade do serviço e nos projetos mal elaborados, realizados em curto prazo, sem cumprimento de cronogramas, utilizando materiais inferiores influenciando na durabilidade. 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 acompanhamento da construção (IBAPE - RS, 2013).

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. Há diversas patologias existentes, mas entre as mais comuns estão as trincas, fissuras, rachaduras, mofo e bolores, infiltrações e eflorescências. É necessário realizar teste para identificar as causas e diagnosticar com tratamentos e manutenções periódicas mais adequadas em questões de qualidade e custo.

Mesmo o Brasil passando por problemas econômicos, existe grande desenvolvimento tecnológico na construção civil que permite aumentar a vida útil das edificações com materiais de maior durabilidade e métodos de execução avançado, mas o grande desafio é a redução do

problema de falta de treinamento e prática adequada dos profissionais, que geram as patologias na edificação, além da ausência de manutenção preventiva e falta de verba que faz abolir as licitações, que acarretam prejuízos econômicos e financeiros, oferecendo riscos para a segurança das pessoas, sendo os motivos que resultam em desvalorização da obra. Desta forma, é de suma importância o conhecimento das patologias para encontrar a degradação da estrutura e conhecer a técnica da manutenção, pois é através das falhas patológicas que se produzem novos materiais e tecnologias mais avançadas, além disso, é importante saber também que muitas patologias são prejudiciais e atingem o meio ambiente.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo Geral

Levantar as patologias aparentes existentes no um Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley localizado na cidade de Cascavel – PR.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as principais manifestações patológicas aparentes;
- Levantar as causas das patologias encontradas;
- Indicar o método de recuperação das falhas;
- Levantar os custos dos materiais necessários para a recuperação da patologia mais frequente.

1.3 JUSTIFICATIVA

A coordenação de Engenharia Civil do Centro Universitario Assis Gurgacz recebeu proposta do núcleo de educação do Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley, que solicitou o mapeamento das patologias existentes e estabelecer planos de reforma. O foco é a realização

de inspeções para conhecer as causas e apresentar soluções das patologias na 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 ao objetivo do Núcleo Regional de Cascavel.

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 natureza. Deve-se isso pela falta de manutenção, o que faz com que profissionais do ramo rejeitem a estrutura antiga, descartando-a ao invés de reestruturá-la, substituindo quando atinge um patamar inferior ao imposto pelos usuários (NBR 5674/99).

Diante disso, a justificativa de se estudar as patologias no Colégio Estadual X, é conhecer a realidade do reparo das patologias e suas percepções no campo da engenharia, para entender as qualidades e características dos produtos que serão utilizados, dando maior desempenho e durabilidade para a construção.

Outro fator de interesse na análise é o menor custo, quando é realizada a manutenção das patologias que são derivadas da fase de projetos e de construção, comparado a obras concluídas, onde 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 do grau de patologia avançado e uso de maior quantidade de materiais.

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

1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Quais as principais patologias encontradas no Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley, como surgiram e quais ações corretivas mais apropriada?

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi limitada ao levantamento das principais patologias existentes no Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley, localizado em Cascavel – Paraná, constituído de um pavimento com área total de 11.563,69 m² organizado em 10 (dez) blocos, sendo 5 (cinco) para realização da pesquisa contendo 22 (vinte e duas) salas de aulas.

O levantamento das patologias foi realizado através de inspeção visual, com levantamento de dados e registros fotográficos que abordou análises mais apropriadas para manutenção. A pesquisa identificou as anomalias, causas e método de prevenções mais viável com estimativa do custo de reforma da patologia mais frequente.

CAPÍTULO 2

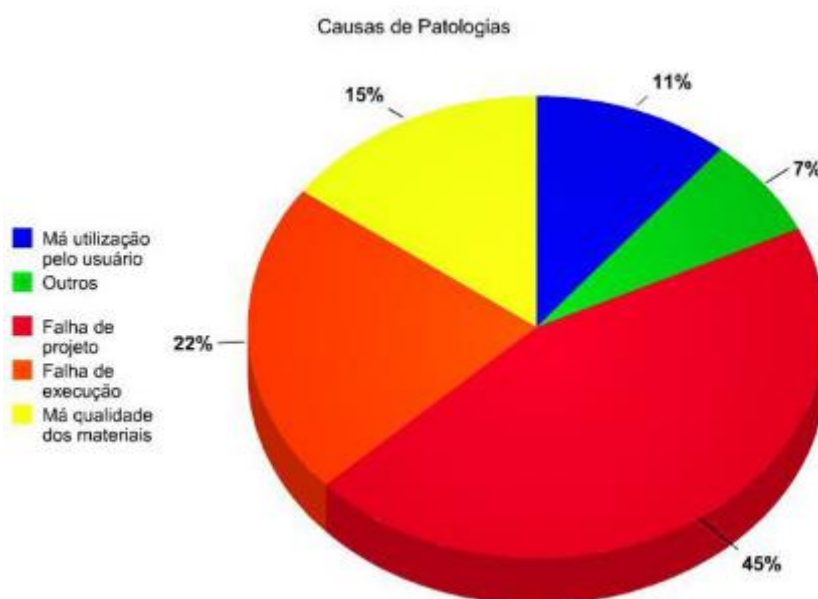
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 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).

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 da 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 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 evitá-las e especificar 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, exige-se 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 realizada uma perícia para minimizar as manifestações patológicas, garantindo maior vida útil e durabilidade.

2.2.3 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).

2.2.1 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 o surgimento de graves patologias na edificação (SOUZA E RIPPER, 1998). Assim, é recomendado que antes de iniciar a execução, a etapa de 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.

Segundo Oliveira (2013) para haver qualidade na execução é necessário documentar todos os processos de execução e inspeção de cada serviço, ou seja, o engenheiro é responsável e encarregado de acompanhar a obra garantindo padrão, segurança e qualidade de serviço. Essas

falhas possuem relação principalmente com a mão de obra e fiscalização na edificação, mas podem ser geradas também por falta de acompanhamento e aplicações erradas de materiais.

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

2.2.2 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 estarem adequados, esses materiais devem estar dentro das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, desde a saída das indústrias até a 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 e mostra como ocorrerá as manifestações 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.

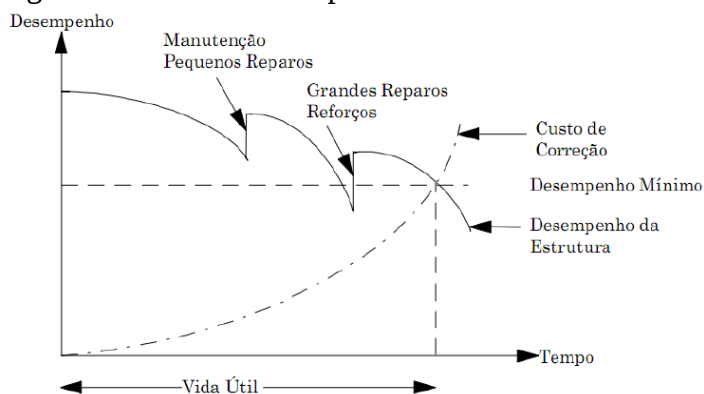
O que determina a vida útil é o instante em que a edificação tem seus requisitos satisfatórios em termos de desempenho do projeto em questão, que não há intervenção de manutenções ou reparos, estando associada as exposições e condições de uso.

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 preserve 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 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 às 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 termino da vida útil por conta da degradação. Assim, é importante prever manutenções através de planejamentos eficientes e habilidades no período útil da edificação (Figura2).

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



Fonte: Andrade (1997)

A Figura 2 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, pode-se citar o concreto que possui alta resistência a compressão, mas fica a exposição de agentes de deterioração. Porém, por maior resistência que possua 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

Cada material possui suas características e comportamento durante a vida útil, que dependa de sua manutenção, projeto e construção. Isso é o que determina o desempenho. (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 seja bem construída, não saíra ileso 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 inutilizada. Esse é o momento da intervenção técnica, de reabilitar a edificação, prolongando 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 ligada 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 se obter maior prolongamento com durabilidade e desempenho satisfatório.

2.5 VISTORIA *IN LOCO* DE PATOLOGIAS

Todos os edifícios, de modo geral, precisam de verificações conforme os anos de construção e utilização por gerar anomalias patológicas devido à verticalização e degradação natural. É dessa maneira que existe a norma de Inspeção Predial que faz a intervenção necessária para ações corretivas, com manutenção adequada às 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).

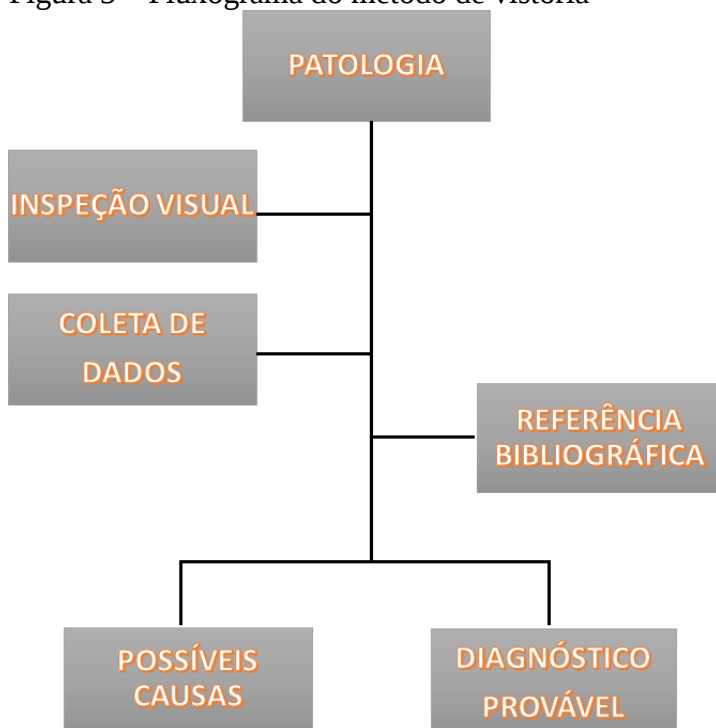
A vistoria se caracteriza, segundo Imape (1998), como uma constatação de fatos, uma fundamentação de averiguar causas de um acontecimento. Para realizar a vistoria é necessário o levantamento das patologias da edificação e análise do desempenho, levando em consideração fatores de ocupação, segurança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

Em uma vistoria é necessário entender o porquê do aparecimento e processo da patologia, 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.

A Figura 3 mostra o seguimento a ser considerado na vistoria no local. O primeiro passo é dado como inspeção visual e coleta de dados. As informações coletadas serão verificadas na revisão bibliográfica para encontrar as possíveis causas e diagnostico provável para caracterizar a análise.

Figura 3 – Fluxograma do método de vistoria



Fonte: Autor (2016)

2.6 PRINCIPAIS TIPOS DE PATOLOGIAS

2.6.1 Eflorescência

De acordo com Edra (2008), o processo de eflorescência é o depósito de sal branco na superfície do material, gerado pela umidade através de composições químicas como 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.

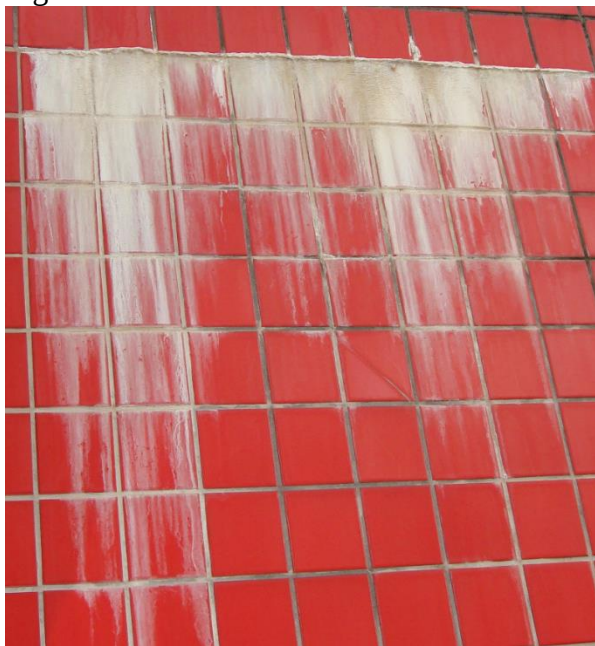
Para Granato (2002), há elementos externos que auxiliam como:

- 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 uma eflorescência.

Figura 4 – Eflorescência



Fonte: Autor (2016)

Para existência de eflorescência devem 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 produto 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 microscopicamente.

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: Autor (2016)

2.6.3 Trincas e fissuras

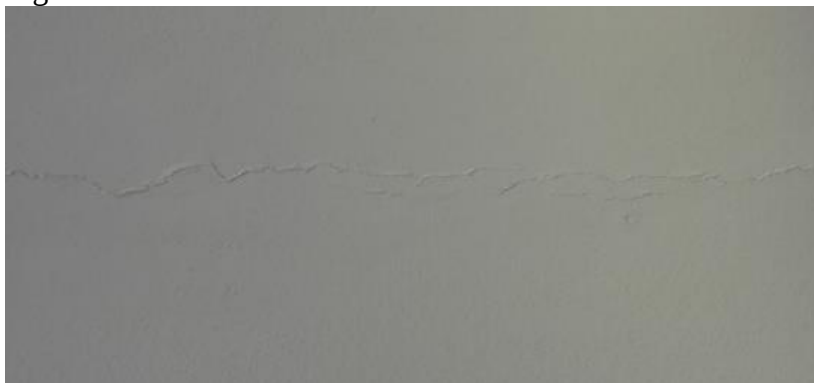
Thomaz (1989) especifica que trincas e fissuras são tensões que originam de atuações de sobrecargas dos itens de uma construção. Essas patologias são fundamentais na importância de:

- 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 superior a 1 mm, já as fissuras não se dividem por completo quando rompidas e são caracterizadas com aberturas inferior a 1 mm (IMAPE, 1998).

Figura 6 – Trinca



Fonte: Autor (2016)

2.6.4 Descolamento do revestimento

O descolamento do revestimento é caracterizado pela perda de aderência das placas cerâmicas do substrato, 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 7), 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 pintura



Fonte: Autor (2016)

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto foi realizado em um Colégio Estadual situado na cidade de 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, analisando 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.

3.1.1 Caracterização da amostra

A edificação de análise (Figura 8) 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.

Figura 8 – Edifício de análise



Fonte: Google Maps (2016)

A escola 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.

Seguindo a divisão acima, constituída por blocos, no Anexo A segue o projeto em planta baixa no formato A3.

3.1.2 Coleta de dados

As manifestações patológicas foram coletadas na vistoria “*in loco*” através de “*check list*” (Figura 9) elaborada pela autora como instrumento de controle e posteriormente por documentos fotográficos para mapear as anomalias e melhor identificar. Será utilizado o formulário de avaliação (Figura 10) 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.

Figura 9 - *Check List* adaptado

Check List			
Edificação:			
Endereço:			
Hora/Data:			
Ano de construção:			
Tempo de uso:			
Ambiente:			
Patologia			
Imagem da patologia			
Patologia:			
Observações:			
Causas possíveis:			
Diagnóstico provável:			
Condições climáticas:			
Questionários			
1- A patologia encontrada apresenta algum risco estrutural?			
2- Após o reparo, houve incidência da mesma?			
3- Algum ambiente está inutilizado pela presença de risco dessa patologia?			
4- Quais os problemas que podem acarretar sem manutenção?			
Legendas			
N – Norte	S – Sul	L – Leste	O – Oeste

Fonte: Alves (2014)

Figura 10 – Formulário de avaliação

	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL	Versão 2014
	FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO GERAL DO PRÉDIO ESCOLA DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA ESCOLAR	Página 4

ITENS	ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PESSIMO	NÃO EXISTE
Acessibilidade (rampas, portas alargadas, corrimão, etc)						
Coberturas (teto/telhado)						
Ferragens (parapeito, corrimão, fechaduras, puxadores, etc)						
Forros e lajes						
Instalações de incêndio (sinalização, extintores, etc)						
Instalações elétricas (rede elétrica e fiações)						
Instalações hidráulicas e sanitárias						
Instalações mecânicas (elevadores, e outros maquinários)						
Instalações rede lógica (cabeamento de internet)						
Janelas (esquadrias e vidros)						
Muros/alambrados/Portões						
Paisagismo						
Paredes (considere estrutura e não pintura)						
Pavimentação (calçamentos e áreas de circulação)						
Pinturas (interna e externa)						
Pisos (considere os pisos do ambiente)						
Revestimento (paredes revestidas de cerâmica)						
Rodapés, soleiras, peitoris, beiral						
Urbanização (mesas e bancos externos, sala ambiental, etc)						

LEMBRE -SE: Registrar imagem de todos os itens para a avaliação considerar existência e a conservação de cada item.

Conceito	Critério
Péssimo	76% a 100% encontra-se com problemas
Ruim	51% a 75% encontra-se com problemas
Regular	26% a 50% encontra-se com problemas
Bom	Até 25% encontra-se com problemas
Ótimo	Nenhuma parte encontra-se com problemas

Fonte: Núcleo de Educação (2016)

3.1.3 Análise de dados

Todas as análises e critérios foram elaborados pelo autor, 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 e possíveis causas. Por meio de gráficos de barra, foi tabulado os dados das patologias mais encontradas para sua reparação.

Por meio de gráficos de barras, foram tabulados os dados das patologias mais encontradas através das referências e uma estimativa do custo da tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) de reparação da patologia de maior risco.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através do levantamento das principais patologias existentes, foram obtidos dados da recuperação do colégio, atendendo o objetivo do Núcleo Regional de Educação, além da importância na segurança dos que frequentam o espaço do ambiente escolar, que contribuiu também para que haja manutenção periodicamente como preservação para valorização da estrutura do colégio. Para acompanhar esse levantamento, foi realizado um resumo em quadro, mostrando as patologias encontradas em cada bloco do colégio e respondido apenas os formulários daquelas de maiores ocorrências concomitante com suas análises.

4.1.1 Vistoria: Bloco 1

O levantamento foi iniciado pelo bloco 1 onde foram detectadas várias manifestações patológicas. O Quadro 1 a seguir, mostra o resumo dos ambientes localizados e a frequência das patologias.

Quadro 1 – Resumo das patologias encontradas no bloco 1

Manifestação	Localização	Ambiente	Observações
Infiltração	Teto/Beiral/Parede	2 Banheiros, Secretaria Estadual, Direção Estadual e passarela.	Algumas Infiltrações em conjunto com manchas pretas, apodrecimento da madeira e empenamento.
Oxidação esquadria metálica	Parede	Biblioteca, corredor, almoxarifado, Direção Estadual e Secretaria Estadual.	Encontradas em janelas e portas sendo algumas na etapa de corrosão.
Fissuras	Parede/Piso	Passarela, biblioteca e banheiro.	Encontradas na parte exterior e nas placas cerâmicas
Descolamento do revestimento (Taco)	Piso	Secretaria municipal e sala dos professores	Alguns tacos encontram com deterioração
Descascamento da pintura	Parede/Rodapé	Sala dos professores	Parte inferior da parede próximo ao rodapé.

Quadro 1 (continuação) – Resumo das patologias encontradas no bloco 1

Porta danificada	Parede	Direção municipal	Falta de manutenção
Descolamento revestimento cerâmico	Parede	Banheiro	Presença conjunta de fissuras.

Fonte: Autor (2016)

Observando o quadro 1, nota-se que uma das patologias de maior frequência é a infiltração. É uma manifestação comum que pode ser de danos primários ou pode desencadear e acarretar maiores problemas quando em conjunto com outra anomalia como fissuras e descolamento de pinturas.

Dentre as outras patologias encontradas não são de risco que prejudicam consideravelmente na vida útil da estrutura.

Em relação a patologia mais recorrente foi realizado um questionário proposto na metodologia que será utilizado apenas nas de maior frequência.

Tabela 1 – Formulário patológico: Infiltração

Check List
Edificação: Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley
Endereço: Rua Jorge Lacerda, 1420
Hora/Data: Vistoria realizada 11/07/2016 a 13/07/2016
Ano de construção: 1965
Tempo de uso: 51 anos
Ambiente: Forro
Patologia

Tabela 1 (Continuação) – Formulário patológico: Infiltração

			
Figura 11 – Infiltração A. Fonte: Autor (2016)	Figura 12 – Infiltração B. Fonte: Autor (2016)		
Patologia: Infiltração			
Observações: Problema Interno/externo			
Causas possíveis: No exemplo acima a Figura 11 foi causada por falha na tubulação ou pelo vazamento da caixa de água. Na Figura 12, observa-se presença de mancha e apodrecimento da madeira devido a umidade.			
Diagnóstico provável: Infiltração A – Substituição da tubulação. Infiltração B – Eliminar infiltração com a troca foro.			
Condições climáticas Umidade: 48% Intensidade do vento: 25 Km/h Direção do vento: NNE Condição: Sol com algumas nuvens – 21°C			
Questionários			
1- A patologia encontrada apresenta algum risco estrutural?			
Não apresenta risco estrutural, sendo mínimo/regular.			
2- Após o reparo, houve reincidência da mesma?			
No caso da Figura 8 não houve reincidência, pois, a causa da infiltração foi caixa da água danificada. Já na Figura 9, não houve manutenção.			
3- Algum ambiente está inutilizado pela presença de risco dessa patologia?			
Nenhum ambiente está inutilizado por essa patologia.			
4- Quais os problemas que podem acarretar sem manutenção?			
Apodrecimento do teto de madeira, presença de bolor e descolamento da pintura.			
Legendas			
N – Norte	S – Sul	L – Leste	O – Oeste

Fonte: Autor (2016)

Figura 13 – Presença de mofo



Fonte: Autor (2016)

A manifestação patológica dita infiltração além de ter aspecto visual desagradável, pode causar danos na saúde das pessoas que utilizam e problemas na estrutura. No colégio, no bloco 1, ela foi encontrada em 4 (quatro) ambientes distintos, mas todas elas localizadas no forro.

Essa patologia geralmente ocorre por falhas de execução ocasionando o aparecimento de umidade.

Observa-se na Figura 11, a presença de infiltração através de gotículas de água ao redor do teto de madeira do banheiro. Essas gotículas são causadas por umidade accidental. Segundo Lersch (2003), a água é infiltrada por falhas no sistema de tubulação hidráulico, ou seja, possivelmente foi pelo vazamento da caixa da água ou encanamento danificado, já que no dia da vistoria não estava chovendo, logo o problema não se origina de vazamento ou telhas quebradas de água pluvial. Já na Figura 12, existe a presença de manchas de umidade. Essas manchas são devido a madeira absorver água, resultando no apodrecimento, deixando seu volume inicial reduzido. Essa manifestação também ocorre na Secretaria Estadual com presença de umidade pela formação de uma mancha preta denominada como mofo (Figura 13), que se desenvolve pela ação de fungos. Isso ocorre quando a madeira apresenta umidade acima de 20% (vinte por cento), quando já atingiu a saturação de suas fibras (MENDES E ALVES, 1988).

Além das citadas acima, as outras formas de infiltração são por falha executiva, devido a problemas e ausência de calha já que não tem laje.

Figura 14 – Presença de mofo, apodrecimento e empenamento longitudinal



Fonte: Autor (2016)

Na Figura 14, na parte externa, nota-se além do mofo e apodrecimento, a anomalia chamada de empenamento provocado pela ausência de calha. Segundo Jankowsky (2005), esse tipo de empenamento é longitudinal, caracterizado pela distorção da peça no sentido do comprimento causado pela secagem da madeira devido a umidade da chuva. O reparo é a colocação da calha e o tratamento das partes danificadas do forro já impermeabilizadas com aplicação de base com substância vedante como verniz ou polímeros epóxi.

Já na figura 15, na parte externa do colégio tem-se a presença da calha e infiltração no forro. Percebe-se que ocorre a falta de manutenção da calha, que passou e está, em processo de deterioração por ferrugem e mofo, sendo que dessa forma ela perde seu objetivo.

Figura 15 – Calhas danificadas



Fonte: Autor (2016)

O processo de reparação é a substituição da calha e o mesmo descrito acima para as partes danificadas do forro. Na Figura 16, mostra o método da impermeabilização do forro citado.

Figura 16 – Reparo da patologia infiltração



1º Passo: Use lixa de nº 150 para lixar a madeira sempre no sentido dos veios da madeira e remova toda poeira com um pincel limpo ou flanela.

2º Passo: Prepare o verniz com 10% de solvente ou conforme indica o fabricante no verso da lata.

3º Passo: Umedeça a ponta do pincel no verniz e passe sobre a madeira sempre no sentido dos veios da madeira.

Note que é importante esticar bem o verniz e passar o mesmo de forma homogênea sobre a madeira.

4º Passo: Aguarde 24 horas de secagem da primeira demão de verniz, lixe novamente a madeira e aplique a segunda demão de verniz.

5º Passo: Aguarde o verniz secar novamente por 24 horas e depois lixe novamente a madeira.

Finalização: Finalize o serviço com a aplicação da última demão de verniz sobre a

madeira.

Fonte: Como pintar (2016)

Pode-se destacar ainda pela infiltração, a falta de manutenção que ocorre na base e parte superior das portas dos banheiros (Figura 17), executando o método incorreto de limpeza, que pela umidade houve o apodrecimento da madeira favorecendo que a água seja absorvida. O ideal seria a substituição da porta, porém, implica gastos. Já a recuperação pode ser viável com a retirada das partes afetadas, lixamento e conseqüentemente a limpeza. Por seguinte as aplicações da massa de correção para madeira e feita impermeabilização apropriada para o caso (SILVA, 2006).

Figura 17 – Umidade na porta do banheiro



Fonte: Autor (2016)

Ainda nesse bloco da edificação, além da umidade das portas de madeira, as esquadrias metálicas (portas e janelas) também sofrem com umidade e apresentam outra manifestação patológica conjunta, dada por corrosão. No caso da porta (Figura 18) encontra-se em estágio avançado. O formulário da patologia foi realizado apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Formulário patológico: Corrosão da esquadria

Check List
Edificação: Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley
Endereço: Rua Jorge Lacerda, 1420
Hora/Data: Vistoria realizada 11/07/2016 a 13/07/2016
Ano de construção: 1965
Tempo de uso: 51 anos
Ambiente: Porta
Patologia
Figura 18 – Oxidação da porta

Fonte: Autor, 2016.
Patologia: Oxidação da esquadria metálica.
Observações: Problema interno/externo

Tabela 2 (Continuação) – Formulário patológico: Corrosão da esquadria.

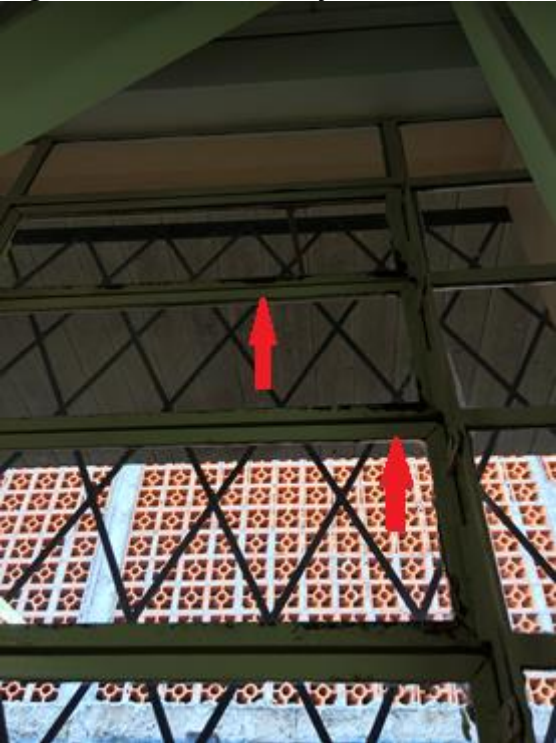
Causas possíveis: Água pluvial			
Diagnóstico provável: Após a limpeza, usar neutralizador de ferrugem e pintar com esmalte.			
Condições climáticas			
Umidade: 48%			
Intensidade do vento: 25 Km/h			
Direção do vento: NNE			
Condição: Sol com algumas nuvens – 21°C			
Questionários			
1- A patologia encontrada apresenta algum risco estrutural?			
Não apresenta risco estrutural, sendo mínimo.			
2- Após o reparo, houve reincidência da mesma?			
Sim. Foi realizada a manutenção, porém de forma incorreto, causando a reincidência patologia.			
3- Algum ambiente está inutilizado pela presença de risco dessa patologia?			
Nenhum ambiente está inutilizado por essa patologia.			
4- Quais os problemas que podem acarretar sem manutenção?			
Deterioração da porta.			
Legendas			
N – Norte	S – Sul	L – Leste	O - Oeste

Fonte: Autor (2016)

A corrosão é a deterioração do metal quando exposto ao gás carbônico e água. No caso das ferrugens na porta é dado por ação eletroquímica, isto é, transferência de elétrons. Segundo Marçon (2004), metal está em contato com o eletrolítico ocorrendo reações anódicas (oxidação) e catódicas (redução), ou seja, formação da ferrugem de coloração preta com mostra na Figura 18. Para reparo realiza-se a limpeza com escova de aço da área danificada, eliminando as impurezas. Depois, aplicar neutralizador de ferrugem e pintar à base de esmalte. Repare-se que foi realizada a manutenção da patologia, porém de for incorreta aplicado somente a pintura o que desencadeou novamente a formação da manifestação patológica alastrando com facilidade e rapidez.

A ferrugem também está presente na janela (Figura 19) em fase inicial podendo usar lixa para a superfície e continuar o processo como descrito para a porta.

Figura 19 – Corrosão na janela



Fonte: Autor (2016)

No caso das janelas a situação é classificada por falta de manutenção além de comprometer a estética. Como na janela a ferrugem é interna, as causas são as mesmas citadas acima com a presença de ventos que empurram a água da chuva e aceleram mais a corrosão.

Outro tipo de manifestação é a fissura observada no piso de característica longitudinal e transversal, pode ser causado por dilatação térmica e retração de secagem. É comum confundir as duas pelas configurações das fissuras serem iguais, porém foi descartado a retração de secagem por não ter a presença de empenamento das bordas.

A dilatação térmica é a tensão do material em que ficam dispostos a esforços maior que a resistência provocada pela temperatura.

Essas movimentações podem estar relacionadas também com as propriedades físicas e elásticas do material. Na Figura 20, a execução foi realizada sem junta de dilatação que serve para evitar a ocorrência das deformações permitindo que a transferência de carga seja plana.

Tabela 3 – Formulário patológico: Fissuras

<i>Check List</i>	
Edificação:	Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley
Endereço:	Rua Jorge Lacerda, 1420
Hora/Data:	Vistoria realizada 11/07/2016 a 13/07/2016

Tabela 3 (Continuação) – Formulário patológico: Fissuras.

Ano de construção: 1965			
Tempo de uso: 51 anos			
Ambiente: Piso			
Patologia			
Figura 20 – Fissura longitudinal e transversal			
			
Fonte: Autor (2016)			
Patologia: Fissura			
Observações: Problema Externo			
Causas possíveis: Dilatação térmica			
Diagnóstico provável: Aplicação de injeções com mastique de base epóxi ou poliuretano ou resinas flexíveis			
Condições climáticas			
Umidade: 48%			
Intensidade do vento: 25 Km/h			
Direção do vento: NNE			
Condição: Sol com algumas nuvens – 21°C			
Questionários			
1- A patologia encontrada apresenta algum risco estrutural?			
Não apresenta risco estrutural.			
2- Após o reparo, houve reincidência da mesma?			
Sim.			
3- Algum ambiente está inutilizado pela presença de risco dessa patologia?			
Nenhum ambiente está inutilizado por essa patologia.			
4- Quais os problemas que podem acarretar sem manutenção?			
O piso continuará a sofrer fissuras.			
Legendas			
N – Norte	S – Sul	L – Leste	O - Oeste

Fonte: Autor (2016).

Como afirma o Boletim Técnico (2004), para reparo é recomendado aplicar injeções com mastique de base epóxi ou poliuretano ou resinas flexíveis por essas fissuras serem ativas, pois não adianta solidarizar, uma vez que elas continuam a se movimentar como observado ainda na Figura 20 que já houve manutenção e reincidência da mesma.

Figura 21 – Fissura mapeada

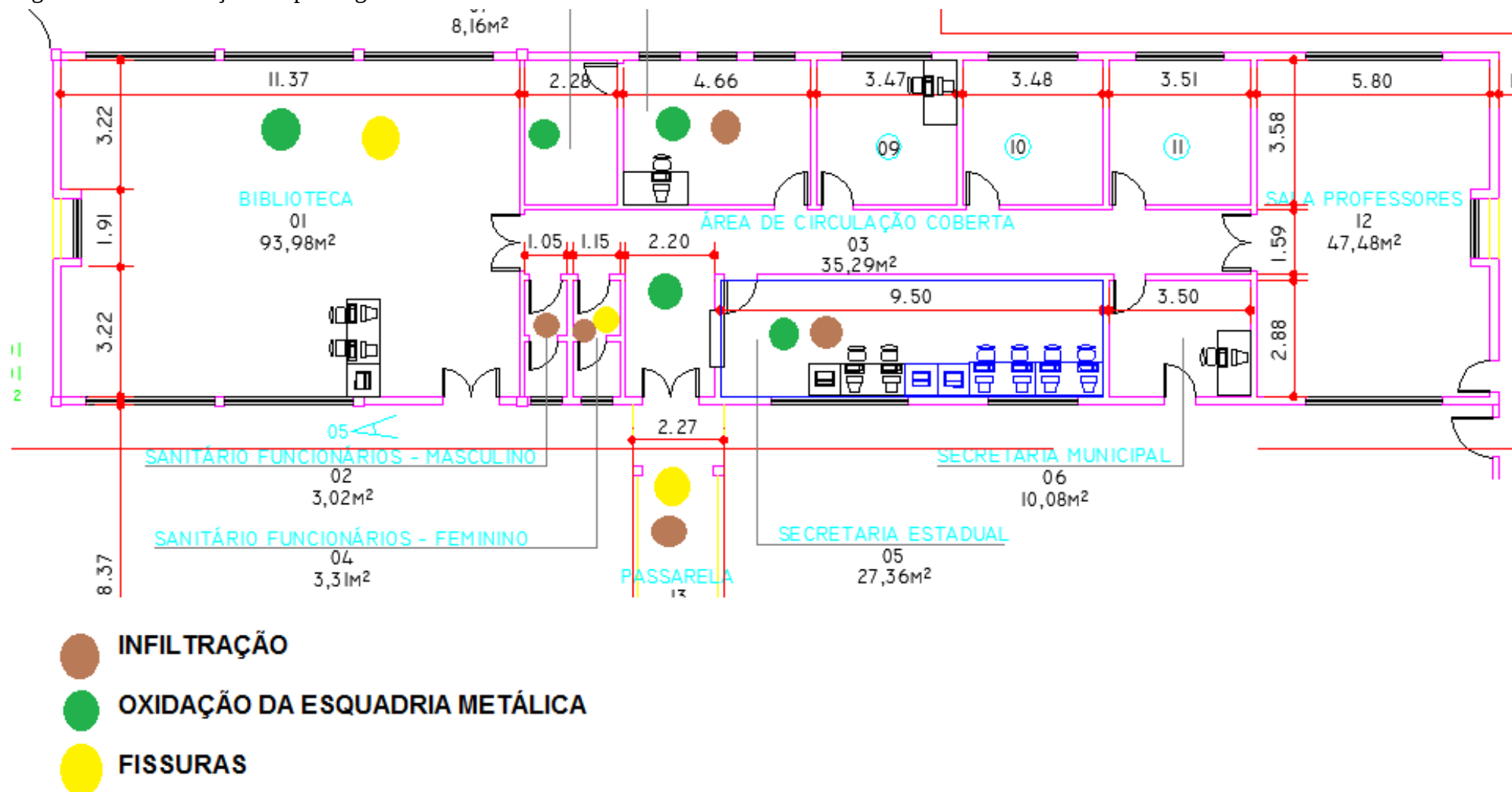


Fonte: Autor (2016)

No caso da Figura 21, esse tipo de fissura é chamada mapeada com aberturas superficiais originada pela retração da argamassa ou por excessos do traço que podem ser correlacionadas com a presença de temperatura e umidade. Sua recuperação é a mesma citada acima com aplicação de tinta e selante flexível da parede externa (NOAL, 2016).

A distribuição das patologias com maior ocorrência está distribuída na Figura 22.

Figura 22 – Distribuição das patologias no bloco 1



Fonte: Autor (2016)

4.1.2 Vistoria: Bloco 2

O mesmo procedimento foi utilizado para a vistoria no bloco 2, em que as patologias se resume em:

Quadro 2 – Resumo das patologias encontradas no bloco 2

Manifestação	Localização	Ambiente	Observações
Infiltração	Porta/Parede	4 Salas, laboratório, depósito de merenda estadual, banheiro, lavanderia e cozinha.	Algumas Infiltrações em conjunto com manchas pretas, apodrecimento da madeira e empenamento.
Oxidação esquadria metálica	Porta	Auditório, depósito de materiais, sala e área de circulação.	Encontradas em janelas e portas sendo algumas na etapa de corrosão.
Fissuras	Parede/Piso	Auditório, Depósito de material, 12 salas, 2 pátios, cozinha, lavanderia, 2 laboratórios e banheiro.	Encontradas na parte exterior e nas placas cerâmicas.
Rachadura	Parede	2 áreas de circulação, sala e depósito de materiais.	Com presença de trincas.
Descolamento do revestimento (Taco)	Piso	Auditório, 3 salas e laboratório de informática.	Alguns tacos encontram com deterioração.
Descolamento da pintura	Parede	Auditório, 12 salas, depósito de materiais, 2 laboratórios, 2 áreas de circulação e 2 pátios.	Parte inferior da parede próximo ao rodapé e outras patologias com problema de pintura.
Mofo	Teto/Parede	2 Depósito, 4 Sala, laboratório, 2 pátios, banheiro e lavanderia.	Com Umidade.
Descolamento revestimento cerâmico	Piso/Parede/Bancos	Auditório, depósito de material, Vestiário de uso geral, 3 banheiros, laboratório, Sala, 2 Pátio e lavanderia.	Presença conjunta de fissuras.

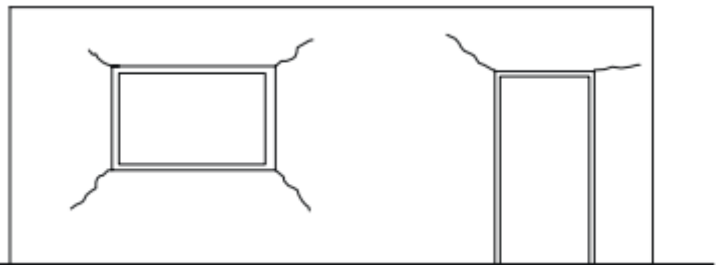
Quadro 2 (continuação) – Resumo das patologias encontradas no bloco 2

Empenamento da madeira/forro de PVC	Piso/Teto	Auditório, 3 salas, banheiro, laboratório e pátio.	Erro de execução.
Ausência de rodapé/danificado	Piso	7 Salas, 2 áreas de circulação e Depósito.	Erro de execução.
Vidro danificado	Janela	Laboratório e depósito.	Falta de manutenção.
Porta danificada	Parede/Teto	Auditório, 6 Salas, laboratório e 2 banheiros.	Falta de manutenção.
Juntas deterioradas	Parede	Lavanderia, cozinha e banheiro.	Ocorrência em ambientes de áreas molhadas.
Fiação exposta	Parede	Laboratório e 3 salas.	Erro de execução.

Fonte: Autor (2016)

A patologia mais encontrada no bloco 2 foi as fissuras. Foram classificadas como fissuras por apresentarem aberturas menor que 0,5mm. Uma das fissuras que obteve em maior quantidade foi aquelas causadas por ausência de verga e erro de execução. Elas ocorrem em paredes de alvenaria formadas nos cantos da abertura (Figura 24). O tratamento é considerado de custo alto e somente será reparado corretamente com a presença de verga. Visto isso, a correção seria o tratamento da fissura de acordo com a característica (45°) como na Figura 23.

Figura 23 – Fissura de 45°



Fonte: Thomaz (1989)

O formulário referente a trinca foi efetuado na Tabela 4.

Tabela 4 – Formulário patológico: Fissuras

Check List
Edificação: Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley
Endereço: Rua Jorge Lacerda, 1420
Hora/Data: Vistoria realizada 11/07/2016 a 13/07/2016
Ano de construção: 1965
Tempo de uso: 51 anos
Ambiente: Parede
Patologia
Figura 24 – Fissura originada de ausência de verga

Fonte: Autor (2016)
Patologia: Fissura
Observações: Problema Interno
Causas possíveis: Ausência de verga
Diagnóstico provável: Tratamento da fissura
Condições climáticas
Umidade: 52%
Intensidade do vento: 30 Km/h
Direção do vento: NNE
Condição: Sol com algumas nuvens – 18°C
Questionários
1- A patologia encontrada apresenta algum risco estrutural?
Não apresenta risco estrutural.
2- Após o reparo, houve reincidência da mesma?
Não houve reparo.
3- Algum ambiente está inutilizado pela presença de risco dessa patologia?
Nenhum ambiente está inutilizado por essa patologia.

Tabela 4 (Continuação) – Formulário patológico: Fissuras

4- Quais os problemas que podem acarretar sem manutenção?			
A parede continuará a sofrer fissuras.			
Legendas			
N – Norte	S – Sul	L – Leste	O - Oeste

Fonte: Autor (2016)

Outro tipo de classificação foi a ocorrência de trincas. Sua espessura varia até 1,0 mm.

Na Figura 25, mostra a trinca no revestimento cerâmico. Apresenta características originárias de falhas de execução devido as tensões que ultrapassam o limite de resistência do revestimento cerâmico, ou seja, podem aparecer pela falta de o sistema acomodar as movimentações, possivelmente causado pela dilatação e retração das placas. Futuramente, as placas podem se soltar ocorrendo outra anomalia, o destacamento da cerâmica. Para esse tipo de manifestação, o melhor é a substituição das placas danificadas (THOMAZ, 1989).

Figura 25 – Trinca no revestimento cerâmica



Fonte: Autor (2016)

Outro tipo de trinca ocorreu entre a alvenaria (parede) e o pilar causado pela falta de amarração. Ela se configura em vertical (Figura 26), nota-se também que há presença de rachadura. Para que as manifestações não aparecerem, o certo seria o uso de tela galvanizada que tem o objetivo de unir e ao mesmo tempo reduzir as tensões na argamassa de assentamento (NAKAMURA, 2009). Então, o ideal é reparar a trinca refazendo o reboco.

Figura 26 – Trinca vertical causada por amarração



Fonte: Autor (2016)

Bem recorrente outro problema encontrado foi com pintura. Uma delas foi a sobreposição da pintura na parede de alvenaria. Originado pela falta de execução e manutenção incorreta, a parede recebeu a sobreposição de pintura (Figura 27), pois não houve a remoção da camada anterior que sofreu o descascamento provocado possivelmente por superfície suja e tinta velha com má aderência.

Em relação a sobreposição de pintura, foi preenchido o formulário patológico abaixo.

Tabela 5 – Formulário patológico: Sobreposição de pintura

Check List
Edificação: Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley
Endereço: Rua Jorge Lacerda, 1420
Hora/Data: Vistoria realizada 11/07/2016 a 13/07/2016
Ano de construção: 1965
Tempo de uso: 51 anos
Ambiente: Parede
Patologia

Tabela 5 (Continuação) – Formulário patológico: Sobreposição de pintura

Figura 27 – Sobreposição da pintura.



Fonte: Autor (2016)

Patologia: Sobreposição de pintura			
Observações: Problema Interno			
Causas possíveis: Erro executivo.			
Diagnóstico provável: Refazer o reboco.			
Condições climáticas			
Umidade: 52%			
Intensidade do vento: 30 Km/h			
Direção do vento: NNE			
Condição: Sol com algumas nuvens – 18°C			
Questionários			
1- A patologia encontrada apresenta algum risco estrutural?			
Não apresenta risco estrutural.			
2- Após o reparo, houve reincidência da mesma?			
Houve reparo de forma incorreto, mas não houve reincidência da mesma			
3- Algum ambiente está inutilizado pela presença de risco dessa patologia?			
Nenhum ambiente está inutilizado por essa patologia.			
4- Quais os problemas que podem acarretar sem manutenção?			
Apenas estético.			
Legendas			
N – Norte	S – Sul	L – Leste	O - Oeste

Fonte: Autor (2016)

Já no caso da Figura 28, o descolamento juntamente com o reboco, possivelmente se originou pelo traço da argamassa ou excesso de finos do agregado ou ainda umidade. O reparo ideal seria a renovação da camada de reboco.

Figura 28 – Descolamento junto com reboco



Fonte: Autor (2016)

Uma manifestação que ocorreu praticamente em todo ambiente tanto interno quanto externo foi o descolamento do revestimento cerâmico. Na Figura 29, foi realizada aplicação incorreta no piso da argamassa de assentamento, observando possivelmente que houve o desrespeito ou desconhecimento da norma, além de prejudicar o visual estético. Com essa patologia, outras manifestações podem incidir como a infiltração, fissuras, gretamento e rejunte danificado. O formulário (Tabela 6) mostra algumas informações.

Tabela 6 – Formulário patológico: Descolamento do revestimento cerâmico

Check List
Edificação: Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley
Endereço: Rua Jorge Lacerda, 1420
Hora/Data: Vistoria realizada 11/07/2016 a 13/07/2016
Ano de construção: 1965
Tempo de uso: 51 anos
Ambiente: Piso
Patologia

4.1.3 Vistoria do bloco 3

No bloco 3, existe apenas um ambiente que podemos encontrar as seguintes patologias.

Quadro 3 – Resumo das patologias encontradas no bloco 3

Manifestação	Localização	Ambiente	Observações
Trinca	Piso	Sala de educação física	Falta de junta de dilatação que proporcionou trinca no concreto
Trinca	Parede	Sala de educação física	Trinca vertical devido a amarração da alvenaria e pilar.

Fonte: Autor (2016)

Foi encontrado apenas um tipo de patologia, mas em localização diferente. O levantamento foi realizado nos formulários da Tabela 7. A trinca no piso (Figura 31) é proveniente do erro de execução e da ausência da junta de dilatação que permite a trabalhabilidade do concreto e adequada transferência de carga entre as placas. Para recuperação o ideal seria a troca de todo o piso, mas isso é inviável e caro por se tratar de um colégio estadual, por isso o melhor a se adotar é a manutenção corretiva das trincas através da aplicação da argamassa.

Tabela 7 – Formulário patológico: Trinca no piso

Check List
Edificação: Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley
Endereço: Rua Jorge Lacerda, 1420
Hora/Data: Vistoria realizada 11/07/2016 a 13/07/2016
Ano de construção: 1965
Tempo de uso: 51 anos
Ambiente: Piso
Patologia

Tabela 7 (Continuação) – Formulário patológico: Trinca no piso

Figura 31 – Trinca no piso  Fonte: Autor (2016)			
Patologia: Trinca no piso			
Observações: Interno			
Causas possíveis: Ausência de junta de dilatação			
Diagnóstico provável: manutenção corretiva das trincas através da aplicação da argamassa.			
Condições climáticas			
Umidade: 52%			
Intensidade do vento: 30 Km/h			
Direção do vento: NNE			
Condição: Sol com algumas nuvens – 18°C			
Questionários			
1- A patologia encontrada apresenta algum risco estrutural?			
Não apresenta risco estrutural.			
2- Após o reparo, houve reincidência da mesma?			
Não houve reparo			
3- Algum ambiente está inutilizado pela presença de risco dessa patologia?			
Nenhum ambiente está inutilizado por essa patologia.			
4- Quais os problemas que podem acarretar sem manutenção?			
Incidência de mais trincas.			
Legendas			
N – Norte	S – Sul	L – Leste	O - Oeste

Fonte: Autor (2016)

No caso da trinca vertical localizada na parede, é possivelmente causada pela amarração do pilar com a parede de alvenaria pelo processo incorreto de execução. Para Nakamura (2009), o método correto seria a colocação de telas galvanizadas para reforçar a argamassa e evitar a deformação, porém a reparação terá de ser realizada rotineiramente para precaver essa patologia através do preenchimento do espaço por argamassa, visto na Figura 32 da Tabela 8 do formulário.

Tabela 8 – Formulário patológico: Trinca na parede

Check List
Edificação: Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley
Endereço: Rua Jorge Lacerda, 1420
Hora/Data: Vistoria realizada 11/07/2016 a 13/07/2016
Ano de construção: 1965
Tempo de uso: 51 ANOS
Ambiente: Parede
Patologia
Figura 32 – Trinca na parede

Fonte: Autor (2016)
Patologia: Trinca no piso
Observações: Interno
Causas possíveis: Amarração entre pilar e alvenaria
Diagnóstico provável: manutenção corretiva das trincas através da aplicação da argamassa.
Condições climáticas
Umidade: 52%
Intensidade do vento: 30 Km/h
Direção do vento: NNE
Condição: Sol com algumas nuvens – 18°C
Questionários
1- A patologia encontrada apresenta algum risco estrutural?
Sim
2- Após o reparo, houve reincidência da mesma?
Não houve reparo
3- Algum ambiente está inutilizado pela presença de risco dessa patologia?

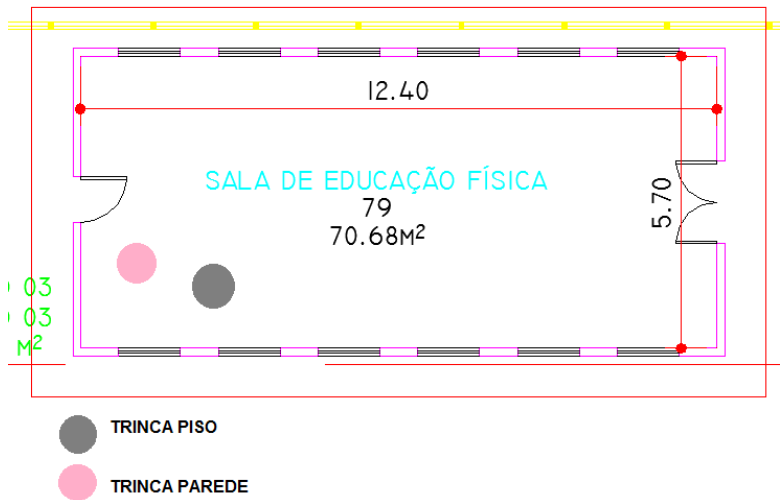
Tabela 8 (Continuação) – Formulário patológico: Trinca na parede

Nenhum ambiente está inutilizado por essa patologia.			
4- Quais os problemas que podem acarretar sem manutenção?			
Infiltração.			
Legendas			
N – Norte	S – Sul	L – Leste	O - Oeste

Fonte: Autor (2016)

A Figura 33 mostra a distribuição das patologias do bloco 3.

Figura 33 – Distribuição das patologias no bloco 3



Fonte: Autor (2016)

4.1.4 Vistoria bloco 4

As patologias de descascamento da pintura e revestimento cerâmico encontradas no bloco 4 se estende parecido ao bloco 2, coincidindo as possíveis causas e diagnósticos. Já no caso de trincas e fissuras, essas manifestações apresentam em maior quantidade principalmente em paredes. O Quadro 4 apresenta o resumo das manifestações patológicas encontradas no bloco 4.

Quadro 4 – Resumo das patologias encontradas no bloco 4

Manifestação	Localização	Ambiente	Observações
Descolamento revestimento cerâmico	Parede/Piso	Banheiro, pátio, depósito de materiais, cantina e área de circulação	Em alguns ambientes descolamento cerâmico em rodapés.
Empenamento da madeira	Teto	Passarela.	Erro executivo.
Fissuras/Trincas	Piso	Passarela, pátio, mecanografia, área de circulação, cantina, depósito de materiais e 5 salas.	Presença de fissuras no revestimento cerâmico.
Nicho no concreto	Pilar	Passarela.	Feita manutenção incorreta com aplicação da pintura.
Descolamento da pintura	Parede	Pátio, cantina, depósito de materiais e 5 salas.	Ocorre juntamente com outras patologias.
Mofo	Teto	Pátio.	Presença de umidade
Desagregamento concreto	Pilar	Área de circulação e pátio.	
Oxidação esquadria metálica	Porta	Área de circulação.	Foi realizada manutenção incorreta.
Infiltração	Teto	Área de circulação e 2 salas.	Com presença de mofo.
Destacamento (Taco)	Piso	5 Salas.	Falta de manutenção

Fonte: Autor (2016)

Além das patologias dos revestimentos cerâmicos serem iguais, pode-se atribuir, em alguns casos, a presença de água, como na Figura 34, no lavatório do banheiro, que acarretam ainda mais o descolamento da peça.

Figura 34 – Descolamento do revestimento cerâmico com presença de água

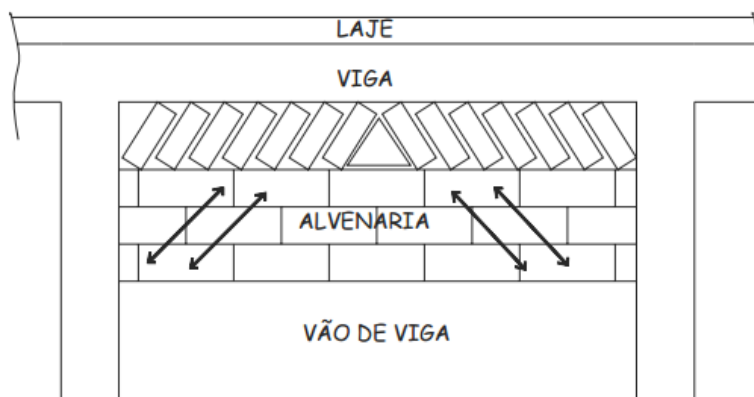


Fonte: Autor (2016)

Já para a fissura horizontal na Figura 36 pode ser causada pela ausência de encunhamento entre a alvenaria e a viga juntamente com erro de execução. A fissura é transferida para o revestimento da argamassa aumentando a entrada de umidade diminuindo a durabilidade da estrutura. O processo correto de encunhamento é eficiente, pois os tijolos dispostos a 45° (Figura 35) evita a deformação aliviando as tensões da estrutura (DALDON, 2008). Esse é o método correto para não gerar patologia.

Lopes (2008), afirma que a solução seria a reconstrução, porém gera custo que não está nos orçamentos do colégio, logo, o tratamento é o reparo com argamassa.

Figura 35 – Processo de encunhamento



Fonte: Comunidade da construção (2005)

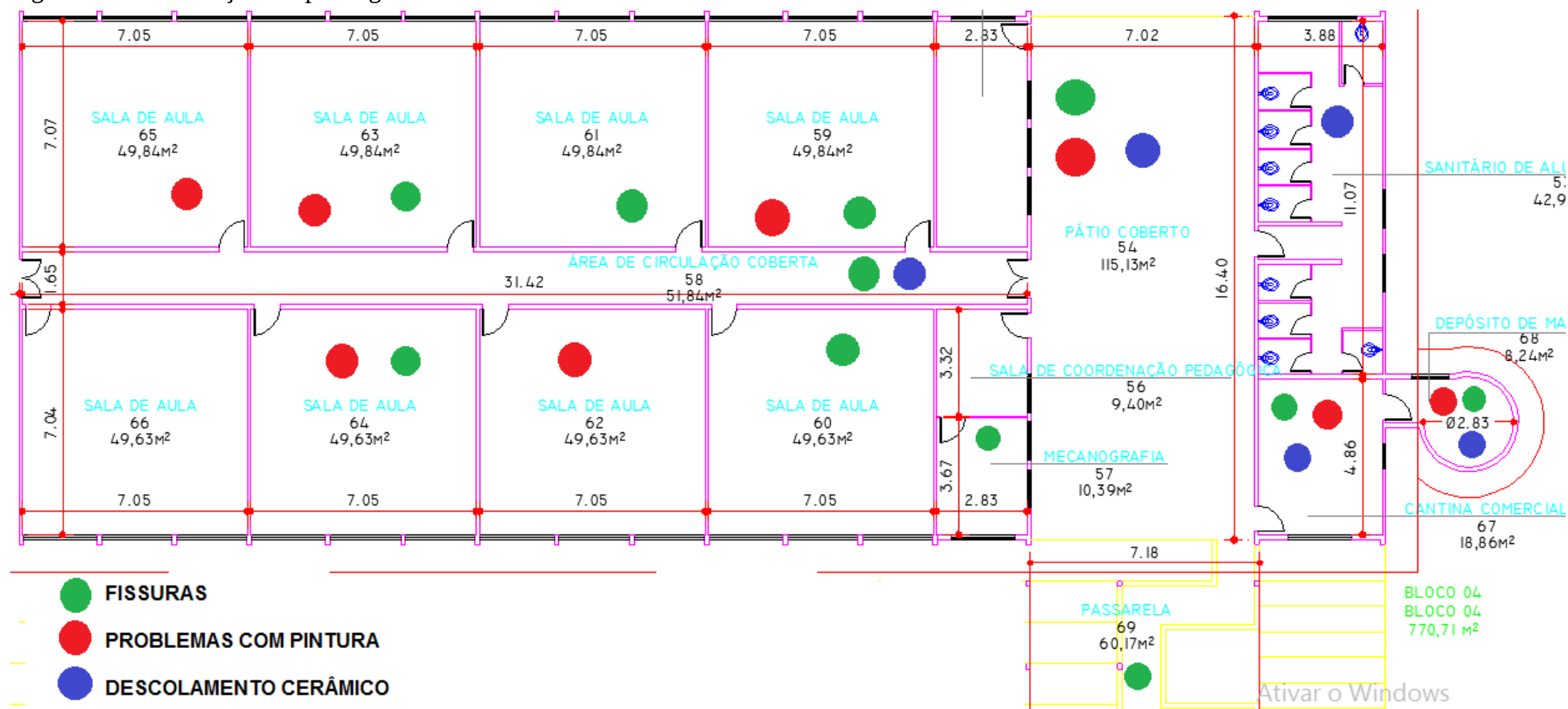
Figura 36 – Ausência de encunhamento



Fonte: Autor (2016)

A divisão das patologias do bloco 4 se encontra na Figura 37.

Figura 37 – Distribuição das patologias no bloco 4



Fonte: Autor (2016)

4.1.5 Vistoria bloco 7

No bloco 7 foi realizado o levantamento apenas de dois ambientes, sendo eles banheiros. Apresenta-se, no Quadro 5, as patologias encontradas no bloco 7.

Quadro 5 – Resumo das patologias encontradas no bloco 7

Manifestação	Localização	Ambiente	Observações
Eflorescência	Parede	Banheiro	Eflorescência ao longo do revestimento cerâmico.
Mofo	Porta	2 Banheiros	Manchas pretas.

Fonte: Autor (2016)

Para essas patologias foi feito o seguinte formulário:

Tabela 9 – Formulário patológico: Eflorescência

<i>Check List</i>
Edificação: Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley
Endereço: Rua Jorge Lacerda, 1420
Hora/Data: Vistoria realizada 11/07/2016 a 13/07/2016
Ano de construção: 1965
Tempo de uso: 51 anos
Ambiente: Parede
Patologia

Tabela 9 (Continuação) – Formulário patológico: Eflorescência

Figura 38 – Eflorescência.

Fonte: Autor (2016)

Patologia: Eflorescência**Observações:** Interno/Revestimento**Causas possíveis:** Erro de execução e projeto em conjunto com a influência da umidade**Diagnóstico provável:** Limpeza com ácido clorídrico**Condições climáticas****Umidade:** 65%**Intensidade do vento:** 19 Km/h**Direção do vento:** NNE**Condição:** Muitas nuvens com períodos nublados. – 22°C**Questionários****1- A patologia encontrada apresenta algum risco estrutural?**

Não.

2- Após o reparo, houve reincidência da mesma?

Não houve reparo

3- Algum ambiente está inutilizado pela presença de risco dessa patologia?

Nenhum ambiente está inutilizado por essa patologia.

4- Quais os problemas que podem acarretar sem manutenção?

Infiltração e bolor.

Legendas

N – Norte

S – Sul

L – Leste

O - Oeste

Fonte: Autor (2016)

A eflorescência não é visualmente agradável em relação a estética. No caso da Figura 38, nota-se a cor esbranquiçada superficial no revestimento cerâmico. É provocado por erro de

execução e projeto em conjunto com a influência da umidade e de sais salinos existente no material. Seu reparo é fácil devendo ser repetida a manutenção com uma esponja de aço e ácido clorídrico a 10% juntamente com água abundante. O processo de repetição deve ser efetuado até a eliminação dos sais presentes (PAGANIN, 2014). Para evitar a eflorescência, o certo seria a impermeabilização, já que estão situados em área úmida, disposto a patologia e matérias que possuem baixo teor de sal.

A segunda patologia presente é o mofo. Foi encontrada nos dois banheiros localizados na porta. Apresentava manchas pretas devido a existência de umidade da infiltração na madeira. Fator como temperatura também influenciam no desenvolvimento do mofo.

O local possui pouca ventilação e iluminação sendo área molhada, o que mostra erro de projeto.

Segundo Souza (2008), o reparo é limpar com fungicidas, o que no caso da Figura 39, em que o material é madeira, o correto seria a substituição da porta, já que está em estado prejudicial para saúde e pode ocorrer o apodrecimento da madeira pela infiltração (Tabela 10).

Tabela 10 – Formulário patológico: Mofo

<i>Check List</i>
Edificação: Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley
Endereço: Rua Jorge Lacerda, 1420
Hora/Data: Vistoria realizada 11/07/2016 a 13/07/2016
Ano de construção: 1965
Tempo de uso: 51 anos
Ambiente: Porta
Patologia

Tabela 10 (Continuação) – Formulário patológico: Mofo

Figura 39 – Mofo.

Fonte: Autor (2016)

Patologia: Mofo**Observações:** Interno**Causas possíveis:** Umidade**Diagnóstico provável:** Limpeza com fungicida**Condições climáticas****Umidade:** 65%**Intensidade do vento:** 19 Km/h**Direção do vento:** NNE**Condição:** Muitas nuvens com períodos nublados. – 22°C**Questionários****1- A patologia encontrada apresenta algum risco estrutural?**

Não.

2- Após o reparo, houve reincidência da mesma?

Não houve reparo

3- Algum ambiente está inutilizado pela presença de risco dessa patologia?

Nenhum ambiente está inutilizado por essa patologia.

4- Quais os problemas que podem acarretar sem manutenção?

Mais mofo e inutilização da porta.

Legendas

N – Norte

S – Sul

L – Leste

O - Oeste

Fonte: Autor (2016)

Na Figura 40, a distribuição das manifestações patológicas do bloco 7.

Figura 40 – Distribuição das patologias no bloco 7



Fonte: Autor (2016)

Foi observado outros pontos, não menos importante, mas que fazem parte para o desenvolvimento dos alunos e uma infraestrutura de qualidade, alguns problemas que são gerados pelos usuários (alunos) que frequentam, não sendo interpretados como problema patológico, mas influenciam de certa forma na durabilidade, estética e desempenho, sendo eles, elementos e itens essenciais para uso e aprendizado desses alunos.

Um dos itens é o quadro negro nas salas de aulas, encontrado em alguns pontos danificados, quebrados e até mesmo sem apoio de giz e apagador (Figura 41). A Figura 42, mostra a falta de manutenção das lâmpadas do quadro e fiação exposta.

Figura 41 – Quadro danificado



Fonte: Autor (2016)

Figura 42 – Ausência de lâmpadas



Fonte: Autor (2016)

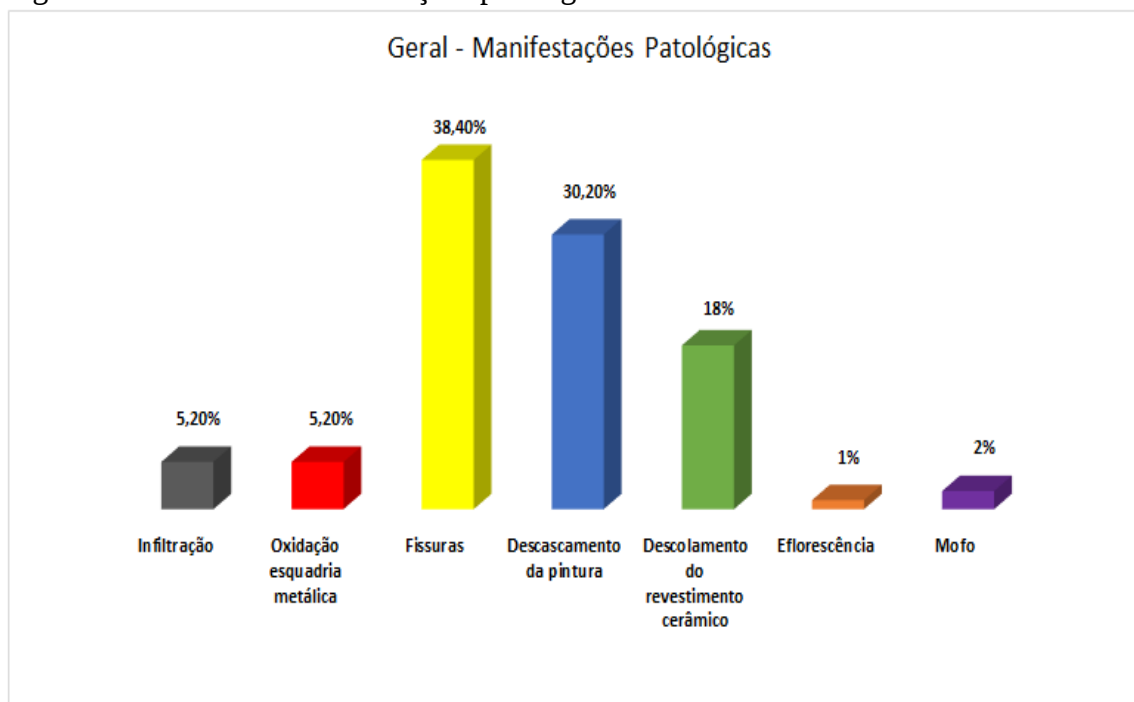
4.2 MÉTODOS DE DADOS

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.

A tabulação de dados está representada pelo gráfico da Figura 43.

Figura 43 – 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, sendo 30,20%, podendo ser originado ainda por materiais de má qualidade e mão de obra desqualificada.

4.3 CUSTOS E ORÇAMENTO

Em geral, as fissuras foram as mais encontradas, porém classificando as patologias em uma única causa de origem, o deslocamento cerâmico teve um índice mais elevado, efetuado o orçamento. Essa patologia causa impacto estético e as ocorrências destas, em conjunto com outras, as fissuras contabilizadas por unidades com 38,4 %. Com base na manutenção, o orçamento foi realizado de modo geral na substituição das peças com argamassa.

Para o orçamento (Tabela 11), foi considerado o mês da coleta (07/2016), utilizando a Tabela SINAP (Sistema Nacional de Pesquisa e Índices da construção Civil) em coletivo com a Caixa Econômica Federal e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) do Paraná.

Tabela 11 – Orçamento

Produto	Valor unitário	Área de aplicação (m²)	Rendimento	Total
Piso em cerâmica esmaltada, comercial (padrão popular)	R\$ 13,19	198,89	1,5 M² (16 peças)	R\$ 28.068,32
Argamassa colante AC-I para cerâmicas	R\$ 0,44	198,89	4 KG/M²	R\$ 440,00
Argamassa colante AC-II	R\$ 0,88	312,81	5 KG/M²	R\$ 1108,80
Piso em granitina, cor preto, cinza, palha, branco	R\$ 66,05	312,81	1,5 M²	R\$ 220385,072
Rejunte branco, cimentício	R\$ 2,54	198,89	3 M²	R\$ 178,18
Rejunte colorido, cimentício	R\$ 2,82	312,81	3 M²	R\$ 302,50
Total				R\$ 250.474,87

Fonte: Autor (2016)

Observa-se que o custo para reparo foi alto para um colégio público, pois para troca de cerâmicas seria o ambiente todo sendo que no mercado atual não existe cerâmicas do tamanho e modelo empregados no colégio, já que a edificação é antiga. Não seria viável também trocar apenas as peças danificadas, pois teria que quebrar e isso proporciona desperdício. O melhor então para diminuir gastos e ter uma estrutura com qualidade é manter a manutenção preventiva.

A Figura 44 mostra a avaliação geral do colégio. Apesar de o colégio ser antigo, encontra-se em um conceito bom com até 25% de problemas patológicos, visto que mesmo assim são imprescindíveis reparos, evitando mais danos e transtornos aos usuários.

Figura 44 – Formulário de avaliação

	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL	Versão 2014
	FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO GERAL DO PRÉDIO ESCOLA DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA ESCOLAR	Página 70

ITENS	ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PESSIMO	NÃO EXISTE
Acessibilidade (rampas, portas alargadas, corrimão, etc)		X				
Coberturas (teto/telhado)			X			
Ferragens (parapeito, corrimão, fechaduras, puxadores, etc)		X				
Forros e lajes		X				
Instalações de incêndio (sinalização, extintores, etc)			X			
Instalações elétricas (rede elétrica e fiações)	X					
Instalações hidráulicas e sanitárias		X				
Instalações mecânicas (elevadores, e outros maquinários)						X
Instalações rede lógica (cabearamento de internet)	X					
Janelas (esquadrias e vidros)		X				
Muros/alambrados/Portões		X				
Paisagismo	X					
Paredes (considere estrutura e não pintura)		X				
Pavimentação (calçamentos e áreas de circulação)			X			
Pinturas (interna e externa)		X				
Pisos (considere os pisos do ambiente)		X				
Revestimento (paredes revestidas de cerâmica)			X			
Rodapés, soleiras, peitoris, beiral			X			
Urbanização (mesas e bancos externos, sala ambiental, etc)	X					

LEMBRE -SE: Registrar imagem de todos os itens para a avaliação considerar existência e a conservação de cada item.

Conceito	Critério
Péssimo	76% a 100% encontra-se com problemas
Ruim	51% a 75% encontra-se com problemas
Regular	26% a 50% encontra-se com problemas
Bom	Até 25% encontra-se com problemas
Ótimo	Nenhuma parte encontra-se com problemas

Fonte: Núcleo de Educação (2016)

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento realizado mostrou diversas patologias no Colégio, a maioria por 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 ocorrência 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 ligada 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, mão de obra qualificada e materiais de boa qualidade até o momento da finalização da obra, 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, mas são 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-se 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.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Sugere-se para trabalhos futuros a elaboração de assuntos que se relacionam com o tema deste já realizado, como:

- Inspeccionar o Colégio com auxílio de equipamentos que propicia uma análise mais precisa e aprofundada das patologias encontradas;
- Orçar os custos totais das manifestações patológicas encontradas no Colégio Estadual Professora Júlia Wanderley;
- Com a conclusão da patologia mais recorrente, as fissuras, realizar um estudo completo sobre os tipos de fissuras e seus métodos de correção.

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.

ANDRADE, S. Soluções de Engenharia. **Boletim Técnico**, Pernambuco, p.1-4, 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, M. T. G; POLISSENI, A. E; TAVARES, F. M. **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**. 5ª ed. v.2. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 1994.

Caixa Econômica Federal (CAIXA). **SINAPI – Índices da Construção Civil**. Disponível em http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/SINAPI/index.asp Acesso em: 31/08/2014.

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.

DALDON, M. **Fatores que podem estar contribuindo para o aparecimento de manifestações patológicas na zona de encunhamento de paredes em obra de Porto Alegre**. 2008. 32 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

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.

JANKOWSKY, I. P.. Secagem. **Revista da madeira**, São Paulo, v.04/2005, n.89, p.01-14, 2005.

LOTERMAN, F. A. **Patologias em estruturas de concreto: estudo de caso**. Rio Grande do Sul: UNIJUI, 2013.

LERSCH, I. M. **Contribuição para a identificação dos principais fatores e mecanismos de degradação em edificações do patrimônio cultural de Porto Alegre**. 2003. 16 f.. Dissertação (Escola de Engenharia Civil – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

LOPES, R. **Detalhes construtivos visando à prevenção de fissuras em alvenarias de vedação e alvenarias estruturais**. São Paulo, 2012.

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 Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2003.

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

MENDES, S. Alfredo; ALVES, S. V. Marcus. **A Degradação da Madeira e sua Preservação**. Ministério da Agricultura (Departamento de Pesquisa), Brasília, 1988.

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

MERÇON, F; GUIMARÃES, C. I. P; MAINIER, B. F. Corrosão: um exemplo usual de fenômeno químico. **Revista Química Nova na Escola**, Rio de Janeiro, v.05/2004, n.19, p.01-04, 2004.

MIOTTO, D. **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.

NAKAMURA, J. Amarração de alvenaria e pilar. **Revista Equipe de Obra**, São Paulo, v.05/2009, n.13, p.01-10, 2009.

Mapa da Obra. **Entendendo as trincas e fissuras**. Disponível em <http://www.mapadaobra.com.br/tecnologia/entendendo-as-trincas-e-fissuras/> . Acesso em: 26/09/2016.

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.

PAGANIN, R. **Estudo de Caso: Levantamento das manifestações patológicas aparentes existentes em uma universidade de Cascavel – PR**. 2014. 22 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil – Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2014.

SANTOS, S. S. 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, N. F. **Caracterização das manifestações patológicas presentes em fachadas de edificações multipavimentados da cidade de Ijuí/rs**. 2006. 18 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2006.

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.

SINDUSCON-SP. **Pib brasileiro 2016**. Disponível em < <http://www.sindusconsp.com.br/sinduscon-sp-queda-no-pib-e-fortemente-influenciada-pela-crise-politica/> > Acesso em: 29 de março de 2016.

SOUZA, Marcos Ferreira de. **Patologias Causadas pela Umidade nas Edificações**. 2008. 64 f.. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2008.

SOUZA, V. C. M; RIPPER, T. **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, E. **Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: editora Pini: IPT: EPUSP, 1989.

ANEXO A

