Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções - CBPAT 2018

Abril de 2018

DIAGNÓSTICO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DAS FACHADAS: ESTUDO DE CASO DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

I. L. SANTOS
Engenheiro Civil
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre, Rio Grande do Sul
iago.lopes.santos@gmail.com

L. SILVESTRO
Engenheira Civil
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre, Rio Grande do Sul
laurasilvestro@ymail.com

G. NUNES
Engenheira Civil
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre, Rio Grande do Sul
gabi14nunes@hotmail.com

A. B. MASUERO
Engenheira Civil, Dra.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre, Rio Grande do Sul
angela.masuero@ufrgs.br

RESUMO

Os prédios históricos, via de regra, sofrem com a ação de diferentes fatores de deterioração, ocasionando manifestações patológicas em seus elementos e sistemas, sendo muitas vezes decorrente da ação de agentes de degradação, sejam eles físicos, químicos e biológicos. O prédio do Instituto de Ciências Básicas da Saúde – ICBS, de 97 anos, pertencente à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre, é, igualmente, afetado por manifestações patológicas. Assim, a edificação foi objeto de estudo de anamnese, com a finalidade de se fazer um correto diagnóstico das manifestações patológicas encontradas, determinando suas causas e possíveis soluções de recuperação, no que tange às suas fachadas e, especificamente, nos revestimentos de argamassa presentes. O estudo foi realizado a partir do levantamento dos problemas patológicos através de registros fotográficos e observações visuais, na qual se depreende que, de modo geral, as fachadas denominadas de fachada Norte, Sul, Leste e Oeste, do Instituto de Ciências Básicas da Saúde encontram-se significativamente deterioradas. As manifestações patológicas encontradas foram semelhantes em todas as fachadas, diferindo apenas na intensidade das ocorrências, dentre elas estão: presença de umidade, especialmente dos tipos ascensional e acidental, fissuras, biodeterioração, descolamento, desplacamento, entre outras. Vale salientar que, também, foi elaborado um plano de intervenção levando-se em conta a sua funcionalidade e aparência original da edificação em destaque, bem como a viabilidade de reparo total dos elementos afetados.
Palavras-chave: Manifestações patológicas. Edifícios históricos. Fachadas.

ABSTRACT

As a rule, historical buildings suffer from the action of different damage factors, causing pathological manifestations in their elements and systems, frenquently resulting from the action of degradation agents, being them physical, chemical and biological. The building of the Institute of Basic Health Sciences - ICBS, belonging to the Federal University of Rio Grande do Sul, in Porto Alegre, is also affected by pathological manifestations. Therefore, the building was object of anamnesis study, with the purpose of making a correct diagnosis of the pathological manifestations found, determining its causes and possibles solutions of recovery, in relation to their facades and, specifically, in the present mortar coverings. The study was carried out based on a survey of pathological problems through photographic register and visual observations, in which it can be seen that the facades denominated as North, South, East and West facades of the Institute of Basic Health Sciences are significantly deteriorated. The pathological manifestations were similar in all facades, differing only in the intensity of the occurrences, among them are: humidity, especially ascensional and accidental types, cracks, biodeterioration, detachment, displacement, among others. Also, It is worth mentioning that a intervenntion plan was elaborated taking into account its functionality and original appearance of the featured building, as well as the feasibility of total repair of the affected elements.
Keywords: Pathological manifestation, Historical buildings, Facades.

1. INTRODUÇÃO

Os edifícios históricos assumem um papel importante de resgatar a memória cultural e histórica de uma nação. Além do valor histórico-cultural, as edificações apresentam uma arquitetura rica em detalhes e ornamentos que embelezam as cidades, contrastando o antigo com o novo, registrando a evolução construtiva através do tempo (MOTTA, 2004). Assim, ao se estudar, sob qualquer perspectiva, a temática referente à recuperação de prédios históricos, primeiramente deve-se compreender seu processo de construção e o contexto em que se insere, tanto no passado como também no presente, pois somente desta forma tem-se uma visão mais abrangente e clara das singularidades atinentes à edificação, como peças fundamentais na paisagem urbana e na cultura do povo.

Inobstante a relevância destes patrimônios, suas condições de conservação, em sua maior parte, são lastimáveis. Na mesma esteira, observam-se incontáveis casos de edificações com alto grau de degradação, originados nas mais diferentes circunstâncias, tais como: fatores relacionados ao clima, poluição atmosférica, uso incompatível com a finalidade para a qual foi projetada, modificações no entorno, vandalismo, alterações inadequadas e eventos da natureza.

A degradação de uma edificação pode ser entendida como qualquer manifestação que comprometa seu desempenho ideal quanto a algum aspecto para o qual foi projetada, seja ele estético, estrutural ou funcional e, seus processos ocorrem, principalmente, em virtude da ação natural de envelhecimento ou ainda devido à exposição aos agentes atmosféricos (COLEN, 2009). Tais degradações colocam em risco, sobremaneira, a integridade da construção, sua salubridade e, por consequência, o bem estar de seus usuários, além das perdas relacionadas ao seu valor histórico e artístico.

A manifestação patológica é a expressão de um mecanismo de degradação e é através da patologia, ciência que se dedica a estudar e tenta explicar todos os fatores relacionados à degradação de uma edificação, que se pode explicar este mecanismo e entender suas causas (SILVA, 2011). Sendo assim, o levamentamento de manifestações patológicas e a identificação das causas dos danos , através da compreensão de mecanismo de degradação, contribuem para a elaboração de um diagnóstico correto. Segundo Segat (2006), o correto diagnóstico é a etapa mais importante para o tratamento de um problema patológico e, nesse contexto, é essencial que o avaliador tenha conhecimento das causas usuais, mecanismos de funcionamento e soluções prováveis das principais manifestações relacionadas a revestimentos de argamassa, principalmente aquelas recorrentes em fachadas de edificações.

As fachadas apresentam-se como um dos mais importantes elementos de uma edificação, pois é a principal barreira de proteção entre o meio externo e o demais subsistemas da edificação, sendo sujeitas às condições de exposição, que variam de acordo com as características climatológicas da região onde estão localizadas (BEASLEY, 2012). Desta forma, o seu desempenho deveria ser acompanhado ao longo do tempo tendo em vista que a mesma sofre influência das intempéries, de deformações estruturais e de movimentações de origem térmico-higroscópicas (CEOTTO et.al., 2005). Os autores ainda destacam que as manifestações patológicas mais comuns são decorrentes da penetração de água ou devido à formação de manchas de umidade, além de fissuras e trincas, descolamentos e alterações precoces no aspecto original do material. Essas anomalias geram problemas graves como: prejuízos de caráter funcional da edificação; desconforto dos usuários, podendo afetar a saúde dos moradores e prejuízos financeiros.

Assim sendo, o presente trabalho cinge-se a investigar as manifestações patológicas presentes nas fachadas do Instituto de Ciências Básicas da Saúde – ICBS, edifício histórico pertencente à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre, estabelecendo suas origens e efeitos imediatos e secundários, com vistas a fornecer subsídios concretos para a elaboração de estratégias para a intervenção e recuperação do edifício.

2. METODOLOGIA

2.1. ESTUDO DE CASO: INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE

A pesquisa foi realizada no prédio da antiga Faculdade de Medicina e hoje do Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS), situada no campus central da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na cidade de Porto alegre (RS). Essa edificação foi concluída em 1920, passando por diversas modificações

nas décadas seguintes, até que em 1955, foi realizada a última alteração, em termos estruturais, da edificação, permanecendo intactas até os dias atuais. Quanto às características construtivas do prédio, foram utilizadas paredes autoportantes em alvenaria de tijolos maciços, assentadas em fundação em bloco de granito. Atualmente, o prédio é composto de três níveis de piso e por sete fachadas diferentes. A Secretaria do Patrimônio Histórico e Cultural da UFRGS (atual Setor de Patrimônio Histórico/SUINFRA/UFRGS) já realizou algumas intervenções no edifício, iniciadas a partir de 2004, como a restauração da fachada circular da esquina e a inversão do acesso para o interior do quarteirão, medida prevista pelo Plano Diretor do Campus Universitário. A figura 1 mostra a fachada principal do ICBS na década de 1920.

Figura 1- Prédio da Faculdade de Medicina – vista frontal, década de 1920



Fonte: Museu UFRGS

O entorno do Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS) é constituído de equipamentos urbanos de grande importância para o estado do Rio Grande do Sul, como o complexo hospitalar Santa Casa de Misericórdia, de renome mundial; o Parque Farroupilha, uma das principais áreas de lazer da cidade, além de ser caracterizado por um grande volume de tráfego de veículos e por uma grande movimentação de pessoas.

2.2. PLANO METODOLÓGICO

O plano metodológico adotado no estudo foi desenvolvido por Lichtenstein (1986), em que consiste em três etapas principais: levantamento de subsídios, diagnóstico da situação e definição de conduta, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1- etapas do método de Lichtenstein para avaliação de prédios

ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3
LEVANTAMENTO DE SUBSÍDIOS	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO	DEFINIÇÃO DE CONDUTA
- Vistoria do local	- Descrição da manifestação patológica	- Materiais de reparo
- Anamnese	- Causas	- Correção dos problemas patológicos

Fonte: elaborado pelos autores

O levantamento das manifestações patológicas foi realizado nas fachadas norte, sul, leste e oeste da edificação, conforme exposto na figura 2.

Figura 2- Identificação das fachadas do prédio do ICBS



Fonte: Google Earth

Inicialmente foi coletado o maior número de informações possível sobre a edificação e os principais problemas identificados. Dentre os critérios de resposta, estão: a) idade do prédio; b) quais são, qual a forma e como estão localizados os defeitos; c) verificação da alteração da manifestação diante de diferentes condições climáticas; d) observação de obras semelhantes e/ou vizinhas; e) análise do projeto, averiguando se ocorreram modificações no projeto original; f) investigação de problemas durante a execução da obra; h) análise da possibilidade de algum elemento externo ter contribuído para causar os danos, entre outros.

As fachadas foram examinadas com auxílio de recursos visuais e com apoio de instrumentos (binóculos, câmera fotográfica, lupa, fissurômetro, martelo de percussão, entre outros, buscando identificar manifestações patológicas e outros problemas que possam ser considerados sinais de degradação, que afetam o desempenho ideal da edificação. Não foram utilizados mecanismos de acesso a alturas mais elevadas, restringindo-se a possível identificação visual pelos examinadores. Para melhor organização da análise foi estabelecido um roteiro de exame da fachada de modo que nenhuma parte fosse esquecida, definindo previamente a ordem de sentidos e direções a serem seguidas, sendo realizado um mapeamento em um croqui impresso para registro e uma posterior análise das informações. Paralelamente, foi desenvolvido o estudo de anamnese da edificação, permitindo um maior conhecimento do histórico do ICBS e ampliando a percepção dos examinadores quanto as possíveis causas das manifestações patológicas encontradas.

Por fim, foi desenvolvido um plano de intervenção, contendo as principais previsões de revisões e limpezas periódicas, além de reposição de elementos, eventualmente, conforme sua durabilidade, conservando a funcionalidade, salubridade e aspecto estético do caso específico do Instituto de Ciências Básicas da Saúde.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir serão apresentados o diagnóstico das manifestações patológicas mais relevantes identificadas no ICBS para cada uma das fachadas analisadas e, por fim, será apresentada as estratégias de intervenção para a edificação em estudo.

3.1. DIAGNÓSTICO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

3.1.1.FACHADA NORTE

A fachada norte (Figura 3) está localizada no interior do campus centro da UFRGS, não possuindo acesso ao interior da edificação. Embora esteja próximo à via pública, não está diretamente afetada pelo tráfego de veículos. Esta face da edificação é bastante exposta à luz solar, tendo em vista que a vegetação existente possui afastamento adequado, não proporcionando sombreamentos indesejáveis. As principais manifestações patológicas identificadas na fachada relacionam-se aos fenômenos do descolamento, umidades e fissurações, estando presentes, em menor grau, patologias decorrentes de biodeterioração.

Figura 3- Fachada norte do Prédio do ICBS



Fonte: autores

Através do ensaio de percussão, foram constatadas grandes extensões de descolamento do revestimento de argamassa, posicionadas na porção mais baixa da fachada e, em alguns casos, nas laterais e parte superior das janelas. Percebe-se, em alguns pontos, a formação de bolhas, material pulverulento e o consequente descolamento da pintura (Figura 4), devido a umidade excessiva e incompatibilidade da tinta com o substrato e com as condições de exposição. Nas áreas adjacentes ao solo, ao longo da quase totalidade da fachada, destaca-se a ocorrência de umidade ascensional (Figura 5), sendo relacionada à falha na impermeabilização das fundações e a alteração no nível do terreno após construção.

Figura 4- Formação de bolhas e descolamento de pintura



Fonte: autores

Figura 5- Presença de umidade ascensional



Fonte: autores

No que tange à biodeterioração, macroscopicamente, foram detectadas alterações no revestimento, que apresenta manchamentos em coloração escura. Ademais, distingue-se a presença de vegetação, incluindo exemplares de porte significativo, evidenciado na figura 6. Tais manifestações patológicas são decorrentes da presença de umidade e insolação, presença de nutrientes (sujidades e contaminantes levados pelo vento) e pela falta de manutenção periódica da edificação.

As fissuras, inclusive as de maior abertura, em sua maioria, foram localizadas junto às áreas de descolamento do revestimento e nos pontos de união de elementos novos com a construção antiga (Figura 7). Neste quesito, observa-se a desproteção da junta de dilatação existente e destaca-se, fissura acompanhando o percurso da escada localizada na parte interna da edificação, sendo o produto da reação de dilatações térmicas diversas de cada material, gerando tensões excessivas, conforme mostra a figura 8.

Figura 6- Manchamento e presença de vegetação



Fonte: autores

Figura 7 - Fissura decorrente de união de elementos novos à construção antiga



Fonte: autores

Figura 8 - Fissura decorrente de problemas estruturais



Fonte: autores

3.1.2.FACHADA LESTE

A fachada leste (Figura 9) é a que está situada a entrada principal do prédio do ICBS e tem suas faces voltadas para o interior do quarteirão do campus do centro da UFRGS, não sendo delimitada por nenhuma rua. Esta fachada, nitidamente apresenta uma configuração diferente da que foi proposta originalmente, sendo possível notar mudanças com relação à substituição de algumas janelas do pavimento inferior por portas de acesso às áreas especificas do prédio, além de intervenções decorrentes da instalação posterior de sistemas hidráulicos e elétricos. Nessa fachada percebe-se a existência de diversas manifestações patológicas. Dentre as que mais se destacam estão: biodeterioração, fissuração e descolamento.

Figura 9- Fachada leste do Prédio do ICBS



Fonte: autores

A biodeterioração é perceptível na fachada com uma simples análise visual. Esse tipo de manifestação é decorrente da exposição de umidade ao revestimento, podendo estar à ausência de exposição ao sol e ainda à baixa ventilação.. A chuva dirigida, a presença de tubulação e aparelhos de ar condicionado são as principais fontes externas de umidade, contribuindo com o processo de degradação dessas fachadas.

Figura 10- Biodeterioração e descolamento da pintura



Fonte: autores

As fissuras identificadas podem estar associadas a provável falha de execução ou as movimentações higrotérmicas diferenciadas entre o revestimento e a estrutura. Através do ensaio de percussão foi possível constatar que grande parte da fachada apresenta descolamento. Essa manifestação patológica pode estar relacionada a má execução do serviço ou devido as fissuras presentes neste revestimento, levando até mesmo ao seu desplacamento. As principais manifestações patológicas supracitadas estão representadas nas figuras 11 e 12.

Figura 11- Fissuras



Fonte: autores

Figura 12- Desplacamento do revestimento

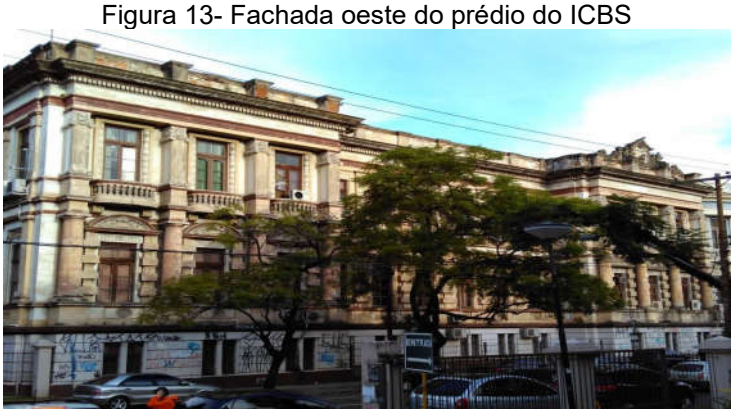


Fonte: autores

3.1.3. FACHADA OESTE

A fachada oeste (Figura 13) está voltada para a área externa da UFRGS e é constituída apenas de janelas, sem nenhum acesso a parte interna do prédio. O tráfego local é intenso durante o dia, composto em sua maioria por automóveis. Parte da fachada recebe sombra de árvores localizadas no passeio, interferindo na incidência solar e na ação do vento. A fachada de modo geral é bastante deteriorada, sendo as manifestações mais recorrentes o descolamento de revestimento de argamassa, além de apresentar muitos depósitos de sujidade e de biodeterioração. Nota-se, também, algumas intervenções realizadas para permitir a colocação de aparelhos de ar condicionado, assim como problemas de umidade acidental decorrentes de suas instalações.

Figura 13- Fachada oeste do prédio do ICBS



Fonte: autores

Através do ensaio de percussão identificaram-se grandes áreas em que o revestimento está descolado e visualmente foi possível identificar vários desplacamentos, principalmente as mais próximas do chão, como destacado na figura 14. Em alguns pontos, o revestimento estava se soltando, podendo ser observado descolamento com pulverulência e com empolamento (Figura 15), em outros, houve um desprendimento grande que resultou no desplacamento do revestimento.

A biodeterioração presente é comum em prédios históricos, principalmente pela existência de detalhes arquitetônicos e devido a adaptações para os aparelhos de ar condicionado. Nessa fachada observou-se a interferência dos aparelhos de ar condicionado para o acúmulo de umidade, favorecendo a biodeterioração e acelerando a degradação dos materiais, conforme exposto na figura 16. Além disso, foram identificadas sujidades (Figura 17) na fachada em destaque, devido a sua proximidade com agentes externos como pedestres e automóveis. Foram identificadas algumas fissuras de aberturas mais relevantes que podem estar relacionadas a problemas estruturais ou de execução, mas em sua maioria são fissuras que acompanham outras manifestações, como a umidade e o descolamento, conforme apresentadas nas figuras 18 e 19.

Figura 14- Desplacamento do revestimento argamassado



Fonte: autores

Figura 15- Descolamento com pulverulência e empolamento



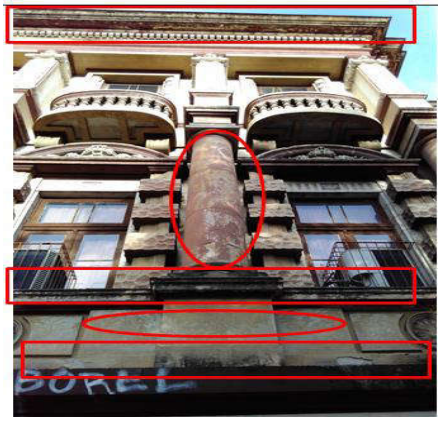
Fonte: autores

Figura 16- Umidade acidental favorecendo biodeterioração



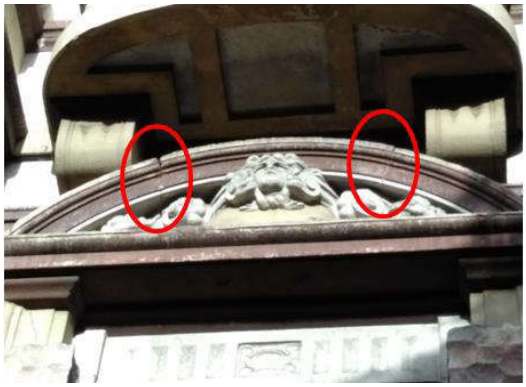
Fonte: autores

Figura 17- Depósito de sujidade e biodeterioração nos detalhes arquitetônicos



Fonte: autores

Figura 18- Fissuras decorrentes de problemas estruturais



Fonte: autores

Figura 19- Fissuras decorrentes de problemas estruturais



Fonte: autores

3.1.4. FACHADA SUL

A fachada sul (Figura 20), assim como na fachada oeste, não tem acesso à área interna do prédio e está exposta ao intenso tráfego de automóveis durante o período diurno, com um estacionamento adjacente ao prédio. Esta fachada recebe sombreamento de árvores de grande porte em uma área considerável da sua extensão. De modo geral, a fachada Sul encontra-se bastante deteriorada, sendo a biodeterioração a principal manifestação patológica desta fachada.

Figura 20- Fachada sul do prédio do ICBS



Fonte: autores

Percebe-se que, de uma forma geral, ocorre elevada incidência de biodeterioração e acúmulo de sujidades, devido às condições ambientais às quais a fachada sul está submetida, como o recebimento de pouca incidência solar ao longo do ano, criando-se um ambiente bastante úmido que possibilita o desenvolvimento destes tipos de manifestações patológicas, mas também devido a forma arquitetônica presente nos detalhes da fachada, que propiciam tal deposição com a ação da chuva e de ventos. Além disso, grande parte da biodeterioração observada é decorrente da instalação imprópria dos equipamentos de ar condicionado, onde não é realizada adequada drenagem, ocasionando vários pontos de umidade acidental.

Por meio do ensaio de percussão observou-se que havia uma incidência de descolamento generalizado, principalmente nas mais próximas do chão. Em alguns pontos mais altos, onde não foi possível realizar o ensaio de percussão, pode-se afirmar que há descolamento devido à observação visual, e que tais descolamentos geraram desplacamento de partes do revestimento. As figuras 21 a 24 evidenciam as principais manifestações encontradas na respectiva fachada.

Figura 21 - Descolamento da pintura e presença de biodeterioração



Fonte: autores

Figura 22 - Desplacamento de revestimento e deterioração da camada de cobrimento estrutural



Fonte: autores

Figura 23 - Biodeterioração oriunda da umidade acidental devido aos drenos de ar condicionado



Fonte: autores

Figura 24 - Fungos no revestimento



Fonte: autores

3.2. ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO

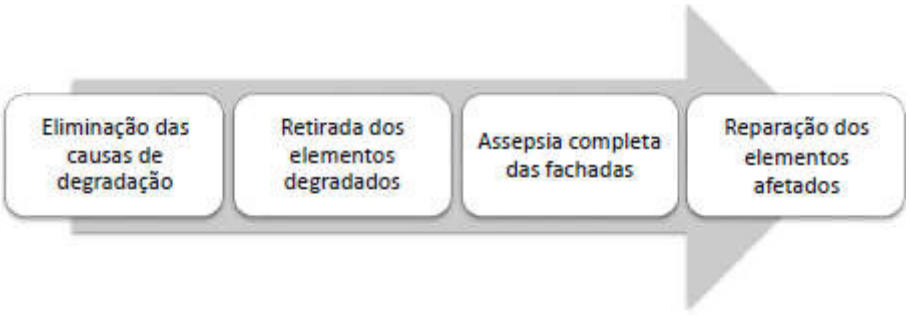
Realizado o levantamento patológico e diagnosticadas as respectivas causas, evolução e sintomas das manifestações patológicas identificadas no edifício, tem-se os subsídios necessários para se traçar as estratégias de intervenção. Necessariamente, deve-se suprimir as circunstâncias que dão origem aos danos, para, somente após este processo, serem adotadas técnicas de recuperação dos elementos afetados, restituindo seu estado construtivo inicial, em sua funcionalidade e aparência originais.

Importa referir que, não obstante a ocorrência das manifestações patológicas não atinja toda a extensão das fachadas de uma edificação, deverá ser elaborado um planejamento levando-se em conta a viabilidade de reparo total dos elementos afetados, uma vez que consertos pontuais permitem a expansão dos danos, o que requisitaria novas intervenções, tornando o processo oneroso e inconveniente.

Nesse passo, passa-se às recomendações de intervenção para o caso específico do Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Sendo uma edificação pertencente ao Poder Público e, portanto, com um processo de recuperação moroso, em função da burocracia estatal, aconselha-se o reparo da integralidade dos elementos afetados, notadamente, do revestimento de argamassa localizado no pavimento terreno em todas as fachadas. Tal orientação tem dupla finalidade: evitar o alastramento das manifestações patológicas que por ventura não fossem completamente solucionadas com reparos pontuais, bem como evitar que futuras etapas de recuperação fossem frustradas pela demora em se proceder a licitação.

Assim, sugere-se a intervenção em quatro passos distintos, conforme a figura 25.

Figura 25- Fluxograma de intervenções no prédio do ICBS



Fonte: autores

Nesta linha de ação, a primeira fase visa elidir toda e qualquer circunstância relacionada ao aparecimento de manifestações patológicas, notadamente, as relacionadas à presença de água, como:

- Evitar o acesso da umidade ascensional, isolando as paredes da água proveniente do solo, através da execução de furos, com inserção de barreira química, por meio da aplicação de produto hidrofugante;
- eliminar a umidade acidental, realizando o reparo dos tubos de queda, calhas e condutores de água e, especialmente, instalando tubulações adequadas à condução dos líquidos resultantes do sistema de condicionamento de ar existentes.

Em um segundo momento, cessadas as causas de degradação, passa-se à retirada de todo material que apresenta deterioração, seguindo os passos abaixo:

- remover todo revestimento de argamassa das fachadas no pavimento térreo, tendo em vista sua grande extensão de área com descolamento e desplacamento;
- retirar as porções de revestimento afetadas por desplacamento e umidade nos pavimentos superiores, conforme levantamento patológico realizado;
- lixar os elementos atingidos pela corrosão;
- realizar a raspagem da tinta restante nas fachadas.

A terceira fase deverá promover uma completa higiene das fachadas, devendo ser cuidadosamente realizada, através das seguintes ações:

- realizar a limpeza pormenorizada da base, eliminando substâncias hidrófugas, vegetação e quaisquer sujidades que possam servir como nutriente a organismos biológicos, através da lavagem com água fria sob baixa pressão;
- realizar a descontaminação biológica por meio de biocidas, de acordo com os micro-organismos existentes, que deverão ser identificados por meio de análise biológica;

Por fim, deverá ser procedida a reparação propriamente dita dos elementos degradados:

- tratar as fissuras que porventura possam ser encontradas no substrato, por meio da instalação de telas metálicas, conforme estudo particularizado;
- aplicar chapisco tradicional e novas camadas de emboço e reboco nas áreas onde o revestimento foi retirado, utilizando-se materiais compatíveis entre os elementos novos e os existentes, considerando-se os dados obtidos no ensaio de reconstituição de traço e de granulometria do agregado;
- aplicar nova pintura em todas as fachadas. Recomenda-se o uso de tintas contendo nano partículas de dióxido de titânio, com propriedades autolimpantes, para a melhor conservação da edificação.

Realizado o processo de recuperação das manifestações patológicas, deve-se, indispensavelmente, ser elaborado um plano de manutenção da edificação, contendo a previsão de revisões e limpezas periódicas, além de reposição de elementos, eventualmente, conforme sua durabilidade. Tal providência assegura que o prédio não volte ao estado de degradação anterior, conservando sua funcionalidade, salubridade e aspecto estético.

4. CONCLUSÕES

O processo de restauração de edificações com valor histórico reveste-se de especial importância, seja pelo aspecto cultural, seja pelo viés da engenharia civil. O levantamento patológico realizado demonstrou que a edificação que abriga o Instituto de Ciências Básicas da Saúde – ICBS, encontra-se em estado avançado de degradação. Tal situação compromete não apenas a aparência do prédio, mas também a segurança de seus usuários e pedestres que circulam no seu entorno.

Da análise visual, somada aos ensaios realizados in situ, depreende-se que, de modo geral, as fachadas do Instituto de Ciências Básicas da Saúde encontram-se significativamente deterioradas. Observa-se uma uniformidade no que se refere aos tipos de ocorrências patológicas encontradas nas quatro fachadas estudadas, sendo que todas apresentam umidades, especialmente dos tipos ascensional e acidental, fissuras, biodeterioração, descolamento e desplacamento. Essas manifestações patológicas diagnosticadas indicam falhas que se relacionam com os materiais empregados à época da construção, falhas de execução e, ainda, ações recentes, tais como falta de planejamento nas intervenções no edifício. É necessário salientar que este trabalho possui limitações em seu diagnóstico, uma vez que não foi possível proceder à análise total nas fachadas, pela falta de equipamentos adequados à realização de trabalhos em altura.

De todo exposto, conclui-se que, juntamente com a escolha correta dos materiais de construção e da boa técnica construtiva, a manutenção é de suma relevância para que as edificações permaneçam cumprindo a finalidade para as quais foram projetadas, com funcionalidade, salubridade e segurança ao usuário.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura (PPGCI); ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) ; ao Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE) e ao Laboratório de Materiais e Tecnologia do Ambiente Construído (LAMTAC) por tornarem este estudo possível.

6. REFERÊNCIAS

BEASLEY, K. J. Building facade failures. **Forensic Engineering**, v. 165, p. 13-19. 2012.

CEOTTO, L. H.; BADUK, R. C.; e NAKAKURA, E. H. **Revestimentos de Argamassas: boas práticas em projeto, execução e avaliação.** Série Recomendações Técnicas Habitare – Vol. 1. Porto Alegre: Prolivros, 2005, 96p

COLEN, I. S. F. B. **Metodologia de avaliação do desempenho em serviço de fachadas rebocadas na óptica da manutenção predictiva**. Tese de Doutorado – Instituto Superior Técnico (IST). Lisboa, Portugal, 2009.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das construções: procedimentos para diagnóstico e recuperação**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP - Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 1986. 29 p.

MOTTA, E. V. **Caracterização de argamassas de edificações históricas de Santa Catarina.** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.

SEGAT, G. T. **Manifestações patológicas observadas em revestimentos de argamassa: estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul (RS)**. Trabalho de conclusão (Mestrado profissional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Porto Alegre. 2006.

SILVA, F. B. **Patologia das construções: uma especialidade na engenharia civil**. Téchne – A Revista do Engenheiro Civil, São Paulo, ed. 174. 2011.