



ISBN: 978-85-67169-04-0

# SIBRAGEC ELAGEC 2015

## São Carlos / SP - Brasil - 7 a 9 de outubro

### DIRETRIZES PARA O PROJETO DE REABILITAÇÃO DE UMA EDIFICAÇÃO DE ENSINO PÚBLICO FEDERAL

**CHAVES, Victor L. A. (1); BRANDSTETTER, Maria Carolina G. O. (2);  
MENDES, Marcela P. (3)**

(1) Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção, Universidade Federal de Goiás, telefone (62) 3209-6099, e-mail: victorleandro2@hotmail.com (2) UFG, e-mail: maria.carolina@uol.com.br, (3) UFG, e-mail: marcela.p.mendes@hotmail.com

#### RESUMO

Este trabalho propõe diretrizes para a elaboração do processo de reabilitação do edifício das Faculdades de Farmácia e Odontologia da Universidade Federal de Goiás. O estudo realizado deu continuidade a uma pesquisa maior que avaliou as necessidades e prioridades de reabilitação de edificações de Instituições Federais de Ensino Superior. Por meio de um estudo de caso de cunho descritivo, a pesquisa compreendeu as etapas: construção do histórico de intervenções realizadas, análise de serviços de manutenção solicitados e ofícios de reformas, mapeamento da situação atual para composição de um diagnóstico relativo às principais manifestações patológicas observadas e, por fim, a proposta de diretrizes para solucionar as falhas evidenciadas e otimizar a funcionalidade da edificação, de modo a gerar informações para a composição dos projetos de reabilitação do edifício. Entre os principais resultados, destacam-se os problemas de defasagem operacional relacionada à ineficiência do sistema predial elétrico e a constatação que as intervenções ocorridas voltaram-se prioritariamente ao aspecto funcional, revelando a necessidade de flexibilização dos ambientes para atender à constante mudança das necessidades de seus usuários. A pesquisa contribui para o avanço da discussão sobre a reabilitação de edifícios, tema já largamente difundido em outros países, porém ainda em consolidação no âmbito nacional.

**Palavras-chave:** Reabilitação, Diretrizes, Instituição de Ensino Superior.

#### ABSTRACT

*This work proposes guidelines for rehabilitation process of a higher education building. The study continued a master's thesis that assess the needs and priorities of buildings rehabilitation in Federal Institutions. The study has gone deep in rehabilitation process of an specific building in Federal University of Goias. Through a descriptive case study, this research includes: construction of the interventions history, service requested analysis, current mapping situation with photographic records and interviews with users to compose a diagnosis of main pathological manifestations observed. After data analysis, the study proposes guidelines to resolve faults identified and optimize the building functionality in order to generate information for composing rehabilitation projects. Among main results, were identified deficits operating problems of inefficient electrical system and interventions occurred primarily for functional aspects, revealing the need for more flexible environments to meet the changing needs of users. The research contributes to discussion on the rehabilitation of buildings, which is a theme widely known in other countries, but still consolidating in Brazil.*

**Keywords:** Rehabilitation, Guidelines, Higher education building.

## **1 INTRODUÇÃO**

As edificações, sejam patrimônio histórico ou não, exigem ao longo de sua vida útil diversas intervenções, que variam desde uma simples manutenção até a reabilitação, podendo sofrer alterações tanto físicas como funcionais. O termo reabilitação teve destaque após a Carta de Amsterdã, em 1975, visando promover a recuperação dos valores e concepções de uma dada edificação (PAIVA; AGUIAR; PINHO, 2006).

A reabilitação de edifícios é um tema relativamente novo no Brasil. Ao contrário do que se observa em território nacional, a Europa apresenta um contingente de pesquisa e aplicação da atividade de reabilitação muito maior e suas pesquisas datam de períodos bem anteriores.

Em contraste ao cenário europeu, a construção civil brasileira ainda encontra forte resistência à atividade de reabilitação de edifícios, uma vez que as dificuldades de gestão dessa atividade ainda são muitas, já que o processo exige técnicas de execução, planejamento e orçamento diferenciados das construções novas, bem como mão de obra especializada (MARQUES DE JESUS, 2008). Entretanto, em face dos avanços nas exigências normativas sobre desempenho de edifícios, além da perda de funcionalidade dos mesmos devido a desgastes naturais e antrópicos, ampliou-se a atividade de reabilitação no país.

Essa necessidade de intervenção em edifícios se intensifica ainda quando se tratam de edificações de instituições de ensino superior, em especial aquelas de gestão pública. As instituições de ensino superior abrigam diversos centros de pesquisa, que contêm um grande número de laboratórios, consultórios médicos, entre outros ambientes especiais. Esses centros exigem, para a eficácia das pesquisas e do atendimento à comunidade, uma estrutura adequada, tecnologicamente moderna, com instalações em correto funcionamento e seguras. Além disso, ainda é necessário oferecer conforto aos usuários para que os mesmos possam desenvolver seu conhecimento e aprendizado pleno (OLIVEIRA, 2013).

O processo de reabilitação de um edifício abrange diversas etapas preliminares à sua execução, que consistem na elaboração de um levantamento e mapeamento detalhados das condições atuais do edifício, bem como suas principais necessidades. De posse dessa análise e caracterização da edificação é possível a elaboração de um projeto de reabilitação adequado às suas necessidades, maximizando assim a eficácia da intervenção (OLIVEIRA, 2013).

O objetivo deste trabalho é propor diretrizes para a elaboração do processo de reabilitação de uma edificação de ensino superior, por meio de um estudo de caso. O edifício que atualmente abriga os cursos de Farmácia e Odontologia da Universidade Federal de Goiás foi construído em 1989 e constitui um cenário propício para análise do processo de reabilitação, uma vez que além de apresentar inúmeras manifestações patológicas, o rápido desenvolvimento da tecnologia e as mudanças nas necessidades da sociedade demandam funcionalidades que não foram previstas durante a concepção da obra. Dessa forma, o mesmo não atende com eficácia as exigências dos atuais usuários, exigindo assim uma intervenção intensa.

O Projeto REABILITA (ZMITROWICZ; BOMFIM, 2007) estrutura em quatro fases o processo de reabilitação de edifícios: diagnóstico do imóvel, projeto, planejamento e gestão da produção, ocupação da edificação. A pesquisa se concentra na fase de diagnóstico e projeto, abrangendo as etapas de inspeção e caracterização do edifício, bem como a identificação das diretrizes técnicas.

## **2 REABILITAÇÃO DE EDIFICAÇÕES**

Apesar do grande foco da construção civil brasileira ser o investimento prioritário em construção de novas edificações em face das já existentes, o surgimento de novas exigências normativas de qualidade e durabilidade dos edifícios, como a norma de desempenho NBR 15575 (ABNT, 2013) tem exigido do grupo de engenheiros e arquitetos um dispêndio cada vez maior em intervenções nas estruturas construídas. No cenário nacional, intervenções como reforma e manutenção já se tornaram comuns no cotidiano da construção civil. E ainda, recentemente, a reabilitação vem sendo estudada e aplicada também com maior frequência, como é o caso de Appleton (2010), Morettini (2012), Oliveira (2013), entre outros.

Quando se tratam de intervenções mais amplas, que suplantam a limitada solução de problemas pontuais, objetivando a renovação da funcionalidade e desempenho da edificação, pode-se aplicar o conceito de reabilitação. Esta consiste num conjunto de atividades direcionadas ao restauro ou mesmo conservação dos elementos funcionais da edificação, promovendo sua beneficiação geral e permitindo que atenda às exigências funcionais atualizadas (OLIVEIRA, 2013). A reabilitação visa, portanto, ampliar a vida útil do edifício ao buscar dotá-lo de atributos funcionais equivalentes àqueles exigidos a um edifício novo, envolvendo dentro dessa ação outras atividades de intervenções como o restauro, manutenção, retrofit ou reforma (MARQUES DE JESUS, 2008).

A reabilitação de um edifício é um processo complexo e exige um planejamento prévio detalhado. Seus custos podem ser elevados a ponto de torná-la inviável. Entretanto, em um cenário atual, no qual as preocupações com sustentabilidade estão em voga, olhar somente para o custo/benefício já não representa a realidade. O conceito de sustentabilidade agrega em si diversos outros valores que fogem ao âmbito financeiro, como a proteção ambiental, o consumo energético, a valorização patrimonial e social. Sendo assim, já não é possível avaliar se uma reabilitação é cara ou barata com base nos custos de construção por metro quadrado (APPLETON, 2010). A partir dessa visão mais ampla, pode-se enxergar grandes vantagens nesse tipo de intervenção.

Observa-se atualmente que muitas vezes o projetista prioriza as novas adições em detrimento da reutilização dos elementos já existentes nas edificações. Conceitualmente esse tipo de intervenção exige que seja feita uma fusão das formas e materiais antigos com os novos, proporcionando ao edifício uma capacitação tecnológica moderna e que atenda aos seus usuários, sem, entretanto, deixar de lado sua concepção e características iniciais. No entanto, aproveitar ao máximo o já existente traz grandes benefícios, já que tecnologias novas e antigas podem entrar em conflito e muitas vezes não se encaixam corretamente (RODERS; POST; ERKELENS, 2006).

No cenário internacional as atividades de reabilitação na Europa surgiram a partir da Segunda Guerra Mundial. A evolução em termos de tecnologias construtivas e de novos materiais permitiu uma readequação da relação custo/benefício para as obras de reabilitação, atingindo na última década um patamar acima de 35% em obras de recuperação e modernização. Países como Suécia, Reino Unido, Holanda, Itália, França e Noruega destinaram mais de 40% do total de investimentos da construção civil para empreendimentos de reabilitação, o que indica um mercado emergente e em franca expansão (OLIVEIRA, 2013; ZMITROWICZ; BOMFIM, 2007).

## **3 MÉTODO DE PESQUISA**

A pesquisa, de acordo com a natureza do objeto, é descritiva; quanto ao método científico, consiste em um estudo de caso e, em relação a seus resultados, constitui em

uma pesquisa aplicada. A escolha do objeto de estudo baseou-se nos resultados da pesquisa realizada por Oliveira (2013), que em sua dissertação de mestrado buscou desenvolver e aplicar um método de avaliação de necessidades e prioridades de reabilitação de edifícios de instituições de ensino superior. Nesta pesquisa, o autor conclui apontando o prédio das Faculdades de Farmácia e Odontologia, dentro do parque edificado da Universidade Federal de Goiás, como um dos mais carentes de um processo de reabilitação. A edificação foi escolhida também pela facilitação de acesso aos dados documentais como projetos e solicitações de manutenção, bem como o corpo diretivo do Centro de Gestão do Espaço Físico (CEGEF) da UFG.

### **3.1 Instrumentos de coleta e análise dos dados**

A coleta e pesquisa realizada dividiram-se em quatro etapas distintas. Cada uma destas etapas foi escolhida buscando identificar por diversos meios quais foram as intervenções ocorridas. A primeira etapa compreende o histórico das principais intervenções que foram executadas no edifício em análise. Foram realizadas entrevistas com o corpo diretivo do CEGEF da UFG onde foram pontuadas as mudanças significativas no prédio ao longo dos anos, e a partir disso buscou-se no acervo do CEGEF os projetos referentes a estas para realizar a devida análise. Para melhor análise das modificações, foram comparados os projetos originais e após as modificações.

Na fase seguinte buscou-se conhecer as principais causas de manutenção e reforma ocorrentes no edifício. Para isso foram coletadas as ordens de serviço e os ofícios de reforma de 2009 até 2013 e usados métodos estatísticos em sua análise.

A terceira etapa consistiu no mapeamento da situação atual do local de estudo, apontando os problemas mais relevantes, ligados a diversos setores. Foram realizadas visitas técnicas, sendo estas assistidas por funcionários da instituição. Foram feitos registros fotográficos e coletadas informações sobre o funcionamento da edificação.

O último estágio da pesquisa foi a proposição de diretrizes para solucionar as falhas evidenciadas e otimizar a funcionalidade da edificação. Esta etapa contou com o apoio de profissionais arquitetos e engenheiros civis, que fizeram sugestões para os projetos de reabilitação do edifício, a partir de uma entrevista estruturada e da exposição das principais falhas analisadas nas três etapas anteriores. As diretrizes foram construídas a partir dos resultados obtidos, tanto em relação às intervenções ocorridas sejam por necessidades dos usuários ou por solicitações de manutenção.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O edifício das faculdades de Farmácia e Odontologia da UFG foi inaugurado no ano de 1989 e possui uma área de 7932 m<sup>2</sup>, sendo composto por térreo e três pavimentos superiores. Trata-se de uma edificação multifuncional, na qual são desenvolvidas atividades acadêmicas (pesquisas, aulas teóricas e práticas) e também atendimentos à comunidade, ligados às áreas farmacêuticas e odontológicas.

### **4.1 Histórico de intervenções da edificação**

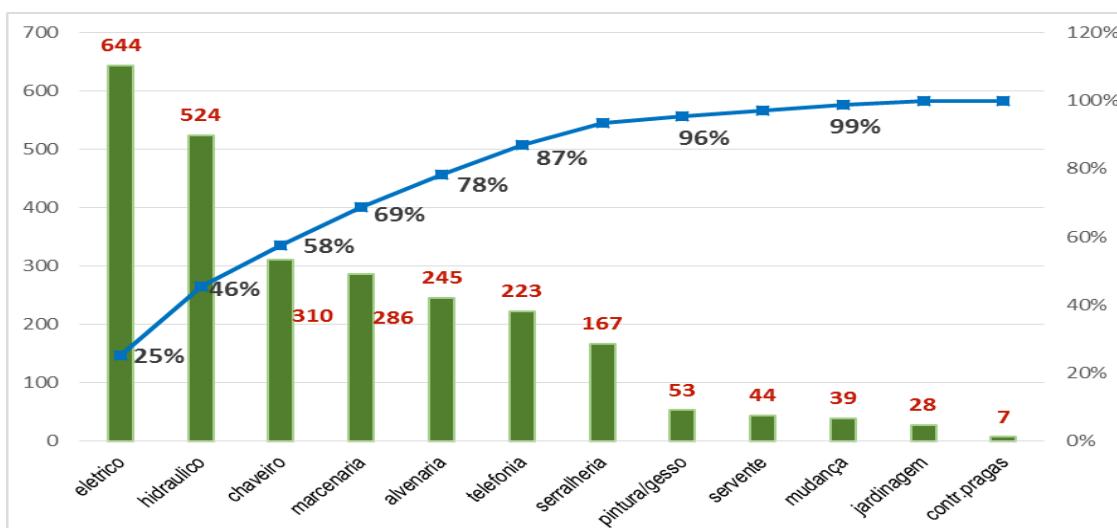
Ao longo dos anos o edifício sofreu diversas intervenções físicas. As alterações variam de simples mudanças da funcionalidade de ambientes até criação, demolição ou deslocamento de outros. Nota-se que essas, em sua maioria, tem um caráter muito mais funcional, de adequar o espaço às necessidades, do que reparos de problemas estruturais. Entre as alterações de complexidade maior, que promoveram mudanças significativas da estrutura do local, podem ser citadas:

- Alteração operacional dos ambulatórios em 1993 - o sistema de atendimento de rosetas foi alterado para boxes espalhados pelo ambulatório, com corredores para circulação dos professores para facilitação da observação e auxílio aos alunos.
- Criação do Ambulatório de Pesquisa e Pós Graduação em 1996 promovendo pesquisas, com atendimento a pacientes, em uma área de 388,4 m<sup>2</sup>.
- Implantação da lanchonete e quiosque no ano 2000 para convivência e interação dos usuários da edificação, das clínicas e laboratórios.
- Expansão do Laboratório Rômulo Rocha e criação do Centro Goiano de Doenças da Boca (CGDB) em 2002, que se tornaram referência acadêmica e social.
- Reforma geral do auditório - o projeto de reforma em 2007 contemplou alterações de layout, visando um melhor aproveitamento do espaço.
- Reformas de acessibilidade – em 2007 houve a criação de cabine exclusiva para deficientes físicos. Em 2009 uma intervenção mais ampla envolveu criação de rampas, vagas de estacionamento exclusivas, sinalizações nos sanitários, retirada de muretas que representavam obstáculos e recuperação de passagens danificadas.
- Reforma do telhado – intervenção generalizada em 2007 para melhoria do conforto térmico e tratamento de manifestações patológicas.
- Criação do setor de emergência da Odontologia em 2010 no térreo da edificação.
- Criação do Centro de Esterilização e lavanderia com término em 2013, abrangendo uma área de 360 m<sup>2</sup>.

#### 4.2 Solicitações de intervenções da edificação

Analizando as ordens de serviço requisitadas desde setembro de 2009 até o final de agosto de 2013, percebeu-se que as instalações elétricas e hidráulicas foram as principais causas de manutenção na edificação. Foram coletadas 2 571 solicitações e a análise destas foi facilitada pelo Diagrama de Pareto apresentado na Figura 1.

**Figura 1 – Ordens de serviços da edificação do estudo de caso**



Fonte: autores

Destaca-se a relevância para os itens relativos às instalações elétricas e hidráulicas. As solicitações ligadas à categoria hidráulica incluem serviços como desentupimento de vasos e encanações, reparos de tubulações danificadas e conserto de torneiras com vazamento. No setor elétrico destacam os serviços de reparos de tomadas com defeitos, pontos de luz com mau contato, quedas de energia e instalação de novas tomadas.

#### **4.3 Inspeção e diagnóstico do edifício**

Algumas das principais falhas observadas na etapa de inspeção e diagnóstico estão ilustradas nas figuras a seguir e tratam de falhas nos sistemas prediais hidrossanitários (Figura 2), sistema elétrico (Figura 3), sistema predial de gás e incêndio (Figura 4), revestimentos internos e externos (Figura 5), esquadrias (Figura 6), estrutura e cobertura (Figura 7), acessibilidade (Figura 8) e armazenamento (Figura 9).

**Figura 2 – Bebedouro em local inapropriado no laboratório de patologia**



Fonte: autores

**Figura 3 – Improvisão com extensões devido ao aumento de equipamentos**



Fonte: autores

**Figura 4 – Botijão de gás armazenado em local confinado no laboratório**



Fonte: autores

**Figura 5 – Forro quebrado no banheiro**



Fonte: autores

**Figura 6 – Laboratório com papel pardo nas janelas**



Fonte: autores

**Figura 7 – Fissuras no laboratório devido à junta de dilatação**



Fonte: autores

**Figura 8 – Falha de acessibilidade na largura da porta do banheiro**



Fonte: autores

**Figura 9 – Armazenamento temporário falho de resíduos infectantes**



Fonte: autores

## **5 DIRETRIZES PARA A REABILITAÇÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As diretrizes para a reabilitação do edifício em estudo levaram em consideração não só a economia, mas também a sustentabilidade e a flexibilidade. A análise histórica das principais intervenções realizadas permitiu entender quais foram as necessidades dos usuários ao longo do tempo. O conhecimento das principais causas de manutenção e reforma somadas ao mapeamento da situação atual da edificação permitiram entender os problemas mais relevantes em termos de comprometimento do desempenho. Estas fontes de dados permitiram propor diretrizes que abrangem não somente o caráter de solução das falhas, como também da funcionalidade do edifício.

A situação da incidência solar e do consequente calor proveniente das amplas janelas dos ambulatórios é grave, pois atrapalha o desempenho das atividades. Para solucionar essa questão seria adequada a colocação de *brises soleils* que se adaptem harmonicamente com a arquitetura preexistente, podendo ser de metal, o que é mais comum, ou também de madeira, preferencialmente de reflorestamento, sobre uma base metálica, o que pode baratear o custo. A instalação dos *brises* requer um estudo da carta solar de Goiânia, para que estes sejam instalados de modo a garantir máxima eficiência.

A edificação como um todo apresenta problemas nas esquadrias. A substituição das esquadrias parece ser a melhor solução, já que apenas o reparo não garante uma qualidade em longo prazo e as peças originais estão desgastadas. Essa substituição pode ser feita aos poucos, por pavimentos. Recomenda-se a substituição por esquadrias de alumínio ou PVC, existindo a preocupação da compatibilização com a arquitetura.

O piso revestido com granitina encontra-se desgastado, cuja substituição deverá ser feita para melhoria das condições de higiene. Os ambientes de clínicas e laboratórios exigem pisos lisos, antiderrapantes, com alta resistência mecânica e química. Ainda hoje a opção mais econômica e que atende às especificações é o uso da granitina. Sua instalação pode ser feita sobre o piso antigo. A possível diferença de espessura do piso exigirá adaptação das portas. Outros materiais também poderiam ser recomendados como o granito ou o revestimento cerâmico, porém o custo e a dificuldade de substituição de peças inviabilizam sua adoção.

No que tange ao sistema elétrico em prédios antigos e com demanda elevada é recomendável a sua substituição total, uma vez que o seu estado de desgaste atual pode colocar em risco os usuários. A reforma do sistema deve ser precedida de um projeto elétrico, que contemple a demanda atual e padronize a passagem da fiação, evitando descontinuidades e incompatibilidades arquitetônicas. Quando necessários, os cabeamentos devem ser embutidos na parede, porém priorizando a utilização de cabeamento externo, para facilitar as manutenções. No sistema visitável é sugerida a utilização de eletrocalhas para a passagem dos fios. Buscando a maximização funcional do sistema é importante a previsão de pontos de espera para facilitar possível ampliação.

Na ausência de um sistema de gás encanado, uma opção seria a criação de locais contíguos aos laboratórios, do lado externo do prédio. Não obstante, a criação de uma central de gás externa que alimentasse todo o edifício seria a melhor opção. Quanto à acessibilidade, há a entrada irregular da edificação que dificulta o acesso de pessoas com mobilidade reduzida. É recomendável substituir a calçada original por uma de concreto desempenado, menos onerosa e mais prática, além da instalação de corrimãos.

Outro ponto importante no quesito acessibilidade são os banheiros. Pela norma, apenas um sanitário acessível na edificação já é considerado suficiente, mas diante da demanda elevada, é necessário investir na reforma observando o que preconiza a ABNT NBR

9050. Algumas modificações sugeridas são rebaixo da bancada da pia, inclinação do espelho e a retirada de obstáculos que impedem a passagem de uma cadeira de rodas do box do banheiro até o lavatório.

Por se tratar de uma edificação ligada a serviços de saúde, o lixo deve ser mantido em local seguro e lacrado até o momento de sua coleta. Há um projeto do CEGEF de uma central de lixo que engloba o lixo comum, o reciclável e o infectante, o qual já foi aprovado pela vigilância sanitária e atende melhor a demanda dos edifícios da quadra.

Outro ponto que cabe destacar na pesquisa diz respeito à desconfirmação da hipótese inicial de que as intervenções ocorridas ao longo da história da edificação estivessem mais fortemente relacionadas aos serviços de atendimento às solicitações de assistência técnica. Os dados permitiram inferir que os aspectos relacionados à flexibilização dos ambientes são prioritários em qualquer projeto de edificação, em especial voltados ao ensino e pesquisa, cujas necessidades dos usuários se alteram continuamente.

A pesquisa realizada contempla, no contexto da reabilitação, um tema novo, pouco explorado no âmbito acadêmico do país. Há trabalhos ligados às outras áreas da reabilitação, mas que não abordam as etapas preliminares de elaboração de um projeto de reabilitação para um edifício corrente. A relevância da pesquisa se apoia na necessidade de se discutir a reabilitação de forma atual, como uma proposta, a exemplo das comunidades europeias, que traz vantagens econômicas, ambientais, sociais e históricas no âmbito da sustentabilidade nacional. Nesse sentido, a proposta de condução metodológica realizada, baseada nas investigações históricas de intervenções e mapeamento da situação atual pode servir de exemplo para que também outros casos possam ser conduzidos e promovam a elaboração de projetos de reabilitação.

## **REFERÊNCIAS**

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_ **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2005, 97p.

APPLETON, J. **Reabilitação de edifícios antigos e sustentabilidade**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA CIVIL, 6, 2010, Évora. **Anais...** Évora: 2010, 65 p.

MARQUES DE JESUS, C. R. **Análise de custos para a reabilitação de edifícios para habitação**. 2008. 178 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MORETTINI, R. **Tecnologias construtivas para reabilitação de edifícios**: tomada de decisão para uma reabilitação sustentável. 2012. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

OLIVEIRA, M.A. **Método de avaliação de necessidades e prioridades de reabilitação de edifícios de instituições federais de ensino superior**. 2013. 234f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)- Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

PAIVA, J. V.; AGUIAR, J.; PINHO, A. **Guia técnico de reabilitação habitacional**. 1. ed. LISBOA: LNEC, 2006, 2 vol, 467 p.

RODERS, A.R.G.M.M.P.; POST, J.; ERKELENS, P. Uma reabilitação consciente. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2, 2006, Porto. **Anais...** Porto: 2006, 10 p.

ZMITROWICZ, W.; BOMFIM, V. C. **Reabilita. Diretrizes para Reabilitação de Edifícios – as experiências em São Paulo, Salvador e Rio de Janeiro**. São Paulo, 2007, 272 p.