LEVANTAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS CAMPUS I E JK DA UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI: UM OLHAR SOBRE OBRAS PÚBLICAS

I. C. MARTINS
Estudante de graduação
UFVJM/ICT
Diamantina/MG, Brasil
igorrcmmartins@gmail.com

L. H. L. VIEIRA
Estudante de graduação
UFVJM/ICT
Diamantina/MG, Brasil
luizhlv@hotmail.com

F. C. DONATO
Estudante de graduação
UFVJM/ICET
Teófilo Otoni/MG, Brasil
felipedonato_9@hotmail.com

I. B. C. AMARAL
Professor
UFVJM/ICT
Diamantina/MG, Brasil
igor.brumano@ict.ufvjm.edu.br

A. B. REIS
Professora
UFVJM/ICT
Diamantina/MG, Brasil
arlete.reis@ict.ufvjm.edu.br

RESUMO

A Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) possui na cidade de Diamantina-MG dois campi, o Campus I, localizado no centro histórico da cidade, construído no ano de 1953, e o Campus JK, localizado a 7,5 km do centro da cidade e de construção mais recente (2006). Todas as edificações estão sujeitas ao aparecimento de patologias, porém, fatores como técnicas ineficientes e falta de mão de obra qualificada acarretam maior frequência no aparecimento dessas anomalias. No que diz respeito às obras públicas, a aplicação incorreta da Lei Federal Nº 8.666/1993 onde os projetos passaram a tomar como proposta mais vantajosa aquela que apresenta menor valor, compromete em muitos casos a qualidade dos materiais e serviços, tornando ainda mais frequente o aparecimento de patologias em prédios públicos como os dois campi. Dessa forma este trabalho apresenta uma análise e comparação das manifestações patológicas mais frequentes nos dois campi, levando em consideração a diferença de idade de 53 anos entre os mesmos e que estes foram construídos com diferentes leis vigentes. Foi feito um levantamento qualitativo dessas manifestações e o impacto nas respectivas edificações, observando a presença de diversas patologias em ambos os campi, principalmente nos prédios do pavilhão de auditórios e reitoria no Campus JK com problemas patológicos graves.
Palavras-chave: Patologias. Edifícios históricos. Obras públicas. Deterioração. Durabilidade.

ABSTRACT

The Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) has two campuses in the city of Diamantina-MG, the Campus I is located in the historic center of the city and was built in 1953, and the Campus JK, located 7.5 km the center of the city and is of more recent construction (2006). All buildings are subject to the appearance of pathologies, however factors such as inefficient techniques and lack of labor's qualification cause a greater frequency in the appearance of these anomalies. Regarding public works, the incorrect application of Federal Law Nº 8.666 / 1993, where the projects started to take as the most

advantageous proposal the one that presents lower value, compromising in many cases the quality of materials and services, making even more frequent the appearance of pathologies in buildings such as the two campuses. In this way, this work presents an analysis and comparison of the most frequent pathological manifestations in the two campuses, considering that they have age difference of 53 years between them and that these were constructed with different laws in force. A qualitative survey of these manifestations and their impact on the respective buildings was carried out, observing the presence of several pathologies in both campuses, mainly in the buildings of the hall of auditoriums and rectory in Campus JK with serious pathological problems.
Keywords: Pathologies. Historic buildings. Public construction. Deterioration. Durability.

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico e o aumento na demanda construtiva nos últimos anos, o ramo da construção civil tem evoluído de maneira rápida e significativa. Devido essa evolução, a qualidade da realização das edificações vem sofrendo com a falta de acompanhamento correto, ou seja, a partir desta falha de supervisão tem ocorrido de maneira descontrolada o aparecimento de patologias. No entanto, a grande quantidade de realizações de obras que não possuem um engenheiro civil competente como realizador do projeto, também vem sendo umas das principais causas da proliferação de problemas construtivos, dentre outros, como os erros de projeto, a má qualidade dos materiais utilizados e o uso de mão-de-obra sem qualificação adequada.

A maioria das edificações, sejam elas antigas ou de construção recente, apresentam algum tipo de manifestação patológica, que são anomalias ou falhas ocorridas em qualquer edificação. Isto é agravado quando se fala em obras públicas, principalmente após a Lei Federal Nº 8.666 de1993 onde os processos licitatórios passam a adotar, em sua maioria, a proposta mais vantajosa como sendo a de menor custo, comprometendo em muitos casos a qualidade dos materiais e serviços. Amaral, Silva e Reis (2017) e Galdino *et al* (2016) citam que as patologias mais comuns em edificações são: a infiltração, mofo e bolor, eflorescência e criptoflorescência, corrosão de armadura, fissuras e trincas, as quais, segundo a Norma Brasileira (NBR) 9575 de 2010 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2010) devem-se considerar como fissuras as rupturas no material com abertura igual ou inferior a 0,5 mm e trincas se superior a 0,5 mm e igual ou inferior a 1mm. Pode-se ressaltar ainda, conforme citam Amaral, Silva e Reis (2017), Gonçalves (2015), Possan e Demoliner (2013), Mansur, Nascimento e Mansur (2012) que as causas mais comuns de patologias são as relacionadas a projetos, como o uso para fins diferentes dos projetados, erros de projeto, materiais de baixa qualidade e falta de manutenção, confirmando ainda mais a preocupação que se deve ter ao tratar dos processos de licitação, que geralmente prejudicam esses aspectos.

Diante esses problemas, que são de grande importância para estudo, este trabalho visa avaliar a situação atual e relatar as manifestações patológicas encontradas com maior frequência em alguns prédios situados na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), subdividida em Campus I e Campus JK, ambos na cidade de Diamantina/MG. A cidade está situada na mesorregião do Jequitinhonha com cerca de 285km via rodovia da cidade de Belo Horizonte/MG, com aproximadamente 1.280 metros de altitude, elevação consideravelmente alta. Diante disso, apresenta um clima tropical de altitude, ou seja, predomina uma temperatura mais baixa que nas áreas típicas de clima tropical e uma maior abundância de chuva durante o verão. Onde se tem uma temperatura média anual de 18,8 °C e aproximadamente 1.498 mm de chuva ao ano (INMET, 2017).

Devido às condições climáticas apresentadas, as manifestações patológicas mais recorrentes estão geralmente relacionadas as infiltrações e umidade. De acordo com o estudo realizado, o Campus I foi o que mais apresentou problemas patológicos, como as trincas, fissuras e corrosão de armadura, e algumas com menor frequência e em geral menor gravidade, como as eflorescências, mofo, bolor, infiltrações e corrosão de esquadrias. Porém, este é o que apresenta idade mais avançada, inaugurado no ano de 1953 quando tinha por finalidade sediar a Faculdade de Odontologia de Diamantina-MG, sendo desenhado por Oscar Niemeyer, então promessa da arquitetura.

Já o Campus JK, foi construído em 2006 através da transformação das Faculdades Federais Integradas de Diamantina em UFVJM, com a publicação da Lei Federal Nº 11.173 (2005) no Diário Oficial da União em 8

de setembro de 2005. Este, está situado no local mais alto da cidade, assim, submetido a maiores variações climáticas, diante isto, foi o que apresentou a maior quantidade de problemas patológicos acarretados pelas chuvas. Os locais de estudo foram: Pavilhão de Aulas I e de Auditório, Reitoria e Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT). Todos os prédios possuíram trincas, fissuras, descolamento de revestimento, mofo e infiltração como principais problemas patológicos.

2. METODOLOGIA

Este estudo teve como foco principal, avaliar de maneira qualitativa as manifestações patológicas encontradas nas obras públicas dos campi da UFVJM, presente na cidade de Diamantina/MG. Foi adotada uma metodologia baseada em três etapas escolhidas de modo a facilitar os estudos dos edifícios dos dois campi. Assim, as etapas escolhidas foram as sequintes: estudo bibliográfico, visitas técnicas com o registro fotográfico das patologias encontradas e análise comparativa dos dados. Este trabalho teve como foco central alguns prédios que apresentavam visualmente um maior grau de problemas patológicos. Assim, cada Campus teve a seguinte divisão de prédios estudados:

Campus I:

i. Prédio I;
ii. Prédio II;
iii. Espaço JK; e
iv. Prédio da Biblioteca.

Campus JK:

i. Pavilhão de Aulas I;
ii. Pavilhão de Auditório;
iii. Prédio da Reitoria; e
iv. Prédio do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT).

Com a subdivisão dos prédios, foi realizado o estudo bibliográfico sobre as patologias mais comumente encontradas, através de artigos científicos, monografias e dissertações sobre o assunto, além das suas principais causas de ocorrência, sendo utilizados autores como Amaral, Silva e Reis (2017), Pinto, Silva e Amaral (2016), Possan e Demoliner (2013), Cechinel (2009) e Souza e Ripper (1998). Em seguida, foram realizadas as coletas dos dados durante as visitas técnicas, com o auxilio de: câmera fotográfica, para o registro de fotos dos prédios em questão e régua de fissuras, para avaliar o grau das aberturas das fissuras, trincas e rachaduras. No final de todas as visitas realizadas nos prédios, foram apresentadas as anomalias encontradas seguindo a subdivisão dos prédios e em seguida realizou-se a comparação dos campi.

3. RESULTADOS

Foram incluídas neste trabalho as principais manifestações patológicas encontradas em cada uma das subdivisões citadas na metodologia.

3.1. Campus I

3.1.1. Prédio da biblioteca

A manifestação patológica mais evidente e mais relevante encontrada no Prédio da Biblioteca foi um conjunto de trincas localizadas na escada que dá acesso às salas de estudo da biblioteca. A gravidade desta patologia pode ser observada através da necessidade de medida corretiva já implantada no local, como mostra a Figura 1, foram utilizados pilares como reforço estrutural, evitando um possível colapso da estrutura.

Figura 1 – Trincas e reforço estrutural sob a escada do prédio da biblioteca.



Fonte: Acervo pessoal.

3.1.2. Espaço JK

O Espaço JK possui diversas trincas na laje (Figura 2) possivelmente ocasionadas por recalque na parte da laje apoiada sobre o muro de arrimo, muro este que apresenta uma rachadura (Figura 3) devido às raízes de uma arvore. Foi realizada a aplicação de selante emborrachado sobre as trincas como uma medida a fim de evitar a entrada de umidade nas mesmas, o que poderia causar infiltrações no pavimento inferior e agravando as mesmas.

Figura 2 – Trincas e medida corretiva sobre a laje do Espaço JK.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 3 – Rachadura no muro de arrimo do Espaço JK.



Fonte: Acervo pessoal.

3.1.3. Prédio I

No Prédio I foi possível identificar diversas patologias e entre elas se destacam a presença de eflorescências e criptoflorescências na face inferior da laje de cobertura da área de circulação, como pode ser visto na Figura 4. Além disso, foi possível observar a corrosão da armadura de um dos pilares de sustentação do prédio, podendo causar graves problemas à estrutura da edificação, como pode ser visto na Figura 5.

Figura 4 – Eflorescências e Criptoflorescências sob a laje de cobertura de uma das áreas de circulação.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 5 – Corrosão de armadura em um dos pilares de sustentação do Prédio I.



Fonte: Acervo pessoal.

3.1.4. Prédio II

O caso mais crítico em relação às patologias encontradas no Prédio II é a rampa de acesso aos pavimentos inferiores da edificação, pois a mesma apresenta diversas patologias, dentre elas as mais relevantes são as trincas e a corrosão de armadura. Foi possível observar as trincas principalmente nos pilares e vigas de sustentação da rampa, como pode ser visto na Figura 6. Os processos de evolução dessas trincas afetam diretamente a estrutura da rampa, podendo gerar riscos para os usuários da mesma através do elevado risco de colapso quando acompanhado de outras patologias, como os processos de corrosão de armadura e pulverulência do concreto que além de estarem relacionados à idade dos materiais, podem estar ligados a erros de execução, como o recobrimento insuficiente da armadura que pode ser observado na Figura 7.

Figura 6 – Corrosão de armadura sob a rampa do Prédio II.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 7 – Exposição e corrosão de armadura sob a rampa do Prédio II.



Fonte: Acervo pessoal.

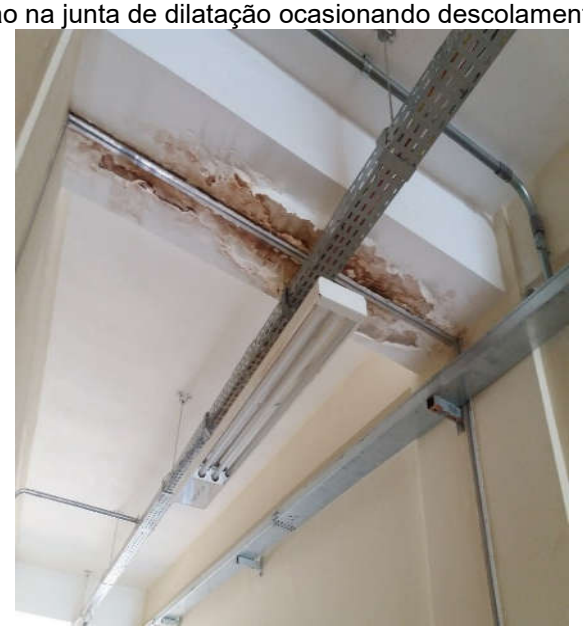
3.2. CAMPUS JK

3.2.1. Pavilhão de aulas I

Dentre as patologias previamente citadas neste trabalho, aquela com maior frequência no prédio do Pavilhão de aulas I é a infiltração. Esta patologia está estritamente relacionada às outras, podendo ser a causa de corrosão de armadura, eflorescências, criptoflorescências, mofo e descolamento de revestimento, sendo agravadas pela presença de trincas e/ou fissuras.

É possível identificar, observando-se a Figura 8, a presença de infiltração de água através da junta de dilatação no último pavimento do prédio do Pavilhão de aulas I. Ainda é possível observar também o descolamento do revestimento no local, além de manchas de infiltração na pintura. Vale salientar que tal infiltração se encontra logo acima de um duto de instalações elétricas do edifício e de uma das lâmpadas do corredor.

Figura 8 – Infiltração na junta de dilatação ocasionando descolamento do revestimento.



Fonte: Acervo pessoal.

3.2.2. Pavilhão de auditórios

A grande presença de infiltrações no prédio do Pavilhão de auditórios causa diversos problemas na edificação, como a queda dos forros de algumas salas de aula e de partes dos forros da área de circulação (Figura 9), além disso, pode-se notar o escoamento de água em diversos pilares de sustentação, alguns deles com um fluxo relativamente grande, o que provoca formação de lodo (Figura 10).

Figura 9 – Queda de forros no prédio do pavilhão de auditórios.



a) Sala 208 b) Área de circulação

Fonte: Acervo pessoal.

Figura 10 – Infiltração e presença de lodo em pilar do pavilhão de auditórios.



Fonte: Acervo pessoal.

3.2.3. Reitoria

O prédio da Reitoria foi o que apresentou problemas estruturais mais graves, durante a observação das patologias as que mais estiveram presentes foram as trincas e rachaduras (Figura 11), essas encontradas em situações diversas, como nos pilares da edificação e nas junções das vigas. Tais trincas estão amplamente presentes no pavimento térreo desta edificação, onde também é possível observar a aplicação de escoramentos de madeira sob a laje de cobertura deste pavimento (Figura 12), em especial abaixo da Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC). Esta medida e a grande presença de trincas neste pavimento são indícios claros de sobrecarga estrutural, causada por utilização indevida da edificação e/ou por erros de projeto.

Figura 11 – Pilar com a presença de rachadura, queda de revestimento e corrosão de armadura.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 12 – Laje do primeiro pavimento com escoramento.



Fonte: Acervo pessoal.

3.2.4. Prédio do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT)

O local do prédio do ICT com maior incidência de patologia é a fachada interior do prédio, localizada na abertura central da edificação. Através da Figura 13 é possível observar a presença de diversas patologias em um único local, como trincas, infiltrações e mofo. Vale ressaltar que a maioria das patologias desta fachada está localizada no último pavimento do prédio, podendo estar relacionada ao acúmulo de água junto à platibanda, possivelmente por problemas nas calhas do telhado.

Figura 13 – Trinca, infiltração e mofo na fachada interior do ICT.



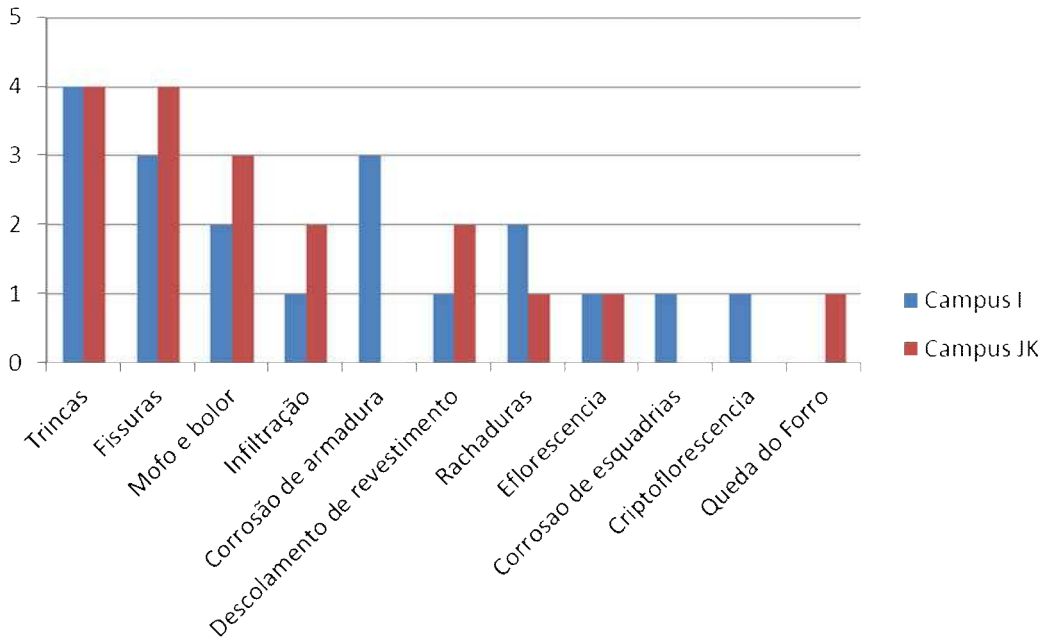
Fonte: Acervo pessoal.

4. CONCLUSÕES

Com a realização deste trabalho foi possível observar quais as principais patologias encontradas nos campi da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) situados na cidade de Diamantina/MG. Em todos os locais estudados, foi possível observar a presença de algum tipo de patologia, sendo que, as mais frequentes são as trincas e fissuras (Figura 14). Um dos fatores determinantes destes problemas constatados foram os erros estruturais e as variações climáticas, que na região ocorrem de

forma muito significativa, interferindo assim nas diferentes propriedades de dilatação dos materiais, culminando no aparecimento de fissuras e trincas.

Figura 14 – Frequência das manifestações patológicas de acordo com as subdivisões.



Fonte: Acervo pessoal.

Após ser realizado o estudo das manifestações patológicas encontradas no Campus I e no Campus JK, observou-se que, apesar da diferente idade construtiva de ambos, o Campus I apresentou melhor condição construtiva, ou seja, apesar das patologias encontradas o prédio se encontra em boas condições.

Em contrapartida, mesmo com a construção mais recente do Campus JK já é possível encontrar grandes patologias em alguns prédios, como o prédio da reitoria, onde é necessária a presença de escoras para que não ocorra colapso de grande parte da estrutura. Tais anomalias, podem ter surgido pela falta de manutenção adequada, o não acompanhamento por engenheiros civis capacitados, má realização de cálculos estruturais, o que se apresenta nitidamente no prédio da reitoria.

Portanto, é de grande importância que se tenha frequência no acompanhamento dessas patologias, pois assim o processo de agravamento que ocorre em alguns casos pode ser controlado através de manutenção preventiva e/ou corretiva. Todavia, o processo licitatório possui elementos que podem e devem ser utilizados para garantir a qualidade das obras públicas, porém os mesmos são negligenciados, gerando edificações com maior susceptibilidade às manifestações patológicas.

5. AGRADECIMENTOS

À Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC) da UFVJM pelo apoio através do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX 068.2.126-2017).

6. REFERÊNCIAS

AMARAL, I. B. C; SILVA, R. C.; REIS; A. B. Manifestações patológicas na construção civil. In: THOMASI, J. O. C. *et al*. **Dos engenheiros de hoje para os enhenheiros de amanhã**. Diamantina: UFVJM, 2017. p. 108-127.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9575**: Impermeabilização - Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2010. 12 p.

BRASIL. **Lei Federal 11.173**. Promulgada em 6 set. 2005.

BRASIL. **Lei Federal 8.666**. Promulgada em 21 jun. 1993.

CECHINEL, B. M.; VIEIRA, F. L.; MANTELLI, P.; TONEL, S. **Infiltração em alvenaria: estudo de caso em edifício na grande Florianópolis**. Caderno de Publicações Acadêmicas, Florianopolis, p.1-7, 2009.

GALDINO, L. R. N.; SILVA, A. L.; ALVES, D. M. L.; MELLO, M. F. B. W. C.; GOMES, T. C. P.; GONZAGA, G. B. M. **Estudo de caso: patologias mais decorrentes nas residências da comunidade Rafael**. Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas, Maceió, v. 3, n. 3, p.107-120, 2016.

GONÇALVES, E. A. B. **Estudo de patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações.** 2015. 174 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (Brasil) (INMET). **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em 22 set. 2017.

MANSUR, A. A. P.; NASCIMENTO, O. L.; MANSUR, H. S. **Mapeamento de patologias em sistemas de revestimento cerâmico de fachadas**. Revista Construindo, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, Jan/Jun. 2012.

MIOTTO, D. **Estudo de caso de patologias observadas em edificação escolar estadual no município de Pato Branco - PR.** 2010. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação em Construção de Obras Públicas, Universidade Federal do Paraná, Pato Branco - PR, 2010.

PINTO, C. R.; SILVA, R. C.; AMARAL, I. B. C. Manifestações patológicas em reservatórios de concreto armado de edifícios residenciais no município de Viçosa-MG. In: Congresso Brasileiro de Patologia das Construções, 2016, Belém – PA. **Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções.** CBPAT, 2016. P 1593 – 1605.

POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. **Desempenho, Durabilidades e Vida Útil das Edificações: Abordagem Geral**. Revista Técnico Científica, Curitiba, v. 1, p.1-18, 2013.

SOUZA, V. C. M.; RIPPER, T. Patologia das Estruturas de Concreto. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, SP: Pini Ltda, 1998. Cap. 1. p. 13-81.