

A QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS E O TRATAMENTO DAS INTERFACES ENTRE OS SISTEMAS DE GESTÃO DOS DIVERSOS AGENTES

MELHADO, Silvio

Eng. Civil, Doutor em Engenharia, Professor do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Av. Prof. Almeida Prado, tv.2 CEP 05508-900 Fax: (33) 4 76 82 58 43
E-mail para: silviobm@pcc.usp.br

RESUMO

Na construção de edifícios do terceiro milênio, sistemas de gestão da qualidade deverão tornar-se usuais para uma parcela considerável de empreendedores, construtores, projetistas e fornecedores, apenas para citar os principais agentes do empreendimento.

A certificação, um dos principais estímulos que explicam o interesse setorial crescente pela qualidade, tem seu foco nas relações entre a empresa e seus clientes. Porém, se for tomado como referência o empreendimento e não cada uma das empresas participantes, tornar-se-á claro que, mesmo existindo sistemas de gestão da qualidade nessas empresas, podem surgir deficiências nas interfaces; ou, em outros termos, o sistema de gestão do empreendimento não resulta automaticamente da superposição dos sistemas de seus participantes.

O artigo analisa as relações temporárias entre sistemas de gestão de empreendedores, projetistas, construtores e fornecedores, dentro do enfoque do Plano da Qualidade do Empreendimento (PQE), com o objetivo de contribuir para a evolução do tratamento das interfaces entre agentes.

ABSTRACT

In the third millennium, quality systems should become usual in the construction industry for a large number of project owners, contractors, design professionals and construction suppliers, if only the main project players categories are considered.

The quality systems certification, one of the greatest impetus that justify the growing interest on quality management in the construction sector, has an approach centred on the customer-supplier relations. However, taking the construction project viewpoint, instead of the vision from each project team player, it would be clearer that a superposition of all players' quality systems will not automatically produce a "whole project" management system, taking into account the insufficiency of players' interaction.

The paper analyses temporary relations established among quality systems, which the construction project management must involve, in order to establish project quality plans (PQE) and aiming to contribute to the construction players' systems integration.

1. INTRODUÇÃO

Na construção de edifícios atual, o processo do empreendimento apresenta-se como uma sucessão de fases, em geral, com níveis de decisão hierarquizados, grande dispersão de responsabilidades e baixo grau de integração entre os agentes. Essas características são

essencialmente as mesmas para a maioria dos empreendimentos de construção de edifícios em todo o mundo, com poucas diferenças. O ambiente legal, social e cultural em que se insere o empreendimento explica algumas dessas diferenças e representa um indicador de evolução para o setor da construção em cada país. Dentro desse quadro, interessam, particularmente, as relações entre empreendedores, projetistas, construtores e fornecedores, principais estruturas organizacionais envolvidas.

Uma das principais fronteiras de evolução organizacional a serem ultrapassadas pela construção de edifícios encontra-se na integração das decisões tomadas em diferentes fases do empreendimento, bem como na gestão das interfaces entre competências e atribuições desses agentes, seja internamente a cada uma das fases ou no conjunto das mesmas. A obtenção da qualidade exige coerência e continuidade, as quais são, com muita frequência, perdidas na passagem de uma fase a outra, ou ao longo de uma mesma fase, como resultado de deficiências situadas nessas interfaces entre os agentes.

A partir desse enfoque, são analisados neste artigo: aspectos organizacionais do empreendimento; a evolução recente do movimento da qualidade; a gestão do projeto e sua integração com a fase de execução do empreendimento, face a princípios da gestão da qualidade e da engenharia simultânea.

Algumas das reflexões sobre o tema aqui apresentadas são resultantes do programa de pesquisa conduzido pelo autor, junto ao *Centre Innovation Socio-Technique et Organisations industrielles* da *Université Pierre Mendès France*.

2. ORGANIZAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO

O empreendimento de construção é uma estrutura organizacional complexa e que difere substancialmente da organização industrial da produção seriada. A fragmentação em fases e etapas, cujos objetivos não são um único, é uma de suas características diferenciadas. Em países como a França, existe um esforço em vários níveis para se garantir a continuidade e a coerência entre as fases, na busca de uma eficiência global. Esse esforço denota a existência de dificuldades da mesma natureza das que são encontradas na construção brasileira, porém combatidas de forma mais clara e direta, através da legislação e da atuação das associações profissionais, principalmente.

Um dos aspectos mais discutidos no contexto francês é a definição do papel de cada um dos agentes. Além do papel do empreendedor, os demais agentes têm igualmente suas atividades bem caracterizadas, especialmente no caso dos projetistas: são definidas as missões profissionais de projeto, às quais são feitas referências nos contratos efetuados.

Esse tratamento legal se justifica pelo consenso de que as responsabilidades assumidas por cada um, e sua extensão às fases subseqüentes, têm uma estreita ligação com os resultados finais obtidos quanto à qualidade, o que afeta especialmente empreendedores e projetistas. Esse enfoque se justifica, por ser a qualidade potencial do produto limitada pelas suas decisões iniciais, que configuram o programa a ser atendido por esse produto, suas principais características funcionais e suas limitações técnicas e de custo. Tais decisões, porém, preocupado com outros aspectos do empreendimento, o empreendedor nem sempre toma de forma clara, sistemática e bem fundamentada.

O detalhamento e validação do programa do produto é um dos aspectos fundamentais da fase inicial, antes mesmo que sejam elaboradas soluções de projeto. Espera-se que o procedimento de elaboração do programa seja eficaz, no caso dos empreendedores que implementam sistemas da qualidade. Assim mesmo, os sistemas da qualidade dos projetistas devem prever a análise crítica dos dados fornecidos pelo empreendedor.

A partir do momento em que se constitui uma equipe do empreendimento, a idealização inicial, expressa pelo empreendedor e validada pela formalização de um programa do produto, passa a ser uma referência permanente para o desenvolvimento do projeto. A coordenação das atividades dos projetistas deve ser organizada de modo a integrar as competências profissionais envolvidas no desenvolvimento das soluções de projeto e fazer a gestão dos desvios dessas soluções em relação ao programa.

3. ESTÁGIO ATUAL DA GESTÃO E CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE

Hoje, o quadro da gestão e da certificação da qualidade no setor da construção civil apresenta-se bastante evoluído, se comparado à situação de cinco anos atrás. Na França, por exemplo, os programas ligados a cada campo profissional estão sendo um primeiro passo para aqueles que quiserem realmente implementar um sistema de gestão da qualidade. São exemplos desse processo de evolução gradual os sistemas *Qualibat*, *Qualitp* e *Qualifelec*, que permitem a certificação de empresas de construção segundo o princípio de exigências graduais. Também se pode citar a certificação dos empreendedores (sistema *Qualimo*, atualmente em fase de implementação). São todos sistemas que visam não “agredir” a atividade com sistemas trazidos da indústria seriada.

Quanto aos arquitetos, seu ingresso intenso no movimento da qualidade francês ocorreu há quatro anos. As deficiências constatadas nas empresas de arquitetura concentram-se no tratamento das relações com os clientes, na documentação em geral e na comunicação interna e externa, dada a informalidade pela qual, por vezes, se processam.

Com apoio da *Agence Qualité Construction*, órgão ligado ao sistema de seguros, foi publicado um guia prático para a organização das empresas de projeto de arquitetura, o “Guide AQC” (AQC, 1996). Esse guia se baseia num mapeamento detalhado dos serviços de arquitetura, englobando as atividades internas da empresa, como ações comerciais, organização administrativa e financeira e gestão da documentação. Ele também trata de alguns aspectos do empreendimento e da coordenação do projeto. O “Guide AQC”, no entanto, apresentou pouca compatibilidade direta com as exigências da norma ISO 9001 e pouca flexibilidade para adaptação a tipos de clientes e de empreendimentos. Uma segunda edição do guia, modificada para atender melhor aos aspectos criticados, está sendo finalizada.

Surge agora um novo desafio: a versão revista da norma ISO 9001 para o ano 2000 (ISO, 1999a, b). O desafio da nova versão está ligado ao novo enfoque de processo, e aos destaques dados à quantificação das melhorias e da satisfação do cliente, com a exigência de se avaliarem permanentemente suas necessidades e expectativas. Entrevistas feitas pelo autor deste artigo com arquitetos franceses revelaram que o interesse pela gestão da qualidade e pela certificação significa notoriedade, possibilidade de conquistar clientes exigentes e de obter contratos em outros países, ou ainda de se associar a projetistas estrangeiros. O certificado ISO 9001 significa também um rótulo de modernidade face à postura tradicionalista da profissão.

Atualmente, existem vários grupos com até dez empresas de arquitetura em fase de preparação para a certificação da qualidade, em diversas regiões francesas. Um dos pontos de debate entre as empresas de arquitetura que adotam sistemas de gestão da qualidade tem sido as relações com outros projetistas – no qual uma maior participação dos demais especialistas desde o início do projeto está sendo muito debatida. No Brasil, situação semelhante é encontrada em São Paulo, onde cerca de sessenta empresas de projeto estão participando de grupos de capacitação em gestão da qualidade, das quais cerca de vinte pretendem obter a certificação conforme a série ISO 9000.

O estágio de evolução quanto à gestão da qualidade é bastante semelhante nos dois países, tomando-se como referencial o movimento da qualidade paulista, embora as iniciativas e modelos sejam diferentes, em função do contexto próprio de cada um.

4. A GESTÃO DO EMPREENDIMENTO, DO PROJETO À EXECUÇÃO

4.1 Conceitos relativos à atividade de projeto e sua gestão

O Dictionnaire du management de projet (1991), citado por MIDLER (1995), apresenta uma definição geral de projeto, a qual pode ser assim traduzida: “**projeto**: processo específico que permite estruturar metódica e progressivamente uma realidade futura ”.

Essa definição se posiciona de forma clara e objetiva quanto ao reconhecimento de duas dimensões essenciais do processo de projeto, básicas do ponto de vista da gestão: a sua especificidade e a sua vinculação às características do produto. MIDLER trata do tema no ambiente competitivo da indústria automobilística e defende a existência de um coordenador de projeto capaz de estimular a negociação e a integração em sua equipe.

Tal visão pode ser complementada por outros enfoques também presentes na bibliografia. CONAN (1990) destaca o fato de que o projeto nada mais é do que uma “atividade de resolução de problemas” que envolve inevitavelmente, porém, a confrontação do projetista a problemas “de enunciados incompletos”. A concepção nada mais seria, na maior parte dos casos, do que uma construção mental em grupo, que obriga a uma interação entre indivíduos e resulta em um aprendizado coletivo.

E, a partir de uma visão fundamentada pela gestão da qualidade, a atividade de projeto pode ser entendida como um **processo** que utiliza um conjunto de dados de entrada e que, ao final, deve garantir como dados de saída um grupo de soluções que respondem às necessidades dos **clientes** a quem o produto se destina.

Assim, as necessidades dos clientes devem ser traduzidas em parâmetros, que serão parte integrante dos dados de entrada, e os dados de saída, verificados face aos primeiros, para após passarem pela sua validação junto aos clientes. As saídas, uma vez validadas, devem ser encaminhadas à produção, sendo arquivadas conforme sua configuração inicial, ou após modificações solicitadas pelos clientes ou pela produção. As modificações, por sua vez, podem ser de dois tipos: modificações do projeto ou modificações do programa, essas últimas obrigatoriamente resultando de uma alteração dos dados de entrada iniciais, a qual deve ser devidamente aprovada pelo empreendedor. Essas relações são simplificadaamente apresentadas na figura 1.

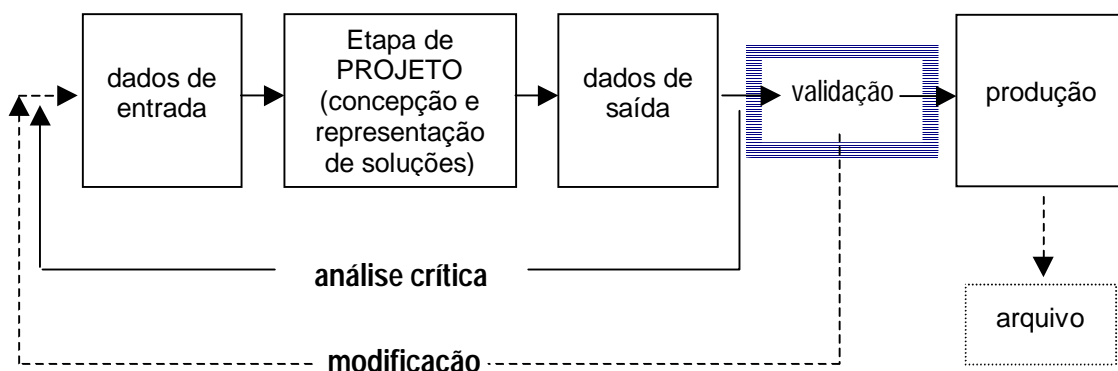


Figura 1 O processo de projeto segundo a ótica da gestão da qualidade

Evidentemente, o esquema mostrado na figura não pretende sugerir que o projeto como um todo seja validado. Em princípio, em projetos de uma certa complexidade, como é o caso do projeto de edifícios, ele se aplica às partes ou etapas que compõem o projeto. Assim, o processo de projeto passa a ser entendido como uma sucessão de etapas de concepção, verificação e validação encadeadas, onde, a grosso modo, os dados de saída de uma etapa se juntam ao conjunto de dados de entrada da próxima.

A validação envolve, por exemplo, a aprovação do estudo preliminar, depois do anteprojeto de arquitetura; em seguida, do anteprojeto, com as contribuições dos demais especialistas, e assim por diante, até a conclusão das atividades. Ela deve ser antecedida de uma análise crítica, a qual avalia se as soluções do projeto correspondem verdadeiramente às necessidades do cliente e se levam em conta suas restrições.

A análise crítica pode desencadear um processo de modificação anterior à validação propriamente dita e, portanto, reduzir a possibilidade de que o cliente questione as soluções apresentadas ou que, mesmo as aprovando naquele momento, possa mais tarde identificar pontos de desacordo em relação à mesma. Esse procedimento não deve ser confundido com o de controle de processo, que deve ser feito ao final da produção dos dados de saída. A análise crítica não é uma verificação de projeto, ela é essencialmente um questionamento da qualidade das soluções (MELHADO, 1994).

Na França, em geral, as empresas de arquitetura detêm ao mesmo tempo a autoria do projeto e a coordenação do projeto. Em São Paulo, constata-se que essa atividade de coordenação, quando existe efetivamente, tem sido desempenhada tanto pelas empresas de arquitetura quanto por profissionais pertencentes ao quadro do empreendedor e construtor, sejam eles gerentes ou diretores, sejam eles consultores contratados.

Para garantir a continuidade do trabalho de uma equipe de projeto, o coordenador deve ser designado o mais cedo possível e permanecer envolvido até a entrega da obra; ele deve estabelecer um acordo com todos os membros da equipe de projeto, acerca das responsabilidades e das tarefas de cada um, para garantir um real engajamento dos parceiros e definir as interfaces em uma ou mais matrizes de trocas de informações. FAREL (1995) qualifica a atuação do coordenador de projeto como a habilidade de “orquestrar a coerência preservando a diversidade entre as competências”. O interesse pela coordenação do projeto em equipes multidisciplinares está ainda claramente ligado à necessidade que as empresas em fase de certificação segundo a ISO 9001 têm, de dominar melhor um processo disperso entre os vários participantes da equipe de projeto, para garantir a qualidade final junto a seus clientes.

4.2 Engenharia Simultânea

Os empreendimentos franceses, assim como os brasileiros, têm como característica tradicional a sequencialidade das intervenções de análise de cada um dos participantes. No entanto, os problemas de qualidade para o usuário, o aumento das exigências dos clientes, as pressões de custo e a necessidade de inovação, entre outros, têm induzido a práticas diferenciadas de organização dos projetos.

Segundo JOUINI; MIDLER (1996), no processo de projeto, a construção do problema e a formulação e implementação da solução são indissociáveis. A separação entre essas duas atividades seria a fonte de numerosos problemas da construção, detectados pelos autores a partir de estudos de caso. Como exemplos, segundo os autores, podem ser citados: casos de obras que são licitadas com projetos de difícil execução, exigindo-se respeito ao orçamento e à qualidade requerida; conflitos entre serviços realizados por diferentes equipes de execução, devido a problemas de interpretação do projeto.

No atual contexto de mudanças, a cooperação entre os agentes principais que geram os empreendimentos mostra-se uma alternativa válida, inspirando-se em modelos adotados pela indústria seriada, como a chamada engenharia simultânea (*concurrent engineering*). No campo dos empreendimentos de construção de edifícios, seriam possíveis três formas de aplicação dos princípios da engenharia simultânea, que não são excludentes e sim compatíveis, podendo ser associadas parcial ou totalmente:

- a cooperação na etapa do programa, entre empreendedor e equipe de projeto;
- o chamado projeto simultâneo, envolvendo sistemas de troca de dados e métodos de trabalho conjunto entre os integrantes da equipe de projeto;
- a integração projeto-produção, incluindo o detalhamento do projeto com a participação dos fabricantes de sistemas e dos construtores, assim como a adoção da etapa de preparação do canteiro de obras.

A cooperação entre o empreendedor e a equipe de projeto, especialmente com o arquiteto, envolve a elaboração e a crítica de programas para o produto, atividade fundamental para a geração de referências de análise e validação das soluções que serão desenvolvidas no projeto, facilitando o desempenho da gestão da qualidade.

O projeto simultâneo, na verdade uma das aplicações mais diretas da *concurrent engineering*, exige a eliminação da sequencialidade no desenvolvimento do projeto e a perfeita integração entre projetistas. Trata-se de uma metodologia que foca simultaneamente os aspectos relativos ao programa, ao produto e à produção.

Na integração projeto-produção, projetistas, construtores e fornecedores realizam juntos o estudo das interfaces, antecipação dos conflitos, disseminação das informações entre os responsáveis pela execução da obra e, assim, obtêm uma integração entre as prescrições do projeto e a viabilização dos serviços de execução, favorecendo a retroalimentação da atividade de projeto e a ampliação das competências dos projetistas.

4.3 O Plano da Qualidade do Empreendimento

Na construção de edifícios, cada novo empreendimento equivale, grosso modo, a um projeto de um novo produto da indústria seriada. Assim, o referencial de gestão da empresa torna-se tênue diante da importância da configuração de uma equipe de gestão do empreendimento; surge a proposta da constituição de “empresas-empreendimento”.

A norma ISO 9004 (ISO, 1999b) reforça essa idéia. No item 5.5.2 da nova versão para o ano 2000, recomenda que a análise de riscos seja incluída entre as considerações necessárias. Nos empreendimentos de construção, os riscos alteram-se a cada novo caso, e portanto não podem ser previamente tratados pelo sistema da qualidade.

Analizando-se ainda o item 7.3 da também nova versão da ISO 9001 (ISO, 1999a), encontra-se a seguinte afirmação: “as interfaces entre os diferentes grupos implicados no projeto (...) devem ser gerenciadas para assegurar-se uma comunicação eficaz e a clareza de responsabilidades”. Essa última exigência reforça a importância da participação de todos os agentes e a formalização das ações e responsabilidades.

O Movimento Francês para a Qualidade-MFQ (1997), com base na interpretação e adaptação da série ISO 9000, propôs um projeto de norma francesa para a gestão de empreendimentos de construção civil, que apresenta uma adaptação do conceito geral de Plano da Qualidade às configurações características dos empreendimentos no setor.

Tal proposta pressupõe que os principais agentes possuam sistemas da qualidade operacionais, para que o PQE possa resultar da harmonização e particularização dos

mesmos. O PQE, segundo o MFQ, deve fazer referência diretamente aos Manuais da Qualidade de cada agente, que proporá o seu plano de garantia da qualidade ao coordenador do empreendimento, responsável por validá-lo e integrá-lo ao PQE.

Para a implementação dos Planos da Qualidade do Empreendimento, segundo o MFQ, torna-se necessária a designação de um coordenador do empreendimento. O PQE poderá ainda ser desdobrado, segundo as etapas do empreendimento, em: PQE-Projeto; PQE-Execução; PQE-Uso, Operação e Manutenção.

Atualmente, por ser o envolvimento dos empreendedores franceses no movimento da qualidade ainda muito recente, essa norma continua em pauta, uma vez que aqueles que estariam no papel de líderes não se consideram suficientemente preparados para tal.

Em linhas gerais, um PQE deve estabelecer: a análise dos riscos para a qualidade; o conjunto de normas e legislações a respeitar, incluindo procedimentos de execução e controle a serem utilizados; pontos críticos para controle, análise crítica e validação; formas de comunicação e a divisão de responsabilidades entre os integrantes da equipe do empreendimento, envolvendo projeto, coordenação da obra, equipes de execução e fornecedores. A figura 2 ilustra as relações que o Plano da Qualidade deve sistematizar. O esquema mostrado na figura propõe uma delimitação clara do PQE, em suas duas fronteiras de decisão: aquela formada pelas exigências que o empreendedor fixa e pela atuação do seu sistema de gestão; no outro extremo, a fronteira dada pelos limites das exigências legais e de normas, que lhe ajudam a estabelecer parâmetros.

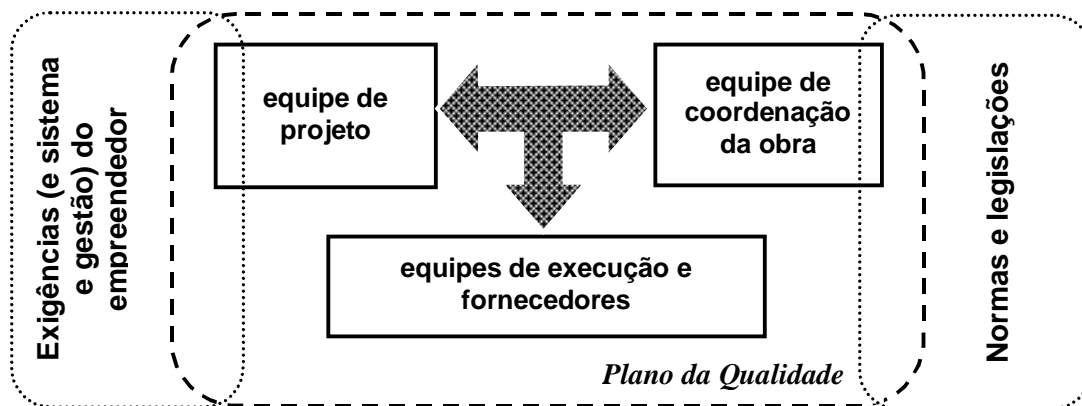


Figura 2 O Plano da Qualidade do Empreendimento (adaptado de MELHADO, 1998)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente de produção na construção civil apresenta relações complexas entre os agentes, coexistindo a dispersão de responsabilidades e barreiras que dificultam a tomada de decisões conjuntas. Por vezes, a inevitável multidisciplinaridade que envolve as decisões é muito mal coordenada no nível da gestão do empreendimento.

Uma parcela do problema pode ser creditada à postura tradicional envergada pelos agentes, onde a posição do empreendedor não apenas deve ser considerada crítica, como também estratégica. E o arquiteto, como projetista do produto ou na função de coordenador do projeto, precisa igualmente evoluir em seu posicionamento.

Como uma das mudanças de postura desejadas, a implementação de sistemas da qualidade por esses agentes deve ser considerada um passo significativo. Restará evoluir na direção de modelos integrados para a gestão do empreendimento. A proposta do

PQE, por focar a gestão das relações temporárias entre os principais agentes, pode ajudar a reduzir a dispersão e a eliminar boa parte das barreiras para decisões conjuntas. O conceito de projeto simultâneo deve ainda ser associado à formulação dos PQEs, pela objetividade e extrema compatibilidade com a normalização universal da qualidade.

Por último, pode-se enfatizar que os resultados da inserção de modelos de gestão dependem de contextos favoráveis, que pressupõem não apenas cooperação entre os agentes, mas ainda condições normativas, legais, políticas e sociais abertas à inovação; todas essas, condições ainda raras na construção de edifícios deste final de milênio.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQC-AGENCE QUALITE CONSTRUCTION. **Organisation et qualité dans les agences d'architecture**: guide pratique. 1.ed. Paris, AQC, juin 1996. 155p.

CONAN, Michel. **Concevoir un projet d'architecture**. Paris, L'Harmattan, 1990. (Collection Villes et Entreprises) 185p.

FAREL, Alain. Conception d'un bâtiment : l'organisation d'un travail collectif. In: PROST, Robert (Dir.). **Concevoir, inventer, créer**. Paris, L'Harmattan, 1995. p.51-63.

ISO-ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION(a). **Committee Draft ISO/CD2 9001**: Systèmes de management de la qualité – exigences. Paris, AFNOR, mars 1999. 30p.

ISO-ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION(b). **Committee Draft ISO/CD2 9004**: Systèmes de management de la qualité – Conseils pour l'amélioration des performances. Paris, AFNOR, mars 1999. 62p.

JOUINI, Sihem Ben Mahmoud; MIDLER, Christophe. **L'ingénierie concourante dans le bâtiment**. Paris, Plan Construction et Architecture/GREMAP, déc. 1996.

MELHADO, S.B. Novos desafios da gestão da qualidade para a indústria da construção civil. **Congresso Latino Americano: Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: anais**. São Paulo, EPUSP, 03-06/novembro/1998. p. 619-26.

MELHADO, S.B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios**: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. Tese (Doutorado). São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1994. 294p.

MFQ-Mouvement Français pour la Qualité. Lignes directrices pour le management et l'assurance de la qualité d'une opération de construction. Projet de norme (11/03/97).

MIDLER, Christophe. Organiser la création : l'exemple du projet Twingo. In: PROST, Robert (Dir.). **Concevoir, inventer, créer**. Paris, L'Harmattan, 1995. p.219-38.

7. AGRADECIMENTOS

O autor agradece o suporte recebido da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP para seu programa de pós-doutoramento na Université Pierre Mendès France, atualmente em fase de realização.

Devem ser igualmente mencionados meus agradecimentos aos colegas de trabalho da Escola Politécnica da USP e do Centre Recherche Innovation Socio-Technique et Organisations industrielles, de Grenoble, pelo apoio e sugestões recebidos.