

FACULDADE EVANGÉLICA DE JARAGUÁ
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

DELIANE CRISTINA DA SILVA
MAYRA FERREIRA LEÃO

**ESTUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE UMA UNIDADE DE SAÚDE
DO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ-GO**

**DELIANE CRISTINA DA SILVA
MAYRA FERREIRA LEÃO**

**ESTUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE UMA UNIDADE DE SAÚDE
DO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ-GO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à banca examinadora do curso de Engenharia Civil da Faculdade Evangélica de Jaraguá, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador(a):

**Prof.(a) Esp. Rafael Gonçalves Fagundes
Pereira**

**DELIANE CRISTINA DA SILVA
MAYRA FERREIRA LEÃO**

**ESTUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE UMA UNIDADE DE SAÚDE
DO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ-GO**

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDO e APROVADO em ____ de _____ de
201__, pela Banca Examinadora do Curso de Engenharia Civil, constituída pelos membros:

Prof. Esp. Rafael Gonçalves Fagundes Pereira
- Orientador -

Prof. Me. Francys Resstel, del Hoiyo
- Membro Interno -

Prof. Esp. Juliana Costa Campos
- Membro Externo -

Sumário

| | |
|---|-----------|
| RESUMO | 5 |
| 1. INTRODUÇÃO | 6 |
| 2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO | 6 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 9 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 10 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 18 |
| REFERÊNCIAS | 20 |

ESTUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE UMA UNIDADE DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ-GO

Leão, Mayra Ferreira ¹
Silva, Deliane Cristina da ²
Pereira, Rafael Gonçalves Fagundes ³

RESUMO

O estudo das patologias pode ser entendido como a parte da Engenharia Civil que analisa os sintomas, identifica as causas e origens dos defeitos e propõe terapias e soluções adequadas para executar a correção desses problemas patológicos das construções civis. As edificações possuem um ciclo de vida útil, entretanto existem fatores que podem estender este tempo. Um projeto bem elaborado, com planejamento adequado e preciso durante a execução, qualidade dos materiais, mão de obra e a realização da manutenção periódica favorecem consideravelmente a vida útil de uma edificação. Este trabalho tem por objetivo analisar manifestações patológicas de uma unidade de saúde de gestão pública no município de Jaraguá-GO, baseando-se mediante comparações bibliográficas, inspeção visual e ensaios destrutivos, a fim de verificar as causas das manifestações patológicas existentes e propor intervenções adequadas para o tratamento de tais falhas. O diagnóstico mostrou a existência de uma ampliação da edificação com ausência de amarrações estruturais com a edificação original, foi possível também observar o baixo desempenho do sistema de cobertura devido à falta de componentes de captação de água e falhas de impermeabilização na estrutura. Entre as patologias identificadas podem-se ressaltar infiltrações, trincas e deslocamento de revestimento.

Palavras Chave: Patologias. Terapias. Manutenção.

¹Acadêmico do curso de Engenharia Civil – Faculdade Evangélica de Jaragua. E-mail: mayrafleao@gmail.com

²Acadêmico do curso de Engenharia Civil – Faculdade Evangélica de Jaragua. E-mail: delianecristinaeng@gmail.com

³Professor, titulação, orientador do curso de Engenharia Civil – Faculdade Evangélica de Jaragua. E-mail: fael.engcivil@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

As manifestações patológicas em edificações acometem as estruturas, comprometendo sua vida útil. Uma estrutura para que tenha uma vida útil satisfatória e alcance uma boa durabilidade, segurança e conforto é importante que todas as áreas envolvidas no processo construtivo trabalhem juntas. Ao longo dos anos, muitos estudos vêm sendo realizados visando compreender melhor as origens das patologias, entretanto, essas manifestações patológicas ainda têm grande incidência desafiando os estudiosos da área.

Entre as causas pode-se citar vários pontos, tais como, causas naturais, falhas técnicas no desenvolvimento do projeto, a má execução do projeto, materiais utilizados ou até mesmo adquiridos ao longo da sua vida útil.

Essas patologias nas edificações causam muitos transtornos e constrangimentos, além disso, dependendo do grau e do tipo, podem colocar em risco a vida de pessoas, causando danos físicos e financeiros. Essas situações podem ser evitadas com avaliação constante da edificação, tratando de forma correta e imediata após ser detectada cada patologia. Esses reparos da patologia na construção civil são extremamente essenciais, pois, através deles, a estrutura da edificação será recuperada.

O processo construtivo de uma edificação segue os seguintes processos: planejamento, projetos preliminares; projeto executivo; escolha dos materiais, execução e uso. Durante estes processos, podem ocorrer negligências dos mais variados tipos que podem gerar problemas construtivos. O gerenciamento destas etapas e a melhoria através do controle de qualidade e desenvolvimento de novas tecnologias e técnicas é o desafio constante na engenharia civil (HELENE, 2003).

Esse trabalho tem como objetivo principal desenvolver um estudo de caso sobre as patologias existentes em uma edificação da unidade de saúde ESF (Equipe de Saúde da Família), e relacionar as possíveis causas e sugestões adequadas para o tratamento. Os objetivos específicos são classificados com os seguintes tópicos: estudar as patologias apresentadas na edificação; relacionar às possíveis causas das patologias observadas; classificar as patologias em estudo e propor possíveis reparos e melhorias.

2. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Eventuais falhas no desempenho de uma estrutura, deve-se ao entendimento da patologia na construção civil no que se trata de aparência, estabilidade, condições de uso e principalmente durabilidade sob condições. (SOUZA E RIPPER, 1998).

De acordo com Gonçalves (2015)

O termo “patologia”, no contexto da Construção Civil, está alinhado com a definição encontrada na Medicina, na qual estudam-se as origens, os sintomas e a natureza das doenças. Patologias são todas as manifestações cuja ocorrência no ciclo de vida da edificação venha prejudicar o desempenho esperado do edifício e suas partes (subsistemas, elementos e componentes).

Sendo assim do ponto de vista de Lima e Pacha (2000), as falhas possuem inúmeras possibilidades de surgirem no decorrer da concepção da estrutura. Tanto podem aparecer no lançamento da estrutura, ou seja, no estudo preliminar, como também na criação do anteprojeto ou mesmo durante a construção do projeto executivo.

A manutenção pode evitar danos sérios às estruturas e, em alguns casos, ao próprio colapso da estrutura. Andrade e Silva (2005) citam que as patologias em uma estrutura são definidas de acordo que comprometem alguma exigência construtiva, tal como funcionalidade,

caráter mecânico ou sua estética. Visto isso, ressalta-se a relação entre o desempenho da estrutura e a manifestação patológica, avaliando de acordo com o comportamento da construção para avaliação.

Um projeto elaborado de forma correta e uma execução precisa considerar-se uma série de etapas e fatores, caso contrário pode promover inúmeras manifestações patológicas. Uma vez notada a patologia a identificação do motivo é imprescindível para que se possam evitar novas manifestações, prevenindo reparos, economizando custos e aumentando a satisfação dos usuários. (FURLIN, 2017)

O processo construtivo de uma edificação segue uma ordem que surge da ideia inicial, planejamento prévio, projeto, fabricação dos materiais, execução das partes componentes da edificação e uso. Durante tais processos, podem ocorrer falhas ou descuidos dos mais variados tipos, que acabam por gerar vícios e problemas construtivos das etapas previamente citadas. O gerenciamento destes processos e a melhoria constante através do controle de qualidade e desenvolvimento de novas tecnologias e técnicas é desafio constante na engenharia civil (HELENE, 2003)

Sendo assim salienta-se a importância do estudo das manifestações patológicas na construção civil tem como fundamento o conhecimento das origens dos problemas e como evitá-los. Segundo Machado (2002), o estudo da patologia das estruturas tem como objetivo detectar e explicar tecnicamente e cientificamente as irregularidades presentes no comportamento estrutural. Podem manifestar tais falhas no processo construtivo, na execução, possibilitando que suas consequências sejam analisadas em relação à segurança da obra, tomando assim a melhor decisão e mais segura sobre a utilização da estrutura. O objetivo da patologia das estruturas é definir a melhor ação em relação a finalidade da obra, quanto a recuperação, reforço ou até em casos mais extremos a demolição da estrutura.

Os agentes causadores dos problemas patológicos podem ser vários: cargas, variação da umidade, variações térmicas intrínsecas e extrínsecas ao concreto, agentes biológicos, incompatibilidade de materiais, agentes atmosféricos e outros. (HELENE, 1992)

Os sintomas mais comuns, de maior incidência nas estruturas de concreto, são as fissuras, as eflorescências, as flechas excessivas, as manchas no concreto aparente, a corrosão de armaduras e os ninhos de concretagem (segregação dos materiais constituintes do concreto). Conforme apresentado na Figura 1 certas manifestações têm elevada incidência - como as manchas superficiais - embora, do ponto de vista das consequências quanto ao comprometimento estrutural e quanto ao custo da correção do problema, uma fissura de flexão ou a corrosão das armaduras sejam mais significativas e graves. (HELENE, 1992)

Figura 1. Distribuição relativa da incidência de manifestações patológicas em estruturas de concreto aparente.



Fonte: Adaptado de Helene (1992)

Segundo Sampaio (2010) as fissuras ocorrem por diversos fatores, dentre eles: a baixa performance às solicitações de tração, flexão e cisalhamento demonstrados pelos elementos da alvenaria, retração da argamassa, diferenças entre as propriedades dos materiais constituintes, recalque de fundação entre outras.

Fissuras, trinças e rachaduras são manifestações patológicas causadas geralmente por tensões de tração em materiais frágeis como o concreto e materiais cerâmicos. Ocorrem quando os materiais são solicitados por um esforço maior que a sua resistência característica, provocando falha e ocasionando uma abertura. (OLIVEIRA, 2012)

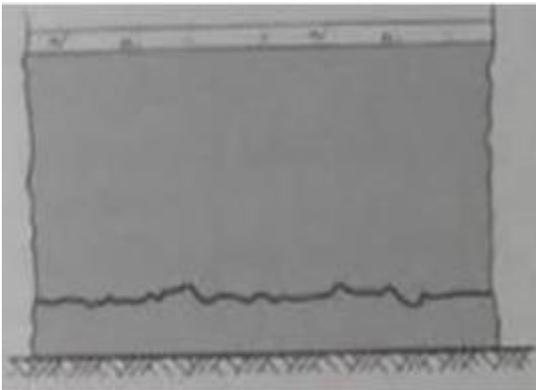
O Quadro 1 contém a classificação das aberturas de acordo com a sua espessura. Nas Figuras 2 e 3 estão representadas fissuras horizontais e verticais em alvenarias devido presença de umidade e excesso de carga respectivamente.

Quadro 1. Quadro referencial da espessura da abertura e sua classificação.

| Anomalias | Aberturas (mm) |
|-----------|----------------|
| Fissuras | Até 0,5 |
| Trinca | De 0,5 a 1,5 |
| Rachadura | De 1,5 a 5,0 |
| Fenda | De 5,0 a 10,0 |
| Brecha | Acima de 10,0 |

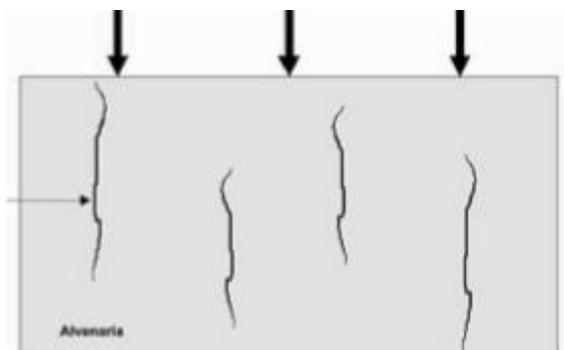
Fonte: Oliveira (2012)

Figura 2. Trinca em base de parede devido a variação do teor de umidade.



Fonte: Helene (1992)

Figura 3. Trinca em alvenaria devido ao excesso de carga.



Fonte: Marcelli (2007)

Sampaio (2010) afirma que em grande maioria dos casos a umidade é a grande responsável pelas fissuras horizontais da alvenaria, em decorrência da variação (contração ou expansão) de suas dimensões. Essa alteração desencadeia uma deformação excessiva de lajes ancoradas nas paredes, o que produz um esforço de flexão nas laterais, resultando com isso em fissuras. Ocorrendo com mais frequência e até mais intensidade em regiões como cantos desabrigados, platibandas, base de paredes dentre outras em consequência da umidade.

Cechinel et. al., (2013), diz que a manifestação das patologias causadas por umidade pode ser detectada de inúmeras formas, como através de uma observação visual, por ensaios, análises ou por cálculos específicos. Ainda afirma que a manifestação da presença de umidade em uma edificação se dá de várias formas diferentes, dentre as quais destacam: umidade por capilaridade; umidade de construção; umidade de precipitação e umidade devido outras causas. A infiltração, além de danificar a estética da edificação, pode ser prejudicial à saúde dos usuários, pois geralmente a existência de uma infiltração só é notada quando manchas, bolhas ou até mesmo o deslocamento do revestimento aparecem.

A impermeabilização é um meio que foi encontrado para que se utilizem produtos específicos para preservar as variadas áreas de um imóvel para defesa da ação dos fluidos que pode danificar a estrutura. A não utilização da impermeabilização pode acarretar prejuízos e danos à saúde, o seu projeto é de grande importância para o mesmo. (HUSSEIN, 2013),

No entanto, observa-se que as patologias que aparecem pelo excesso de umidades são de grande número nas edificações, e que depois dos danos constituídos os gastos se tornam bem maiores para implantação do sistema de impermeabilização. Sem contar com os graves problemas decorrentes das falhas de construção, que se resumem, segundo Lonzetti (2010), na decomposição de pinturas, na degradação da estrutura e nos estragos nos revestimentos, além do surgimento de fungos e bactérias que multiplica em ambientes úmidos sendo então prejudiciais à saúde.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Estudam-se os tipos de patologias existentes na edificação, por meio dos conceitos e definições apresentados na revisão bibliográfica, para o estudo. A pesquisa bibliográfica foi efetuada por meio de leitura de livros, revistas técnicas e dissertações referentes ao assunto do trabalho. A partir dessa pesquisa foi feita o detalhamento das características de todas as patologias. Assim definem-se as patologias e suas características e com base na situação da edificação deve-se propor a solução que melhor se adequa.

O levantamento realizado de setembro a novembro de 2019 aborda manifestações patológicas da edificação da Equipe de Saúde da Família II (ESF II) que se encontra situada na Rua Alto do Rosário, s/n, Vila Isaura, Jaraguá-go, de propriedades da prefeitura municipal de Jaraguá é apresentado sob a forma de um estudo de caso.

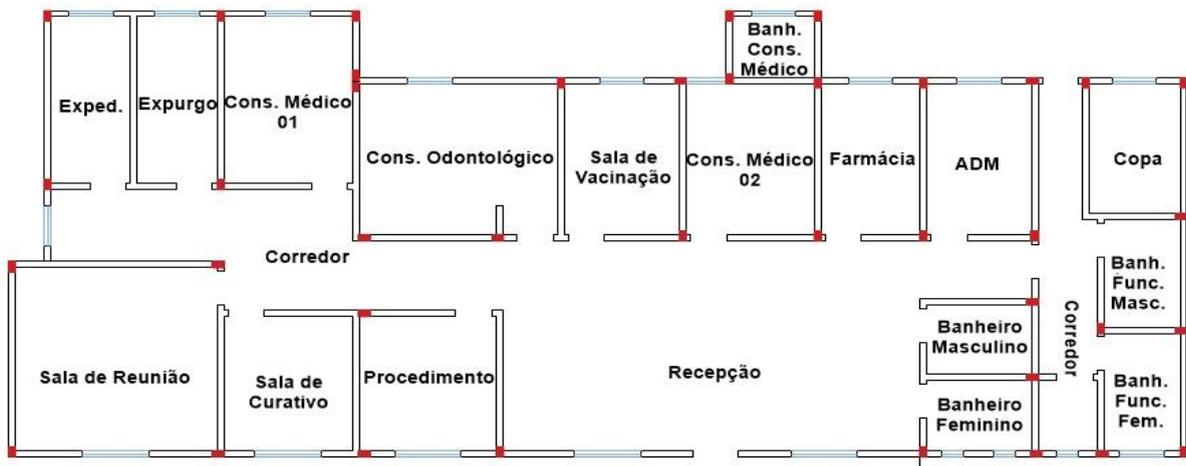
Inicialmente fez-se uma inspeção preliminar em uma visita ao local para a verificação o estado geral da edificação da ESF II, detectando e avaliando a intensidade das manifestações patológicas encontradas.

Logo são realizadas considerações a respeito de metodologia de registros fotográficos e observações visuais, associados aos procedimentos usados para coleta de dados em campo, bem como pautadas as principais manifestações patológicas observadas e detalhado os procedimentos utilizados para organização e quantificação dos registros presentes na pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de análise visual foi realizado um levantamento do posicionamento dos pilares estruturais da edificação. A Figura 4 mostra os pilares representados por retângulos hachurados em vermelho. Observou-se que que as salas do lado esquerdo da edificação a partir do consultório odontológico e da sala de procedimento correspondem a uma ampliação.

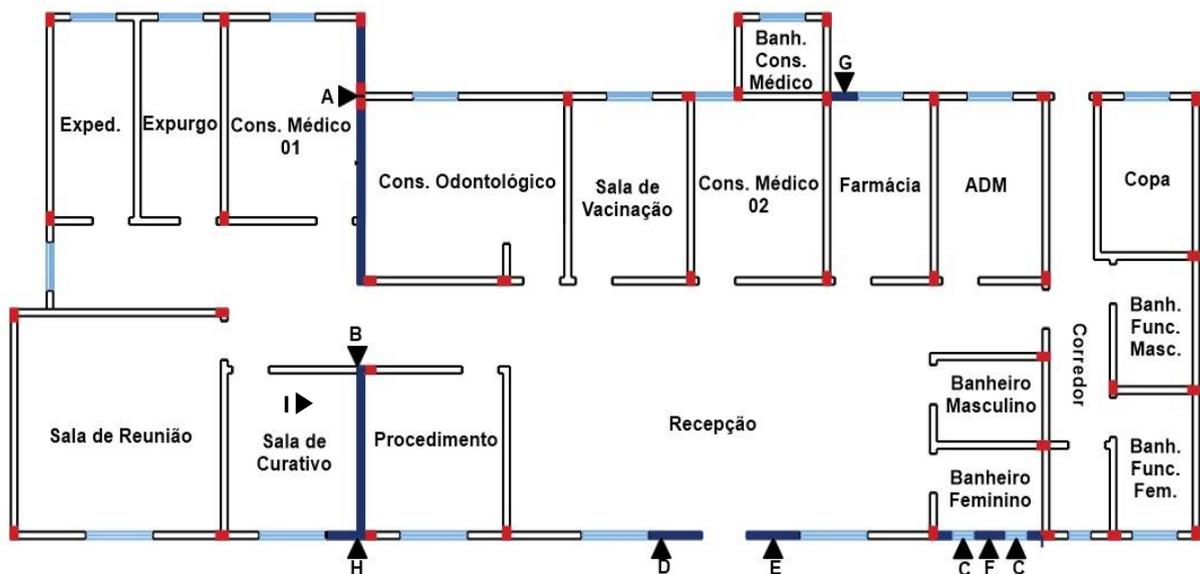
Figura 4. Planta Baixa da Unidade da Equipe de Saúde Familiar II (ESF II).



Fonte: Próprio Autor (2019)

De acordo com o posicionamento dos elementos estruturais em relação a ampliação, o diagnóstico leva a constatar que os pilares não estão posicionados adequadamente para receber as cargas adicionais e que a amarração entre os elementos estruturais da edificação original com a ampliação não foi realizada gerando as principais manifestações patológicas encontradas como mostra a Figura 5.

Figura 5. Planta Baixa com Localização das Patologias.



| LEGENDA | |
|--------------|--|
| A- FIGURA 6 | Parede do consultório médico 01 com trinca vertical |
| B- FIGURA 9 | Parede do corredor com trinca vertical |
| C- FIGURA 10 | Janela do banheiro feminino com trinca horizontal |
| D- FIGURA 11 | Rodapé da parede externa da recepção com deslocamento de pintura |
| E- FIGURA 12 | Parede externa da recepção com deslocamento de pintura |
| F- FIGURA 13 | Rodapé externo do banheiro feminino com bolor |
| G- FIGURA 14 | Beiral do lado externo da farmácia apresentando bolor |
| H- FIGURA 15 | Parede da entrada principal com trinca vertical |
| I- FIGURA 8 | Forro da sala de curativo apresentando mofo |

Fonte: Próprio Autor (2019)

Através de inspeção visual foi possível realizar um levantamento fotográfico das patologias. A análise das possíveis causas foi com base em referenciais bibliográficas, propondo as possíveis terapias, como mostra as figuras e quadros a seguir.

A Figura 6 mostra uma trinca vertical localizada na parede do consultório médico 01, a Figura 7 mostra detalhes da trinca após descascar a parede. No local da trinca é possível observar dois pilares paralelos com ausência de amarração, um dos pilares pertence a edificação original e o segundo a ampliação realizada. O Quadro 2 mostra o diagnóstico analisado referente a demonstração da manifestação patológica nas Figuras 6 e 7 utilizando como reparo junta de dilatação e espuma de polietileno de baixa densidade.

Figura 6. Parede do consultório médico 01 com trinca vertical.



Fonte: Próprio Autor (2019)

Figura 7. Pilares paralelos no local da trinca.



Fonte: Próprio Autor (2019)

Quadro 2. Análise das Figuras 6 e 7.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Descrição por inspeção visual | Trinca Vertical (9 mm) |
| Possíveis Causas | -Ausência de Junta de Dilatação; -Ausência de Amarração Entre os componentes estruturais |
| Possível Intervenção | 1. Abertura do local até a armadura para realizar a amarração; 2. Limpeza do local; 4. Delimitar a profundidade com o uso de espuma de polietileno de baixa densidade; 5. Execução das fôrmas; 6. Preenchimento das fôrmas com concreto, (Fck 25 MPa); 7. Aguardar o tempo de cura do concreto; 8. Finalização com acabamentos; 9. Realização de manutenção periódica. |

Fonte: Próprio Autor (2019)

A Figura 8 mostra uma mancha localizada no forro da sala de curativos, ocasionada por infiltração devido a telhas quebradas e ausência de calhas e rufos. O Quadro 3 mostra o diagnóstico analisado referente a demonstração da manifestação patológica na Figura 8, utilizando como reparo a troca completa do sistema de cobertura.

Figura 8. Forro da sala de curativos apresentando mofo.



Fonte: Próprio Autor (2019)

Quadro 3. Análise da Figura 8.

| | |
|--------------------------------------|--|
| Descrição por inspeção visual | Mofo no Forro |
| Possíveis Causas | Infiltração por ausência de componentes essenciais e falhas graves no sistema de cobertura (telhas quebradas, falta de rufos e calhas). |
| Possível Intervenção | <ol style="list-style-type: none"> 1. Retirada de todo o sistema de cobertura; 2. Troca do madeiramento por componentes em Metalon; 3. Troca de todas as telhas; 4. Colocação de calhas e rufos; 5. Forragem em gesso; 6. Finalização com acabamento impermeabilizante no gesso; 7. Realização de manutenção periódica. |

Fonte: Próprio Autor (2019)

A Figura 9 mostra uma trinca vertical localizada na parede do corredor, ocasionada pela má disposição do pilar. O Quadro 4 mostra o diagnóstico analisado referente a demonstração da manifestação patológica na Figura 9, utilizando como reparo a construção de um pilar auxiliar e adição de junta de dilatação.

Figura 9. Parede do corredor com trinca vertical.



Fonte: Próprio Autor (2019)

Quadro 4. Análise da Figura 9.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Descrição por inspeção visual | Trinca Vertical (0,5 mm) |
| Possíveis Causas | - Má disposição do pilar; -Ausência de Junta de Dilatação; -Ausência de Amarração Entre os componentes estruturais; |
| Possível Intervenção | 1. Abertura do local; 2. Limpeza do local; 3. Construção de pilar auxiliar; 5. Abertura para junta de dilatação; 4. Delimitar a profundidade com o uso de espuma de polietileno de baixa densidade; 5. Execução das fôrmas; 6. Preenchimento das fôrmas com concreto (Fck 25 Mpa); 7. Aguardar o tempo de cura do concreto; 8. Finalização com acabamentos; 9. Realização de manutenção periódica. |

Fonte: Próprio Autor (2019)

A Figura 10 mostra trinca horizontal, localizada acima da janela do banheiro feminino, ocasionada pela ausência de contra verga. O Quadro 5 mostra o diagnóstico analisado referente a demonstração da manifestação patológica na Figura 10, utilizando como reparo a construção de contra vergas acima das aberturas.

Figura 10. Janela do banheiro feminino com trinca horizontal.



Fonte: Próprio Autor (2019)

Quadro 5. Análise da Figura 10.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Descrição por inspeção visual | Trinca horizontal acima de uma abertura |
| Possível causa | Ausência de Contra Vergas |
| Possível intervenção | <ol style="list-style-type: none"> 1. Remoção do telhado; 2. Remoção da Alvenaria até na altura na janela; 2. Construção de contra vergas; 3. Construção de Alvenaria até a altura da cinta de amarração; 4. Construção de um novo telhado; 5. Finalização com acabamentos; 6. Manutenção periódica. |

Fonte: Próprio Autor (2019)

A Figura 11 e 12 mostra descolamento de pintura no rodapé e parede respectivamente devido a presença de umidade e ausência de impermeabilização da viga baldrame, localizadas nas paredes externas da recepção. O Quadro 6 mostra o diagnóstico analisado referente a demonstração da manifestação patológica nas Figuras 11 e 12, utilizando como reparo a impermeabilização da viga baldrame e alvenaria.

Figura 11. Rodapé da parede externa da recepção com deslocamento de pintura.



Fonte: Próprio Autor (2019)

Figura 12. Parede externa da recepção com deslocamento de pintura.



Fonte: Próprio Autor (2019)

Quadro 6. Análise das Figuras 11 e 12.

| | |
|----------------------------------|--|
| Descrição inspeção visual | Deslocamento de Pintura devido presença de umidade |
| Possíveis causa | <ol style="list-style-type: none"> 1. Superfície mal preparada; 2. Presença de umidade; 3. Má impermeabilização da viga baldrame. |
| Possíveis intervenção | <ol style="list-style-type: none"> 1. Remover da camada de pintura e reboco; 2. Limpeza do local; 3. Impermeabilizar o local; 4. Aplicação do revestimento; 5. Finalização com acabamento; 6. Realização com manutenção periódica. |

Fonte: Próprio Autor (2019)

A Figura 13 bolor no rodapé da parede externa do banheiro feminino, devido a presença de umidade e ausência de impermeabilização da viga baldrame. O Quadro 7 mostra o diagnóstico analisado referente a demonstração da manifestação patológica na Figura 13, utilizando como reparo a impermeabilização da viga baldrame e alvenaria.

Figura 13. Rodapé externo do banheiro feminino com bolor.



Fonte: Próprio Autor (2019)

Quadro 7. Análise da Figura 13.

| | |
|--------------------------------------|--|
| Descrição por inspeção visual | Bolor na base da parede |
| Possível Causa | 1. Presença de umidade; 2. Má impermeabilização da viga baldrame. |
| Possível Intervenção | 1. Remover da camada de pintura e reboco; 2. Limpeza do local; 3. Impermeabilizar o local; 4. Aplicação do revestimento; 5. Finalização com acabamento; 6. Realização com manutenção periódica. |

Fonte: Próprio Autor (2019)

A Figura 14 mostra bolor no beiral do banheiro da farmácia, devido o contato com a água da chuva consequente da ausência de calhas. O Quadro 8 mostra o diagnóstico analisado referente a demonstração da manifestação patológica na Figura 14, utilizando como reparo a adição de sistema de coleta de águas pluviais (calhas) e impermeabilização do local.

Figura 14. Beiral do lado externo da farmácia apresentando bolor.



Fonte: Próprio Autor (2019)

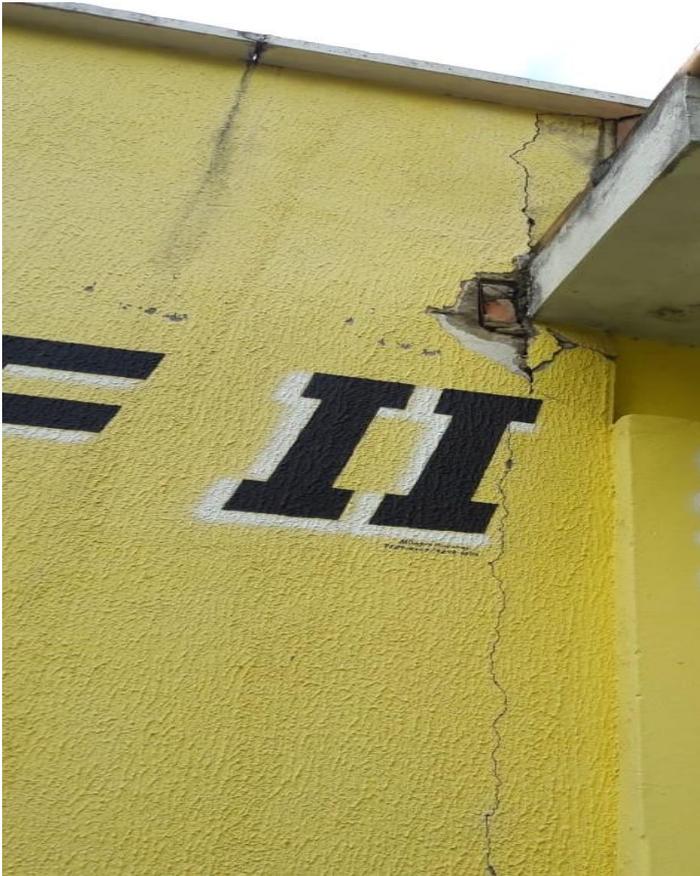
Quadro 8. Análise da Figura 14.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Descrição por inspeção visual | Bolor no Beiral |
| Possível Causa | Ausência de calhas |
| Possível Intervenção | 1. Limpeza do local 2. Impermeabilização do local 3. Colocação de calhas 4. Finalização com acabamentos 5. Manutenção periódica |

Fonte: Próprio Autor (2019)

A Figura 15 mostra uma trinca vertical, localizada na parede da entrada principal, devido ao posicionamento incorreto do pilar estrutural. O Quadro 9 mostra o diagnóstico analisado referente a demonstração da manifestação patológica na Figura 15, utilizando como reparo a construção de um pilar estrutural auxiliar.

Figura 15. Parede da entrada principal com trinca vertical.



Fonte: Próprio Autor (2019)

Quadro 9. Análise da Figura 15.

| | |
|--------------------------------------|--|
| Descrição por inspeção visual | Trinca vertical |
| Possíveis causas | - Posicionamento incorreto do elemento estrutural -Sobrecarga |
| Possível intervenção | 1.Abertura no local para implantação de um pilar; 2. Limpeza do local; 3. Colocação de armadura; 5. Execução das fôrmas; 6. Preenchimento das fôrmas com concreto (Fck 25 Mpa); 7. Aguardar o tempo de cura do concreto; 8. Finalização com acabamentos; 9. Realização de manutenção periódica. |

Fonte: Próprio Autor (2019)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurando mostrar maneiras de proporcionar mais funcionalidade, estética e durabilidade em uma edificação de gestão pública, foram abordados nesse estudo de caso as principais manifestações patológicas encontradas na edificação analisada. Neste trabalho foram avaliadas as patologias encontradas, propondo possíveis intervenções que possam contribuir para restituição da edificação, não deixando de citar a importância de manutenções periódicas como medidas de prevenção.

Na edificação, objeto de estudo, as patologias mais intensas encontradas foram trincas verticais e horizontais, infiltrações, descolamento de pintura, mau posicionamento de elementos estruturais e ausência de elementos estruturais em determinados pontos. Identificou-se que as principais trincas ocorreram devido à ausência de amarração entre os componentes estruturais e falta de juntas de dilatação, causando então sobrecarga nos demais elementos estruturais que não apresentam propriedades de resistência. Observou-se que as infiltrações nas alvenarias ocorrem pela má impermeabilização das vigas baldrames, ocasionando bolor e descolamento de pinturas. Também se notou manchas de bolor no forro consequentes da presença de umidade, pela ausência de calhas e pela presença de telhas quebradas no sistema de cobertura.

Buscando apresentar possíveis soluções e medidas preventivas para viáveis reparos na edificação apresentada as terapias propostas são: construção de juntas de dilatação, amarração entre os componentes estruturais da edificação original e da ampliação, impermeabilização das alvenarias e vigas baldrames, restituição completa do sistema de cobertura e reposicionamento dos pilares estruturais de ligamento com a ampliação.

Pode-se concluir, então, com os resultados adquiridos com os diagnósticos e prognósticos das manifestações patológicas analisadas, a importância de um projeto bem elaborado trabalhando juntamente com todas as etapas da obra, assim como as manutenções periódicas, para garantir o sucesso no desempenho da edificação.

Por fim, destaca-se, que mesmo havendo avanços tecnológicos, aprimoramento das técnicas de construção e o uso de materiais com maior controle de qualidade, ainda se nota uma grande incidência de manifestações patológicas em uma grande variedade. Entretanto, um planejamento com manutenções periódicas indica prioridades para intervenções necessárias para garantir a efetivação da previsão da vida útil da edificação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, T.; SILVA, A. J. C. **Patologia das Estruturas**. In: ISAIA, Geraldo Cechella (Ed.). Concreto: ensino, pesquisa e realizações. São Paulo: IBRACON, 2005. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020899.pdf>>. Acesso em: 23 de março 2019.

CECHINEL, Bruna Moro et al. **Infiltração em alvenaria**. Florianópolis, 2013. Disponível em: <periodicos.ifsc.edu.br/index.php/publicacoes/article/view/70>. Acesso em: 29 de março de 2019.

FURLIN, GUSTAVO KUCHER. **Estudo das patologias encontradas em revestimentos cerâmicos na universidade alto vale do rio do peixe**. Caçador, 2017. Disponível em: <[http://Estudo%20das%20patologias%20encontradas%20em%20revestimentos%20cer%C3%A2micos.%20Gustavo%20Kucher%20Furlin%202017%20\(1\).pdf](http://Estudo%20das%20patologias%20encontradas%20em%20revestimentos%20cer%C3%A2micos.%20Gustavo%20Kucher%20Furlin%202017%20(1).pdf)>. Acesso em 08 de abril de 2019.

GONÇALVES, Adelaide; BRITO, Jorge de; BRANCO, Fernando. **Reabilitação de paredes de alvenaria revestidas**. Lisboa, Portugal, 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267712980_Reabilitacao_de_Paredes_de_Alvenaria_Revestidas/download>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

GONÇALVES, Eduardo Albuquerque Buys. **ESTUDO DE PATOLOGIAS E SUAS CAUSAS NAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES**. 2015 Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10014879.pdf>>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

HELENE, Paulo R. Do Lago. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, Red Rehabilitar, 2003. Disponível em: <pensaracademico.facig.edu.br/index.php/semiariocientifico/article/view/949/839>. Acesso em: 09 ABRIL 2019.

HELENE, Paulo R. Do Lago. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2ª ed. São Paulo: Pini, 1992.

HUSSEIN, Jasmim Sadika Mohamed. **Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de campo mourão – PR**. Universidade tecnológica federal do paraná. Campo mourão 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1873/1/CM_COECI_2012_2_03.pdf>. Acesso em: 10 de abril de 2019.

LIMA, J. M.; PACHA, J. R. S. **Patologias das estruturas de concreto armado com ênfase à execução**. Centro Tecnológico da Universidade Federal do Pará. Belém, 2000. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/.pdf?sequence=1>>. Acesso 05 abril 2019.

LONZETTI, F. B. **Impermeabilizações em Subsolos de Edificações Residenciais e Comerciais**. 2010. 59 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em:

<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1873/1/CM_COECI_2012_2_03.pdf>.

Acesso em: 14 de abril de 2019.

MACHADO, Ari de Paula. **Reforço de estruturas de concreto armado com fibras de carbono**. São Paulo: Pini, 2002. 271p. disponível em:

<<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2133/TRABALHO%20TCC2%20FINAL%20ANDRE%20F%20LOTTERMANN.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 abril 2019.

MARCELLI, Mauricio. **Sinistros na construção civil: Causas e soluções para danos e prejuízos em obras**. São Paulo: Pini, 2007.

OLIVEIRA, Alexandre Magno. **Fissuras e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. 2012. 96f. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

SAMPAIO, Marliane Brito. **Fissuras em edifícios residenciais em alvenaria estrutural**. 2010. Dissertação (Mestrado em Estruturas) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

SOUZA, V.; RIPPER, T. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. São Paulo: Pini, 1998. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020899.pdf>>. Acesso em 19 abril 2019.