

"RETROFIT": CRIAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS NO USO E MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES EXISTENTES

Virgínia Tambasco Freire Moraes ⁽¹⁾ ; Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas, D.Sc. ⁽²⁾

(1) Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócios e Meio Ambiente - LATEC/UFF

E-mail: loteria@leopoldina.com.br

(2) Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócios e Meio Ambiente - LATEC/UFF

E-mail: quelhas@latec.uff.br

Resumo

A criação e implantação de estratégias sustentáveis em edificações existentes, que não contemplam os princípios de sustentabilidade, vêm com a finalidade de reforçar a preservação ambiental que é essencial na relação com o meio construído. A busca pela garantia de práticas sustentáveis na qualidade dos serviços fez com que as empresas envolvidas neste processo iniciassem uma gestão sustentável em suas atividades, introduzindo mudanças operacionais como resposta às novas e amplas exigências. Este trabalho tem por objetivo analisar e propor um conjunto de estratégias sustentáveis que permita auxiliar os profissionais envolvidos na cadeia produtiva da construção civil, a criar e implantar tais estratégias em edificações existentes. Dentro deste contexto, foi realizada uma revisão da literatura disponível sobre o tema proposto e posteriormente foram aplicados questionários à engenheiros e arquitetos da construção civil sobre a viabilidade das técnicas de um "retrofit" arquitetônico. Assim, obteve-se uma Proposta de Diretrizes para Projetos de "Retrofit" segundo a opinião desses profissionais. Desta forma, espera-se contribuir com a recuperação de obras danificadas, evitando-se que se tornem obsoletas, através de técnicas de intervenções limpas e confiáveis, além de abrangerem aspectos históricos, econômicos e ecológico.

Palavras-chave: "Retrofit", Estratégias Sustentáveis, Edificações Existentes.

Abstract

The creation and implementation of sustainable strategies in existing buildings, which do not include the principles of sustainability, are aiming to strengthen environmental protection is essential in relation to the built environment. The pursuit of sustainable practices for ensuring the quality of services has meant that companies involved in this process to begin a sustainable management in their activities, introducing operational changes in response to broad new requirements. This work aims to analyze and propose a set of sustainable strategies that will allow help professionals involved in the supply chain of construction, to create and deploy these strategies in existing buildings. Within this context, we reviewed the available literature on the subject were proposed and subsequently applied questionnaires to engineers and architects of the building on the technical feasibility of a "retrofit" architecture. Thus, we obtained a Proposed Draft Guidelines for "retrofit" in the opinion of these professionals. Thus, we hope to contribute to the recovery of damaged works, avoiding to become obsolete through technical interventions clean and reliable indicators, covering historical, economic and ecological.

Keywords: Retrofit, Sustainable Strategies, Existing Buildings.

1. INTRODUÇÃO

A temática deste artigo se situa no âmbito da qualidade do ambiente construído focalizando a

integração entre o conhecimento sobre as ferramentas sustentáveis disponíveis dentro do ramo da construção civil e os princípios da formação de profissionais envolvidos na produção de projetos de edifícios.

O presente artigo visa também incentivar os envolvidos no processo de atualizações e restaurações de edifícios, incorporarem os conceitos e a metodologia através de uma análise das técnicas e materiais empregados nas intervenções. Não alterarem as características arquitetônicas visando assim, à valorização do empreendimento e a melhoria do seu desempenho estético, operacional e energético.

Podendo ser aplicado em vários contextos, as intervenções de reabilitações (o *retrofit* em especial), ainda é um grande desafio, pois reabilitar exige conhecimento multidisciplinar, experiência de profissionais escassos e uma metodologia de intervenção e, em muitos casos, a criação de legislação específica. Seu principal problema, segundo Marques de Jesus e Barros (2010), é a complexidade do processo técnico, desde a análise de viabilidade, projeto, levantamento de custos de produção, legislação, aprovação de projeto e outras etapas até chegar à ocupação do edifício.

Neste cenário de valorização dos parâmetros sustentáveis nas edificações, se enquadra este trabalho, com uma ampla revisão da literatura e a aplicação de questionários à engenheiros e arquitetos sobre a viabilidade das técnicas de um *retrofit* arquitetônico. Que tem como objetivo principal obter uma Proposta de Diretrizes para Projetos de *Retrofit* como ferramenta no auxílio na recuperação, manutenção e restauração de edifícios, minimizando o impacto ambiental do meio construído e potencializando assim, o uso do processo do *retrofit*.

2. RETROFIT

2.1. Histórico e conceituação

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.

A prática processo do *retrofit* surgiu no final da década de 90, na Europa e Estados Unidos. A legislação nestes países não permitiu que o rico acervo arquitetônico fosse substituído, ocasionando o surgimento desta solução e possibilitando um novo campo de atuação a todos os profissionais envolvidos. Assim, o patrimônio histórico, o partido arquitetônico e estrutural é preservado, permitindo a utilização adequada do imóvel. Já bastante rotineira na Europa esta modalidade construtiva de reformas e reabilitações chega a 50% das obras e em países como a Itália e a França, este índice aumenta para 60% (ARQUITETURA, 2010). Estes países têm intensificado tais práticas de reabilitação em edificações residenciais, comerciais e industriais, objetivando valorizar velhas edificações, aumentando, assim, a sua vida útil através da incorporação de avanços tecnológicos e da utilização de materiais e processos de última geração. Além de ser uma prática mais econômica e eficiente do que a demolição.

3. ETAPAS E COORDENAÇÃO DE PROJETOS NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS

Wiazowski (2007) apresenta três graus de intensidade de reabilitação em empreendimentos, conforme está ilustrado no quadro 1:

Quadro 1 – Grau de intervenção

GRAUS DE INTERVENÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE REABILITAÇÃO		
Tipo	Descrição	Coordenação de Projetos

Leve	Apenas poucos itens do edifício sofrem algum tipo de intervenção como, por exemplo, a instalação de um sistema de ar condicionado.	Não
Média	Intervenção pouco mais complexa, com a introdução de diversos sistemas (cabearamento estruturado, piso elevado, instalações hidráulicas, elevadores, instalações elétricas, automação etc).	Desejável
Profunda	Reabilitação completa do empreendimento. Nestes casos apenas a estrutura do edifício é aproveitada.	Desejável

Uma das formas de reduzir problemas na fase de restauração de um edifício, segundo Oliveira (2009), é incrementar a qualidade do projeto, pois é a qualidade e quantidade de informações contidas no projeto que certamente ditarão a qualidade final do empreendimento.

Entretanto, para incrementar a qualidade do projeto, é necessário segundo ainda a mesma autora, que primeiro deve-se identificar e entender os problemas existentes, para posteriormente, elaborar um “plano” para solucioná-lo. Assim, após o problema ser levantado e as deficiências da edificação apresentadas é necessário que se responda as seguintes questões:

- **Qual a solução técnica para o problema?**
- **É viável a implantação de um *retrofit*?**

Serão apresentados a seguir, os requisitos e critérios considerados importantes para o processo das interfaces de um *retrofit*, que servirão de referência para os agentes dos segmentos do setor facilitando-os na tomada de decisões.

3.1.1. Investigação e Diagnóstico do problema

A investigação de uma pesquisa tem papel fundamental na definição das diretrizes de projeto. Deve ser construída a partir de várias fontes de informações como os registros oficiais (plantas, escrituras, etc), e a iconografia histórica (fotos, desenhos, ilustrações antigas etc), os artigos jornalísticos, jornais e outras fontes possíveis. Assim, uma investigação trata-se de um trabalho complexo que requer a presença de um profissional da área específica trabalhando junto com o arquiteto.

O diagnóstico, além de ser uma etapa obrigatória no processo de um *retrofit*, também contribui para que cada etapa seguinte seja executada de forma adequada. Sua não execução pode gerar problemas para as etapas subsequentes além de aumentar os custos previstos no início do empreendimento e incertezas quanto à qualidade final da construção. Sua realização resume as atividades e seus produtos, como mostra o quadro 2.

Quadro 2 – Etapas do projeto

Etapa	Produto da etapa	Conteúdo
Diagnóstico	Dossiê histórico	Estudo sobre a história do imóvel, o qual inclui plantas da época e de outras intervenções realizadas, bem como informações a respeito de materiais e componentes utilizados na época da construção do imóvel.
	Projeto arquitetônico do imóvel existente	Plantas, cortes e vistas do edifício do empreendimento antes do início das operações de reabilitação e renovação (<i>retrofit</i>).
	Diagnóstico do estado de conservação do imóvel	Estudo sobre as condições de desempenho do edifício e de seus componentes, o que possibilita a análise da viabilidade técnica e econômica do projeto.
	Esboços das possibilidades do projeto de arquitetura	Estudos e elaboração de esboços do projeto arquitetônico, considerando as várias possibilidades de modificação do projeto existente.

	Estudo de viabilidade técnico-econômica	Neste estudo também é analisada a viabilidade técnico-econômica de atender às legislações de segurança vigente.
	Projeto preliminar de renovação do empreendimento	Proposta preliminar (plano de conservação) do projeto de reabilitação submetido à aprovação de um conselho.

3.1.2 Discussão das alternativas

Destaca-se o importante papel de um levantamento de campo para o registro das atividades realizadas, uma vez que a literatura sobre os procedimentos e técnicas para dar suporte a estes projetos é escassa. No quadro 3, será apresentada as técnicas e os procedimentos propostos.

Quadro 3 – Métodos e procedimentos do projeto

Técnicas	Procedimentos
Entrevistas com responsáveis por projetos e pela construção de edificações	Questionamento direto da opinião dos arquitetos e engenheiros.
Registros fotográficos	Identificação da edificação, através de fotos das fachadas principais e circunvizinhas. Principais detalhes construtivos da edificação.
Registro gráfico da localização do empreendimento	Mapa de localização onde está situado o edifício objeto de intervenção.
Registro gráfico da edificação	Projetos construtivos (planta baixa, implantação e memorial descritivo).
Visitas exploratórias	Visita de observação técnica.
Elaboração das propostas de <i>retrofit</i>	Formulação das propostas baseadas nas observações dos profissionais envolvidos no processo.

3.1.3 Desenvolvimento do projeto e tomada de decisão

O desenvolvimento de um projeto objetiva atender a uma determinada diretriz visando melhorar sua construtibilidade. Os processos de um *retrofit*, além de ser um aliado à sustentabilidade, pois cumpri os requisitos ambientais, também atende os requisitos funcionais. A substituição de diversos sistemas por outros tipos de tecnologia, cada vez mais complexas, gera a necessidade de um desenvolvimento de estudos e projetos específicos, relacionados aos novos métodos construtivos.

3.1.4. Levantamento e estudos dos sistemas já instalados

Marques de Jesus e Barros (2010) afirmam que há uma grande interação dos sistemas prediais com outros subsistemas do edifício particularmente a estrutura e as vedações, o que deverá ser adequadamente contemplado no projeto de reabilitação.

Leitão e Almeida (2003) afirmam que toda metodologia tem que estar embasada em técnicas de inspeção e diagnósticos para que se permita constituir uma importante base de informações para métodos de apoio à decisão no âmbito da reabilitação de edifícios. E é fundamental que pessoas com experiência comprovada em trabalhos de reabilitação apresentem seus pareceres técnicos.

3.1.5. Definição dos subsistemas a serem implantados

Um dos processos mais utilizados no setor de reabilitação das edificações é o *retrofit* de fachadas. Estas sofrem constantes modificações ao longo de sua vida útil devido a inúmeros fatores: corrosão entre peças dos dispositivos de fixação, baixa durabilidade dos selantes,

deformação dos parâmetros de fechamento (placas de vidro), entre outros.

Vale (2006), afirma que uma intervenção na fachada pode agregar valores a sua unidade, mesmo que as mesmas não sejam reabilitadas. Um *retrofit* não visa somente às questões estéticas, mas outros fatores que podem ser tratados como conforto e características climáticas.

Pesquisar novas alternativas e tecnologias que proporcionem a diminuição dos gastos e redução do consumo. Dar ênfase a materiais ambientalmente corretos evitando sempre a geração de resíduos na readequação de edifícios através do *retrofit*.

3.1.6. Aproveitamento de equipamentos e funções antigas

Inicialmente, as diretrizes do projeto de *retrofit* indicam o reaproveitamento de materiais, equipamentos e funções que estão em boas condições para reutilização. Manter os originais quando são de boa qualidade e tiver padrão superior ao usualmente utilizado e disponível no mercado.

Ter conhecimento da degradação dos materiais é fundamental no que se refere às condicionantes para aplicação nos processos do *retrofit*. Vale (2006) afirma que anterior aos processos de *retrofit*, a manutenção é um dos mecanismos mais utilizados com o objetivo de se aumentar o tempo de vida das edificações, uma vez que impede o envelhecimento precoce da mesma.

4. PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA PROJETOS DE RETROFIT SEGUNDO A OPINIÃO DE PROFISSIONAIS

Quando se analisa edificações obsoletas que necessitam de algum tipo de intervenção, enxergamos um mercado potencial no Brasil, uma oportunidade para implementação de novos métodos na construção civil. Tais atividades de reforma ou conversão já acontecem de forma pontual, mas predomina a utilização das mesmas técnicas aplicadas para construções novas, gerando grande desperdício de materiais.

Assim, para validação do trabalho tornando-o uma referência para projetistas, foi aplicado um questionário onde se abordou um conjunto de temáticas relativas ao processo de um *retrofit* com o propósito de medir o grau de satisfação e motivação de profissionais envolvidos neste processo. Buscou identificar as melhores práticas e tecnologias aplicadas na implantação de um *retrofit* articulando questões de pesquisa, hipóteses e objetivos como mostra o quadro 4.

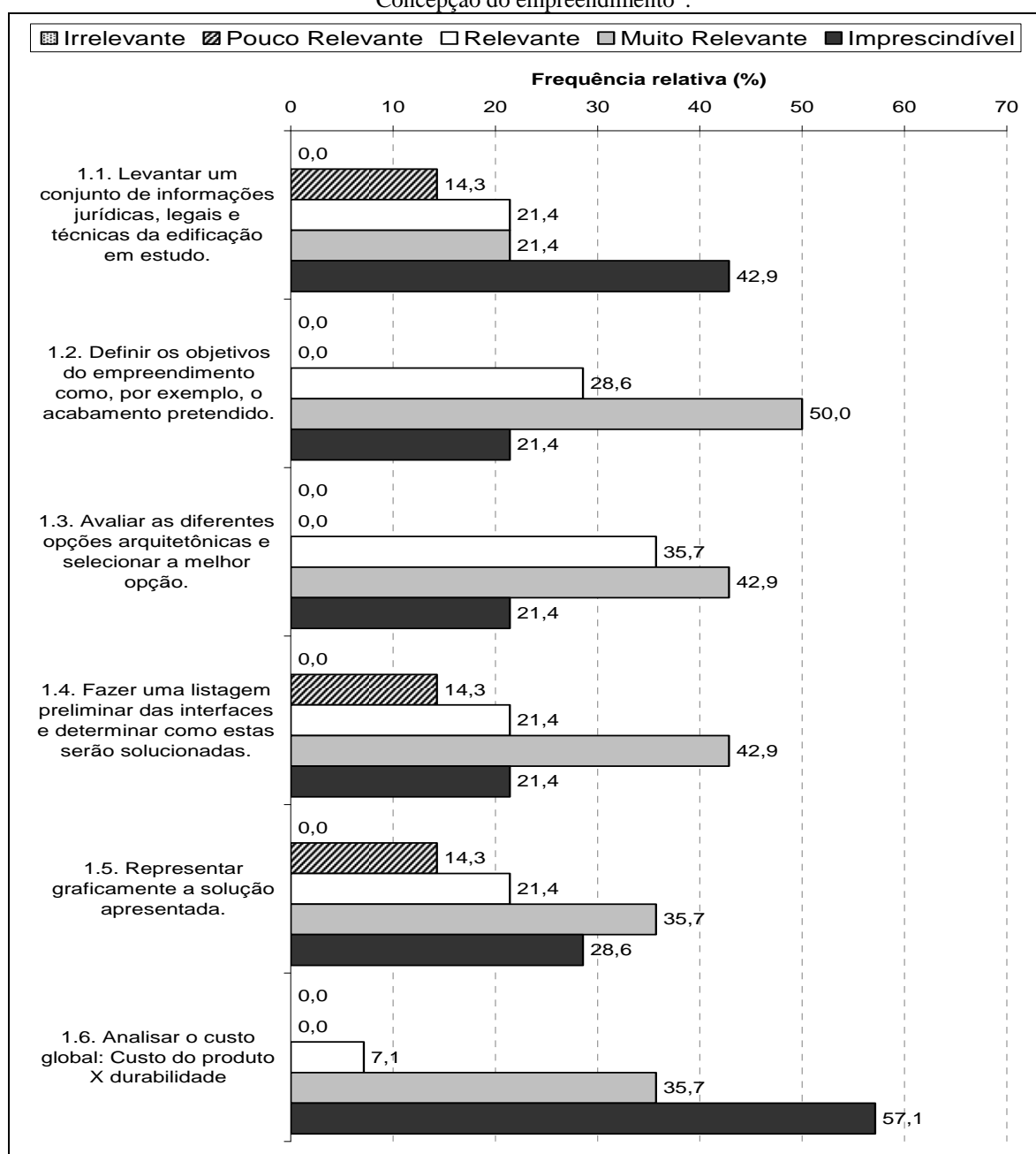
Quadro 04 – Questões articuladas na elaboração do questionário.

RETROFIT	Suas questões	Seus objetivos	Suas hipóteses
CONCEPÇÃO DO EMPREENDIMENTO DE UM RETROFIT	- Levantar um conjunto de informações jurídicas, legais e técnicas da edificação em estudo.	- Definir os objetivos do empreendimento como, por exemplo, o acabamento pretendido; - Custo do produto X durabilidade.	- Viabilidade de um <i>Retrofit</i> . Realizá-lo ou não?
INVESTIGAÇÃO DAS NECESSIDADES DA OBRA	- Idade do prédio; - Posição das fachadas; - Material usado na época da construção; - Estado de conservação.	- Facilitar a execução do projeto com o máximo de informações sobre a edificação em análise.	- Manter ou não as antigas funções e sistemas?
DISCUSSÃO DAS ALTERNATIVAS	- Maior detalhamento por parte dos projetistas.	- Elaboração de um modelo padrão de planilha orçamentária e tecnológica; - Discussão com o cliente sobre as	- Necessidade futura de manutenção adaptando as ferramentas e métodos de auxílio

		vantagens e desvantagens envolvidos no processo de um <i>retrofit</i> ; - Valorização comercial, modernidade e luxo.	alcançando melhorias no desempenho em prol da sustentabilidade.
DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	- Verificar o tipo de fundação e a solidez da estrutura (a capacidade de suporte da nova sobrecarga)	- Manter o sistema construtivo original; - Selecionar empresas com experiência em reabilitação; - Readequar as funções que ainda estão aptas ao uso.	- Transformar a sua função original sem perder suas características funcionais evitando a degradação do ambiente construído.

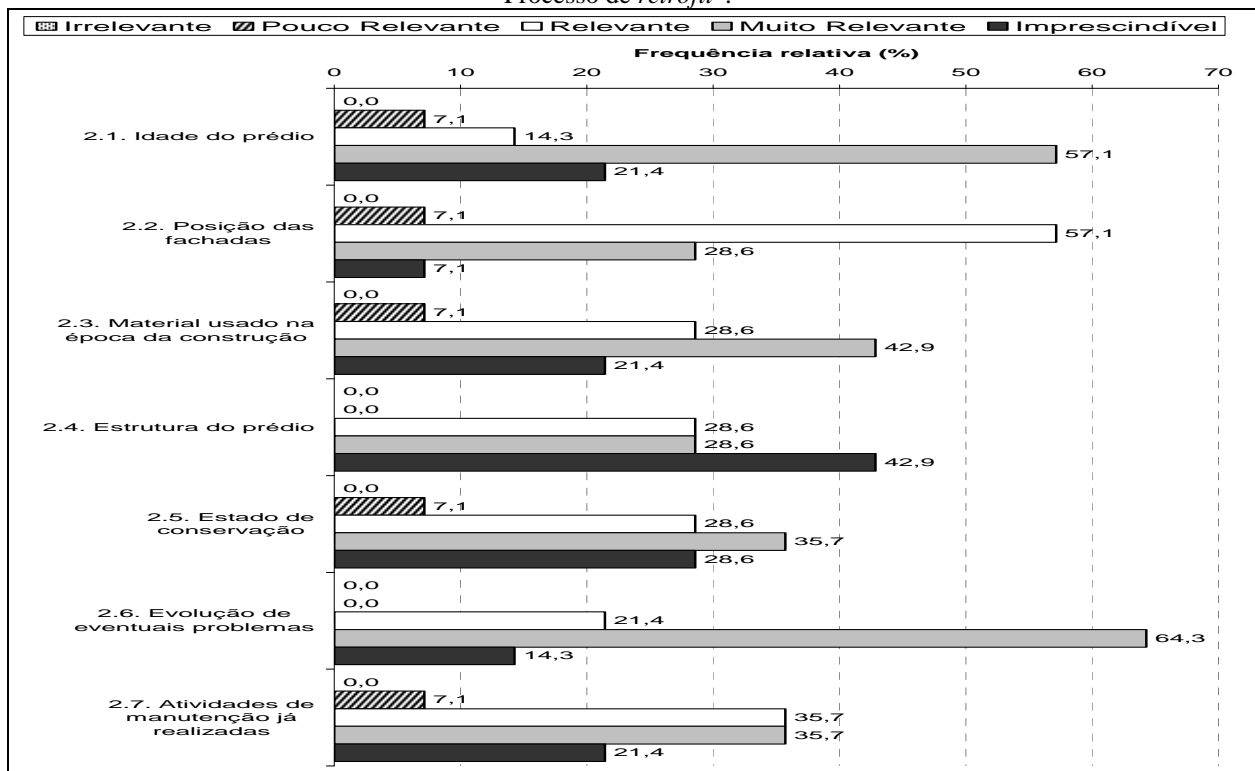
4.1. Concepção do empreendimento

Gráfico 1 - Frequências relativas (%) das respostas de acordo com o grau de relevâncias dos itens na dimensão “Concepção do empreendimento”.



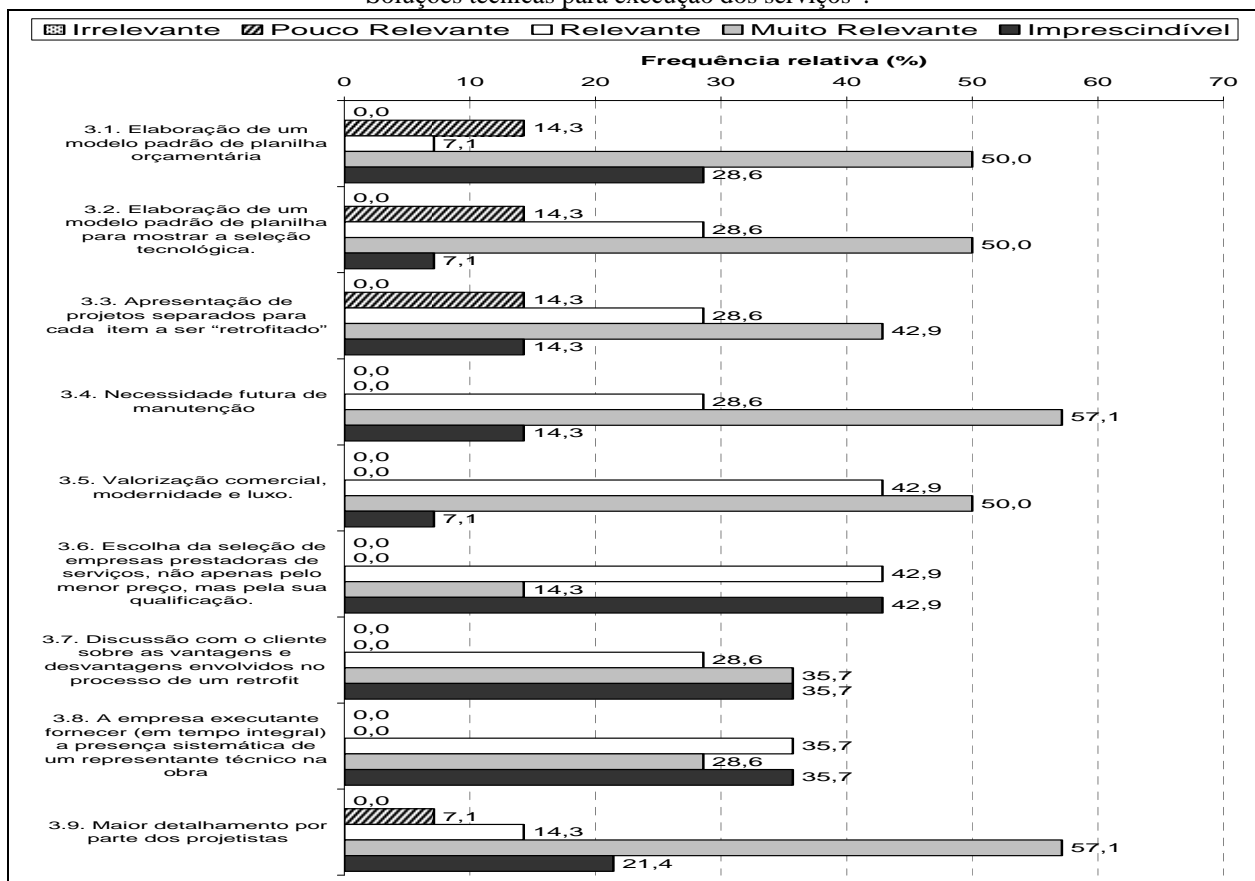
4.2. Processo de *retrofit*

Gráfico 2 - Frequências relativas (%) das respostas de acordo com o grau de relevâncias dos itens na dimensão “Processo de *retrofit*”.



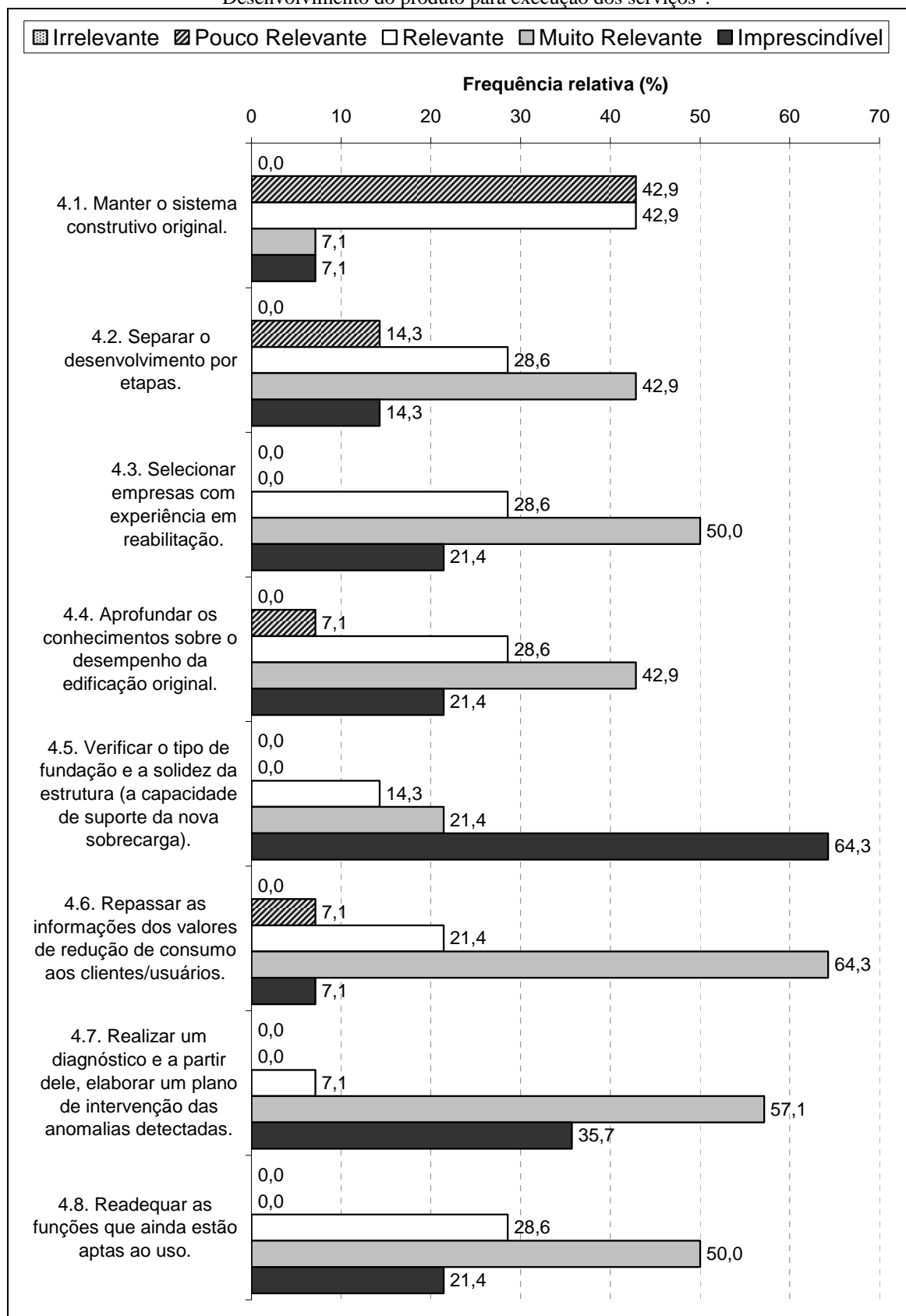
4.3. Soluções técnicas para execução dos serviços

Gráfico 3 - Frequências relativas (%) das respostas de acordo com o grau de relevâncias dos itens na dimensão “Soluções técnicas para execução dos serviços”.



4.4. Desenvolvimento do produto para execução dos serviços

Gráfico 4 - Frequências relativas (%) das respostas de acordo com o grau de relevâncias dos itens na dimensão “Desenvolvimento do produto para execução dos serviços”.



5. CONCLUSÃO

Cabe ressaltar que diante as 30 perguntas enviadas aos profissionais, somente em dois itens a resposta imprescindível obteve índice maior que 50% na realização de um *retrofit*:

Na **Concepção do empreendimento**: com 57,1%

- Analisar o custo global X custo do produto X durabilidade.

No **Desenvolvimento do produto**: com 64,3%

- Verificar o tipo de fundação e a solidez da estrutura
- Capacidade de suporte da nova sobrecarga sobre a antiga.

Os resultados comprovaram que é imprescindível a preocupação dos profissionais/clientes com os **custos** e com a **durabilidade do novo produto**, assim como calcular o **suporte da nova sobrecarga na antiga fundação**.

A opinião dos profissionais mostrou-se que apesar de problemas existentes, os entrevistados acreditam na avaliação de desempenho proposto pela autora.

Esta metodologia contempla recomendações através da recuperação de obras danificada, sendo uma ferramenta de intervenção limpa e confiável que evita que as edificações tornam-se obsoletas. Possibilita ainda uma recuperação segura abrangendo os aspectos históricos, econômicos e ecológicos.

6. BIBLIOGRAFIA

ARQUITETURA. Disponível em: <<http://www.arquitetura.com.br>>. Acesso em: 02 nov. 2010.

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.

LEITÃO, Dinis, ALMEIDA Manuela. Metodologia para a Implementação de *Checklists* em intervenções de Reabilitação. 21ª Ed. **Revista Engenharia Civil**, Mirandela, Portugal, 2004.

LEITÃO, Dinis. – **Soluções e Trabalhos de Reabilitação – Metodologia para a Implementação de Checklists**. Tese para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil pela Universidade do Minho (2003).

MARQUES de JESUS, C.R.;BARROS,M.M.S.B. **Reabilitação de edifícios: a importância dos sistemas prediais**. Revista Construção Mercado. Editora PINI, edição 156, março/2010.

OLIVEIRA, Luciana Alves de. **Metodologia para desenvolvimento de projeto de fachadas leves**. 2009. 287f. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

VALE Maurício Soares 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.

WIAZOWSKI, Igor. **Renovação e requalificação de edifícios de escritórios na região central de São Paulo: o caso do edifício São Bartholomeu**.2007. 110f. Monografia (MBA em gerenciamento de Empresas e Empreendimentos na Construção Civil, com ênfase em Real Estate) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Programa de Educação Continuada em engenharia, São Paulo, 2007.