

**Leiziane Alves Borges**

Graduanda em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Augusto Mota – UNISUAM  
leizianeborges.eng@gmail.com

**Rafael Almeida Mattos**

Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Augusto Mota – UNISUAM  
almeidamattosrafael@gmail.com

**Rachel Cristina Santos Pires**

Mestre em Desenvolvimento Local, Engenheira Civil e Professora Universitária no  
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM  
rachelpireseng@gmail.com

**Marcella Maria Sobral Lima**

Engenheira Civil, Pós-graduada em Engenharia Legal e Diagnóstica, Pós-graduada em  
Patologia da Construção Civil

## RESUMO

Com a grande quantidade de sistemas prediais que com o passar dos anos vão envelhecendo e se tornando obsoletas e/ou edificações que se encontraram inacabadas e abandonadas, surge um amplo campo de oportunidade de negócios para empresas e profissionais da construção Civil. Com o intuito de acompanhar o processo de atualização e modernização, a reabilitação de edifícios é um tema que está em voga no cenário arquitetônico e da construção civil. Sendo uma forma inovadora de reabilitação de edificações. O retrofit aparece como uma alternativa de renovação atrelado a técnicas com a finalidade de aplicar inovação e tecnologia a edificações ultrapassadas ou fora das normas. Assim com a finalidade de transformar e aperfeiçoar sem perder sua essência e história, criando ou implantando estratégias sustentáveis em edificações que já existem, observando os termos de sustentabilidade, o retrofit está se expandindo por dar a opção de reaproveitamento reduzindo o desperdício de materiais, viabilizando economicamente a retomada de edificações antes abandonadas. O trabalho foi realizado por meio de consulta a literatura disponível, levantamento de conceitos, gerenciamento, gestão de obras, gestão de risco e ABNT.

**Palavras-chave:** Retrofit; Reabilitação; Retrofit em edificações.

## INTRODUÇÃO

A expansão das grandes metrópoles brasileiras fez com que nas últimas décadas a construção civil se transformasse em uma área supervalorizada e promissora, gerando empregos diretos e indiretos no setor. Afinal, ela constrói possibilidades que, uma vez construídas, continuam gerando crescimento.

Com a crise global iniciada em 2007, o Brasil, que até então era um dos poucos países que ainda não sofriam drasticamente com o reflexo deste acontecimento, tornou-se um grande canteiro de obras. Muitas empresas, fugindo do cenário internacional abatido, investiram pesado no país. Entretanto, em meados de 2012, aos poucos o estouro da crise, iniciada em 2007, começou a afetar o Brasil, que teve muitas obras paralisadas, encerradas pela falta de investimentos. Porém, como todo país que se propõe a lutar contra uma recessão, foram criados incentivos para fomentar a economia no Brasil, a engenharia civil, que é uma área medidora, sentiu positivamente os reflexos destas ações.

Com a retomada aos poucos do cenário da economia nacional, surgiram focos de crescimento na área da construção, com a implantação de novos empreendimentos e retomada de obras que em meio as dificuldades econômicas foram abandonadas, a fim de revitalizar as edificações e torná-las compatíveis com as necessidades e princípios da atualidade, valorizando também a região em que ela está localizada. Nesse contexto de atualização, modernização e revitalização o retrofit foi adotado pela construção civil afim de proporcionar inicialmente uma eficiência para redução de custos operacionais e gastos desnecessários, a fim da realização de uma obra mais limpa e sustentável com a utilização da edificação existente, finalizando com a valorização do empreendimento trazendo um grande retorno financeiro aos investidores e imóveis ao seu entorno.

O retrofit por ser um método em crescimento no Brasil ainda é tido como um grande desafio, o comum era demolir para fazer de novo, mas a nova realidade demandada nas grandes cidades propulsionou de forma expansiva o surgimento de técnicas e estratégias para promover a reabilitação das construções.

A escassez de experiência profissional na área resulta em uma série de dificuldades em decorrência das peculiaridades executivas deste tipo de obra. Segundo (CROITOR, 2009):

(...) os projetos de reabilitação têm, geralmente, limitações advindas do projeto arquitetônico da edificação. Um dos grandes desafios para projetistas é a adequação às exigências legais e às necessidades atuais frente a sistemas de automação, sistemas prediais e flexibilidade de uso dos ambientes, às limitações físicas das edificações antigas. A reabilitação de um edifício precisa surgir da análise de estudos de viabilidade técnico-comercial.

Através de dificuldades e obstáculos encontrados na execução de uma obra de retrofit, dada a inexperiência e falta do conhecimento na área que resultou na curiosidade sobre o tema em busca de conhecimento profissional.

Logo esse tema foi proposto com o objetivo de uma melhor compreensão contribuindo com o avanço do conhecimento na área, demonstrando que durante o processo executivo de obras de retrofit, limitações e restrições são impostas por diversas razões acarretando em dificuldades para execução do empreendimento. Concluindo que o estudo diagnóstico, além de ser uma etapa obrigatória em um processo de retrofit, é de suma importância, sendo através dele a possibilidade de antever os riscos para sua execução evitando problemas que implicam diretamente no custo e no prazo de entrega da obra, gerando incertezas quanto a qualidade final da construção.

Serão apresentados, neste artigo, peculiaridades juntamente com um levantamento de conceitos e análises voltada às técnicas e dificuldades executivas na realização de uma obra de retrofit.

Como forma de delinear os argumentos necessários para defender os objetivos propostos neste artigo, foi feita uma pesquisa bibliográfica através de artigos técnicos, monografias, e sites específicos ligados ao tema, envolvendo pesquisas de campo em obras de retrofit para atingir os objetivos propostos.

## REVISAO BIBLIOGRÁFICA

### Retrofit

Segundo Barrientos (2004), “*retrofit* é a conjunção dos termos “*retro*”, oriundo do latim, que significa movimentar-se para trás, e de “*fit*” do inglês, que significa adaptação, ajuste”.

O retrofit teve início no final da década de 90, sendo adotado por países da Europa e os Estados Unidos para atender inicialmente a demanda da indústria aeronáutica, com o intuito de atualizar, modernizar e readequar as aeronaves aos novos e modernos equipamentos disponibilizados pelo mercado, a fim de trazer uma eficiência sem uma alteração significativa na sua arquitetura original. Com o passar do tempo o termo, conceito retrofit começou a ser empregado em outras indústrias, inclusive na construção civil.

Segundo, CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (2019), na indústria de construção civil, retrofit é a intervenção realizada em uma edificação com objetivo de incorporar melhorias e alterar seu estado de utilidade. Esta prática de recuperação de um patrimônio que esteja subutilizado ou totalmente inutilizado, não encerra na escala do edifício, mas sim, estende ao entorno urbano.

O Projeto Reabilita (2007) define o termo reabilitação como sendo "o processo pelo qual o imóvel ou o bem urbanístico pode ser recuperado de

maneira a contribuir não só para os moradores e proprietários do imóvel, como também em uma escala mais ampla, como um processo a interferir em toda uma área urbana".

No Brasil, esse processo vem se expandindo, sendo formalizado pela ABNT NBR 15575 (2013), onde define o retrofit como remodelação ou atualização do edifício ou de sistema através da incorporação de novas tecnologia e conceito, visando a valorização do imóvel, mudança de uso, aumento de vida útil, eficiência operacional e emergência.

O retrofit apresenta uma forma de reabilitação da edificação de maneira sustentável e economicamente viável, sendo uma forma inteligente de recuperar e adaptar as edificações que antes eram motivo de desvalorização de uma região por poluir a arquitetura do local, permitindo novamente a sua utilização. Esse é um termo regularmente utilizado por engenheiros, arquitetos, projetistas, designers, construtores e urbanistas.

De acordo com Souza (2011), o retrofit se apresenta como sendo:

[...] uma alternativa, um agente modificador dos centros antigos. O retrofit predial nada mais é que a revitalização de edifícios antigos através de projetos de modernização da construção e da arquitetura. Esse mercado é atrativo pelo elevado número de prédios nestas condições. A reocupação desde prédios leva o repovoamento desde centros e aliado a outros projetos de requalificação urbana devolvem a vitalidade dos núcleos urbanos.

## **Características do processo de retrofit**

É a intensificação desses processos de reabilitação, de modo repaginar, atualizar, modernizar e valorizar edificações ineficientes. A aplicação do retrofit se faz rotineira, pois corresponde a 50% das obras. Países como Itália e França essa porcentagem chega a 60%.

A aplicação do processo de retrofit anexado a tecnologia no empreendimento, apresenta certas vantagens a curto e médio prazo, tais como:

- Integração dos sistemas, simplificando e reduzindo a manutenção;
- Redução de gasto com pessoal e tornando o controle e gestão da edificação mais eficiente;
- Redução do consumo do sistema hidráulico e energético;
- Redução dos gastos;
- Melhoria da qualidade de vida ao usuário

## **Escalas de intervenção**

Para uma melhor otimização, eficiência e com a finalidade de minimizar inconveniente se faz necessário escalonar a intervenção para a aplicação (VALE, 2018):

- Retrofit rápido: Aplicação de pequenos reparos em edificações que se encontram em um estado de conservação satisfatório ou razoável. Inclui revitalização das instalações hidráulicas, elétricas incêndio, esgoto, gás e revestimento internos.
- Retrofit médio: Engloba a aplicação do Retrofit rápido e se acrescenta intervenção em fachada, mudança nos sistemas, reparo ou reforço de elementos estruturais trazendo melhor funcionalidade em geral. Se necessária alteração de layout interno sem mudar a originalidade da edificação.
- Retrofit profundo: Se faz necessárias demolições e reconstruções. Essas alterações são parciais ou totalmente significativas. A alteração é desde pavimentos, paredes, divisórias até problemas estruturais e reestruturação das áreas comuns, incluindo redes horizontais e verticais, substituição ou retirada de carpintarias e ainda realização de novos revestimentos.

## ETAPA DE INVESTIGAÇÃO E DIAGNÓSTICO

O processo de reabilitação em empreendimentos não se engloba apenas em edificações antigas, mas em tudo em que não há interesse do empreendedor, ineficiência ou aplicação do sistema do empreendimento, mudança da característica de utilização da edificação, inclusive as que se encontram inacabadas ou abandonadas (BARRIENTOS, 2004).

Levando a degradação do seu entorno e, consequentemente, a desvalorização e insegurança do local, logo fica criada a necessidade de reabilitação do ambiente urbano. Mas a capacidade regenerativa de um edifício ou de uma região só pode ser determinada após um processo de avaliação de certa complexibilidade, é o que chamamos de diagnóstico para *retrofit* (BARRIENTOS, 2004).

Assim conhecer o estágio de degradação de uma construção ajuda na resolução de possíveis problemas e obtém-se uma visão mais completa global de possíveis problemas advindos de causas patológicas. As patologias são consideradas as grandes motivadoras das intervenções nas edificações. Por isso, considera-se relevante uma realização de um diagnóstico detalhado do estado de conservação e/ou mapeamento do potencial de reaproveitamento da estrutura (MORETTINI, 2012).

Segundo Oliveira (2009), é de suma importância saber se a edificação é capaz de suportar acréscimo de cargas gerada por mudanças no layout, por incorporação de automatismo ou por correção do desgaste do tempo.

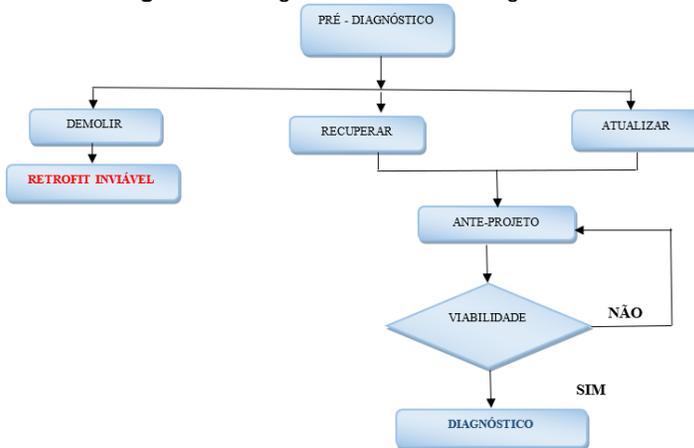
De acordo com Vale (2006), diagnóstico é definido como sendo a descrição do problema patológico incluindo sintomas, causas, mecanismo e caracterização da gravidade do problema.

Antes da realização de um diagnóstico é necessário um estudo sobre o imóvel, uma investigação se documento e plantas existem, uma fiscalização

em loco do estado da estrutura, tal processo que é chamado de pré-diagnóstico (Figura 1), denomina que o pré-diagnóstico possibilitará ao profissional escolher entre diversas possibilidades aquela que melhor se adequa a situação, e, que serão expostas a seguir (BARRIENTOS & QUALHARINI, 2003):

- Derrubar e reconstruir: indicado quando elementos estruturais apresentam um grau de degradação tão acentuado que represente perigo ou falta de estabilidade ao edifício. Esta solução só deve ser adotada quando o retrofit for inviável tanto técnica quanto economicamente.
- Recuperar e realizar obras de caráter menor: indicado quando ainda há possibilidade de recuperar a edificação ou adaptá-la à nova utilização.
- Acrescentar elementos de conforto: indicado em casos que o estado de degradação do edifício não é um fator relevante e o objetivo principal é apenas melhorar as condições de utilização do mesmo. Este caso configura um retrofit superficial que geralmente engloba obras de orçamento reduzido.

**Figura1:** Fluxograma de um Pré-Diagnóstico



Fonte: BARRIENTOS & QUALHARINI (2015)

## Diagnóstico

Após o pré-diagnóstico já se tem um perfil do objetivo de intervenção. A etapa seguinte consiste em uma investigação minuciosa dos problemas existentes no edifício, com o objetivo de elaborar um parecer coerente com a realidade. Com a ideia inicial proporcionada pelo pré-diagnóstico podemos traçar o programa de diagnóstico de acordo com as necessidades da investigação (BARRIENTOS & QUALHARINI, 2015).

Vistoria, também conhecido como *Walkthrough* é descrito por Ornstein (1996) como a primeira atividade para o profissional que deve vistoriar o imóvel funcionando como base para realização de um diagnóstico eficaz. Consiste em caminhar pelo ambiente, estudando e observando o

maior de número de informações possíveis, verificando, os aspectos físicos do ambiente, o estado da estrutura e a compatibilização da estrutura com o novo projeto (BARRIENTOS & QUALHARINI, 2015).

A atividade de levantamento de dados consiste em obter qualquer informação do empreendimento relacionada ao seu histórico, tais como: plantas originais, levantamentos cadastrais, obras que foram executadas nos empreendimentos após a sua operação etc. (CROITOR, 2009).

O levantamento de campo é essencial para a caracterização adequada da construção existente. Em outros termos, as medições in loco são imprescindíveis para qualquer atividade de desenvolvimento de projeto de reabilitação (CROITOR et al, 2007).

Segundo Barrientos & Qualharini (2015) é importante verificar algumas dimensões e, se possível elaborar um croqui com as principais informações. Em um levantamento é de suma importância que todos os elementos do edifício sejam observados, em geral observa-se existência de fissuras, possíveis infiltrações, e desníveis e deformações na estrutura, mudanças realizadas no decorrer da construção. Neste aspecto recomenda-se o uso de algumas ferramentas de auxílio, como citadas a seguir:

- Mangueira de nível: tubo de borracha utilizado, por dois indivíduos e que permite a verificação de desníveis entre pisos;
- Metro ou trena: importante para verificação de dimensões;
- Paquímetro: auxilia na determinação de medidas mais precisas, como o diâmetro dos ferros que apresentam alguma deterioração ocasionada por corrosão;
- Níveis e prumos: auxiliam a verificação dos alinhamentos e desaprumos;
- Miras topográficas ou laser: necessárias quando o trabalho a ser executado atingir uma alta precisão das posições e dimensões;
- Máquina fotográfica / filmadora: em especial, com grande angular e flash. As fotos permitem lembrar, posteriormente, alguns detalhes como estado da estrutura como base para um estudo para recuperação estrutural;

A análise detalhada das informações coletadas nessa etapa articula o resultado desse levantamento com os de um estudo de novas possibilidades técnicas, buscando dessa forma encontrar soluções para a compatibilização dos projetos (MORETTINI, 2012).

Segundo Barrientos (2004), uma ótima maneira de demonstrar a conclusão de uma análise é por meios de cada componente através de sua atribuição que faz parte da construção de uma resolução de acordo com sua fase de deterioração. Desta forma, podemos criar melhor as mediações diante de seus graus de necessidade, juntando e indicando prioridades.

É demonstrado no quadro 1, com o EPIQR - *Energy Performance and Indoor Environmental Quality Retrofit* (1999), elaborada pela comunidade europeia, como uma forma de encriptação para ser tratada como instrumento de verificação do retrofit e agilizando na realização da análise.

**Quadro 1:** Elaboração da estrutura construtiva conforme o EPIQR

| CODIGO | ESTADO             | URGENCIA             | AÇÃO              |
|--------|--------------------|----------------------|-------------------|
| A      | BOM ESTADO         | CONSERVAÇÃO          | MANUTENÇÃO        |
| B      | LIGEIRA DEGRADAÇÃO | VIGILANCIA           | LIGEIRA REPARAÇÃO |
| C      | MÉDIA DEGRADAÇÃO   | INTERVENÇÃO          | MÉDIA REPARAÇÃO   |
| D      | FIM DA VIDA ÚTIL   | INTERVENÇÃO IMEDIATA | SUBSTITUIÇÃO      |

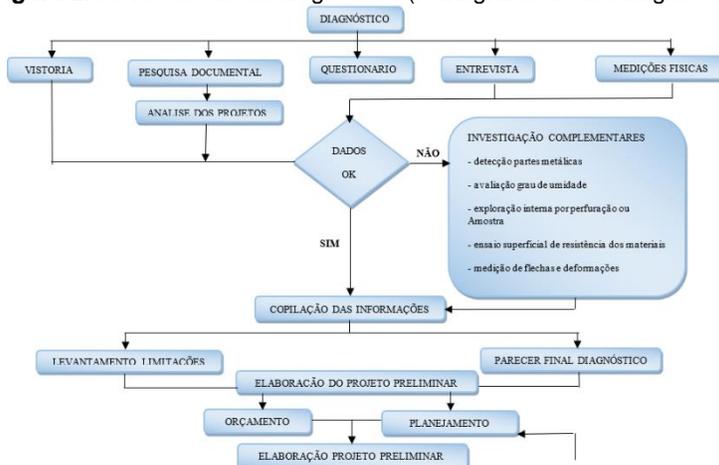
Fonte: BARRIENTOS & QUALHARINE (2003)

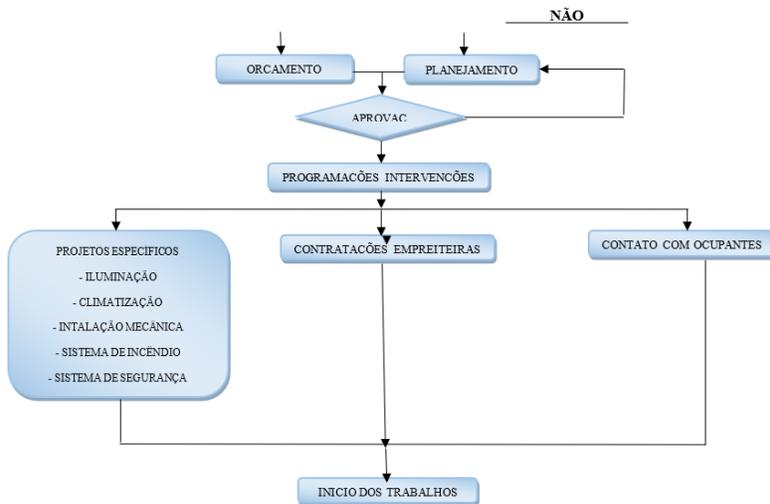
## Método do Diagnóstico

Tem a finalidade de traçar um alinhamento estratégico para a execução de um procedimento de requalificação de uma edificação sugerindo critérios para a atual etapa do retrofit.

Segundo Barrientos & Qualharini (2015), a metodologia de diagnóstico permite estruturar o processo de decisão, de forma a torná-lo mais fácil, mais racional e consistente, priorizando e garantindo a satisfação das necessidades de conforto e qualidade pretendidas. A figura 2 apresenta os passos da estruturação do método de diagnóstico.

**Figura 2:** Novo método de diagnóstico (Fluxograma de um diagnóstico)





Fonte: BARRIENTOS (2004)

A aplicação deste novo método será estruturada com um modelo informático que auxiliarão com outras ferramentas já existentes. Através de uma base de dados com fotos digitais, textos e imagens que auxiliarão na identificação dos problemas construtivos, o que dará a possibilidade de estudar a melhor solução a ser aplicada (BARRIENTOS e QUELHAS 2015).

## DIFICULDADES EXECUTIVAS

### Patologias

Quando se inicia uma obra de retrofit uma das primeiras atividades que o profissional deve executar é a vitoria do imóvel, verificando o estado da estrutura. Em construções antigas e ou abandonadas é comum encontrar problemas patológicos, a degradação se dá ao envelhecimento dos materiais aplicados, ou em problemas de execução na questão de cobrimento da armadura.

Quando a estrutura se encontra sem revestimento, com o concreto completamente exposto sujeita a ação de agentes climáticos são encontradas grandes incidências patológicas, que se faz necessária a recuperação estrutural, boa parte em locais onde a armação praticamente não teve cobrimento. As figuras 3 e 4 apresentam alguns exemplos de estruturas com patologias, podendo se identificar uma das anomalias mais comum como a corrosão da armadura ocasionando em perda se seção.

Figura 3: Pilar com armadura exposta

Figura 4: Fundo de viga com armadura exposta



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)



Fonte: Arquivo Pessoal (2020)

## Execução em desacordo com o projeto

Segundo Freitas & Souza (2003), por melhor que seja a qualidade dos trabalhos realizados nas etapas de diagnóstico, sempre é possível encontrar problemas na etapa de execução das obras. Porém acredita-se que quanto menos eficiente é a etapa de diagnóstico, maior a probabilidade da existência de problemas na etapa de execução.

No processo reabilitação de uma construção suas etapas não são idênticas às de um empreendimento novo, pois apresenta algumas atividades distintas: reforço em pilares e fundação para aumento da capacidade de carga, demolição de partes de subsistemas do edifício, utilização de metodologias específicas para acompanhamento do layout da estrutura existente, entre outros.

Em uma obra de Retrofit, algumas mudanças no layout da estrutura são necessárias para atender ao novo programa arquitetônico. Para viabilizar tais mudanças é necessário que seja feito um levantamento métrico da edificação, pois segundo Croitor (2009) em diversas vistorias realizadas em edificações antigas são encontrados projetos legais em desacordo com o executado, sendo relativamente comum serem encontradas diferenças entre as dimensões executadas em relação ao previsto no projeto.

Para Moraes & Quelhas (2012), em determinados momentos do empreendimento, limitações e restrições são impostas por diversas razões:

- Em função das limitações físicas da antiga estrutura;
- Restrições encontradas pelos profissionais em trabalhar sobre um projeto de outro autor;
- Por achar que somente os empreendimentos “novos” e convencionais têm sucesso;
- Impacto causado no projeto como a distribuição de cargas da estrutura devido às novas divisões internas;
- Devido à diferença de legislação vigente no momento da elaboração do antigo projeto com a legislação atual;
- Quando a demolição do antigo edifício para construção de um novo é considerada a solução;

- Quando o grau de incerteza está relacionado à qualidade do conhecimento que se tem do empreendimento (CROITOR, 2009);
- A expectativa de resultados das intervenções em empreendimentos de reabilitação não pode ser a mesma associada a empreendimentos novos (CROITOR, 2009);
- Falta de padronização das medidas da edificação existente podendo interferir na execução dos serviços e, por consequência, na produtividade da obra (CROITOR, 2009).

Erros grosseiros de execução na estrutura como pilares e vigas fora de esquadro resultam em desalinhamento da alvenaria, resultando em um alto custo de materiais para o revestimento, custos não previstos no orçamento.

## **Estruturas**

Devido ao alto nível de imprevisibilidade, algumas informações necessárias são identificadas apenas durante a execução da obra, especialmente na etapa de demolição (MORETTINI, 2012).

Inúmeros erros de execução só conseguem ser identificados após a demolição, na armação onde sua execução feita de forma diferente de projeto comprometendo a estrutura.

## **Dificuldades com a mão de obra e competências requeridas**

Em decorrência da falta de ciência e experiência nessa modalidade construtiva, muitas obras caminham para a má execução. Muitos profissionais não aptos à realização acarretam em procedimentos errôneos, gerando altos custos e problemas de prazo de execução.

Este procedimento deve ser munido de um técnico capacitado, principalmente perante os problemas que tal profissional só conhecerá através do decorrer da obra. O engenheiro ou arquiteto deverá estar par ao proprietário do imóvel, assim se informando sobre as especificidades construtivas do local. Juntamente com o responsável e conhecedor do imóvel, traçar um diagnóstico, facilitando a elaboração do projeto e seu escopo de segurança caso eminentes problemas venham surgir. Além da função de prevenção o diagnóstico é de suma importância para execução do planejamento e orçamento da obra, não estudar qual foi o método utilizado para execução da estrutura, e a importância de manter o mesmo processo pode atrasar o cronograma da obra e resultar em um alto custo fora do orçamento.

Conhecer o canteiro de obras e ter um cronograma bem definido é muito importante para uma obra de retrofit, pois trabalhar em um canteiro em que boa parte da estrutura já está construída reduz o espaço livre o que dificulta no armazenamento e manuseio de ferramentas de grande porte.

Quando temos um projeto em que sua arquitetura foi alterada é comum termos reforços estruturais em fundações, e devido ao espaço limitado temos que buscar uma maneira de executar o procedimento atendendo as especificidades construtivas do local, o que pode alavancar o custo para execução de locação de ferramentas específicas.

## **CONCLUSÃO**

Observou-se que a reabilitação de um edifício não está limitada somente às edificações antigas e degradadas, mas também se aplica em obras inacabadas e abandonadas, quando há interesse do empreendedor na mudança do uso do imóvel.

Visto que do ponto comercial o retrofit é um método construtivo com muito potencial, pode contribuir para reaver parte ou até mesmo a total valorização do imóvel e seu entorno. Podendo ser aplicado de diversas formas em diversas construções, sendo benéfico não somente no ponto de vista arquitetônico e inovador, mas também na sustentabilidade, buscando preservar os elementos que caracterizam a edificação ao invés de descartá-los.

Empreendimentos de reabilitação possuem a característica de impor as limitações físicas da estrutura existente às equipes de projeto, resultando em inúmeras dificuldades executivas advindas da escassez de profissionais com experiência nesse tipo de construção. A ideia central deste artigo foi apresentar diversas informações teóricas que proporcionem conhecimento as técnicas do retrofit. Assim espera-se que o leitor entenda a necessidade de compreensão do processo e suas particularidades.

Dentre as diversas etapas de um empreendimento de reabilitação, aquela que se destaca pela importância e por estar diretamente relacionada ao sucesso do empreendimento é a de diagnóstico e estudo de viabilidade. Se em empreendimentos convencionais as etapas preliminares são importantes para o processo de projeto, na reabilitação a etapa de diagnóstico e viabilidade identificará as limitações e oportunidades da estrutura existente e será instrumento fundamental para o desenvolvimento dos projetos.

Cada projeto tem suas particularidades, mas dificilmente se consegue fugir das dificuldades impostas por uma obra de reabilitação, no presente artigo foram apresentadas diversas informações teóricas com a intenção de proporcionar conhecimento essenciais e relevantes que contribuam para o avanço do conhecimento na área.

Este trabalho permitiu demonstrar as características e as peculiaridades em um processo de retrofit, constatando que tal processo necessita de um estudo complexo de todos os elementos constituintes, para obter sucesso em uma obra de reestruturação.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR 15575. **Edificações Habitacionais – Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.

BARRIENTOS, M. I. G. G. **Retrofit de edificações: estudo de reabilitação e adaptação das edificações antigas às necessidades atuais**. 2004. 189 f. Dissertação (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

BARRIENTOS, M. I. G. G.; QUALHARINI, E. **Retrofit de construções: Metodologia de avaliação**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015

BARRIENTOS, M. I., QUALHARINI, E. L. "Retrofit de construções frente a ótica brasileira" In: 3o ENCORE, Portugal, 2003.

CBCS. Retrofit: **"Requalificação de edifícios e espaços construídos"**. 2019. Disponível em: [www.cbcs.org.br](http://www.cbcs.org.br). Acesso em: 10 de agosto de 2019.

CROITOR, E. P. N. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios: estudo da interface entre projeto e obra**. 2009. Dissertação de Mestrado Escola Politécnica da USP. São Paulo: EPUSP, 2009.

CROITOR, E. P. N.; OLIVEIRA, L.; MELHADO; S. B. **Etapas de diagnóstico de um projeto de reabilitação: estudo de um caso francês**. In: **Workshop Brasileiro de Gestão de Processo de Projeto na Construção de Edifícios**. Curitiba, PRo Anais. 2007. 7 p.

EPIQR. **Un Outil D'Aide À La Decisin Pour La Réahbilitation Des Bâtiments D'Habitation – Les Principes De La Methode C.S.T.N**. FRANÇA, 1999.

FREITAS, V. C.; SOUZA, M. **Reabilitação de edifícios - do diagnóstico à conclusão da obra**. In: **Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios**, 3, Lisboa, Portugal. Actas. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2003. v. 2.

MORAES, V. T. F.; QUELHAS, O. L. G. **O desenvolvimento da metodologia e os de um "Retrofit" arquitetônico**. Programa de Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil. Revista de Sistema e Gestão vol.7, nº 3, 2012, 451p.

MORETTINI, R. **Tecnologias construtivas para a reabilitação de edifícios: Tomada de decisão para uma reabilitação sustentável**. São Paulo, 2012.

OLIVEIRA, L. A. **Metodologia para desenvolvimento de fachadas leves**. Tese (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. 2009. 267 p.

ORNSTEIN, Sheila. “**Avaliação pós-ocupação (APO) no Brasil: Estado da arte, desenvolvimento e necessidades futuras**”. In: Nutau 1996, S.Paulo, 1996.

PROJETO REABILITA **Diretrizes para reabilitação de edifícios para HIS**: as experiências em São Paulo, Rio de Janeiro e Salvador. São Paulo, Programa HABITARE, 2007. 246 f.

SOUZA, T. C. de. **Retrofit e a revitalização de centros urbanos**: estudo de caso: reabilitação do Ed. Tupis. 2011. 87f. Monografia de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte. 2011.

VALE M. S. do. **Diretrizes para racionalização e atualização das edificações: segundo o conceito da qualidade e sobre a ótica do retrofit** 2006. 195 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ/FAU Rio de Janeiro, 2006.