

O MODERNO **JÁ** PASSADO | O PASSADO **NO** MODERNO
reciclagem , requalificação , rearquitetura

ANAIS DO III SEMINÁRIO PROJETAR

porto alegre, 24 a 26 de outubro de 2007

A IMPORTÂNCIA DO RETROFIT NA FORTIFICAÇÃO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE E NA CONSERVAÇÃO DE EDIFÍCIOS HISTÓRICOS

Rodrigo Porto Oliveira

Arquiteto e Urbanista pela Universidade de Fortaleza – UNIFOR
Aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo
da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGAU – UFRN)

Rua Salvador Mendonça, 550
Água Fria – Fortaleza - Ceará
Tel: (85) 9983-7776 ou (85) 3273-2201
rodrigoporto@yahoo.com

A IMPORTÂNCIA DO *RETROFIT* NA FORTIFICAÇÃO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE E NA CONSERVAÇÃO DE EDIFÍCIOS HISTÓRICOS

Resumo

O Relatório Brundtland, de 1987, conceituou sustentabilidade como uma postura que procura atender às necessidades do presente, sem comprometer as necessidades das gerações futuras. Também se entende que a sustentabilidade consiste no uso racional da energia e da matéria, visando à sua conservação, em contraposição ao desperdício, o que inclui a reciclagem e a reutilização dos materiais, contendo a poluição. O conceito de *retrofit* surgiu no início da década de 90, nos Estados Unidos e na Europa, e significa essencialmente ajustes ou adaptações em estruturas pré-existentes (*retro* vem do latim “movimentar-se para trás” e *fit*, do inglês, “ajuste ou adaptação”). Essa técnica começou a ser utilizada nas indústrias náuticas e aeronáuticas, visando à atualização de navios obsoletos. Com o tempo, o *retrofit* entrou fortemente no mercado da construção civil, buscando modernizar edificações com sistemas ultrapassados, em situação relativamente degradada. Uma boa forma de aplicação desse conceito de sustentabilidade na construção é o aproveitamento de edifícios históricos pré-modernistas, localizados em centros de grandes cidades, que se encontram ociosos ou subutilizados, mas que possuem grande potencial de reaproveitamento. Muitas vezes, esses imóveis são substituídos por grandes torres comerciais, comprometendo a qualidade ambiental dos centros antigos em que estão situados. No entanto, mais recentemente, podem ser encontrados no Brasil e no mundo vários exemplos de projetos em edificações pré-modernistas que se utilizaram da técnica do *retrofit* para torná-las edificações eficientes, e cujos resultados finais foram bastante satisfatórios. Estes projetos evidenciam uma conscientização crescente, frente ao grande impacto ambiental que novos objetos arquitetônicos causariam nos quesitos energia, resíduos, materiais, e vários outros que, fatalmente, seriam retirados dos recursos naturais existentes. O objetivo do presente estudo é melhor discutir o conceito de *retrofit*, enfocando as premissas do desenvolvimento sustentável ligadas à agenda da arquitetura e do urbanismo, ilustrando-as com exemplos de projetos realizados em edificações pré-modernistas, os quais conciliaram modernização com conservação.

Abstract

The Brundtland Report, of 1987, considered sustainability as a position that seeks to take care of to the necessities of the present, without committing the service to the needs of the future generations. It is also understood that the sustainability consists of the rational use of energy and of the matter, seeking it conservation, in opposition to the waste, generating the recycling and the reutilizes of the materials, containing the pollution. The retrofit concept appeared in the beginning of the decade of 90, in the United States and in Europe, and it means adjustments or adaptations essentially in pre-existent structures (*retro*, of Latin to "move back" and *fit*, of English, "adjustment or adaptation."). That technique began to be used in the nautical and aeronautical industries, seeking an updating of obsolete ships and airplanes. With the time, the retrofit entered strongly in the market of the building site, looking for to modernize constructions with outdated systems, in situation relatively degraded. A good form of application of that sustainability concept in the construction is the use of idle buildings or even in operation, however used in a faulty way, located in centers of great cities, with great new use potential. Many times, those properties are substituted by great located towers, committing the environmental quality of the old centers. However, more recently, they can be found in Brazil and in the world, they can be mentioned several examples of pre-modernist constructions that were used of the technique of the retrofit to turn them efficient constructions, and whose final results were quite satisfactory. These projects evidenced an increasing understanding, in front of to the great environmental impact that new architectural objects would cause in the requirements energy, residues, materials, and several others that, unfortunately, they would be solitary of the existent natural resources. The intention of this study is better argue the retrofit term, focusing the premises of the maintainable development, linked to the calendar of the architecture and planning, illustrating them with examples of accomplished projects of pre-modernist constructions, which reconciled modernization with conservation.

Palavras-Chave; Key-words: Retrofit; Sustentabilidade; Conservação.

A IMPORTÂNCIA DO RETROFIT NA FORTIFICAÇÃO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE E NA CONSERVAÇÃO DE EDIFÍCIOS HISTÓRICOS

01. Introdução

O consumo de energia das edificações residenciais, comerciais e públicas brasileiras demanda em aproximadamente 42% do consumo total (Lamberts, 1997). Esse número tem aumentado com o crescimento das cidades e o surgimento de edificações que utilizam novos materiais e recursos que os avanços tecnológicos propiciam.

No entanto, com o passar dos anos, muitas edificações se tornaram obsoletas, não oferecendo mais o conforto exigido pelos novos perfis de usuários. Isso demandou o desenvolvimento de metodologias e artifícios técnicos, que visam promover a reabilitação das construções já existentes.

Este trabalho é resultado de uma pesquisa desenvolvida na disciplina de Métodos e Técnicas de Projetação Arquitetônica¹, do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no qual foram expostos alguns conceitos e exemplos da aplicação do retrofit em edifícios de uma maneira geral. Isso despertou no pesquisador o interesse pelo tema específico do retrofit em edifícios históricos, ampliando a pesquisa e integrando-a com seu trabalho de dissertação na linha de Conforto Ambiental e Eficiência Energética. Ambos os temas fazem parte de uma questão maior: a Sustentabilidade.

Neste trabalho, procura-se conceituar o termo *retrofit*, de forma a expor sua importância para a sustentabilidade, identificando, em alguns exemplos ilustrados, o uso de soluções que tornaram edificações “obsoletas” em prédios que atendem perfeitamente às necessidades de seus usuários atuais.

¹ Disciplina lecionada pela Profa. Dra. Maísa Veloso. Resultados apresentados em Seminário Temático que integra os conteúdos das linhas de pesquisa da área de Projeto, Morfologia e Conforto do Ambiente Construído, intitulado “A valorização da Questão Ambiental e o Projeto Bioclimático” (Oliveira e Freire, 2007).

02. A Sustentabilidade

O primeiro conceito de sustentabilidade foi cunhado pelo Brundtland Report, em 1987, afirmando que: “*O conceito de Sustentabilidade parte daquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer o atendimento às necessidades das gerações futuras*”. Na construção civil, este conceito aparece de variadas formas. Neste caso, o objetivo da arquitetura sustentável é a redução do consumo de energia e perdas, proteção da biodiversidade dos sistemas naturais e uma integração do ambiente construído com o meio ambiente. Construções causam impactos ambientais e o debate da sustentabilidade vem trazendo uma maior consciência e uma reflexão sobre o preço para as futuras gerações, em termos de qualidade de vida, pelas ações predatórias que fizemos. A discussão sobre as questões ambientais e sustentabilidade vem exigindo do profissional da construção civil uma nova postura, e a busca de “novas” alternativas tecnológicas para a construção.

As novas tecnologias ofereceram a possibilidade a arquitetos e engenheiros de superar limites. Os edifícios passaram a representar não tanto a aplicação da tecnologia como instrumento da arquitetura, mas a submissão da arquitetura ao controle da própria tecnologia. Essa foi a orientação dos projetos usados por muito tempo ao redor do mundo e durante algum tempo se acreditou que todas as dificuldades podiam ser superadas através das inovações, crescimento e progresso. E, raramente, de acordo com Pereira e Dresdner (1992), os praticantes da inovação pararam para examinar o que faziam, como a faziam e por que faziam e quais as conseqüências destas ações.

O Brundtland Report divulgou a idade média dos elementos formadores de uma cidade, como mostra a tabela 01:

Instalações	20 anos ou mais
Edifícios	50 anos ou mais
Infra-Estrutura	100 anos ou mais
Cidades	500 anos ou mais

Tabela 1 - Idade Média dos Elementos Formadores de uma Cidade
Fonte: Guia básica de la sostenibilidad. EDWARDS, 2004.

Segundo Edwards (2004), no cenário mundial, no âmbito dos edifícios:

1. **50%** de todos os recursos mundiais se destina à construção;
2. **45%** da energia gerada se destina a aquecer, iluminar e ventilar edifícios, somando ainda 5% para construí-los;
3. **40%** da água no mundo se destina a abastecer as instalações sanitárias e outros usos nos edifícios;
4. **60%** da melhor terra cultivável é utilizada pela construção;
5. **70%** dos produtos madeireiros mundiais se dedica à construção de edifícios;

Muitas vezes se confunde crescimento com desenvolvimento. O crescimento pode ser compreendido como um aumento quantitativo do uso de materiais e energia. Desenvolvimento é a melhoria qualitativa no uso feito dos recursos. O desenvolvimento pode decorrer de uma melhoria técnica, que minimiza o uso de recursos, ou de uma compreensão mais profunda de propósito, que minimiza o consumo. O estado estável é quando as retiradas de recursos naturais são mantidas constantes. Em um estado estável pode haver desenvolvimento, mas não ocorre crescimento. Assim, o desenvolvimento pode levar a um aumento do estoque de artefatos, por conta de um melhor uso dos recursos e como resultado do progresso técnico, que aumenta a durabilidade e a reparabilidade do mesmo.

No cenário brasileiro, a partir do reaquecimento do mercado imobiliário, em 1995, conseqüência da estabilização da moeda, aliado à influência da globalização e da terceirização de serviços, as construções tiveram a necessidade de atender obrigatoriamente as modificações no perfil do usuário e ao conjunto de exigências das suas corporações. Assim, com a tendência à utilização das premissas da sustentabilidade no modo de projetar, arquitetos têm sido levados a optar cada vez mais por técnicas que diminuem o número de novas construções, aproveitando edifícios existentes, históricos ou não. É neste ponto que entra o retrofit, técnica essa que não só renova, porém atualiza o bem, preservando a memória e historia do mesmo.

03. O Conceito de *Retrofit*

Uma forma conveniente de aplicar o conceito de sustentabilidade na construção é aproveitando edificações ociosas ou abandonadas existentes. Nos centros urbanos, apesar de possuírem apreciável estrutura urbana e diversos imóveis em boas condições de reaproveitamento, a situação é de deterioração e subutilização. Tal circunstância advém, muitas vezes, do deslocamento de empresas que migram para novos edifícios situados em locais tidos como “nobres” e construídos com tecnologias inovadoras.

Surge neste cenário o conceito de *retrofit*, palavra de origem inglesa, cujo significado seria reconversão. É prática usual em outros países, tendo como objetivo revitalizar edifícios, aumentando sua vida útil, que, segundo Rosso (1980), representa a continuidade de desempenho e funcionalidade da edificação, mantendo o aspecto de satisfação das necessidades humanas, que no caso do retrofit, deve ser assegurado pelas intervenções inerentes ao propósito. O retrofit destes imóveis postergados condiz perfeitamente com sustentabilidade. Neste aspecto, é de grande importância a consideração sobre energia incorporada. A energia utilizada em todo o processo de produção do material até o seu destino é denominada energia incorporada, ou seja, é aquela não renovável requerida para extrair, fabricar e transportar os materiais.

Então, *retrofit* é um termo técnico utilizado nas áreas de Engenharia e Arquitetura que significa atualização tecnológica a fim de valorizar edifícios e aumentar sua vida útil, seu conforto e funcionalidade através da incorporação de melhoria tecnológica e da utilização de materiais de última geração (Figuras 1 e 2). Quando falamos em *retrofit* estamos muitas vezes falando em um reforma generalizada das soluções arquitetônicas empregadas. Em outras palavras, pisos, iluminação, elevadores, fachadas, ar condicionado, sistemas hidráulicos, segurança, automação predial, pavimentação entre muitos outros tópicos transformam-se em alvo deste processo. Lembramos, também, que hoje em dia não se concebe uma edificação que não seja funcional e bioclimática, ou seja, se quisermos tornar uma edificação mais funcional, temos que usar as ferramentas mais modernas que a tecnologia nos fornece, desde que respeitados os parâmetros de projeto na concepção artística e funcional do autor da obra.



Figura 1 – Hotel Copacabana Palace em 1924



Figura 2 – Hotel Copacabana Palace atualmente

De acordo com Edwards (2004), o problema de dimensão climática aliado ao esgotamento dos combustíveis fósseis, impõe aos arquitetos e engenheiros a obrigação de adequar e adaptar seus desenhos. Ele sugere em sua pesquisa, métodos de projeção arquitetônica que prevêm a utilização do retrofit no futuro. São eles:

- *Evitar a exclusividade funcional*, pois a função pode ter uma vida útil menor que o próprio edifício;
- *Maximizar o acesso à luz e ventilação natural*; os edifícios sustentáveis evitam plantas profundas, altura excessiva e irregularidades demais na forma;
- *Adotar a simplicidade funcional do projeto*, pois a simplicidade das instalações e dos sistemas de construção permite melhorá-los periodicamente;
- *Procurar a máxima durabilidade*, levando em conta que o edifício tem uma vida útil bem maior que as pessoas. Os edifícios duradouros e de baixa manutenção custam caro a princípio, porém a longo prazo economizam energia e reduzem resíduos;
- *Proporcionar o acesso à energia renovável*, mesmo que no presente ainda se utilize a energia elétrica, num futuro próximo, outras fontes de energia serão largamente utilizadas.
- *Prever a possibilidade de substituição de partes*, pois a construção flexível e desmontável é mais fácil de renovar que a tradicional. É necessário ter em mente o ciclo de vida de todos os componentes do edifício.

04. O Diagnóstico para a aplicação do *Retrofit*

O envelhecimento das edificações pode levar à degradação de seu entorno. Diante disso, o objetivo central se torna a melhoria da qualidade de vida, ficando em aberto a necessidade de reabilitação do ambiente urbano. Mas, a capacidade regenerativa de um edifício ou de uma microrregião, só pode ser determinada após um processo de avaliação de certa complexidade, é o que chamamos de diagnóstico para um *retrofit*, BARRIENTOS (2004).

Então, o domínio da situação de degradação de uma construção é muito importante para a sua atualização. Também saber se a edificação é capaz de suportar acréscimos de carga gerada por mudanças por inclusão de automatismos e por correção do desgaste do uso e do tempo são fundamentais para elaboração de propostas de atualização realizáveis.

O diagnóstico deverá ser feito através de um levantamento de plantas e documentos existentes, além de uma avaliação *in loco* da situação do edifício. Esse procedimento proporcionará ao profissional, escolher dentre as diversas possibilidades, aquela que melhor se adequa à situação.

Barrientos (2004) propõe três situações, como mostra a figura 3:

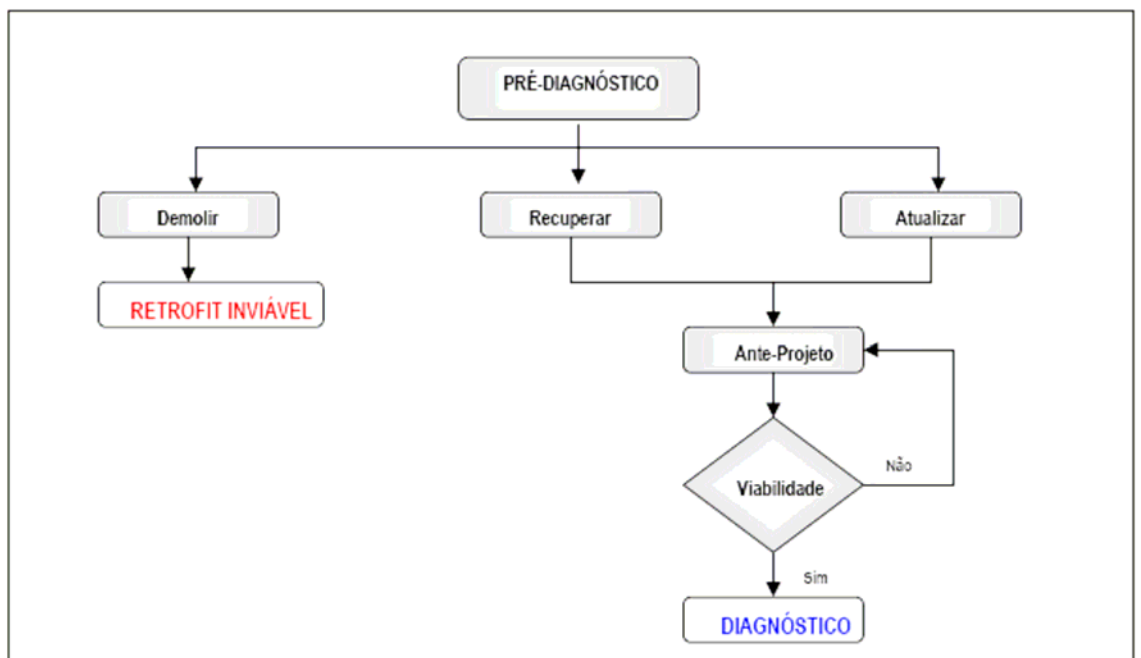


Figura 3 - Fluxograma de um diagnóstico
Fonte: Barrientos e Qualharini 2004

- **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.

Depois de feitos os devidos levantamentos descritos acima, já é possível se ter um perfil real da situação do edifício. Métodos incorretos e imprecisos podem levar a erros na avaliação e na preparação de projetos de *retrofit*. Assim, uma metodologia que ofereça os principais recursos de investigação disponíveis para avaliação pode contribuir consideravelmente na solução deste problema. As investigações envolvem metodologias cujo grau de complexidade depende de alguns fatores como tempo e custo. Compete ao avaliador escolher dentre as possíveis técnicas, aquela que melhor se adequa às necessidades da avaliação. As principais técnicas são:

- **Vistoria**, que consiste em caminhar pelo ambiente, observando o máximo de detalhes, muitas vezes, só visto a olho nu, e no local. São vistos principalmente nesta técnica os hábitos dos usuários, a interação com o entorno e os aspectos físicos do ambiente;
- **Pesquisa Documental**, que tenta levantar o maior número de informações possíveis sobre o determinado objeto, como identificação do imóvel, condições legais, tipo de sistema estrutural, enfim, todas as alternativas técnicas utilizadas na composição da edificação;
- **Questionário**, que busca obter informações não colhidas pelas etapas anteriores, e principalmente uma visão mais pessoal dos interlocutores ali presentes. Deve ser feito de forma simples e direta;
- **Entrevista**, que se torna mais completa que o questionário quando se necessita de informações mais importantes, que exige uma conversa menos direta entre entrevistador e entrevistado;

- **Medições Físicas**, feitas quando não se dispõe de informação suficiente fornecida pelo projeto, ou mesmo quando da ausência do mesmo;
- **Investigações Adicionais**, que permitem uma análise mais profunda da verdadeira situação física do objeto arquitetônico, como por exemplo, estado dos pilares e estruturas em geral, bem como problemas ocultos na sintaxe espacial;

Avaliar o estágio de degradação de uma construção é indispensável à sua reabilitação. Deve-se implantar um sistema de dados confiável, em que se possa registrar as características do edifício. Assim, escolhem-se as ferramentas de apoio ao processo de reabilitação, sejam elas computacionais, ou apenas metodológicas. Estes procedimentos serão instrumentos preciosos à informação e a escolha da capacitação técnica dos profissionais envolvidos nos processos de reabilitação tecnológica. É importante aqui destacar que cada obra de *retrofit* é singular, ou seja, não se pode tomar uma determinada intervenção como modelo.

05. O Retrofit aplicado: exemplos

5.1. Hotel Habita – Cidade do México

Implantado em movimentada esquina do bairro mexicano de Colônia Polanco, o hotel é o resultado da transformação de um prédio de apartamentos, construído nos anos 50, com térreo e quatro pavimentos-tipo. Apesar de tratar-se de uma reciclagem, o edifício passou a ter caráter único, graças à nova fachada de vidro (Figura 4), uma espécie de invólucro distante pouco mais de um metro do volume existente. No espaço entre eles, balcões ampliam a área dos dormitórios.



Figura 4 – Fachada de Vidro



Figura 5 - Detalhe espaço fachada antiga e a nova

A cobertura foi subdividida em três níveis. No primeiro fica sala de ginástica, sala de reuniões, sauna, massagem e vestiários. Meio nível acima, em plataforma suspensa, está o bar, o deck e a piscina. O terceiro, também composto por plataforma flutuante, é ocupado pelo bar panorâmico (Figuras 4, 5 e 6).



Figure 5 - Circulação junto à sauna, na cobertura.



Figure 6 - Da piscina avista-se a cidade

5.3. Edifício Yervant Kissajikian

O edifício Yervant Kissajikian, em São Paulo, é a primeira construção comercial a utilizar um sistema de recuperação de fachadas que prevê a instalação de perfis de alumínio sobre a antiga caixilharia, resgatando sua qualidade estética com custos compensadores. Caixilhos de edifícios antigos, que possuem boa estrutura mas superfície desgastada pelo tempo, já podem ser totalmente renovados. O prédio é localizado na esquina das ruas Augusta e Luís Coelho, na região da Avenida Paulista. Em fase de registro de patente pela empresa Kiir, o sistema *Retrofit* é indicado para fachadas-cortina convencionais muito utilizadas em projetos de edifícios comerciais desenvolvidos até o final dos anos 1980 (Figuras 7 e 8).



Figura 7 - Perfis de alumínio, com espessuras variáveis entre 1,2 e 1,8 milímetro, recobrem a antiga caixilharia



Figura 8 - Detalhe da caixilharia recuperada, com folha de janela maxim-ar.

Quando necessário, os vidros podem receber películas de revestimento, que colaboram no isolamento térmico e oferecem ganhos estéticos, dependendo das solicitações do projeto de recuperação. No caso do Yervant Kissajikian, foram mantidos os vidros originais, de oito milímetros de espessura, nos 4.485 metros quadrados da fachada. Quanto ao acabamento dos perfis, é possível escolher entre cantos retos e arredondados, com pintura eletrostática ou anodização. Para Loureiro, a solução adotada renovou a fachada, solucionou problemas técnicos e gerou uma economia de 65%, em comparação com o custo da substituição total (Figura 9, 10 e 11)

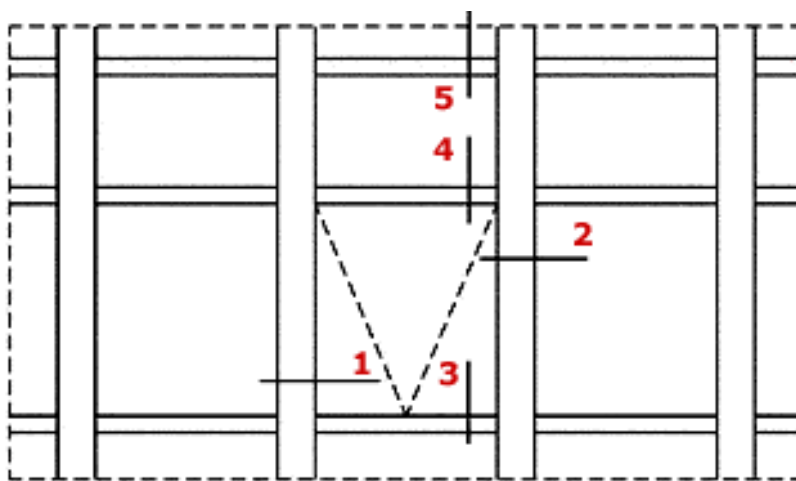
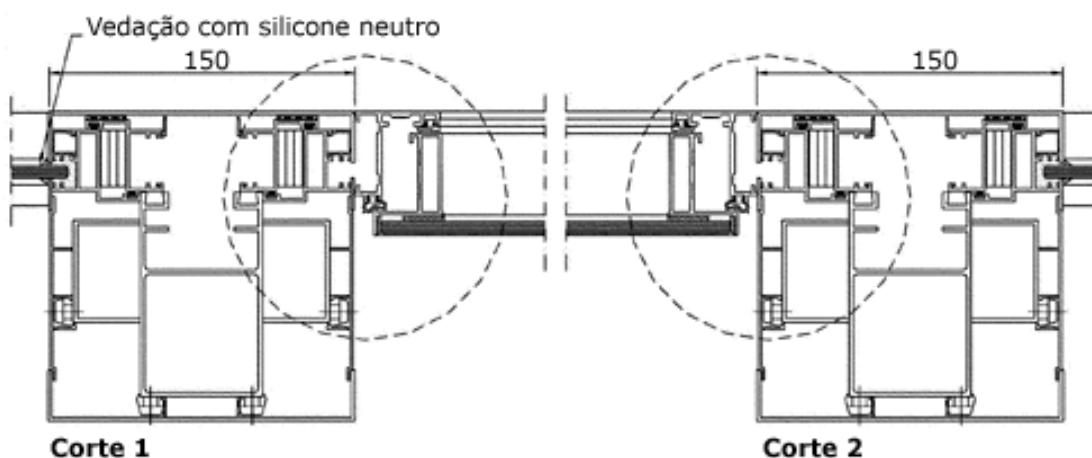
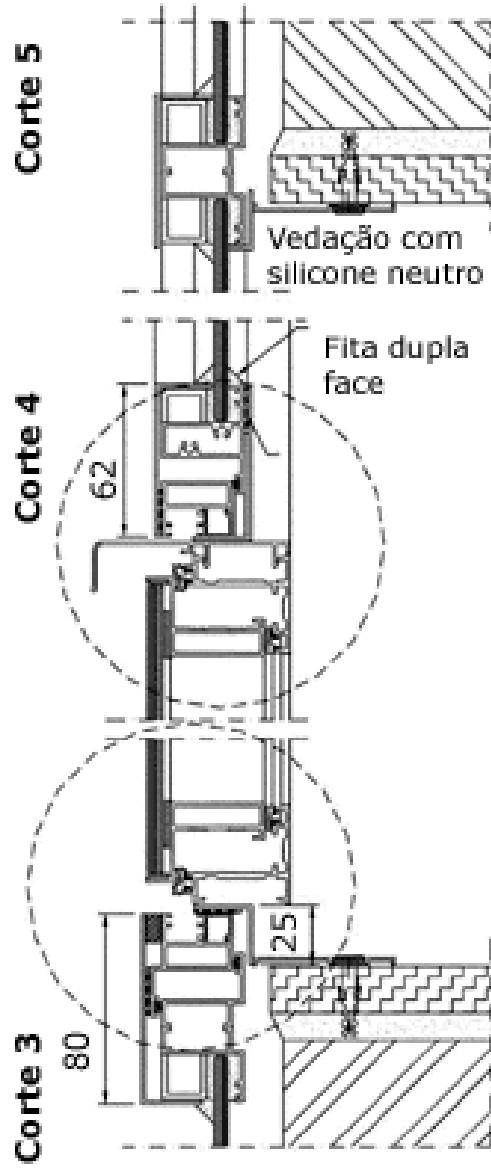


Figure 9 - Indicação cortes janelas Maxim-Ar





06. Considerações Finais

A técnica do *Retrofit* utilizada adequadamente requer um estudo minucioso de todos os elementos que fazem parte do processo, com a utilização de técnicas bastante diferentes das convencionais.

Também é importante salientar que a utilização cada vez maior desta técnica contribui com o aspecto da preservação ambiental, considerando que o impacto decorrente do uso é fator determinante para a aplicação do retrofit no objeto arquitetônico a ser reutilizado.

A sustentabilidade é uma adequada resposta à prática do *retrofit*, e mesmo que outros fatores por si só não venham a justificar o reaproveitamento destas edificações, o custo ambiental da demolição e o gasto energético em novos materiais já são razões substanciais. Por isso, vale a sugestão de um estudo apurado objetivando o levantamento quantitativo e real dos custos ambientais considerando a demolição versus o reaproveitamento de uma edificação.

Assim, este trabalho tentou contribuir para a simplificação do conceito de *retrofit*, objetivando a conscientização dos profissionais da arquitetura e engenharia para a preservação do meio natural com a diminuição de novas construções, já que muitas delas possuem grande potencial de reabilitação e outras podem perfeitamente ser reutilizadas.

07. Referências Bibliográficas

BARRIENTOS, Maria Izabel G. G.; QUALHARINI, Eduardo. **Retrofit de construções: metodologia de avaliações**. I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável. São Paulo, 2004.

EDWARDS, Brian. **Guia básica de la sostenibilidad**. Editorial Gustavo Gili / SA, Barcelona, 2004.

ISOLDI, Rosilaine; SATTler, Miguel Aloysio; GUTIERREZ, Ester. **Tecnologias inovadoras visando a sustentabilidade: um estudo sobre inovação, técnica, tecnologia e sustentabilidade em arquitetura e construção**. Nutau: São Paulo, 2006.

LAMBERTS, Roberto. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 192p. il. São Paulo: 1997.

OLIVEIRA, Rodrigo Porto; FREIRE, Sheila. **A valorização da Questão Ambiental e o Projeto Bioclimático**. Seminário Temático da disciplina de Métodos e Técnicas de Projetação Arquitetônica. Programa Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2007.

PEREIRA, M.K.; DRESdNER, V. M. M.. **Inteligência competitiva e inovação: a gestão do conhecimento**. Revista Archétypon, v.1, n.1, dez. 1992, p. 61-73.

ROSSO, T. **Racionalização da construção**. São Paulo: FAUUSP, 1990.