

**Pedro Lopes Corrêa**

Universidade Estácio de Sá (UNESA/Norte Shopping)

**Fabricio Barbosa Freitas**

Universidade Estácio de Sá (UNESA/Norte Shopping)

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo expor aspectos ligados ao Retrofit de fachadas no Brasil, que teve um grande crescimento na última década, e hoje, existe muita procura relacionada ao tema, inclusive muitas empresas especializadas somente no assunto. Normalmente, quando se executa um Retrofit, pensamos logo em fachadas e instalações prediais, tais como: elétricas, hidráulicas e de telefonia. O estudo a seguir irá abordar em específico o tema relacionado ao Retrofit de fachadas, que inclui a instalação de tecnologias sustentáveis, reforços na estrutura do prédio e a troca de revestimento e esquadrias, dando um ar mais atual e valorizando o imóvel.

**Palavras-chave:** Retrofit; Custos; Tecnologia sustentável.

## INTRODUÇÃO

O termo *retrofit* de caráter técnico é utilizado no setor da construção civil, de forma a significar uma atualização tecnológica. Com o objetivo de valorizar edifícios antigos prolongando sua vida útil, seu conforto e funcionalidade através da incorporação de avanços tecnológicos e da utilização de materiais de última geração, os conceitos do *retrofit* vêm sendo amplamente difundidos no mercado nacional (VALE, 2006).

Para Qualharini (2000), *retrofit* apresenta-se como o processo de interferir em uma benfeitoria, que foi executada em padrões inadequados às necessidades atuais. Portanto, o processo de *retrofit* constitui-se num conjunto de ações realizadas para o beneficiamento e a recuperação de um bem, objetivando a melhoria do seu desempenho, com qualidade e durabilidade ou a um custo operacional viável da utilização da benfeitoria no espaço urbano.

O conceito desta técnica compreende a revitalização de edifícios, preservando aspectos originais, para adaptá-los às exigências e padrões atuais. O *retrofit* é baseado na atualização de novas tecnologias; adequação às normas vigentes e novos usos para tornar os espaços funcionais para os atuais usuários; modernização estética e arquitetônica, e na aplicação de soluções técnicas para facilitar a manutenção. Em resumo, a utilização desta técnica resulta na renovação completa da edificação (MARQUES, 2018).

A passagem do tempo nos diz que um edifício pode ou não permanecer atraente. Então, seriam necessárias ações de renovação e mudança de uso para adquirir outra representatividade? Sim, pois o objeto arquitetônico pode ter perdido sua função e o espaço

não mais condiz com as exigências técnicas e as normas de segurança. Todavia, as adequações construtivas, preservando sua originalidade, são feitas a partir de estudos criteriosos de viabilidade que giram em torno de custos e benefícios (CORREIA, 2015).

Segundo Ducap (1999), que apresentou em seu trabalho um estudo sobre a idade dos imóveis na cidade do Rio de Janeiro, há uma grande carência na reabilitação do patrimônio construído, pois em função da dinâmica das cidades estes números estão em constante modificação, mas pode-se adotar uma idade média aproximada de 30 anos. Também se conclui que o decréscimo na construção observada na última década (constatado pelo número de imóveis com menos de 11 anos) acompanha a tendência de outros países, levando inevitavelmente a processos de atualização das edificações, ou seja, *retrofit*.

Desta forma, segundo o proposto por Cardoso (1997), todos os agentes setoriais da construção civil envolvidos neste contexto, devem buscar um único objetivo, baseado em melhor organização, maior produtividade, menores desperdícios, melhor emprego dos recursos, menor impacto ambiental, menor preço dos “produtos” construídos, e menores custos de operação ao longo da vida útil dos mesmos, entre outros pontos.

Segundo a NBR 15575 (ABNT, 2013, p.10), *retrofit* é “remodelação ou atualização do edifício ou de sistemas, através da incorporação de novas tecnologias e conceitos, normalmente visando valorização do imóvel, mudança de uso, aumento da vida útil, eficiência operacional e energética”.

Para Barrientos (2004) “em geral, a palavra designa intervenções realizadas no edifício com o objetivo de adequá-lo tecnologicamente, mas, na prática, pode significar uma simples reforma ou troca de um componente de um sistema”, já para Silva (2013), o termo refere-se à modernização de edificações deterioradas e sua reinserção às dinâmicas urbanas.

No Brasil, as pesquisas relacionadas a reabilitação de edificações ainda são pontuais. Na UFSC existem estudos que se concentram na questão energética, ou seja, o *retrofit* tendo como seu objetivo principal a redução do consumo de energia. Na FAU/USP as atividades de *retrofit* estão intimamente ligadas às questões de avaliação pós-ocupação. Todas as pesquisas na área são relativamente recentes, sendo assim, ainda não temos uma bibliografia consubstancial sobre o tema, por isso, estudos nessa área são cada vez mais necessários (BARRIENTOS, 2004, p.03).

Para Barrientos (2004), o processo de modernização e atualização visa tornar antigas edificações em contemporâneas, o método caracteriza-se pelo objetivo de compatibilizar as benfeitorias, por meio de restauro e compatibilização, às necessidades de desempenho dos usos tradicionais e inovadores da edificação.

Senge (1998) acrescenta que: as empresas que sobreviverão e se manterão líderes são as voltadas para o futuro, as que são capazes de assimilar as novas informações, se adaptar, mudar, ou seja, as que tenham capacidade de aprender.

Pode ser utilizado não somente para recuperar edifícios antigos, segundo Silva (2013), quando há interesse do empreendedor pela substituição de sistemas prediais ineficientes e/ou inadequados, pela mudança de uso do imóvel ou, também, quando as edificações se encontram inacabadas e abandonadas.

As ações de *retrofit* em edifícios tradicionais e históricos costumam ter custos elevados devido à adição de complexidade, especialistas em materiais, consultores e instaladores especializados para edificações históricas, sendo necessário investir na inovação e na identificação de técnicas adequadas aos edifícios tradicionais e históricos para serem incorporados ao mercado a custos mais acessíveis (HEATH, 2014).

A revitalização urbana desenvolve estratégias e promove um processo de inclusão e integração de áreas antes degradadas, agregando valor ao lugar. É um instrumento de gestão coletiva do território com capacidade de utilizar programas urbanos muito

diferenciados, de cunho mais social, econômico ou cultural, provocando iniciativas, projetos e atuações (MOURA et al, 2005, APUD GALHARDO 2017).

“Restaurar um edifício não é mantê-lo, repará-lo ou refazê-lo, é restabelecê-lo em um estado completo que pode não ter existido nunca em um dado momento” (VIOLLET-LE-DUC, 2000, p. 29).

Por se tratar em sua maioria de pesquisas qualitativas, coletando e analisando dados, bibliografia pertinente ao tema, principalmente a partir de publicações renomadas no assunto, como artigos, monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado das principais universidades, aborda-se também as diretrizes de normas técnicas aplicáveis ao objeto da pesquisa, tais como as NBR (Normas Brasileiras aprovadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas).

O objetivo geral pretende demonstrar com estudos de casos concretos a relevância do *retrofit* no atual mercado brasileiro, comparando-o com mercados exteriores. Exaltar as qualidades dessa técnica e explicar o porquê de se optar pela mesma.

Como objetivos específicos trazer à tona 3 exemplos de retrofit de fachadas bem-sucedidos, onde colocar o antigo em um patamar de novo é a nova tendência. Ilustrar imagens que podem explicitar o quão bonito e funcional um edifício pode ficar quando se usa a técnica adequada no momento certo. Expor patologias e suas origens que muitas vezes não são estudadas, o que causa negligência por parte de construtoras e responsáveis pelas obras.

O *retrofit* tem o objetivo de diminuir os custos e a periodicidade da manutenção da fachada. Na reforma, alteram-se as configurações e a aparência, podendo muitas vezes desvalorizar o prédio, por mudar a forma como era conhecido ou por estragar a harmonia que existia. No *retrofit* apenas moderniza-se um condomínio antigo com materiais mais atuais, tornando-o mais confortável para os moradores. Essa modernização eleva o valor do imóvel, torna-o competitivo com os condomínios mais atuais por oferecer a mesma tecnologia e com um espaço interno maior característico de construções antigas.

O *retrofit* deve buscar a eficiência, é mais difícil do que iniciar uma obra por conta das limitações físicas da antiga estrutura, porém, reduz seu prazo e não é necessário ocupar um espaço físico maior.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo CBCS, o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (2013), o *retrofit* tem como função customizar, adaptar, atualizar, requalificar, melhorando as condições de conforto e as possibilidades de uso da edificação. Colocar o velho em forma de novo preservando seus valores estéticos e históricos originais, além de trabalhar com o conceito de sustentabilidade, na medida em que busca preservar os elementos que caracterizam a edificação ao invés de simplesmente descartá-los (MORAES, QUELHAS, p.07).

Segundo Santanna (2016), o termo “preservação” está ligado a um conjunto de ações que visam manter ou dar continuidade a um bem que foi valorado. Sejam eles objetos, obras da natureza, paisagens, saberes e práticas. Comumente, uma das maiores dificuldades em trabalhos de *retrofit* é o fato de se projetar com base em algo que já existe. Pois, provavelmente, o espaço antigo não foi pensado para o novo uso. (GOUVEIA, 2018).

Sabemos que grande parte das obras de *retrofit* executadas são realizadas por profissionais sem muita qualificação e respaldo técnico. Os resultados, em geral, são intervenções malsucedidas que aliam custos elevados a problemas em curto prazo. Sendo assim, é cada vez mais importante criar uma metodologia eficiente que oriente os processos de *retrofit* e os profissionais responsáveis, de modo a obter a otimização dos recursos disponíveis. (BARRIENTOS, 2004, p. 28)

## Conceito de Retrofit

*Retrofit* é uma palavra criada a partir da junção do termo *retro*, do latim, que significa movimentar-se para trás e do termo *fit*, do inglês, que significa ajustar-se, que resulta no conceito, em português: “reconversão”. Para Silva (2013), o termo refere-se à modernização de edificações deterioradas e sua reinserção às dinâmicas urbanas. Ou seja, o *retrofit*, propõe a atualização de tecnologia em edifícios antigos afim de prolongar sua vida útil e também promove a inserção de avanços tecnológicos que favoreçam o conforto e funcionalidade dos espaços. Para Barrientos (2004) “em geral, a palavra designa intervenções realizadas no edifício com o objetivo de adequá-lo tecnologicamente, mas, na prática, pode significar uma simples reforma ou troca de um componente de um sistema”.

Quando os edifícios são reabilitados por procedimentos de restauro ou de *retrofit* toda a região do entorno é revigorada e valorizada, propiciando investimentos governamentais no sentido de promover uma melhoria, também, no setor de infraestrutura e de equipamentos urbanos. (BARRIENTOS, 2004, p.08)

Croitor (2008) define “*retrofit* de edificação” como a modernização dos sistemas prediais, sendo muito utilizado em edificações comerciais que, normalmente, visam o aumento da eficiência dos sistemas prediais por meio da substituição de instalações antigas por sistemas mais modernos.

## Questões ambientais associadas ao processo

Diante de um cenário em que a cadeia da construção civil é responsável por 12% do consumo total de águas do planeta (PNUD, 2012), em meio aos tempos atuais onde há escassez de recursos naturais, crise hídrica e energética, faz-se necessário o desenvolvimento de materiais e técnicas cada vez mais aperfeiçoadas para que as edificações causem menores impactos ambientais.

Para Yudelson (2013), a diminuição dos impactos ambientais causados pela construção civil é alcançada quando há uma mudança na prática de concepção do projeto com a preocupação com os impactos de ciclo de vida dos materiais de construção, móveis e acessórios, além do melhoramento da ventilação que diminui o uso do ar condicionado e da iluminação natural que diminui o consumo de energia.

Segundo a IN – Nº 2 (BRASIL, 2014, p.01), no campo do uso da ENCE, as alterações no sistema de condicionamento de ar, iluminação e da envoltória compreendem estratégias de *retrofit* aplicadas às edificações. A intervenção em uma edificação do tipo *retrofit* pode reduzir até 30% do seu consumo energético, sendo que em edificações novas essa redução de consumo pode corresponder até 50%, caso a utilização de tecnologias energeticamente eficientes seja prevista ainda na etapa de projeto, quando comparada com um consumo energético de um edifício cujo projeto não prevê o uso de tais tecnologias (ROMÉRO, REIS, 2012).

## Questões urbanísticas associadas ao processo

A estratégia de *retrofit* é fixada em três impactos de desenho urbano: ambiental, social e econômico (DIXON; EAMES, 2013). Dunhan-Jones e Williamson (2011) defendem três estratégias para o *retrofit* das cidades: re-habitar, re-desenvolver e trazer o verde de volta para a malha urbana. Segundo os autores, essas estratégias são centrais para repensar e transformar a urbanização predatória das cidades contemporâneas.

Para Gottdiener (2016), a organização social é o ponto de partida para compreender as transformações urbanas. De acordo com Campos (2012), a prática do *retrofit* surgiu ao

final da década de 1990, nos Estados Unidos e na Europa, onde foi desenvolvida e bastante valorizada devido à grande quantidade de edifícios antigos nos centros urbanos dessa região e também às exigências da rígida legislação aplicada à preservação do patrimônio histórico para que o acervo arquitetônico não fosse substituído.

## Sustentabilidade e Inovação Tecnológica

Segundo Martucci (1990) a tecnologia para a construção está embutida nos processos construtivos através dos projetos. Entretanto, a realidade das práticas construtivas mostra que nem sempre o projeto incorpora a tecnologia construtiva efetivamente empregada no canteiro de obras, na fase de execução.

O termo *retrofit* de caráter técnico é utilizado no setor da construção civil, de forma a significar uma atualização tecnológica. Com o objetivo de valorizar edifícios antigos prolongando sua vida útil, seu conforto e funcionalidade através da incorporação de avanços tecnológicos e da utilização de materiais de última geração, os conceitos do *retrofit* vêm sendo amplamente difundidos no mercado nacional. (VALE, 2006)

De acordo com Induta (2017), a construção sustentável é baseada no conceito de desenvolvimento sustentável, estando relacionada com a diminuição dos impactos ambientais ao utilizar tecnologias que permitam racionalizar o uso de energia e recursos naturais. A utilização de tecnologias inovadoras, na prática do processo de *retrofit*, permite que os conceitos de sustentabilidade sejam aplicados nas atualizações das edificações. A instalação de equipamentos de ar condicionado mais eficientes é fundamental para o prédio ser mais sustentável, reduzindo em até 40% o gasto com energia, além de liberar área útil. (GROSSO, 2009).

Segundo Silva (2013, p. 24), “os critérios de sustentabilidade passaram a integrar a formulação dos programas de atividades contemporâneas e, conseqüentemente, no próprio desenvolvimento das atividades regulares da construção civil”. Para Adam (2001), o que torna uma tecnologia sustentável é a qualificação que esta possui de gerar tecnologia limpa, ecologicamente fiel e não poluente, utilizadas em pequena ou grande escala e que possuam a possibilidade de ser absorvida pela sociedade como um todo.

## Tecnologia Aplicada

Segundo Barrientos (2004), um processo de *retrofit* adequado envolve um estudo complexo de todos os elementos constituintes do sistema, exigindo rigor e minúcia na sua execução, utilizando técnicas e procedimentos muito diferentes dos convencionais.

Para Induta (2017), a viabilidade do *retrofit* depende de cada caso. É necessário primeiramente definir qual seria o uso da edificação após o processo de *retrofit*, que pode ser: residencial, comercial, industrial ou patrimônio tombado, pois, em cada caso existem certas restrições que levarão a uma análise para definir sua viabilidade.

A idade do imóvel a ser reabilitado influi na complexidade dos trabalhos. Por exemplo, é muito mais fácil fazer um *retrofit* em uma edificação com mais de 30 anos, do que nas mais recentes. Isto se deve aos padrões de arquitetura: naquela época, utilizavam-se pés direitos mais altos e vãos mais largos, que facilitam a utilização de recursos como pisos elevados, rodapés técnicos e forros. Hoje em dia, os novos padrões arquitetônicos, onde o espaço é excessivamente reduzido, dificulta qualquer previsão de intervenção futura. (BARRIENTOS, 2004, p. 27)



## Retrofit de Fachadas

Valorizar o imóvel e prolongar sua vida útil promovendo melhora no desempenho da envoltória é a principal função do *retrofit* de fachadas de edificações. A motivação para um *retrofit* quase sempre é econômica. (MEDEIROS, 2016)

A fachada é um importante componente da edificação, definida por Gomes (2015) como um dos principais elementos visíveis da edificação e parte integrante da vedação, sendo a parede exterior de um edifício que, juntamente com a cobertura e o pavimento, compõem a edificação.

De acordo com Gomes (2015), a procura pela eficiência energética tem levado ao desenvolvimento de sistemas de fachadas dinâmicos, apresentando equilíbrio entre as necessidades energéticas do interior dos edifícios e as condições do seu ambiente.

## Fachadas Ventiladas

Pouco difundido no Brasil, o sistema de fachadas ventiladas conta com uma gama de opções de revestimentos em diversos materiais, cores, texturas e formatos. Diferentemente do sistema com ventilação natural entre duas peles de vidro, essa nova técnica consiste na aplicação de um revestimento, que pode ser cerâmica, pedra, fibrocimento, fenólico, metálico, porcelânico, e de um isolante térmico nas paredes externas do edifício (GELINSKI, 2019). Solução recorrente há mais de 30 anos em países do hemisfério norte, a fachada ventilada vem aos poucos se disseminando pelo mercado brasileiro, principalmente em edifícios comerciais de alto padrão.

As figuras 1, 2, 3 e 4 trazem exemplos de fachadas ventiladas.

Figura 1: Fachada ventilada moderna



Fonte: <https://casaconstrucao.org/projetos/fachada-ventilada/>

Com o sombreamento das paredes de fachada e a introdução da camada de ar pode-se conseguir acentuada melhoria da isolamento térmica das fachadas, com redução dos fluxos de calor entre os ambientes interno e externo e menor consumo de energia por aparelhos de ar-condicionado. Pode também, como uma "capa" protetora, preservar a estrutura e prolongar a vida útil da edificação (ROCHA, 2011).

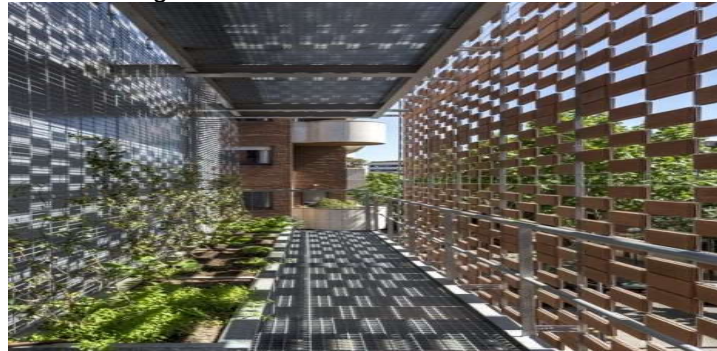
Figura 2: Fachada ventilada de concreto



Fonte: <https://casaconstrucao.org/projetos/fachada-ventilada/>

Alguns fatores ainda dificultam o uso desse sistema. Gomes (2015) afirma que um dos motivos para isso se deve ao fato de não haver normas específicas para sua instalação, funcionamento e correto desempenho, dessa forma, as empresas recorrem a instituições conceituadas para avaliar seus produtos, além de utilizar normas estabelecidas para esquadrias.

Figura 3: Fachada ventilada de madeira



Fonte: <https://casaconstrucao.org/projetos/fachada-ventilada/>

Figura 4: Fachada ventilada de cerâmica



Fonte: <https://casaconstrucao.org/projetos/fachada-ventilada/>

## Retrofit em Construções Antigas

Chimenti (2000) em seu estudo de caso do edifício da Faculdade de Direito da UFRJ (exemplificado pelas figuras 5 e 6) e Leal U. (em artigo na revista *Téchne*), na Bolsa de Valores e Futuros de São Paulo e da sede da OAB do Rio de Janeiro, propuseram a aplicação do *retrofit* em edificações históricas e a compatibilizarão entre a obra de arte e os sistemas inseridos. CURCIO, et al (2000) afirma que: existe uma necessidade crescente de manutenção, reparo e restauração de edificações. Portanto, daí a necessidade de projetar

a inspeção de edificações, que visará a sua reutilização, com a adequabilidade ao seu comportamento no futuro.

Figura 5: Faculdade de Direito da UFRJ



Fonte:

<https://www.facebook.com/FaculdadeNacionaldeDireitoUFRJ/photos/a.373133889407179.104357.362610770459491/599191343468098/>

Andrada, Ornstein e Maleronka (2002), em um artigo publicado no ENTAC, descrevem o processo de requalificação de um edifício da década de 40, situado na região central de São Paulo, projetado para abrigar uma loja de departamentos e posteriormente adaptado para o uso de escritórios, em decorrência de novos requerimentos de infraestrutura, conforto e desempenho.

Figura 6: Faculdade de Direito da UFRJ



Fonte: [projetocolabora.com.br](http://projetocolabora.com.br)

“Quando uma edificação é tombada, a princípio o que se pode realizar seria apenas uma restauração e não um *retrofit* ou uma renovação predial, pois a restauração consiste em manter a forma física original da edificação e muitas vezes um *retrofit* requer a instalação de novos dispositivos ou substituição de elementos e materiais” (ESTEVES, LOMARDO, 2009, p. 5).

A vida útil de uma edificação está relacionada a fatores físicos, funcionais e econômicos. Estes fatores estão associados a durabilidade, adaptabilidade e rentabilidade dos materiais utilizados (BARRIENTOS, 2004).

## Patologias

Heath (2014) aponta que, em muitos casos, os problemas gerados por ações de *retrofit* ocorrem devido à inexistência de um estudo e avaliação adequados ao edifício tradicional. Podem ser citadas algumas falhas comuns em edifícios tradicionais originados



por ações de *retrofit* energético, tais como, a condensação e o alto teor de umidade nos materiais (HEATH, 2014).

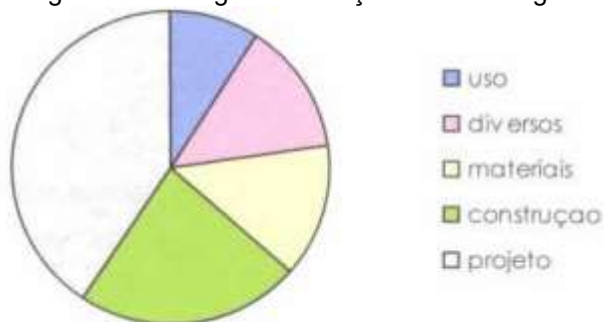
Segundo Barrientos (2004), entre os vários agentes que podem causar a degradação de uma edificação pode-se ressaltar o próprio usuário através do uso, além das causas imprevistas, tais como: fenômenos naturais e guerras, e a ação do próprio meio ambiente em que a edificação está inserida.

Para Thomaz (2001), alguns aspectos podem ser colocados como os principais problemas relativos às patologias nas edificações, são eles: Problemas relativos às fundações e estruturas; Problemas relativos às vedações, caixilhos e revestimentos; Problemas relativos aos pisos e impermeabilizações; Problemas relativos às instalações prediais elétricas e hidráulicas.

Vale (2006), conclui então que, somente um Sistema de Gestão Integrada para o setor da construção civil pode levar a mudança deste quadro desfavorável no setor. Mas o processo de mudança já foi iniciado no setor, com o acirramento cada vez maior da concorrência e com as empresas procurando investir em qualidade. Não bastando apenas produzir, mas fazê-lo com qualidade, e isto, além de se reverter em benefício à empresa, aumenta a clientela e já foca em todas as vertentes nos aspectos relativos a qualidade.

Em estudos de casos realizados por Motteau (1987), foram avaliados de que forma as patologias se enquadram em função de suas origens, exemplificado pela figura 7.

Figura 7: Patologias em função de suas origens



Fonte: Motteau (1987) in Barrientos (2004).

## METODOLOGIA

Com o envelhecimento das edificações levando a degradação de seu entorno, pensa-se no objetivo de melhorar a qualidade de vida e, muitas vezes é necessário a reabilitação do ambiente urbano. A capacidade regenerativa de um edifício ou de uma microrregião só pode ser determinada após um processo de avaliação de certa complexidade, que é o que chamamos de diagnóstico para um *retrofit*.

Assim, conhecer o estágio de degradação de uma construção é muito importante para a sua atualização e para saber se a edificação é capaz de suportar acréscimos de carga gerada por mudanças no layout, por incorporação de automatismos e por correção do desgaste do uso e do tempo DUCAP (1999).

Não há necessidade de consultar os vizinhos para dar início às obras de *retrofit* de fachadas, porém, é obrigatório criar proteções que evitem a queda de material sobre transeuntes, veículos ou construções adjacentes. Se a obra estiver localizada no entorno de um edifício tombado ou na área de um centro histórico é necessário verificar quais são as diretrizes dos órgãos de preservação do patrimônio para intervenções nas fachadas de prédios naquela área.

Segundo Pires Giovanetti Guardia, no Brasil “[...] o comum era demolir para fazer de novo, mas adequar passou a ser interessante, até mesmo do ponto de vista cultural, quando

há qualidade arquitetônica que justifique a ação”. E ainda, “[...] máquinas demolidoras dão lugar a guindastes que içam placas de alumínio e vidros temperados. As antigas instalações são substituídas por tecnologias de ponta, com o que há de melhor que o mercado pode oferecer. Em vez da destruição, o renascimento” (VALE, 2006)

Não se trata simplesmente de uma reconstrução ou restauração, é mais do que isso, é aperfeiçoar o ambiente sem perder a sua essência. Quando a reforma é bem planejada e executada, diminui os custos de manutenção, aumentando as opções de uso dos espaços e prolongando a vida útil do imóvel. As figuras 8 e 9 trazem exemplos de fachadas renovadas.

Figura 8: Fachada de uma edificação pequena antes e depois do retrofit.

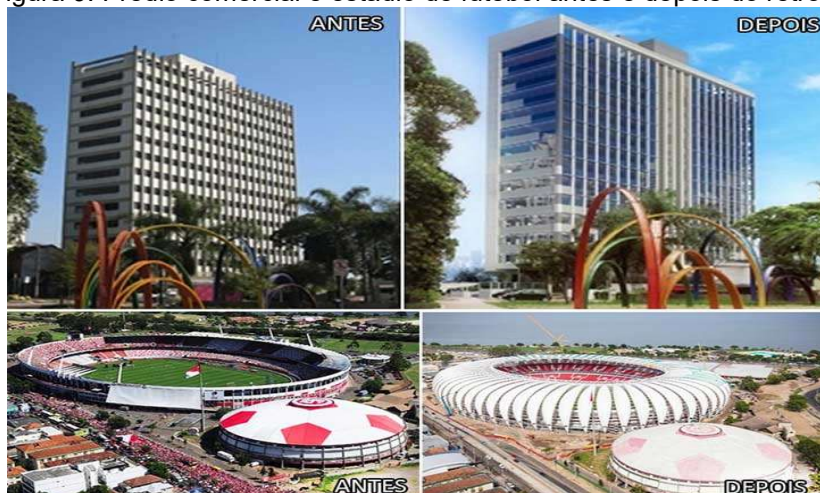


Fonte: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=22&Cod=2088>

É preciso atenção para realizar esse tipo de intervenção, pode-se gerar muitos contratempos, principalmente em prédios muito deteriorados, acarretando gastos maiores e atrasos na finalização da obra. É importante contratar arquitetos que saibam lidar com as legislações que dizem respeito às reformas de construções antigas.

A fachada é um subsistema do edifício muito importante, responsável pelas condições de habitabilidade e estética, e contribui com a valorização do imóvel, além de ser relevante muitas vezes na questão da sustentabilidade. O *retrofit* de fachada pode ser visto como uma melhoria do patrimônio, aumentando seu valor comercial. Deve ser analisado por especialistas e pelo investidor, tendo em vista as limitações físicas da antiga estrutura, e o valor a ser gasto no investimento.

Figura 9: Prédio comercial e estádio de futebol antes e depois do retrofit.



Fonte: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=22&Cod=2088>

Como é possível ver, *retrofit* é o mesmo que remodelar, a construção não volta ao estado original ou próximo àquele quando foi feito. É feita uma “reconversão”, uma transformação do uso ou do perfil original. É um processo de modernização.

## Execução

O primeiro passo ao realizar um *retrofit* de fachada é “verificar o estado atual dos elementos constituintes para posteriormente selecionar a técnica e os materiais que devem ser utilizados. Não existe uma fórmula para isso, cada caso deve ser analisado individualmente” (BARRIENTOS, 2004, p. 111).

É necessário o uso de equipamentos que facilitem o acesso à fachada. Na atualidade geralmente tem-se usado o balancim elétrico para prédios com alturas elevadas. Já nas edificações mais baixas, o andaime fachadeiro se mostra uma opção interessante.

A escolha do material utilizado no *retrofit* depende da arquitetura do empreendimento. Podem ser aderidos novos revestimentos, como os colados diretamente na base de concreto ou alvenaria, ou ancorados (que são os mais comuns), que estão ligados à estrutura do edifício através de *inserts* metálicos.

O revestimento aderido é bastante comum em edifícios antigos que mantêm o mesmo tipo de material na fachada. Pode ser que o modelo de pastilha que estava instalado não seja mais encontrado, nesse caso pode-se instalar um revestimento cerâmico, substituindo o material que saiu de linha por outro mais atual.

É aconselhável que o *retrofit* de fachadas seja realizado por empresas com experiência, que tenha técnico especializado no assunto. Todos os equipamentos de segurança são de responsabilidade da empresa contratada. Também é possível a contratação de peritos para ajudar no projeto, optando por essa opção o custo desse profissional é inserido no orçamento da obra.

Destaca-se que, a aplicação das técnicas do *retrofit* faz com que “edificações possam ganhar fachadas renovadas, instalações com comodidade e conforto, tecnologia e melhoria na relação custo/benefício de seus equipamentos, valorizando o imóvel, mesmo que suas características arquitetônicas permaneçam preservadas” (GOMES, 2015, p. 19).

## Atendimento às normas

A prática do *retrofit* tem sido tendência no mercado e foco em diversas situações. Muitas vezes os projetos são uma reconstrução de um empreendimento. O processo tem suas características: após a escolha do imóvel, vem o planejamento de projeto, a obra e a ocupação, normalmente com prazos curtos, porque as despesas se iniciam na assinatura do contrato.

É necessário que desde a prospecção do imóvel incluam-se no planejamento as licenças necessárias, pois a falta dos documentos pode inviabilizar operações futuras. Ainda na prospecção, o condomínio ou proprietário deve apresentar: Projeto anterior aprovado pela prefeitura; Auto de Conclusão (Habite-se); Projeto completo aprovado pelo Corpo de Bombeiros, com memorial descritivo; AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros) válido; Certificado de Manutenção de Segurança – SEGUR; AVS (Auto de Verificação de Segurança), com validade de cinco anos ou Cadastro de Funcionamento de Equipamentos de Segurança.

Além das licenças mencionadas, o interessado deve verificar o zoneamento da cidade e do local, bem como para quais usos o edifício está aprovado, de forma a ser compatível com a atividade pretendida.

Todas as obras que começaram depois de 19/07/2013 devem obedecer à ABNT NBR 15575, a figura 10 ilustra os principais requisitos. Todas as partes da norma devem ser cumpridas, todos os elementos devem atender pelo menos ao nível mínimo de desempenho, que é estabelecido com o objetivo de atender às exigências dos usuários que compõem as edificações habitacionais.

Segundo Almeida (2017), os critérios da norma baseiam-se em requisitos para três temas distintos: Segurança: tratam dos requisitos que tem a função de manter a integridade física da edificação e do usuário que são expressas pelos fatores de segurança estrutural, segurança contra fogo, segurança no uso e na operação; Habitabilidade: são os requisitos relacionados ao bem-estar dos usuários, evidenciadas pelos fatores de estanqueidade, desempenho térmico, desempenho acústico, desempenho luminoso, saúde, higiene e qualidade do ar; Sustentabilidade: prezam pela manutenção do ambiente construído e os seus entornos que são destacadas por fatores como durabilidade e impacto ambiental.

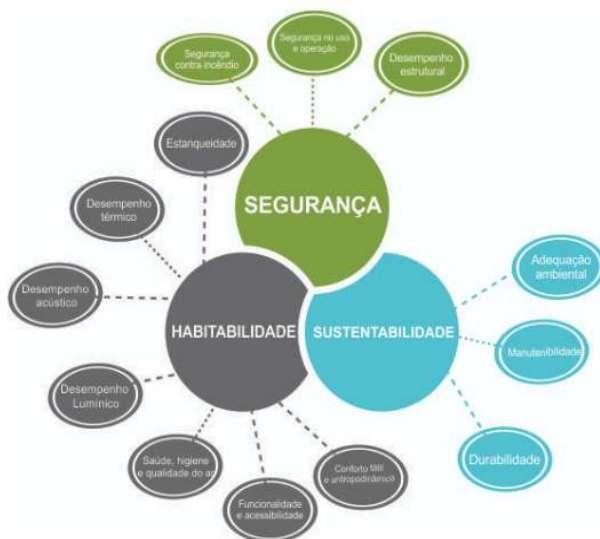
Figura 10: Requisitos principais da NBR 15575  
**Requisitos principais da NBR 15575**



Fonte: <http://isosom.com.br/blog/?p=192>

Os requisitos da figura 10 têm o foco de garantir a segurança, habitabilidade e sustentabilidade, esquematizados pela figura 11. Essa norma não revoga outras vigentes, além disso, coloca a necessidade de cumprir todas já em vigor. A diferença é que, através dela começa-se a analisar o comportamento da edificação ao longo da vida útil, que antes era responsabilidade somente dos projetistas, construtores e das incorporadoras. O objetivo é garantir uma maior qualidade das edificações, trazendo para o mercado da construção civil mais viabilidade, segurança e sustentabilidade. A norma se aplica a qualquer edificação habitacional, sendo germinada ou isolada, com qualquer número de pavimentos, ou qualquer tecnologia.

Figura 11: Objetivos da NBR 15575 esquematizados



Fonte: <http://isosom.com.br/blog/?p=192>



A NBR 15575 divide-se em 6 requisitos principais, uma parte de requisitos gerais e outras 5 falando sobre requisitos específicos referindo-se a subsistema. Cada requisito traz consigo um ou mais critérios e método de avaliação específicos.

## Pré-diagnóstico

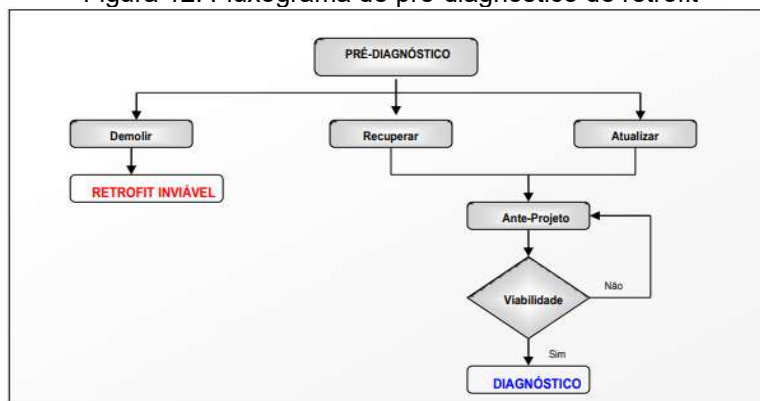
A elaboração de um anteprojeto se baseia em um programa que considera os objetivos iniciais dos proprietários, as possibilidades de execução e a qualidade, a partir de informações obtidas em um primeiro diagnóstico de caráter superficial (PREISER, 1987).

Conhecer o estágio de degradação da construção na qual se deseja implementar o *retrofit* é muito importante para que a requalificação seja capaz de suportar os acréscimos de carga gerados por futuras mudanças no layout, de acordo com Barrientos, 2004.

É importantíssimo constatar as modificações ocorridas, a interligação dos sistemas antigos aos novos. Geralmente o número de imprevistos em um *retrofit* é maior que em uma obra convencional, por isso, a mão de obra deve ser mais qualificada e precisa de maior supervisão, tendo em vista que não será disponibilizado um canteiro de obra espaçoso.

Barrientos, em 2004, criou um fluxograma exemplificando um pré-diagnóstico, representado pela figura 12, mostrando que a demolição e reconstrução são indicados quando elementos estruturais apresentam um grau de degradação tão acentuado que represente perigo ou falta de estabilidade no edifício, e nesse caso o *retrofit* é inviável. A recuperação e realização de obras de caráter menor é indicado quando ainda há possibilidade de recuperar a edificação, ou adaptá-la. O acréscimo de elementos de conforto é 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, trata-se de um *retrofit* superficial, geralmente englobando obras de orçamento reduzido.

Figura 12: Fluxograma de pré-diagnóstico de retrofit



Fonte: Barrientos (2004).

## Diagnóstico

O *retrofit* requer a constatação de uma viabilidade através de uma investigação detalhada da preexistência, o levantamento dessa atividade oferece subsídios para decisões metodológicas mais acertadas. Segundo Croitor e Melhado (2009, p. 12) em alguns países europeus, o tempo dedicado ao diagnóstico da reabilitação é quase o mesmo do disponibilizado para a execução da obra.

A etapa de diagnóstico deve apresentar soluções construtivas e um registro sistemático das anomalias. Além disso, deve conter uma avaliação do estado de

conservação do edifício como um todo e de seus elementos, componentes e instalações. As soluções tecnológicas de intervenção no edifício apresentadas devem ser consideradas como “ponto de partida essencial para a elaboração do projeto de reabilitação” (APPLETON, 2003 apud CROITOR & MELHADO, 2009, p. 12)

Nesta etapa iniciam-se as investigações mais precisas com o objetivo de elaborar um parecer coerente com a realidade, que se dividem em: Vistoria; Pesquisa documental; Questionário; Entrevistas; Medições físicas; Investigações complementares. O diagnóstico servirá como base para a elaboração do projeto.

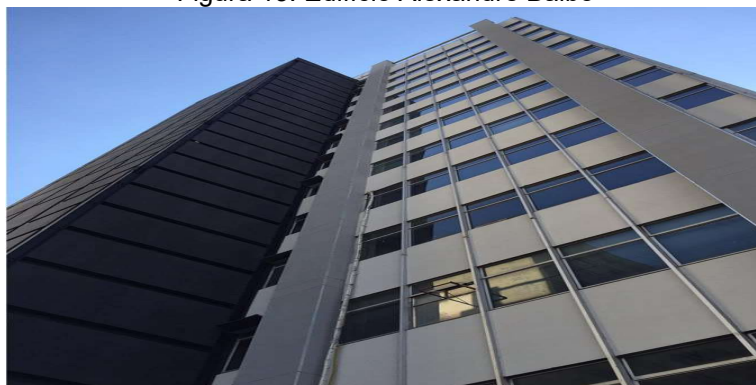
## DESENVOLVIMENTO

O *retrofit* de fachada é um processo de restauração e reforma da estrutura de um condomínio, tanto residencial como comercial. *Retrofit* é uma das maiores tendências do setor de construção, moderniza o condomínio e principalmente valoriza o imóvel. Os edifícios mais velhos “ganham” espaço com suas novas distribuições e divisões. Inúmeros são os benefícios de se renovar uma fachada, dentre os quais: revitaliza e aumenta a vida útil do condomínio; melhora a acessibilidade; adequação às novas regulamentações; nova estética; maior automatização e modernização;

Um bom exemplo é o Edifício Bela Paulista, que apostou na qualidade dos materiais, no tipo de revestimento, que provavelmente irá reduzir muitos gastos com a manutenção no futuro, sem contar que, a revitalização auxilia na retenção de clientes que ficarão satisfeitos em manter seus comércios no condomínio por mais tempo.

A Empresa Refix Engenharia desenvolveu um novo sistema para execução de *retrofit* de fachadas, reformando com instalação de placas revestidas previamente fabricadas, que são instaladas sobre as fachadas existentes, através de fixação com chumbadores de aço inox, estrutura de alumínio, placa cimentícia e revestimento final. Através desse sistema é possível uma maior agilidade e qualidade no serviço, a empresa batizou o processo de Retrofix. Um exemplo da aplicação dessa técnica foi o *retrofit* realizado no Edifício Alexandre Balbo, exemplificado pela figura 13.

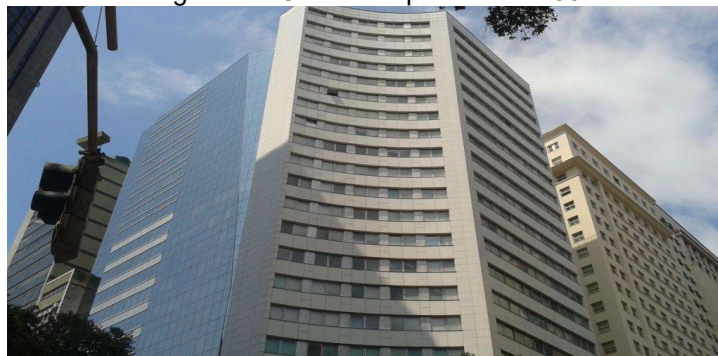
Figura 13: Edifício Alexandre Balbo



Fonte: <https://refix.com.br/obras>

Outro caso de *retrofit* de fachada bem-sucedido, realizado em 2004, é o Centro Empresarial RB 53, localizado na Avenida Rio Branco nº 53, no Rio de Janeiro. O prédio foi construído no final da década de 60, a obra durou 16 meses, hoje em dia é um dos mais modernos do Rio. A figura 14 traz a imagem da fachada atual.

Figura 14: Centro Empresarial RB53



Fonte: [www.rb53.com.br](http://www.rb53.com.br)

## Edifício Bela Paulista

O edifício, que é composto por 14 andares de escritórios, totalizando 6452m<sup>2</sup>, foi um projeto de compra e *retrofit* de uma construção de 1968 situado na Avenida Paulista, número 2421, esquina com a Rua Bela Cintra. Atualmente possui todas as especificações técnicas compatíveis às dos principais edifícios de São Paulo, como: um moderno sistema de ar condicionado central; automação predial; elevadores de última geração; sistema de geração de energia emergencial. É um dos únicos edifícios com vista de toda a extensão da Avenida Paulista.

O *retrofit* realizado trocou a chamada “fachada-cortina” (que é formada por colunas aparentes de alumínio e vidro no preenchimento) por uma espécie de “encapamento”, cobrindo-o com perfis e materiais tecnologicamente atualizados. O responsável pela obra optou por vidros com alto desempenho térmico e acústico, e também de maior segurança, é possível visualizar o resultado na figura 15.

Antes do *retrofit* as janelas não tinham vedação acústica apropriada e haviam diversas infiltrações, a iluminação era inadequada, o antigo hall possuía uma metragem bem inferior à encontrada hoje, que tem pé-direito de 2,80 m em frente aos elevadores, além disso, os novos andares têm piso elevado de 8 cm, alvenaria nas laterais com acabamento superior de granito branco polar, uma nova dutagem de ar condicionado e sprinkler, que atende à normas e necessidades dos usuários.

Figura 15: Edifício Bela Paulista



Fonte: <https://eqc.com.br/bela-paulista.php>

Para a execução do *retrofit* foram utilizados materiais modernos, que visaram a sofisticação, durabilidade e prática sustentável, sem abrir mão da elegância e imponência. Trouxe a renovação de seus ocupantes e ótimos retornos financeiros à VBI Real State, o edifício teve o valor do metro quadrado locado triplicado. Ganhou o Prêmio Master imobiliário na categoria *retrofit* em 2010. A figura 16 exemplifica visualmente a renovação de sua

fachada. O processo ocorreu sem que a rotina do prédio fosse alterada, continuando a ser ocupado por alguns inquilinos.

Figura 16: Edifício Bela Paulista antes e depois do retrofit



Fonte: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/>

O *retrofit* desse empreendimento foi desenvolvido e gerenciado pela VBI Investments, o projeto de arquitetura e interiores ficou por conta do escritório KV&A Arquitetura. Antes da execução a fachada era composta por quadros de vidros maxim-ar 4mm, pilares revestidos em granito marrom, terraços com estrutura em ferro pintado de preto e chapas de PVC pintadas.

A iluminação do prédio já tinha se tornado inadequada e as catracas eram antigas. O empreendimento trouxe um novo hall com piso em granito branco polar paginado, para as paredes acabamentos com mosaico de pedras mineira e fulget. As catracas agora são de vidro com sensores de movimento, o balcão tem um design moderno. Foi ajustada a iluminação e o sistema de ar condicionado.

Com o *retrofit* a fachada passou a ser composta por quadros de vidros laminados refletivos prata, da marca Pilkington, além de caixilhos em alumínio com pintura eletrostática branca. Os pilares ganharam revestimentos até o 3º andar com Alucobond preto fosco. Os terraços agora possuem quadros fixos acompanhando o design da fachada, e nova cobertura, com estrutura metálica no térreo.

## Edifício Paulista 2028

Sem dúvidas um *retrofit* de fachada que impressiona à primeira vista é o do Edifício Paulista 2028. As figuras 17, 18 e 19 exemplificam respectivamente o antes, o durante e o depois da execução do *retrofit*.

Figura 17: Edifício Paulista 2028 antes do retrofit



Fonte: <https://serieavenidapaulista.com.br/>



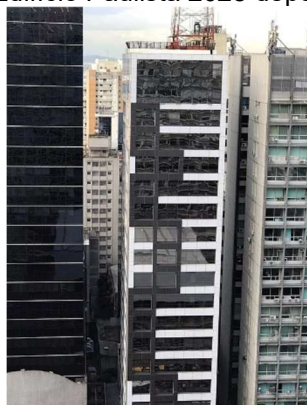
A obra realizada em 2012 teve incorporação da Bncorp e Bueno Netto, com projeto arquitetônico e decoração de Athié Wohnrath. Os responsáveis pelo empreendimento candidataram o prédio para receber a certificação de reforma sustentável LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), da ONG Green Building Council (GBC).

Figura 18: Edifício Paulista 2028 durante a obra



Fonte: <https://serieavenidapaulista.com.br/>

Figura 19: Edifício Paulista 2028 depois do retrofit



Fonte: <https://serieavenidapaulista.com.br/>

O prédio possui 16 andares e foi construído em 1976, no lugar do palacete de João Baptista Scuracchio, já foi sede da AGF Seguros e da Itaotec. Uma curiosidade: na reforma foram colocados vasos sanitários de duplo acionamento, um botão para sólidos e outro com menos água para os líquidos, e torneiras com desligamento automático, o que gerou uma redução de até 30% no consumo de água. Também foi construído um telhado verde, que ajuda a reduzir a geração de calor, conforme mostra a figura 20.

Figura 20: Telhado verde do Edifício Paulista 2028



Fonte: <https://serieavenidapaulista.com.br/>

## Edifício RB12

Vender a eletricidade excedente, possuir um terraço verde que melhora o conforto térmico, fachadas de vidro duplo com brilho diamantado que reduzem temperatura e permitem a entrada de luz natural nos ambientes internos (exemplificado pelas figuras 21, 22 e 23), além de um sistema de reuso de água.

Figura 21 – Fachada do RB12 com vista para a Baía de Guanabara



Fonte: galeriadaarquitectura.com.br

Esse *green-retrofit* foi a proposta da Triptyque, um escritório franco-brasileiro dedicado à projetos sustentáveis, que encarou a continuidade do projeto Porto Maravilha na revitalização urbana do centro do Rio de Janeiro.

Figura 22 – Fachada do RB12 com vista para árvores



Fonte: galeriadaarquitectura.com.br

O edifício fica no número 12 da Avenida Rio Branco, e agora possui uma fachada bioclimática composta por um jogo de vidros perpendiculares entre si que induzem a refração da luz, como podemos ver na figura 24.

Figura 23 – Fachada do RB12 com decoração



Fonte: galeriadaarquitectura.com.br

O RB12 é o primeiro edifício comercial no Brasil a usar painéis fotovoltaicos, que foram instalados na fachada lateral.

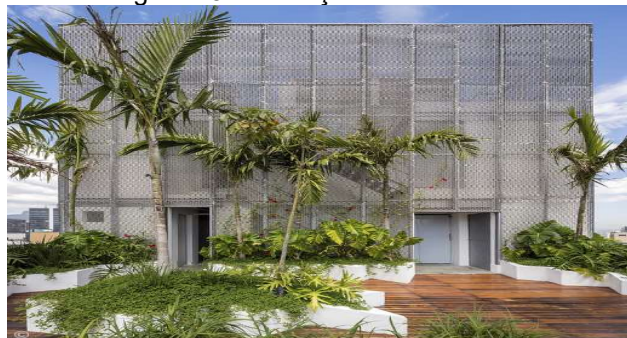
Figura 24 – Fachada bioclimática com vidros induzindo a refração da luz



Fonte: galeriadaarquitectura.com.br

O paisagismo do terraço verde demonstrado pelas figuras 25 e 26 participa no controle térmico dos espaços interiores. O objetivo principal do prédio é oferecer economia para os compradores, além de posicionar positivamente as empresas ali instaladas, do ponto de vista socioambiental.

Figura 25 – Terraço verde do RB12



Fonte: vitruvius.com.br

O *retrofit* verde é uma das tendências mundiais da construção sustentável. Além disso, é a primeira vez no Brasil que células de hidrogênio transformam o gás de rua em eletricidade, isso traz mais visibilidade às empresas que ocupam o prédio.

Figura 26 – Terraço verde do RB12



Fonte: vitruvius.com.br

As figuras 27 e 28 mostram os painéis fotovoltaicos instalados na lateral do prédio, que são várias células que captam a luz solar e depois a transformam em eletricidade (criam uma diferença de potencial elétrico por ação da luz). É uma tecnologia que produz eletricidade limpa, com recurso apenas da energia do Sol. Ao gerar-se eletricidade limpa reduz-se de imediato a emissão de carbono, proveniente dos combustíveis fósseis



utilizados para produção de energia na rede. Uma das desvantagens é que somente produz eletricidade durante o dia.

Figura 27 – Painéis fotovoltaicos instalados na lateral do RB12



Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/786429/rb12-triptyque/5721712ee58ece9116000009-rb12-triptyque-foto>

O edifício RB12 foi o primeiro prédio do Rio de Janeiro a produzir sua própria energia com painéis fotovoltaicos, e possui uma automação inteligente, capaz de maximizar as economias de energia.

Figura 28 – Painéis fotovoltaicos do RB12 vistos de cima



Fonte: <http://www.mmcinvestimentos.com.br/projeto/rb12/>

Esse edifício esteve à frente da mudança da lei brasileira que proíbe a autoprodução de energia fora dos painéis solares, tem células de hidrogênio que transformam o gás da rua em eletricidade. A figuras 29 traz uma cena da fachada durante o dia.

Figura 29 – Fachada frontal do RB12 durante o dia



Fonte: [vitruvius.com.br](http://vitruvius.com.br)



A figura 30 traz uma cena da fachada à noite.

Figura 30 – Fachada frontal do RB12 a noite



Fonte: archdaily.com.br

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

À medida que o mundo evolui, temos a tendência da diminuição de espaço para novas construções em grandes metrópoles. Conseqüentemente surge uma demanda focada na reabilitação e manutenção predial, que é responsável por aumentar o valor e muitas vezes a utilidade de determinada edificação.

A falta de informações sobre edifícios a serem recuperados prejudica o processo de *retrofit*. A falta de diagnóstico sobre possíveis patologias muitas vezes implica na demolição de construções antigas. Não podemos ignorar os avanços tecnológicos, nem a necessidade de nos adaptarmos aos novos usos das edificações históricas, caso contrário correremos o risco de destruir nosso patrimônio histórico.

A prática do *retrofit* é bastante difundida na Europa, porém, no Brasil, sua aplicação é bem menos expressiva. Tal prática exige um estudo complexo de todos os elementos constituintes do processo, além de rigor e minúcia na sua execução, com técnicas e procedimentos muito diferentes dos convencionais. É muito importante que se conheça o estágio de degradação de uma construção, antes de iniciar qualquer reabilitação.

Até hoje em dia existe falta de conhecimento da norma pelos projetistas, fornecedores e especialistas, isso prejudica o processo de execução do *retrofit* de fachada, que normalmente está diretamente ligado ao objetivo final do cliente. É preciso aproveitar melhor a utilização dos recursos provenientes do avanço da tecnologia da informação e os bons projetistas comprometidos com o resultado final de uma obra.

*Retrofit* é somente mais um dos processos a serem aplicados na revalorização das cidades, que estão lotadas de edifícios abandonados ou deteriorados. Muitas intervenções desse tipo são em grande parte realizadas por serviços sem fiscalização de profissionais da área, o que é um ponto a ser corrigido.

Existe um mercado em potencial para os processos de *retrofit* no Rio de Janeiro, mas é necessário que se criem metodologias de intervenção e diagnóstico coerentes para nortear de forma eficaz esse procedimento. O projetista deve encontrar o equilíbrio necessário entre os objetivos a serem atingidos, as técnicas disponíveis e a verba orçamentária existente.

Conclui-se que, além das questões estéticas, outros fatores devem ser avaliados, como conforto e características climáticas. Todos têm grande peso no processo de *retrofit* de fachada, porque proporcionam maior eficiência à edificação. Esse mercado apresenta-se como um grande setor para investimentos tecnológicos, científicos e financeiros. Cada

vez mais cresce o número de imóveis precisando de reabilitações e atualizações, que podem ser físicas ou tecnológicas, por motivos de segurança, para atender novas normas ou ainda para satisfazer desejos de seus usuários.

O mercado de *retrofit* oferece oportunidades de negócios bem variadas, considerando os aspectos residenciais, comerciais e institucionais. Sua viabilidade ainda gera muita polêmica. É papel das instituições acadêmicas e segmentos profissionais do setor criarem condições e meios para discussão das possibilidades de execução, para formar uma consciência crítica e um melhor entendimento dos aspectos técnicos, legais e financeiros ligados ao assunto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, G. M., **GESTÃO DA QUALIDADE APLICADA AO PROCESSO DE MANUTENÇÃO, REFORMA E RETROFIT DE EDIFICAÇÕES: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA HOLDING DE EDUCAÇÃO BÁSICA**. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Rio de Janeiro, 2017
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR. 15.575. Edificações habitacionais**—Desempenho parte 1: Requisitos gerais, 2013
- BARRIENTOS, M. **Retrofit de Edificações: Estudo de reabilitação e adaptação das edificações antigas às necessidades atuais**. Dissertação (Pós-Graduação em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, p. 252. 2004.
- CAMPOS, I. M. **O que é retrofit?** IBDA – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura. Fórum da Construção, 2012.
- CARDOSO, Francisco F.; PINTO, César A. P. **O Sistema de Certificação QUALIHAB de empresas construtoras**. In: Anais do XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Gramado - RS, 1997
- CARDOSO, I. **Avaliação de sistemas de iluminação artificial visando a eficiência energética: o caso da FATE-SP**. Dissertação de mestrado apresentada a FAU USP, São Paulo, 2001.
- CHIMENTI, Beatriz do N. Avaliação Pós-Ocupação em Edificações Históricas – **Estudo de Caso: Edifício da Faculdade de Direito da UFRJ**. Rio de Janeiro: FAU UFRJ, 2000. Dissertação (Mestrado em Arquitetura).
- CORREIA, B. S. **Retrofit em baldios industriais urbanos e o Complexo Matarazzo**, Jaguariaíva - PR, Curitiba, 2015.
- CROITOR, E.P.N.; MELHADO, S.B. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios: estudo da interface entre projeto e obra**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo, 2009.
- DUCAP, V. **Reflexões sobre a manutenção e reabilitação de instalações prediais**. Dissertação de mestrado apresentada ao PROARQ FAU UFRJ, Rio de Janeiro, 1999.
- ESTEVES, A.P.C.; LOMARDO, L.L.B. **O Retrofit de Edificações Tombadas: Possíveis caminhos para a atualização tecnológica de fachadas modernistas e a reforma do edifício IRB**. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.
- GOMES, A. F.; AMORIM, C. N. D. **Panorama nacional das edificações públicas federais com foco em etiquetagem de eficiência energética: oportunidades e desafios**. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO: Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção, 2016, São Paulo.

GOMES, A. S. S. **Retrofit de Fachadas de Edifícios à luz da ABNT NBR 15.575. 2015.** Monografia (Especialização em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2015.

GROSSO, M. **As obras de retrofit sob a visão da sustentabilidade.** TCC (Trabalho de Conclusão de curso) - UFRJ / Escola Politécnica. Curso de Engenharia Civil, Rio de Janeiro, 2015.

HEATH, N. **Sustainable refurbishment of historic buildings: Risks, solutions and best practice.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENERGY EFFICIENCY AND HISTORIC BUILDINGS, 2014, Madrid.

Induta, M. Z. **RETROFIT DE EDIFICACOES: DIFICULDADES E TENDENCIAS,** Projeto de graduação apresentado a Escola Politécnica/ UFRJ, Rio de Janeiro, 2017

INDUTA, M. Z. **Retrofit de edificações: dificuldades e tendências.** TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – UFRJ / Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil, Rio de Janeiro, 2017.

LEAL, U. **Retrofit: Edifícios também fazem up grade.** Revista Técnica, São Paulo, SP. Ed. 46, p.79, 2000.

MEDEIROS, M. H. F.; GIORDANO D. E.; PEREIRA, E.; VIGNOLO, A.; GALEANO, R.; HELENE, P., **Inspeção no palácio de la luz - Montevideo: uma visão de durabilidade.** Revista ALCONPAT.

MORAES, V. T. F., QUELHAS, O. L. G. **"Retrofit": criação e implantação de estratégias sustentáveis no uso e manutenção de edificações existentes.** XIV ENTAC - ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. Juiz de Fora, 2012.

MORAES, V. T. F, QUELHAS, O. L. G. **A metodologia no processo de Retrofit e os limites da intervenção.** Rio de Janeiro. 2011.

PREISER, Wolfgang et al. **Post-Occupancy Evaluation.** Nova Iorque:Van Nostrand Reinhold, 1987.

QUALHARINI, E.L.; DUCAP, V.; ORIOLLI, A. **Considerações sobre Manutenção e Reabilitação Predial frente às Questões de Auto-Sustentabilidade.** Artigo no Congresso Construção 2000, Portugal, 2000.

ROMÉRO, Marcelo de Andrade; REIS, Lineu Belico. **Eficiência energética em edifícios.** Barueri: Manole, 2012.

SOUTO, L. **O Retrofit Como Forma de Atualização Tecnológica e Sustentável de Fachadas de Edificação.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Brasília. Brasília, p. 53. 2019.

THOMAZ, E. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção.** Editora Pini, São Paulo, 2001.

VALE, M. S. **Diretrizes para racionalização e atualização das edificações: segundo o conceito da qualidade e sobre ótica do retrofit.** Dissertação (mestrado) – UFRJ/ PROARQ/ Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Rio de Janeiro, 2006.

VIOLLET-LE-DUC, Eugène Emmanuel. **Restauração.** São Paulo: Atelier Editorial, 2000.

YUDELSON, J. **Projeto integrado e construções sustentáveis.** Ed. Bookman. Porto Alegre. 2013.