



## IDENTIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO COM O AUXÍLIO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE: UM ESTUDO DE CASO EM BANABUIÚ - CE

Sizy Brenda de Melo<sup>(1)</sup>; Thaís Marilane Carneiro de Vasconcelos Pereira<sup>(2)</sup>; Talisson Davi Noberto Xavier<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Discente em Engenharia de Produção Civil; IFCE - *Quixadá*; sizy.ifce@gmail.com <sup>(2)</sup>Engenheira Civil; UFC; thais.pereira@ifce.edu.br <sup>(3)</sup>Engenheiro de Produção; UFERSA; talisson.xavier@ifce.edu.br

### 1. RESUMO

Na contemporaneidade, aumenta-se a demanda por construções mediante o crescimento demográfico e a Indústria da Construção Civil (ICC) ganha grande destaque. As diversas obras de engenharia são estruturas desenvolvidas a fim de atender as necessidades dos seres humanos, nesse caso filosofias e tecnologias são aplicadas para garantir conforto, durabilidade e segurança aos usuários. No entanto, as novas técnicas construtivas não impedem o surgimento das patologias nas edificações. Diante do exposto, essa pesquisa tem como objetivo realizar um levantamento quali-quantitativo identificando com o auxílio das ferramentas da qualidade, 20% das anomalias que representam 80% dos problemas patológicos em instituições de ensino, localizadas na cidade de Banabuiú no Ceará. Além disso, pretende-se identificar as possíveis causas para o surgimento das anomalias mais evidentes. Metodologicamente, os autores realizaram um estudo bibliográfico com o intuito de aprimorar os conhecimentos para o desenvolvimento do trabalho em questão. Por seguinte, a pesquisa caracterizou-se como um estudo de caso, no qual dividiu-se em três etapas, sendo elas: escolha das instituições a serem estudadas, coleta de dados *in loco* através de visitas sistemáticas de caráter exploratório e análise das informações. Destaca-se, que essa pesquisa apresenta uma contribuição tanto no âmbito social quanto educacional, possibilitando adotar-se medidas preventivas em novas construções, bem como desenvolver novos trabalhos acadêmicos na área.

**PALAVRAS-CHAVE:** Construção civil. Patologias. Instituições de ensino.

### 2. INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, aumenta-se a demanda por construções mediante o crescimento demográfico. A Indústria da Construção Civil (ICC) vem ganhando grande destaque por buscar atender as necessidades dos seres humanos com o desenvolvimento de diversas obras de engenharia.

Assim, filosofias e tecnologias são aplicadas nos processos construtivos, com o intuito de garantir conforto, durabilidade e segurança aos usuários. No entanto, essas novas técnicas construtivas não impedem o surgimento das patologias nas edificações.

Já em 1998 Souza e Ripper, destacavam que as patologias são doenças nas construções, nas quais estudam-se suas origem, sintomas e causas. Autores como Lapa e Figueiredo (2008), Santos e Soares (2014), Vieira (2016) e dentre outros, reafirmam esse conceito ressaltando a importância de diagnosticar em qual fase as anomalias se originam, podendo estas serem durante a concepção do projeto, no decorrer da execução, bem como na fase de utilização.

Sabe-se, que as ferramentas da qualidade são importantes para o tratamento das informações de forma eficiente e eficaz. Destaca-se assim, a facilidade para organização e compreensão dos dados em estudo. Diante do exposto, pode-se citar fluxograma, cartas de controle, histograma, diagrama de dispersão, folhas de verificações, gráfico de pareto e diagrama de ishikawa.

Segundo Marshall Junior (2008), a estratificação é um processo que se dar ao analisar um levantamento por meio do desdobrando dos dados em grupos ou categorias. Assim a Folha de Verificação que faz uso da estratificação é uma ferramenta importante para a tomada de decisões, visto que auxilia no levantamento quantitativo dos dados.

Quanto ao Gráfico de Pareto, Marshall Junior (2008), destaca que trata-se de uma ferramenta



que consiste na análise de dados através da elaboração de um gráfico de barras, priorizando os problemas ou causas relativas a um determinado assunto.

Ressalta-se que este último, pode ser interpretado através do parâmetro 80-20, onde evidencia-se que 80% das consequências advém de 20% das causas. Esse conceito pode ser aplicado em diferentes situações, inclusive para a análise das manifestações patológicas.

Vale mencionar, que o Diagrama de Ishikawa é também conhecido como diagrama de causa e efeito ou espinha de peixe devido sua forma. O mesmo pode ser originado a partir de um *brainstorming*, ou seja, uma tempestade de ideias. Para fins facilitadores de elaboração, pode-se levar em consideração os 6M's que faz referência á Método, Máquina, Medida, Meio Ambiente, Material e Mão de Obra.

Apresenta-se, portanto, essa pesquisa com o objetivo de identificar 20% das anomalias que representam 80% dos problemas patológicos em instituições de ensino localizadas na cidade de Banabuiú, pertencente a região do Sertão Central do Ceará. Pretende-se assim, utilizar as ferramentas da qualidade para tratamento dos dados, tais como: Folha de Verificação, Gráfico de Pareto e Diagrama e Ishikawa. Além disso, busca-se identificar as possíveis causas para o surgimento das anomalias mais evidentes.

### **3 METODOLOGIA/RESULTADOS**

Sabe-se, que uma pesquisa pode ser definida como um procedimento sistemático que envolve diversas fases, na qual objetiva-se encontrar respostas aos problemas propostos (GIL. 2017). Diante disso, a metodologia empregada para o desenvolvimento do trabalho consistiu em três etapas; pesquisa bibliográfica, estudo de caso e análise dos dados.

Na primeira etapa, realizou-se uma pesquisa de cunho bibliográfico a fim de aprimorar os conhecimentos necessários para o desenvolvimento do trabalho em questão, tais como: patologias das construções e ferramentas da qualidade. Ressalta-se que, para Rodrigues (2011) a pesquisa bibliográfica consiste em adquirir conhecimentos a partir de informações extraídas de material gráfico, sonoro e/ou informatizado.

Já na segunda etapa, o delineamento da pesquisa, consistiu em um estudo de caso. Autores como Gil (2017) e Yin (2001), destacam que o estudo de caso é uma análise aprofundada de um fenômeno e/ou situação específica. Ainda nessa fase, realizou-se um levantamento quali-quantitativo *in loco* das principais manifestações patológicas em Instituições de Ensino localizadas na cidade de Banabuiú – CE. Por fim, na terceira e última etapa, analisou-se os dados coletados em campo com o auxílio das ferramentas da qualidade.

### **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Inicialmente, através de visitas sistemáticas de caráter exploratório em cinco Instituições de Ensino, aqui denominadas como A, B, C, D e E para preservação de identidade, registrou-se fotograficamente as patologias evidentes nas edificações, como mostra as Figuras a seguir. (Figura 1, Figura 2, Figura 3)

**Figura 1 – Descascamentos das pinturas**



**Fonte: Pesquisa (2019)**

**Figura 2 – Bolor**



**Fonte: Pesquisa (2019)**



Figura 3 – Rachadura



Fonte: Pesquisa (2019)

Por seguinte, realizou-se um levantamento quali-quantitativo para melhor organização e visualização dos dados através da Folha de Verificação que faz uso da Estratificação. Diante disso, estratificou-se as informações de acordo com as instituições visitadas, bem como as características dos problemas patológicos que estão especificados em grupos gerais e específicos, conforme a Tabela 1, abaixo.

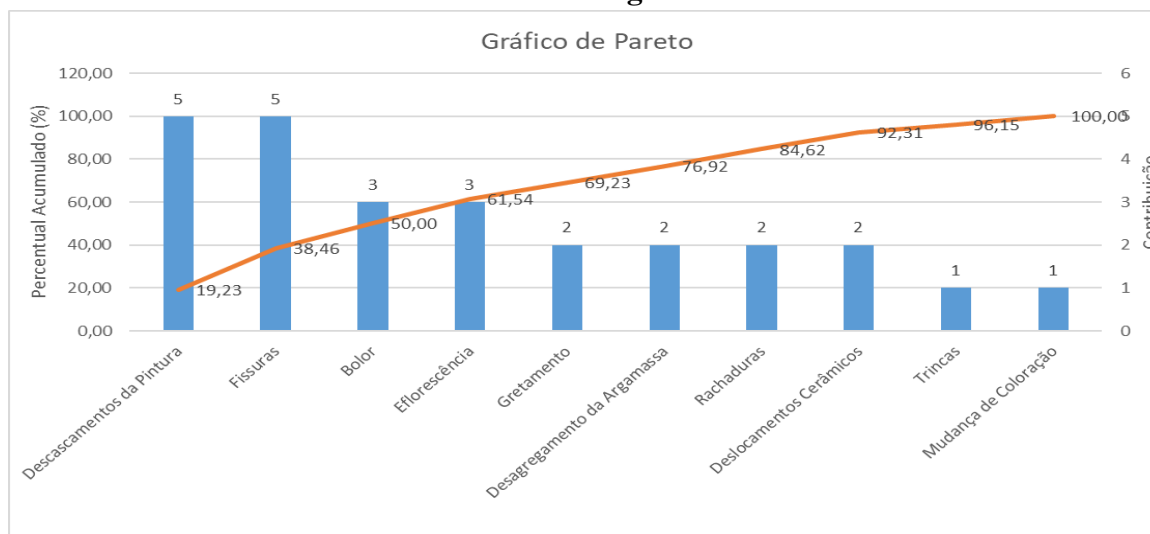
Tabela 1 – Folha de Verificação

PROBLEMAS PATOLÓGICOS										
	FISSURAS			PROBLEMA DE PINTURA			PROBLEMA DE REVESTIMENTO	PROBLEMAS CERÂMICOS		
	Fissuras	Trincas	Rachaduras	Bolor	Descascamentos	Eflorescência	Desagregamento da argamassa	Deslocamentos	Mudança de Tonalidade	Gretamento
Instituição A	X				X	X			X	X
Instituição B	X			X	X		X			X
Instituição C	X		X	X	X	X	X	X		
Instituição D	X	X		X	X					
Instituição E	X		X		X	X		X		
	5	1	2	3	5	3	2	2	1	2
TOTAL	8			11			2	5		

Fonte: Pesquisa (2019)

Desta forma, elaborou-se o Gráfico de Pareto levando em consideração os problemas patológicos de caráter específico, já demonstrado na Folha de Verificação conforme a Tabela 1. Para isto, relacionou-se a descrição das anomalias, seus quantitativos, assim como o percentual acumulado. O Diagrama de Pareto encontra-se representado no Gráfico 1, abaixo.

Gráfico 1 – Diagrama de Pareto



Fonte: Pesquisa (2019)

Assim, faz-se válido destacar, que através do Gráfico de Pareto é possível diagnosticar segundo o parâmetro 80-20 que os descascamentos das pinturas, fissuras, bolor, eflorescência, gretamento e desagregamento da argamassa, são as anomalias que correspondem 20% dos problemas patológicos evidentes.

Diante do exposto, através da elaboração do diagrama de Ishikawa, lista-se as possíveis causas



dos problemas em questão definidos por meio de um *brainstorming* entre os autores. A Figura 4 apresenta esses dados.

Figura 4 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Pesquisa (2019)

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização deste trabalho de pesquisa, observa-se que o objetivo proposto foi alcançado, visto que com o auxílio da Folha de Verificação e do Gráfico de Pareto foi possível organizar os dados e representá-los de forma simples e de fácil compreensão. Destaca-se assim, o diagnóstico de 20% das anomalias que correspondem a 80% dos problemas patológicos evidentes em Instituições de Ensino na cidade de Banabuiú – Ce. Além disso, com o uso do Diagrama de Ishikawa ou diagrama de causa e efeito representou-se as possíveis causas das anomalias mais evidentes.

Sobre as limitações da pesquisa, é importante salientar que o trabalho trata-se de um estudo de caso, logo os dados obtidos não poderão ser considerados em outras situações. No entanto, as ferramentas da qualidade podem ser utilizadas como instrumento de apoio para tratamento de dados em situações similares.

Por fim, ressalta-se que o trabalho em questão apresenta uma contribuição no âmbito social, possibilitando novos construtores aderirem medidas preventivas para tais manifestações durante as fases de projeto, execução e utilização das estruturas de engenharia. Já no aspecto educacional, a pesquisa abre a vertente para o desenvolvimento de novos trabalhos acadêmicos nessa linha.

#### 5. REFERÊNCIAS

- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6º ed. São Paulo. Atlas. 2017.
- LAPA, J. S. FIGUEIREDO, D. L. M. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. Belo Horizonte. 2008.
- MARSHALL JÚNIOR, Isnard et al. **Gestão da Qualidade**. 9. Ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008
- RODRIGUES, A. F. **Como elaborar artigos**. 1ªEd. São Paulo: Humanitas, 2011.
- SANTOS, C. F. SOARES, J. M. D. **Patologia de estrutura de concreto armado**. Santa Maria - RS. 2014.
- SOUZA, V. C. M.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, Editora Pini. 1998.
- VIEIRA, M. A. **Patologias construtivas: conceito, origens e método de tratamento**. Especialize. Uberlândia – MG. 2016.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2º ed. Porto Alegre. Bookman 2001.