

A QUALIDADE DO PROJETO SEGUNDO A NORMA ISO 9001: ROTEIRO PARA DISCUSSÃO

SALGADO, Mônica S.

Arquiteta, D.Sc, Professor Adjunto – EE e FAU/UFRJ – Av. Brigadeiro Trompowsky
s/nº – Prédio do Centro de Tecnologia Bloco D sala 207 ☎(021)2807243 fax
(021)2601092 monicass@civil.ee.ufrj.br

RESUMO

A busca pela excelência tem incentivado projetistas e construtores a procurar alternativas que levem à obtenção do certificado de qualidade das suas obras e/ou empresas. Atualmente sabe-se que despender recursos materiais e humanos para certificar apenas uma obra não é a melhor opção.

Os requisitos da ISO 9002 não incluem o controle de projeto. As normas da série ISO 9000, no entanto, estão passando por uma revisão. As discussões em torno dessa nova versão apontam para o controle de desenvolvimento e projeto.

Esse trabalho tem como objetivo discutir as exigências do requisito Controle de Projeto conforme indicado na norma ISO 9001/94. Observa-se que essas exigências precisam ser discutidas e compreendidas pelas construtoras e escritórios de projeto para que a questão conceitual não se transforme num entrave à qualidade do projeto enquanto conjunto de soluções necessárias ao desenvolvimento do produto: edificação. Os resultados finais indicam um *check-list* a ser seguido pelos escritórios e/ou construtoras que pretendem buscar a certificação dos seus sistemas da qualidade.

ABSTRACT

The charge for excellence had lead architects and engineers to look for alternatives that could lead them to the quality assurance for their buildings. Nowadays it is known that it is very expensive to certify only one building That's why the constructors are looking for the quality assurance for the whole enterprise. The constructors are certifying its enterprises considering the issues of ISO 9002 which do not includes the project's control. Meanwhile, next year the new version of ISO 9000 will include this requirement and it is important to discuss all the implications that will come with this new exigence. This paper intends to discuss about the changes that constructors must absorb to attend to this new requisite of quality assurance, considering the requirements of ISO 9001/94.

1. INTRODUÇÃO: O CONCEITO DE QUALIDADE DO PROJETO

Antes de iniciar a discussão sobre o controle da qualidade do projeto é fundamental definir em que termos a palavra projeto estará sendo utilizada e os limites para esse controle. Não é mais possível continuar a discussão sobre a qualidade nas edificações, especialmente a qualidade do projeto, sem assumir que existem duas posturas bem definidas em relação ao assunto: a dos arquitetos e a dos engenheiros civis. Sabe-se que foi especialmente com o advento da industrialização que começou a concorrência entre o arquiteto acadêmico e o engenheiro – um título usado vulgarmente pelos oficiais das artes de fortificações e cercos na França pós-revolucionária. E ao mesmo tempo naquele país, o contraste entre “construção” e “arquitetura” começou a manifestar-se tanto inconscientemente como em termos distintamente pessoais. A Ecole Polytechnique encarregava-se de desempenhar o papel de instituto de aprendizagem técnica em contraste com a Ecole des Beaux-Arts, muito tradicional, onde a arquitetura era considerada uma das belas artes. (GOSSEL e LEUTHAUSER, 1996).

O desenvolvimento do projeto arquitetônico é tarefa complexa, incluindo atividades tais como: imaginar (conceber), representar e testar (ZEIZEL, 1984). Estas três etapas são, às vezes, absorvidas umas pelas outras. A imaginação aqui está no sentido de ir além das informações disponíveis, enxergando além, muitas vezes, do que o próprio cliente. Corresponde ao processo de criação que traduzir-se-á na forma escolhida pelo arquiteto para transmitir sua idéia.

Dependendo do estágio de desenvolvimento do projeto, e até das informações disponíveis, pode-se optar pelo desenho, maquete ou apenas um *croquis*, no início do trabalho. Após a representação da sua idéia, o profissional passa à análise crítica do produto. É o *feedback* do processo, onde se ajusta o projeto aos requisitos do cliente.

Os aspectos formais do projeto de arquitetura, as informações que levam à determinada solução, o significado de alguns aspectos formais adotados e a mensagem que se deseja transmitir à sociedade através da arquitetura, esses aspectos provavelmente não poderão ser controlados por documentos de qualquer espécie, pois estão relacionados à capacidade artística e técnica além da sensibilidade do arquiteto. Este profissional busca, na maioria das vezes, através da sua obra não apenas “atender às necessidades implícitas e explícitas”, mas também atender às necessidades, algumas vezes não assumidas pela sociedade, de espelhar a sua identidade no projeto e construção das cidades.

2. PROJETO E PLANEJAMENTO DA CONSTRUÇÃO

O planejamento de um empreendimento envolve uma grande quantidade de informações e conhecimentos. ALBUQUERQUE (1978) define quatro fases evolutivas de um empreendimento: o planejamento do empreendimento, o planejamento da construção, a construção e o recebimento da edificação.

A fase do planejamento do empreendimento trata de todos os fatores necessários à realização do mesmo, tais como: a escolha do terreno, a definição do tipo de edificação a construir, o cálculo inicial do custo e lucro provável, o tipo de comercialização que será adotado, as equipes que vão participar, a forma de contratação dos serviços (convite direto, seleção restrita, licitação e outros), e todos os demais aspectos ligados ao empreendimento. Definido o que se pretende realizar, escolhido o terreno e elaborado o programa, passa-se ao desenvolvimento dos projetos que compõem a fase

do planejamento da construção Essa fase envolve, portanto, não apenas os projetos necessários à realização do empreendimento (arquitetura, estrutura, instalações, projetos de tratamento – térmico, acústico, lumínico, paisagístico, comunicação visual) como também o orçamento e o plano de operação (composto pelo programa de prazos, de recursos e de desembolso além do controle financeiro do empreendimento). A ênfase da fase subsequente, denominada fase de construção, está no controle da qualidade dos serviços e materiais. Esta fase caracteriza-se, portanto, pela execução propriamente do empreendimento, sua fiscalização e controle. Na última fase, do recebimento da edificação, é necessário realizar o *chek-list* com a verificação do atendimento aos requisitos da qualidade definidos anteriormente.

A qualidade de um projeto pode ser avaliada sob três aspectos distintos, conforme o interesse do cliente em questão (SALGADO, 1996):

- qualidade do empreendimento - Corresponde à viabilidade econômica da proposta apresentada (sucesso quanto à penetração do produto no mercado, formação de imagem junto aos compradores, taxa de retorno) - ou seja, o ponto de vista do incorporador.
- qualidade na representação gráfica (comunicação) - Relacionada à clareza com que as informações sobre o projeto são transmitidas. Esse aspecto é fundamental para viabilizar a produção da edificação.
- qualidade da solução proposta - envolve o atendimento aos requisitos do cliente. (funcionalidade, segurança, conforto ambiental, durabilidade, entre outros)

Para atender aos requisitos do cliente, é preciso não apenas saber quem são estes clientes como conhecer os tipos de requisitos existentes. Os clientes podem ser classificados da seguinte forma (SALGADO, 1998):

- internos - pessoas dentro da própria organização, que possuem amplos conhecimentos - derivados do desempenho repetitivo de numerosos ciclos de trabalho - com respeito às necessidades de qualidade.
- intermediários - são, geralmente, os distribuidores ou revendedores que compram os produtos e repassam a terceiros. Na construção, estão representados pelos corretores, incorporadores ou promotores do empreendimento que têm o conhecimento sobre os requisitos desejados pelo cliente externo.
- externos - são os consumidores ou usuários do produto ou serviço. Suas necessidades são as mais importantes.

Os requisitos do cliente externo devem traduzir-se nas especificações do produto enquanto aqueles requeridos pelo cliente interno, definem parâmetros de desempenho para os fornecedores. Embora certas necessidades sejam as mesmas, cada grupo de clientes tem interesses diferentes. Os tipos de requisitos podem ser classificados da seguinte forma:

- esperados - São as características que o cliente supõe que estejam incorporadas ao produto, raramente questionando sobre elas. Em uma edificação, o comprador supõe que o imóvel esteja conforme as posturas municipais, por exemplo.
- explícitos - A partir desses requisitos, a escolha torna-se pessoal. Quando o comprador especifica seu desejo em adquirir um apartamento de dois quartos, ele define o produto que procura indicando, inclusive, o quanto dispõe para pagar.

- implícitos - São as características que, algumas vezes, o cliente não menciona, embora deseje que estejam incorporadas ao produto. Por exemplo, o comprador do imóvel pode desejar que o apartamento seja indevassável, ou que os quartos recebam o sol da tarde, entre outras exigências.
- inesperados - Estes requisitos tornam o produto único do gênero. São as características que o cliente não considera importantes, até o momento de tê-las à disposição. Para citar um exemplo na construção civil, analisando o *layout* dos apartamentos projetados na década de 30, verifica-se que a suite (união de quarto/banheiro) não era um recurso muito utilizado à época. Atualmente, mesmo os pequenos apartamentos apresentam esse conforto. Outro exemplo de requisito inesperado é o “pavimento de uso comum”, inexistente nos edifícios mais antigos, e que se transformou em um requisito explícito devido à maior segurança e conforto oferecido aos usuários.

3. CONTROLE DO PROJETO NA ISO 9002/94

Apesar da norma ISO 9002 não contemplar o item específico de controle de projeto, alguns aspectos devem ser analisados uma vez que o projeto, dentro de uma empresa construtora, pode ser considerado sob três formas distintas:

- projeto enquanto produto: é o caso da construtora que desenvolve os projetos que executa.. A norma ISO 9002 não contempla o requisito relacionado à esse controle;
- projeto enquanto documento: ou seja, o projeto é mais uma informação que circula dentro da empresa e, portanto, deve ser controlado, ter suas cópias atualizadas periodicamente e as cópias antigas devem ser arquivadas. Atuando dessa forma a empresa passa a atender ao requisito 4.5 da ISO 9002/94, que trata do controle de documentos e dados;
- projeto enquanto serviço prestado por terceiros: nesse caso, para atender à norma, a empresa construtora deverá selecionar e qualificar seus projetistas, conforme exigências do requisito 4.6 de aquisição, além de exercer o controle de recebimento, conforme exigência do requisito 4.10 de inspeção e ensaios.

3.1 Controle de Documentos e Dados: aspectos das alterações dos projetos

Nas construtoras que não desenvolvem projetos (situação de grande parte das construtoras cariocas) estes são considerados apenas como documentos a serem controlados pela empresa. Ou seja, para atender ao requisito 4.5 que trata do controle de documentos e dados, a empresa construtora deverá prever, no rol de informações a serem constantemente atualizadas e modificadas conforme o andamento dos trabalhos na empresa, todos os projetos necessários para a realização do empreendimento.

Sabe-se que grande parte dos problemas enfrentados pelas obras ocorrem em decorrência de erros de projeto, ou até modificações constantes que levam ao constante retrabalho e consequente desperdício. No cadastramento de 10.000 sinistros registrados nos “Annales de L’Institute Technique du Batiment et des Travaux Publics” em fevereiro de 1988, foram identificadas as seguintes fontes geradoras de anomalias nas edificações:

Tabela 1 – Origem dos problemas patológicos nas edificações

FONTE DE ORIGEM DOS SINISTROS	% DE OCORRÊNCIA
Concepção das obras	43
Execução	43
Qualidade dos materiais	6
Manutenção	8

E ainda sobre a influência do projeto naquelas ocorrências:

Tabela 2 – Influência das etapas de projeto nas patologias

QUANTO AOS PROJETOS	% OCORRÊNCIAS
Concepção deficiente	18
Falta de detalhes	59
Deficiência dos materiais	10
Erros de cálculo	13

Por esta razão, acredita-se que o efetivo controle de documentos e dados certamente trará grandes benefícios às obras garantindo a circulação apenas da última versão dos projetos entregues na construtora, acabando com o grande número de equívocos provocados pela utilização indevida de cópias desatualizadas.

3.2 Controle de aquisição: aspectos da contratação dos projetistas

Para uma construtora que não elabora os projetos que executa, o arquiteto, bem como todos os projetistas envolvidos, são prestadores de serviço da mesma forma que os sub-empreiteiros da obra. Portanto, se enquadram nas exigências do item 4.6 relacionado à aquisição. Para o atendimento aos requisitos definidos nesse sub-item, a empresa precisa comprovar a realização do controle na contratação de fornecedores de materiais de construção e prestadores de serviços. Considerando especificamente a questão do desenvolvimento dos projetos, de acordo com a Norma, a empresa construtora deve definir procedimentos relacionados à seleção e qualificação de seus projetistas que serão avaliados periodicamente e receberão notas/conceitos indicando qual foi a avaliação do seu desempenho frente às exigências contratuais, entre elas, preço, prazo, atendimento e qualidade.

3.3. Inspeção e Ensaios: aspectos do recebimento e verificação de projetos

Além do controle na contratação de projetistas e apesar deste controle, é fundamental a construtora realizar o seu controle interno no recebimento dos projetos, ou seja, é fundamental definir aspectos a serem observados na aceitação dos diferentes projetos que compõem o projeto completo da edificação. O exercício desse controle interno vem de encontro às exigências de outro requisito da norma: 4.10 – Inspeção e Ensaios. Entre os itens de inspeção de projeto, destacam-se:

- nos projetos de estrutura: confirmar se as dimensões da planta de locação e carga dos pilares e fundações conferem com as medidas do lote; confirmar a obediência aos afastamentos frontal, laterais, de fundo e prismas de ventilação; confirmar o posicionamento dos pilares em relação à planta de locação; conferência armação x fôrmas; confirmar o espaçamento da armação para alertar à obra quanto ao traço do concreto; verificar se as dimensões e posicionamento dos elementos estruturais provocam modificações no projeto de arquitetura; verificar a existência de vigas muito altas que podem comprometer a altura do pé direito. verificar se os pilares estão com dimensões diferentes do estudo preliminar, o que pode comprometer circulações e/ou as áreas mínimas dos ambientes, entre outros.
- nos projetos de instalações: verificar o atendimento ao projeto de arquitetura e compatibilização com os demais projetos; conferir o posicionamento dos *shafts* e dutos de maneira geral, quanto ao respeito às dimensões mínimas determinadas; nos projetos de instalação de gás, conferir a localização dos medidores e seus detalhes construtivos; nos projetos de instalação elétrica, conferir a localização dos quadros e centros de distribuição; conferir o traçado dos dutos e condutores e seus dimensionamentos; conferir a localização dos pontos de consumo, equipamentos, dispositivos, ventilações, *kits* etc.; verificar a facilidade de manutenção dos sistemas prediais; conferir a legenda, símbolos adotados, detalhes construtivos e especificação.
- no projeto executivo de arquitetura: verificar o cumprimento do projeto aprovado pela Prefeitura; verificar a compatibilização com o projeto de formas (localização e dimensões dos elementos estruturais); conferir a amarração das alvenarias; verificar a localização dos pontos de instalações (consumo); conferir vãos de acesso, ventilação e iluminação; verificar a existência e condições de execução dos detalhes exigidos (esquadrias, divisórias, gradis, bancadas, peitoris, soleiras, balcões, paginação de pisos, tetos rebaixados, paginação de revestimento das paredes, etc.).

4. SUB-ITENS DO REQUISITO 4.4 DA ISO 9001: CONTROLE DE PROJETO

A análise apresentada acima tem como objetivo diferenciar o conceito de controle de projeto do conceito de controle de aquisição, de inspeção e de documentos e dados. Observa-se que, em diferentes ocasiões em que o assunto estava sendo discutido, houve quem acreditasse que o mero controle das modificações ou atualizações de projeto constituiriam no controle de projeto em si, o que não é verdade.

Para exercer o controle de projeto conforme a norma ISO 9001/94 o fornecedor deve elaborar procedimentos que propiciem um controle efetivo desde os dados utilizados para o desenvolvimento do projeto até o controle das suas alterações. Para o atendimento às exigências de cada sub-item que compõe este requisito, são necessárias ações visando à padronização na elaboração dos projetos. A análise desses sub-itens permite identificar algumas dessas ações, conforme descrito a seguir.

1. Generalidades – para atender a este sub-item a empresa deve ter um procedimento para elaboração, controle e verificação de projetos, assegurando o atendimento aos requisitos especificados para este.
2. Planejamento de Projeto e de Desenvolvimento – deve-se estabelecer um Plano da Qualidade do Projeto a exemplo do já conhecido Plano da Qualidade da Obra,

objetivando planejar e descrever as atividades de projeto, definindo os responsáveis (qualificados) para sua implantação. O Plano deve ser atualizado a medida que o projeto evolui.

3. Interfaces Técnicas e Organizacionais – é preciso definir as interfaces técnicas e organizacionais entre os grupos que participam do desenvolvimento do projeto, documentando as informações que comprovam essas interfaces. Além do controle e registro das interfaces, é necessário analisá-las criticamente. A compatibilização de projetos é uma arma poderosa contra o retrabalho e desperdício. Portanto, para a melhoria da qualidade na produção das edificações é fundamental o desenvolvimento de procedimentos visando a orientar os projetistas na análise das interfaces de projeto.
4. Entrada de Projeto – são denominados dados do projeto todos aqueles parâmetros numéricos, critérios e requisitos sobre os quais se baseia o projeto. Todos esses dados devem ser listados, com o objetivo de facilitar o seu controle. (MESEGUER, 1991). Assim sendo, deve-se elaborar um procedimento para coleta e controle desses dados, considerando os requisitos de entrada do projeto do produto quanto aos resultados de análises críticas de contrato. Esses requisitos de entrada devem ser identificados e documentados além de analisados em relação à sua adequação.
5. Saída de Projeto – além de estabelecer procedimentos que visem ao controle da saída do projeto, é fundamental verificar e validar os requisitos de saída em relação aos requisitos de entrada, analisando criticamente os documentos de saída antes da liberação.
6. Análise Crítica de Projeto – A empresa deve possuir procedimentos e registros para a análise crítica de projeto. Esta análise crítica deve ser realizada dentro das informações de projeto passíveis de serem analisadas, ou seja, compatibilidade entre projetos, quantidade de informações apresentadas, qualidade na representação gráfica, atendimento às necessidades e expectativas do cliente, cumprimento aos requisitos da qualidade definidos para o projeto, entre outros.
7. Verificação de Projeto – é necessário definir as medidas para a verificação de projetos considerando as diferentes etapas por que passa um projeto desde o estudo preliminar até o projeto de execução).
8. Validação de Projeto – a validação de projeto é obtida através da comprovação de que as necessidades e exigências do cliente foram atendidas.
9. Alterações de Projeto – a realização das alterações nos projetos deve ser justificada e essa justificativa deve ser registrada conforme procedimento específico para este fim. Além disso, qualquer alteração de projeto deve ser aprovada por pessoal qualificado antes da sua implementação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que as normas da série ISO 9000 não foram desenvolvidas visando a indústria da construção civil, é fundamental empreender a discussão dos seus requisitos de forma a viabilizar a implantação também nesse importante setor produtivo. As informações apresentadas nesse trabalho são fruto da análise dos requisitos da norma ISO 9001/94 e do comportamento das empresas frente às exigências da norma e do PBQPh – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade.

O principal objetivo desta comparação foi esclarecer as diferenças entre o controle do projeto enquanto desenho e o controle do projeto enquanto produto do trabalho realizado por profissionais de uma empresa. O controle de projeto conforme definido pela ISO 9001/94 somente poderá ser atendido por aquelas empresas que efetivamente desenvolvem seus projetos e o cumprimento desse requisito certamente resultará em melhoria da qualidade das edificações.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas **NBR ISO 9001 – Sistemas da Qualidade – Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados** dez/1994
- ALBUQUERQUE, P. F. Fo. **Empreendimentos em construção civil**, 1987
- GÖSSEL, P e LEUTHÄUSER, G. **Arquitetura no séc.XX** Taschen, Colônia, 1996
- MESEGUER, Á. G. **Controle e garantia da qualidade na construção**. Trad. Roberto José Falcão Bauer, Antônio Carmona Filho, Paulo Roberto do Lago Helene. SINDUSCON - SP/PROJETO/PW, São Paulo, 1991.
- SALGADO, M. S. QFD – *Quality Function Deployment* : ferramenta para o planejamento da qualidade do projeto. In: **ARQUITETURA: pesquisa e projeto** Coleção PROARQ, São Paulo: ProEditores Rio de Janeiro, FAU/UFRJ 1998.
- _____. **Metodologia para seleção de sistemas construtivos destinados à produção de habitações populares**. Tese de Doutorado, Engenharia de Produção COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1996
- ZEISEL, J. **Inquiry by design: tools for environment-behavior research**. Harvard University, Cambridge University Press, New York, USA, 1984.