Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções
CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

ANÁLISE DAS INTERVENÇÕES REALIZADAS POR USUÁRIOS EM EDIFICAÇÃO HISTÓRICA ATRAVÉS DO LEVANTAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS: EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL INVENTARIADA NO BALNEÁRIO CASSINO - RS

M. ESTIMA SILVA
Arquiteta e Urbanista
PROGRAU/ Universidade Federal de Pelotas
RS; Brasil
estimasilva.m@gmail.com

A. TORRES
Engenheira Civil
PROGRAU/ Universidade Federal de Pelotas
RS; Brasil
arielatorres@gmail.com

RESUMO

O cumprimento da funcionalidade de uma edificação ao longo dos anos é de extrema importância, principalmente se tratando de edificações históricas, que precisam ter a capacidade de atualização do seu desempenho, porém com a preocupação de não perder as funções estéticas e históricas. Este trabalho tem por objetivo analisar os efeitos causados pela intervenção dos usuários em uma edificação histórica, através da análise de manifestações patológicas. A realização deste trabalho foi dividida em quatro etapas, sendo elas: Descrição do objeto de estudo; Visita à edificação para levantamento visual e fotográfico das manifestações patológicas; Entrevistas com o proprietário e o responsável técnico por reforma da edificação; Catalogação das anomalias encontradas. Muitas manifestações patológicas verificadas na edificação estão associadas ao desgaste natural do tempo, porém grande parte das anomalias incidentes na residência demonstram a necessidade de maior conhecimento dos usuários no momento de realizar manutenções, visto que muitas destas manifestações patológicas ocorreram pelo emprego inadequado de determinados materiais e métodos de reparo. Sendo assim, conclui-se que as manutenções realizadas pelos usuários, neste caso, não foram a garantia da funcionalidade da construção e dos métodos e materiais construtivos. Apesar disto, é possível dizer que as manifestações patológicas são de fácil reparo, visto que os materiais e técnicas da época eram de grande qualidade e mantiveram a edificação em bom estado.
Palavras-chave: manifestações patológicas, patrimônio histórico, intervenções, usuários.

ABSTRACT

The conservation of the functionality of historical buildings is an important topic, especially when it comes to historical buildings, because they must have the update of its performance capacity, but cannot lose the aesthetic and historical functions. This work aims to analyze the effects caused by the intervention of users in a historic building, through the analysis of pathological manifestations. This work was divided into four stages, where these: Description of the object of study; Visit the building for visual and photographic survey of pathological manifestations; Interviews with the owner and responsible for renovation of the building; Cataloging of diseases found. Many pathological manifestations observed in the building are associated with the abrasion of time, however much of the incident pathological manifestations in the residence show the need for greater knowledge of the users when performing maintenance, as many of these pathological manifestations occurred by improper use of certain materials and repair methods. Therefore, it is concluded that the maintenance performed by the user, in this case, didn't guarantee the conservation of the functionality and of the methods and construction materials. Nevertheless, it is possible to say that the pathological manifestations are easy to fix, because the materials and techniques of the time were of great quality and maintained the building in good condition.
Keywords: pathological manifestations, heritage, interventions, users.

1. INTRODUÇÃO

Toda a edificação necessita de um tempo de vida útil, durante o qual deve cumprir sua função ao longo dos anos. Edificações de valor histórico e cultural também precisam manter sua funcionalidade, sem perder suas características formais e historicidade. “A obsolência técnica pode ser controlada através de bons cuidados com a manutenção, enquanto a obsolência funcional não pode ser responsável pela perda de identidade do prédio, ou justificativa para a destruição de componentes que identifiquem sua história” [1].

Portanto, a forma como os usuários realizam a manutenção das edificações, está estreitamente ligada à conservação das construções históricas. As edificações suportam as cargas a que estão sujeitas normalmente, porém, são incapazes de

suportar problemas de falta de conservação durante seu uso [2]. Ao mesmo tempo, e ainda segundo o mesmo autor, os materiais de construção estão sujeitos à ação do tempo, ocorrendo envelhecimento natural destes e o surgimento de manifestações patológicas.

Tais conceitos justificam a elaboração deste trabalho, que tem por objetivo analisar os efeitos causados pela intervenção dos usuários em uma edificação histórica, através da análise de manifestações patológicas. Isto permitirá saber se ocorreram manutenções, ou não, e se a existência ou inexistência delas tem caráter positivo ou negativo. Com este tipo de trabalho é possível elaborar medidas para garantia da funcionalidade da construção e dos métodos e materiais construtivos de uma época, colaborando com os usuários diretos e mantendo a identidade e continuidade cultural de determinada sociedade.

2. METODOLOGIA

2.1 Descrição do objeto de estudo

O Balneário Cassino, na cidade de Rio Grande, surgiu no ano de 1890, no final do Império, com a construção de uma linha férrea que levava veranistas dos mais diversos pontos do estado do Rio Grande do Sul para a praia (Figura 1). No princípio, o balneário recebeu o nome de Vila Siqueira, sendo chamado, posteriormente, de Cassino, pela relação com o cassino de jogos existente no único hotel da vila [3].



Figura 1: Localização da edificação no Balneário Cassino, município de Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul

A residência em estudo não possui data de construção registrada, porém, em entrevista com o proprietário atual, pôde-se supor que é datada de meados de 1900, visto que os proprietários anteriores a sua família residiram entre 1935 e 1938, ano em que passou a ser propriedade familiar do entrevistado. Outro fator que indica a possível data da edificação, é uma prancha do projeto da residência, que, embora sem data, menciona a, ainda, Vila Siqueira (Figura 2).



Figura 2: Residência na década de 1930 e em 2004, após reforma

Conforme pode ser visualizado na Figura 2, a edificação possui estrutura de paredes portantes, de alvenaria, argamassadas e pintadas. As esquadrias são de madeira com verga reta, sendo todas as janelas idênticas. O forro é de

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

madeira em todos os ambientes. O piso dos dormitórios é de assoalho de madeira e, nos demais cômodos, de ladrilho hidráulico. A cobertura, de telhas francesas com estrutura de tesouras de madeira, possui 8 águas com beiral. Conta com avarandado frontal e lateral com acesso por escadaria. Sob a edificação existe um algibe, que segundo o proprietário, muitas vezes foi utilizado até mesmo pelo Hotel Atlântico, quando faltava água do balneário.

Segundo a ficha de inventário, elaborada em 2003, a residência possui como tipologia: "Arquitetura Civil Privada". Porém, também poderia ser classificada como pertencente a uma linguagem Neoclássica [4], existente na capital do estado, Porto Alegre, a partir da metade do século XIX, confirmando a hipótese de ter sido construída no início de 1900 [5].

A construção sofreu poucas intervenções ao longo dos anos, tendo suas características mantidas pelos usuários, porém, "melhorias" precisaram ser realizadas, segundo o proprietário. Em 1977 foram demolidas as edificações de madeira que serviam como galpão no fundo do terreno e construídas uma churrasqueira com garagem e residência para o funcionário. Em 2004, a construção sofreu reforma, onde, segundo o engenheiro responsável na época, o forro e os assoalhos de madeira foram trocados, bem como algumas partes do madeiramento da cobertura, devido a presença de cupins. Além disso, foram instalados pisos externos, além da substituição do piso de ladrilhos hidráulicos do banheiro por piso vinílico. O acesso ao algibe foi fechado, e realizadas algumas melhorias nos fundos do terreno.

2.2 Método de análise das manifestações patológicas

Com o intuito de mapear manifestações patológicas em uma edificação histórica e alcançar os objetivos da pesquisa, foi escolhida uma construção inventariada, com as características originais mantidas em sua totalidade, com a não modificação do uso para que foi destinada e fácil acesso ao seu interior, para analisar a deterioração pelo desgaste do tempo, a fim de avaliar os efeitos da existência, ou não, de manutenção pelos usuários, bem como a influência de suas intervenções. Apenas a residência principal foi analisada, visto que as demais construções no terreno não foram construídas na mesma época.

Para isso foram realizadas visitas ao local, onde foi feito o mapeamento das anomalias, com avaliação visual e levantamento fotográfico. Também foram realizadas entrevistas com o proprietário atual e com o responsável técnico pela reforma. Salienta-se que foi necessária a elaboração de uma planta baixa da residência para melhor compreensão das manifestações patológicas e de propria residência em estudo, Figura 3.



Figura 3: Planta baixa da edificação

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

3. RESULTADOS

3.1 Análise das manifestações patológicas das fachadas

Os resultados encontrados nas fachadas da edificação serão descritas de acordo com suas formas de manifestação.

3.1.1 Deterioração de elementos de madeira

A deterioração em elementos de madeira está presente nas esquadrias, agravadas nas fachadas mais expostas às intempéries, e no madeiramento dos beirais. Os elementos apresentam perdas de partes da madeira, trincas na junção com paredes, descolamento e fissuração da tinta, representando a sua deterioração, como mostra a Figura 4.



Figura 4: Deterioração de elementos de madeira das esquadrias e beirais

Tais manifestações surgiram em decorrência da exposição destes elementos à intempérie, como ação de chuvas, ventos e choque térmico. Essas variações climáticas são o principal fator de degradação de fachadas, gerando, principalmente, variação dimensional nos materiais [6]. O fato de a madeira inchar com a ação de chuvas e retrair-se em períodos mais secos, ocasiona variações responsáveis por fissuras neste material [7]. Sendo a madeira um material muito suscetível a variações de temperatura e umidade, e sabendo-se que estas esquadrias e beirais são os originais da edificação, fica justificada a incidência deste tipo de deterioração.

Como medida corretiva, estando a estrutura das janelas suficientes para o uso residencial, a solução mais indicada é a substituição dos elementos defeituosos por madeiras tratadas e, o uso de materiais flexíveis entre as esquadrias e as paredes, para que as movimentações dos diferentes materiais não provoquem o surgimento de manifestações patológicas prematuramente. Além disso, a aplicação de tintas e vernizes, após lixar as peças de madeira, é importante para garantir a durabilidade por mais tempo [7].

3.1.2 Sujidades

O acúmulo de sujidades nas fachadas é inevitável, “a chuva, no entanto, precisa ter uma velocidade mínima para o efeito de lavado limpo, sendo que no caso de escorrer lentamente pela superfície provoca o chamado lavado sujo (aspecto escorrido)”[8]. Além disso, e ainda segundo a mesma fonte, a textura, a cor e a geometria de elementos das fachadas influenciam no aspecto de sujidade nas mesmas. Portanto, é possível catalogar as sujidades presentes nos elementos horizontais das janelas e no guarda-corpo da varanda, como inevitáveis, em razão de suas geometrias, conforme Figura 5.



Figura 5: Sujidades no guarda-corpo da varanda e peitoril de janela

Por tratar-se de uma edificação inventariada, onde não podem ser feitas modificações em suas fachadas, a medida corretiva encontrada é a manutenção da pintura, através de limpeza periódica e repintura, sempre que necessário, visto que tais elementos seguirão causando a aparência de sujo escorrido. No entanto, é necessário o cuidado com o método de limpeza, a fim de que o material original empregado na construção não seja perdido. Dessa forma, é adequado um teste das técnicas de limpeza e repintura em uma pequena parte da edificação, a fim de verificar sua eficiência [9].

3.1.3 Crescimento de vegetação parasitária

Vegetações parasitárias são consideradas agentes biológicos de deterioração dos materiais. Em muitos casos, vegetações de pequeno porte desenvolvem-se na base de edifícios e em reentrâncias das fachadas, provocando a retenção de água nestes espaços [4].

A vegetação parasitária em questão cresceu no encontro entre o piso, instalado na reforma de 2004, e a parede de alvenaria já existente, visível na Figura 6. Pela ausência de junta entre os dois materiais, as solicitações impostas por variações de temperatura causaram o surgimento de uma trinca, onde pode ter ocorrido infiltrações, favorecendo o crescimento deste tipo de agente biológico [2]. Grande parte das manifestações patológicas ocorrem pela combinação de fatores [10], como é o caso da manifestação em questão, a trinca associada à presença de umidade, ocasionou o crescimento de vegetação parasitária.



Figura 6: Vegetação parasitária entre piso externo e parede

Neste caso, a medida corretiva indicada seria a limpeza da vegetação existente e a posterior aplicação de uma junta no encontro dos dois elementos construtivos. Assim, as movimentações em decorrência da dilatação térmica são absorvidas por um material flexível [7].

3.1.4 Descolamento de revestimentos

Os principais fatores de deterioração da fachada são a umidade e as variações climáticas. São esses os fatores responsáveis pelo descolamento do revestimento de pintura em áreas expostas a ação mecânica da água, na fachada da residência [6]. A medida corretiva para os dois casos é preparação do substrato e repintura, visto que tanto em área protegida por cobertura, como no caso de elemento sem proteção, Figura 7, a pintura descolou em decorrência da ação da água, porém com intensidades diferentes.



Figura 7: Descolamento de película de tinta no guarda-corpo da varanda

Além da ação de intempéries, há uma causa diferente responsável pelo descolamento de revestimento em outro ponto da fachada, conforme Figura 8. Uma perda de parte do revestimento próximo à porta da cozinha é isolada e pontual, indicando um possível choque com material de maior dureza. Como medida corretiva é indicada a aplicação de novo revestimento, tomando cuidado com a preparação da superfície, e repintura do local.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Figura 8: Descolamento de resvestimento pontual na porta da cozinha

3.1.5 Trincas e fissuras

O surgimento de diferentes tipos de trincas e fissuras, em elementos próximos ao piso, e também no mesmo, tornou o diagnóstico diferente ao que seria se tratadas isoladamente. As intervenções feitas em 2004 com fechamento do acesso ao algibe e sua inutilização, provocaram possível reacomodação das paredes estruturais e dos próprios elementos de apoio do piso, visto que ocorreu a modificação de uso de um compartimento projetado com outro fim. A submersão dos barrotes mantinha a madeira sempre em equilíbrio com o meio, e prevenia contra o ataque de cupins [2]. Com a inutilização do algibe, as madeiras encontram-se hoje em situação de má ventilação e constante variação de umidade.

A ventilação em peças de madeira é muito importante para que mantenham-se, o mais próximo possível, em equilíbrio com o ar, pois o efeito da variação de umidade nesse material é responsável pelas mais diversas manifestações patológicas [10]. O apodrecimento dos barrotes de madeira, responsáveis pelo apoio do piso, pode ser a causa desta movimentação das paredes e, por consequência, do próprio piso.

Devido ao acesso ter sido interrompido, uma análise mais criteriosa não pôde ser desenvolvida. Portanto, supõem-se que os efeitos de afundamento e trincamento de piso, de fissura vertical próxima ao piso e de trinca ao longo do encontro entre parede e piso da varanda, Figura 9, possuam a mesma causa, a reacomodação das paredes estruturais devido às modificações no algibe, que causaram a sobrecarga das placas do piso nas mesmas. Visto que, “Isto ocorre possivelmente [...] por alteração de nível do lençol freático; vazios no terreno provocados por formigas ou outros animais; escavações nas vizinhanças da edificação; apodrecimento de baldrames e/ou movimentos vibratórios causados por tráfego intenso” [9].

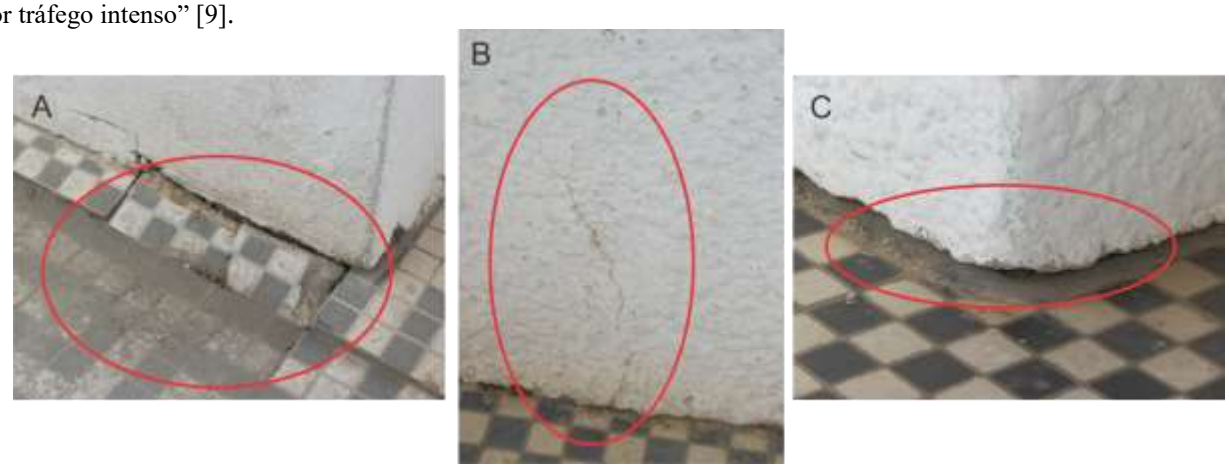


Figura 9: (A) Afundamento e trincas no piso, (B) Fissura vertical e (C) trinca entre piso e parede

Para criação de uma medida corretiva será necessário um estudo mais aprofundado, porém a utilização de uma junta de separação entre piso e parede poderia ajudar a resolver o problema superficialmente, pois, "[...] juntas de separação entre paredes e pisos sempre devem existir, para que recalques da parede ou estrutura não sejam transmitidos ao piso e vice-versa" [2].

3.2 Análise das manifestações patológicas no interior da edificação

As manifestações patológicas encontradas no interior da edificação serão descritas a partir de suas formas de manifestação.

3.2.1 Deterioração de elementos de madeira

No interior da residência os elementos de madeira encontram-se prejudicados por causas diversas e simultâneas, um exempo está na Figura 10. A ação de cupins, falta de ventilação da residência (por ser residência de veraneio e ficar fechada durante o inverno), infiltrações acidentais por telhas deslocadas e a própria falta de ventilação do porão (que deixou de ser usado para sua finalidade), além da existência de manchas de bolor, são responsáveis pela degradação destes elementos [10].



Figura 10: Deterioração de rodaforro de madeira

A biodeterioração é uma forma muito comum de degradação de revestimentos da construção, podem ser causadas por micro ou macro organismos e em decorrência de infiltrações e presença de umidade [10]. Foram encontradas manifestações patológicas em decorrência dos dois tipos de agente, sendo manchas de mofo nos forros e presença de cupins no madeiramento do telhado, assoalhos de madeira e partes do forro.

A presença de fontes de umidade nas edificações é a maior causa de manifestações patológicas, porém é também a mais difícil de localizar e diagnosticar, visto que é, em grande parte, associada a outros fatores. Nesse caso a deterioração de partes pontuais do forro (Figura 10) se dá em decorrência de infiltrações provenientes da cobertura [8].

Há ainda problemas nos assoalhos de madeira dos dormitórios, chegando a perda de partes de elementos, obrigando os usuários a improvisarem reforços, tal como mostra a Figura 11. Tais problemas nos assoalhos podem estar acontecendo em decorrência da variação de umidade no porão, que causa o apodrecimento da madeira, conforme explicado anteriormente no item 3.1.5. Além disso, a deterioração dos assoalhos pode ter sido agravada devido a lavagens excessivas, colocação de móveis muito pesados e uso de madeiras de baixa qualidade [2].

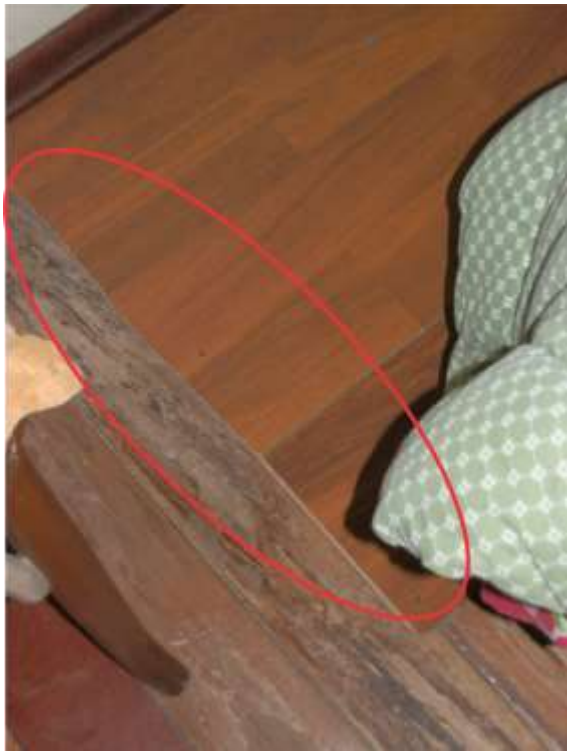


Figura 11: Reforço no piso improvisado por usuários

Para todos os casos a medida corretiva seria a substituição de peças comprometidas por peças de melhor qualidade e melhoria na ventilação do ambiente, além de consertos nas telhas e análise mais detalhada da situação do porão [7].

3.2.2 Descolamento de revestimentos

Os descolamentos de revestimento ocorrem sempre na camada de pintura na edificação. A pintura é um elemento que exemplifica o grande impacto visual quando ocorre alguma manifestação patológica, além disso, “A inadequação das tintas para o material aplicado ou para as condições de solicitação aos quais estão submetidas é um dos defeitos mais comuns em pinturas” [8].

Sendo assim, fica claro que o que ocorre nas áreas de descolamento da película de tinta é o contato da umidade com a tinta impermeável, aplicada erroneamente sobre o substrato, que necessita expelir a água em questão. Quando ocorre nos cantos das janelas, acontece por infiltrações devido à deterioração em que se encontram as esquadrias, como mostra a Figura 12. Quando ocorre próxima ao piso, mesmo em paredes internas, reforça a teoria de que existe umidade e falta de ventilação no porão da residência, fazendo a água ascender pelas paredes e descolar a tinta [7].

No interior do banheiro acontece de maneira uniforme em todas as paredes, devido à condensação da umidade e ventilação falha. Grande parte de falta de ventilação pode ser atribuida à negligência de usuários, que não abrem janelas e portas, provocando manifestações patológicas ligadas à umidade por condensação [2], agravadas pela sazonalidade de uso da edificação.



Figura 12: Descolamento de película de tinta por infiltrações nas janelas

As medidas corretivas são a substituição de partes das esquadrias de madeira, que não encontram-se em condições de serem reaproveitadas, e repintura com tinta apropriada ao substrato e, no caso da umidade ascendente, é necessário um estudo mais detalhado da situação real do antigo algibe. A repintura com tinta apropriada melhoraria visualmente o aspecto das paredes [7].

3.2.3 Trincas e fissuras

As trincas e fissuras no interior da construção ocorrem no piso, com abaulamento do mesmo e fissuração de algumas peças nas áreas com ladrilho hidráulico, inclusive no banheiro que teve o revestimento alterado na reforma de 2004, Figura 13. O diagnóstico e as medidas corretivas para este problema estão descritos no item 3.1.5, visto que as causas das trincas e fissuras nas áreas internas também são a reacomodação das paredes estruturais em decorrência da variação de umidade e falta de ventilação no algibe desativado.

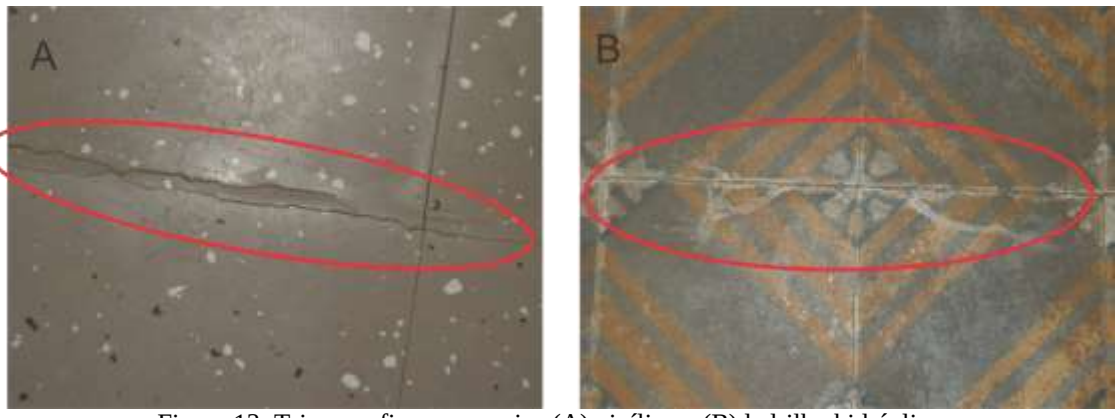


Figura 13: Trincas e fissuras no piso (A) vinílico e (B) ladrilho hidráulico

Apenas uma fissura no revestimento da cozinha possui diferente causa, como mostra a Figura 14. Para este tipo de fissura atribuiu-se como causa a própria utilização do ambiente, responsável por formação de calor e efeitos de condensação, em decorrência do uso do fogão, por localizar-se em cima deste e apresentar sujidades ao redor [10]. O surgimento desta pode ser explicado como sendo proveniente de uma possível fonte de umidade resultante das atividades dos usuários, como cocção de alimentos, por exemplo, causada pela variação de temperatura [8]. Como medida corretiva está o fechamento da fissura, a repintura com tinta apropriada ao substrato e rever a localização do equipamento.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459



Figura 14: Fissura em revestimento de argamassa, em cima do fogão.

4. CONCLUSÕES

A maior incidência de manifestações patológicas, tanto externa, quanto internamente, é a deterioração de elementos de madeira. Nas fachadas, por estarem relacionadas com a ação do tempo e intempéries e por serem originais da edificação, é aceitável sua incidência, apenas reforçando a necessidade de manutenção em edificações históricas. Porém, no interior, grande parte da deterioração está relacionada a negligências dos usuários, ou características especificas de seu próprio uso, como o caso da falta de ventilação, do emprego de novas peças de madeira com baixa qualidade e da interferência realizada no porão sem estudo prévio.

Os descolamentos de revestimentos nas fachadas também comprovam a necessidade de manutenção, visto que a geometria dos elementos facilita a incidência desta manifestação patológica, assim como no caso das sujidades. Já na parte interna da residência, os descolamentos estão relacionados diretamente às interferências equivocadas dos usuários, como o uso de tinta inadequada ao tipo de substrato e a alteração de uso, em relação ao projeto, do antigo algibe.

Na incidência de trincas e fissuras, com exceção da fissura superficial na parede da cozinha, todas estão ligadas à reacomodação das paredes estruturais de alvenaria, interna e externamente. Portanto, pode-se dizer que são manifestações com origem na fase de uso, por intervenções dos usuários, podendo ter sido agravadas pela vibração causada pelo tráfego intenso de veículos, inclusive ônibus, na rua da edificação.

Sendo assim, conclui-se que as anomalias ocorridas internamente, possuem causas diversas, mas origem semelhante, na fase de uso, por negligência na hora de realizar intervenções e, até mesmo, na manutenção da mesma. Já nas fachadas, os problemas estão associados aos desgastes naturais do tempo e ao emprego de elementos construtivos sem estudo prévio de seu funcionamento quando em contato com intempéries e variações climáticas.

Portanto, as manutenções realizadas pelos usuários, neste caso, não favoreceram a garantia da funcionalidade da construção e dos métodos e materiais construtivos de uma época. Apesar disto, é possível dizer que as manifestações patológicas são de fácil reparo, visto que os materiais e técnicas da época eram de grande qualidade e mantiveram a edificação em bom estado.

Pode-se dizer então, que é necessário maior conhecimento, tanto dos usuários, quanto dos responsáveis técnicos por reformas, para manutenções em edificações históricas, que possuem diferentes materiais e métodos construtivos e, portanto, diferentes necessidades no momento das intervenções.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

5. REFERÊNCIAS

[1] PERES, R.M. "Levantamento e identificação de manifestações patológicas em prédio histórico – um estudo de caso". Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2001.

[2] MEDEIROS, V.Q. "Análise e mapeamento das manifestações patológicas vistoriadas pela seguradora em imóveis financiados pela Caixa Econômica Federal no Rio Grande do Sul em 1999 e 2000". Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2004.

[3] FARINHA, A.L. "Cassino Hotel: Um local de memória e turismo cultural no Balneário Cassino – RS". Monografia (Especialização em Patrimônio Cultural) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, 2008.

[4] LERSCH, I.M. "Contribuição para a identificação dos principais fatores e mecanismos de degradação em edificações do patrimônio cultural de Porto Alegre". Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2003.

[5] PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. Inventário de Bens Culturais. Disponível em: <http://www.riogrande.rs.gov.br/pagina/index.php/inventario-de-bens-culturais> Acesso em: 5 de dezembro de 2014.

[6] MONTALVÃO, F.N.M. "Análise do desempenho dos componentes da fachada". Projeto Final (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiânia, 2011.

[7] BEINHAUER, P. "Atlas de Detalhes Construtivos: Reabilitação com 199 pormenores construtivos". Tradução de SOUSA, V.B. São Paulo: Gustavo Gilli, 2013.

[8] PASQUALOTTO, N. "Mapeamento de manifestações patológicas em edificação histórica: estudo no prédio do observatório astronômico da URGS". Trabalho de Diplomação (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2012.

[9] BRAGA, M. (Org.) "Conservação e Restauro: Arquitetura". Rio de Janeiro: Ed. Rio, 2003.

[10] LOURENÇO, P.B. *et al.* "Defects and moisture problems in buildings from historical city centres: a case study in Portugal". *Building and Environment*, 2006, v. 41, pp. 223-234.