



LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS APARENTES EM UMA ALA DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE CASCAVEL-PR

SANTOS, Débora.¹
LUZITANI, Marcos.²
RIBEIRO, João Victor.³
PAGANIN, Ricardo.⁴

RESUMO: As edificações têm um tempo de vida útil, mas há diversos requisitos que fazem com que essas obras tenham um tempo de vida reduzido ou prolongado. Dentre esses fatores pode se destacar a qualidade dos materiais utilizados, bom planejamento, desenvolvimento do projeto adequado, boas condições de trabalho durante a execução, e manutenção constante. Porém apesar do grande desenvolvimento tecnológico na construção civil, ainda pode se observar um número alto de manifestações patológicas em obras consideradas novas. Esse trabalho teve como objetivo levantar as manifestações patológicas aparentes em uma ala de um Hospital Universitário localizado na cidade de Cascavel-PR, identificando os problemas aparentes, realizando um mapeamento nos mesmos, e classificando-os de acordo com a metodologia GUT. Para o desenvolvimento do trabalho, inicialmente foram realizadas visitas técnicas ao local para coleta de dados e registros fotográficos. Após as visitas técnicas, a discussão foi embasada em levantamentos bibliográficos, onde foram consideradas as possíveis causas dos problemas, além disso foi aplicada a metodologia GUT para verificar se é necessário uma intervenção inicial. A partir dos dados obtidos através do levantamento, constatou-se 35% de fissuras em paredes e lajes, 19% oriundas de deslocamentos, e 46% relacionados a rachaduras em vigas, pilares, paredes e pisos. Foi observado, entre algumas das anomalias identificadas, um grau de risco crítico, que deve-se intervir com métodos de reparos adequados e momentâneos. Portanto, a importância em identificar e corrigi-las, de forma a não comprometer a estrutura e a saúde dos usuários.

PALAVRAS-CHAVE: Patologia, Estudo de Caso, Frequência, Reparo.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Paganin (2014), para execução de edificações, percebe-se que na maioria das vezes, se dá prioridade ao menor prazo e menor custo, além de optar-se pela mão de obra barata, esses fatores contribuem para execução incorreta dos procedimentos. A partir desse conjunto de erros, a espaço para o surgimento de manifestações patológicas que tem sido um problema frequente nas edificações.

As falhas construtivas chamadas de manifestações patológicas em construções, podem ser interpretadas como o baixo, ou o fim, do desempenho de uma estrutura em relação à estabilidade, estética, uso e principalmente a durabilidade das construções para os fins a que se destinam (SOUZA e RIPPER, 1998). Atualmente observa-se uma grande frequência dessas falhas construtivas que contribuem para a queda da vida útil das edificações.

Segundo Vieira, 2002, Melo Júnior e Cararek, 2011, as edificações que funcionam como hospitais ou alas hospitalares também estão sujeitas às condicionantes locais do ambiente e às intempéries do meio, elas devem ser mantidas em bom estado de conservação para que sirvam como abrigo seguro aos enfermos e aos profissionais da saúde. Problemas tais como a corrosão eletroquímica de armaduras, proliferação de micro-organismos, manchas e descolamento de revestimentos, são principalmente causados pela presença de umidade em abundância. Já as fissuras, trincas e rachaduras se dão pela movimentação térmica das estruturas, ou então o adensamento do solo em que a fundação se encontra.

Através desse contexto a pesquisa justifica-se pela análise de risco aos usuários, professores, residentes, pacientes e colaboradores, por meio da identificação das anomalias, pois várias atividades são realizadas no ambiente. Sendo assim, é necessário ter um ambiente seguro, confortável e com aspecto estético agradável. Considerando as informações expostas, se deu a necessidade do levantamento das manifestações patológicas para que as ações de intervenções possam ser realizadas. As mesmas quando executadas no período inicial das manifestações patológicas, geram menos custos e podem auxiliar na utilização dos ambientes com maior segurança.

Essa pesquisa limita-se ao levantamento das manifestações patológicas aparentes existentes em uma ala de um Hospital Universitário localizado no município de Cascavel-PR. Essa ala foi denominada como Laboratório de Análises Clínicas, Ensino, Pesquisa e Extensão (LACEPE), contando com uma área de 726,29 m².

Com esta pesquisa, questionou-se: Quais as manifestações patológicas frequentes encontradas em uma ala de um Hospital Universitário localizado na cidade de Cascavel-PR?

O objetivo geral foi levantar as manifestações patológicas aparentes presentes em uma ala do Hospital Universitário localizado na cidade de Cascavel-PR. Para efetivar esse objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- a) Identificar as principais manifestações patológicas aparentes;
- b) Levantar as possíveis causas das manifestações patológicas encontradas;
- c) Mapear os problemas presentes na edificação;
- d) Classificar os problemas em relação a metodologia GUT;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Patologia na construção civil

Nenhum material possui duração eterna, por isso o envelhecimento das estruturas começou a ser acompanhado através do surgimento de problemas patológicos. Então, iniciou-se uma ciência que buscava estudar as causas, formas de manifestação, consequência e mecanismos de deterioração das edificações, denominada de Patologia das Estruturas (CUNHA, 2011).

As estruturas e seus materiais deterioram-se mesmo quando existe um programa de manutenção bem definido, sendo esta deterioração, no limite, irreversível. Algumas delas por falhas de projeto ou de execução, já iniciam as suas vidas úteis de forma insatisfatória, enquanto outras chegam ao final de suas vidas úteis ainda mostrando um bom desempenho. O fato de que uma estrutura em determinado momento, apresenta um desempenho insatisfatório não significa que a mesma esteja necessariamente condenada. A avaliação desta situação é talvez o objetivo maior da Patologia das Estruturas, posto que esta seja a ocasião que requer imediata intervenção técnica, de forma que ainda seja possível reabilitar a estrutura (SANTOS, 2012).

Segundo CREMONINI, 1988 na Engenharia Civil compreende-se que, patologia é a ciência que estuda um conjunto de teorias que explicam o mecanismo, as causas e os efeitos de uma determinada manifestação patológica, sendo ela de caráter estético na edificação ou até mesmo estrutural.

Dentro da área que estuda as manifestações patológicas na construção civil é necessário

se ter conhecimento sobre algumas terminologias. Dentre elas pode-se destacar a vida útil – VU de uma edificação que, de acordo com a NBR 5674 (ABNT, 1999) em definições de manutenções, é representada pelo intervalo de tempo ao longo do qual esta edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais aos quais foram projetadas.

Tem - se também a vida útil de projeto – VUP, que é definida de acordo com NBR 15575 (ABNT, 2013), correspondente ao período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nessa norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis.

De acordo com a NBR 13752 (ABNT,1999), são diversos os fatores que interferem na vida útil de uma edificação, dentre eles apontam-se: as alterações climáticas, as edificações vizinhas à obra que eventualmente ocasionam manifestações patológicas no seu entorno e a falta de manutenção das mesmas. Com a devida manutenção preventiva, as falhas apresentadas nas edificações podem ser corrigidas e a vida útil da mesma pode ser cumprida, isso considerando a manutenção preventiva e situações de falha devido as intempéries do meio.

A patologia na construção civil ainda estuda os vícios que segundo a NBR 13752 (ABNT, 1996), são anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor. Sendo assim, os vícios podem decorrer de falha de projeto ou de execução, ou ainda da informação defeituosa sobre sua utilização ou manutenção.

Outra denominação utilizada refere-se aos defeitos, que de acordo com NBR 13752 (ABNT, 1996) define defeitos como anomalias que podem causar danos efetivos, ou representar potencial ameaça de afetar a saúde ou segurança do consumidor. Decorrentes de falhas do projeto ou execução do serviço.

2.2 Tipos de manifestações patológicas

Segundo Capello *et al.* (2010), a origem das manifestações patológicas podem ocorrer: de projetos mal feitos, da má qualidade dos materiais empregados na construção, da falta de controle tecnológico, principalmente relacionado ao concreto, da falha na etapa de construção, equipe sem preparação para execução de projetos mais elaborados, falta de fiscalização por parte dos gestores ou responsáveis pela execução do empreendimento, edificações sendo utilizadas para outros propósitos do que o inicial (de projeto) ou mesmo pelo seu uso

inadequado e a falta de manutenção.

2.2.1 Fissuras

As fissuras são manifestações patológicas comumente, pequenas aberturas que podem surgir nas edificações, tanto nos revestimentos quanto na própria estrutura. Em geral as fissuras são classificadas como aberturas de até 0,5 mm e trincas as aberturas que ficam entre 0,5 a 1,5 mm (PERES, 2001).

Segundo o seu fenômeno causador, Thomaz (1989) e Duarte (1998) utilizam classificações que podem ser agrupadas da seguinte forma:

- a) fissuras causadas por excessivo carregamento de compressão(sobrecarga);
- b) fissuras causadas por variações de temperatura (movimentações térmicas);
- c) fissuras causadas por retração e expansão;
- d) fissuras causadas pela deformação de elementos da estrutura de concreto armado;
- e) fissuras causadas por recalques de fundações;
- f) fissuras causadas por detalhes construtivos incorretos.

As fissuras causadas por recalques de fundação manifestam-se como aberturas com um ângulo aproximado de 45° nos cantos das janelas e de portas. Esse recalque acontece quando há diferença de adensamento do solo, por isso é importante o uso de vergas e contra vergas nas janelas e portas das edificações para resistir a esses esforços gerados pelo recalque (THOMAZ, 1989; DUARTE, 1998).

De acordo Duarte (1998) e Thomaz (1989), fissuras causadas por variações de temperatura consistem na exposição dos diversos elementos estruturais das edificações, às variações de temperatura sazonais e diárias. Essas tensões devido aos movimentos de dilatação e contração, resultam em fissuras.

Já as fissuras causadas por retração e expansão, segundo Thomaz (1989), são fissuras que tem origem pela retração de materiais a base de cimento, entre esses materiais se destacam blocos de concreto, juntas de argamassa, elementos estruturais como lajes, vigas, e fechamentos em alvenaria. É importante respeitar o tempo de cura do concreto, pois durante esse processo a perda rápida de água causa a retração e posteriormente fissura.

2.2.2 Infiltração

Para Jonovet *al.* (2013), a umidade representa um problema de difícil solução e de grande frequência nas edificações. Fatores como idade da edificação, clima, materiais, práticas construtivas utilizadas e grau de controle de qualidade durante sua execução influenciam o quanto esse tipo de anomalia ocorre. A umidade pode dar origem a várias formas de manifestações patológicas, dentre elas destacam-se as manchas, mofo, bolor, fissuras, entre outros.

Segundo, Souza e Ripper (1998), as infiltrações ocorrem com a estrutura ou superfície, quando a mesma não foi devidamente impermeabilizada, assim, gerando um aspecto visual bastante desagradável. Além do aspecto visual, se a manifestação não for devidamente reparada em peças estruturais como vigas e pilares, por exemplo, a água pode alcançar a armadura e desenvolver um processo de corrosão, que por fim, pode ocorrer o colapso dessa peça, bem como toda a estrutura envolvente.

Bauer (2000), acrescenta que existem três tipos de infiltrações que ocorrem na estrutura: infiltração pelos componentes da alvenaria que são previstos ainda na fase de projeto; infiltração pelas juntas de assentamento que acontecem devido às falhas da própria argamassa; e outras infiltrações que aparecem. Logo, devem-se tomar alguns cuidados ainda na fase de projeto, como prevenção nos detalhes construtivos dentre elas molduras, peitoris, pingadeiras e outros detalhes construtivos para a retenção da água.

2.2.3 Bolor

Segundo Paganin (2014), o bolor é uma manifestação patológica de caráter estético causada pelo desenvolvimento de fungos em revestimentos, podendo ser interno ou externo. O principal fator que contribui para essa manifestação patológica é a umidade relativa do ambiente que, em um valor elevado representa uma maior chance do desenvolvimento desses microorganismos. Regiões com o clima tropical possuem umidade relativa do ambiente maior, portanto são mais propícias ao desenvolvimento desse problema.

Apresentam-se na forma de manchas com coloração preta, marrom ou verde e são de fácil percepção. Os bolores podem ser prevenidos logo na fase de projeto, visto que se aconselha manter os ambientes com ventilação e insolação adequadas, ou até mesmo a adição de fungicida



em revestimentos sujeitos a grande exposição à umidade e com pouca ventilação (ALUCCI *et al.*, 1985 *apud* PERES,2001).

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

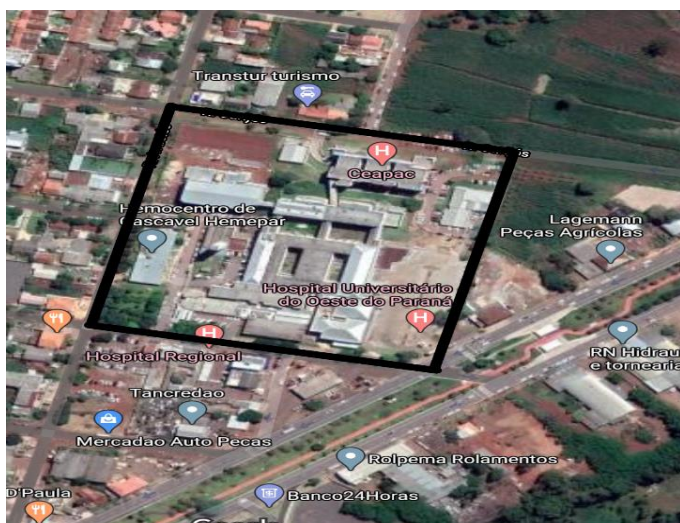
A pesquisa foi realizada em uma ala hospitalar denominada de Laboratório de Análises Clínicas Ensino, Pesquisa e Extensão (LACEPE), em um Hospital Universitário localizado na cidade de Cascavel – PR. Em que foram realizadas visitas técnicas no local para levantamento de dados e pesquisas bibliograficas para discussão dos resultados.

Essa pesquisa pode ser classificada como qualitativa pois os problemas patológicos foram abordados através de uma descrição e discussão dos dados, assim como essa pesquisa também pode ser definida como quantitativa pois os problemas foram contabilizados e apresentados resultados numéricos em relação a frequência dos mesmos.

3.2 Caracterização da amostra

O estudo de caso foi realizado em uma ala denominada de Laboratório de Análises Clínicas Ensino, Pesquisa e Extensão (LACEPE) em um Hospital Universitário, localizado na cidade de Cascavel - PR. O hospital está integrado ao Sistema Único de Saúde (SUS) e é afiliado a uma Universidade Estadual da mesma cidade, a localização da edificação pode ser observada na Figura 1.

Figura 1 – Localização do Hospital Universitário.



Fonte: Autor (2020).

De acordo com dados extraídos do setor administrativo do hospital, o mesmo foi criado em 1970 por meio do Programa de Desenvolvimento do Oeste do Paraná. Sendo o projeto arquitetônico e técnico oficializado em 1975. A ideia era atender a população que permeava a Usina de Itaipu.

A construção teve início no ano de 1975, sendo utilizado a estrutura de concreto armado convencional, com vedação em alvenaria de blocos cerâmicos. A construção da estrutura principal levou aproximadamente 12 anos para ser finalizada, ocupando uma área total de 37.960 m², com área construída de 25.919,33 m². A edificação é dividida funcionalmente em quatro partes, sendo o pronto socorro, centro médico, internação e a ala do Laboratório de Análises Clínicas Ensino, Pesquisa e Extensão (LACEPE). Ao total a instituição possui 238 leitos e atende por volta de 53 municípios do Paraná.

O hospital possui serviços ambulatoriais de especialidades, centro cirurgico, centro obstétrico, UTI adulto, UTI pediátrica, UTI neonatal, UCI, pronto socorro, centro de imagens (hemodinâmica, tomografia computadorizada, mamografia, ecografia, endoscopia e eletrocardiograma), serviço de radiologia e banco de leite humano.

Para a realização desta pesquisa optou-se por limitar o local restrito ao LACEPE. A ala em estudo possui uma área total de 726,29m², composta por recepção, copa, sala de professores e salas específicas, entre elas, laboratório de citologia clínica, micologia, clínica, expurgo e laboratório de bacteriologia, conforme disposto o croqui no apêndice A. Não foi autorizada a visita ao laboratório de hematologia clínica, biotério, sala de reparo de soluções, laboratório de

toxicologia, devido ao risco de contaminação. Essa ala LACEPE foi contruída no mesmo período de execução da edificação principal, no ano de 1975 e para o ano de 2020 está prevista uma reforma geral nessa ala da edificação.

3.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada a partir de visitas técnicas *in loco* na ala específica em estudo do Hospital. As visitas ocorreram nas datas de 12 de agosto e 17 de setembro do ano de 2020, onde foram registradas imagens dos ambientes em que se teve o acesso permitido por parte dos responsáveis da ala LACEPE e procedido com uma análise técnica, visual e fotográfica. Posteriormente foi realizado um mapeamento da edificação identificando as principais manifestações patológicas de acordo com a sua classificação e grau de risco.

Para a coleta de dados foi utilizado o formulário para levantamento das manifestações patológicas sugerida por Paganin (2014) e adaptada pelos autores, que pode ser observada no Quadro 1.

Quadro 1: Formulário para levantamento das manifestações patológicas.

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS		
Dados da obra analisada		
Obra analisada:		
Definição da obra:		
Área total da obra:		
Sala:		
Área total da sala:		
Vistoria do local:		
Manifestações Patológicas		
1.	Local da patologia	
2.	Problema externo ou interno?	
3.	Gravidade do problema	
ANAMNESE DO CASO		
1.	Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento das manifestações patológicas?	
2.	Ocorre episódios de reaparecimento dos sintomas ou agravamentos dos mesmos?	
3.	As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características do	



problema?					
4. Existem os mesmos sintomas em outros locais?					
Considerações:					
Ordem: Fissura	(G)	(U)	(T)	(P)	Risco
Registro Fotográfico					

Fonte: Paganin (2014)

Para a definição do problema será utilizado a coleta de dados por meio dos procedimentos citados anteriormente, será feita a análise das informações a partir dos conhecimentos adquiridos com auxílio de pesquisa bibliográfica em materiais relacionados ao tema, de maneira a facilitar o diagnóstico das manifestações patológicas encontradas. De acordo com o IBAPE (2012) a classificação do grau de risco de uma falha é delimitada de acordo com o risco oferecido ao patrimônio, aos usuários e ao meio ambiente. Sendo assim, há três classificações de uma falha, crítico, médio e mínimo.

O crítico consiste em risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente, perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações, aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação, e comprometimento sensível de vida útil (IBAPE, 2012, p. 12). O médio refere-se ao risco de provocar a perda parcial de desempenho ou funcionalidade da edificação, sem prejuízos à operação direta de sistemas e deterioração precoce (IBAPE, 2012, p. 12). Por fim, o mínimo consiste em risco de causar pequenos prejuízos à estética, atividade programável e planejada, sem incidência ou probabilidade de ocorrência desses riscos, críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário (IBAPE, 2012, p. 13).

3.1.4 Análise de dados

Para a aplicação da metodologia GUT que foi proposta por Kepner e Tregoe (1981) como uma das ferramentas utilizadas para auxiliar na solução de problemas. É uma ferramenta de qualidade usada para definir prioridades, dadas as diversas alternativas de ação de intervenção. Segundo Sottile (2014), o objetivo desta ferramenta é priorizar as ações de forma racional, levando em consideração a gravidade, urgência e a tendência de um fenômeno, permitindo escolher a tomada de ação menos prejudicial. A técnica consiste em listar uma série de atividades a realizar e posteriormente atribuir os graus quanto a gravidade do problema identificado.

Segundo SOTILLE (2014), a aplicação deste método pode ser dividida em quatro etapas simples: listar os problemas ou pontos de análise a serem sanados, pontuar cada problema de acordo com os parâmetros estabelecidos, classificar os problemas quanto a sua priorização com base nos resultados obtidos na etapa anterior e tomar as decisões estratégicas.

Após o mapeamento dos problemas identificados na edificação, é necessário se analisar de acordo com 3 (três) parâmetros propostos pelo método GUT. Segundo Meirelles (2001), a definição do conceito GUT foi abordada conforme apresenta o Quadro 2.

Quadro 2 – Parâmetros do Método GUT.

Variável	Conceito
Gravidade	Considera a intensidade e a profundidade dos danos que o problema pode causar se não atuar sobre ele.
Urgência	Considera o tempo para a eclosão dos danos ou resultados indesejáveis se não se atuar sobre o problema.
Tendência	Considera o desenvolvimento que o problema terá na ausência de ação.

Fonte: Meireles (2001)

Posteriormente, na segunda etapa do método Periard (2011) recomenda - se que a

atribuição de valores seja definida através dos critérios propostos e as notas em uma escala crescente de 1 (um) a 5 (cinco) definem as características de cada problema. No quesito gravidade, 1 (um) representa sem gravidade, urgência equivale a poder esperar e tendência nada irá mudar. No entanto a nota 5 (cinco), na primeira classificação corresponde a extremamente grave, em urgência é necessária uma ação de intervenção imediata, e por fim em tendência o problema piora rapidamente, como pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3: Critérios de pontuação.

Pontos	Gravidade	Urgência	Tendência
	Consequência se nada for feito	Prazo para tomada de decisão	Proporção do problema no futuro
5	Extremamente graves	É necessário ação imediata	Se nada for feito, agravamento imediato
4	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar a curto prazo
3	Graves	O mais cedo possível	Vai piorar a médio prazo
2	Pouco graves	Pode esperar um pouco	Vai piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar

Fonte: Periard (2011).

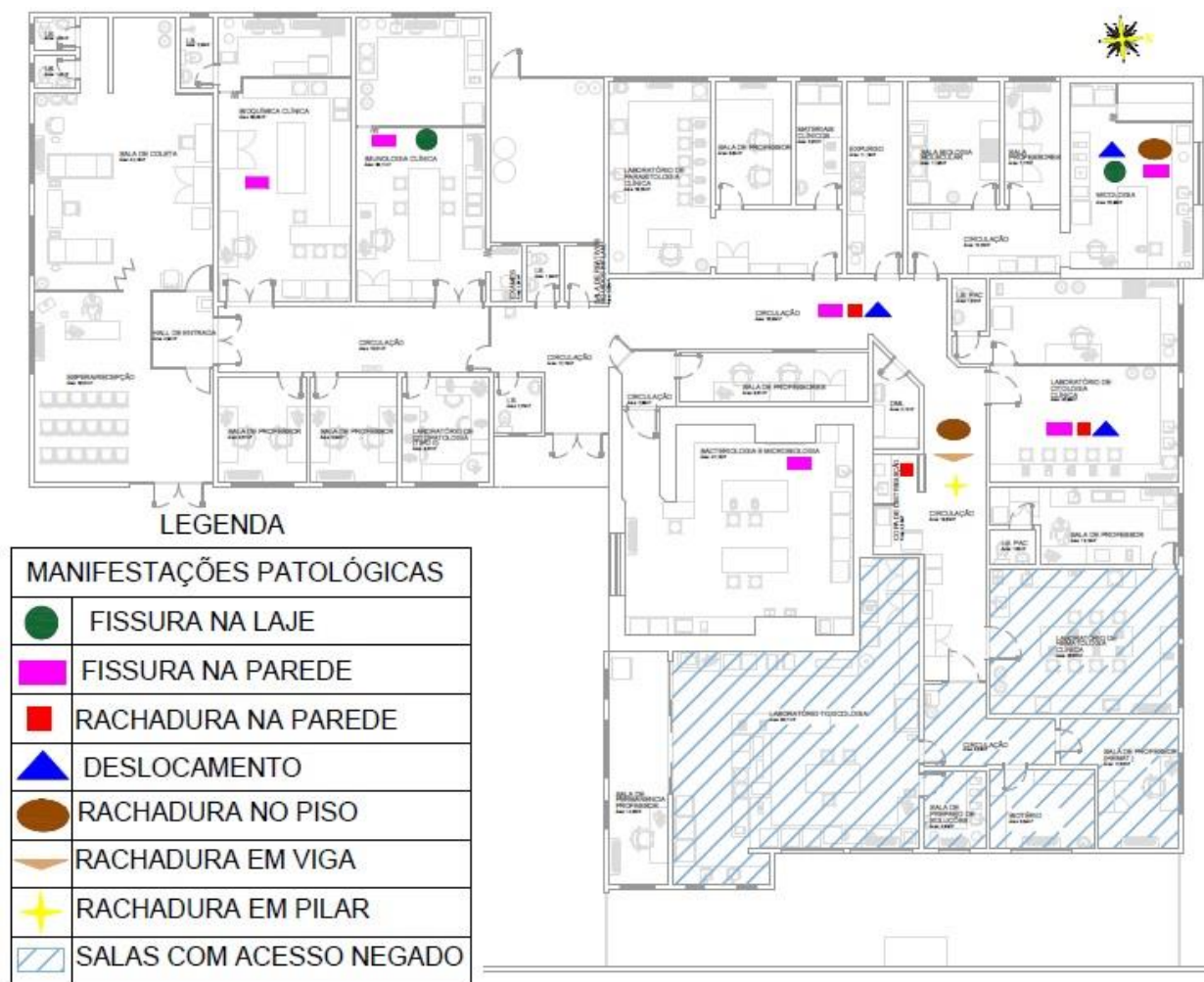
Por meio dos procedimentos citados anteriormente, foi feita a análise das informações coletadas por meio de gráficos, tabelas e pesquisas bibliográficas. Por fim, foi feita a discussão dos resultados obtidos de modo a facilitar o diagnóstico e o método de reparo das manifestações patológicas aparentes encontradas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Mapeamento das manifestações patológicas

Após as visitas ao local foram identificadas as manifestações patológicas em diferentes ambientes da ala analisada. A partir desse levantamento foi desenvolvido um croqui com a marcação das anomalias identificadas, que pode ser observado na Figura 2.

Figura 2: Mapeamento das manifestações patológicas.



Fonte: Autor (2020).

Pode -se observar que de acordo com o mapeamento das manifestações patológicas, alguns locais apresentam anomalias, sendo: circulação, laboratório de citologia clínica, bacteriologia e microbiologia, imunologia clínica, micologia, bioquímica clínica, copa de distribuição.

O local onde houve a maior identificação de anomalias refere-se a circulação, pois foi identificado fissuração que possivelmente permite a infiltração de água. Também um problema isolado, porém que apresenta bastante impacto visual aos usuários, são as rachaduras em elementos estruturais como vigas, pilares e pisos, por serem em um ambiente de circulação.

4.2 Manifestações patológicas identificadas



A partir do levantamento constatou - se diferentes manifestações patológicas em diferentes ambientes da ala analisada. Um dos ambientes observados refere-se a área de circulação, em que foi aplicado o formulário proposto na metodologia para a coleta de dados, esse formulário pode ser observado na Quadro 4.

Quadro 4: Formulário para levantamento das manifestações patológicas

FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS					
Dados da obra analisada					
OBRA ANALISADA:		Laboratório de análises clínicas ensino, pesquisa e extensão			
DEFINIÇÃO DA OBRA:		Edifício executado em alvenaria convencional			
ÁREA TOTAL DA OBRA:		726,29 m ²			
SALA:		Circulação			
ÁREA TOTAL DA SALA:		79,42 m ²			
Vistoria do local: vistoria realizada entre os dias 12/08/2020 à 17/09/2020					
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS		Fissura, rachadura, deslocamento			
1.	Local da patologia	Viga, pilar, parede e piso			
2.	Problema externo ou interno?	Interno			
3.	Gravidade do problema	Crítico			
ANAMNESE DO CASO					
1.	Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento das manifestações patológicas?				
As anomalias ocorreram devido ao recalque do solo e falta de prevenção e manutenção.					
2.	Ocorre episódios de reaparecimento dos sintomas ou agravamentos dos mesmos?				
As fissuras e rachaduras se agravam de acordo com fatores climáticos, cronológicos e ambientais.					
3.	As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características do problema?				
Sim, pois o clima influencia no surgimento das manifestações patológicas.					
4.	Existem os mesmos sintomas em outros locais?				
Estas manifestações patológicas se manifestam nos demais ambientes.					
Considerações:					
As possíveis causas para os problemas identificados refere-se a recalque de fundação, sobrecarga não prevista em projeto e infiltrações.					
Ordem: Fissura	(G)	(U)	(T)	(P)	Risco
01	3	3	3	27	Médio
Ordem: Rachadura	(G)	(U)	(T)	(P)	Risco
02	5	5	5	125	Crítico

Ordem:Deslocamento	(G)	(U)	(T)	(P)	Risco
03	2	2	2	8	Mínimo

Rachadura na parede



Rachadura no piso e pilar



Fissura na parede



Deslocamento



Fonte: Autor (2020).

A partir da análise dos dados uma das manifestações patológicas presentes foi classificada como fissura, pois sua abertura não ultrapassou 0,5 mm. O diagnóstico feito relatou cinco possíveis fatores de degradação: a falta de armadura, retração plástica do concreto, sobrecargas não previstas em projetos, falta de vergas e contra vergas e a movimentação térmica das estruturas.

Pode observar-se que o ângulo de inclinação em que essa fissura está se deslocando está próximo dos 45°, pois nas paredes que apresentam aberturas de portas e janelas os esforços se

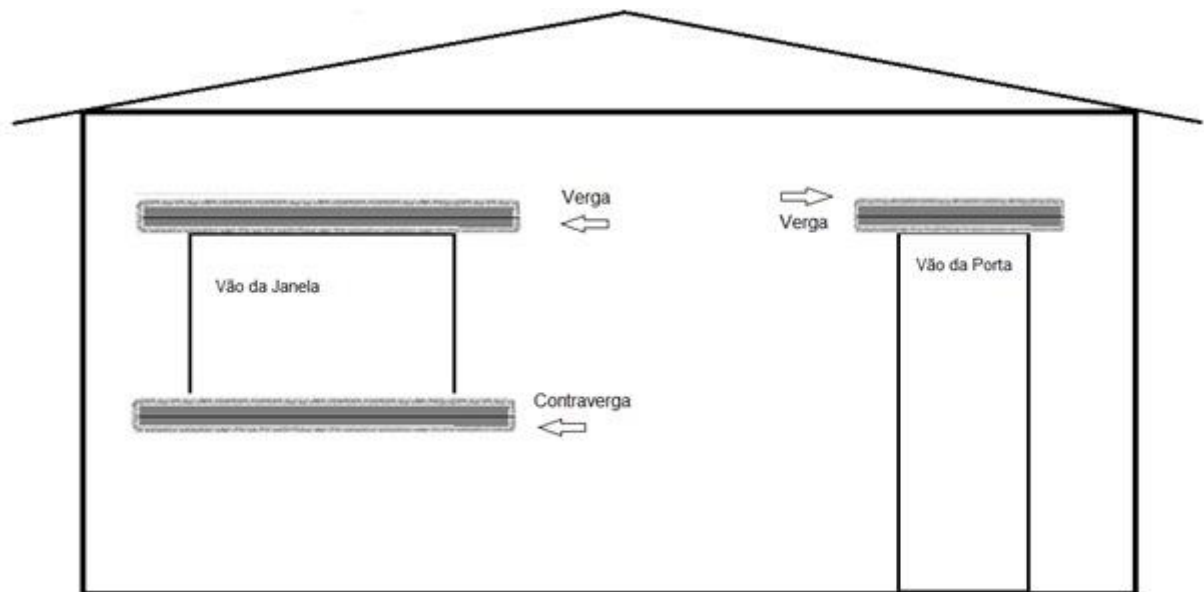
redistribuem, concentrando-se com mais intensidade sobre as quinas e o centro das aberturas.

Para auxiliar na distribuição dessas tensões e cargas nos vãos das janelas e das portas devem ser realizadas as vergas e contra vergas durante a construção de fechamentos em alvenaria. A verga fica localizada na parte superior do vão, enquanto a contraverga fica na parte inferior. Marco Aurélio Moreira (2001).

“Normalmente, como vergas, utilizamos as vigas da estrutura, mas onde não é possível são fabricadas *in loco* com altura de 5 cm e espessura da parede transpassando 20 cm de cada lado”, explica Marco Aurélio Moreira (2001).

Segundo Tomás Lima (2018), o comprimento das vergas e contra vergas para que elas tenham o desempenho esperado é fundamental que ultrapassem o vão da janela ou porta nos dois lados, na proporção de 20% em relação ao tamanho do vão. Na Figura 3 estão representadas em uma vista frontal de edificação as vergas e contravergas.

Figura 3: Representação do que são vergas e contravergas



Fonte: Dicas construções (2020).

Após ser feita a classificação das causas, foi constatado que as características dessa manifestação patológica indicam um grau de risco médio pelo método GUT, as mesmas podem causar o surgimento de novas manifestações patológicas, porém essas anomalias não apresentam risco na estrutura e segurança dos usuários.

Para a correção da fissura, Sahade (2005) sugere que os sistemas de recuperação devem

Docente, Mestre em Engenharia de Energia da Agricultura, Engenheiro Civil, Centro Universitário Assis
Gurgacz, Cascavel – PR. E-mail: engpaganin@gmail.com.

causar vários fatores, para que possa compatibilizá-los com os movimentos da base. Deve-se diagnosticar a causa da fissura (movimentações térmicas, higroscópicas, fundações ou deformações da estrutura, falta de vergas e contra vergas, assim como, verificar a qualidade dos materiais envolvidos, aderência, modo de execução, entre outros). A escolha da forma de recuperação é determinante para a não reincidência da fissura e o acabamento final deve assemelhar-se aos adjacentes.

Outra manifestação patológica indentificada foram as rachaduras em elementos estruturais como viga, pilar e piso. De acordo com a classificação GUT indicam um grau de risco crítico a edificação, nota-se também o fechamento em chapa metálica no pilar e viga, com a função de esconder essa manifestação e evitar impactos psicológicos nos usuários da instituição.

Uma das possíveis causas dessa manifestação é o recalque da fundação. De acordo com Milititsky (2005), o recalque ocorre quando uma edificação sofre um rebaixamento devido ao adensamento do solo sob sua fundação. Para a correção da anomalia presente é necessário o monitoramento dos mesmo, verificando se ainda acontece movimentações diferenciais, se a rachadura permanece ativa. De acordo com Souza e Ripper (1998), reparos em rachaduras com profundidade inferior a 2,0 cm são de aspecto superficial, e exemplos característicos desse reparo se dá pelo enchimento das falhas, regularização de lajes, reconstituição de quinas quebradas, erosões ou desgaste, dentre outros.

Além da manifestação patológica de fissura, foi verificado o deslocamento de pintura, que sua característica principal é a perda de aderência causando o desprendimento da película de tinta junto ao revestimento e pode ser manifestada de diversas formas. A anomalia encontrada na ala em questão é proveniente da água da chuva, com a infiltração e percolação da água na parede, causada principalmente pelo surgimento de fissuras na área externa, causa bolhas culminando na deteriorização do local. Segundo Cincotto (1988), a ocorrência desse fenômeno acontece geralmente pela infiltração de água no interior do revestimento ou pela hidratação parcial da cal na argamassa que se expande, aumentando seu volume. Classificada de acordo com o método GUT seu risco é mínimo e desprezível para a funcionalidade da edificação, porém é de fácil percepção e prejudica a aparência estética.

Segundo Sahade (2005), o método de correção inicia-se no fechamento das trincas e fissuras existentes no local, essas provenientes de infiltrações, em seguida é necessário fazer o processo de correção do deslocamento de tinta, recomenda-se raspar a superfície para a total

remoção das partes e impermeabilizar o local.

4.3 Frequência e classificação de risco das manifestações patológicas

Por meio dos dados realizados pelo mapeamento das manifestações patológicas presentes nessa edificação, podem - se ponderar a manifestação patológica de maior recorrência. Para tabulação destes dados foram levadas as seguintes questões em consideração:

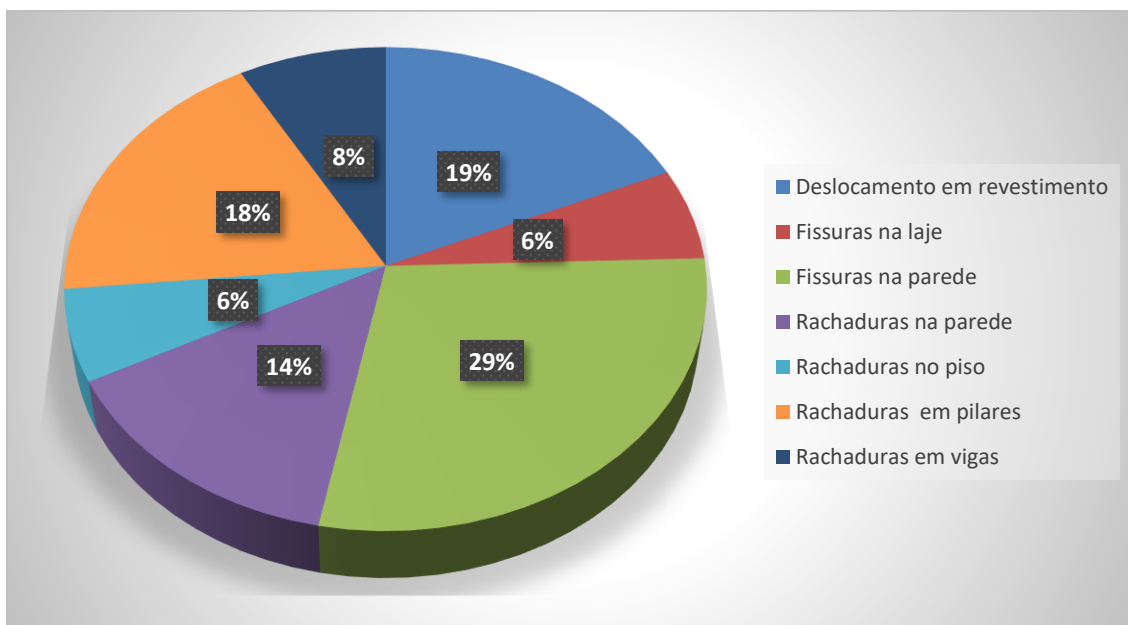
Cada sala representou 01 (uma) unidade;

A circulação representou 01 (uma) unidade;

Cada sanitário, representou 01 (uma) unidade para cada setor;

Com as ponderações descritas, foi adotado para a edificação em questão um número de 32 unidades no total, porém não tivemos acesso a 5 (cinco) salas restritas, totalizando assim 27 ambientes analisados. Conforme disposto na Figura 4, pode ser observado a frequência das manifestações patológicas em relação aos ambientes vistoriados.

Figura 4: Frequência dos problemas patológicos nos ambientes da ala analisada.

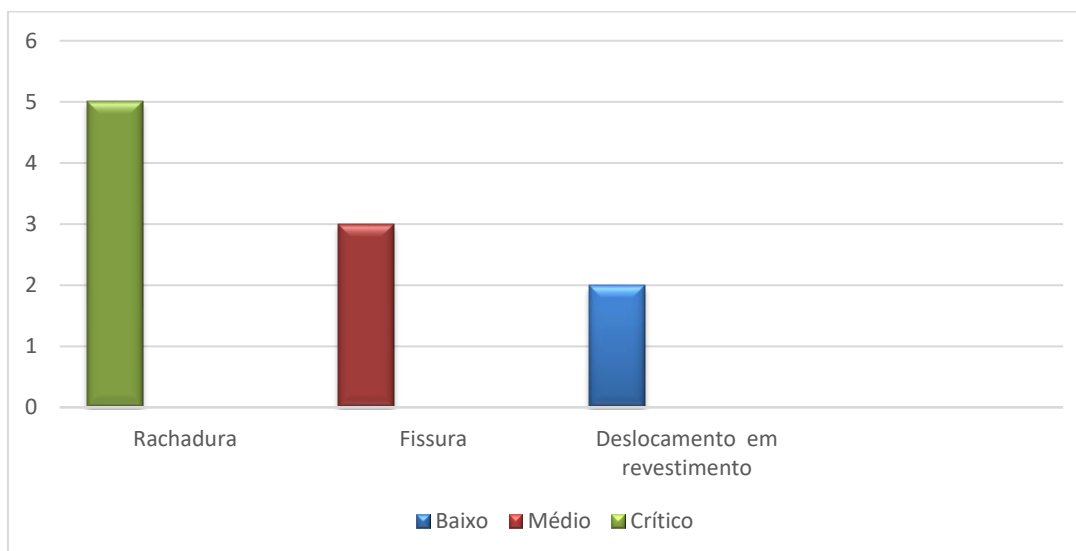


Fonte: Autor (2020).

De acordo com os dados obtidos, a anomalia de maior frequência na edificação em estudo foi a rachadura que apresenta 46% dos problemas patológicos encontrados, essa ocorrência encontra-se na maioria das salas. Separado por estruturas, obtivemos as mesmas em parede, que apresentaram 14%, vigas 8%, pilares 18% e laje 6%. Constatou ser a manifestação patológica mais grave encontrada, causa impacto visual nos colaboradores, visto que pode comprometer a estrutura e por em risco a segurança dos usuários. Posteriormente com 29% das manifestações patológicas foi constatado as fissuras, que possivelmente por recorrência das rachaduras acarretou essa manifestação. E por fim, com 19% das anomalias analisadas, também por consequência das manifestações citadas anteriormente, encontramos os deslocamentos da película de tinta, relacionados a infiltração, devido a falta de manutenção e reparo adequado da edificação.

O índice de maior relevância de acordo com a matriz (GUT) Gravidade, Urgência e Tendência, foi a rachadura, conforme pode-se observar na Figura 5, o gráfico classifica o risco das manifestações patológicas levantadas.

Figura 5: Classificação de risco – matriz GUT.



Fonte: AUTOR (2020).

O gráfico representado classifica de acordo com o grau de risco baixo, médio e crítico as manifestações patológicas que necessitam de intervenção imediata, que no presente caso da

ala analisada é a rachadura, que apresentou o GUT mais alto, comprometendo tanto a estrutura da edificação e sua vida útil como a segurança dos usuários. Posteriormente as anomalias de fissuras, classificada com grau de risco médio, com a necessidade de manutenção em médio prazo. Em seguida o deslocamento de pintura, classificado como grau de risco baixo, que em primeiro momento causam maior impacto estético em desfavor da edificação, mas não causam grandes danos estruturais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando contribuir com a melhoria das obras públicas, para a maior segurança e durabilidade, essa pesquisa abordou as manifestações patológicas presentes em uma edificação do sistema público. Nessa pesquisa foi investigado as anomalias e catalogadas, sua possível causa, classificação do grau de risco e posteriormente o método de intervenção e reparo. Pode-se verificar que as manifestações patológicas presentes possuem grau de risco crítico, em alguns casos foram classificadas com grau de risco médio, reiterando que inicialmente causam maior impacto visual e estético, e consequentemente influenciam na insegurança dos usuários da edificação, contudo essas manifestações necessitam de atenção e a necessidade de intervenção para não progredir gerando maiores danos.

A partir das verificações realizadas, foi possível constatar que as manifestações patológicas com maior frequência foram: 35% de fissuras em paredes e lajes, 19% oriundas de deslocamentos e 46% relacionados a rachaduras em vigas, pilares, paredes e pisos. Portanto com o levantamento realizado pode-se afirmar que essas manifestações patológicas com o passar do tempo e a falta de reparos adequados, propiciam maiores danos estruturais na edificação comprometendo o desempenho da estrutura, a segurança dos usuários e diminuindo a vida útil.

De acordo com o que foi exposto e verificado é possível definir que a pesquisa atingiu os objetivos propostos, pois a mesma possibilitou o levantamento das manifestações patológicas no edifício, a identificação das anomalias com maior frequência e indicando o método mais eficaz de reparo da edificação.



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e Projeto**. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

_____. **NBR 15575: Desempenho de edificações habitacionais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

_____. **NBR 13752: Perícias de engenharia na construção civil**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

_____. **NBR 5674: Manutenção de edificações – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção: novos materiais para construção civil**. 5ª ed. v1. LTC, 2010. Disponível em: <<https://lemacufes.files.wordpress.com/2012/03/manifestac3a7c3b5es-patolc3b3gicas-em-hospital-de-vitc3b3ria-es.pdf>>. Acesso em: 22 set. de 2020.

BEREZOVSKY, R. S. **Quais são as causas mais comuns de fissuras nas construções?** Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/quais-sao-as-causas-mais-comuns-de-fissuras-nas-construcoes/16674>>. Acesso em: 15 set. de 2020.

CAPELLO, A. *et al.* **Patologia das fundações**. 2010. 115f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) - Faculdade Anhanguera de Jundiaí, Jundiaí, 2010. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/54137409/PATOLOGIA-DE-FUNDACOES-TCC>>. Acesso em: 25 set. 2020.

CUNHA, Danilo J. Evangelista. **Análise de fissuração em vigas de concreto armado**. Fortaleza, 2011. Disponível em: <http://www.deecc.ufc.br/Download/Projeto_de_Graduacao/2011/Danilo_Jorge_Analise%20de%20Fissuracao%20em%20Vigas%20de%20Concreto%20Armado.pdf>. Acesso em: 22 set. 2020

CREMONINI, Ruy Alberto. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção**. Porto Alegre, 1988. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/>>. Acesso em: 10 out. de 2020

DUARTE, R. B. **Fissura em Alvenarias: causas principais, medidas preventivas, técnicas de recuperação**. Porto Alegre: CIENTEC, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma**
Docente, Mestre em Engenharia de Energia da Agricultura, Engenheiro Civil, Centro Universitário Assis
Gurgacz, Cascavel – PR. E-mail: engpaganin@gmail.com.



de inspeção predial nacional. São Paulo: IBAPE, 2012.

JONOV, C. M. P.; NASCIMENTO, N. de O.; PAULA E SILVA, A. de. Avaliação de Danos às Edificações Causados Por Inundações e Obtenção dos Custos de Recuperação. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 75-94, jul./set. 2013.

KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B. **O administrador racional.** São Paulo: Atlas, 1981.

MELO JÚNIOR, C. M.; CARASEK, H. **Índices de chuva dirigida direcional e análise do nível de umedecimento em fachadas de edifício multipavimentos em Goiânia, GO.** **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 23-37, jul./set. 2011.

MOREIRA. **Vergas e contravergas distribuem peso nos vãos da alvenaria.** 2018. Disponível em: < <https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/vergas-e-contravergas/>>. Acesso em: 16 set. 2020.

PAGANIN, **Estudo de caso: levantamento das manifestações patológicas aparentes existentes em uma universidade de Cascavel** – PR. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil), Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel.

PERES, R. M. **Levantamento e Identificação de Manifestações Patológicas em Prédio Histórico – Um Estudo de Caso.** 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PERIARD, G. Matriz GUT: Guia Completo. 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>>. Acesso em: 14 set. 2020.

SAHADE, R. F. **Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em alvenaria de vedação.** 2005. 169 f. Dissertação (Mestrado em Habitação) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2005.

SANTOS, L. C. dos. **Pesquisa documental: Um procedimento metodológico.** Disponível em: < http://www.lcsantos.pro.br/arquivos/32_PESQUISA_DOCUMENTAL01042010-175228.pdf >. Acesso em: 16 set. 2020.

SOUZA, V. C. M. de.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo: Pini, 1998.

THOMAZ, E. **Trincas em edifício – causas, prevenção e recuperação.** 1.ed. São Paulo: Pini, 1989.



VIEIRA, N. M. F. **Humidade superficial crítica – Critérios de projecto para a envolvente dos edifícios portugueses.** 2002. 110f. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em construção civil: Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2002.

