MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA EM REABILITAÇÃO DE EDIFICIOS HISTÓRICOS

M. F. VIEIRA
Estudante/Bolsista
UniCesumar Curitiba/Engenharias
Curitiba/Paraná; Brasil
E-mail - matheus.fabricio96@gmail.com

A. CADORE
Professora/Orientadora
UniCesumar Curitiba/Engenharias
Curitiba/Paraná; Brasil
E-mail - analu.cadore@gmail.com

RESUMO

As cidades são como organismos vivos e estão em constantes transformações. É preciso reinventar-se sem negar, negligenciar ou camuflar sua história, assim como também é preciso transformar-se sem perder sua própria identidade. Vivemos na era da reciclagem, da simplificação de processos, da economia de matéria prima, da escassez de recursos naturais e de combustível, do alto custo da produção de materiais de construção. Recuperar edifícios históricos é uma prática cada dia mais comum e a reutilização de estruturas já consolidadas pode gerar uma série de manifestações patológicas características em casos onde a estrutura anterior não estava preparada para tal alteração de uso. O conhecimento e a compreensão prévia destes fatores favorecem a conservação e preservação das estruturas. Diante disso, realizamos este estudo acerca de quais são as manifestações patológicas mais comuns que se manifestam em decorrência de reabilitação de edifícios históricos. Utilizando um estudo de caso com o método de três atos do autor Luís Villegas Cabredo.

Palavras-chave: Conservação. Reabilitação de edifícios. Manifestação patológica. Edifícios históricos.

ABSTRACT

Cities are like living organisms and are in constant transformation. It is necessary to reinvent itself without denying, neglecting or camouflaging its history, just as one must also transform oneself without losing one's own identity. We live in the era of recycling, simplifying processes, saving raw materials, scarcity of natural resources and fuel, and the high cost of producing construction materials. Recovering historic buildings is an increasingly common practice and the reuse of already consolidated structures can generate a number of characteristic pathological manifestations in cases where the previous structure was not prepared for such a change in use. Knowledge and prior understanding of these factors favor the conservation and preservation of structures. In view of this, we conducted this study about which are the most common pathological manifestations that are manifested as a result of the rehabilitation of historic buildings. Using a case study with the three acts method of the author Luís Villegas Cabredo.

Keywords: Conservation. Recycling of buildings. Pathological Manifestation. Historic Building.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da vida de um edifício são frequentemente detectadas insuficiências ou desajustamentos do seu desempenho, face aos requisitos aos quais deveria obedecer. Estas insuficiências podem ser originadas no próprio edifício, devidas a erros de projeto ou de execução, resultantes da ação do tempo (deterioração, danificação), ou provocadas pela alteração de circunstâncias externas que originam um maior grau de exigência ou expectativa (Cóias, 2006).

Os edifícios em geral estão sujeitos à ação dos mais diversos agentes como a poluição, biodeterioração, variação de temperatura e também sofrem com processos de degradação provocados por atividades humanas nas fases de concepção, projeto, execução e até mesmo na recuperação desses edifícios. Para identificar essas patologias é necessária a avaliação de profissionais capacitados e com formação

específica na área de preservação do patrimônio edificado. São esses profissionais capazes de propor planos de atuação para a reciclagem e restauração dos edifícios históricos.

Diante disso essa pesquisa buscou investigar de uma forma geral quais as manifestações patológicas mais comuns que se manifestam em decorrência da reutilização de edifícios históricos. A instalação de novas estruturas ou equipamentos em um edifício histórico por decorrência de um novo uso pode causar diversas manifestações patológicas, e com este estudo procura-se investigar medidas preventivas que podem ser tomadas de forma fácil e econômica para viabilizar a prática da reabilitação de prédios históricos.

2. METODOLOGIA

Em um primeiro momento foi realizado um estudo sobre o assunto da reciclagem de edifícios históricos e um levantamento acerca do tema e de como ele é abordado no exterior, onde é uma prática comum, e como ele se desenvolve no Brasil. Esta fase de estudos se dará através de pesquisa bibliográfica em publicações, sites e artigos científicos sobre o assunto. Com isso será realizada uma construção de referencial teórico que irá embasar as atividades de campo e se aplicará como referencial para elaboração do material teórico com aplicabilidade técnica.

Em um segundo momento foi realizado uma pesquisa de campo, tendo como objeto de estudo a Casa Emílio Romani, imóvel histórico situado na Praça Eufrásio Correia, na cidade de Curitiba e tombado pelo Patrimônio Histórico do Estado do Paraná em 06 de março de 1978 (CPH 2010). Este imóvel foi escolhido devido à sua importância para a história da cidade e também por estar situado em uma região central, em um entroncamento onde a malha urbana se ampliou consideravelmente fazendo com que o edifício sofresse diversas intervenções ao longo dos anos para se adequar a esta nova realidade urbana. Foi realizado um levantamento *in loco* do edifício histórico para que pudessem ser analisadas as manifestações patológicas encontradas e a investigação de um possível padrão dentre elas. Foi considerados itens como: projeto original, conservação, projeto de intervenção, utilização, manutenção, para que se possa construir uma amostragem concisa.

O autor Luís Villegas Cabredo (Cabredo, 2009) divide o estudo da patologia em três partes que compara a uma obra “teatral em três atos”: existência de um problema, investigação do mesmo e, se viável, proposta de uma reabilitação.

No “primeiro ato”, o técnico encontra-se perante as anomalias, ou sinais visíveis de algo que não está correto, que manifestam a existência de um defeito na construção (Cabredo, 2009).

No “segundo ato”, dá-se início a uma metodologia de estudo que, normalmente, segue as seguintes premissas: reconhecimento, pré-diagnóstico, investigação detalhada e diagnóstico. Nesta importante fase são fundamentais os conhecimentos e experiência (ou “profissionalismo”) do técnico responsável. O técnico deve estar na posse de todos os dados relevantes sobre as anomalias de modo a poder determinar todas as causas possíveis. Este necessita de um vasto leque de conhecimentos, desde as causas que poderão estar na origem da anomalia e dos respectivos fenómenos envolvidos às características e comportamentos dos diferentes materiais e técnicas aplicadas (Gonçalves, 2004). Esta fase não foi desenvolvida neste projeto e não ocorrera o cruzamento de dados do referencial com o estudo de caso, apenas será apresentado o referencial teórico coletado abordando as técnicas gerais.

Finalmente, nos casos habituais, o “terceiro ato” propõe a terapêutica, a reparação ou reforço, que seja adequada (Cabredo, 2009). Esta fase também não foi desenvolvida neste projeto e não ocorrera o cruzamento de dados do referencial com o estudo de caso, apenas será apresentado o referencial teórico coletado abordando as técnicas gerais apresentadas pelo autor Luís Villegas Cabredo.

Após realizar a coleta de dados, foi realizado um cruzamento de referências, associando dados teóricos e os verificados nos estudos de caso para assim poder construir um parecer acerca da incidência das manifestações patológicas possíveis e permitir a construção de uma pesquisa objetiva.

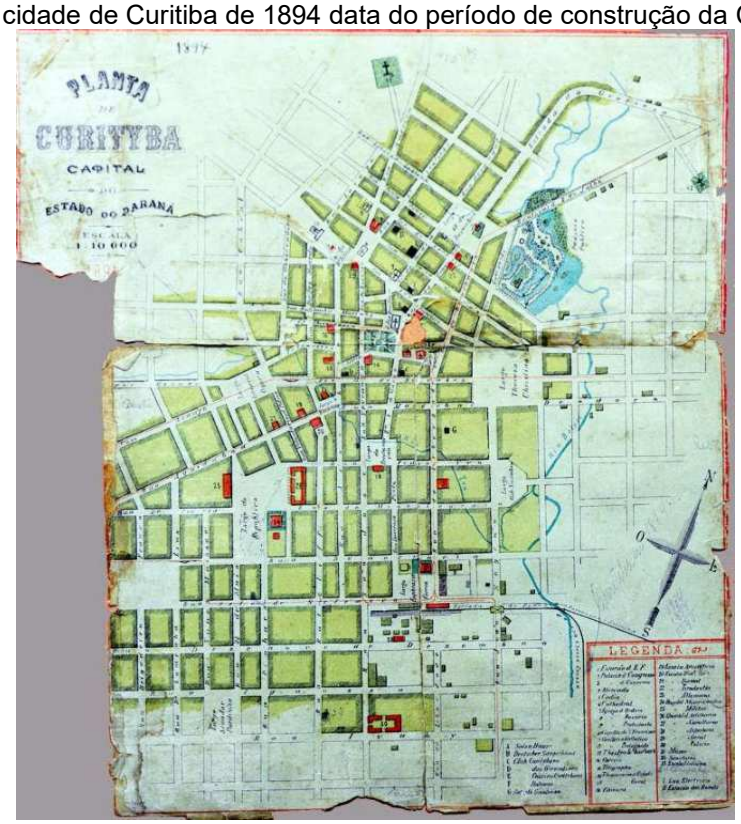
3. RESULTADOS

3.1 História

A casa Emílio Romani" Está situada na Praça Eufrásio Correa N° 498, esquina com a Avenida Sete de Setembro na cidade de Curitiba, Paraná. A edificação conhecida atualmente como "Casa Emilio Romani", foi construída no final do século XIX, por volta de 1870 e 1890 para exercer funções de Casa Grande de Fazenda. O edifício tinha seu entorno predominantemente rural, com edificações afastadas uma da outra e estreitos caminhos de terra, pouco tempo depois seu entorno sofre grandes modificações com a construção da estação ferroviária de Curitiba, a rua barrão do rio branco e a praça Eufrásio Correa.

Após essa época a edificação passou por um período de mudanças em suas atividades, servindo como abrigo a varias famílias, com uma parte reservada ao comercio (parte térrea) de secos e molhados. Até essa época a edificação não sofreu alternações.

Figura 1 – Mapa da cidade de Curitiba de 1894 data do período de construção da Casa Emílio Romani.



Fonte: IPPUC.

Em 1894, serviu de Quartel do Exercito (39ª Regimento de Infantaria) que era base de operações contra chamados "Revolucionários" do Sul, não partidários ao governo de Marechal Floriano Peixoto.

Figura 2 – Casa Emilio Romani, 1894.



Fonte: Coordenação de Patrimônio Histórico do Paraná.

Devido a grande movimentação de pessoas e desenvolvimento da região por causa da Estação Ferroviária, o entorno sofreu pela primeira vez um tratamento urbanístico que implicou na construção da Praça Eufrásio Correa, e a abertura da Rua Barão do Rio Branco.

No Inicio do século XX, por ordem do prefeito vigente Luiz Antônio Xavier, a Casa Emilio Romani sofreu sua primeira alteração: a esquina que era de ângulos retos foi modificada para um canto em curva, sendo retirada a coluna que ficava na esquina, sob a alegação da necessidade de aumentar a visibilidade da Rua Sete de Setembro com a Rua Lourenço Pinto. Assim a casa Emilio Romani - na época sem esta denominação - sofreu sua primeira intervenção. Neste período houve uma grande explosão de dinamite na estação Ferroviária de Curitiba que matou mais de cem pessoas, destruindo varias quadras com o impacto e o tremor acabou destruindo varias edificações por varias quadras. A Casa Emilio Romani, apesar da proximidade, ficou intacta.

Com a consolidação da Republica o quartel foi desativado, dando outra função à edificação começando com um armazém e posteriormente um escritório da firma de Transportes Urbanos com tração animal. Depois foi adaptada para receber a Sede da Administração de Ferro Francesa. Só por volta de 1898 o comendador Emilio Romani, italiano naturalizado brasileiro adquiriu a edificação assim como outros terrenos em Curitiba. A partir dai a casa começou a ter finalidades heterogêneas, foi sede social do clube Esportivo Ferroviário, sede social do clube “14 de janeiro” (por volta de 1932) e após isso o imóvel passou por alguns anos de abandono.

Figura 3 – Casa Emílio Romani em situação de abandono



Fonte: Coordenação de Património Histórico do Paraná.

Em 1946 a prefeitura solicitou a demolição da edificação em virtude da situação precária em que se encontrava. Após a intimação, o filho de Emilio Romani - o Dr. Mario Romani - tomou providência visando a recuperação do edifício, cuja obra foi parcialmente financiada pela COPEL (Companhia Paranaense de Energia), que posteriormente à recuperação alugou o prédio para finalidades empresariais.

O projeto de restauração procurou conservar algumas características originais internas, alterou a escada e manteve a modificação da fachada realizada na virada do século XIX, mas sem nenhuma modificação estrutural. O anexo da parte de trás da edificação que abrigava estrebarias, cavalarias e deposito de munição na sua época de quartel teve parte demolida e outra parte modificada[1].

Na década de 60 a empresa de Emilio Romani necessitava de um edifício para sua administração e fez um acordo com a COPEL requisitando o uso do prédio, visto que era propriedade da família Romani. A partir de então a Casa Emilio Romani passou a funcionar como sede administrativa da empresa ADPAR LTDA.
O tombamento foi dado pelo Departamento do Patrimônio Histórico e Artístico da Coordenadoria do Patrimônio Cultural da Secretaria da Cultura e Esporte do Estado do Paraná, com a designação de “Casa Emilio Romani”, segundo inscrição 61, processo Nª 62/77, de 06 de Março de 1978, à pagina 48 do livro do Tombo II da Curadoria do Patrimônio Histórico e Artístico.

[1] Não foi encontrado nas pesquisas nenhum registro da planta original ou modificada do edifício.

Figura 4 – Casa Emilio Romani.



Fonte: Blog Fotografando Curitiba, autor desconhecido, 2016.

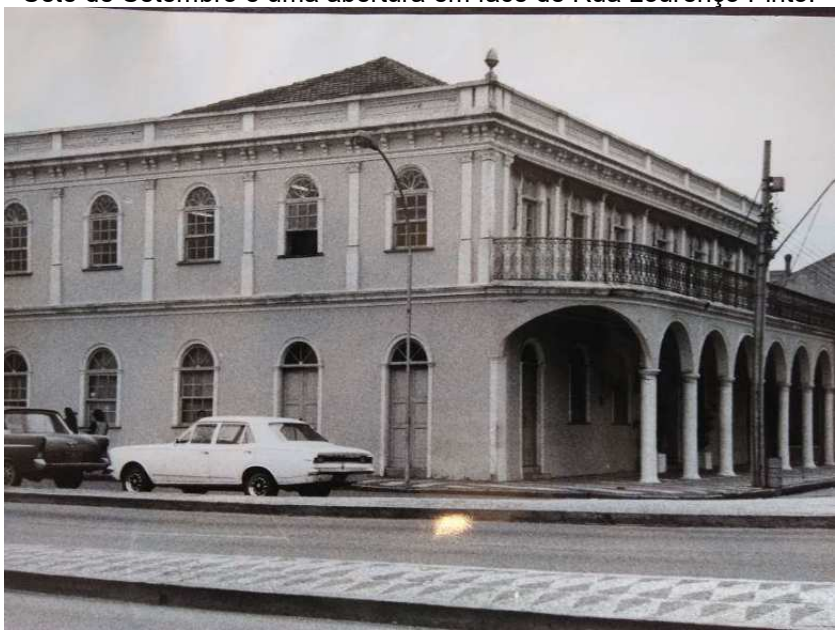
3.2 Analise

Após as análises bibliográficas sobre os processos de restauro de edificações históricas e o histórico de modificações que a casa Emilio Romani sofreu, podemos apresentar algumas considerações. É possível considerar como manifestação patológica de um edifício histórico qualquer fenômeno que, diferentemente do envelhecimento natural, acontece de forma não previsível e acaba por afetar a integridade física do edifício (Souza e Ripper 1998). Essas manifestações patológicas podem afetar o prédio no âmbito estético, estrutural ou econômico (ocasionando a desvalorização do imóvel).

Durante os séculos XIX e XX a Casa Emílio Romani sofreu ocupações de diversas tipologias de uso como: residencial, comercial e mista. No entanto, na edificação em seu projeto original estava apenas previsto a função de residência. Para se adequar as suas novas atividades o pavimento superior sofreu uma ampliação, sobrecarregando e danificando a estrutura original da casa. Para solucionar este problema o telhado foi remodelado, sofrendo um redimenciomento de quatro para oito águas e também sofreu um rebaixamento da cumeeira para ficar oculto pela platibanda da edificação.

Para atender o grande fluxo de suas atividades comercias foram realizadas outras quatro aberturas externas, já que a porta de entrada principal não atendia mais as necessidades (Como podemos observar nas FIGURAS 5 e 6). Duas portas, uma do lado da outra dando acesso para Rua Sete de Setembro e outras duas portas, cada uma em um lado das extremidades da fachada com face para a Rua Lourenço Pinto.

Figura 5 – Casa Emílio Romani mostrando a edificação com suas duas novas aberturas em face de Rua Sete de Setembro e uma abertura em face de Rua Lourenço Pinto.



Fonte: Coordenação do Património Histórico do Paraná

Figura 6 – Imagem da parte frontal da Casa Emílio Romani com suas duas novas aberturas nas extremidades com face para a Rua Lourenço Pinto.



Fonte: Coordenação do Património Histórico do Paraná

Até a década de 40 a Casa Emílio Romani precisou de grandes reformas para se adequar a forma de ocupação. As manifestações patologias encontradas na época eram comuns e decorrentes da ação de diversos agentes como a poluição, biodeterioração, variação de temperatura e também por processos de degradação provocados por atividades humanas. A falta de preocupação de ter cuidados especiais no uso e manutenções básicas na edificação que chegou ao ponto de ter seu pedido de demolição expedido pela Prefeitura de Curitiba em 1946.

Devido ao estado de abandono que se apresentava a edificação na década de 50, as manifestações patológicas encontradas na edificação se intensificaram. Como podemos observar na FIGURA 3, os vãos das portas e janelas em arco de plena volta guarnecidos por bandeiras envidraçadas apresentavam

avançado grau de deterioração. O guarda corpo do pavimento superior, feito de ferro ornamentado, precisou ser retirado devido ao processo de corrosão bastante extenso em que se encontrava. Não se sabe ao certo se passou por um processo de recuperação ou foi substituído por uma réplica.

Em 1970 a cidade de Curitiba passou por uma grande revolução no urbanismo, implantando os seus eixos estruturais e viabilizando o sistema trinário composto pela Via Central, Vias Estruturais e Corredores de Transporte. A Via Central conta com uma canaleta central exclusiva para circulação das linhas expressas (transporte de massa realizado com ônibus biarticulados de 28 metros de comprimento, pesando de 30 mil quilos a 41 mil quilos dependendo do modelo sem nenhum passageiro a bordo.) e duas vias lentas para acesso as atividades comerciais.

Figura 7 – Modelo do Sistema Trinário dos Eixos Estruturais de Curitiba.



Fonte:IPPUC, 2000 (Divulgação).

A Rua Sete de Setembro passou a ser uma Via Central por onde passam 10 linhas do expresso. A grande movimentação de ônibus com cargas excessivas geraram enorme vibração o que fez com que as paredes de alvenaria da Casa Emílio Romani começassem a inclinar e sair do prumo. Foi necessário aplicar uma estrutura metálica interna acoplada a sua estrutura para que as paredes externas retornassem ao seu prumo original.

Figura 8 – Estação tubo do expresso na Praça Eufrásio Correa ao fundo a Casa Emílio Romani.



Fonte: Blog Circulando por Curitiba, autor desconhecido, 2010.

3.2.1 Primeiro Ato

Segundo Souza e Ripper (1998), as possíveis causas de falhas que podem ocorrer durante esta etapa são aquelas originadas de um estudo preliminar deficiente, ou de anteprojetos equivocados, enquanto que as falhas geradas na realização do projeto final geralmente são as responsáveis pela implantação de problemas patológicos sérios e podem ser por diversos fatores (Souza e Ripper 1998), como:

Tabela 1 – Modelo de Verificação Teórica

✓	Verificação a ser realizada
	Projetos inadequados (deficiência no cálculo da estrutura, avaliação da resistência do solo, má definição do modelo analítico, etc.).
	Falta de compatibilidade entre a estrutura e a arquitetura, bem como os demais projetos civis.
	Especificação inadequada de materiais.
	Detalhamento insuficiente ou errado.
	Detalhes construtivos inexequíveis.
	Falta de padronização das convenções.
	Erros de dimensionamento.

Fonte: VIEIRA, M. F. 2017.

A análise dos erros acontecidos é o estudo que traz uma avaliação prévia de problemas como a deterioração precoce ou acidentes. Apesar de isso ter sido constatado na analise teórica de diversas obras de reciclagem em edifícios históricos, é preciso ficar sempre atento aos sintomas, mecanismos, origem e causas de qualquer anomalia encontrada no edifício. Esse estudo consiste em aumentar a vida útil e durabilidade das estruturas.

3.2.2 Segundo Ato

O reconhecimento, pré-diagnóstico trada de uma investigação detalhada e diagnóstico aprofundado do edifício. Podemos apresentar esse “segundo ato” de duas formas: sintomas e falhas encontradas na edificação.

Tabela 2 – Modelo Pré-Diagnóstico Teórico

✓	Verificação a ser realizada
	Sintoma: Manifestação patológica (trincas, fissuras, manchas, corrosão).
	Origem: Momento do surgimento da anomalia (planejamento, projeto, materiais, execução e uso).
	Causa: Processo pelo qual tenha ocorrido a anomalia.
	Falha: Agente causador das anomalias (cargas, umidade, variações térmicas, agentes biológicos, incompatibilidade de materiais, agentes atmosféricos, etc.)

Fonte: VIEIRA, M. F. 2017.

3.2.3 Terceiro Ato

Tabela 3 – Modelo de Intervenção Teórico

✓	Intervenção a ser realizada
	Reforço: Inserção de elementos que devolvam ou incrementem a capacidade estrutural da edificação.
	Recuperação: Intervenção que restabelece as condições estruturais e estéticas da edificação.
	Restauração: Intervenção que restabelece as condições estéticas da edificação.
	Demolição: Estado de ruína total, onde nenhuma das anteriores possa ser aplicada.

Fonte: VIEIRA, M. F. 2017.

Conforme Souza e Ripper (1998), mesmo que as etapas de concepção tenham sido de qualidade adequada, o edifício pode vir a apresentar problemas patológicos originados da utilização errônea ou da falta de um programa de manutenção adequado. Os problemas patológicos que são ocasionados por manutenção inadequada ou pela ausência total de manutenção, têm sua origem ligada no desconhecimento técnico, na inabilidade das equipes responsáveis pela manutenção e em problemas econômicos. A

manutenção periódica pode evitar problemas de manifestações patológicos sérios e, em alguns casos, a própria ruína da estrutura.

Os procedimentos inadequados durante a utilização podem ser divididos em dois grupos: ações previsíveis e ações imprevisíveis ou acidentais. Nas ações previsíveis, podemos compreender o carregamento excessivo, devido à ausência de informações no projeto e/ou inexistência de manual de utilização. No caso das ações imprevisíveis temos alterações das condições de exposição das estruturas, incêndios, abalos provocados por obras vizinhas, choques acidentais, etc.

4. CONCLUSÕES

Com o constante crescimento das cidades, a busca por imóveis com boa localização, em geral para atividades comerciais, acaba direcionando os edifícios antigos – normalmente localizados nestas áreas – para essas novas funções. E em se tratando de edifícios de valor histórico, que estão protegidos por legislação específica (desde que tombados ou considerados de interesse de preservação por órgão de proteção ao patrimônio) a reutilização destas estruturas acaba sendo uma saída não só economicamente mais atrativa como também uma alternativa contra o esvaziamento dos centros urbanos e o abandono que estes edifícios acabam sofrendo.

Cada edifício é único e possui suas especificidades. Portanto, para cada processo de readequação, ou reciclagem, é necessário que o profissional que irá planejar este processo conheça todos os pormenores decorrentes da nova atividade a ser atribuída ao edifício. Infelizmente o que se nota mais comumente é que grande parte das manifestações patológicas que surgem decorrentes de novos processos de utilização do edifício são geradas por desconhecimento do edifício como um todo (sistema e material construtivo) e falta de preparo técnico específico no momento de readequação e requalificação deste imóvel.

As alterações feitas quase sem critério e conhecimento técnico, por profissionais alheios ao conhecimento intrínseco do sistema projetivo e construtivo do edifício e executados de maneira descompromissada com a manutenção da integridade física e arquitetônica do imóvel são um dos maiores agravantes em manifestação patológica em edifícios históricos. No entanto, munidos de conhecimento técnico específico, voltados para cada situação particular de projeto de requalificação arquitetônica e estrutural, é possível prever e principalmente minimizar os impactos causados em estruturas históricas decorrentes aos novos usos e permitir uma melhor utilização do edifício.

O resultado dessa pesquisa é principalmente a construção do referencial teórico (apresentado nas tabelas 1, 2 e 3), com aplicabilidade prática acerca da reciclagem de edifícios históricos e suas manifestações patológicas mais usuais vinculadas aos novos usos. Com referencial teórico objetiva fomentar a prática da conservação e correta manutenção predial destas estruturas evitando a aceleração da degradação sofrida pela reutilização e aumentando a segurança e a vida útil destas estruturas. As manifestações patológicas apresentadas no item 3.2 poderiam ser previstas ou minimizadas com a aplicação do referencial de modo a preservar a edificação. Também com a construção desse material se espera trazer a atenção da comunidade técnica e acadêmica acerca do tema e fomentar novas e mais aprofundadas pesquisas sobre o assunto, visando contribuir sobremaneira com a preservação histórica e a correta ocupação dos centros urbanos.

A investigação e o estudo das manifestações patológicas construtivas que surgem em decorrência da reutilização de edifícios antigos, para fins diferentes para os quais foram concebidos, podem auxiliar na prevenção de danos causados por esta intervenção, aumentando a vida útil do edifício, viabilizando uma manutenção correta e assim, permitindo com que a preservação histórica se dê de uma forma efetiva. Através de reutilização e preservação de edifícios históricos, diminuem-se as demolições e novas construções, geração de entulho, impactos ambientais, consumo de matéria prima com novas edificações e proporciona a reutilização de estruturas ociosas, que se encontravam decadentes e que geravam áreas de degradação urbana.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. Manual para diagnóstico de obras deterioradas por corrosão de armaduras. São Paulo: PINI, 1992. 104 p.

BERTOLINI, L. Materiais de Construção: patologia, reabilitação e prevenção. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 414 p.

CABREDO, L. V. Patología de la Construcción o una "Obra en Três Actos".. In: 3º ENCONTRO SOBRE PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS, 3., 2009. Anais... Porto: PATORREB2009, jan. 2009.

CÁNOVAS, M. F. Patologia e terapia do concreto armado. 2. ed. São Paulo: PINI, 1998. 522 p.

CIRCULANDO POR CURITIBA. Estação tubo. Disponível em: <http://www.circulandoporcuritiba.com.br/2010/02/estacao-tubo.html>. Acesso em: 27 nov. 2017.

CÓIAS, V. Inspecções e ensaios na reabilitação de edifícios. N i ed. Lisboa: IST, 2006. 448 p.

COORDENAÇÃO DE PATRIMÔNIO CULTURAL. Casa Emilio Romani. Disponível em: <http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=211>. Acesso em: 10 nov. 2017.

RIPPER, E. Como Evitar Erros na Construção. 1 ed. São Paulo: PINI, 1984. 122 p.

FERREIRA, J. A. A. Técnica de Diagnóstico de Patologias em Edifícios. 126f. Tese (Mestrado) - Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, 2010.

FOTOGRAFANDO CURITIBA. Casa Emílio Romani. Disponível em: <http://www.fotografandocuritiba.com.br/2016/03/casa-emilio-romani.html>. Acesso em: 27 nov. 2017.

GAZETA DO POVO. Ferrovia 130 anos Paranaguá - Curitiba. Disponível em: < http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/especiais/ferrovia-130-anos/estacao-de-curitiba.jpp >. Acesso em: 27 nov. 2017.

GONÇALVES, C. Anomalias Não Estruturais em Edifícios Correntes: Desenvolvimento de um Sistema de Apoio à Inspecção, Registo e Classificação. Tese (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, 2004.

RIBEIRO, O. A. Arquitetura: restauração e reciclagem. Minha Cidade, São Paulo, ano 05, n. 057.02, Vitruvius, abr. 2005<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/05.057/1981>.

SOUZA, V. C. M. de; RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: PINI, 1998. 255 p.

THOMAZ, E. Trincas em Edifícios: Causas Prevenção e Recuperação. São Paulo: PINI, 1989. 194p.

URBS - URBANIZAÇÃO DE CURITIBA. Manual de especificações da frota. Disponível em: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/pdf/transporte/rit/manual_caderno.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2017.

URBS - URBANIZAÇÃO DE CURITIBA. Sistema trinário de vias. Disponível em: <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte/19>. Acesso em: 27 nov. 2017.