

O DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE UM PROJETO DE RENOVAÇÃO DE FACHADAS: ESTUDO DE UM CASO FRANCÊS

OLIVEIRA, Luciana Alves

M.Eng., Doutoranda da Escola Politécnica da USP,
Departamento de Engenharia de Construção Civil
luciana.alves@poli.usp.br

MAIZIA, Mindjid

Prof. Dr. - Université de Compiègne – Génie des
Systèmes Urbains
mindjid.maizia@utc.fr

MELHADO, Silvio Burrattino

Prof. Associado - Escola Politécnica da USP –
Departamento de Engenharia de Construção Civil
silvio.melhado@poli.usp.br

RESUMO

O mercado de reabilitação e renovação de edifícios no Brasil apresenta um grande potencial de crescimento; entretanto, ainda existe grande carência de informações quanto às melhores práticas para desenvolvimento dos seus projetos, bem como para garantir a qualidade da sua execução e a exequibilidade das operações de manutenção na fase de uso do edifício renovado. Além disso, grande parte das legislações e normas técnicas brasileiras diz respeito à construção nova e não prevê diferenciação para a reabilitação, o que muitas vezes pode inviabilizar tais projetos.

Portanto, o processo de reabilitação ou renovação de edifícios, conseqüentemente o desenvolvimento de seus projetos, apresenta várias dificuldades e questões a serem respondidas, além de requisitar uma maior integração entre as suas atividades. Alguns estudos mostram que o desenvolvimento integrado de projetos é mais vantajoso que o seqüencial, sugerindo ainda que na França o desenvolvimento de projetos é mais integrado que seqüencial comparado ao desenvolvimento de projeto adotado no Brasil.

Dessa forma, o objetivo do trabalho é analisar o processo de projeto de renovação das fachadas de um empreendimento francês, a partir de um estudo de caso, evidenciando as diferenças entre o desenvolvimento integrado e o desenvolvimento seqüencial dos projetos. Além disso, objetiva-se analisar se o processo de projeto adotado na França, nesse tipo de empreendimento, pode servir de exemplo para a construção brasileira.

Conclui-se que as etapas e as atividades do processo de projeto do estudo de caso francês são parcialmente integradas. Entretanto, apesar de não totalmente integrado, o esquema de desenvolvimento de projeto francês apresenta mais vantagens que o brasileiro e pode servir de modelo para este último, especialmente, em razão da integração das atividades nas etapas iniciais de projeto, do conteúdo abrangente de cada uma dessas atividades, bem como pela forte presença de agentes de coordenação de projetos e de obras.

Palavras-chaves: desenvolvimento integrado de projetos, projeto de fachadas, reabilitação, renovação/ retrofit.

THE INTEGRATED DESIGN PROCESS OF BUILDING FACADE RENOVATION: A FRENCH CASE STUDY

ABSTRACT

The sector of building rehabilitation or renovation is one of the most promising areas in Brazil. However, the Brazilian expertise in this kind of design and to guarantee the quality of the construction as well as the feasibility of maintenance operations of building renovation is still deficient. Moreover, because of the fact that the greatest part of the Brazilian standards concerns the new construction, the rehabilitation and renovation design can become impracticable.

Therefore, renovation and its design process show some difficulties and questions to be answered. In addition, renovation projects require a greater integration between their phases. Some studies showed that the integrated design process is more advantageous than the sequential one. Furthermore, they also suggested that the French design process is more integrated than sequential when compared to the Brazilian.

Thus, based on a French case study, this paper aims to make a comparative analysis between the integrated and the sequential design processes of building facades renovation and analyze if the French design process can serve as a reference model to the Brazilian sector of buildings renovation.

In conclusion, the French design process, although partially integrated, have more advantages than the Brazilian one and it is useful as a model for this one because of the integration of its activities in the initial stages of the design process, the good content of each one of these stages, as well as the existence of the design and the construction site coordinators.

Key-words: integrated design process, facade design, rehabilitation, renovation/ retrofit

1 INTRODUÇÃO

O mercado de reabilitação e renovação¹ de edifícios no Brasil apresenta um grande potencial de crescimento, especialmente nos grandes centros urbanos, como São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre. Isso em função da necessidade de modernizar fachadas e instalações face às novas tecnologias e exigências estéticas atuais, do número crescente de edifícios com mais de quarenta anos e carentes por renovação e do surgimento de leis de incentivos fiscais que visam incentivar ações para revitalização de centros urbanos como, por exemplo, a Lei nº 12 3502 – Lei de fachadas da cidade de São Paulo e a disposição de financiamento de US\$ 100 milhões do BID para a Prefeitura Municipal de São Paulo para serem investidos em projetos de recuperação da área central da cidade (FERREIRA et al, 2003).

¹ Neste artigo adotar-se-á que reabilitação é a ação de restabelecer o empreendimento ao seu estado de origem, utilizando tecnologias disponíveis, restabelecendo, portanto, seu valor venal, mas não necessariamente alterando características arquitetônicas. Já a renovação é a ação de restabelecer o empreendimento ao “novo” por “profundas” transformações que tornam o empreendimento em melhor estado e com “novo” aspecto. A renovação significa perda de características históricas e visa prolongar a vida útil, eventualmente, modificar o uso e aumentar o valor venal do imóvel, incorporando modernas tecnologias (Choay, 1992 e Kolliker et al, 1999).

Entretanto, ainda existe uma carência de informações quanto às melhores práticas para desenvolvimento de projetos de reabilitação ou renovação de edifícios, bem como para garantir a qualidade da sua execução e a exeqüibilidade das operações de manutenção na fase de uso do edifício renovado.

Uma primeira questão do processo talvez seja o objetivo da renovação. Cabe observar que a renovação de um edifício e suas partes pode ser feita não somente para adequação às exigências estéticas e de durabilidade, mas também para adequação às outras exigências de desempenho como, por exemplo, a de incrementar o desempenho térmico da fachada visando aumento da eficiência energética do edifício e, conseqüente, contribuição para minimização de impactos ambientais.

Acredita-se que a análise da viabilidade técnica e, eventualmente, econômica, do processo de reabilitação ou renovação de edifícios também deve ser uma das primeiras questões a serem abordadas. Esta análise baseia-se no resultado de vários estudos, dentre eles: o diagnóstico inicial das condições de desempenho do edifício e a análise do edifício a ser reabilitado, ou renovado, no contexto histórico e arquitetônico da cidade.

Integrando ainda a etapa de análise da viabilidade, tem-se a questão da necessidade, ou não, de adaptar os edifícios a serem reabilitados ou renovados às legislações e normas técnicas atuais, especialmente daquelas que dizem respeito à segurança e habitabilidade desses edifícios. Ressalta-se que grande parte das legislações e normas técnicas brasileiras diz respeito à construção nova e não prevê diferenciação para a reabilitação ou renovação, o que muitas vezes pode inviabilizar projetos de reabilitação ou renovação de empreendimentos.

Nota-se, portanto, que o processo de reabilitação ou renovação de edifícios, conseqüentemente, o desenvolvimento de seus projetos, apresenta várias dificuldades e questões a serem respondidas, além de requisitar uma maior integração entre as suas atividades. Acredita-se que a condução (desenvolvimento)

² A Lei nº 12 350 - Lei de fachadas - dá isenção fiscal de IPTU (Imposto predial territorial urbano) por um período de 10 anos para os edifícios que fizerem um trabalho de recuperação/restauro e/ou reforma em suas fachadas (FERREIRA et al, 2003; Vespucci, 2004).

integrada das atividades de projeto é mais vantajosa que uma condução seqüencial, porém requer integração entre os diversos agentes do processo desde as etapas iniciais.

Um projeto tem desenvolvimento seqüencial quando o início de uma atividade depende do término da outra, onde as atividades realizadas à montante são determinantes para aquelas situadas mais à jusante. Já um projeto que tem um desenvolvimento integrado pressupõe trabalho em equipe, comunicação sistemática, treinamento e parcerias, além da participação dos representantes de todos os principais agentes do processo nessas equipes com o objetivo de levar suas necessidades e expectativas a todo o processo (MELHADO et al, 2005; FABRICIO, 2002). Este esquema de desenvolvimento de projetos implica em integrar à montante as dimensões que ocorrem tradicionalmente à jusante.

Alguns estudos mostram que o desenvolvimento integrado de projetos é mais vantajoso que o seqüencial, sugerindo ainda que na França o desenvolvimento de projetos é mais integrado que seqüencial, comparado ao desenvolvimento de projetos no Brasil. Dessa forma, o objetivo do trabalho é analisar o processo de projeto de renovação das fachadas de um empreendimento francês, a partir de um estudo de caso, evidenciando as diferenças entre o desenvolvimento integrado e o desenvolvimento seqüencial dos projetos. Além disso, objetiva-se analisar se o processo de projeto adotado na França, nesse tipo de empreendimento, pode servir de exemplo para a construção brasileira.

A elaboração deste artigo foi dividida em duas partes: a descrição do estudo de caso, cujo objetivo foi exemplificar o processo de projeto de renovação de em empreendimento imobiliário na França, no qual a renovação das fachadas foi uma das operações principais; e a análise deste estudo de caso, a qual visou analisar as vantagens e desvantagens do processo. Quanto ao estudo de caso, este foi realizado em três etapas: análise de documentos, incluindo projetos e documentos técnicos de referência; conversa com os projetistas e visita à obra em execução e após sua finalização.

2 ESTADO DA ARTE: O SEGMENTO DE REABILITAÇÃO E RENOVAÇÃO NA FRANÇA

O mercado de reabilitação e renovação de edifícios na França é praticamente equivalente ao da construção nova (Ministère des Transports, de l'Équipement du Tourisme et de la Mer – secteur du BTP, 2006)³. Isso, em função das várias operações de re-urbanização das principais cidades da França, como as operações dos bairros parisienses⁴.

Entretanto, existem certas limitações impostas a estes projetos em razão das legislações, especialmente no que diz respeito a alterações arquitetônicas, tecnológicas e de uso deste empreendimento. Isto é, se um edifício apresenta alguma importância histórica para a região, uma proposta preliminar (plano de conservação) do seu projeto de reabilitação deve ser submetida à aprovação por um conselho municipal, segundo orientações do Código de Urbanismo Francês (Code d'Urbanisme Français - parte regulamentar; Livre III; chapitre III; sous-section III; article R313-11; edição 2006).

Com relação à parte legislativa do setor da construção civil francesa, pode-se dizer que ela é ampla e constantemente revisada, regulamentando principalmente os empreendimentos públicos. Por exemplo, existe uma lei que regulamenta a atividade dos agentes de concepção, execução e de coordenação do projeto e da obra, tanto para construção quanto para reabilitação e renovação de empreendimentos (LEI MOP regulamentada por decreto em 1993).

Um outro exemplo interessante é a Legislação térmica de 2000 - RT 2000 (MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT ET DE L'AMENAGEMENT DURABLES - Decreto 2000-1153 de 29/11/2000), atualizada evolutivamente para a RT 2005 (Decreto nº2006-592 de 24/05/2006 e Arrêté de 24/05/2006), a qual estabelece as características térmicas dos elementos de vedação do edifício e também o consumo máximo de energia desse edifício. A legislação térmica se aplica atualmente à construção nova e às partes novas da construção, ou

³ Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer – secteur du BTP - Plaquette "La construction en Europe" chiffres 2005 – Publication 2006. (Disponível em 21/03/07, em <http://www.btp.equipement.gouv.fr/>)

⁴ Informação disponível em: <<http://www.grandsprojets.paris.fr/>> Acesso em 20/03/2007

seja, no caso de ampliações, os elementos construtivos devem respeitar às exigências estabelecidas na RT 2005. No caso de empreendimentos de renovação ou reabilitação, cujas áreas dos edifícios em projeção a serem modificadas forem maior que 1.000m², deve-se prever melhoramentos com relação ao desempenho térmico do edifício, atuando principalmente sobre os elementos construtivos das fachadas, sobre o sistema de aquecimento e ventilação e sobre a produção de energia renováveis (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLES Decreto n°2007-363 – du 19 mars 2007)

Além das legislações, deve-se destacar a presença intensiva e extensiva da normalização técnica, a existência de um sistema de avaliação de produtos, além de referenciais tecnológicos⁵ que guiam as decisões dos profissionais (DTUs - Documents Techniques Unifiés para sistemas construtivos tradicionais e Cahiers techniques du CSTB para sistemas construtivos não tradicionais).

Observa-se também que o sistema de seguros, o qual é obrigatório para todos os agentes que participam do processo de produção de um empreendimento⁶, seja ele construção ou reabilitação, apóia-se bastante na normalização. Por exemplo, um produto ainda não normalizado exige procedimentos especiais de avaliação de desempenho (como os Avis Techniques ⁷) e pode significar apólices mais caras.

Com relação ao processo de produção de um empreendimento, geralmente tem-se quatro fases principais, seja o empreendimento na França ou no Brasil, mesmo no caso de reabilitação ou renovação: a concepção do produto; o desenvolvimento de projetos; a execução e a entrega da obra e a gestão do empreendimento. Entretanto, as diferenças entre os países encontram-se em como cada uma destas fases são conduzidas. Na França, por exemplo, preconiza-se que na etapa de diagnóstico (etapa inicial da fase de desenvolvimento de projetos de empreendimentos de reabilitação) os vários agentes do processo sejam envolvidos, visando que a

⁵ Segundo Cleto (2006), trata-se de documento técnico de referência, não normativo, de caráter consensual entre os principais agentes envolvidos na cadeia produtiva, que recomenda boas práticas para o processo de produção de edifícios, abrangendo as fases de planejamento, de projeto, de execução e de uso.

⁶ Code de la construction française - partie législative - section 8 - 13eme, abril de 2006.

⁷ Trata-se de um documento oficial, contendo um parecer produzido por uma comissão composta de especialistas, em relação a um material ou uma técnica construtiva não tradicional. Sua elaboração apóia-se em resultados de ensaios realizados em laboratório, resultados obtidos em canteiro de obras piloto e a partir de análises comparativas com materiais ou técnicas já conhecidas (VIGAN, 1993).

viabilidade de cada solução seja desde esta etapa analisada, dando um caráter mais dinâmico que linear ao processo. Além disso, existe uma etapa de estudos para execução, ou seja, as fases de projeto e de obra são interligadas por uma etapa intermediária de preparação da execução de obras, a qual visa minimizar os problemas de interação projeto-obra. O Quadro 1 ilustra as etapas do processo de produção de um empreendimento de construção ou reabilitação na França comparadas às etapas no Brasil.

Quadro 1 - Etapas do processo de produção de um empreendimento de construção ou reabilitação na França e no Brasil

Fases gerais do processo de produção de um empreendimento	França (loi MOP - Arrete du 23/12/1993; Hutter,2003)				Brasil (Melhado <i>et. al</i> , 2005)			
	Etapas		Produto da etapa		Etapas		Produto da etapa	
Concepção	construção nova	reabilitação	construção nova	reabilitação	construção nova	renovação	construção nova	renovação
Projeto	Estudos preliminares	Diagnóstico	esboços	estudo do estado de conservação do edifício	Desenvolvimento do produto	Diagnóstico (não obrigatório)	estudos preliminares	estudo do estado de conservação do edifício
			proposta de alternativas	estudo das alternativas			proposta de alternativas	estudo das alternativas
			estudo da viabilidade da operação				estudo da viabilidade da operação	
	Anteprojeto		anteprojeto preliminar (APS)		Formalização		anteprojeto	
			anteprojeto definitivo (APD)				projeto legal	
			projeto legal / aprovação do projeto (PC)				projeto basico (projeto pré-executivo)	
			compatibilização dos projetos					
	Projeto Executivo		projeto do produto detalhado e validado		Detalhamento		projeto executivo	
			memoriais, especificações e cadernos de encargos (CCTP – <i>Cahier des Clauses Techniques Particulieres</i>)				projeto para produção	
	Preparação da execução e execução das obras	Assistência para contratação das empresas (ACT)		chamada de propostas para execução das obras		Planejamento para a execução		
edital de concorrência para contratação de empreiteiras								
Projetos para produção e planejamento da execução		detalhamento construtivo		plano de ataque				
		compatibilização final dos projetos		simulação de alternativas técnicas e econômicas				
		projetos para produção						
		planejamento da execução						
Direção e execução dos trabalhos				Direção e execução dos trabalhos				
Entrega da obra e gestão do empreendimento	Recepção da obra		assistência para recepção da obra		Recepção da obra			
			projeto "as-built" (DOE)				projeto "as-built"	
	Gestão e manutenção do empreendimento				Gestão e manutenção do empreendimento			

etapas das quais o maître d'œuvre participa

Com relação aos agentes que participam das fases de produção de um empreendimento francês, observa-se que dois agentes são os principais responsáveis: o empreendedor (maître d'ouvrage), responsável financeiro e jurídico do empreendimento; e a maîtrise d'oeuvre, conjunto de profissionais responsáveis pelo estudo, concepção, assistência à contratação de empresas construtoras e organização e coordenação da execução das obras. Atualmente, a partir da implantação da Lei MOP, quatro tipos de profissionais integram a maîtrise d'oeuvre: os arquitetos, os economistas, os engenheiros especialistas e o coordenador de execução das obras (ordonnancement, coordination et pilotage - OPC) (Ministère du travail, 2007)⁸

O arquiteto é denominado maître d'oeuvre (coordenador de projetos) quando ele é responsável pelo desenvolvimento e coordenação dos projetos, pela coordenação e compatibilização dos projetos para produção na etapa de preparação da execução das obras e pela garantia da execução da obra conforme o projeto aprovado. Segundo mostra o Quadro 1, ele participa de quase todas as etapas da produção de um empreendimento. Já a coordenação da execução das obras pode ser feita de duas formas: uma empresa geral que contrata e coordena as pequenas construtoras responsáveis pela execução das partes da obra (lotes), ou um agente, ou empresa, que é contratado para coordenar as várias pequenas construtoras que, por sua vez, são contratadas diretamente pelo empreendedor (corps d'états séparés). (Ministère du travail, 2007)

Com relação ao esquema de desenvolvimento de projetos, se seqüencial ou integrado, existem vários trabalhos que ilustram as vantagens do esquema integrado e preconizam seu emprego nos projetos franceses. Prost (1992), já na década de noventa, mostrou como a concepção do projeto deve ser dinâmica e não linear, onde as soluções e decisões devem ser resultado de um desenvolvimento integrado das várias atividades de uma etapa de projeto. Maizia (2004) ilustra, a partir de um caso prático, como um esquema integrado de desenvolvimento de projetos permite reduzir os conflitos existentes entre os sistemas (entre as várias

⁸ Ministère du travail des relations sociales et de la solidarité. Informação disponível em: http://www.travail.gouv.fr/publications/CEP/maitrise_oeuvre/maitrise.html, acesso 03/09/2007

atividades e disciplinas de cada etapa de projeto) e pode facilitar a concepção dos projetos e a coordenação do seu desenvolvimento.

Resumidamente, apresentaram-se neste item algumas características do setor da construção francesa, particularmente do segmento de reabilitação e renovação de edifícios, que guardados os devidos contextos, conforme Melhado; Souza, 2000, podem servir de referência para o setor da construção civil brasileira. Essa afirmação está baseada na existência, naquele país, de legislações que definem o papel dos agentes dos processos de projeto e de produção do empreendimento; pela presença intensiva e extensiva da normalização técnica; pela existência de um sistema rígido de avaliação e normalização de produtos; pela existência de um sistema de seguro-construção que incita ao cumprimento de normas técnicas e de legislações; pela existência da etapa de estudos da execução, denominada por Souza (2001) de PEO - Preparação da Execução da Obra, que inclui detalhamento construtivo e projetos para produção; além da tendência de que os desenvolvimentos das atividades das fases de projeto e de execução de obras tenham um esquema mais integrado do que seqüencial.

3 ESTUDO DE CASO: DESCRIÇÃO E ANÁLISE

3.1 DADOS GERAIS DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento objeto deste estudo de caso localiza-se em uma das regiões centrais de Paris, capital da França. O objetivo deste projeto foi o de renovar um empreendimento imobiliário, sendo que as principais intervenções foram feitas nas fachadas.

Este empreendimento é composto por três edifícios. Dois edifícios têm suas fachadas para a rua B, sendo aqui denominados de B1 e B2. O edifício cuja fachada encontra-se na rua A e o edifício B1 foram construídos entre o final do século dezoito e o início do século dezenove. O edifício B2 foi construído em meados de 1930. Além das fachadas que se localizam nas ruas (fachadas externas), existem as fachadas dos pátios internos (fachadas internas), conforme ilustra o esquema da Figura 1.

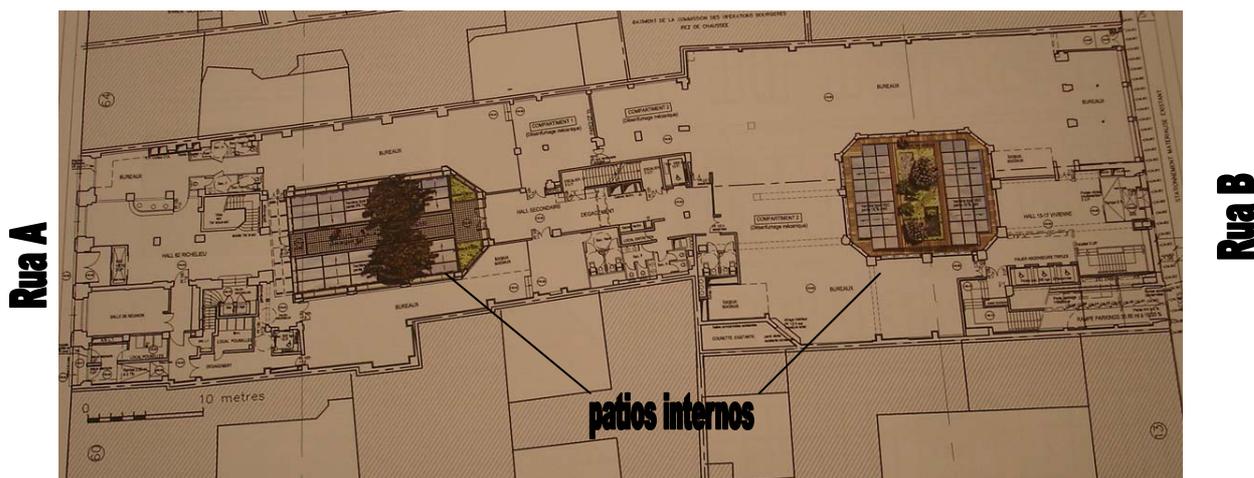


Figura 1 – Planta do empreendimento estudo de caso (anteprojeto definitivo)

Cabe observar que as fachadas externas, em função das legislações francesas e parisienses, não podiam ser totalmente alteradas, pois as características arquitetônicas da época da construção deveriam ser mantidas. Já as fachadas internas foram modificadas de forma a criar harmonia de estilos e também incrementar o desempenho térmico e a eficiência energética do edifício. Resumidamente, o projeto de renovação das fachadas objetivou:

- reabilitação das fachadas externas, por meio de sua recuperação e limpeza;
- renovação de parte da fachada externa dos edifícios B1 e B2, visando harmonizar a parte a ser renovada com a existente, por meio do prolongamento da volumetria do primeiro pavimento ao térreo, utilizando tecnologia de revestimento não-aderido⁹ em placas de rocha no edifício B1 e em painéis de madeira no edifício B2;
- substituição de todos os caixilhos das fachadas, inclusive das fachadas internas, com exceção dos caixilhos da fachada externa do edifício B2 que foram recuperados ao invés de serem substituídos. A substituição dos caixilhos visou incrementar tanto o desempenho estético quanto térmico dos edifícios;

- renovação das fachadas internas incorporando revestimento não-aderido em placas de rocha e sistema de isolamento térmico exterior, além da execução de uma fachada envidraçada no térreo do edifício A.

3.2 GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO

Geralmente as construções na França são divididas em lotes, os quais praticamente coincidem com os subsistemas do edifício e, conseqüentemente, com as especialidades das empresas de construção. O empreendimento objeto deste estudo de caso foi dividido em dezesseis lotes. As etapas de contratação das empresas de construção (subcontratados) e de execução das obras foram tratadas dessa maneira. Pode-se dizer que os projetos começaram a ser desenvolvidos por lotes a partir da etapa do projeto executivo.

O Quadro 2 mostra os principais agentes deste empreendimento, especialmente daqueles que participaram do processo de renovação das fachadas. A Figura 2 ilustra a relação contratual e funcional entre esses agentes, além de mostrar que os agentes da fase de construção não participaram do processo desde as etapas iniciais de projeto, com exceção do coordenador de projetos da fase de execução, que iniciou sua participação nas atividades de compatibilização entre projetos, na etapa do anteprojeto.

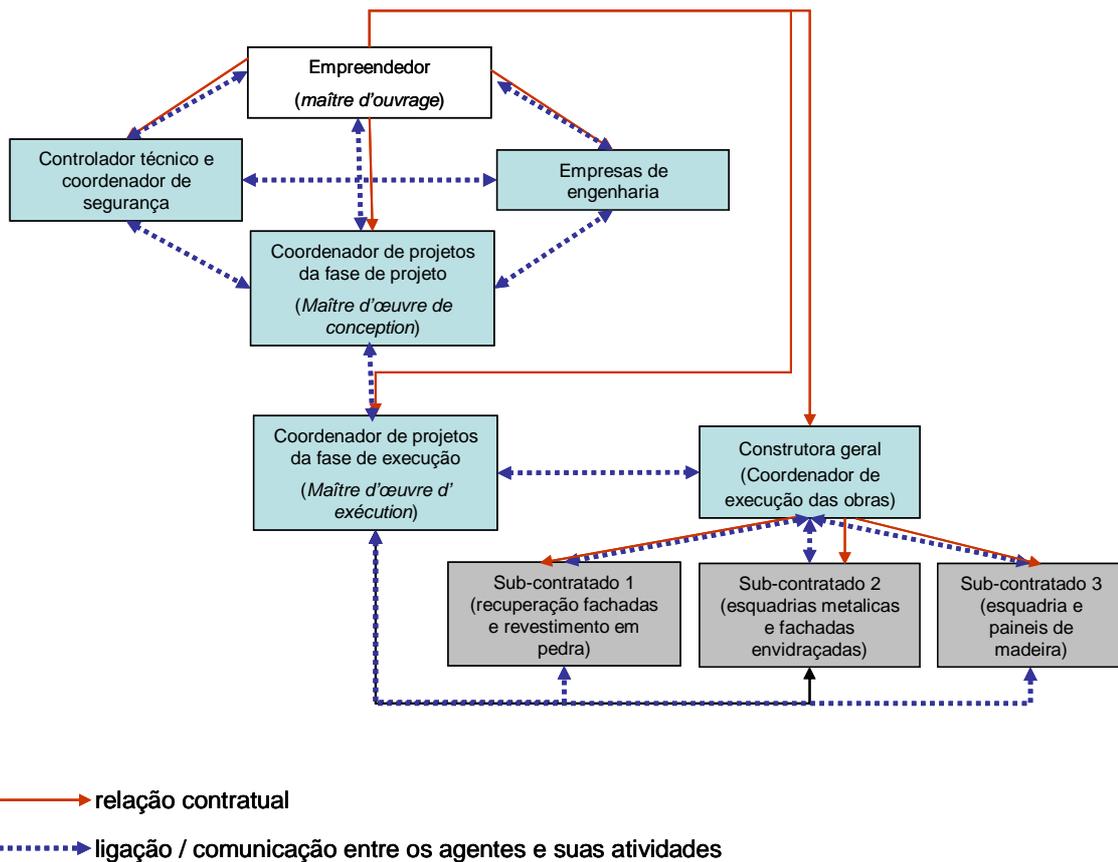
Nesse caso específico, as funções do coordenador de projetos foram divididas entre dois agentes, os quais foram denominados de coordenador de projetos da fase de projeto (*maître d'oeuvre de conception*) e coordenador de projetos da fase de execução (*maître d'oeuvre de exécution*).

⁹ A norma francesa AFNOR NF P 28 001 (1990) define fachada leve como sendo aquela fachada constituída de várias camadas em que, pelo menos, a camada mais externa tem massa inferior a 100kgf/m², podendo ser classificada em fachada cortina e fachada semi-cortina (aquelas em que uma das camadas é fixada externamente à estrutura do edifício e a outra internamente e entre pavimentos). Neste sentido, enquadram-se nesta classificação de fachada semi-cortina aquelas vedações cujo acabamento é feito com revestimentos não-aderido, pois são constituídas de duas camadas: a mais externa (placas de revestimento) fixada, por meio de insertos metálicos ou estruturas secundárias, às paredes de vedação (camada interna).

Quadro 2 – Principais agentes do processo e suas funções

Agentes		Responsabilidades / função
1	Empreendedor (<i>maître d'ouvrage</i>)	Garantir aportes de recursos necessários, estabelecer programas de necessidades para os projetos e contratar os profissionais que integram a <i>maîtrise d'oeuvre</i> .
2	Assistente técnico do empreendedor	
3	Coordenador de projetos da fase de projeto (<i>maître d'oeuvre de conception</i>)	Responsável pelo desenvolvimento e coordenação dos projetos, bem como pela aprovação do projeto junto aos órgãos competentes. Na fase de execução da obra, este agente foi responsável por avaliar a conformidade da execução com o projeto aprovado.
4	Empresas de projeto de engenharia (<i>bureau d'études techniques</i>)	Responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos de cunho técnico, bem como pelas questões de desempenho. Nesta obra específica, essas empresas participaram desde a etapa de desenvolvimento do anteprojeto, pois todo o desenvolvimento dos projetos de elétrica, ar condicionado e segurança contra incêndio foram de responsabilidade dessas empresas.
5	Coordenador de projetos da fase de execução (<i>maître d'oeuvre d'exécution</i>)	Responsável pela coordenação das atividades de projeto relacionadas diretamente com a execução da obra. Responsável também pela compatibilização entre projetos na etapa de preparação da execução das obras, além de ser ele o responsável pela assistência à recepção das obras.
6	Construtora geral – Coordenador de execução das obras (<i>OPC / entreprise générale</i>)	Responsável pelo gerenciamento e execução das obras, bem como pela contratação e coordenação dos subcontratados para execução das obras.
7	Controlador técnico e de coordenação de segurança (<i>bureau de contrôle technique et CSPS</i>)	Responsável por garantir a conformidade dos projetos, bem como a sua execução, com códigos de práticas, normalização e legislações técnicas. Além disso, neste empreendimento este agente também foi responsável por coordenar e garantir o cumprimento das questões de segurança e saúde do trabalhador.
8	Subcontratados da construtora – construtoras dos lotes (<i>entrepreneurs</i>)	Responsáveis pelo desenvolvimento do detalhamento construtivo, dos projetos e planejamento para produção, bem como pela execução do respectivo lote. No caso das fachadas três subcontratados foram necessários, em razão dos vários tipos de operações.

Observa-se que o detalhamento construtivo foi feito pela empresa subcontratada de cada lote na etapa de preparação da execução das obras, sendo que a compatibilização entre esses projetos foi feita pelo coordenador de projetos da fase de execução.



- Legenda**
- Contratante principal
 - Contratado pelo contratante principal – empresas principais que integram a *mâtrise d'oeuvre*
 - Contratado pelo coordenador de obras – subcontratado (construtoras especializadas)

Figura 2 – Esquema da relação contratual e funcional entre os agentes do processo

Um dos inconvenientes desse esquema de relação entre os agentes do processo foi a falta de comunicação entre os subcontratados responsáveis pelo desenvolvimento do detalhamento construtivo e o projetista de concepção (coordenador de projetos da fase de projeto), o que ocasionou alguns problemas de interface como, por exemplo, detalhes construtivos desenvolvidos diferentemente do inicialmente concebido. Além disso, ocorreram alguns problemas de interface entre os próprios projetos para produção dos diversos lotes, uma vez que os subcontratados não se comunicavam entre si, nem os subcontratados do mesmo subsistema como no caso das fachadas, resultando em problemas de interação que foram resolvidos unicamente pelos coordenadores.

O Quadro 3 visa ilustrar resumidamente as diferentes informações contidas em cada etapa do processo do projeto, bem como os agentes participantes de cada etapa.

Quadro 3 – Etapas de projeto, seus conteúdos e agentes responsáveis

Etapa	Produto da etapa	Conteúdo	Agentes participantes da etapa
Diagnóstico	Dossiê histórico	Estudo sobre a história do imóvel, o qual incluiu plantas da época e de outras intervenções realizadas, bem como informações a respeito de materiais e componentes utilizados na época da construção dos imóveis	Empresa contratada pelo empreendedor (<i>maître d'ouvrage</i>), especializada neste tipo de serviço
	Projeto arquitetônico do imóvel existente	Plantas, cortes e vistas dos edifícios do empreendimento antes do início das operações de reabilitação e renovação	Projetista especializado em levantamentos geométricos
	Diagnóstico do estado de conservação dos imóveis	Estudo sobre as condições de desempenho dos edifícios e de seus componentes, possibilitando a análise da viabilidade técnica e econômica da realização do projeto	Empresa de engenharia especializada neste tipo de serviço com a cooperação do coordenador de projetos
	Esboços das possibilidades do projeto de arquitetura (estudo de viabilidade)	Estudos e elaboração de esboços do projeto arquitetônico, considerando as várias possibilidades de modificação do projeto existente. Este estudo de viabilidade considerou questões arquitetônicas e também algumas questões técnicas, além de legislações sobre a possibilidade de alterar arquitetonicamente o invólucro do edifício. O Plano de conservação aprovado na prefeitura foi feito a partir desses esboços	Coordenador de projetos da fase de projeto (<i>maître d'oeuvre de conception</i>)
Anteprojeto	Anteprojeto preliminar	Projetos que englobaram as conclusões do estudo de viabilidade e estabeleceram preliminarmente as exigências de desempenho e qualidade do projeto e da obra. Nesta fase também foi feito um planejamento preliminar do cronograma físico do projeto e da obra	Coordenador de projetos da fase de projeto + Empresas de projeto de engenharia (<i>bureau d'études techniques</i>)
	Anteprojeto definitivo	Projetos que incorporaram o resultado dos estudos anteriores, compatibilizando-os com as legislações pertinentes, especialmente relativas à higiene e segurança. Estes projetos foram apresentados ao empreendedor, visando sua aprovação antes de iniciar a elaboração do projeto legal para solicitar permissão de construir. Nesta etapa as soluções tecnológicas começaram a ser consideradas em função das exigências de desempenho e qualidade anteriormente estabelecidas	Coordenador de projetos da fase de projeto + Empresas de projeto de engenharia + Coordenador de projetos da fase de execução (<i>maître d'oeuvre de exécution</i>)

Quadro 3 – Etapas de projeto, seus conteúdos e agentes responsáveis (continuação).

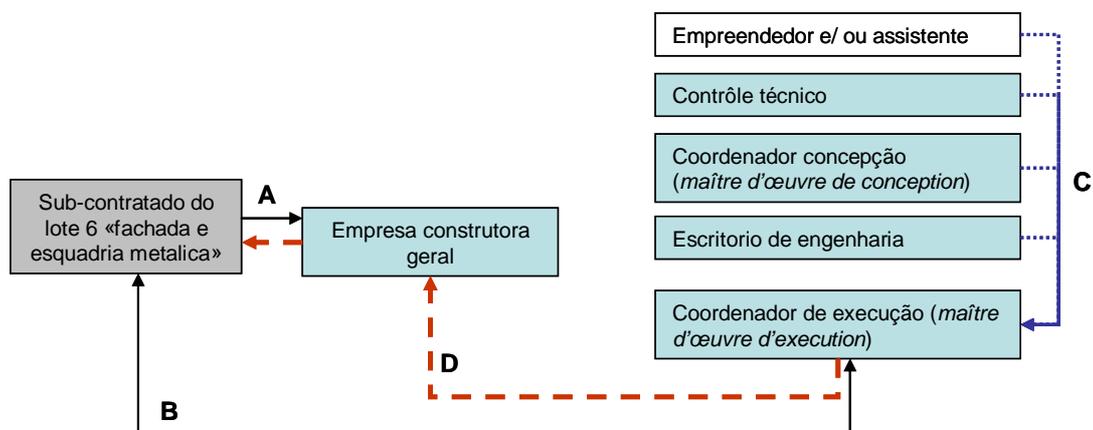
Etapa	Produto da etapa	Conteúdo	Agentes participantes da etapa
Projeto executivo	CCTP - Caderno de cláusulas técnicas particulares	Caderno resultante da análise da viabilidade do emprego de componentes e materiais, bem como de tecnologias construtivas. Este documento incluiu memoriais, especificações e caderno de encargos, cujo objetivo foi facilitar a contratação das empresas construtoras de cada lote, pois contém as exigências com relação ao desempenho e às características físicas dos subsistemas e seus componentes, além de indicar as obrigações técnicas do contratante de cada lote, bem como os critérios para recepção dos componentes e serviços.	Coordenador de projetos da fase de projeto + Empresas de projeto de engenharia (<i>bureau d'études techniques</i>)+ Coordenador de projetos da fase de execução
	Projeto executivo	Plantas, cortes e vistas que incorporaram as informações do CCTP e as eventuais modificações exigidas pelos órgãos que emitem a permissão de construir. Estes projetos, bem como o CCTP são peças integrantes do contrato das subcontratadas	Coordenador de projetos da fase de projeto + Empresas de projeto de engenharia + Coordenador de projetos da fase de execução
Preparação da execução da obra	Detalhamento construtivo, projeto e planejamento para a produção	Cada subcontratado responsável pela execução de um lote teve que, a partir das peças contratuais (Projeto executivo mais CCTP), desenvolver um detalhamento construtivo, bem como um projeto e planejamento para a produção do lote, os quais continham, entre outros, quantitativos, detalhes de interface com os elementos construtivos de outros lotes; meios operacionais; e medidas de segurança, segundo as orientações do coordenador de segurança da obra.	subcontratado de cada lote + coordenador de projetos da fase de execução + coordenador de execução (construtora geral)
	DAF (<i>demande d'approbation de fourniture</i>) comprovação da qualidade do material ou componente	Comprovação da qualidade dos materiais e componentes a serem utilizados, o qual antes de ser posto em obra precisa receber a aprovação dos projetistas e das empresas de projeto de engenharia. A comprovação da qualidade pode ser: uma ficha técnica do produto, um relatório de ensaio de produto, um <i>Avis Technique</i> ou ensaio em protótipo.	subcontratados de cada lote + coordenador de projetos da fase de execução + coordenador de execução + empresas de projeto de engenharia

Ao observar o Quadro 3 nota-se que o conteúdo das etapas de projeto foi abrangente e bastante completo e que as discussões iniciais, por exemplo, com relação ao desempenho, foram tomando forma com o desenrolar das etapas de projeto. Percebe-se ainda que as exigências da qualidade, bem como a maneira de comprovar seu atendimento, foram claramente definidas pelo CCTP e DAF.

Com relação ao esquema de desenvolvimento das etapas e suas atividades, observa-se, como demonstrado na Figura 2, que os agentes participantes das etapas

iniciais são diferentes daqueles participantes na etapa de preparação da execução de obras, com exceção do coordenador de projetos da fase de execução. Concluindo-se que os outros agentes do processo não têm ligação entre eles, o que resulta em duas fases bem definidas (projeto e obra), interligadas pelo coordenador de projetos da fase de execução.

As etapas iniciais do processo de projeto apresentaram um desenvolvimento mais integrado do que a etapa de preparação da execução, pois, além da presença do coordenador de projetos, os agentes principais tiveram ligação entre si. Estas etapas foram consideradas por estes mesmos projetistas como dinâmicas e eficientes, pois várias decisões estratégicas e operacionais foram feitas nestas etapas, o que segundo eles teve grande influência para a qualidade final do produto. Já o desenvolvimento da etapa de preparação da execução, apesar de ser uma etapa de ligação entre fases (transição entre projeto e execução das obras), ocorreu de forma bastante seqüencial, como se observa na Figura 3.



A - B = detalhamento construtivo e projeto para produção desenvolvido pelo subcontratado e enviado para análise para os coordenadores

C = projetos enviados aos outros agentes

D = todas as sugestões analisadas e re-passadas à empresa-construtora, que devolve ao subcontratado para revisão

Figure 3 - Esquema de difusão e validação de documentos da etapa de Preparação da Execução da Obra

Nesta etapa de preparação da execução de obras pode-se dizer que as informações para retroalimentar o processo foram concentradas sobre a empresa construtora (coordenador de execução) e que, apesar de existir a figura de dois coordenadores

(projeto e execução), o desenvolvimento desta etapa teve um esquema mais seqüencial que integrado entre as atividades. Isso porque os assuntos inicialmente foram tratados por lotes individualmente e, posteriormente, quando começaram a surgir problemas de interface que as soluções começaram a ser pensadas de forma mais integrada.

3.3 O PROJETO DE RENOVAÇÃO DAS FACHADAS INTEGRADO AO PROCESSO DE PROJETO DE RENOVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O projeto das fachadas foi desenvolvido pelos projetistas de arquitetura integrado aos outros projetos desde a etapa dos estudos preliminares até a etapa do anteprojeto, na qual os componentes, que seriam utilizados nas fachadas, bem como seus desempenhos, foram preliminarmente definidos.

A partir da etapa dos projetos executivos os projetos foram desenvolvidos separadamente em função dos lotes, pois as fachadas, como foram objeto de operações diferentes, foram divididas em mais de um lote: lote 2 (limpeza e revestimento em pedra); lote 06 (esquadria e revestimento em madeira) e lote 7 (fachadas e esquadrias metálicas). Para cada lote foi desenvolvido um CCTP (Caderno de Cláusulas Técnicas Particulares) diferente. Observa-se que tanto o CCTP quanto os projetos executivos integraram o contrato firmado entre a construtora geral e a subcontratada responsável pela execução do lote. Desta forma, as exigências de qualidade com relação, por exemplo, ao desempenho das fachadas e a sua eficiência de execução foram objetivamente e preliminarmente definidas antes do início da contratação da empresa subcontratada.

O detalhamento construtivo, o qual foi desenvolvido pela empresa subcontratada com a coordenação da construtora geral (coordenador de obras) e do coordenador de projetos da fase de execução, teve que seguir as diretrizes e os desempenhos estabelecidos pelo CCTP e pelos projetos executivos, podendo eventualmente introduzir modificações quanto à proposta de montagem e detalhes construtivos, mas não quanto à qualidade especificada. Dependendo da complexidade, os detalhamentos construtivos e o projeto para produção podem levar meses para serem desenvolvidos e aprovados. No caso específico tais projetos foram definidos após, aproximadamente, cinco meses de estudos e análises. Acredita-se que um dos

motivos pelos quais o período de desenvolvimento destes projetos foi relativamente grande deveu-se ao esquema de desenvolvimento destes projetos, o qual foi muito mais seqüencial que integrado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um projeto, seja ele de reabilitação, renovação ou construção, ocorre dentro de um certo intervalo de tempo e é decomposto em etapas, as quais contém um certo número de atividades em função dos seus conteúdos, sendo, portanto, possível formar um arranjo entre essas atividades e etapas e representá-lo por intermédio de um gráfico (segundo a teoria de gráficos), resultando basicamente em esquemas de desenvolvimentos seqüenciais, integrados ou parcialmente integrados.

O esquema seqüencial supõe que as atividades ocorram uma após a outra. Neste caso, quando um problema surge numa atividade as posteriores a ela ficam impedidas de prosseguir, por exemplo, um dado que não foi bem avaliado e deve ser re-avaliado gera uma interrupção no processo até que a atividade seja re-feita. O projeto desenvolvido desta forma geralmente é mais oneroso para o processo de produção, tanto do ponto de vista de atrasos quanto das escolhas das soluções construtivas, às vezes feitas em razão da impossibilidade de retorno das atividades (por exemplo, instalar uma solução tecnológica custosa para compensar um erro de concepção ou de cálculo).

Para desenvolver um projeto, acredita-se, conforme exposto neste artigo, que o mais conveniente é adotar um desenvolvimento integrado das atividades de projeto, o qual demanda implicação dos agentes desde as primeiras etapas do processo de projeto. Por exemplo, na reabilitação ou, sobretudo nas renovações de tipo ambiental, a integração de questões de energia permite mobilizar antecipadamente as soluções de concepção (por exemplo, área de vidro em função da orientação da fachada) antes de procurar soluções tecnológicas (por exemplo, materiais com alto grau de desempenho como os vidros com isolamento reforçada - VIR), freqüentemente mais onerosas.

O desenvolvimento integrado requer coordenação entre os agentes desde o início do projeto e também a identificação e coerência dos objetivos, além de requerer um

acompanhamento permanente do projeto durante todas as etapas. Estas condições são caras, mas não mais que aquelas de um esquema seqüencial quando se considera o custo de diversas correções.

Acredita-se que no Brasil a grande maioria dos empreendimentos de reabilitação e renovação realizados recentemente teve o desenvolvimento de seus projetos de uma forma mais seqüencial que integrado, especialmente nas etapas iniciais do processo de projeto, o que acarretou em prejuízos financeiros, especialmente por atrasos do cronograma de execução e pela adoção de soluções tecnológicas geralmente onerosas.

Do estudo de caso francês exemplificado neste artigo nota-se que as etapas e as atividades do processo do projeto foram parcialmente integradas, umas, como as etapas de estudos preliminares e de anteprojetos, foram mais integradas que outras, como a etapa de preparação da execução das obras. Entretanto, apesar de não totalmente integrado, o esquema de desenvolvimento de projeto francês apresenta mais vantagens que o brasileiro e pode servir de modelo para este último, especialmente, em razão da integração das atividades nas etapas iniciais de projeto, do conteúdo abrangente de cada uma dessas atividades, bem como pela presença do coordenador das atividades de projeto e de execução de obras, que, mesmo nas etapas cujo desenvolvimento é mais seqüencial que integrado, é o gestor de todas as interfaces.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION - **AFNOR - NF P 28 001** – Façade légère – définitions – classification – terminologie. Paris, 1990

CHOAY, F. L'allégorie du patrimoine, Paris, Seuil, 1992.

CLETO, F.R.; CARDOSO, F.F. **Referenciais tecnológicos para a construção de edifícios**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

Code d'Urbanisme Français - partie législative – chapitre III – section I. 2006

Koelliker, M ; Marti, P. ; Ripoll, D. Évider, **rénover, restaurer et réhabiliter : dix interventions de la ville de Genève sur son patrimoine**. Publication : Conservation du patrimoine architectural de la Ville de Genève. Département des affaires culturelles, 1999. Disponível em: <<http://www.ville-ge.ch/geneve/amenagement/patrimoine/biblio.htm>>

FABRICIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. São Paulo, 2002. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

FERREIRA, A.; FERRARI, C.; BERMEJO, P.P. **Retrofit, alternativa para valorizar o imóvel**. Revista Urbs, ano V, n. 30, abril/maio 2003. Disponível em <http://www.vivaocentro.org.br/publicacoes/urbs/urbs30.htm>

HUTTER, E. **Rôle de l'ingénierie technique en construction**. Technique de l'ingénierie, revue en ligne, code AG 3310. France, 2003

LOI MOP - **Loi relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'oeuvre privée**. Arrête du 21 décembre 1993 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'oeuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé.

MAIZIA, M. **La modélisation des systèmes techniques urbains intégrés : application à l'étude d'impact d'une infrastructure de transport**. Revue européenne de génie civil. Ed. Lavoisier ; Paris, France 2005

MELHADO, S. B; SOUZA, A.L.R; GRILO, L.M; MESQUITA, M.J. **O processo de projeto e sua gestão**. In : Coordenação de projetos de edificações. (Capítulo 2) São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

MELHADO, S.B.; SOUZA, A.L.R. **A construção civil na França: primeira parte**. Qualidade na Construção, v. III, n. 24, p. 34-39, 2000.

Ministère des Transports, de l'Équipement du Tourisme et de la Mer –secteur du BTP - **Plaquette "La construction en Europe"** chiffres 2005 – Publication 2006. Disponível em <http://www.btp.equipement.gouv.fr/> - acesso em 21/03/07.

Ministère du travail des relations sociales et de la solidarité. Publication, édition du ministère, maîtrise d'œuvre. Disponível em: http://www.travail.gouv.fr/publications/CEP/maitrise_oeuvre/maitrise.html - acesso em 03/09/2007.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLES . **Décret n° 2007-363 du 19 mars 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique**. Disponível em : <http://www.legifrance.gouv.fr>

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLES . **Décret 2000-1153** de 29/11/2000 (Règlementation thermique – RT 2000)

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLES . **Décret n°2006-592** de 24/05/2006 e Arrêté de 24/05/2006 (Règlementation thermique – RT 2005)

PROST Robert. **Conception architecturale : une investigation méthodologique**. Paris : Villes et entreprises, L'Harmattan, 1992. 190 p.

Souza, A. L. R. **Preparação e coordenação da execução de obras: transposição da experiência francesa para a construção brasileira de edifícios**. São Paulo, 2001. 440p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

VESPUCCI, A.C. **Imóveis no centro exigem restauro**. Revista Urbs, ano V, n.34, abril/maio 2004. Disponível em <http://www.vivaocentro.org.Br/publicações/urbs/>

VIGAN, J. DICOBAT: **Dictionnaire général du bâtiment**. Ris-Orangis: Editions Arcature, 1993. 952p.