CBPAT 2020 ANAIS
CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES
DE 15 A 17 DE ABRIL | FORTALEZA - CE
http://dx.doi.org/10.4322/CBPAT.2020.313
ISBN 978-65-86819-05-2

AVALIAÇÃO PATOLÓGICA NA CENTRAL DE AULAS IV DA UFERSA CAMPUS MOSSORÓ DE ACORDO COM A METODOLOGIA DA MATRIZ GUT

SILVA, ADJA RAYFANE MEDEIROS
Pós-graduanda
IPOG
CE; Brasil
rhayfanem@gmail.com

GUILHERME, ANA TÁLIA PINTO
Professora
Universidade de Fortaleza - Unifor
CE; Brasil
anatalia@unifor.br

SILVEIRA, ARTHURO MUNAY DANTAS DA
Mestrando
UFRN
RN; Brasil
arthuromds@hotmail.com

OLIVEIRA, FELIPE AUGUSTO DANTAS DE
Professor
UFERSA
RN; Brasil
felipe.dantas@ufersa.edu.br

RESUMO

É necessário um correto diagnóstico da anomalia para se determinar as providências que devem ser tomadas diante de uma obra que apresente alguma manifestação patológica, sendo possível agir de forma eficiente, recuperando-a e aumentando sua vida útil. Este trabalho traz um estudo detalhado das manifestações patológicas na Central de aulas IV, a qual a partir das causas dessas anomalias, pôde-se propor alternativas de intervenção de acordo com a Metodologia da matriz GUT, que define as prioridades a partir dos valores dos fatores de riscos (Fator de Risco = GxUxT), quanto maior o fator, mais prioritária será a busca para a solução do problema. A maioria das manifestações patológicas identificadas na central de aulas IV estão relacionadas a umidade e recalque diferencial, repetindo-se por todo o prédio. O fato da edificação não possuir impermeabilização na laje e ter muitas telhas quebradas, caimento inadequado, resulta em vários problemas patológicos decorrente de umidade. Foi visto que as raízes e a água que é lançada proveniente dos aparelhos de ar-condicionado na fundação podem ter causado o adensamento do solo, assim causando o aparecimento das fissuras, desaprumos, piso afundado. As raízes de árvores próximas as fundações também podem ter contribuído para o recalque diferencial do prédio. O Método GUT serviu para o estabelecimento da ordem de prioridade de resolução entre os problemas encontrados, sendo possível realizar a hierarquização dos riscos. Fica como recomedação um programa de manutenção emergencial e outro de manutenção preventiva, podendo ser embasada na metodologia aplicada neste trabalho.
Palavras-chave: Patologia das construções, Obras públicas, Manifestações patológicas, Diagnóstico, Manutenção.

ABSTRACT

A correct diagnosis of the anomaly is necessary to determine the steps that should be taken in front of a construction that presents some pathological manifestation, being able to act efficiently, recovering it and increasing its useful life. This paper presents a detailed study of the pathological manifestations in the Central Classroom IV, which from the causes of these anomalies, could be proposed alternative intervention according to the GUT matrix methodology, which defines the priorities from the values of the risk factors. (Risk Factor = GxUxT), the higher the factor, the more priority will be the search to solve the problem. Most of the pathological manifestations identified in the Central Classroom IV center are related to humidity and differential repression, repeating throughout the building. The fact that the building does not have waterproofing on the slab and has many broken roof tiles, improper fit, results in several pathological problems due to moisture. It has been seen that the roots and water that is released from the air conditioners in the foundation may have caused the soil consolidation, thus causing the appearance of cracks, unevenness, sunken floors. Tree roots near foundations may also have contributed to the building's differential repression. The GUT Method served to establish the order of resolution priority among the problems encountered, and it was possible to perform the risk hierarchy. It is recommended as an emergency maintenance program and another preventive maintenance program, and can be based on the methodology applied in this work.
Keywords: Pathology of buildings, Public works, Pathological manifestations, Diagnosis, Maintenance.

ISBN 978-65-86819-05-2

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Helene (2001), patologia é a parte da Engenharia Moderna que examina os sintomas, o mecanismo, as origens e as causas das falhas nas edificações. A origem das manifestações patológicas em uma estrutura são decorrentes de um conjunto de fatores, que desencadeiam diversas anomalias nas edificações. Conhecer a origem destas manifestações é de extrema importância, visto que um correto diagnóstico da anomalia é necessário para se determinar quais providências devem ser tomadas diante de um prédio que apresenta alguma manifestação patológica, sendo possível agir de forma eficiente, recuperando-o (TUTIKIAN e PACHECHO, 2013; NAZARIO e ZANCAN, 2011).
De acordo com Oliveira (2016) são verificados altos índices de manifestações patológicas nos prédios públicos, que vão desde sobrecargas imprevistas nas estruturas até a ataques de agentes químicos, isto se dá pela falta de programas de planejamento e/ou execução de manutenções preventivas nas construções, que pode desencadear desgaste e, até mesmo, colapso da estrutura, podendo comprometer e prejudicar a segurança dos usuários. Tutikian e Pacheco (2013) complementam que após a etapa de diagnóstico, torna-se necessário selecionar a melhor alternativa de intervenção para o problema, priorizando-as se necessário.
A Engenharia moderna propõe ferramentas que auxiliam estrategicamente na tomada de decisão, dentre elas está a metodologia da matriz GUT, ferramenta que é muito utilizada por administradores, porém sendo facilmente adaptada para a construção civil por se tratar de uma ferramenta prática e muito intuitiva. Segundo Gomes (2006) a matriz GUT é uma forma de tratar problemas, com o objetivo de priorizá-los, levando em consideração a gravidade do problema, que é o impacto que ele causaria a longo prazo sobre pessoas, organizações ou processos, na hipótese do mesmo não ser resolvido. Outro ponto a ser considerado é a urgência, que seria a relação com o tempo necessário ou disponível para resolver o problema, por último a tendência, que é a avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema.
Para Periard (2011) um dos maiores benefícios em empregar a Matriz GUT é que ela consegue quantificar os problemas da empresa, tornando viável a priorização das ações preventivas ou corretivas para a eliminação parcial ou total do problema.
Diante do expposto, este trabalho abordará um estudo das manifestações patológicas presentes na Central de aulas IV da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Mossoró, aplicando a metodologia da matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) com o intuito de priorizar a solução desses problemas. De acordo com Ferreira *et al* (2018) quanto maior o fator de risco (Fator de Risco = GxUxT), mais prioritária será a solução do problema encontrado.

2. MATERIAIS E MÉTODO

A investigação de campo foi realizada na Central de aulas IV da UFERSA, campus Mossoró e nas suas adjacências. O prédio foi concluído em Maio de 2009, possui área de 939 m², 12 salas de aulas, 5 banheiros, sendo eles femininos e masculinos e 01 copa. O prédio é destinado a aulas dos cursos de Administração, Agronomia e Engenharia Química. A Figura 1 mostra a fachada da Central de aulas IV.



Figura 1 - Modelagem 3D no software REVIT da Central de aulas IV.
Fonte: Autoria Própria (2019).

ISBN 978-65-86819-05-2

O estudo constitui de uma pesquisa de campo de ordem quali-quantitativa, pois foi feita a coleta dos dados e aplicada as ferramentas técnicas necessárias, capazes de identificar os fenômenos (CORREA, 2003). Para identificar os agentes causadores das manifestações patológicas foram realizados ensaios destrutivos e não-destrutivos. Para avaliar as condições do concreto endurecido do pilar foram realizados dois ensaios não-destrutivos, o ensaio de esclerometria e o ensaio de ultrassom no concreto. Os ensaios realizados para a análise do solo utilizado no aterro para a fundação foram os de sondagem SPT, granulometria, limites de liquidez e de plasticidade, compactação e, ISC (índice de suporte califórnia).

3. RESULTADOS

3.1. Inspeção *in loco*

As manifestações patológicas são originadas por falhas que incidem durante a realização de uma ou mais das atividades do processo da construção civil, no Quadro 1 pode-se observar as manifestações patológicas detectadas na Central de aulas IV acompanhadas das possíveis causas.

Quadro 1 – Manifestações patológicas detectadas na Central de aulas IV

Item	Manifestações detectadas	Possíveis Causas	Item	Manifestações detectadas	Possíveis Causas
1	Bolor/Mofo nas paredes 	- Umidade excessiva decorrente da infiltração das chuvas, propiciando o desenvolvimento do Bolor.	2	Bolor/Mofo nas vigas 	- Falta de impermeabilização das lajes. - Umidade excessiva decorrente da infiltração das chuvas, propiciando o desenvolvimento do Bolor.
3	Eflorescência nas paredes 	- A presença de água decorrente da falta de impermeabilização na laje que acaba infiltrando na viga. - Sais solúveis presentes nos materiais constituintes do concreto.	4	Infiltração na laje 	- Falta de impermeabilização na laje. - Telhas quebradas no telhado, caimento inadequado. - Sais solúveis presentes nos materiais constituintes do concreto.
5	Infiltração nas paredes 	- Água que escoa da laje e atinge as paredes.	6	Descascamento da pintura 	- Aplicação de tinta com baixa resistência à álcalis sobre substrato úmido e alcalino, causando a perda de aderência.

(Continua)

ISBN 978-65-86819-05-2

Quadro 1 – Manifestações patológicas detectadas na Central de aulas IV

(Continuação)

7	Desagregação da argamassa 	- Emprego de materiais com alto teor de finos. - Traço inadequado. - Umidade decorrente da água lançada da laje.	8	Infiltração da fundação 	- Emprego de materiais com alto teor de finos. - Traço inadequado. - Umidade decorrente da água lançada da laje.
9	Fissura Horizontal 	- Adensamento provocado pelas raízes das árvores no solo. - Falta de junta de concretagem, visto o volume de concreto elevado usado na calçada.	10	Fissura nas juntas 	- Uso de material inadequado (rígido) para preenchimento das juntas.
11	Brechas vertical 	- A presença de uma raiz de árvore ao lado da calçada, pode ter influenciado de forma física, causando essa brecha.	12	Desplacamento da cerâmica 	- Possivelmente não houve aplicação de nenhum selante, favorecendo a infiltração de água pela junta, atingindo o emboço e causando prejuízos na aderência das placas cerâmicas. - Movimentações térmicas.
13	Fissuras a 45° nas cerâmicas 	- Movimentações térmicas. - Deformação estrutural excessiva. - Recalque Diferencial.	14	Trinca no piso 	- Falha na compactação do aterro. - Uso de material inapropriado. - Raízes de árvores próximas as fundações.

(Continua)

ISBN 978-65-86819-05-2

Quadro 1 – Manifestações patológicas detectadas na Central de aulas IV

(Continuação)

15	Recalque no piso 	- Falha na compactação do aterro. - Uso de material inapropriado. - Raízes de árvores próximas as fundações. - Recalque diferencial no prédio.	16	Recalque na calçada 	- Falha na compactação do aterro. - Uso de material inapropriado. - Raízes de árvores próximas as fundações
17	Fissuras verticais na viga 	- Deficientemente armadas ao cisalhamento. - Insuficiência ou mau posicionamento dos estribos. - Ação de sobrecargas não previstas.	18	Fissura a 45 º 	- Dimensionamento inadequado das fundações. - Recalque diferencial do prédio causado pelas raízes de árvores próximas as fundações.
19	Trinca a 45º 	- Dimensionamento inadequado das fundações. - Recalque diferencial do prédio causado pelas raízes de árvores próximos as fundações.	20	Rachadura a 45 º 	- Dimensionamento inadequado das fundações. - Recalque diferencial do prédio causado pelas raízes de árvores próximas as fundações.
21	Fendas a 45 º 	- Dimensionamento inadequado das fundações. - Recalque diferencial do prédio causado pelas raízes de árvores próximas as fundações.			

Fonte: Autoria Própria (2019).

A ocorrência das manifestações patológicas pode ser observada na Figura 2.

ISBN 978-65-86819-05-2

Manifestação patológica	AMBIENTE																				
	Sala 1	Sala 2	Sala 3	Sala 4	Sala 5	Sala 6	Sala 7	Sala 8	Sala 9	Sala 10	Sala 11	Sala 12	BWC F Acessi.	BWC Fem.	BWC M Acessi.	BWC Mas.	Parte Ext. Frente	Parte Ext. Atrás	Corredores	Hall de Entrada	Calçadas
Infiltração na laje		1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	1		1		1					
Infiltração na viga		1	1	1	1		1	2	1	1	2	1									
Infiltração na parede		1				1			1	1		1								1	
Fissuras a 45° nas cerâmicas														2			1				
Desplacamento de cerâmicas																	1	2			
Recalque no piso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fissuras no piso	4	3	4	4	3	5	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	
Fissuras à 45° nas paredes	2	4	2	3	3	1	1	4	4	3	2	2							5		
Trincas à 45° nas paredes	2	1	1		3		2	2	2	2	3								5		
Rachaduras nas paredes	1		2	2		3															
Fendas				1		1															
Brechas																					1
Desagregação da pintura	1	2				2													2	5	5
Bolor									1											3	5
Fissuras verticiais em vigas				2		2													5	3	

Legenda:

Ocorrência	Cor
Nenhuma vez	
1 vez	
2 vezes	
3 vezes	
4 vezes	
Mais de 4 vezes	

Figura 2 - Ocorrência das Manifestações Patológicas na Central de Aulas IV
Fonte: Autoria Própria (2019).

ISBN 978-65-86819-05-2

3.2. Ensaios realizados

O valor médio do índice esclerométrico final foi de 17 MPa, um valor razoável, visto que em 2009, ano de entrega do prédio, a norma vigente utilizada para os Projetos de Estruturas de Concreto, ABNT NBR 6118: 2007, exigia um *fck* do concreto com no mínimo 15 MPa para a classe de agressividade ao qual o meio está exposto, então sendo maior que o valor mínimo permitido. A inexistência de memorial descritivo impede-nos de conhecer o *fck* pretendido no dimensionamento.

Com o ensaio de ultrassom foi possível determinar a velocidade de propagação de onda ultrassônica para relacionar com a qualidade do concreto, de acordo com o estudo de Whitehurst (1966) e Rincon *et al* (1998) *apud* Medeiros (2007). Eles compararam a velocidade de propagação da onda com a qualidade do concreto e, classificaram a qualidade o concreto desde ruim a excelente. Comparando esses valores com os obtidos em ensaio, chegamos aos resultados apresentados na Tabela 1. É possível que exista uma fissura no ponto 7, visto que existe a raiz de uma árvore na frente do pilar, que pode estar interferindo de forma física na sua integridade. Nos outros pontos pode-se observar um concreto com qualidade regular a ótima.

Tabela 1 – Velocidade de Propagação das Ondas

Pontos	Tempo (μs)	Distância (m)	Velocidade (m/s)	Classificação
4	42,90	0,18	4195,80	Ótimo
5	35,40	0,13	3672,32	Ótimo
7	102,90	0,18	1749,27	Ruim
8	48,90	0,13	2658,49	Regular

Fonte: Autoria Própria (2019).

A sondagem de reconhecimento simples com SPT foi realizada pela empresa WM Engenharia, que seguiu as diretrizes da ABNT NBR 6484:2001. Foram realizadas 02 sondagens SPT na parte posterior da edificação da Central de aulas IV, representadas na Figura 3.



Figura 3 – Localização das sondagens SPT.
Fonte: WM Engenharia (2019).

Conforme estudo e análise de solo, percebeu-se que o solo encontrado nas sondagens apresenta grande resistência a penetração, pois foi utilizado todos os métodos previstos na NBR 6484 (2001) e não houve avanço na perfuração. Na sondagem SPT-01 foi encontrada pouca variação nas amostras coletadas, pois o solo retirado da perfuração foi classificado por ensaio tátil-visual basicamente como argila arenosiltosa friável, que varia entre rija a dura, cor vermelha, com presença de detrito de rocha calcária e pequenos seixos. A sondagem chegou ao seu limite impenetrável, 1,2 metros, até está profundidade a perfuração foi a seco e por circulação de fluidos com revestimento. A sondagem

ISBN 978-65-86819-05-2

SPT-02, apresentou as mesmas características da anterior, conforme recomendação normativa houve mais duas tentativas de perfuração ao lado de cada sondagem (SPT-01 e SPT-02), porém as características do solo encontrado foram as mesmas das sondagens anteriores.

3.3. Priorização das manifestações patólogicas na central de aulas IV

Foram classificadas as manifestações patológicas identificadas e analisadas no estudo, sendo priorizadas de acordo com as variáveis da Metodologia da Matriz GUT representadas na Tabela 2, de acordo com os parâmetros da metodologia adotada.

Tabela 2 – Tabela de Priorização aplicando a Matriz GUT

Manifestação Patológico	Diagnóstico	G	U	T	GUT	Grau de priorização
1	Bolor/Mofo nas paredes	1	2	2	4	18°
2	Bolor/Mofo nas vigas	2	2	2	8	16°
3	Eflorescência nas vigas	2	3	4	24	6°
4	Eflorescência nas lajes	2	3	4	24	7°
5	Infiltração nas paredes	2	1	2	4	21°
6	Descascamento da pintura	2	1	2	4	19°
7	Desagregação da argamassa	2	3	3	18	9°
8	Bolor/Mofo nas calçadas	3	4	5	60	4°
9	Fissura Horizontal	2	1	2	4	20°
10	Fissuração na junta estrutural	4	1	1	4	17°
11	Brecha vertical	2	3	3	18	10°
12	Desplacamento das cerâmicas	3	2	3	18	8°
13	Fissuras a 45° nas cerâmicas	2	2	3	12	11°
14	Trincas no piso	2	2	3	12	13°
15	Recalque do piso	2	2	2	8	14°
16	Recalque da calçada	2	2	2	8	15°
17	Fissuras verticais nas vigas	4	4	5	80	2°
18	Fissuras a 45° nas paredes	2	2	3	12	12°
19	Trincas a 45° nas paredes	3	3	4	36	5°
20	Rachaduras a 45° nas paredes	4	4	4	64	3°
21	Fendas a 45° nas paredes	4	5	4	80	1°

Fonte: Autoria Própria (2019).

Os produtos obtidos através da aplicação do método expressam a análise da problemática de cada manifestação, resultando em uma ordem de priorização, como algumas manifestações tiveram o mesmo número GUT, foi preciso uma tomada de decisão, então a critério dos autores, pode-se observar no Quadro 2, a ordem da priorização seguido da terapêutica indicada.

ISBN 978-65-86819-05-2

Quadro 2 – Resultado da Priorização

Problema Patológico	Diagnóstico	GUT	Grau de Priorização	Terapêutica Indicada
Manifestação 21	Fendas a 45° nas paredes	80	1°	1. Causa: Recalque diferencial, solução: fazer o reforço de fundação com estacas mega de concreto, que na prática é a solução utilizada em mais de 90% dos casos de reforço de fundação, pela sua praticidade, disponibilidade e excelente relação custo-benefício. 2. Deve-se remover a argamassa da parede até chegar no tijolo em uma faixa de 25 cm de cada lado da fenda (50 cm no total). Fazer um sulco na região da abertura de pelo menos 0,5 cm de profundidade. Preencher com selante elástico de baixo módulo de elasticidade. Deixar secar. Molhar a região e fixar uma tela eletro soldada (fio de 1 mm) ou tela plana na região de forma centralizada (a fixação pode ser feita com pinos ou chapisco). Aplicar argamassa polimérica semirrígida. Esperar curar. Aplicar, sobre a massa, manta poliéster. Fazer o acabamento com massa acrílica e tinta acrílica (nunca utilizar PVA em reparo de aberturas).
Manifestação 17	Fissuras verticais nas vigas	80	2°	1. Recomenda-se que se faça o projeto estrutural para verificar como a estrutura está sendo solicitada. 2. A vigas devem ser reforçadas ao esforço cortante, a indicação é o reforço com fibra de carbono, mas podem ser reforçadas por outros meios. 3. O reforço das estruturas de concreto armado com fibra de carbono serve para absorver as tensões tangenciais (de cisalhamento) decorrente dos esforços cortantes.
Manifestação 20	Rachaduras a 45° nas paredes	64	3°	1. Deve-se remover a argamassa da parede até chegar no tijolo em uma faixa de 25 cm de cada lado da rachadura (50 cm no total). Fazer um sulco na região da abertura de pelo menos 0,5 cm de profundidade. Preencher com selante elástico de baixo módulo. Deixar secar. Molhar a região e fixar uma tela eletro soldada (fio de 1 mm) ou tela plana na região de forma centralizada (a fixação pode ser feita com pinos ou chapisco); 2. Aplicar argamassa polimérica semirrígida. Esperar curar. Aplicar, sobre a massa, manta poliéster. Fazer o acabamento com massa acrílica e tinta acrílica (nunca utilizar PVA em reparo de aberturas).
Manifestação 8	Infiltração no solo de fundação	60	4°	1. Remanejamento da água proveniente dos aparelhos de ar-condicionado e lavagem de pisos, para não infiltrarem no solo.
Manifestação 19	Trincas a 45° nas paredes	36	5°	1. Escarear a parede na largura da tela selante, aprofundando cerca de 2 mm; 2. Fazer um sulco na região da trinca, limpar a região com pano úmido e esperar secar; 3. Aplicar o mástique no sulco da trinca e deixar secar. Aplicar a tela selante, observando que a região que não possui cola deve ficar sobre a trinca, permitindo sua movimentação; 4. Posteriormente preencher a canaleta de 2 mm com mástique ou massa acrílica. Lixar e pintar.
Manifestação 3	Eflorescência nas vigas	24	6°	1. Trocar as telhas quebradas; 2. Realizar a impermeabilização da laje com uma membrana líquida de silicone ou outro impermeabilizante compatível; 3. Para remover eflorescências, escovar a superfície com escova de cerdas de aço e proceder a limpeza com solução de não corrosiva; 4. Em seguida limpar bem a superfície para remover todos os resíduos e deixar secar; 5. Fazer o lixamento, limpeza do pó, se preciso aplicar o revestimento de proteção e então pintar.

(Continua)

ISBN 978-65-86819-05-2

Quadro 2 – Resultado da Priorização

(Continuação)

Manifestação 4	Eflorescência nas lajes	24	7°	1. Trocar as telhas quebradas; 2. Realizar a impermeabilização da laje com uma membrana líquida de silicone ou outro impermeabilizante compatível; 3. Para remover eflorescências, escovar a superfície com escova de cerdas de aço e proceder a limpeza com solução de não corrosiva; 4. Em seguida limpar bem a superfície para remover todos os resíduos e deixar secar; 5. Fazer o lixamento, limpeza do pó, se preciso aplicar o revestimento de proteção e então pintar.
Manifestação 12	Desplacamento das cerâmicas	18	8°	1. Deve-se remover o revestimento cerâmico comprometido, limpar bem a superfície, removendo-se sujeiras, pulverulências; 2. Verificar o estado do emboço onde será reassentada a cerâmica, fazendo-se o teste do bate-choco. Se forem identificadas áreas com som cavo, remover o emboço nesses locais, reexecutar o emboço, onde necessário; 3. A regularização do emboço deve ser feita com argamassa colante (a mesma usada para assentamento da cerâmica). A espessura dessa camada de regularização não deve exceder a 10 mm; 4. Fazer o reassentamento das placas cerâmicas.
Manifestação 7	Desagregação da argamassa	18	9°	1. Remover a argamassa afetada; 2. Renovação da camada de chapisco, emboço e reboco; 3. Impermeabilização; 4. Pintura.
Manifestação 11	Brecha vertical	18	10°	1. Retirada das raízes de árvores; 2. Reforço da fundação; 3. Quebrar em Z, colocar barras de aço e completar com concreto.
Manifestação 13	Fissuras a 45° nas cerâmicas	12	11°	1. Deve-se remover o revestimento cerâmico comprometido, verificar se existem fissuras no emboço, se existir, tratar as fissuras de forma adequada e fazer o reassentamento das placas cerâmicas.
Manifestação 18	Fissuras a 45° nas paredes	12	12°	1. Fazer uma fenda local na fissura com uma espátula, em uma faixa de 3 cm em seu entorno. A abertura pode ser feita também com uma escova de aço; 2. Depois disso, colocar a massa acrílica na fenda, lixar e pintar com tinta acrílica; 3. Não se deve utilizar massa ou tinta PVA pois estas são rígidas, podendo causar o surgimento de novas fissuras nas extremidades do reparo.
Manifestação 14	Trincas no piso	12	13°	1. Regularização das trincas e fraturas com uma argamassa corretiva.
Manifestação 15	Recalque do piso	8	14°	1. Preenchimento com geopolímero, são feitas perfurações, com diâmetro inferior a 3cm, são executadas onde foram verificados os vazios ou solo de baixa capacidade de suporte. As perfurações executadas para introdução das diminutas tubulações de cobre permitem direcionar a resina diretamente no solo a ser tratado; 2. O levantamento da edificação indica que o Geopolímero preencheu todos os espaços vazios e enrijeceu suficientemente o solo; 3. O renivelamento de afundamentos é realizado sem interferências, nem a interrupção das atividades. 4. Após isso pode ser feita a regularização onde necessário com argamassa corretiva.
Manifestação 16	Recalque da calçada	8	15°	1. Após a estabilização da fundação, regularizar com uma argamassa corretiva ou preencher com geopolímero.

(Continua)

ISBN 978-65-86819-05-2

Quadro 2 – Resultado da Priorização

(Continuação)

Manifestação 2	Bolor/Mofo nas vigas	8	16°	1. Para remover bolor e fungos, pode-se escovar a superfície com escova de cerdas duras com solução de fosfato trissódico (30g de Na_3PO_4 em 1 litro de água) ou com solução de hipoclorito de sódio (4% a 6% de cloro ativo); 2. Em seguida limpar bem a superfície para remover todos os resíduos de cloro e deixar secar, fazer o lixamento, limpeza do pó e reaplicar a pintura de acabamento, utilizar tinta látex acrílica anti-mofo.
Manifestação 10	Fissuração na junta estrutural	4	17°	1. Como ela não está tendo sua real função, deve-se no mínimo aplicar um selante na junta que está aberta e possibilita a infiltração de água pela mesma, atingindo o emboço e causando prejuízos na aderência das placas cerâmicas.
Manifestação 1	Bolor/Mofo nas paredes	4	18°	1. Para remover bolor e fungos, pode-se escovar a superfície com escova de cerdas duras com solução de fosfato trissódico (30g de Na_3PO_4 em 1 litro de água) ou com solução de hipoclorito de sódio (4% a 6% de cloro ativo); 2. Em seguida limpar bem a superfície para remover todos os resíduos de cloro e deixar secar; 3. Fazer o lixamento, limpeza do pó e reaplicar a pintura de acabamento; 4. Utilizar tinta látex acrílica anti-mofo.
Manifestação 6	Descascamento da pintura	4	19°	1. É sugerida nesta circunstância, que seja raspada e escovada a superfície até que remova todas as partes defeituosas e prováveis de apresentarem a mesma patologia, tomando-se assim ao mesmo tempo, medidas corretivas e preventivas, evitando futuros custos; 2. Em seguida, é necessário aplicar uma demão preparadora para que seja aplicada a tinta de acabamento, e a vida útil da mesma seja restabelecida; 3. A umidade superficial pode reduzir a aderência de muitas pinturas e, portanto, é conveniente que, as superfícies estejam secas.
Manifestação 9	Fissura Horizontal	4	20°	1. Retificar a fissura ao máximo através da utilização de um disco de desgaste; 2. Aplicar um selante acrílico flexível.
Manifestação 5	Infiltração nas paredes	4	21°	1. Como a infiltração das paredes vem da laje, então deve-se trocar as telhas quebradas; 2. Impermeabilizar a laje; 3. Deixar secar, limpar bem a superfície para remover todos os resíduos e, então pintar.

Fonte: Autoria Própria (2019).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria das manifestações patológicas identificadas na central de aulas IV da UFERSA, campus Mossoró, são relacionadas a umidade e recalque diferencial, repetindo-se por todo o prédio. O fato de a edificação não possuir impermeabilização na laje e ter muitas telhas quebradas, caimento inadequado, resulta em vários problemas patológicos decorrente de umidade como foi apresentado no estudo. Os ensaios realizados e seus respectivos resultados foram de extrema importância no diagnóstico das manifestações patológicas, principalmente no que diz respeito às fissuras, trincas e, rachaduras a 45°.

Pelo fato de as fundações não ficarem expostas e consequentemente não serem acessíveis a revisões periódicas, os defeitos patológicos não costumam ser detectados com facilidade, então o resultado dos ensaios serviram para interpretar o comportamento do solo utilizado para o aterro da fundação. Tratando-se de um solo classificado como areia argilo-siltosa, as raízes e a água que é lançada proveniente dos aparelhos de ar-condicionado na fundação podem ter causado o seu adensamento, as raízes ainda podem influenciar de forma física na integridade dos pilares e fundações, assim causando o aparecimento das fissuras, desaprumos e piso afundado. Chegando à consideração que as raízes de árvores que estão próximas as fundações podem ter contribuído para o recalque diferencial do prédio.

Em relação a utilização do Método GUT para o estabelecimento da ordem de prioridade de resolução entre os problemas encontrados, foi comprovado a sua aplicabilidade individual na área de estudo, visto que se tornou possível realizar a hierarquização de riscos referentes às manifestações patológicas avaliadas.

ISBN 978-65-86819-05-2

Apesar de alguns graus de priorização terem abrangido mais de uma manifestação patológica, coube aos autores notar se as semelhanças em seus diagnósticos, causas e, até mesmo, no nível de deterioração dos elementos, e assim decidir qual manifestação teria a prioridade.
Recomenda-se a formação de uma equipe técnica para reparar, garantir e prolongar o desempenho, funcionalidade e vida útil do prédio, podendo ser embasada na metodologia aplicada neste trabalho. Bem como a realização de programas de manutenção eficazes para os edifícios que compõem a infraestrutura da Universidade.
Esse estudo corrobora também com a visão da pesquisa de Iantas (2010), consolidando a necessidade de intervenção das manifestações patológicas encontradas, visto que elas podem ser agravadas pela manutenção inadequada da edificação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: **Projeto de estruturas de Concreto**. Emd 1. Rio de Janeiro, 2007. 221 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6484: **Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio.** 2 ed. Rio de Janeiro, 2001. 17 p.

CORREA, Sonia Maria Barros. **Probabilidade e Estatística**. 2003. 2º Ed. 116 p. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Belo Horizonte, 2003.

FERREIRA, Ivanilda Agustinho *et al* (Ed.). UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS GERENCIAS NA AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLES DE RISCOS NO TRABALHO: ESTUDO DE CASO EM CANTEIRO DE OBRAS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB. In: CAVALCANTI, Adriana Costa *et al.* **TÓPICOS EM ADMINISTRAÇÃO.** Belo Horizonte: Poisson, 2018. p. 1-247. Disponível em: https://poisson.com.br/2018/produto/topicos-em-administracao-volume-8/. Acesso em: 05 jan. 2019.

GOMES, L. **Reavaliação e melhoria dos processos de beneficiamento de não tecidos com base em reclamações de clientes**. Revista FAE. [S.I] 2006. Disponível em: https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/427/323. Acessado em: 09 fev. 2019.

HELENE, P. R. L. **Introdução da vida útil no projeto das estruturas de concreto.** WORKSHOP SOBRE DURABILIDADE DAS CONSTRUÇÕES. São José dos Campos, 2001.

MEDEIROS, Arthur. **APLICAÇÃO DO ULTRA-SOM NA ESTIMATIVA DA PROFUNDIDADE DE FENDAS SUPERFICIAIS E NA AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE INJEÇÕES EM ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO.** Dissertação (Mestrado de Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2007, 180p.

NAZÁRIO, D; ZANCAN; E. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal de Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde.** Santa Catarina, 2011. Disponível em: http://docplayer.com.br/279728 55-Manifestacoes-das-patologias-construtivas-nas-edificacoes-publicas-da-rede-municipal-de-criciuma-inspecao-dos-sete-postos-de-saude.html. Acesso em: 20 fev. 2019.

OLIVEIRA, Gabriel Ferreira de. Principais manifestações patológicas nas estruturas de concreto. **Revista Especialize On Line**, Brasília, v. 1, n. 12, p.1-21, dez. 2016. Anual. Disponível em: https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n12-2016/. Acesso em: 10 fev. 2019.

PERIARD, G. **Matriz GUT**: Guia Completo. 2011. Disponível em: http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/. Acesso em: 03 fev. 2019.

TUTIKIAN, B; PACHECO; M. **Boletín Técnico - Inspección, Diagnóstico y Prognóstico en la Construcción Civil**. Merida, 2013. Disponível em: http://alconpat.org.br/wpcontent/uploads/2012/09/B1_Inspe%C3%A7%C3%A3o-Diagn%C3%B3stico-e-Progn%C3%B3stico-na-Constru%C3%A7%C3%A3o-Civil1.pdf. Acesso em: 05 fev. 2019