Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções
CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL LOCALIZADO NA CIDADE DO RECIFE EM UMA ZONA DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL III

TARCIANA SIMONI BATISTA
Pós graduanda na Escola Politécnica de Pernambuco
Recife, Brasil
tarciana.simoni@outlook.com

ELIANA BARRETO MONTEIRO
Professora da Escola Politécnica de Pernambuco
e da Universidade Católica de Pernambuco
eliana@poli.br

LUIZ FERNANDO BERNHOEFT
Eng. Civil
luizfernando@petrusengenharia.com.br

RESUMO

Diante do recente cenário da construção civil observado em todo o país, é possível verificar a grande quantidade dos empreendimentos que estão sendo entregues dia após dia pelas construtoras. Tem-se observado que muitas empresas de construção civil dedicam pouco tempo em uma fase muito importante da obra, que é a fase de planejamento e compatibilização dos projetos. Diversos fatores como a especificação incorreta dos materiais, a negligência na execução e uma má fiscalização do setor da qualidade da obra poderão ocasionar manifestações patológicas, assim como, diminuir o tempo de vida útil de qualquer edificação. Para entregar a obra no prazo estipulado com o cliente, fatores como esses estão se tornando cada vez mais comuns em grande parte das construtoras e nota-se o deficiente sistema de qualidade existente nas empresas. O presente trabalho tem como objetivo mostrar as principais manifestações patológicas e erros executivos encontrados em um edifício com 8 anos de entregue, localizado na cidade do Recife. Constatou-se na vistoria que fissuras e infiltrações estão entre os incidentes mais frequentes. Devido o surgimento de tais problemas, o cliente que investiu um alto valor para comprar um apartamento neste edifício, acaba ficando insatisfeito com escolha da construtora e provavelmente nunca irá recomendar ou comprar um novo apartamento com a mesma empresa.

Palavras chave: construção civil, qualidade, manifestações patológicas.

ABSTRACT

Given the recent construction scenario observed throughout the country, many new buildings are being finished by construction companies. It has been noted that many of these companies doesn't give the necessary attention to planning and compatibility of projects. Several factors such as incorrect specification of materials, negligence in the implementation and poor supervision of the work quality of the sector may cause pathological manifestations, or even the decrease in the lifetime of a building. To deliver the building in the correct deadline and without delays, these factors are becoming increasingly common in many construction companies. This article aims to present pathological manifestations and construction errors found in a building with 8 years of built, in the city of Recife. In this building cracks and infiltrations were the most frequent encoutered problems. Due to these problems, the costumer that invested a high amount to buy an apartment at this building, ends up dissatisfied with the construction company and probably will never recommend or buy a new apartment with the same company.

Keywords: construction, quality, pathological manifestations.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

1. INTRODUÇÃO

Desde o início da civilização o homem vem adquirindo conhecimentos sobre a construção de edifícios, visando atender suas necessidades e desejos. Em muitos casos, estas edificações apresentam problemas em termos de durabilidade, conforto, segurança e saúde dos ocupantes, sendo necessária a procura de soluções para a melhoria das construções. [2], afirmam que a obtenção do desempenho ao longo de uma determinada vida útil depende de várias etapas para ser atingida, que vai desde aqueles que concebem os empreendimentos até os responsáveis por sua operação e manutenção. Para [3], o significado de durabilidade liga-se ao desempenho satisfatório para o qual aquele componente ou material foi projetado, mantendo assim, suas condições de resistência normais para o serviço empregado. A deterioração é o oposto de durabilidade de forma geral, a segunda consiste na capacidade que certo material tende a se comportar de forma adequada, sem ser comprometido por um tempo determinado pré-estabelecido. Com o aquecimento do mercado, as demandas das empresas de construção aumentaram desordenadamente e novas obras são lançadas e entregues com muita rapidez, na maioria das vezes, a fase de planejamento da obra não é levada em consideração como deveria e construir e vender rapidamente se torna o grande objetivo de muitas empresas do setor da Construção Civil. Com esse crescimento desordenado, aumenta o número de obras entregues inacabadas, favorecendo desta forma, o surgimento de manifestações patológicas nas estruturas. Segundo [4], as manifestações patológicas são problemas frequentes e representam um dos maiores problemas de uma edificação durante sua vida útil. E as ocorrências desses problemas estão ligadas à idade da construção, ao clima, aos materiais e técnicas construtivas aplicadas e ao nível de controle de qualidade realizado nas construções. De acordo com [6], os custos de reparos são muito elevados, visto que muitas das manifestações patológicas poderiam ser evitadas com planejamento e investimento em projetos mais detalhados, seguindo a boa prática, com a contratação de materiais e mão-de-obra qualificada e treinamento dos trabalhadores envolvidos no processo. É importante salientar que alguns tipos de manifestações patológicas das construções interferem diretamente nas edificações em aspectos que podem ser um aviso de um possível estado perigoso para a estrutura, comprometendo o desempenho da obra em relação à estanqueidade e/ou durabilidade e causando também um impacto psicológico aos usuários que convivem com esta anomalia [5]. O presente trabalho objetiva fazer uma exposição de eventuais manifestações patológicas ligadas à estrutura civil de uma edificação entregue há 8 anos que foi submetida à vistorias a fim de entender as suas principais causas.

2. ESTUDO DE CASO

O método utilizado para a realização deste trabalho baseou-se na inspeção visual das áreas mencionadas neste relatório. Dos equipamentos utilizados, estão a trena, fissurômetro, paquímetro e câmera fotográfica. Não foram realizados ensaios laboratoriais. As fundações foram vistoriadas por amostragem. Foram distribuídos questionários aos moradores, com posterior visita por amostragem dos apartamentos selecionados, após análises das respostas. Foram vistoriados os reservatórios inferior e superior. Foi realizado um estudo aprofundado em cada elemento construtivo do edifício, tais como: fundações, fachadas, coberturas, reservatório superior, reservatório inferior, instalações elétricas, instalações hidráulicas, componentes de segurança, entre outros elementos.

2.1 Características do edifício

Trata-se de um empreendimento construído com fundação profunda e localizado em uma área litorânea classificada pela NBR 6118 (2014) como zona de agressividade ambiental III. De acordo com a norma, a agressividade do meio ambiente está relacionada às ações físicas e químicas que atuam sobre as estruturas de concreto, independentemente das ações mecânicas, das variações volumétricas de origem térmica, da retração hidráulica e outras previstas no dimensionamento das estruturas de concreto. Neste caso, a agressividade III é considerada forte e o risco de deteriorização da estrutura é grande. O edifício não recebe respingos da maré, mas se encontra a aproximadamente 100m da praia e recebe alta incidência de maresia.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

2.2 Diagnóstico das manifestações patológicas encontradas

2.2.1 Pavimento Subsolo

2.2.1.1 Fundações

Foram escavados por amostragem 03 (três) elementos estruturais de fundação segundo a Figura 1, sendo observados blocos de coroamento de fundação profunda. Em todos os blocos de fundação, foram observadas fissuras variando entre 0,2 a 2mm de espessura. De acordo com a Figura 2, é possível ver uma fissuração desorientada com características expansivas e forte suspeita de RAA (Reação Álcali-Agregado) devido às características de mapeamento. A reação álcalis-agregado é um processo químico onde alguns constituintes mineralógicos do agregado reagem com hidróxidos alcalinos (provenientes do cimento, água de amassamento, agregados, pozolanas, agentes externos, etc.) que estão dissolvidos na solução dos poros do concreto. Como produto da reação forma-se um gel higroscópico expansivo. A manifestação da reação álcalis-agregado pode se dar de várias formas, desde expansões, movimentações diferenciais nas estruturas e fissurações até pipocamentos, exsudação do gel eredução das resistências à tração e compressão. Ou seja, trata-se de um problema que teria sido instalado no período de construção da edificação e que deve ser informado à construtora por ser uma manifestação patológica de origem endógena (construtiva). Outro fator observado é que não foram encontrados indícios de impermeabilização dos blocos, deixando a estrutura ainda mais desprotegida.



Figura 1: Blocos de coroamento da fundação.



Figura 2: Fissuração com características expansivas.

2.2.1.2 Elementos estruturais (Superestrutura)

Foram observadas manchas de infiltração no teto do estacionamento proveniente do pavimento superior (Figura 3 e Figura 4) e manchas de eflorescência próximo a casa de lixo e gás (Figura 5). Do ponto de vista técnico, as infiltrações são eminentemente prejudiciais à estrutura do edifício uma vez que a umidade causa condições favoráveis à corrosão das armaduras inerentes e existentes ao concreto armado, sendo eletrólito da pilha de corrosão, podendo resultar a despassivação (perda da proteção química das armaduras), diferença de Ph e de potenciais eletroquímicos, sendo importante ainda ressaltar que o prédio se encontra em zona de agressividade de grau III, em uma escala de 1 a 4, segundo a NBR 6118 (2014). Essas infiltrações foram ocasionadas devido a falhas de impermeabilização da laje superior, pois possui outro pavimento de estacionamento acima do pavimento afetado. Já as eflorescências são depósitos normalmente brancos que se formam sobre a superfície do concreto, argamassas, tijolos, pedras e outros materiais porosos, que alteram a estética dos acabamentos. São formados pela dissolução pelas águas de infiltrações dos sais (hidróxido de cálcio/ principalmente) do cimento e cal. Quando a água evapora, deposita estes sais na superfície.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Figura 3: Infiltrações na laje do estacionamento.



Figura 4: Infiltrações na laje do estacionamento.



Figura 5: Manchas de eflorescência na viga de entrada da casa de gás.

2.2.1.3 Diversos aspectos construtivos (Vedação, instalações e revestimentos)

Nas paredes foi possível observar a presença de fissuras em interface de elementos estruturais distintos concreto x alvenaria de acordo com a Figura 6. Tais fissuras não tem comprometimento estrutural mas facilitam a penetração de agentes agressivos que geram danos a estrutura. Nos casos em que há união de estruturas diferentes, como um pilar e uma alvenaria recomenda-se usar uma tela eletro-soldável de modo a minimizar a ocorrência de fissuras no encontro. Este procedimento deve ser realizado na época da execução da obra, pois para corrigir o problema após a incidência de fissuras, além do retrabalho, causa desconforto aos moradores.
Observou-se também, a presença de instalações elétricas expostas, podendo gerar acidentes em caso de manutenções (Figura 7).

.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

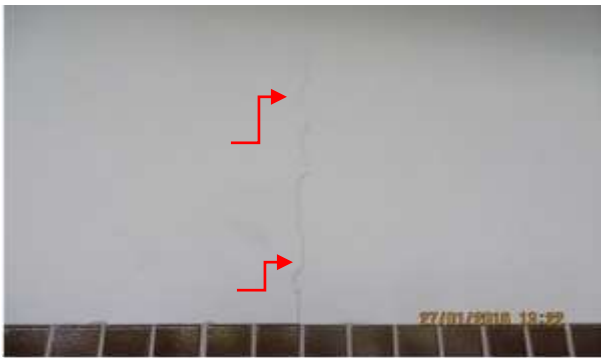


Figura 6: Fissura no encontro concreto x alvenaria.



Figura 7: Instalações elétricas expostas.

2.2.2 Reservatório inferior

Nas paredes foi observada uma elevada porosidade, destacamentos pontuais, falência/deficiência do sistema impermeabilizante, fissuras, manchas de eflorescência e pontos de corrosão fruto de falha executiva de cobrimento das armaduras, contrariando a NBR 6118 (2014).
No teto interno, observou-se ausência de sinais do sistema impermeabilizante. Normas atuais indicam a importância dessa proteção devido à água por condensação e corrosões da armadura, fruto também de falha executiva de cobrimento das armaduras, contrariando também a NBR 6118 (2014) e pontos de estalactites indicando infiltrações (Figuras 8 a 11). Nota-se uma falha muito grave da construtora, pois a impermeabilização é fundamental para a prevenção de tais manifestações patológicas. Assim como, uma parede com elevado grau de porosidade só facilita a entrada de água e agentes externos como cloretos e CO_2.



Figura 8: Destacamento do concreto na parede interna do reservatório inferior.



Figura 9: Pontos de corrosão nas paredes do reservatório inferior.



Figura 10: Pontos de estalactites na laje do reservatório.



Figura 11: Manchas de infiltração na laje do reservatório inferior.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

2.2.3 Pavimento Pilotis

2.2.3.1 Elementos estruturais (Superestrutura)

Foi verificado a presença de manchas de infiltrações no teto da guarita proveniente da laje externa descobertas (Figura 12), provavelmente tal infiltração deve ter ocorrido por falhas na manta asfáltica presente na laje. Conforme a Figura 13, é possível verificar manchas de infiltrações no teto do estacionamento proveniente do pavimento superior. Assim como, nas paredes observou-se fissuras em interface de elementos estruturais distintos "concreto x alvenaria" e/ou "concreto x concreto" (Figura 14) que se apresentou também na laje do estacionamento. (Figura 15.)



Figura 12: Infiltração na laje da guarita.



Figura 13: Manchas de corrosão e fissuras no estacionamento.



Figura 14: Fissura vertical na parede do estacionamento.



Figura 15: Fissura e infiltração na laje do estacionamento.

2.2.4 Coberta

Analisando a coberta, evidenciou-se a presença de telhas quebradas, soltas e com ausência de fixação podendo gerar vulnerabilidade em movimentação das mesmas (Figura 16). Inclusive, constatou-se a ausência de bases para fixação de antenas, com perfurações no sistema impermeabilizante (Figura 17). A coberta também possuía rufos em componentes pré-moldados de baixa resistência, alguns pontos com ausência de impermeabilização, danificado e ainda elevada aberturas pontuais entre telhas e rufos.
As telhas não fixadas podem resultar em movimentação e vulnerabilidade a infiltrações. Assim como, a ausência de bases para fixar as antenas perfura a laje e pode gerar infiltrações e a tubulação exposta a raios solares tem risco iminente de rompimento ou desconexão. O último apartamento do edifício é o que mais sofre com a entrada de água pela coberta, fotos de tais infiltrações poderão ser vistas nos próximos tópicos.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Figura 16: Telha quebrada na coberta.



Figura 17: Perfuração do sistema impermeabilizante para colocação da antena.

2.2.5 Reservatório Superior

Nas paredes observou-se destacamentos pontuais, deficiência de regularização (Figura 18). No teto interno, observa-se ausência de sinais do sistema impermeabilizante. Normas atuais indicam a importância dessa proteção devido à água por condensação e corrosões da armadura, fruto também de falha executiva de cobrimento das armaduras, contrariando a NBR 6118 (2014) e pontos de estalactites indicando infiltrações (Figura 19).



Figura 18: Destacamentos no concreto.



Figura 19: Pontos de estalactites e corrosão de armadura.

2.2.6 Fachadas

Nas fachadas, foi possível identificar a necessidade de manutenção pelo acúmulo de lodo e bolor nas juntas de assentamento - argamassa de rejunte (Figura 20). Perfurações inadequadas para fixação de telas, sem sua devida calafetação (Figura 21). Observou-se também a presença de manchas de eflorescência e pontos de estalactites (Figuras 22 e 23). Como também, placas cerâmicas danificadas/trincadas (Figura 24) e fissuras em argamassa de rejunte (Figura 25). É importante ressaltar que tais problema já não são de responsabilidade da construtora. Pois para a prevenção da incidência de bolores, é necessária que sejam realizadas manutenção preventiva por parte do condomínio. Assim como, as perfurações para colocação das telas é de responsabilidade de cada cliente e não da Construtora. Pois o cliente que quiser instalar uma tela em seu apartamento, deve fazer a calafetação logo em seguida pois a fresta ao redor do furo torna-se vulnerável à entrada de água, e consequentemente, ao aparecimento mais rápido de manifestações patológicas.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Figura 20: Manchas de bolor na fachada.



Figura 21: Perfurações inadequadas para fixação de telas.



Figura 22: Manchas de eflorescências na fachada.



Figura 23: Esquadria manchada pela eflorescência.



Figura 24: Revestimento da fachada fissurado.



Figura 25: Rejuntamento da fachada fissurado.

2.2.7 Interior dos apartamentos

Para o estudo nos apartamentos, foram vistoriados apenas os apartamentos que já obtinham reclamações dos clientes. Na vistoria foi possível identificar manifestações patológicas como fissuras nas paredes de vedação dos quartos possivelmente por dilatação térmica e falha de contraverga e cerâmicas fissuradas no piso na área de serviço.
Foi identificado também, a presença de infiltrações no teto da varanda provenientes do apartamento superior e as paredes dos quartos provenientes da fachada.
Fissuras típicas nas proximidades das janelas também foram comuns nas vistorias e a causa possivelmente de falhas e/ou ausência de vergas e contra vergas nas portas e janelas. Nos apartamentos do último andar, foi observado manchas

de infiltrações no teto provenientes da falta de impermeabilização da coberta. Esses problemas são identificados nas figuras 26 a 29)



Figura 26: Fissura no piso do quarto.



Figura 27: Fissura próxima à janela.



Figura 28: Infiltração no teto do último apartamento.



Figura 29: Infiltração no teto da varanda.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise feita nos apartamentos que obtinham reclamações, constatou-se a seguinte distribuição abaixo, sendo predominante a ocorrência de revestimentos trincados, infiltrações e por último, fissuras.

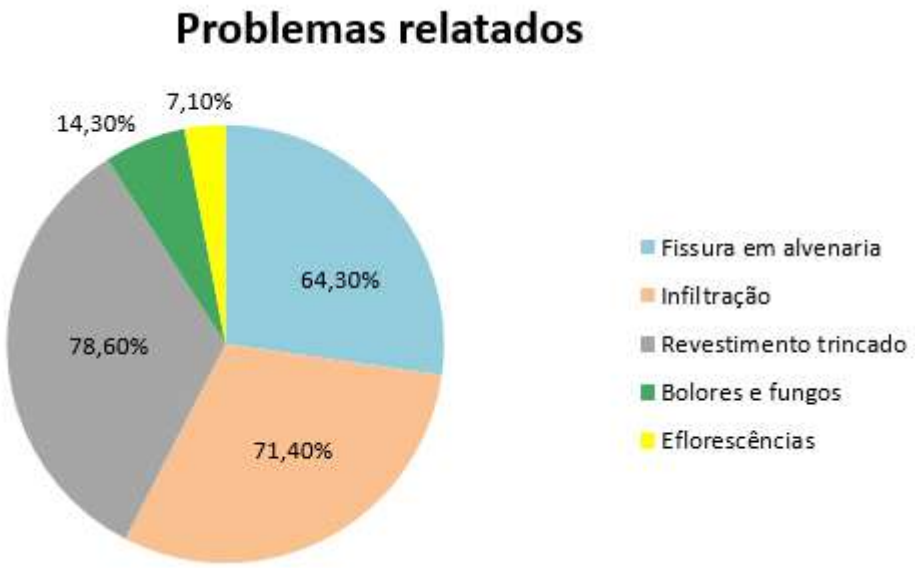


Figura 30: Gráfico demonstrativo dos problemas relatados pelos clientes.

Diante do estudo realizado, é possível constatar a grande quantidade de manifestações patológicas existentes no edifício vistoriado. Muitas delas, que não deveriam existir devido a pouca idade do empreendimento em questão. Dentre os problemas encontrados, alguns são de origem congênita, a qual está ligada a deficiência e erros nos projetos, omissões ou até mesmo descumprimento às normas técnicas. Como também, verificou-se a presença de manifestações de origem construtiva, que decorre do período da execução da construção, como por exemplo, do emprego de mão de obra desqualificada ou do uso de materiais inadequados e sem qualidade. Como toda obra não é eterna e deve possuir manutenção para aumentar a sua vida útil, observou-se a presença de manifestações patológicas de origem adquirida, que está relacionada com a exposição do meio em que a construção está inserida, sujeita à intempéries e as ações do meio ambiente. E que devem ser minimizadas a fim de preservar e postergar a durabilidade da estrutura.
Esse caso abordado neste estudo é apenas um exemplo dos diversos casos existentes em todo o país. A cada dia, situações como estas estão mais comuns e mais rotineiras. Fica então a pergunta, até quando as empresas de construção civil continuarão sem dar a devida importância na qualidade das obras entregues?

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

4. REFERÊNCIAS

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 6118:2014

[2] BORGES, C. A. M.; SABBATINI, F. H. "*O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil*". - São Paulo: EPUSP, 2008. 19 p. - (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia).

[3] NEVILLE, A.M.,J.J.BROOKS. "Tecnologia do concreto", BOOKMAN 2ª Ed. 2013 452p. 2013.

[4] PARISI JONOV, Cristiane Machado; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira; PAULO E SILVA, Adriano de. "Avaliação de danos às edificações causados por inundações e obtenção dos custos de recuperação. Ambiente construído", Porto Alegre, RS,BRASIL,v.13,n.1,p.75-94, janeiro a março de 2013.

[5] SOBRINHO, M. M. B. *Estudo da ocorrência de fungos e da permeabilidade em revestimentos de argamassa em habitações de interesse social* - Estudo de caso na cidade de Pitangueiras, São Paulo. Dissertação (Mestrado em Construção Civil): UFSCar, São Carlos, 2008.

[6] TAGUCHI, M. K. Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações. Dissertação (Mestrado): UFPR, Curitiba, 2010.