



ANÁLISE DE PATOLOGIAS NAS EDIFICAÇÕES DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS, CAMPUS FORMOSA

Sebastião Júnior¹

sebastaoggj@gmail.com

Friederick Matheus dos Santos²

friederickmatheus@gmail.com

Wallison Barbosa³

wallcsb@gmail.com

ÁREA: PATOLOGIA

Resumo

Patologias são problemas facilmente encontrados em diversas obras que acabam comprometendo as estruturas e a segurança pública. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) situado na cidade de Formosa também compartilha deste problema. O presente artigo tem como objetivo detectar, identificar e catalogar as patologias e suas respectivas causas nas estruturas do instituto, a fim de encontrar formas de sanar tais problemas e elaborar intervenções com o intuito de preservar o legado público garantindo o resguardo da comunidade local que frequenta tais instalações. Além do referencial bibliográfico empregado na pesquisa foram utilizadas câmeras fotográficas para a criação do acervo fotográfico. Com o auxílio da metodologia do grau de deterioração estrutural (GDE/UnB) e consultoria de profissionais da área. Este estudo de caso resultou na descoberta das principais patologias estruturais existentes no campus, possibilitando a realização do diagnóstico além da elaboração de sugestões de reparos preventivos e corretivos, visando uma manutenção estratégica com intuito de evitar e resolver tais patologias.

Palavras-chave: Patologia, Edificações, Estrutura, Fissura, Alvenaria.

¹ Sebastião Júnior, e-mail: sebastaoggj@gmail.com, Graduando em Engenharia Civil.

² Friederick Matheus dos Santos, e-mail.com: friederickmatheus@gmail.com, Graduando em Engenharia Civil.

³ Wallison Barbosa, e-mail: wallcsb@gmail.com, Doutor no campo da Engenharia Civil.

ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS EN LAS EDIFICACIONES DEL INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE GOIÁS, CAMPUS FORMOSA

Sebastião Júnior⁴
sebastaoggi@gmail.com

Friederick Matheus dos Santos⁵
friederickmatheus@gmail.com

Wallison Barbosa⁶
wallcsb@gmail.com

AREA: PATOLOGÍA

Resumen

Las patologías son problemas fácilmente encontrados en diversas obras que acaban comprometiendo las estructuras y la seguridad pública. El Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Goiás (IFG) situado en la ciudad de Formosa también comparte este problema. El presente artículo tiene como objetivo detectar, identificar y catalogar las patologías y sus respectivas causas en las estructuras del instituto, a fin de encontrar formas de sanar tales problemas y elaborar intervenciones con el propósito de preservar el legado público garantizando el resguardo de la comunidad local que frecuenta tales instalaciones. Además del referencial bibliográfico empleado en la investigación se utilizaron cámaras fotográficas para la creación del acervo fotográfico. Con la ayuda de la metodología del grado de deterioro estructural (GDE / UnB) y consultoría de profesionales del área. Este estudio de caso resultó en el descubrimiento de las principales patologías estructurales existentes en el campus, posibilitando la realización del diagnóstico además de la elaboración de sugerencias de reparaciones preventivas y correctivas, buscando un mantenimiento estratégico con el fin de evitar y resolver tales patologías.

Palabras clave: Patología, Edificaciones, Estructure, Fisura, Albañilería.

⁴ Sebastião Júnior, e-mail: sebastaoggi@gmail.com, Graduando em Engenharia Civil.

⁵ Friederick Matheus dos Santos, e-mail.com: friederickmatheus@gmail.com, Graduando em Engenharia Civil.

⁶ Wallison Barbosa, e-mail: wallcsb@gmail.com, Doutor no campo da Engenharia Civil.

Introdução

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Formosa (IFG-Campus Formosa) desde sua inauguração é uma instituição que além de seus alunos é aberta para toda a comunidade local. O passar dos anos, o grande fluxo de pessoas, erros de projeto, problemas de execução da obra e a falta de manutenção fizeram com que o campus apresentasse patologias em suas estruturas e subsistemas.

De acordo com Souza (2000), diz que nos últimos anos instituições públicas vem enfrentando cortes em seus recursos fazendo com que isso afete diretamente os gastos em atividades para recuperação e reparos de suas estruturas.

Conforme Andrade e Silva (2005), afirmam que patologia é um termo proveniente da área de saúde que é o estudo das doenças por meio de seus sintomas e análise das suas consequências, já na engenharia civil o significado sofre pequenas alterações, pois refere-se a perda ou queda do desempenho de um produto estrutural.

Segundo Helene (2003), afirma que além de algumas raras exceções os fenômenos patológicos apresentam manifestações externas bastantes características favorecendo a definição da natureza, origem e os mecanismos dos fenômenos envolvidos, sabendo dessas informações as medidas terapêuticas para correção dos problemas podem ser facilmente definidas.

Sitter (1984), elaborou a lei da evolução dos custos, popularmente conhecida como a lei dos 5, a qual afirma que os custos de reparo crescem em função do tempo e seguindo uma proporção geométrica de razão 5, isso é, os reparos serão mais duráveis e mais baratos quanto mais cedo forem executados.

Segundo Costa Jr (2001), as patologias correspondem a uma grande parcela dos custos de manutenção que poderiam ser prevenidos com a escolha apropriada de materiais e componentes de produção.

De acordo com Dal Molin (1988), diz que estudos sobre patologias e como solucionar tais problemas fornecem subsídios para prevenções, além de incentivar revisões de normas e propor novos métodos construtivos tudo isso agindo de forma positiva na otimização de custos de reparos.

Conforme Barone e Frangopol (2014), afirma que as falhas estruturais geram custos, custos esses que podem ser classificados como diretos ou indiretos. Os diretos utilizam como base os fatores econômicos, isto é, os custos para reparo ou interdição de uma edificação. Por outro lado, os indiretos não podem ser facilmente quantificados, já que consideram os problemas que tais patologias podem apresentar para a comunidade e para o ambiente.

Desta forma a relevância desse trabalho se dá quanto a necessidade de se fazer um levantamento das patologias presentes em edificações como as do IFG, tal como a realização de um estudo para que as causas sejam detectadas podendo assim estabelecer formas de intervenção, visando a manutenção, a diminuição de custos de reparos e o aumento da vida útil do patrimônio público, contribuído assim com a comunidade.

Objetivo

Objetivo Geral: O presente estudo visa detectar e identificar as patologias nas edificações, analisá-las e procurar soluções cabíveis para as edificações do campus. Tendo em vista que, o surgimento das patologias nas estruturas está diretamente ligado a erros de projeto e execução, ao uso inadequado dos materiais, economia exagerada, dentre outros fatores.

Objetivos Específicos: Evitar de maneira eficaz a ocorrência de patologias nas edificações. Identificar as diversas patologias, detectar a origem dos problemas nas construções e realizar a devida intervenção a fim de contribuir para a solução das patologias.

Metodologia

A metodologia empregada neste trabalho toma como referência o esquema metodológico para estudo de caso apresentado por Fachin (2005) que consiste em 5 etapas: objeto de estudo, método de coleta de dados, análise e discussão dos dados, resultados e por último as conclusões tomadas.

Os objetos de estudo foram às patologias encontradas no IFG-Campus Formosa, o método de coleta foi um acervo fotográfico das patologias identificadas, a análise e a discussão dos dados foram embasados no referencial teórico e também em consultorias de profissionais da área.

O esquema metodológico para estudo de caso mostra-se adequado quanto aos objetivos apresentados. Stake (DENZIN e LINCOLN, 2001) afirma que no método de estudo de caso a ênfase está na compreensão e não na explanação de determinado assunto. Compreender o tema permite que soluções possam ser imaginadas e atitudes tomadas a fim de prevenir ou até mesmo findar os problemas que o tema apresenta.

Os métodos ou diligências estabelecidas para realizar tal pesquisa consistem em: visitas presenciais aos locais onde as patologias se encontram, arquivar imagens das patologias em um acervo fotográfico, analisar os defeitos em seu lugar de origem e futuramente, revisar as análises com auxílio das imagens presentes no acervo, discutir os dados encontrados com auxílio de um referencial teórico e consultorias de profissionais da área para assim poder definir intervenções que possam ser tomadas para minimizar ou solucionar tais problemas. Quanto aos materiais, serão utilizados livros e artigos que explanem sobre os assuntos pertinentes e uma câmera fotográfica que será utilizada para a coleta das imagens necessárias.

Análise das Patologias

Como forma de identificação das patologias foi utilizado o método de inspeção visual, buscando irregularidades tais como: fissuras, rachaduras, deterioração do concreto e corrosão. Cada patologia encontrada foi fotografada criando um acervo fotográfico. Em seguida, os dados foram analisados, podendo distinguir as patologias conforme as suas características e propriedades. As fissuras foram categorizadas em 3 grupos, sendo eles: fissuras por sobrecarga em torno de aberturas, fissuras verticais induzidas por sobrecargas,

e fissuras verticais por movimentação térmica da estrutura. Formulando diagnósticos e prognósticos para os respectivos grupos.

Fissuras por sobrecarga em torno de aberturas.

THOMAS (1989) define patologias formadas de fissuras por sobrecarga em torno de aberturas como aquelas que surgem em paredes descontínuas que contem aberturas e que apresentam como principal característica a formação de fissuras através dos vértices das aberturas.

O presente tópico apresenta um acervo contendo 3 fotografias retiradas no IFG Formosa dando ênfase a patologia apresentada acima.



Figura 1 - Fotografia e detalhamento de patologia encontrada na parte interna da Biblioteca, localizada no Bloco 200, com espessura de fissura aproximadamente 2,35 mm.



Figura 2 - Fotografia e detalhamento de patologia encontrada no Bloco Administrativo, localizada no bloco 200, com espessura de fissura aproximadamente 2 mm.



Figura 3 - Fotografia e detalhamento de patologia encontrada na parte externa do Bloco Administrativo, localizada no Bloco 200, com espesura de fissura aproximadamente 1,05 mm.

Quadro 1 – Fissuras por sobrecargas em torno de aberturas: Diagnóstico, recomendações e como evitar. (Coelho, 2010)

	Fissuras por sobrecargas em torno de aberturas
Diagnóstico	Ocorre em paredes descontínuas que apresentam aberturas submetidas a carregamento de compressão formando fissuras nos vértices da abertura, suas configurações dependem das dimensões tanto da parede como da abertura, comportamento da alvenaria, os materiais que constituem a parede e as dimensões das vergas e contravergas (Coelho, 2010).
Recomendações	Criação caso não exista ou substituição caso necessário da verga ou contraverga, melhorando a distribuição do apoio (Coelho, 2010).
Como Evitar	Prever o máximo de carga antes da fixação, adiar ao máximo a fixação superior da alvenaria e se possível utilizar juntas de assentamento de no mínimo 10 mm (Coelho, 2010).

O quadro 1 apresenta os diagnósticos, recomendações e como evitar as fissuras por sobrecargas em torno de aberturas de forma que abranja as imagens apresentadas nas figuras 1 a 3.

Fissuras verticais induzidas por sobrecargas.

COELHO (2010) afirma que fissuras verticais induzidas por sobrecargas acontecem quando a alvenaria deve resistir a um carregamento axial de compressão. A argamassa apresenta deformações diferentes da alvenaria, devido ao atrito formado entre os dois surgem tensões de tração paralelas ao eixo do carregamento.

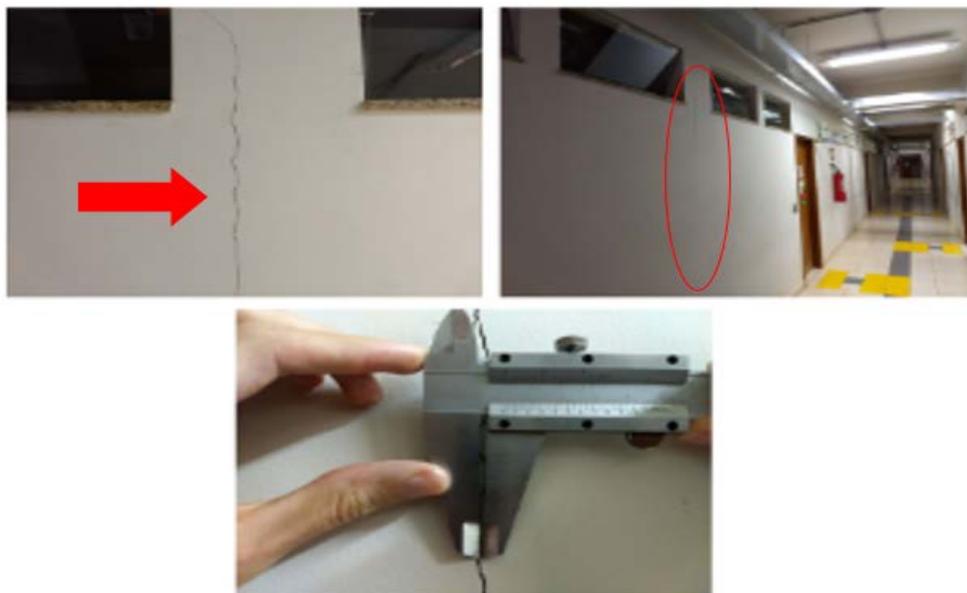


Figura 4 - Fotografia e detalhamento de patologias encontrada em esquadria no Bloco Administrativo, localizada no Bloco 200, com espessura de fissura aproximadamente 1,25 mm.

Quadro 2 – Fissuras verticais induzidas por sobrecargas: Diagnóstico, recomendações e como evitar. (Coelho, 2010)

	Fissuras verticais induzidas por sobrecargas
Diagnóstico	Acontece quando a alvenaria deve resistir a um carregamento axial de compressão. A argamassa apresenta deformações diferentes da alvenaria ,devido ao atrito formado entre os dois surgem tensões de tração paralelas ao eixo do carregamento (Coelho, 2010).
Recomendações	Analisar a resistência a tração da alvenaria e do revestimento de argamassa a fim de igualar as deformações evitando ao máximo o atrito entre os dois. Verificar se as cargas se adequam a norma ABNT-NBR 6120:1980 e se possível redistribuir as tensões (Coelho, 2010).
Como Evitar	Prever o máximo de carga antes da fixação, adiar ao máximo a fixação superior da alvenaria e se possível utilizar juntas de assentamento de no mínimo 10 mm (Coelho, 2010).

O quadro 2 apresenta os diagnósticos, recomendações e como evitar as fissuras verticais induzidas por sobrecargas de forma que abranja as imagens apresentadas na figura 4.

Fissuras verticais por movimentação térmica da estrutura.

Fissuras verticais por movimentação térmica da estrutura acontecem quando a estrutura movimenta devido à variação térmica no decorrer do dia (dilata e retrai). Como a alvenaria e o concreto são materiais diferentes e possuem coeficientes de dilatação térmico diferentes estes materiais trabalham de forma diferente, originando tais fissuras.



Figura 5 - Fotografia e detalhamento de patologia encontrada na sala de vivência do Bloco Administrativo, localizada no Bloco 200, com espessura de fissura aproximadamente 1,95 mm.

Quadro 3 – Fissuras de destacamento por movimentação térmica da estrutura: Diagnóstico, recomendações e como evitar. (Coelho, 2010)

Fissuras de destacamento por movimentação térmica da estrutura	
Diagnóstico	São fissuras em paredes de alvenaria em contato direto com a estrutura de concreto armado que formando movimentos diferenciados entre os elementos, pois o coeficiente de dilatação térmica da alvenaria é duas vezes menor do que o do concreto, esse processo gera fissuras horizontais e verticais na parede abaixo da laje (Coelho, 2010).
Recomendações	São difíceis de reversibilidade, tendo como medidas preventivas isolamento térmico nas coberturas e uso de revestimento de cores mais claras (Coelho, 2010).
Como Evitar	Projetar juntas de dilatações, isolamento térmico eficaz e em casos extremos revestimento armado nas paredes (Coelho, 2010).

O quadro 3 apresenta os diagnósticos, recomendações e como evitar as fissuras de destacamento por movimentação térmica da estrutura de forma que abranja as imagens apresentadas na figura 5.

Conclusões

Com os dados e informações coletados neste trabalho foi possível criar um diagnóstico das patologias analisadas, gerando recomendações de como evitar futuras patologias e métodos para solucionar as existentes. Sendo que nem todas as patologias registradas no artigo possuem um processo de reversibilidade fácil e simples de se operar.

Além disso, adquirir um maior conhecimento acerca de como realizar futuras construções com uma melhor qualidade e também ter capacidade para reparar estruturas que já compartilham do problema relacionado à patologia. Tendo como foco aprimorar os métodos de execução das construções civis, e assim fornecer conhecimentos de sua

importância para agregar à comunidade científica informações sobre os processos de realização construtiva.

Baseado nos estudos pode-se evitar gastos desnecessários, comprometimento de ordem estrutural, segurança pública e outros. Evidencia-se também que muitas dessas patologias existentes poderiam ser evitadas se os projetos fossem mais pensados e elaborados com uma maior responsabilidade, no entanto isso resulta na maioria das vezes em prejuízo inicial.

Por isso, a falta de subsídios é indispensável para a solução e compreensão dos problemas que resultam nas edificações.

No entanto, esta pesquisa contribuirá de forma específica para a manutenção e reforços direcionadas as edificações do Instituto Federal de Goiás, campus formosa consequentemente aumentando a vida útil dessas estruturas e preservando assim a instituição de ensino.

Agradecimentos

Agradecemos a Deus por todas as oportunidades concedidas e por ter dado forças para superar todos os obstáculos.

Ao Instituto Federal de Goiás, Campus Formosa, pela direção, corpo docente, corpo técnico e o corpo administrativo que sempre buscaram ofertar o melhor do ensino para os seus discentes, permitindo um crescimento pessoal e profissional.

Ao Prof. Dr. Wallison Carlos de Sousa Barbosa que além de extrema importância para o presente trabalho sempre almejou ser o melhor profissional possível, transmitindo não só conteúdo, mas também entusiasmo para seus alunos, fazendo com que os mesmos criem coragem para alcançar seus objetivos.

Aos Eng. Civis Alexandre Camozzi e Milton Filho que atuam como técnicos de laboratório na instituição, além de excelentes profissionais sempre estão dispostos a ajudar, sanar dúvidas e somar no conhecimento.

Aos nossos familiares pelos incentivos e o apoio incondicional.

Bibliografia

- (1) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6120: cargas para o cálculo de estruturas de edificação - Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 1980.
- (2) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: projeto de estruturas de concreto – procedimento - Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.
- (3) BARONE, G. and FRANGOPOL, D.M., 2014. Reliability, risk and lifetime distributions as performance indicators for life-cycle maintenance of deteriorating structures. Reliability Engineering & System Safety, Bethlehe, 2014;

- (4) COELHO, Mauro. DIAGNÓSTICO E RECOMENDAÇÕES PARA RECUPERAÇÃO DE PATOLOGIAS EM ALVENARIAS DE VEDAÇÃO. Universidade de Brasília, Brasília, 2010;
- (5) COSTA JR, M. P. Avaliação pós-ocupação e manutenção estratégica de escolas públicas. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2001;
- (6) DAL MOLIN, D. C. C. Fissuras em estruturas de concreto armado: análise das manifestações típicas e levantamento de casos ocorridos no estado do Rio Grande do Sul. 1988. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1988;
- (7) FACHIN, Odília. Fundamentos de Metodologia. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2005;
- (8) HELENE, P. R. L. Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto. Red Rehabilitar. São Paulo. 2003;
- (9) SITTER, W.R. Costs for Service Life Optimization. The “law of fives”. In: CEB-RILEM Durability of concrete structures. Proceedings of the International Workshop, Copenhagen, 1984;
- (10) SOUZA, Paulo Renato. Recursos públicos para as universidades federais. Folha de São Paulo, São Paulo, 2000;
- (11) STAKE, Robert E. The case study method in social inquiry. In DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. The American tradition in qualitative research. Vol. II. Thousand Oaks, California: Sage Publications. 2001;
- (12) THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. São Paulo, PINI, 1989.