



## LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UNIDADES DE SAÚDE DA CIDADE DO PAULISTA/PE: ESTUDO DE CASO

NASCIMENTO, Ismaylly Michel Silva (1); SILVA, Dione Luiza (2); SANTOS, Cleyton (3); GALINDO, André Luiz (4)

Universidade de Pernambuco, ismaylly.michel@gmail.com; Universidade de Pernambuco, dione\_luiza@hotmail.com; Universidade de Pernambuco, cleyton-bezerra@hotmail.com, Universidade de Pernambuco, algdb@hotmail.com.

### RESUMO

Este estudo objetivou identificar e analisar as manifestações patológicas mais frequentes em unidades de saúde pública da cidade do Paulista/PE, assim como investigar suas possíveis causas e sugerir procedimentos de reparo e recuperação dos locais deteriorados. Um fator preponderante para o surgimento de manifestações patológicas em obras públicas é a falta de manutenções preditivas e preventivas, normalmente são realizadas apenas manutenções de reparo ou recuperação, quando já existe um risco eminente para os usuários. Isto resulta em um maior custo, prejudicando o investimento em novas obras e políticas de incentivo social. Para obtenção do diagnóstico dos problemas encontrados neste estudo de caso foi utilizado o método proposto por Lichtenstein que é composto por três etapas. A primeira é o levantamento de informações, composta por uma vistoria a 5 unidades de saúde, uma investigação sobre a edificação e o histórico do problema. Após esta etapa deu-se início a elaboração do diagnóstico através do material coletado, nesta fase foi estabelecida relações de causa e efeito que caracterizam o mecanismo de degradação, contribuindo para o melhor entendimento do problema. Por fim, foi feita a definição de conduta para erradicar o problema, contendo o procedimento indicado. Depois de realizadas todas estas etapas os resultados mostraram que 100% das unidades vistoriadas apresentaram a presença de bolor, causado principalmente pela umidade ascensional proveniente do solo.

**Palavras-chave:** Manifestação patológica. Diagnóstico. Tratamento.

### ABSTRACT

*This study aimed to identify and analyze the most frequent pathological manifestations in public health units in the city of Paulista / PE, as well as to investigate their possible causes and suggest procedures for repair and recovery of impaired sites. A preponderant factor for the appearance of pathological manifestations in public works is the lack of predictive and preventive maintenance, usually only maintenance of repair or recovery is carried out, when there is already an imminent risk to the users. This results in a higher cost, hampering investment in new works and social incentive policies. In order to obtain the diagnosis of the problems found in this case study, the method proposed by Lichtenstein was used, which is composed of three stages. The first is the collection of information, consisting of a survey of 5 health units, an investigation of the building and history of the problem. After this stage, the diagnosis was made through the collected material. In this phase, cause and effect relationships were established that characterize the degradation mechanism, contributing to a better understanding of the problem. Finally, the definition of conduct to eradicate the problem was made, containing the indicated procedure. After all these steps, the results showed that 100% of the units surveyed showed the presence of mold, caused mainly by the rising soil moisture.*

**Keywords:** Pathological manifestation. Diagnosis. Treatment.

## 1 INTRODUÇÃO

A presença de manifestações patológicas é algo comum de acontecer com o passar do tempo em uma edificação, seja ela pública ou privada, e as mudanças

decorrentes desse fato acarretam uma alteração na durabilidade e conseqüentemente na vida útil dos seus componentes. Além do problema estético, as manifestações patológicas aumentam os riscos na segurança e na saúde das pessoas que utilizam e transitam por aquele local.

Desde o início do processo construtivo podem surgir erros que comprometem as condições de desempenho, durabilidade e estabilidade das edificações. Imperfeições na fase de projeto, má escolha de material a ser utilizado na obra, falha no processo construtivo, são possíveis fatores de manifestações patológicas antes da entrega da obra. Por esta razão, um bom planejamento é a base de sustentação de uma construção bem-sucedida. Posteriormente, cabe ao construtor orientar o proprietário sobre as devidas manutenções e utilizações do imóvel, a fim de evitar na fase de uso o aparecimento precoce de imperfeições na estrutura, visto a ingerência da falta de manutenção na degradação antecipada de habitações.

Diante do que foi exposto, o presente estudo apresenta as manifestações patológicas mais recorrentes nas unidades básicas de saúde (UBS) da cidade do Paulista, em Pernambuco. Com o objetivo de investigar as possíveis causas e propor técnicas de reparo e recuperação das áreas afetadas, na expectativa de assim contribuir para a disseminação do conhecimento de patologia na construção civil e auxiliar os encarregados nas medidas cabíveis.

## **2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS (MP'S)**

Para Arivabene (2015), a Patologia das construções é uma ciência responsável por estudar as origens, produtos, e mecanismos que geram problemas e acabam por deteriorar a estrutura. Partindo deste princípio, obter o conhecimento sobre manifestações patológicas possibilita a escolha da intervenção ideal para cada situação.

### **2.1 Umidade**

De acordo com Parisi Jonov, *et al.* (2013), problemas relacionados à umidade retratam um dos grandes transtornos em uma edificação durante sua vida útil, e ela é bastante frequente devido aos inúmeros fatores a qual ela está atrelada, como por exemplo, clima, idade da construção, e aos materiais e técnicas utilizadas durante a construção.

### **2.2 Trincas, fissuras e gretamento**

Segundo Thomaz (2013), a trinca pode ser definida como a ruptura da estrutura de uma placa resultando na divisão da mesma em duas ou mais partes, elas são identificadas por apresentarem perda da integridade da superfície.

Barreto, *et al.* (2016) diz que fissuras são pequenas aberturas que não ultrapassam 1 mm, e surgem na superfície da placa sem causar a sua separação. Enquanto as trincas são encontradas no corpo da placa, provocam a separação das placas e suas aberturas ultrapassam 1 mm. O gretamento pode ser caracterizado como o conjunto de fissuras possuindo um aspecto parecido com uma teia de aranha, apresenta aberturas inferiores a 1 mm na superfície da placa.

Uma possível causa do aparecimento dessas manifestações é a variação da temperatura e da umidade, responsáveis pela retração e dilatação das camadas de revestimentos. Thomaz (2013) explica que estas variações criam um estado de tensões internas que ao ultrapassarem o limite da resistência da placa causam trincas e fissuras, e quando atingem o limite de resistência da camada de esmalte causam o gretamento.

Em casos que essas anomalias permanecem por um longo intervalo de tempo na estrutura, pode ocasionar o surgimento de outras manifestações patológicas. Por exemplo, a presença de trincas pode dar início ao deslocamento de placas cerâmicas e ao aparecimento de eflorescências (MONTEIRO, 2016).

### **2.3 Bolor**

Segundo Dias *et al.* (2004), em casos de precipitações por longos períodos, o conteúdo de umidade permanecerá alto, dificultando a secagem e a absorção recorrente pelo fato da umidade relativa estar alta. Como o ambiente nessas circunstâncias mantém a concentração conteúdo de água elevada, ocorre o favorecimento no processo de formação de bolor e manchas superficiais.

### **2.4 Corrosão de armaduras**

O método de corrosão de armaduras pode acontecer de duas maneiras, pela corrosão química ou oxidação que se caracteriza por uma baixa velocidade de corrosão que ocorre devido a uma reação gás-metal, ou seja, pelo ar atmosférico e o aço, formando compostos de óxido de ferro. E pela corrosão eletroquímica ou eletrolítica também conhecida por corrosão catódica, este processo acontece em meio aquoso devido à diferença de potencial entre dois pontos da armadura, o ânodo e o cátodo. Esta reação funciona como uma pilha eletrolítica, e se torna o mais perigoso processo de corrosão na construção civil (GENTIL, 2011).

Estas reações são expansivas, criando tensões inesperadas no concreto provocando sua fissuração. Dentre os possíveis fatores que ocasionam a corrosão estão o recobrimento das armaduras abaixo dos valores recomendados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), deficiência de cura do concreto, alto fator água/cimento e o ataque de agentes agressivos como sulfatos e cloretos.

## **3 DURABILIDADE DAS EDIFICAÇÕES**

Uma edificação é um bem durável, e a presença de manifestações patológicas afeta sua durabilidade e faz com que a estrutura apresente um desempenho insatisfatório.

### **3.1 Durabilidade, vida útil e desempenho**

Durabilidade pode ser entendida como a capacidade de uma estrutura manter sua resistência em condições normais de serviço durante a vida útil desejada e especificada (NEVILLE, 2016).

É notório que, o conceito de durabilidade está vinculado a vida útil. Para Possan e Demoliner (2013), vida útil é o período de tempo existente entre o início de operação de uma edificação e seu respectivo uso até o momento em que ela

deixa de atender as exigências do usuário.

Desempenho pode ser definido como o comportamento de uma edificação e de seus sistemas em uso. O desempenho pode variar de um usuário para outro, pois dependem de duas variáveis, as exigências e os cuidados (POSSAN e DEMOLINER, 2013).

### **3.2 Manutenção**

Uma das causas de problemas encontrados em uma edificação é a falta ou a inexistência de atividades de manutenção, por isso é importante a criação de políticas de manutenções preventivas para atuarem de forma a combater a origem do problema, evitando o seu desenvolvimento e possíveis danos a estrutura.

Conforme a NBR 5674 (ABNT, 2012), manutenção é o conjunto de atividades realizadas a fim de manter ou recuperar a capacidade funcional do imóvel e de suas partes constituintes atendendo as necessidades do usuário com eficácia e segurança.

Para Villanueva (2015), a manutenção tem como resultado o prolongamento da vida útil da edificação, através da estratégia empregada ocorre a reconstrução de níveis de desempenho perdidos, mantendo as condições de uso.

## **4 ESTUDO DE CASO**

O estudo de caso se trata de uma investigação nas edificações para a realização de um levantamento das manifestações patológicas do local, para que posteriormente fosse realizada uma avaliação dos problemas e por fim uma sugestão de tratamento.

### **4.1 Caracterização das edificações**

A cidade do Paulista é um município da Região Metropolitana do Recife (RMR), o município ocupa uma área de 97,31 km<sup>2</sup> (IBGE, 2015), e possui 53 estabelecimentos de saúde (IBGE, 2009). Para levantamento e análise das manifestações patológicas escolheram-se dentro do município 4 unidades básicas de saúde e 1 prontoclínica localizadas em bairros distintos (Maria Farinha, Jardim Paulista Alto, Alameda, Mirueira e Paulista Centro).

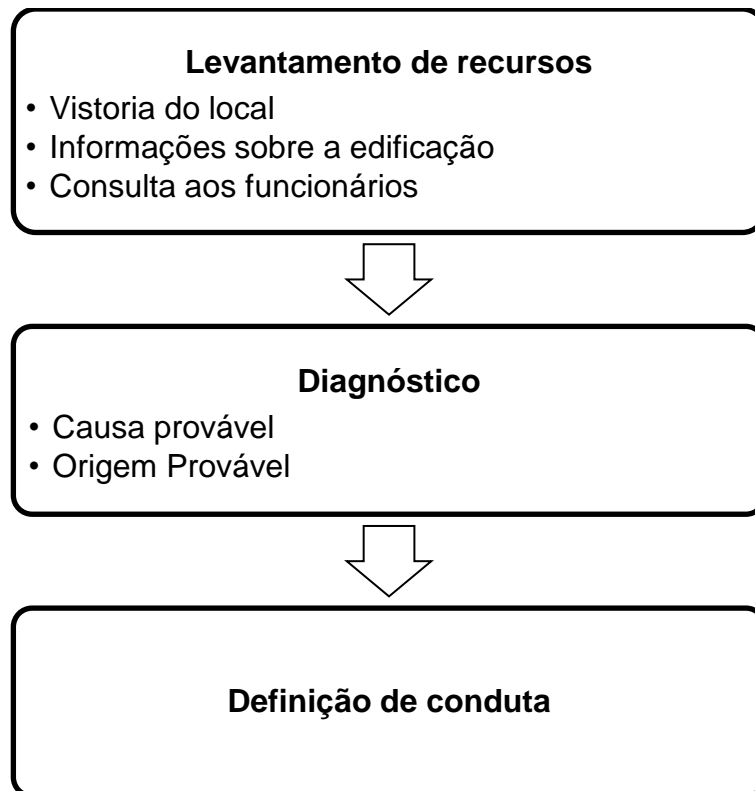
As unidades básicas de saúde foram inauguradas entre os anos de 2014 e 2015, e seguem o modelo de uma UBS Porte I exposto pelo Ministério da Saúde na portaria de número 340 de 4 de março de 2013, possuem uma área mínima a ser construída de 153,24 m<sup>2</sup> sendo 127,7m<sup>2</sup> deste total dividida entre os 14 ambientes da unidade (BRASIL, 2013).

A prontoclínica foi construída no início da década de 90 e possui uma área total de aproximadamente 3.200 m<sup>2</sup>, sendo em torno de 60% de área construída, e passou por sua última reforma no ano de 2014. As edificações apresentam estrutura em concreto armado com paredes de vedação compostas por blocos cerâmicos, cobertas com estrutura de madeira aparelhada e telhas de fibrocimento onduladas.

### **4.2 Metodologia adotada para o levantamento**

Para a realização da inspeção visual das edificações do presente artigo, foram adotadas 3(três) etapas propostas por Lichtenstein (1985), que consistiram em: levantamento de recursos, diagnóstico da situação atual e definição de conduta, conforme ilustra a Figura 1. Este método foi proposto pelo autor para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações, sendo frequentemente utilizado no meio acadêmico para estudos de caso semelhantes a este.

Figura 1 – Metodologia de Lichtenstein



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Lichtenstein (1985)

O levantamento de recursos foi realizado através da vistoria do local, onde utilizando a inspeção visual detectaram-se as manifestações patológicas existentes nas estruturas. Posteriormente, houve uma consulta aos funcionários para o recolhimento de informações sobre as edificações, como o modo de uso, frequência de manutenções, e por fim a obtenção de registros fotográficos.

Após a coleta de informações na etapa anterior, foi possível elaborar o diagnóstico, com base na literatura citada no referencial teórico deste trabalho, estabelecendo as possíveis causas e origens do surgimento das manifestações patológicas.

Por fim, foi proposta a definição de conduta para cada caso analisado, na qual foram sugeridos procedimentos para o reparo e recuperação das áreas deterioradas.

Destaca-se que na aplicação do método de Lichtenstein encontrou-se algumas dificuldades inerentes à situação das edificações, a saber: informações de projetos, escolha de materiais e de execução. A obtenção destes dados possibilitaria um diagnóstico mais coerente, visto que são fatores decisivos para

garantir a durabilidade destas edificações. Cabe ressaltar que também não foi realizada uma inspeção detalhada das edificações, nem executado os métodos de condução propostos por este trabalho. Estas ações ficam como sugestão para trabalhos futuros.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em todas as unidades analisadas foram encontradas manifestações patológicas. A falta de manutenção periódica agrava ainda mais a situação das edificações e expõe a desatenção dos gestores com os imóveis. São realizadas apenas manutenções de reparo ou recuperação. A seguir será apresentado um ponto crítico por unidade vistoriada, a Unidade 1, Unidade 2, Unidade 3 e Unidade 4, são UBS, e a Unidade 5 é a prontoclínica.

### 5.1 Unidade 1

Foi verificada na Unidade 1 a presença de manchas no teto e paredes provocadas por infiltração. Além disso, foi observada a presença de bolor próximo ao local, como se pode observar na Figura 2.

Figura 2- Mancha no forro de gesso devido a infiltração e a presença de bolor no teto e parede



Fonte: Autor (2017)

Visto uma verificação mais detalhada *in loco* pode-se dizer que a causa da ocorrência destas manifestações se deve a um vazamento na cobertura da unidade, gerando um acúmulo de água no local deixando a área com uma umidade excessiva frequente.

Para corrigir este problema é necessário primeiro identificar o local do vazamento, verificar se os elementos de cobertura são suficientes para estanqueidade da edificação, assegurando a inclinação adequada, de forma que evite o acúmulo de água, um bom dimensionamento dos beirais para evitar que a queda d'água entre em contato com a extremidade superior da parede e ocasione infiltrações, e verificar também o encaixe e/ou a sobreposição das telhas usadas para a cobertura, bem como se existem telhas danificadas. Apenas após estes procedimentos repará-lo.

## 5.2 Unidade 2

Na Figura 3 pode-se observar a presença de fissuras diagonais na área externa da unidade, o surgimento deste tipo de fissura próxima às extremidades do vão de janelas ou portas costuma ser decorrente da não utilização de vergas ou contra vergas (seta amarela). E o aparecimento de fissuras diagonais advindas da base da estrutura pode estar relacionada a movimentos de recalque (elipse vermelha).

Figura 3 - Fissuras diagonais na área externa e a presença de bolor na extremidade



Fonte: Autor (2017)

Segundo Lottermann, (2013), uma possível solução para fissuras que surgiram devido esforços em extremidades de vãos livres seria primeiramente a remoção do revestimento argamassado e posteriormente ser executado o grampeamento da alvenaria executando furos e chumbando elementos metálicos que absorveriam os esforços existentes.

Para determinar uma solução ideal para fissuras provocadas por recalque da estrutura, é necessária primeira uma investigação do solo para identificar se estes movimentos cessaram ou continuarão causando dano a edificação.

## 5.3 Unidade 3

A Figura 4 exhibe uma grande fissura horizontal próxima ao topo de uma das fachadas da unidade. Este tipo de fissura surge devido à movimentação térmica diferencial entre os elementos estruturais, neste caso entre a viga e a alvenaria.

Para a correção desse tipo de manifestação deve ser removido o revestimento da parede e aplicar uma fita de polipropileno, com isso as movimentações não serão transmitidas ao revestimento. Posteriormente, o revestimento é refeito com o uso de véu de poliéster e resina acrílica de forma a criar uma camada flexível que absorve a movimentação térmica da base (JUNGINGER, 2003 apud SOUZA, *et al.*, 2016).



Figura 4 – Fissura horizontal



Fonte: Autor (2017)

#### 5.4 Unidade 4

Na Figura 5 pode-se observar o desgaste superficial do piso da Unidade 4 devido à abrasão. A causa deste desgaste está ligada a dois fatores que são a escolha errada do tipo de revestimento, devido às solicitações do local, e a má qualidade do tipo de revestimento utilizado, visto que o tempo de vida útil de pisos internos segundo a NBR 15575 (ABNT, 2013) é de no mínimo 13 anos.

Figura 5 – Desgaste superficial



Fonte: Autor (2017)

#### 5.5 Unidade 5

A Figura 6 mostra o descascamento da pintura e a presença de bolor na base e em toda faixa inferior da parede externa da unidade, cerca de aproximadamente 1 metro de altura. Isto ocorre provavelmente devido à umidade ascensional oriunda do solo, ou pela falta de uma cinta de amarração, e pelo estado em que se encontra poderia ter sido evitada ou até mesmo amenizada com as manutenções preventivas.

O reparo imediato pode ser feito através da limpeza do local junto com a escovação da área que apresenta bolor com uma solução de fosfato de sódio ou hipoclorito de sódio, e a aplicação de um fundo protetor e tinta hidrofugante (VERÍSSIMO *et al.*, 2016). Porém, neste caso o problema poderá persistir devido



a possível falta de uma cinta de amarração.

Ainda na Unidade 5, foi observado nos pilares que sustentam o reservatório de abastecimento um estágio avançado de corrosão de armaduras, como pode se observar na Figura 7.

Figura 6 – Descascamento de pintura e bolor



Fonte: Autor (2017)

Figura 7 – Corrosão de armadura



Fonte: Autor (2017)

Observa-se na Figura 7 que o dano ao concreto foi provocado pela corrosão de armadura que resultou na expansão do aço, cujas tensões ocasionaram o aparecimento de fissuras no concreto em direção paralela à armadura, colaborando para o fracionamento do concreto na área afetada.

Nota-se que o revestimento foi insuficiente e que as manutenções não foram realizadas. De acordo com Andrade (1992) a superfície resultante do produto de corrosão deverá ser completamente removida antes da aplicação de um novo material. Para isso pode-se fazer a raspagem, posteriormente a escovação com escovas de aço, e por fim adotar o revestimento ideal de acordo com a NBR 6118(ABNT, 2014).

Constata-se que foram encontradas manifestações patológicas em todas as unidades vistoriadas (Unidade 1, Unidade 2, Unidade 3, Unidade 4, Unidade 5). Conforme mostra o Quadro 1.

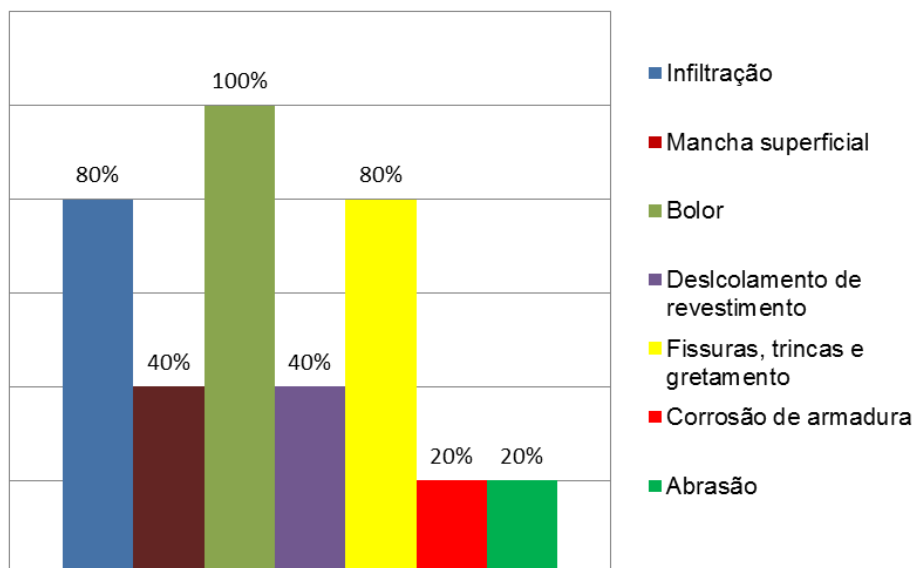
Quadro 1 - Manifestações Patológicas presentes em cada unidade

Unidade	Manifestações patológicas						
	Infiltração	Mancha Superficial	Bolor	Desc. do revest.	Fissuras, trincas e gretamento	Corrosão de armadura	Abrasão
1	x	x	x		x		
2	x		x		x		
3	x		x	x	x		
4			x				x
5	x	x	x	x	x	x	

Fonte: Autor (2017)

A Figura 8 mostra que o bolor foi a única MP encontrada em todas as unidades chegando a um percentual de 100%, enquanto que a abrasão e a corrosão de armaduras representam 20% das ocorrências.

Figura 8 – Porcentagem das manifestações patológicas identificadas



Fonte: Autor (2017)

O bolor apareceu em 100% das unidades devido a erros nas fases anteriores ao uso como, por exemplo, a falta de uma cinta de amarração e também um mau dimensionamento na altura do baldrame possibilitando que a alvenaria de vedação ficasse em contato com o solo. Outra razão é a má instalação dos aparelhos de ar-condicionado, que resulta em vazamentos de água da condensadora dos aparelhos e conseqüentemente aumentam a umidade nas áreas próximas originando o surgimento da manifestação patológica. A Figura 9 exibe algumas destas situações.

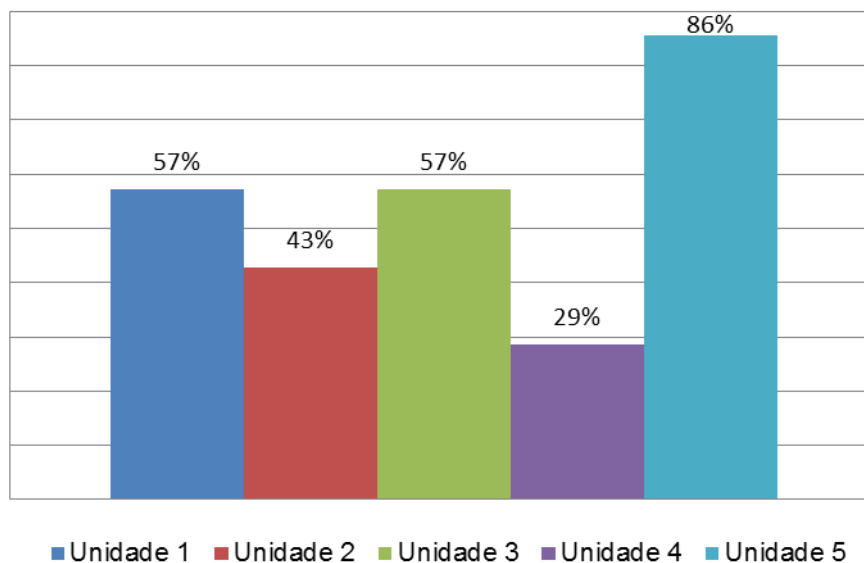
Figura 9 – Presença de bolor em diferentes unidades



Fonte: Autor (2017)

A Figura 10 mostra o percentual referente aos tipos de manifestações patológicas em cada unidade, com relação a todas anomalias encontradas.

Figura 10 – Quantitativo de manifestações patológicas por unidade



Fonte: Autor (2017)

Observa-se pela Figura 10 que a Unidade 5 apresentou todos os tipos das manifestações patológicas verificadas neste estudo. Este resultado corrobora que a idade da edificação concomitante com a falta de manutenções regulares ocasiona a redução da sua vida útil, a Unidade 5 tem 28 anos de idade e não há informações sobre a realização de manutenção.

A Unidade 4, apesar de ter a mesma idade das Unidades 1, 2 e 3, de aproximadamente 3 anos, apresenta um percentual menor de ocorrências que pode ser explicado pela manutenção corretiva realizada recentemente na edificação.

Portanto, é evidente que as edificações públicas não são projetadas nem executadas visando a durabilidade, visto que a vida útil mínima das estruturas de concreto no Brasil é de 50 anos, e como se observa, estas unidades com 3 anos de idade, ou seja, precocemente apresentam problemas de manifestações patológicas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que o bolor esteve presente em 100% das unidades vistoriadas, dentre as causas mais prováveis destaca-se a umidade ascensional proveniente do solo, porém outro fator contribuinte para o surgimento dessa anomalia foi a umidade excessiva presente próximo aos aparelhos de ar condicionado.

Outras manifestações patológicas recorrentes foram a infiltração em tetos e paredes, ocasionadas por problemas de vazamento na cobertura, e a fissuração causada na maioria dos casos pela ausência de vergas e contravergas. Cada uma destas MP's foi encontrada em 4 unidades dentre as 5 vistoriadas.

Conclui-se que o aprendizado das manifestações permite o conhecimento das suas causas e dos mecanismos de propagação, podendo assim identificar possíveis riscos, e desta maneira intensificar a necessidade e a importância da realização de manutenções preditivas e preventivas. Sabe-se que a utilização de materiais inadequados ou de baixa qualidade, a falta de manutenção e fiscalização nas obras públicas é um fator preponderante para a redução da vida útil dessas edificações. Para os casos abordados há em sua grande maioria a possibilidade de tratamento, sendo que este procedimento precisa ser adotado de forma rápida, a fim de evitar que a situação se agrave e aumente o risco para os usuários.

Logo, se torna evidente a importância da criação de políticas públicas que visem à preservação de suas edificações, visto que o usuário é um cidadão que possui direitos e precisa de conforto e segurança. Além disso, o fator econômico aumenta consideravelmente com futuros reparos e até mesmo com a necessidade de construção de novas edificações, quando não são respeitadas as condições adequadas de projeto e execução das edificações, influenciando diretamente na economia do município.

## REFERÊNCIAS

ARIVABENE, A.C. Patologias em estruturas de concreto armado estudo de caso. **Revista On-line IPOG Especialize**. Vitória, 2015.

PARISI JONOV, C.M.; NASCIMENTO, N.O.; PAULO E SILVA, A. Avaliação de danos às edificações causados por inundações e obtenção dos custos de recuperação. **Ambiente construído**. Porto Alegre, 2013.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2013.

BARRETO, L.; RAMOS, J. L. M.; BERENQUER, R. A.; CARNEIRO, F. L.; NASCIMENTO, E. C.; MONTEIRO, E. C. B. Análises das manifestações patológicas em estruturas de concreto armado de sub-estações de energia elétrica (subestação Joairam). In: 2º Congresso brasileiro de patologia das construções (CBPAT-2016), 2016, Belém - PA. **Anais...** Belém-PA, 2016.

MONTEIRO, E. **Notas de aula da pós-graduação de inspeção, manutenção e**

- recuperação de estruturas na Universidade de Pernambuco.** Recife, 2016.
- DIAS, J. F.; TOFFOLI, S. M.; AGOPYAN, V. Absorção de telhas cerâmicas vermelha. In: Congresso brasileiro de cerâmica, 48, Curitiba, 2004. **Anais...** Curitiba: 2004.
- GENTIL, V. **Corrosão**. 6. ed. São Paulo, 2011.
- NEVILLE, A. M. **Propriedade do concreto**. 5. Ed. São Paulo, 2016.
- POSSAN, E.; DEMOLINER, C.A. **Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral**. 2013.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674** – manutenção de edificações – procedimentos. Rio de Janeiro, 2012.
- VILLANUEVA, M.M. **A importância as manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação**. 144 p. Projeto de Graduação UFRJ. Departamento de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados**. Censo 2015. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 09 jun. 2017.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados**. Censo 2009. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 09 jun. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Nº 340**. Brasília, DF, 2013. 13p.
- LICHTENSTEIN, N.B. **Patologia das construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**: São Paulo: Escola Politécnica da USP, 1985. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). São Paulo, 1985.
- LOTTERMANN, A.F. **Patologias em estruturas de concreto: estudo de caso**. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia civil. Departamento de ciências exatas e engenharias. Ijuí/RS, 2013. 66p.
- SOUZA, L. T.; DA FONSECA, J. M. M.; DA SILVA, D. G. C.; DA SILVA, D.L. Levantamento e avaliação das manifestações patológicas presentes na escola politécnica de Pernambuco - estudo de caso. In: Seminário de patologia e recuperação de estruturas, 2016, Recife. **Anais...** Recife: UPE, 2016. p. 11.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: – desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro, 2013.
- VERÍSSIMO, K.; LIMA, N.; MONTEIRO, E.; BURLE, E.; AGRA, T. Manifestações patológicas no hospital das clínicas de Pernambuco. In: Seminário de patologia e recuperação de estruturas, 2016, Recife. **Anais...** Recife: UPE, 2016. p 7 - 8.
- ANDRADE, M.C.P. **Manual para diagnóstico de obras deterioradas por corrosão de armaduras**. 1ª ed. São Paulo: Pini, 1992.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: projeto de estruturas de concreto – procedimentos. Rio de Janeiro, 2014.