CBPAT 2020 ANAIS
CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES
DE 15 A 17 DE ABRIL | FORTALEZA - CE
http://dx.doi.org/10.4322/CBPAT.2020.044
ISBN 978-65-86819-05-2

ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO DAS FACHADAS DO PRÉDIO DE MÚSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE/RS

ZSCHORNACK, RENATA BRAGA
Arquiteta e Urbanista
Universidade Católica de Pelotas (UCPEL)
Rio Grande do Sul; Brasil
renata_zschornack@hotmail.com

MARTINS, VANESSA PERES
Arquiteta e Urbanista, Mestranda
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (UFPEL)
Rio Grande do Sul; Brasil
vanessa_peresmartins@yahoo.com.br

TORRES, ARIELA DA SILVA
Profa. Dra., Departamento de Tecnologia da Construção
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (UFPEL)
Rio Grande do Sul; Brasil
arielatorres@gmail.com

RESUMO

As edificações públicas são muito importantes para a sociedade, sobretudo a questão de preservação, pois reduz custos com intervenções. Este estudo é uma análise do estado de degradação das fachadas de uma edificação da Universidade Federal do Rio Grande, que localiza-se à beira da Laguna dos Patos e do Oceano Atlântico. Através, de parte, da metodologia de Lichtenstein (1986), com inspeção no local, e registros fotográficos, realizou-se levantamento de subsídios para investigar as manifestações patológicas. Após quantificou-se e comparou-se as incidências das manifestações em função da orientação solar e exposição das fachadas à maresia. Os resultados apresentaram que a manifestação patológica mais incidente na edificação é a umidade; as demais estão ligadas a execução dos serviços de construção. Constatou-se também que o ambiente altamente agressivo, a maresia e a proximidade ao lago, estão interferindo diretamente no surgimento das manifestações patológicas e, além disso, demonstra impactos que a falta de manutenção periódica causa nas edificações.
Palavra-Chave: Manifestação patológica; Prédio público; Orientação solar; Conservação

ABSTRACT

Public buildings are of great importance to society, especially in relation to the state of preservation, as it reduces costs with interventions. This paper is an analysis of the state of degradation of the facades of a building of the Federal University of Rio Grande located on the shore of Laguna dos Patos and the Atlantic Ocean. Using parts of the methodology of Lichtenstein (1986), with on-site inspection and photographic records, subsidies were surveyed to investigate pathological manifestations. Later, the defects found were quantified, and the incidences of the defects were compared according to solar orientation and exposure of the facades to the sea air. The results showed that the most occurring defect in the building was humidity; the other defects are related to the execution of construction services. It was also found that the highly aggressive environment, the sea air and the proximity to the lake are directly interfering in the emergence of pathological defects and, furthermore, demonstrates the impact that the lack of periodic maintenance causes on the buildings.
Keywords: Pathological manifestation; Public building; Solar orientation; Conservation

ISBN 978-65-86819-05-2

1. INTRODUÇÃO

Desde o seu surgimento em, 08 de julho de 1953 como Fundação Cidade do Rio Grande e posteriormente em 20 de agosto de 1969, autorizado pelo Decreto-Lei nº 774, o funcionamento da Universidade do Rio Grande – URG, o espaço físico da universidade está sendo ampliado, o Campus Carreiros, inaugurado em 1978, possui atualmente diversas obras civil em andamento (FURG, 2018).

As obras públicas são regidas pela lei 8.666/93, que através de uma licitação busca selecionar a proposta mais vantajosa para a instituição e visa assegurar o princípio da isonomia, legalidade, impessoalidade, moralidade, igualdade, da publicidade e do julgamento objetivo para seleção da empresa contratada pela administração pública. A Lei determina que para os projetos de engenharia, deve haver projeto básico, orçamento detalhado com custos unitários, juntamente com recursos orçamentários para pagamento dos serviços de acordo com o cronograma. Os tipos de licitações previsto na lei são de menor preço, melhor técnica, técnica e preço, e maior lance ou oferta (Brasil/1993).

Segundo Thomaz (1989) diversas situações podem afetar diretamente a construção, partindo-se muitas vezes de projetos incompatíveis ou mal detalhados, considerando ainda as interferências das instalações complementares, as falhas de planejamento, a carência de especificações técnicas, a ausência de mão-de-obra bem treinada que é um dos principais problemas no Brasil, a deficiência de fiscalização, e muitas vezes, as imposições políticas de prazos e preços, chega-se finalmente a execução da obra, onde uma serie de improvisações e malabarismo, deverão ser adotados para tentar-se produzir um edifício de boa qualidade.

Todos estes fatores podem contribuir para o surgimento de manifestações patológicas nas edificações. Diversos estudos apresentaram este tema, como Nazarioet al (2011) em seu trabalho, foi realizado o levantamento das manifestações patológicas, com visitas ao local, check list e imagens fotográficas, em sete postos de saúde da rede municipal de Criciúma, com o intuito de apresentar subsídios para a elaboração de recuperações dos postos. Com este estudo, os autores evidenciam a importância da inspeção periódica os prédios.

Outrossim, preocupados com a vida útil do prédio de centro de combustíveis da UFRGS, Paim et al (2016), estudaram a caracterização e possíveis causas das diferentes manifestações patológicas das fachadas. O estudo iniciou com verificações no local a fim de obter registros fotográficos, indentificação das manifestações e tamanho das fissuras. Fizeram tambem a termografia, levantamento por percussão e ensaio de absorção de água. A vulnerabilidade do revestimento fulget chama a atenção pelo risco de acidente aos usuários em função dos desplacamentos ou descolamentos, visto que, este contitui 62% da área revestida da fachada. Outras falhas tambem são identificadas como fissuras e desprendimento do selante do fulget. Por fim, os autores sugerem intervenções a serem feitas, e destacam a importância do revestimento dos prédios para sua proteção e durabilidade.

O avanço da tecnologia está ajudando consideravelmento os estudos desta e outras áreas. A termografia, mensionado no trabalho anterior, foi aplicada na avaliação das fissuras existentes nas fachadas revestidas com argamassa e pintura em um prédio da cidade de Goiânia, GO. Freitas et al (2014), que realizaram o levantamento, encontraram uma relação direta entre a variação de temperatura da fachada com a quantidade de fissuras identificadas. Sem deixar de mensionar que a escolha da cor, o material e a técnica construtiva, tambem interferem na fissuração. Os niveis mais altos de fissuração foram encontrados na fachada norte, que recebe isolação direta e possui cor azul escuro. A fachada sul que recebe apenas insolação difusa, apresentou menos fissuras em comparação às demais. As fachadas leste e oeste apresentam grande quantidade de fissuras, porém possuem tambem maior área de alvenaria pois possui menos esquadrias instaladas, tendo maior área de reboco. Os autores concluem que o uso da termografia infravermelha é uma importante ferramenta com grande potencial para a avaliação e diagnóstico das patologias.

Considerando a importância da qualidade construtiva dos prédios públicos, este artigo irá analisar as manifestações patológicas das fachadas de um prédio construído no ano de 2012, e quantifica-las a fim de apresentar o seu atual estado de degradação e possíveis causas destas manifestações.

2. PRÉDIO DE MÚSICA DA FURG

O Núcleo de extensão da em Música (NEMUS), tem o objetivo de fomentar a música na universidade, desta forma o prédio de música foi projetado e construído para ser utilizado por alunos e servidores da instituição de ensino. (NEMUS, 2018) A sua construção teve início em 01/2011 e concluída em 01/2013 conforme registros do contrato administrativo. O prédio de música, objeto de estudo deste trabalho, está localizado no Campus Carreiros da FURG, conforme figura 01.

ISBN 978-65-86819-05-2

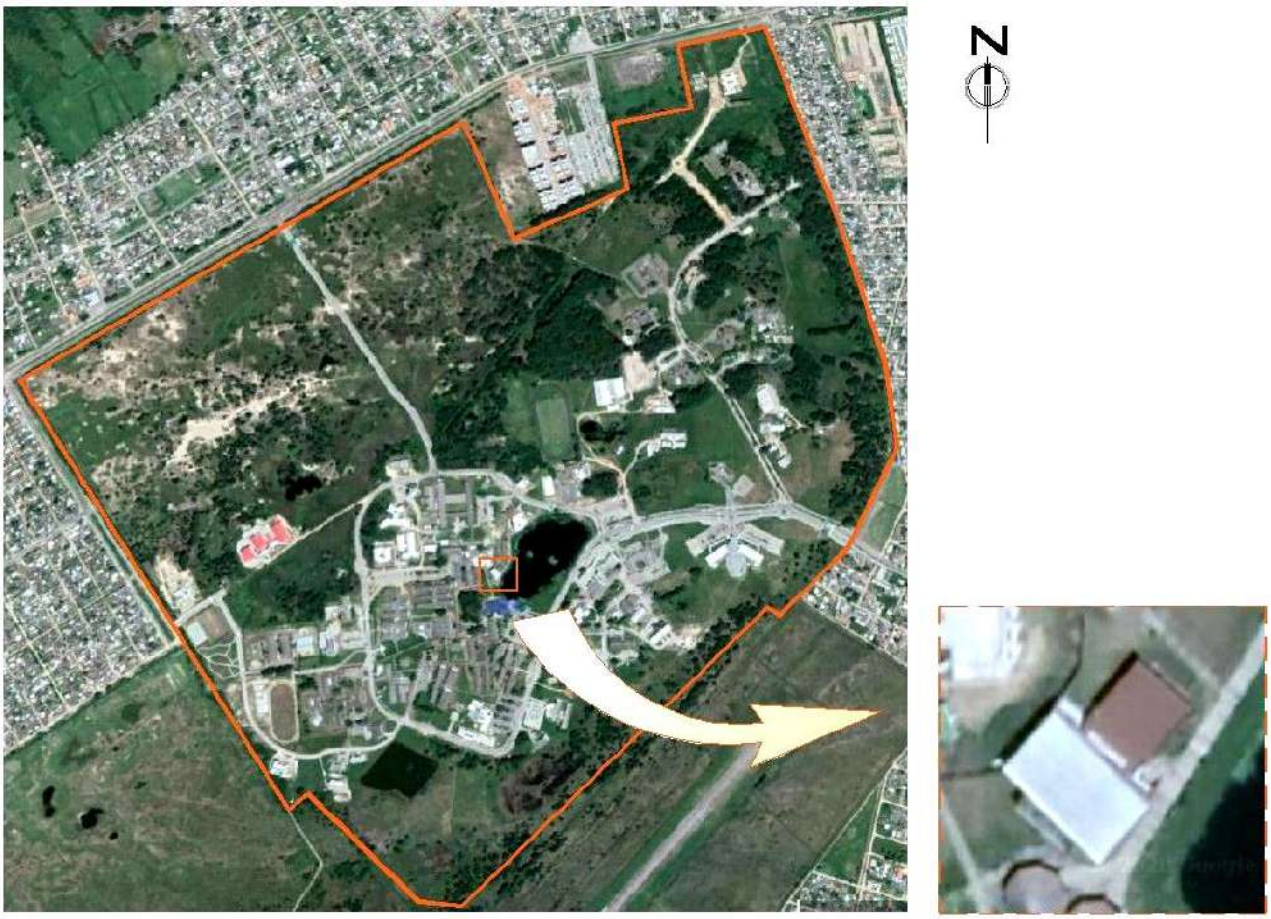

Figura 1- Localização do Prédio no Campus Carreiros (Google Maps, 2018)

Localizado ao lado de um lago, o prédio de aproximadamente 350 m² é composto por estrutura de concreto armado, fundações em estaca pré-moldada, fechamento de tijolo furado rebocado e pintado, e esquadrias de alumínio de vidro (figura 2). Internamente possui esquadrias de madeira, piso em porcelanato e carpete. A cobertura (figura 3) é comporta por laje impermeabilizada e argila expandida e a cobertura do volume central por laje e telha aluzinco.



Figura 2 - Fachada principal (Acervo do autor)

ISBN 978-65-86819-05-2



Figura 3 – Cobertura (Acervo de imagens da obra – Diretoria de obras)

3. METODOLOGIA

O levantamento foi feito pelo método de vistoria no local (FIGUEIREDO, 1989), com registros fotográficos, levantamento visual, mapeamento das manifestações patológicas das fachadas. O levantamento fotográfico foi feito em dois dias, o primeiro dia estava com sol e não havia chovido recentemente. O segundo dia estava nublado, havia chovido três dias antes. Foram necessárias estas duas etapas para ficarem evidente as manifestações patológicas que existiam. As fotos foram tiradas de duas formas, uma capturando toda a fachada e outra com imagens mais próximas, cerca de 3 metros, com a camera na posição perpendicular à fachada da edificação conseguindo um detalhamento maior.

Após os registros fotográficos e anotações visuais, passamos para etapa de montagem das imagens e utilizando um programa de desenho técnico, mapeamos as manifestações em cima do desenho das fachadas, obtendo assim a área de cada manifestação.

A figura 4 nos mostra a legenda utilizada nos desenhos a fim de diferenciar as possíveis manifestações patológicas encontradas.



Figura 4 – Legenda utilizada nos desenhos

Elaborou-se uma planilha com as fachadas nomeadas conforme posição solar (figura 5 e figura 6) e o quantitativo das manifestações patológicas encontradas. Em cada fachada as manifestações patológicas foram calculadas em metro quadrado, relacionando com a área total construída da fachada. Em locais que havia mais de uma manifestação patológica, criou-se um item no quantitativo com estas manifestações juntas, a fim de não ocorrer sobreposição de área, alterando o resultado final.

ISBN 978-65-86819-05-2



Figura 5– Orientação solar da edificação (Google Maps, 2018)

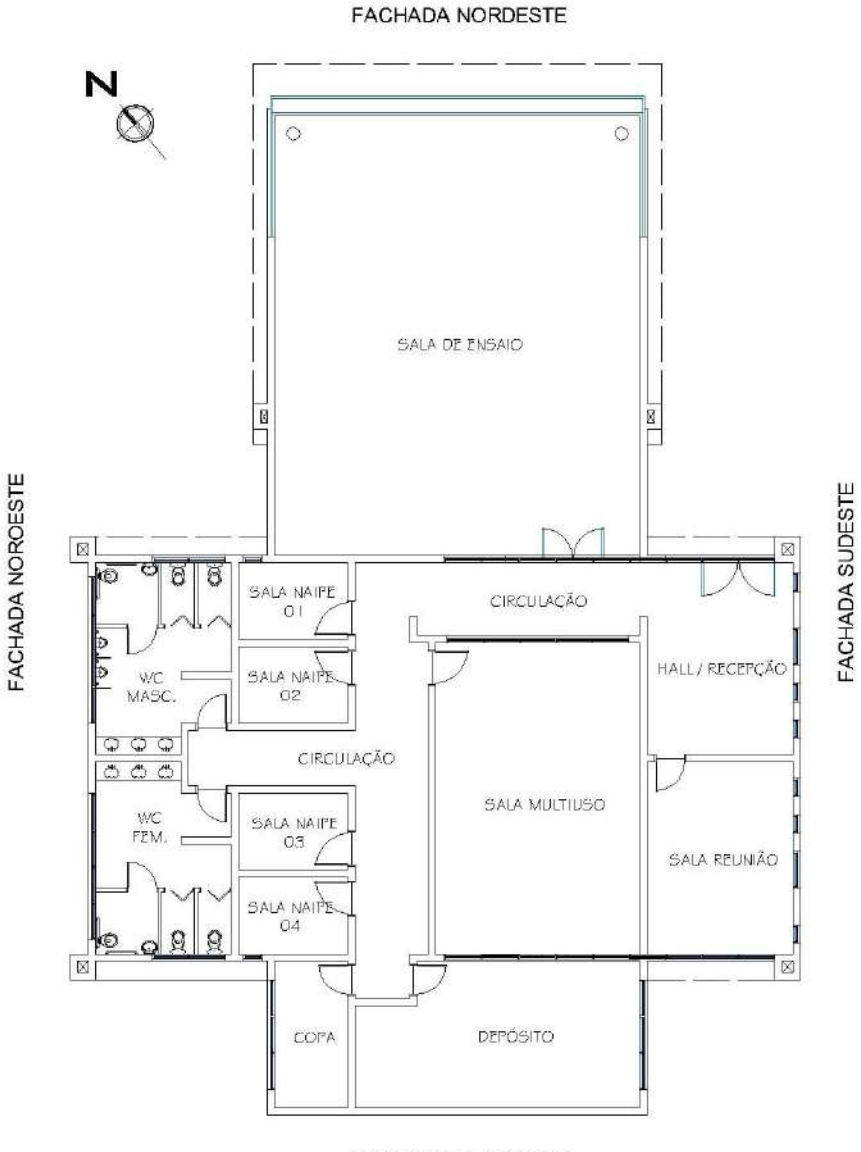

Figura 6 - Planta baixa (Diretoria de obras)

ISBN 978-65-86819-05-2

4. RESULTADOS

A fachada principal tem orientação solar nordeste e foram identificadas as manifestações patológicas de fissuras, umidade, descolamento do reboco e da pintura (Figura 7). De acordo com a figura 8, foi verificado que grande parte da fachada apresenta manifestações patológicas, sendo a maior porcentagem de fissuras (16,83%). Conforme visto na figura 7, a região que apresenta essas manifestações tem maior incidência solar no período da tarde, podendo ter sido a causa do surgimento desta manifestação.

Algumas fissuras foram identificadas na região das esquadrias, podendo ter sido causadas pela ausência de vergas e contra vergas, pois nesta região possui concentração de tensões devido à descontinuidade do elemento parede. Pequenas áreas com descolamento da pintura podem ser decorrentes da baixa qualidade do material ou preparo inadequado da superfície antes de receber pintura. A umidade é vista na região das platibandas. Na laje impermeabilizada, o uso da argila expandida pode justificar o acumulo de água por causa de pequena inclinação para escoamento das águas, ou pela retenção de umidade nas argilas expandidas. A platibanda inclinada apresenta umidade nas juntas da pingadeira de basalto. Com o tempo estas juntas acabam quebrando, fazendo com que a água escorra diretamente na parede, causando diversos tipos de manifestações.

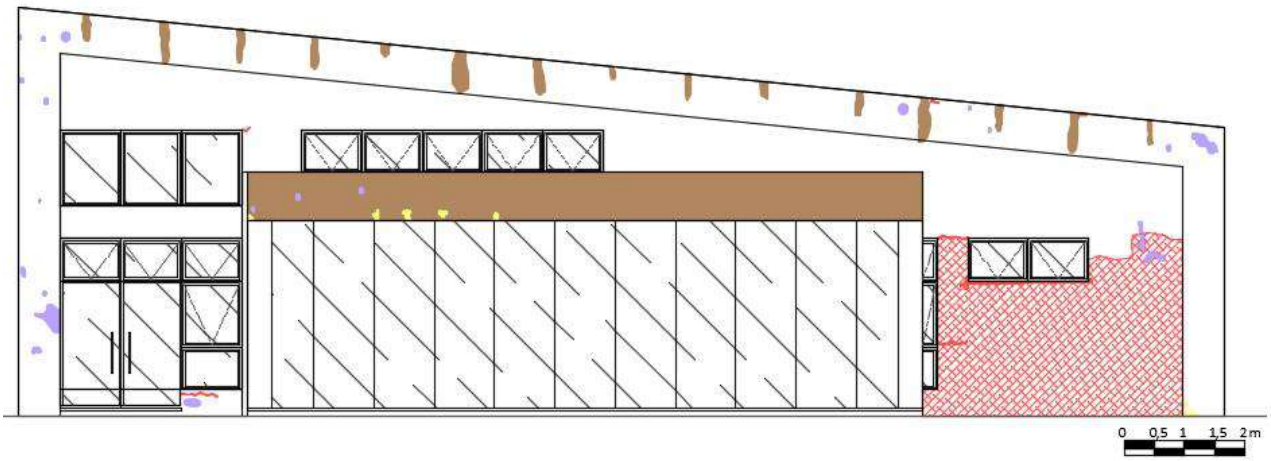

Figura 7–Mapeamento das manifestações patológicas na fachada nordeste (Autor)

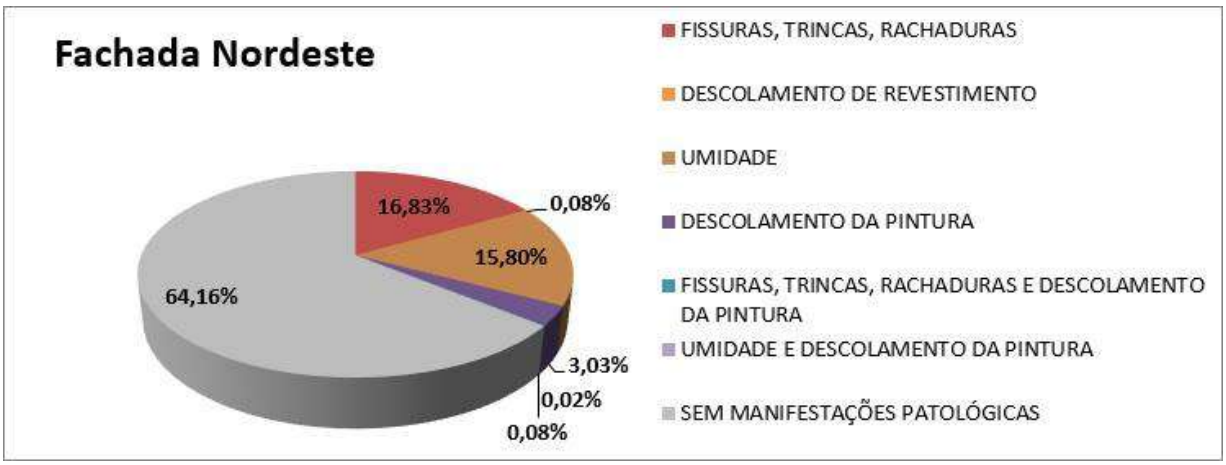

Figura 8- Fachada Nordeste

A fachada noroeste tem maior incidência solar no período da tarde, e apresentou descolamento de tinta, umidade, trincas, fissuras e rachaduras (figura 9).

Analisando a figura 10 vemos que mais da metade da área da fachada apresenta incidências patológicas, e grande parte desta é de umidade. Além da umidade estar presente na região da platibanda, podemos perceber que nas alvenarias esta umidade tem origem por capilaridade do solo. Nesta região o piso é vegetal, deixando a base da edificação mais vulnerável.

ISBN 978-65-86819-05-2

As fissuras, trincas e rachaduras aparecem na mesma região da fachada nordeste, provavelmente com a mesma causa, ou seja, grande variação térmica ou retração por secagem da argamassa. Encontramos também uma grande trinca, esta região faz o encontro da alvenaria com a viga, sendo assim pode ter ocorrido à falta de elementos que transmitem as tensões na edificação. O descolamento da pintura é considerável nesta fachada, a aplicação da tinta em superfície úmida pode ter causado esta manifestação.

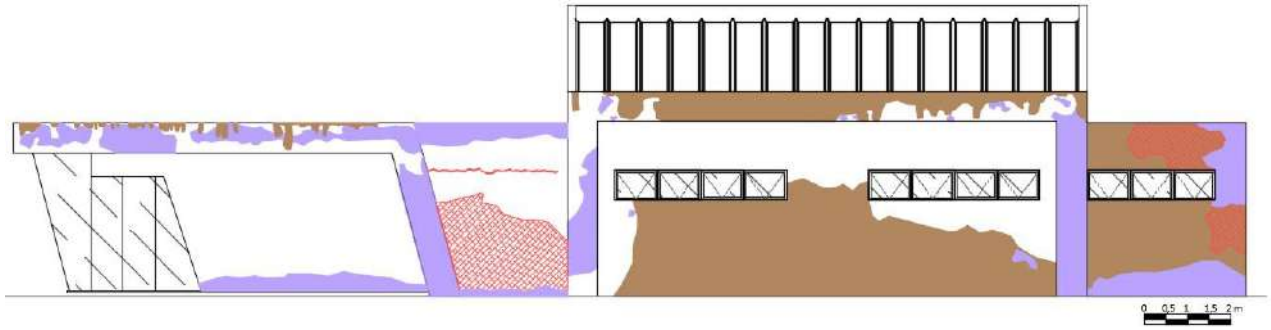

Figura 9 - Mapeamento das manifestações patológicas na fachada noroeste (Autor)

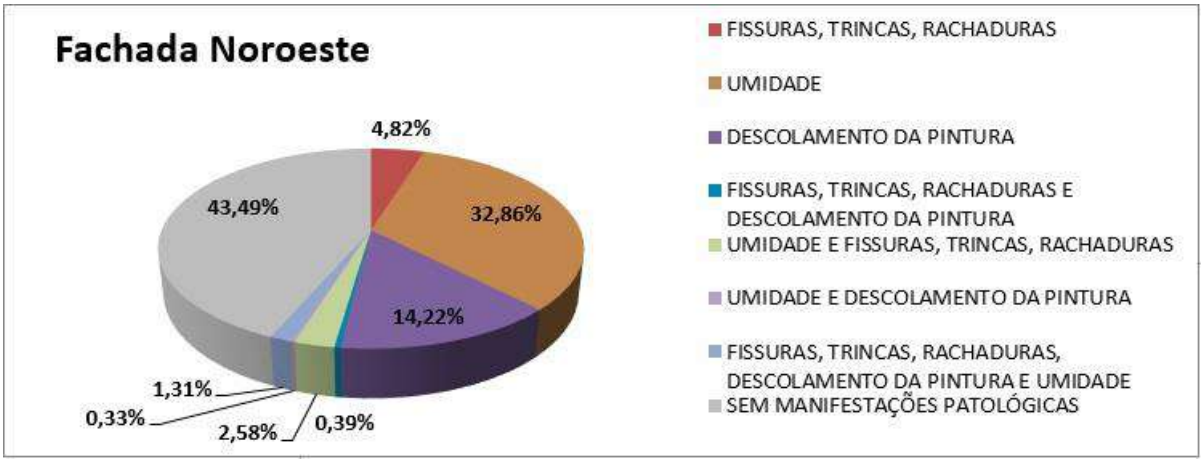

Figura 10 - Fachada Noroeste

A fachada sudoeste é os fundos da edificação e tem menor incidência solar. Apresentou as seguintes manifestações: descolamento de tinta, umidade, trincas, fissuras e rachaduras (figura 11).
Na figura 12 vemos que mais da metade da área da fachada apresenta manifestações patológicas de umidade. As demais patologias representam menos de 7% da área da fachada. A grande incidência de umidade pode estar diretamente ligada à falta de insolação, bem como a proximidade com o lago, onde os ventos do Sul levam a umidade do ar diretamente para esta fachada, fazendo com que a mesma se mantenha úmida por longos períodos. A cobertura vegetal do solo que está em contato direto com a viga baldrame, também auxilia na retenção de umidade, caso a viga não tenha tido uma boa impermeabilização. Outro fator que pode estar causando esta manifestação é a pequena diferença de altura do início do reboco das alvenarias com o solo, onde em dias de chuvas as águas que pingam no solo, respingam no reboco. Na parte superior da edificação, as platibandas possuem umidade em virtude da ineficiência da pingadeira (volume inclinado) e retenção de umidade na argila expandida (volume mais baixo).
Algumas tricas são vistas junto às aberturas, provenientes de ausência de vergas e contra vergas, e concentração de tensões nestas regiões. Outras tricas que estão localizadas no meio da alvenaria podem ter sido causadas pela ascensão de umidade do solo.
A manifestação de descolamento da pintura, nesta fachada esta relacionada com a permanência de umidade nas paredes, fazendo com que o a pintura crie bolhas soltando do reboco.

ISBN 978-65-86819-05-2

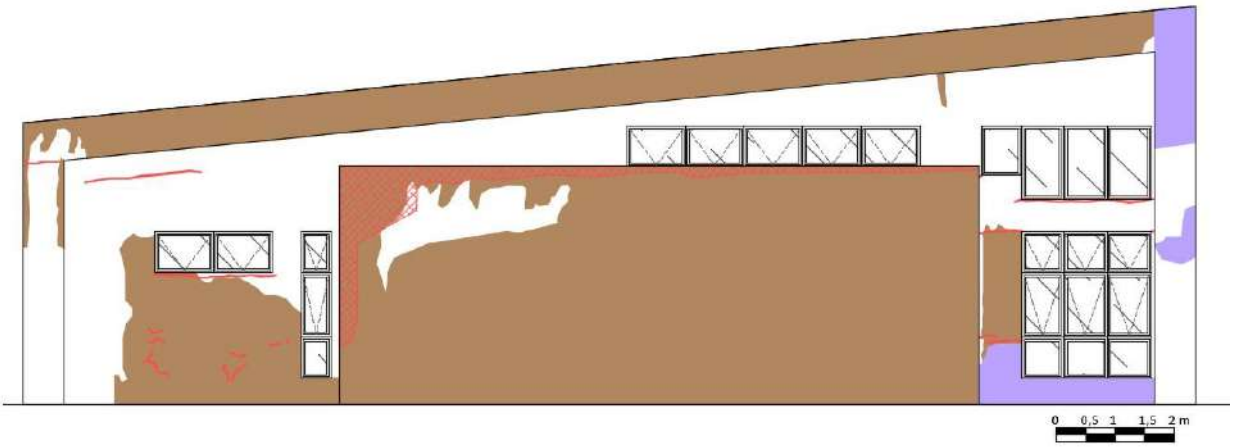

Figura 11 - Mapeamento das manifestações patológicas na fachada sudoeste (Autor)



Figura 12 - Fachada Sudoeste

A fachada sudeste (figura 13), recebe o sol da manhã e está voltada para o lago. Esta apresentou as seguintes manifestações: fissuras, trica, rachaduras, umidade, descolamento do reboco e descolamento da pintura.

A umidade novamente aparece como uma das manifestações patológicas dominante na fachada (figura 14), representando mais de 47% da área. A proximidade com o lago, juntamente com o solo vegetal estão causando grande parte desta manifestação. Podemos observar que, no volume central, a umidade maior está na região da platibanda, e é justamente ao lado desse plano que o solo recebeu uma calçada em concreto, reduzindo muito a incidência de umidade ascendente na parede. Já a platibanda recebe umidade descendente proveniente da má execução da pingadeira de basalto fazendo com que as águas da chuva escoam diretamente na parede. Nos volumes mais baixos, são os locais que tem a argila expandida, ou seja, a mesma retém a umidade e as transferem para a edificação.

Esta fachada apresenta uma área considerável de fissuras mapeadas, podendo ter sido causada pela retração do reboco na secagem. As fissuras novamente aparecem em torno das aberturas sendo a possível causa à concentração de tensão e ausência de vergas e contra vergas, e na união entre alvenaria e pilares, a diferença de movimentações provenientes da variação térmica.

O descascamento da pintura que e encontrado junto da região que apresenta umidade pode estar sendo causada pela permanência de umidade na região, criando bolas na pintura e a descolando do reboco. Já na área sem umidade, a pintura pode estar soltando devido à ausência de preparo adequado do substrato.

ISBN 978-65-86819-05-2



Figura 13 - Mapeamento das manifestações patológicas na fachada sudeste (Autor)

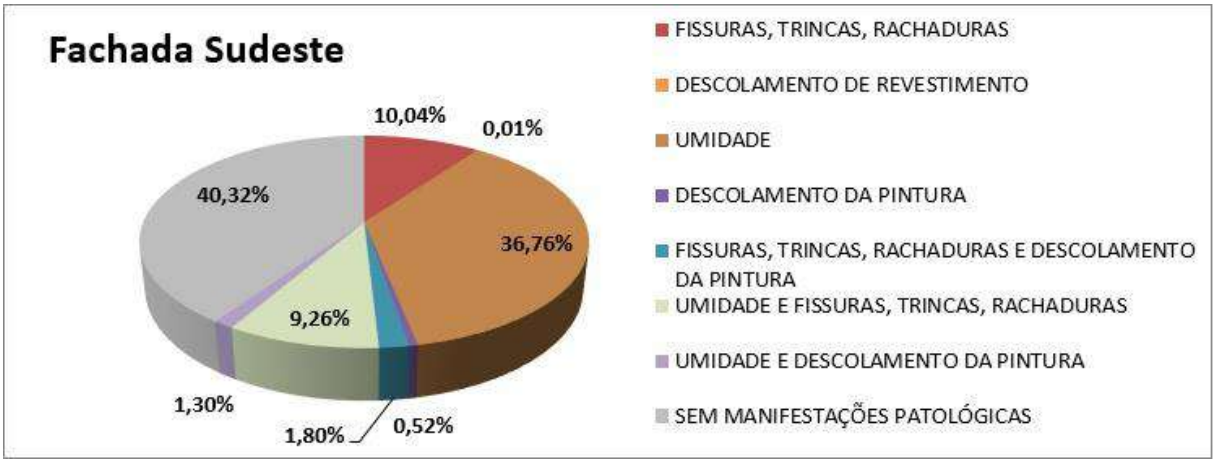

Figura 14 - Fachada Sudeste

4.1. Análise dos resultados

A figura 15 apresenta o quantitativo das manifestações patológicas encontrada na edificação. Observamos que a umidade é a manifestação patológica com maior concentração (63,22%).

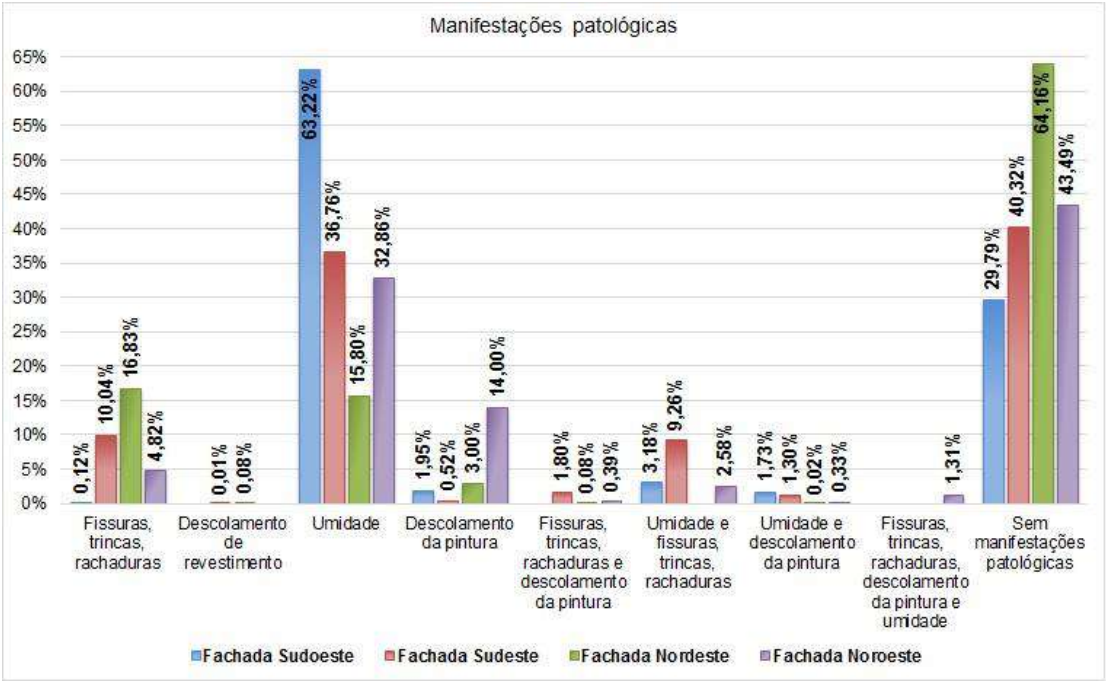

Figura 15–Comparativo das manifestações patológicas das fachadas

ISBN 978-65-86819-05-2

Ao somar todas as áreas da fachada sudeste (voltada para o lago) que apresentam manifestações de umidade, chegamos ao valor de 47,32%. Sendo assim, quase metade da fachada apresenta umidade. Igualmente Paimet al (2016) destacou que a proximidade da construção com o lago Guaíba, aumenta consideravelmente a umidade no ar, contribuindo para o aparecimento desta manifestação.

As fissuras, trincas e rachaduras estão muito presentes nas fachadas sudeste (10,04%) e nordeste (16,83%), onde tem maior insolação pela manhã e à tarde, nesta ordem. Freitas et al (2014) em seu trabalho de pesquisa também encontrou estas manifestações nas fachadas com a mesma posição solar, destacando a alta variação térmica nesta área.

O descolamento da pintura se destaca na fachada noroeste (14,00%) em comparação com as outras fachadas. Salgado (2016) salienta que a pintura deve ser feita após alguns cuidados como a temperatura do ambiente, umidade relativa do ar, substrato deve estar seco e limpo.

A manifestação patológica de menor porcentagem é de destacamento do revestimento, presente em pequenas quantidades em duas fachadas, a sudeste (0,01%) e nordeste (0,08%). Estas manifestações podem aumentar caso não sejam tratadas, visto que estão em áreas com umidade, contribuindo para estes destacamentos. Assim como visto em trabalhos anteriores, onde Carraroet al (2014) identificou esta manifestação em locais com umidade retida. Outros destacamentos podem surgir como consequencia de outras manifestação que não forem tratadas, como as trincas.

Em poucas áreas existe sobreposição de manifestação patológica. Ao somar estas áreas, obtemos 21,98 % das fachadas da edificação com mais de uma manifestação.

5. CONCLUSÃO

Considerando este estudo, bem como as situações de construção de prédios públicos, ou seja, por licitações, percebemos que a falta de memorial descritivo com detalhamentos aprofundados de execução, especificações de materiais adequados a serem utilizados, juntamente com a fiscalização da obra, auxiliam no surgimento acelerado de algumas manifestações patológicas. Decisões equivocadas também devem ser analisadas, pois podem influenciar diretamente na vida útil da construção.

A ausência de reparos e cuidados, neste meio é comum, visto que não existe uma equipe e materiais disponíveis para este tipo de intervenção que deveria ser periódica. O sistema de licitações acaba atrapalhando diretamente em serviços não vultosos como manutenção predial. Entretanto esta deficiência causa o aparecimento de várias manifestações patológicas.

Sendo assim, espera-se que esta pesquisa sirva de subsidio para futuros levantamento em prédios públicos. Que o planejamento da obra seja visto com maior importância, a fim de minimizar futuros impactos na construção, como à localização da edificação, a relação com o entorno, e ainda o sistema construtivo juntamente com tipos de matérias que serão utilizados. Chamamos a atenção para a real necessidade de manutenções prediais a fim de evitar o surgimento de manifestações patológicas contribuindo diretamente na vida útil da edificação.

ISBN 978-65-86819-05-2

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8666cons.htm> Acesso em: 18 de dezembro de 2018.

CARRARO, C. L.; Dias, J. F. Diretrizes para prevenção de manifestações patológicas em Habitações de Interesse Social. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 125-139. 2014.

FIGUEIREDO, Enio J. Pazzini. **Terapia das construções de concreto: Metodologia de avaliação de sistemas epóxi destinados à injeção de fissuras passivas das estruturas de concreto. Porto Alegre, 1989.** Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/>. Acesso em: 01 maio de 2015.

FREITAS, J. G. De; Carasek, H.; Cascudo, O. **Utilização de termografia infravermelha para avaliação de fissuras em fachadas com revestimento de argamassa e pintura**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 57-73. 2014.

FURG. Disponível em:<https://www.furg.br/> Acesso em: 11 de dezembro de 2018.

NAZARIO, Daniel; Zancan, Evelise C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal de Criciúma: inspeção dos sete postos de saúde.** 2011. Artigo (Engenharia Civil) UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

NEMUS. Disponível em:<https://musica.furg.br/o-nucleo> Acesso em: 11 de dezembro de 2018.

PAIM, A.; Andrade, A.; Poli, C.; Cechin, G.; Almeida, J.; Rojas, R.; Masuero, A. **Diagnóstico das Manifestações Patológicas no Revestimento Fulget da Fachada do Centro de Combustíveis da UFRGS**. CBPAT 2016: CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES. Belém, 2016. **Anais...** Belém, 2016. P. 897- 908.

SALGADO, Julio Cesar Pereira. **Técnicas e Práticas construtivas para edificação**. 3ª ed. São Paulo, Saraiva, 2016.