

## **ROTEIRO EXPEDITO VOLTADO PARA AÇÕES DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS DE APARTAMENTOS ANTIGOS (210)**

**(1) Walter José Ferreira Galvão, (2) Rosaria Ono e (3) Sheila Walbe Ornstein**

(1) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UNINOVE, Brasil. E.mail

waltergalvao@uninove.br

(2) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, FAUUSP, Brasil. E.mail rosaria@usp.br

(3) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, FAUUSP, Brasil. E.mail sheilawo@usp.br

### **Resumo**

*A reabilitação de edifícios no Brasil, mesmo que ainda incipiente, já é uma realidade nas cidades do país. Com o envelhecimento do parque imobiliário edificado, principalmente nos centros das grandes capitais, ampliaram-se as discussões sobre o aproveitamento das edificações existentes nestes locais a partir da última década do século XX. Hoje, além de iniciativas públicas para o aproveitamento das edificações existentes para uso de habitação social, por exemplo, já surge um mercado imobiliário interessado com os benefícios que as reabilitações das edificações existentes podem proporcionar, como a infra-estrutura já consolidada no local e o potencial construtivo algumas vezes superior se comparado com o de uma obra nova. No entanto, como resultado da prematuridade das atividades de reabilitação em nosso país, a etapa de diagnóstico do edifício a ser reabilitado é negligenciada, fazendo com que as ações necessárias para as adequações às exigências contemporâneas sejam aplicadas de maneira onerosa, ou sejam relegadas a um nível de importância secundário. Voltado para a etapa de diagnóstico nos processos de reabilitação, este artigo propõe um roteiro para avaliação do potencial de reabilitação de edifícios de apartamentos antigos tendo como foco os itens de segurança contra incêndio, estabilidade estrutural e integridade das vedações. Utilizando como parâmetros normas e instruções técnicas específicas de cada um dos itens citados, assim como a norma brasileira voltada aos edifícios habitacionais de até 5 pavimentos (NBR 15575/2010), serão elencados indicadores e métodos de avaliação expeditos, visando a obtenção de um diagnóstico de apoio para profissionais cuja responsabilidade seja a reabilitação desses edifícios. O artigo irá demonstrar, com exemplo, as possibilidades de aplicação do roteiro expedito, realizada em um edifício de apartamento antigo em uso no centro da capital paulista.*

**Palavras-chave:** Reabilitação de edifícios; Avaliação de desempenho; Edifícios de apartamentos.

### **Abstract**

*Building rehabilitation is still in its early stages in Brazil. However, it has been already carried out mainly in large Brazilian cities due to the aging of buildings. Discussions about the use of existing buildings have been increasing since the last decade of twentieth-century. Nowadays, besides governmental initiatives focusing social housing, the benefits of building rehabilitation has also attracted the real state. Due to the lack of experience on the building rehabilitation process in Brazil, its evaluation stage has been neglected from the point of view of the adequacy to contemporary needs and legal requirements. This article aims at proposing an evaluation method for the rehabilitation of old apartment buildings, focusing fire safety, structural stability and building envelope integrity. Parameters from technical standards and academic studies for each of those issues were used to provide conditions to evaluate the potential of rehabilitation. The evaluation method is presented as well as an example of its possibilities when tested in an old apartment building in downtown São Paulo.*

**Keywords:** Rehabilitation of buildings; Performance evaluation; Apartment buildings.

## 1. INTRODUÇÃO

No cotidiano das cidades brasileiras, particularmente nos grandes centros urbanos como São Paulo, Rio de Janeiro e Salvador, cada vez mais a reabilitação de edifícios habitacionais ganha espaço. Com efeito, na cidade de São Paulo a reabilitação de edifícios para habitação se insere nas discussões sobre a revitalização da região central da cidade que passou por um processo de degradação nas décadas de 70 e 80 do século XX, sendo que ações públicas já estão sendo tomadas nesse sentido. A prefeitura da capital paulista criou programas para o aproveitamento do parque imobiliário já edificado do centro de São Paulo, como o *Morar no Centro* e *Renova Centro*, ambos voltados à reabilitação de edifícios para Habitações de Interesse Social (SHIMBO, 2011).

Ainda citando o exemplo da cidade de São Paulo, além das iniciativas públicas, começa a surgir um mercado imobiliário voltado às reabilitações de edifícios de apartamentos, interessado em usufruir de algumas vantagens econômicas que edifícios antigos oferecem como o seu potencial construtivo. Ressalta-se que restrições legais como o coeficiente de aproveitamento do terreno, só começaram a ser aplicadas no final dos anos de 1950, quando grande parte dos edifícios no centro da capital paulista já havia sido construída, tendo áreas muito superiores ao que seria permitido atualmente (ROSSETO in GALVÃO, 2012). Um sinal deste interesse pode ser visto nas placas anunciando a venda de apartamentos em edifícios em processo de reabilitação.

No entanto existem diferenças entre obras de reabilitação e obras novas que devem ser ressaltadas. A principal delas consiste no fato de que, em reabilitações, já existe o edifício sendo necessária a verificação de suas condições físicas, assim como suas potencialidades em atender às propostas de adequações. Portanto surge uma etapa, anterior à fase de projeto, denominada de diagnóstico, onde deveriam ser detectados os problemas que serão alvos das ações projetuais e construtivas das reabilitações (RODERS, 2007). No Brasil, porém, obras de reabilitação parecem ser tratadas como obras novas, pouca importância sendo dada à fase de diagnóstico.

Este trabalho se propôs a elaborar um conjunto de procedimentos metodológicos, aqui denominado de roteiro, para ser usado na fase de diagnóstico do processo de reabilitação, que avalie as condições de segurança contra incêndio, bem como estabilidade estrutural e integridade das vedações verticais. O roteiro deverá ser usado em edifícios de apartamentos com, no mínimo, três andares, estrutura de concreto armado, vedações de alvenaria de tijolo cerâmico ou blocos de concreto rebocados em ambas as faces e com tempo de uso maior ou igual a quarenta anos.

Partindo do princípio expedito nas avaliações, procurou-se adotar métodos de análise e inspeções que fundamentem os veredictos úteis ao projeto, fáceis e rápidos na sua aplicação de modo a não onerar os custos de reabilitação, nem comprometer os prazos. Deste modo



Foto 01 – Anúncio de venda de apartamentos em edifício a ser reabilitado no centro de São Paulo.

pretende-se contribuir para incentivar os intervenientes no processo a realizar a etapa de diagnóstico para reabilitação.

## 2. MÉTODOS E TÉCNICAS

O roteiro proposto baseia-se no preenchimento, pelo aplicador, de um formulário para aplicação, onde foram elencados indicadores de desempenho colocados em forma de questionamentos para o aplicador, com opções de respostas fechadas sendo:

Quadro 1 - Opções de respostas do roteiro proposto.

<b>ATENDE</b>	Quando é atendido plenamente o indicador objeto do questionamento.
<b>NÃO ATENDE</b>	Quando o atendimento é parcial ou não é atendido o indicador objeto do questionamento.
<b>NÃO VERIFICADO</b>	Quando, por algum motivo, não foram aplicados os métodos necessários para verificação do atendimento, ou não, do indicador objeto do questionamento.
<b>NÃO SE APLICA</b>	Quando o indicador objeto do questionamento não é existente no edifício avaliado.

Nos referenciais teóricos para definição dos indicadores foram usados, para cada um dos itens (segurança contra incêndio e elementos estruturais e de vedação vertical), parâmetros de desempenho estabelecidos por normas técnicas, manuais técnicos e/ou trabalhos acadêmicos com validade reconhecida. Foi feita uma comparação entre os indicadores de cada um dos parâmetros e decidido qual o indicador mais adequado aos objetivos do roteiro. Também foram propostos os métodos de avaliação que fundamentassem o preenchimento do formulário para aplicação, tais como vistorias *in loco* e/ou medições.

Para tabulação de resultados foram verificados os percentuais de indicadores atendidos, diagnosticando-se, então, o potencial do edifício para o processo de reabilitação para cada item, conforme apresentado no Quadro 2:

Quadro 2 – Tabulação de respostas do roteiro e diagnóstico do potencial de reabilitação.

<b>Até 20% de quesitos atendidos</b>	Potencial <b>PÉSSIMO</b> para reabilitação.
<b>Acima 20% até 40% de quesitos atendidos</b>	Potencial <b>RUIM</b> para reabilitação.
<b>Acima de 40% até 60% de quesitos atendidos</b>	Potencial <b>REGULAR</b> para reabilitação.
<b>Acima de 60% até 80% de quesitos atendidos</b>	Potencial <b>BOM</b> para reabilitação.
<b>Acima de 80% até 100% de quesitos atendidos</b>	Potencial <b>EXCELENTE</b> para reabilitação.

No mês de julho de 2011 o roteiro foi aplicado em edifício de apartamentos construído nos anos de 1950, existente no centro da cidade de São Paulo, para verificação de sua aplicabilidade e da consistência dos resultados.

## 3. DETALHAMENTO DO ROTEIRO

### 3.1. Segurança contra incêndio

A norma NBR 15575 (ABNT, 2010), que versa sobre o desempenho de edifícios de apartamentos, dentre outros assuntos apresenta exigências que norteiam o item segurança contra incêndio, como baixa probabilidade de início de incêndio, alta probabilidade dos usuários sobreviverem e reduzida extensão de danos à propriedade e à vizinhança imediata ao local de origem do incêndio.

Seguindo a ordem das exigências norteadoras, mencionadas anteriormente, o primeiro requisito citado na NBR 15575 (ABNT, 2010) diz respeito à dificuldade para início do incêndio, sendo recomendados critérios para equipamentos de proteção contra descargas atmosféricas, instalações elétricas e instalações de gás, acrescentando que devem ser atendidos os indicadores das normas relativas a cada um deles.

São adotados, no roteiro, os indicadores da NBR 5419 (ABNT, 2005) para a avaliação de equipamentos de proteção de descarga atmosféricas, ou seja, se o edifício possui equipamento

de Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA) em condições efetivas de funcionamento, por exemplo, se o captor (antena) se localiza no ponto mais alto do edifício e se está conectado ao condutor.

Particularmente no que diz respeito ao GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), o indicador é a localização dos reservatórios no pavimento térreo e do lado de fora da edificação, havendo a necessidade de existir local onde se possam implantar os botijões coletivos. Vale ressaltar que cidades como Rio de Janeiro e São Paulo já possuem leis que proíbem a existência de reservatórios individuais de GLP nos apartamentos de edifícios multifamiliares. Para instalações de Gás Natural (GN), mesmo que a norma NBR 13103 (ABNT, 2011) regulamente o assunto, são adotados os indicadores do regulamento de instalações de gás da COMGAS (COMPANHIA DE GÁS DE SÃO PAULO, 2009), pois congrega a norma citada e as legislações pertinentes, além de ser de fácil entendimento.

Quanto a probabilidade de sobrevivência dos usuários no roteiro serão adotados os indicadores da NBR 9077 (ABNT, 2001) para verificação de rotas de fuga, porém, para verificação de propagação de chama conforme as características dos materiais constituintes das alvenarias de vedações dos edifícios passíveis de aplicação do roteiro, nota-se que eles atendem aos indicadores de instrução técnica (IT) do CBESP, a saber, IT 08 (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011), que versa sobre as características de reação ao fogo de materiais constituintes de estrutura e vedações. O Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) das alvenarias de tijolos cerâmicos ou blocos de concreto revestidos em ambas as faces, por exemplo, varia de duas a seis horas, sendo adequados para edificações de uso residencial verticalizadas (IT 08, CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011). Para a compartimentação vertical, no entanto, é verificada a possibilidade de propagação de incêndio entre andares por janelas e aberturas, conforme recomendações da IT 09 (CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011), que são as seguintes: distância mínima de 1,20m composto de vigas de concreto ou alvenaria separando aberturas de pavimentos consecutivos, o que pode ser substituído por prolongamentos dos entrespisos, que devem projetar-se, no mínimo, 0,90m além do plano externo da fachada.

Quanto aos sistemas de sinalização, extinção e iluminação de emergência, somente questões ligadas à existência de sistema de hidrantes conforme recomendações da norma NBR 13714 (ABNT, 2000) são abordadas no roteiro. Equipamentos de iluminação de emergência, bem como de detecção/alarmes de incêndio não são tratados, pois, em sua predominância, o roteiro aborda os sistemas de segurança contra incêndio incorporados à construção da edificação.

Extintores, por sua vez, serão analisados apenas na existência de locais adequados para sua implantação. Vale citar que extintores são equipamentos móveis que independem de intervenções físicas nos edifícios para sua implantação, não sendo, portanto, verificadas no roteiro sua existência, a quantidade ou a qualidade de manutenção.

Define-se, então, o conjunto de fatores a serem verificados e mensurados nos critérios de avaliação do roteiro para o item segurança contra incêndio, a saber: existência de equipamento de proteção às descargas atmosféricas; sistema de distribuição de gás; afastamentos entre janelas de andares contíguos; rotas de fuga; existência de sistema de hidrantes.

### **3.2. Elementos estruturais e de vedação vertical**

No que diz respeito aos elementos estruturais a NBR 15575 (ABNT, 2010) recomenda que deve ser evitado o estado limite último, definido pela NBR 6118 (ABNT, 2007) como um

colapso ou qualquer outra forma de ruína estrutural, que determine a paralisação do uso da estrutura. Sua ocorrência é, basicamente, oriunda do esgotamento do sistema estrutural para resistir aos esforços solicitados, sejam eles permanentes (peso próprio) ou variáveis (cargas verticais do uso da edificação). Como já citado, o roteiro se propõe a analisar edifícios com tempo de uso igual ou superior a quarenta anos, onde já foram consolidadas as resistências do sistema estrutural, sejam os esforços permanentes ou variáveis. Também a reabilitação a que o diagnóstico resultante da aplicação do roteiro diz respeito refere-se aos edifícios que terão o mesmo uso do anterior, ou seja, residencial, não havendo mudanças nas cargas variáveis.

São considerados os indicadores da NBR 15575 (ABNT, 2010) relativos ao estado limite de serviço (Quando há a impossibilidade de uso normal da estrutura), principalmente aqueles relativos às deformações excessivas e surgimento de fissurações. Para isso, a NBR 15575 (ABNT, 2010) apresenta critérios pertinentes às deformações e fissurações, demonstrando tabelas para as exigências máximas de deformações dos elementos estruturais. Para fissurações é apontado o limite máximo de abertura de 0,6mm para qualquer situação. A NBR 6118 (ABNT, 2007), por sua vez, menciona que para o concreto armado os limites de abertura de fissuras variam de 0,2 a 0,4mm, dependendo da classe de agressividade ambiental que a estrutura é exposta. No entanto a norma acrescenta que estes valores são apenas referenciais para projetos, pois fissuras reais podem ultrapassar estes limites existindo uma grande variação de fatores desencadeantes que, algumas vezes, não significam sinais de colapso estrutural. Para o roteiro, portanto, será admitido o limite de abertura de 0,6mm, conforme especificações da NBR 15575 (ABNT, 2010).

Cavallera (apud BORGES e SÁLES, 2007) afirma que, ao se iniciar um processo de avaliação para recuperação estrutural de uma edificação histórica, é necessária uma inspeção preliminar da estrutura, que permitirá um posterior plano de ação detalhado. Essa inspeção é fundamentada em uma análise visual detalhada. Igualmente Araújo e Panossian (2011) informam que durante a inspeção visual os problemas nos elementos estruturais devem ser localizados, registrados, quantificados e dimensionados, registrando os achados em fotos ou croquis representativos de modos a identificar as possíveis patologias.

Portanto, a análise visual e o relato de investigações feitas *in loco* são adotados no roteiro como verificação da existência e configuração de fissuras, além do monitoramento de suas aberturas, dentro do limite citado anteriormente. Também são verificadas as patologias oriundas do estado de conservação que possam comprometer estruturalmente o edifício, como a exposição de armaduras com ou sem processo de oxidação (ARAÚJO e PANOSSIAN, 2011).

Nas vedações verticais, igualmente é verificada a existência de fissuras, sendo descritas suas conformações e espessuras, também com limite de abertura de 0,6mm. Várias são as causas dessas fissuras, e a análise de sua forma pode elucidar as razões de sua existência.

Também será analisada a ocorrência de umidade proveniente de ações externas naturais, como precipitações ou condensações, assim como o deslocamento de reboco e regiões pulverulentas (massa podre) e a existência de fissuras em cantos de portas e esquadrias provenientes da inexistência de vergas ou contra-vergas, conforme orientações da NBR 8545 (ABNT, 1984).

Os fatores a verificar e mensurar nos critérios de avaliação para o item elementos estruturais são: existência de fissuras com aberturas iguais ou superiores de 0,6mm; descrição da aparência de fissuras para identificação de sua origem; deslocamento de reboco ou existência de regiões pulverulentas. E de vedações verticais são: deslocamento de azulejos de paredes de áreas molhadas; surgimento de fissuras nos elementos de vedação vertical, nas bordas de portas e janelas ocasionadas pela falta de vergas e contra vergas.

### 3.3. Formulário para aplicação

Decididos os indicadores para cada item, conforme argumentado nos itens 3.1 e 3.2, o formulário para aplicação foi elaborado. Para o item segurança contra incêndio foram elencadas quinze indagações ao aplicador, apresentadas no quadro 3 a seguir:

Quadro 3 – Formulário para aplicação do item segurança contra incêndio.

<b>ITEM SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</b>				
	<b>Atende</b>	<b>Não atende</b>	<b>Não verificado</b>	<b>Não se aplica</b>
O edifício possui pára raios, com sua antena localizada em ponto mais alto e conectada ao condutor que está enterrado no solo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O edifício possui hidrantes ou mangotinhos em todos os andares.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
É reservada quantidade regulamentar de água para provisão de hidrantes e mangotinhos nos reservatórios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existe área de fácil acesso e visibilidade em todos os andares para colocação de extintores de incêndio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existem afastamentos mínimos de 1,20m entre vergas e peitoris de aberturas de pavimentos consecutivos ou aba horizontal que avance 0,90m na fachada, constituídos de materiais com resistência ao fogo igual ou maior de 2 horas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Todos os corredores de fuga têm largura mínima de 1,20m e pé direito mínimo de 2,50m em toda sua extensão.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A distância máxima a ser percorrida de qualquer ponto do andar tipo até a escada de fuga é igual ou menor de 40,00m em todos os andares.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A distância percorrida de qualquer ponto do andar térreo até a área externa do edifício é menor ou igual a 45,00m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A escada de fuga tem largura mínima de 1,20m em toda sua extensão e altura dos degraus compreendida entre 0,16m e 0,18m.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A região onde está localizado o edifício não possui rede pública de distribuição de gás natural, porém há local no pavimento térreo na área externa do edifício, onde podem ser implantados botijões coletivos para distribuição de GLP.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A região onde está localizado o edifício possui rede pública de distribuição de gás natural e os apartamentos são abastecidos por esta rede.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As tubulações de gás não passam por espaços fechados como escadas enclausuradas, dutos de ventilação de antecâmaras, dutos de ar condicionado ou lixo, ou poços de elevadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No caso da passagem de tubulação de gás em <i>shafts</i> estes têm aberturas permanentes para ventilação nas partes superior e inferior.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As tubulações de gás estão a uma distância maior ou igual a 2,00m dos condutores de pára raios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Há registro de corte da instalação de gás que permite a interrupção do suprimento à edificação, devendo o mesmo estar em local de fácil acesso e na parte externa da edificação.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A ficha do formulário de aplicação referente ao item elementos estruturais e de vedação vertical, por sua vez, possui sete indagações, porém é acompanhada de um formulário complementar, onde é informado se foram encontradas fissuras e as possíveis causas destas fissuras de acordo com suas configurações, conforme se apresenta no quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Formulário para aplicação do item elementos estruturais e de vedação vertical.

<b>ITEM ELEMENTOS ESTRUTURAIS E DE VEDAÇÃO VERTICAL</b>				
	<b>Atende</b>	<b>Não atende</b>	<b>Não verificado</b>	<b>Não se aplica</b>
Não existem no edifício fissuras com aberturas superiores a 0,6mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não foi observado deslocamento do cobrimento da armadura (pilares, vigas e lajes).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não foram observadas ferragens expostas com ou sem oxidação.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não foi detectada a ocorrência de eflorescência ou carbonatação do concreto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não foram observadas fissuras de borda em janelas e portas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rebocos de elementos de vedação vertical (paredes) não apresentam deslocamento ou regiões pulverulentas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Os elementos de vedação vertical (paredes) externos não apresentam, na sua face interior, manchas e sinais de umidade.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>DESCREVER A SEGUIR AS CONFIGURAÇÕES DAS FISSURAS OBSERVADAS</b>				
<b>Tipo de fissura</b>	<b>Encontrado</b>	<b>Não encontrado</b>	<b>Diagnóstico possível</b>	
Fissuras no contorno de vãos de portas e janelas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta de chumbadores ou concentração demasiada de tensões.	
Fissuras a 45° nos cantos dos vãos de portas e janelas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta de vergas sobre os vãos e contravergas sob os vãos ou, na existência de ambas, estas não se prolongam pelo menos 0,20m para cada lado do vão.	
Fissuras em forma de escada na parede.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Juntas verticais, dos tijolos, não descontínuas ou tijolos mal amarrados.	
Fissuras a 45° e algumas fissuras verticais nas paredes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recalque de fundações	
Fissura horizontal na base das paredes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Excessiva deflexão da laje que apóia a parede, por excesso de peso na laje.	
Fissura vertical no encontro de pilar com a alvenaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Falta do uso de ferro-cabelo ou tela eletrosoldada.	
Fissura vertical no pilar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corrosão da armadura.	
Fissura nos cantos das lajes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Excessiva deflexão no centro da laje.	
Fissuras em forma de escada no centro das paredes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Juntas verticais, dos tijolos, não descontínuas; tijolos mal amarrados; uso de grande quantidade de tijolos não inteiros.	

Vale ressaltar que a tabulação é feita para cada item de desempenho de maneira independente, tendo cada um deles um diagnóstico quanto ao potencial para reabilitação.

Por fim existem dois campos onde o aplicador pode fazer comentários adicionais sobre novas descobertas e complementos que achar conveniente e inserir fotos que corroborem o resultado obtido.

#### 4. APLICAÇÃO DO ROTEIRO – ESTUDO DE CASO

O edifício onde foi aplicado o roteiro localiza-se na região central de São Paulo. Projetado e construído nos anos de 1950, possui pavimento térreo (ocupado por duas lojas além do hall de elevadores) mais treze andares com o total de quarenta e oito apartamentos de um dormitório e dois apartamentos do tipo quitinete. A área construída total é de 4.235,30m<sup>2</sup> em terreno de 595,20m<sup>2</sup>.

Dos indicadores apresentados pelo roteiro para o item *segurança contra incêndio*, dez foram atendidos, três não foram atendidos e dois não foram verificados. Dois dos indicadores não atendidos referiam-se ao fato do edifício não possuir hidrantes ou mangotinhos, assim como reserva de água regulamentar para abastecê-los. Também foi assinalado o não atendimento no indicador quanto à existência e facilidade de acesso ao registro de corte de gás. Os

indicadores quanto à existência de instalação de rede pública de distribuição de GN e o não abastecimento do edifício por ela, bem como a passagem de tubulação de distribuição de GN em *shafts* ventilados não se aplicam ao edifício, pois ele é abastecido por rede pública de GN e as tubulações não passam por *shafts*. O edifício teve um diagnóstico de BOM potencial para reabilitação neste item, com 66,5% de indicadores atendidos e foi comentado que, mesmo que não exista informação sobre a capacidade dos reservatórios, por não haver hidrantes tampouco mangotinhos no edifício considerou-se que não foi reservado, no projeto inicial, volume de água para abastecê-los. Este fato foi confirmado pelo síndico, que já contratou especialistas para elaboração de projeto de implantação de hidrantes. Também foi comentado que o bar que se encontra em funcionamento no pavimento térreo utiliza recipientes individuais de GLP, estocando de maneira inadequada alguns botijões de 13Kg do produto. A atual rede de distribuição de gás natural se localiza em área externa do edifício, porém para se ter acesso às válvulas de lacre deve-se transpor uma porta que fica constantemente trancada e subir uma escada helicoidal.



Foto 02 – Estudo de caso.

No que diz respeito ao item *elementos estruturais e de vedação vertical* todos os indicadores foram atendidos, obtendo o edifício um potencial EXCELENTE para reabilitação neste item. Na ficha sobre a identificação de fissurações encontradas, foi apontado que existem fissuras verticais no encontro de pilar com alvenarias, com aberturas de 0,15mm, no máximo, estando, portanto, dentro do limite de tolerância do roteiro.

Por fim, com base nos diagnósticos de cada item, foram apresentadas recomendações para projeto, como a necessidade de se implantar rede de hidrantes no edifício e a desobstrução dos acessos ao sistema de corte de GN, ou mesmo a relocação do sistema. Também foi indicado que o edifício não apresenta sinais aparentes de ruína ou comprometimento da estrutura.

Destaca-se que foram dispensadas vinte e uma horas, no total, para efetivação da aplicação do roteiro no edifício em todas suas atividades, tais como visitas ao local, reprodução em desenho computadorizado (AutoCAD) de plantas, tabulação de resultados e redação de relatórios.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tempo exíguo da aplicação do roteiro demonstra que sua efetivação na fase de estudos preliminares ou de pré-projeto não contribuirá para o aumento do prazo de execução das etapas posteriores. Portanto o roteiro aqui proposto demonstrou que se constitui em opção rápida e com oferta de resultados, dispensando procedimentos extremamente elaborados e onerosos na sua aplicação. Sua efetivação pode despertar o interesse dos profissionais envolvidos nos processos de projeto e construção de obras de reabilitação, bem como o mercado imobiliário, pela realização da importante etapa de diagnóstico do edifício a ser reabilitado, sem aumentar sobremaneira os gastos ou prejudicar os prazos a serem cumpridos.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Adriana de; PANOSSIAN, Zehbour. Inspeção rotineira de estruturas de concreto armado expostas a atmosferas agressivas. **Revista Techné**, São Paulo, dezembro de 2011, n. 177, p. 58-64.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13103**: Adequação de ambientes residenciais para instalações de aparelhos que utilizam gás combustível. Rio de Janeiro, 2011.

\_\_\_\_\_. **NBR 15575/1-5**: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos. Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_. **NBR 6118**: Projetos de estrutura de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2007.

\_\_\_\_\_. **NBR 5419**: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2001.

\_\_\_\_\_. **NBR 13714**: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000.

\_\_\_\_\_. **NBR 8545**: Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos. Rio de Janeiro, 1984.

BORGES, Marcos Leopoldo; SÁLES, José Jairo de. Recuperação estrutural de edificações históricas utilizando perfis formados a frio. **Cadernos de Engenharia de Estruturas**, São Carlos, v. 9, n. 39, p.45-62, 2007.

COMPANHIA DE GÁS DE SÃO PAULO. **Regulamento de Instalações Prediais**: relatório técnico. São Paulo: COMGAS, 2009.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Instrução Técnica nº 08**: Segurança Estrutural nas Edificações. Resistência ao fogo dos elementos de construção. São Paulo, 2011.

\_\_\_\_\_. **Instrução Técnica nº 09**: Compartimentação horizontal e compartimentação vertical. São Paulo, 2011.

GALVÃO, Walter José Ferreira. **Roteiro para o diagnóstico do potencial de reabilitação para edifícios de apartamentos antigos**. 2012: Tese (doutorado em arquitetura e urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2012.

RODERS, Ana Pereira. **Re-architecture**. Eindhoven/Holanda: Bouwstenen Publicatieburo, 2007.

SHIMBO, Lucia Zanin. Projeto urbano e habitação na área central da cidade de São Paulo. In XIV Encontro Nacional da ANPUR. Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 23 a 27 de maio de 2011. Sem página. Disponível em [www.xivenanpur.com.br](http://www.xivenanpur.com.br) acessado em 22/05/2010.