AVALIAÇÃO PATOLÓGICA EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO E COMPONENTES DE UMA EDIFICAÇÃO: ESTUDO DE CASO DO HOTEL PALACE DE ARACAJU/SE

Duarte, L M B[1], Dias, E C[2], Nascimento, W L[3], Santos Junior, G M[4]

[1]Faculdade Pio Décimo, Graduanda em Engenharia Civil, e-mail: lmbduarte@gmail.com
[2]Faculdade Pio Décimo, Graduando em Engenharia Civil, e-mail: ecdias_aju@yahoo.com.br
[3]Faculdade Pio Décimo, Graduanda em Engenharia Civil, e-mail: engwanessalima@hotmail.com
[4]Faculdade Pio Décimo, Professor Assistente, Especialista, e-mail: professorgilbertomessias@gmail.com

RESUMO

Aracaju é a capital do menor Estado do Brasil, Sergipe. É uma cidade litorânea e as marcas urbanas da modernização começaram a surgir em 1962 com a construção de um edifício de 12 andares, no centro da cidade, onde se instalou o Hotel Palace de Aracaju. Porém, com a expansão da cidade para a zona sul e a construção de hotéis ao longo da Praia de Atalaia, o Hotel Palace foi perdendo a sua importância, encerrando suas atividades 32 anos depois. Sem nenhuma manutenção, a estrutura do edifício começou a apresentar problemas patológicos. Este estudo de caso teve como objetivo retratar e avaliar as diversas manifestações patológicas encontradas na estrutura de concreto armado e nos componentes da edificação onde se instalou o Hotel Palace de Aracaju, a fim de examiná-las para poder propor as terapias apropriadas para sua recuperação. Através de visitas in loco, inspeções visuais e registros fotográficos foram encontradas algumas manifestações patológicas, tais como: fissuras e trincas, desagregação do concreto, corrosão de armaduras de aço e umidade.

Palavras chave: Estruturas de concreto; Patologia das construções; Recuperação.

ABSTRACT

Aracaju is the capital of the smallest state of Brazil, Sergipe. It is a seaside town and its urban brands of modernization began to emerge in 1962 with the construction of a 12 floors building in the city center where the Palace Hotel of Aracaju was installed. However, with the expansion of the city to the south and the construction of hotels along the Atalaia Beach, the Hotel Palace gradually had lost its importance, closing their doors after 32 years of activities. With no maintenance, the structure of the building began to present pathological problems. This case study aimed to show and assess the various pathological manifestations found in reinforced concrete structure and in the components of the building, in order to examine them to propose appropriate therapies for their recovery. Through site visits, visual inspection and photographic records were found some pathological manifestations, such as, fissures and cracks, disintegration of concrete, steel reinforcement corrosion and humidity.

Key words: Concrete structure; Buildings pathology; Recovery.

1. INTRODUÇÃO

Patologia pode ser entendida como a parte da Engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema (HELENE, 1992, p. 19).

Souza e Ripper (1998, p. 14) introduzem o conceito de patologia das estruturas como "um novo campo da Engenharia das Construções que se ocupa do estudo das origens, formas de manifestação, consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas".

Portanto, patologia é o ramo da ciência que se dedica ao estudo das diversas manifestações patológicas apresentadas em uma edificação a fim de solucioná-las.

Segundo Fernández Cánovas (1988), "a patologia das construções não é uma ciência moderna", mesmo que tenha se ganhado proeminência recentemente. A presença de problemas nas edificações nas primeiras casas construídas rusticamente pelo homem primitivo já eram relatadas, como se pode constatar pelo próprio Código de Hamurabi.

Com o passar do tempo, as edificações deixaram de ser relativamente pesadas e tornaram-se mais delgadas. Tal fato trouxe consigo falhas, gerando assim problemas.

De acordo com Souza e Ripper (1998, p. 23) "o surgimento de problema patológico em dada estrutura indica, em última instância e de maneira geral, a existência de uma ou mais falhas durante a execução de uma das etapas da construção, além de apontar para falhas também no sistema de controle de qualidade próprio a uma ou mais atividades".

As manifestações patológicas como fissuras, umidade, corrosão da armadura, eflorescência e carbonatação, por exemplo, podem apresentar várias causas, entre elas estão: erros de concepção e projeto, má execução, utilização de materiais de baixa qualidade, uso inadequado da edificação, mão de obra não qualificada, etc.

O objeto de estudo do presente trabalho foi o Hotel Palace de Aracaju devido à grande importância que o mesmo teve durante a década de 60, recebendo hóspedes ilustres e realizando festas grandiosas. Porém, em 1994 o prédio fora desativado e, por não sofrer nenhum tipo de manutenção, seja ela preventiva ou corretiva, começou a apresentar diversos problemas, sendo necessária a sua interdição.

Este estudo de caso teve como objetivo retratar e avaliar as diversas manifestações patológicas encontradas na estrutura de concreto armado e nos componentes da edificação onde se instalou o Hotel Palace de Aracaju, a fim de examiná-las para poder propor as terapias apropriadas para sua recuperação.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Patologia das Construções

Patologia das construções é a ciência que procura, de forma metodizada, estudar os defeitos dos materiais, dos componentes, dos elementos ou da edificação como um todo, diagnosticando suas causas e estabelecendo seus mecanismos de evolução, formas de manifestação, medidas de prevenção e de recuperação (Thomaz *apud* LORDSLEEM, 1997, não paginado).

Conforme Grunau (1981, *apud* HELENE, 1992, p. 22) a origem dos problemas patológicos pode ser atribuída às seguintes proporções: projeto: 40%, execução: 28%, materiais: 18%, uso: 10%, e planejamento: 4%.

Segundo Souza e Ripper (1998), os problemas patológicos são classificados como simples, cujo diagnóstico e profilaxia são evidentes, e complexos, que exigem uma análise individualizada e pormenorizada.

De acordo com Helene (1992, p. 23), em geral os problemas patológicos são evolutivos e tendem a se agravar com o passar do tempo, além de acarretarem outros problemas associados ao inicial.

2.2 O Hotel Palace de Aracaju

A pedra fundamental do Hotel Palace de Aracaju foi lançada durante o governo de Leandro Maciel (1955-1959), no terreno onde ficava o quartel do 28º Batalhão de Comando, no centro da cidade de Aracaju. Entretanto, pouco tempo após o início das obras a construção foi paralisada, sendo retomada no governo de Luiz Garcia (1959-1963), no início da década de 60.

A construção do referido hotel ficou por conta da construtora Norberto Odebrecht, que recebeu como pagamento pelo seu serviço os três primeiros pavimentos, transformando-os em uma galeria com lojas e salas. Depois da construção, o hotel foi arrendado pelo grupo cearense San Pedro Hotéis da Imobiliária Pedro Lazar e foi comandado por José Lazar, sendo inaugurado em 24 de junho de 1962 (ver “Figura 1”).



Figura 1: Fachada leste do Hotel Palace de Aracaju após sua inauguração.

Em sua parte térrea o hotel possuía 19 lojas e na parte superior 71 apartamentos de padrão internacional, sendo 2 suítes presidenciais situadas no 12° andar, piscina sete quedas, barbearia, o restaurante Chez Pierre, boate, além do bar mais frequentado da cidade. Tudo isso veio suprir a deficiência hoteleira que existia até então na cidade.

Em 1994, após 32 anos de serviços prestados no ramo da hotelaria, o Hotel Palace de Aracaju encerrou suas atividades.

Sem nenhuma manutenção após a conclusão de suas atividades, a estrutura do edifício composta por pilares, vigas e lajes em concreto armado começou a apresentar problemas. O primeiro deles, ocorrido em maio de 2002, foi o desabamento de parte da marquise localizada na esquina entre a Praça General Valadão e a Travessa Hélio Ribeiro. Após este ocorrido, algumas medidas emergenciais de segurança foram adotadas pelo Ministério Público de Sergipe, como a derrubada do restante da marquise, a retirada das esquadrias externas da fachada leste (“Figura 2”) e o tamponamento dos seus referidos espaços, o isolamento dos elevadores, a retirada de todo o piso de madeira dos quartos, do hall e ao redor da piscina (deck), e o isolamento das instalações elétricas, a fim de evitar o risco de incêndio, haja vista que o prédio não possui reserva de incêndio.



Figura 2: Fachada leste do Hotel Palace de Aracaju atualmente.

Mas diversos problemas continuaram ocorrendo e, por questões de segurança, o edifício encontra-se interditado desde o ano de 2003.

Atualmente, existem três responsáveis pelo Hotel Palace. Apenas um deles pertence à iniciativa privada: um condomínio particular com síndico instituído que administra a parte da galeria. Os outros proprietários são o Governo do Estado de Sergipe, através da Empresa Sergipana de Turismo (Emsetur) e a Secretaria de Patrimônio da União.

Diversas soluções já foram apresentadas para o edifício, tais como, transformá-lo em Hotel – Escola, em parceria com o SESC/SENAC; em hospital, em parceria com a Fundação Rock Feller; em prédio residencial para funcionários públicos e academia de ginástica pública, e na Câmara Municipal de Vereadores. Mas, infelizmente, até o presente momento nenhum destino foi traçado para esta edificação.

2.3 Metodologia

Inicialmente, foi feita uma revisão bibliográfica sobre as patologias das construções a fim de fundamentar sua importância para a construção civil. Simultaneamente à revisão bibliográfica, foram realizadas visitas "in loco" durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2013, a fim de analisar alguns problemas patológicos detectados na edificação na qual foi realizado um estudo qualitativo e utilizados os seguintes instrumentos: máquina

fotográfica, lápis, borracha, papel, escalímetro, computador, impressora e anotações do diálogo informal.

Com o intuito de se identificar as manifestações patológicas, adotou-se como metodologia a inspeção visual, na qual se procurou detectar as suas causas.

Nas análises feitas a partir da inspeção visual, obteve-se um leque de irregularidades como: fissuras, trincas, corrosão da armadura, eflorescência, umidade, desagregação do concreto.

Posteriormente, estas irregularidades foram analisadas e foram identificadas as prováveis causas para a ocorrência das mesmas. E, através desta análise, foram elaboradas propostas para as terapias.

2.4 Resultados e discussões

2.3.1 Manifestações patológicas encontradas na edificação

Após análise visual, foram constatadas algumas manifestações patológicas, as quais são mencionadas a seguir.

a) Fissuras e trincas

Observa-se na “Figura 3” e na “Figura 4” trincas verticais no pilar da área de circulação do 2° pavimento.



Figura 3: Trinca. Figura 4: Detalhe da trinca.

As prováveis causas para o surgimento das trincas, mostradas nas figuras acima, foram: deficiência na execução e variação da temperatura, pois o mesmo está situado na área de circulação e sofre a incidência de chuva e da temperatura.

Na “Figura 5”, a causa provável pode ter sido a relação água-cimento ou, ainda, pelas altas temperaturas.



Figura 5: Trinca na parede do hall do 4º pavimento.

Dentre todas as patologias, exceto no caso de deformações muito acentuadas, as fissuras, segundo Souza e Ripper (1998), são as que “mais chamam a atenção dos leigos, proprietários e usuários aí incluídos, para o fato de que algo de anormal está a acontecer, além do constrangimento psicológico que a mesma exerce sobre seus usuarios”.

b) Desagregação do concreto

É a separação física de placas ou fatias de concreto, com perda de monolitismo e, na maioria das vezes, perda também da capacidade de engrenamento entre os agregados e da função ligante do cimento (SOUZA e RIPPER, 1998, p. 71).

A desagregação, mostrada na “Figura 6”, pode ter sido ocasionada pela corrosão da armadura, o que gerou o aumento do volume do concreto provocando sua expansão e consequentemente desagregação, pela ação de agentes biológicos (raízes de vegetação, microorganismos, etc.) que ao penetrarem no concreto ocupam o espaço dentro de uma massa estrutural, gerando tensões internas e fraturando o concreto e também pela fissuração devido à deficiência de projeto.



Figura 6: Desagregação do concreto na parte inferior da piscina.

Segundo Fernandez Cánovas (1988, p.245), "como conseqüência da desagregação, os materiais componentes do concreto perdem sua coesão ao destruir-se o cimento, perdendo portanto aquele suas resistências mecânicas e acabando por se converter em uma massa sem resistência, pois o cimento vai perdendo o seu caráter aglomerande, ficando, consequentemente, os agregados livres da união que lhes proporciona a pasta".

c) Corrosão da armadura

Gentil (1987, *apud* SOUZA e RIPPER, 1998, p. 65) refere que, "de maneira geral, a corrosão poderá ser entendida como a deterioração de um material, por ação química ou eletroquímica do meio ambiente, aliada ou não a esforços mecânicos".

Segundo Helene (1992, p. 20) "para que a corrosão se manifeste é necessário que haja oxigênio (ar), umidade (água) e o estabelecimento de uma célula de corrosão eletroquímica (heterogeneidade da estrutura), que só ocorre após a despassivação da armadura".

A corrosão tem, como conseqüência, uma diminuição da seção de armadura e a fissuração do concreto em direção paralela a esta. Para Fernández Cánovas (1988, p. 66), "a corrosão dos aços no concreto armado tem dois incovenientes [sic.] importantes: produzir desagregações no concreto e diminuir a seção resistente das barras".

Na “Figura 7” e na “Figura 8” se percebe que o cobrimento ou distância livre entre a superfície da barra e a superfície mais próxima da peça do concreto quase inexiste.



Figura 7: Corrosão da armadura na parte inferior da piscina,



Figura 8: Corrosão de armadura no teto da sala da administração.

Na “Figura 9”, tal manifestação foi ocasionada pela presença de agentes biológicos que penetraram no concreto, ocupando espaço, gerando tensões e fraturando o concreto.



Figura 9: Corrosão da armadura na viga do 2° pavimento.

d) Bolor e Mofo

A manifestação patológica apresentada nas figuras abaixo pode ter sido ocasionada pela absorção de água de infiltração, ocasionada por fissuras no piso da área descoberta do 3° pavimento. Na "Figura 10", o bolor e o mofo desagregam lentamente os tijolos deixando a superfície opaca e, por sua cor, apresentam um mau aspecto. Já na "Figura 11" tem-se um fator agravante que é a corrosão da armadura da laje do 2° pavimento.



Figura 10: Manchas de bolor e mofo na lateral do pilar.



Figura 11: Manchas na laje do 2° pavimento.

Para resolver alguns problemas de umidade é necessário fazer uma boa impermeabilização, removendo todo o revestimento da área afetada, até chegar aos tijolos. Em seguida, aplicar um revestimento impermeável, bloqueando a umidade. Logo após a cura, deve-se aplicar o chapisco e o reboco impermeável. E, só assim estará pronta para receber a pintura.

3.2.3 Propostas de terapias corretivas

Após realização de inspeção visual e estudo sobre o assunto, indica-se, nessa etapa do estudo de caso, as terapias corretivas mais adequadas para cada caso de manifestação patológica diagnosticado nessa edificação.

- ✓ Trincas

Segundo o Manual Técnico de Recuperação das Estruturas da Vedacit (3ª edição, p. 73) para as trincas, pode ser feito o seguinte tratamento: preencher a abertura da fissura com mástique acrílico. Posteriormente, pode-se estruturar a área com a aplicação de tela não-tecido à base de fibras de vidro de monofilamento contínuo e posterior pintura flexível.

- ✓ Desagregação do concreto

Segundo o Fernandez Cánovas (1988), "os métodos de reparação das desagregações, quando existe esperança, podem ser muito diferentes, de acordo com as características do caso. A substituição da parte de concreto defeituoso por outro mais adequado colocado com os procedimentos normais, mediante projeção, o emprego de rebocos feitos com argamassas de características indicadas para o meio, os revestimentos impermeabilizantes podem ser uma boa solução, além da substituição das armaduras".

- ✓ Corrosão da Armadura

De acordo com Gentil (1996), caracterizada a ocorrência de processo corrosivo é necessário seguir o procedimento abaixo:
- caracterização do agente causador e seu mecanismo de ação;
- se não houver comprometimento da armadura e da massa de concreto, pode-se repor o concreto ou aplicar argamassas de base epóxi ou grautes, para preenchimento de cavidades;
- se houver comprometimento da armadura e da massa de concreto é usual soldar nova armadura e usar, em caso de extensão do reparo, concreto projetado. Em alguns casos, é indicada a pintura da armadura e do concreto depois de recuperado.

- ✓ Bolor e Mofo

Para o tratamento do bolor e do mofo, é necessário reparar as fissuras e trincas apresentadas na área descoberta do 3º pavimento, fazendo uma boa impermeabilização, removendo todo o revestimento da área afetada, até chegar aos tijolos, em seguida, aplicar um revestimento impermeável, a fim de bloquear a umidade e, em seguida, aplicar o chapisco e o reboco.

3. CONCLUSÃO

O referido hotel foi, antes de ser considerado uma unidade hoteleira, o marco desenvolvimentista da área turística em terras sergipanas. Antes, quase nada existia na capital do Estado que oferecesse acomodações dignas para os que aqui surgiam como visitantes, comerciantes, autoridades públicas e privadas.

Caiu no ostracismo pela inevitável força do desenvolvimento que alcançou a capital com uma intensidade descomunal em direção ao progresso, buscando áreas mais nobres, valorizadas, tranqüilas e próximas de ambientes com vocação turística mais atualizada e contemporânea.

É assombroso estado de conservação que o imóvel desfruta nos dias atuais, evidente no abandono total e inexistência da mínima preocupação com sua manutenção.

Todavia, através desse estudo de caso foi possível retratar as manifestações patológicas encontradas na estrutura do antigo Hotel Palace de Aracaju, como por exemplo: fissuras e trincas, eflorescência, umidade, desagregação do concreto, descolamento do revestimento cerâmico e corrosão das armaduras de aço, além de avaliá-las e examiná-las.

Como também, propor algumas terapias para a recuperação das mesmas, haja vista a necessidade de que uma definição urgente venha a ser aplicada pelas autoridades competentes, quanto a uma nova utilização da edificação, dentre as muitas sugestões já oferecidas, para que a mesma, além de sair do abandono em que se encontra, volte a apresentar vida útil, benéfica, inclusive, para sua manutenção e sobrevivência.

4. REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575**: Impermeabilização – Seleção e Projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

CÁNOVAS, Manuel F. **Patologia e terapia do concreto armado**; tradução de M. Celeste Marcondes, Beatriz Cannabrava. São Paulo: PINI, 1988.

GENTIL, Vicente. **Corrosão**. 3ª ed. – Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 1996.

HELENE, Paulo R. L. **Manual para Reparo, reforço e Proteção de Estruturas de Concreto.** 2ª ed. – São Paulo: PINI, 1992.

LORDSLEEM JR., Alberto Casado. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação**. São Paulo, 1997. 174p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. (THOMAZ, E. Patologia. In: TAUIL, C.A. Manual técnico de alvenaria. São Paulo, ABCI/PROJETO, 1990. p.97-117.)

SÃO PAULO (Estado). Otto Baumgart Indústria e Comércio S.A.. **Manual Técnico Recuperação de Estruturas**. 3ª ed. Vedacit Impermeabilizantes. 130p. (Séries Manuais).

SOUZA, Vicente C.; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: PINI, 1998.

THOMAS, Ercio. **Trincas em Edifícios**: **Causas, Prevenção e Recuperação**. São Paulo: PINI, 1989.

VERÇOSA, Ênio José. **Patologia das Edificações.** Porto Alegre: Sagra, 1991.