

## **Monografia**

# **"UMA ABORDAGEM À GESTÃO DA MODELAGEM DO PROCESSO DE PROJETO PARA O DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE EDIFICAÇÕES"**

Autor: Adriana de Castro Mucci Daniel

Orientador: Prof. Roberto Rafael Guidugli Filho

Março/2014

ADRIANA DE CASTRO MUCCI DANIEL

**" UMA ABORDAGEM À GESTÃO DA MODELAGEM DO PROCESSO DE  
PROJETO PARA O DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE EDIFICAÇÕES "**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil  
da Escola de Engenharia UFMG

Ênfase: Tecnologia e produtividade das construções

Orientador: Prof. Roberto Rafael Guidugli Filho

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2014

*Ao Prof. Dr. Antônio Márcio J. Mucci Daniel,  
meu pai, meu maior estímulo e exemplo de vida.  
Responsável pelos valores transmitidos na  
formação de minha personalidade.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Roberto Guidugli pelo apoio e incentivo dedicados a mim.

À minha mãe e irmão, que sempre foram os primeiros a torcerem pelo meu progresso e conquistas.

À Deus, onde busquei persistência para concluir esse trabalho de realização pessoal, com êxito.

## RESUMO

Considerando a segmentação e o seqüenciamento das atividades de projeto do produto edificação, presentes na construção civil convencional, bem como, a falta de interação e comunicação entre os diversos agentes envolvidos no processo, tem-se abordado, nos últimos anos, o tema gestão.

---

Palavras-chave: modelagem, modelagem de processo de projeto, processo de projeto

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – O processo de projeto de edificações:  
da “caixa preta” à “caixa transparente” .....17

Figura 02 – Conceito de Qualidade.....	18
Figura 03 – Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processo.....	27

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 01 – Quais informações precisam ser levantadas.....	16
--	----

## **LISTA DE NOTAÇÕES, ABREVIATURAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

EAP – Estrutura Analítica do Projeto

ISO – *International Organization for Standardization*

NBR – Norma Brasileira

PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

PMI – *Project Management Institute*

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

SiAC – Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVO.....	11

2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos Específicos.....	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3.1 Modelagem do processo de projeto.....	12
3.2 Qualidade – Conceito.....	18
3.3 Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (Pbqp-H).....	20
3.4 Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC).....	21
3.5 Sistema de Gestão da Qualidade ABNT NBR ISSO 9001.....	24
4. ANÁLISE E ETAPAS DE UM MODELO DE GESTÃO.....	28
4.1 Considerações iniciais.....	28
4.2 Processos de gerenciamento de projetos em um projeto.....	30
4.3 Diretrizes para implementação de um sistema de gestão para empresas da construção civil.....	33
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

## 1. INTRODUÇÃO

Muitos dos problemas relacionados à falta de qualidade em edificações, têm como causa principal a falta de qualidade no processo de projeto que, normalmente é desenvolvido de forma não planejada, segmentada e seqüencial, sem uma visão abrangente e integrada com a execução, e com ausência de interação e comunicação entre os diversos agentes envolvidos.

Um bom projeto, a ser executado de forma eficaz, é resultado do complexo trabalho de estudo que o antecede: o seu processo de modelagem. A modelagem do projeto implica no levantamento e primordial entendimento sobre o processo de desenvolvimento do produto a ser modelado, permitindo uma visão global do mesmo: o que deve ser feito, para quem, por quem, quando, como e onde.

Contudo, para que essas mudanças possam ser implementadas com sucesso, a empresa, além de um ambiente propício e de ferramentas, técnicas e metodologias de trabalho que suportem a execução do processo, precisa antes de tudo, conhecer e ter explícito a forma com que o processo é executado; o estabelecimento de equipes multidisciplinares, formadas por projetistas, usuários e construtores; uma forte orientação para a satisfação dos clientes e usuários; a padronização das formas de apresentação e documentação do projeto; a adoção de procedimentos para coleta de dados durante a execução e após a entrega das obras. Ou seja, apontam para um novo paradigma na construção civil: o desenvolvimento integrado de projeto de edificações.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1. Objetivo geral**

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise da importância das várias etapas de gestão para o processo de desenvolvimento de projetos de edificações, bem como suas aplicações.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Identificar as falhas que acontecem , durante o processo de modelagem de projeto, na rotina do escritório em que trabalho atualmente;
- Analisar a importância de um sistema de gestão para organizar, padronizar e qualificar as etapas que envolvem a elaboração de projeto de um produto;
- Estudar as ferramentas e técnicas de entrada e saída de cada etapa do processo de projeto;
- Estudar e analisar o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (produzido pelo Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H);
- Estudar e analisar o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), manual de gestão, de referência mundial do PMI (*Project Management Institute*).

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta revisão consiste em uma abordagem direcionada a conceitos que gerarão requisitos que farão parte do modelo de gestão sugerido. Inicialmente são apresentados os principais objetivos da modelagem do processo de projeto, na visão do autor Araújo (2001). Em um segundo momento é definido por Picchi (1993) o conceito de qualidade no ramo empresarial, seguido dos itens que englobam o gerenciamento da qualidade do projeto, de acordo com o Guia PMBOK. No terceiro momento é apresentado o regimento específico juntamente com uma nova abordagem de processo do Sistema de avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras da construção civil (SiAC). E no último momento, é abordada a finalidade da NBR ISSO 9001:2008 de promover a eficácia de um sistema de gestão de qualidade de um processo de projeto de produto.

#### 3.1. Modelagem do processo de projeto

De acordo com o autor Araújo (2001), uma etapa comum a qualquer esforço de melhoria de processos é a modelagem ou levantamento do processo atual (*as is*) onde o foco é explicitar o processo que está definido e não o que poderá ser (*to be*).

Dessa forma, os objetivos, ou motivações, que justificam a modelagem do processo de projeto de edificações incluem:

- Estabelecer e nivelar o entendimento sobre o processo de desenvolvimento do produto.
- Explicitar o know-how da empresa.
- Servir de base para a tomada de decisões sobre operações e a organização da empresa.
- Servir como base para planejar e especificar funções, informações, comunicação, etc.

- Permitir uma maior eficiência na seleção, treinamento e adaptação de novos contratados ao processo de desenvolvimento praticado pela empresa.
- Melhorar a interação e a comunicação entre os intervenientes no processo na medida em que permite racionalizar e garantir o fluxo de informações.
- Servir como base para planejar o registro dos conhecimentos para uso posterior.
- Melhorar o processo de planejamento de novos empreendimentos e projetos (previsão de recursos e de riscos).
- Servir como base para a escolha e o desenvolvimento de sistemas computacionais de suporte ao processo.
- Manter o padrão das atividades executadas pelos diversos projetistas através do estabelecimento de procedimentos internos mais consistentes com a realidade das áreas envolvidas, facilitando também as atividades de revisão e compatibilização de projetos, bem como, de implantação de certificação ISO.
- Servir como base para simulação do funcionamento do processo de projeto.
- Identificar problemas e promover melhorias no processo de desenvolvimento praticado (modelo *to be*). (Araújo, 2001)

Por um lado, a relevância da modelagem do processo de projeto de edificações está em permitir às empresas, através de uma visão abrangente e integrada do trabalho de desenvolvimento de produtos, melhorar e até redefinir o processo praticado atualmente.

Por outro, está na melhoria real e imediata do gerenciamento do processo, na medida em que: surpresas podem ser evitadas durante a execução dos trabalhos; situações desfavoráveis podem ser antecipadas, para que ações preventivas e corretivas possam ser tomadas antes que essas situações se consolidem como problemas; as decisões são agilizadas, já que as

informações estão estruturadas e disponibilizadas; a alocação de pessoas, equipamentos e materiais necessários é otimizada.

Conseqüentemente, os benefícios da modelagem do processo de projeto de edificações têm reflexos diretos sobre o sucesso do projeto, tanto no aspecto técnico – ser concluído dentro do tempo e do orçamento previsto, ter utilizado os recursos eficientemente e ter atingido a qualidade e a performance desejadas –, quanto no aspecto organizacional – ter sido concluído com o mínimo possível de alterações em seu escopo, ter sido aceito sem restrições pelo contratante ou cliente, ter sido empreendido sem que ocorresse interrupção ou prejuízo nas atividades normais da organização, não ter agredido a cultura da organização (Vargas, 2000).

Segundo Araújo (2001), modelar processos e atividades significa identificar todos os insumos que fazem parte do cenário do desenvolvimento do produto, e entender seu inter-relacionamento, precedências, contextos, etc. Contudo, antes de iniciar o levantamento, é imprescindível que a terminologia empregada para este fim, esteja entendida e acordada entre os participantes do processo de modelagem e os envolvidos no desenvolvimento do produto.

Seguindo a terminologia empregada por Cruz (1998) e Araújo (2001), os seguintes termos podem ser usados para descrever o desenvolvimento de uma edificação em seus diversos níveis: Processo Empresarial → Processo → Subprocesso → Atividade → Tarefa.

O primeiro nível é conhecido por processo empresarial. Uma empresa ligada à construção de edificações pode ter definidos vários processos empresariais, como por exemplo: análise de mercado, planejamento, projeto, suprimentos, gerenciamento e execução de obras, operação e manutenção, etc.

Segundo Araújo (2001), em alguns casos, e com vistas a facilitar o mapeamento do processo empresarial dentro da organização que o executa, é possível desmembrar o mesmo em inúmeros processos paralelos. Por exemplo, o processo de desenvolvimento de uma edificação é composto de

diversos processos paralelos que tem como escopo o desenvolvimento das diversas partes e sistemas que compõem o produto: processo de desenvolvimento do projeto arquitetônico, de fundações, de estruturas, das instalações prediais – elétricas, mecânicas e hidrossanitárias –, dos projetos para produção, etc.

Cada um dos processos paralelos, por sua vez, pode ser decomposto em subprocessos, que nada mais são que agrupamentos de atividades afins. No processo de desenvolvimento de uma edificação, por exemplo, os seguintes subprocessos genericamente são aplicáveis a todas as partes e sistemas: Levantamento → Programa de Necessidades → Anteprojeto → Projeto Básico → Projeto para Execução.

Abaixo desse nível estão as atividades, geralmente realizadas por uma célula de trabalho (em equipe ou individual), com entradas e saídas bem definidas. Por exemplo: gerar plano de trabalho para a equipe; executar cálculo de esforços nas estruturas; etc.

Por último, abaixo do nível de atividades tem-se o nível de tarefas, que envolve operações de curta duração, sempre realizadas por uma única célula de trabalho, geralmente com um único elemento. Por exemplo: entrar dados do item na tela do sistema de cadastro; desenhar uma parte de um sistema; executar um passo do cálculo de esforços nas vigas.

Assim, para se chegar aos objetivos estabelecidos para a modelagem do processo de desenvolvimento de edificações, estabelecem-se como necessárias e suficientes para a descrição de processos e atividades, as seguintes informações a serem levantadas (Quadro 01):

Para os PROCESSOS	Para as ATIVIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Título e descrição do processo.</li> <li>2. Cargos ou áreas responsáveis pela execução do processo.</li> <li>3. Entradas (informações necessárias à execução desse processo).</li> <li>4. Quem fornece as entradas (pessoa, área funcional, formato que ela é recebida).</li> <li>5. Saídas (informações que são geradas no processo, e utilizadas em outras áreas/processos).</li> <li>6. Quem usa as saídas (pessoa, área funcional, sistema usado, formato disponibilizado).</li> <li>7. Lista das atividades que compõem esse processo.</li> <li>8. Principais sistemas (ferramentas computacionais) e documentos (manuais, procedimentos, etc.) que regem a execução do processo.</li> <li>9. Novas tecnologias e ferramentas de suporte a serem investigadas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Título e descrição da atividade.</li> <li>2. Domínios tecnológicos envolvidos.</li> <li>3. Habilidades (recursos humanos) execução da atividade.</li> <li>4. Entradas (informações necessárias à execução dessa atividade).</li> <li>5. Quem fornece as entradas (pessoa, área funcional, formato que ela é recebida).</li> <li>6. Saídas (informações que são geradas no processo, e utilizadas em outras áreas/processos).</li> <li>7. Quem usa as saídas (pessoa, área funcional, sistema usado, formato disponibilizado).</li> <li>8. Lista de tarefas que compõem essa atividade.</li> <li>9. Recursos necessários à execução da atividade (pessoas, habilidades necessárias, recursos físicos e computacionais, infra-estrutura).</li> <li>10. Sistemas computacionais relevantes.</li> <li>11. Métodos e ferramentas individuais aplicáveis (Ex. Método Hunter para estimativa da vazão em instalações prediais, MS Word para documentação dos resultados, etc.).</li> <li>12. Documentos relevantes (normas, procedimentos regulatórios).</li> <li>13. Novas tecnologias e ferramentas de suporte a serem investigadas.</li> <li>14. Principais problemas relacionados à atividade.</li> <li>15. Sugestões de melhoria dessa atividade.</li> </ol>

**Quadro 01.** Quais informações precisam ser levantadas.

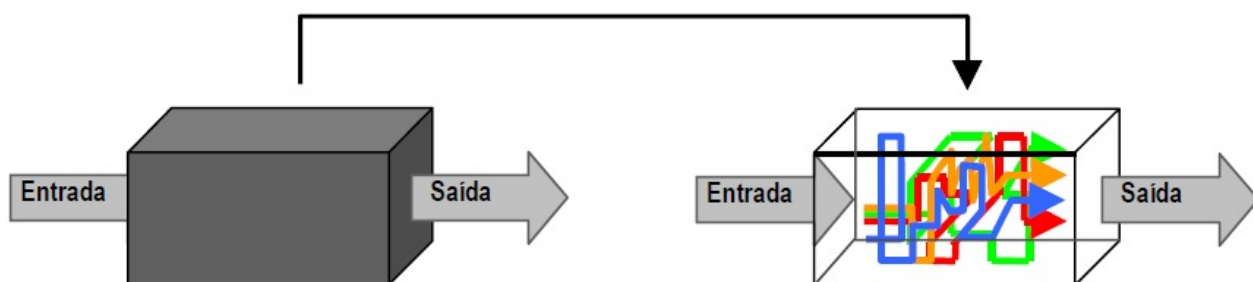
(Araújo, 2001).

Realizado o levantamento, todos os processos e atividades descritos devem ser transcritos para o ambiente computacional.

Nesse sentido, no que se refere às ferramentas computacionais disponíveis para suportar a etapa de modelagem *as is*, há centenas de opções no mercado, desde simples construtoras de fluxos (Flow Charter®, Visio®, etc.), até aquelas que envolvem metodologias, como por exemplo a IDEF0.

Buscando dar um primeiro passo na tentativa de “montar os fragmentos, listar e organizar todas as peças” e divisar o “quadro geral” do desenvolvimento de edificações, encontra-se em andamento, junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina, uma pesquisa de tese de doutorado, na linha de pesquisa de Sistematização do Conhecimento para o Projeto de Produtos, da área de concentração de Gestão do Design e do Produto, cujo objetivo consiste na modelagem do processo de projeto atual (*as is*), onde o foco, primeiramente, é conhecer e explicitar a forma como o processo é executado na prática, para posteriormente poder melhorá-lo, com base nos conhecimentos da Engenharia Simultânea e do Gerenciamento de Projetos, ou seja, modelá-lo como poderá ser (*to be*).

Espera-se assim, a exemplo de Silva (1998), passar do modelo “caixa preta”, onde não se consegue observar o modo operativo, para um modelo “caixa transparente”, no qual se pode observar e conhecer o modo de funcionamento, e conseqüentemente, aperfeiçoá-lo (Figura 01).

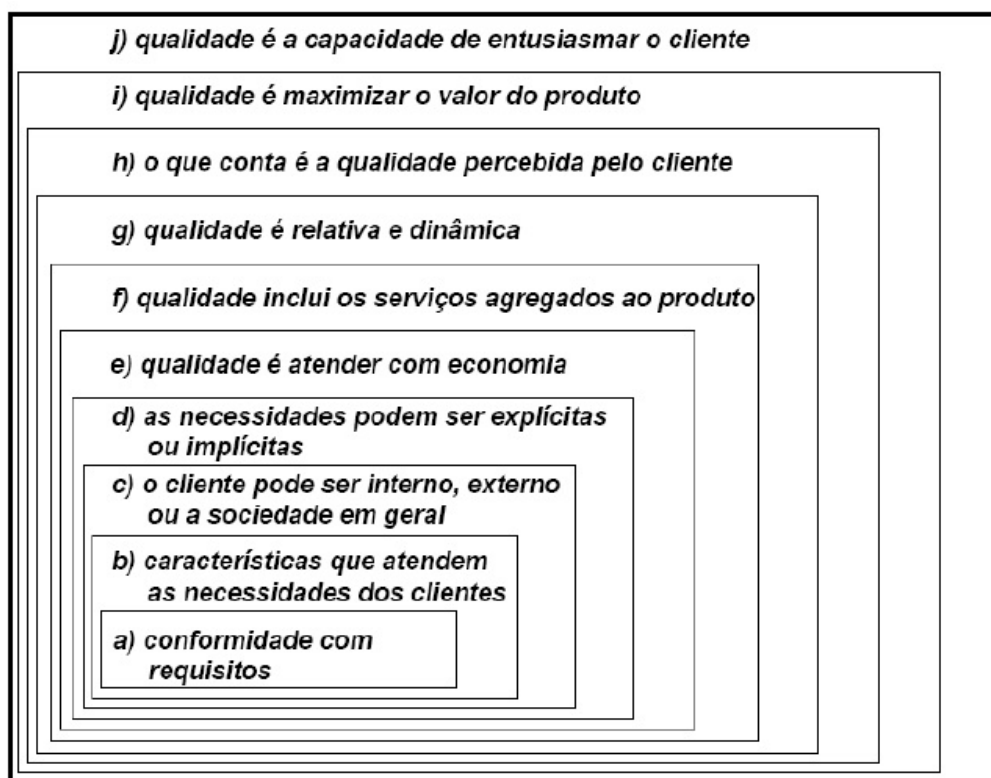


**Figura 01.** O processo de projeto de edificações: da “caixa preta” à “caixa transparente”. (Silva, 1998)

### 3.2. Qualidade - Conceito

A qualidade constitui um conceito importante na atividade empresarial alcançando um espaço de destaque e interesse cada vez maior na indústria da construção civil. Apesar de sua ampla divulgação por parte das construtoras são poucos os que compreendem o seu real significado em sua plenitude, abrangendo todas as suas dimensões.

O conceito de qualidade é dinâmico e varia com o tempo (Picchi, 1993). Picchi (1993) através da Figura 02 resume o conceito de qualidade mostrando a sua amplitude.



**Figura 02** – Conceito de Qualidade (Picchi, 1993)

De acordo com o *Guia PMBOK – 4ª edição*, o gerenciamento da qualidade do projeto inclui os processos e as atividades da organização

executora que determinam as políticas de qualidade, os objetivos e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça às necessidades para as quais foi empreendido. Implementa o sistema de gerenciamento da qualidade por meio de políticas e procedimentos com atividades de melhoria contínua de processos realizadas durante todo o projeto, conforme apropriado.

O gerenciamento da qualidade do projeto, inclui os itens a seguir:

- **Planejar a qualidade** – o processo de identificar os requisitos e/ou padrões de qualidade do projeto e do produto, bem como documentar de que modo o projeto demonstrará a conformidade.
- **Realizar a garantia da qualidade** – o processo de auditoria dos requisitos de qualidade e dos resultados das medições do controle de qualidade para garantir que sejam usados os padrões de qualidade e as definições operacionais apropriadas.
- **Realizar o controle da qualidade** – o processo de monitoramento e registro dos resultados da execução das atividades de qualidade para avaliar o desempenho e recomendar as mudanças necessárias.

O gerenciamento da qualidade do projeto engloba o gerenciamento do projeto e o produto do projeto, e se aplica a todos os projetos, independentemente da natureza do produto. As medidas e técnicas de qualidade do produto são específicas do tipo de produto resultante do projeto. Enquanto o gerenciamento da qualidade de produtos de *software* utiliza abordagens e medidas diferentes de uma construção de uma usina nuclear, as abordagens do gerenciamento da qualidade do projeto se aplicam aos dois tipos. Nos dois casos, deixar de cumprir os requisitos de qualidade do produto ou do projeto pode ter consequências negativas graves para uma ou todas as partes interessadas do projeto. Por exemplo:

- Cumprir os requisitos do cliente sobrecarregando a equipe do projeto, pode resultar em aumento da atritos entre os funcionários, erros ou retrabalho.

- Cumprir os objetivos do cronograma do projeto apressando as inspeções de qualidade planejadas pode resultar em erros não detectados.

O gerenciamento moderno da qualidade complementa o gerenciamento de projetos. As duas disciplinas reconhecem a importância da:

- **Satisfação do cliente.** Entender, avaliar, definir e gerenciar as expectativas para que os requisitos do cliente sejam atendidos. Para isso, é necessária uma combinação de conformidade com os requisitos e adequação ao uso.
- **Prevenção ao invés de inspeção.** Um dos princípios fundamentais do moderno gerenciamento da qualidade determina que a qualidade deve ser planejada, projetada e incorporada. O custo de prevenir os erros geralmente é muito menor do que o custo de corrigi-los quando são encontrados pela inspeção.
- **Melhoria contínua.** O ciclo PDCA (planejar-fazer-verificar-agir) é a base para a melhoria da qualidade definida por *Shewhart* e modificada por *Deming*.
- **Responsabilidade da gerência.** O sucesso exige a participação de todos os membros da equipe do projeto, mas continua sendo a responsabilidade da gerência fornecer os recursos necessários ao êxito.

### 3.3. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat - PBQP-H

O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQP-H é um programa da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano, ligada à Secretaria de Política Urbana. Os objetivos específicos do PBQP-H são os seguintes:

- a) Estimular o inter-relacionamento entre os agentes do setor;
- b) Coletar e disponibilizar informações do setor e do PBQP-H;

- c) Fomentar a garantia da qualidade de materiais, componentes e sistemas construtivos;
- d) Incentivar o desenvolvimento e a implementação de instrumentos e mecanismos de garantia da qualidade de projetos e obras;
- e) Estruturar e animar a criação de programas específicos, visando a formação e a requalificação de mão-de-obra em todos os níveis;
- f) Promover o aperfeiçoamento da estrutura de elaboração e difusão de normas técnicas, códigos de práticas e códigos de edificações;
- g) Combater a não-conformidade internacional de materiais, componentes e sistemas construtivos;
- h) Apoiar a introdução de inovações tecnológicas;
- i) Promover a melhoria da qualidade de gestão nas diversas formas de projetos e obras habitacionais;
- j) Promover a articulação internacional com ênfase no Cone Sul.

#### **3.4. Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil - SiAC**

No item em que se abordam as questões de projeto a preocupação da norma é garantir um projeto adequado às exigências do cliente e que este seja efetivamente executado sem nenhuma deficiência. Visando atender esses objetivos, é requerido pela norma um(a):

- planejamento da elaboração do projeto;
- controle de entradas de projeto;
- controle de saídas;
- análise crítica de projeto;
- verificação de projeto;
- validação de projeto;
- controle de alteração de projeto;
- análise crítica de projetos fornecida pelo cliente.

### 3.4.1. Regimento específico da especialidade técnica elaboração de projetos

O Regimento Específico do SiAC é composto por um conjunto de 25 artigos, dentre os quais vale ressaltar:

“Art. 1º O Regimento Específico do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC) do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat - PBQP-H válido para a especialidade técnica Elaboração de Projetos objetiva estabelecer seus aspectos regimentais particulares. Ele deve ser utilizado conjuntamente com o Regimento Geral do SiAC e demais documentos normativos cabíveis.

Parágrafo Único. Fazem parte deste Regimento, conforme Art. 4º do Regimento Geral, os quatro Referenciais Normativos de Empresas da Especialidade Técnica Elaboração de Projetos, denominado SiAC-Projetos, e o documento de Sistema de Avaliação do Desempenho da Empresa de Projeto. Art. 2º Para efeito da avaliação da conformidade dos sistemas de gestão da qualidade das empresas de projeto, os Referenciais Normativos de Empresas da Especialidade Técnica Elaboração de Projetos – SiAC Projetos, oriundos de iniciativa do setor da Construção Civil, possuem caráter evolutivo, estabelecendo:

- a) para o Estágio “1”, requisitos que o sistema de gestão da qualidade (SGQ) da empresa de projeto deve atender no processo de Declaração de Adesão e de Conformidade ao Referencial Normativo Estágio “1”;
- b) para o Estágio “2”, requisitos que o sistema de gestão da qualidade (SGQ) da empresa de projeto deve atender para a sua certificação nesse estágio;
- c) para os estágios “3” e “4”, requisitos que o sistema deve atender para a sua certificação nesses estágios, que permitem levar a uma posterior certificação baseada na norma NBR ISO 9001.”

### 3.4.2. Abordagem de processo. Os outros sistemas de gestão

A presente versão do SiAC - Execução de Projetos adota a abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade da empresa de projeto. Esta visa, antes de tudo, aumentar a satisfação dos clientes no que diz respeito ao atendimento de suas exigências. Um dos pontos marcantes da abordagem de processo é o da implementação do ciclo de Deming ou da metodologia conhecida como PDCA (do inglês *Plan, Do, Check e Act*):

1. **Planejar:** prever as atividades (processos) necessárias para o atendimento das necessidades dos clientes, e que “transformam” elementos “de entrada” em “elementos de saída”.
2. **Executar:** executar as atividades (processos) planejadas.
3. **Controlar:** medir e controlar os processos e seus resultados quanto ao atendimento às exigências feitas pelos clientes e analisar os resultados.
4. **Agir:** levar adiante as ações que permitam uma melhoria permanente do desempenho dos processos e corrigir as não conformidades.

Para que uma empresa atuando na construção de obras trabalhe de maneira eficaz, ela deve desempenhar diferentes atividades. A abordagem de processo procura assim identificar, organizar e gerenciar tais atividades, levando em conta suas condições iniciais e os recursos necessários para levá-las adiante (tudo aquilo que é necessário para realizar a atividade), os elementos que dela resultam (tudo o que é “produzido” pela atividade) e as interações entre atividades. Tal abordagem leva em conta o fato de que o resultado de um processo é quase sempre a “entrada” do processo subsequente; as interações ocorrem nas interfaces entre dois processos.

### 3.5. O Sistema de Gestão da Qualidade ABNT NBR ISO 9001:2008

Convém que a adoção de um sistema de gestão da qualidade seja uma decisão estratégica de uma organização. O projeto e a implementação de um sistema de gestão da qualidade de uma organização são influenciados por:

- a) seu ambiente organizacional, mudanças neste ambiente e os riscos associados com este ambiente;
- b) suas necessidades que se alteram;
- c) seus objetivos particulares;
- d) os produtos fornecidos;
- e) os processos utilizados;
- f) seu porte e estrutura organizacional.

Não é intenção desta norma, impor uniformidade na estrutura de sistema de gestão da qualidade ou uniformidade da documentação.

Os requisitos de sistema de gestão da qualidade especificados nesta Norma são complementares ou requisitos para produtos.

Esta Norma pode ser usada por partes internas e externas, incluindo organismo de certificação, para avaliar a capacidade da organização de atender aos requisitos do cliente, os estatutários e os regulamentares, aplicáveis ao produto e aos seus requisitos.

Os princípios de gestão da qualidade declarados nas ABNT NBR ISO 9000 e ABNT NBR ISO 9004, foram levados em consideração durante o desenvolvimento desta Norma. (ISO 9001, 2008)

Esta Norma promove a adoção de uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia de um sistema de gestão da qualidade para aumentar a satisfação do cliente pelo atendimento aos seus requisitos.

Para uma organização funcionar de maneira eficaz, ela tem que determinar e gerenciar diversas atividades interligadas. Uma atividade ou um conjunto de atividades que usa recursos e que é gerenciada de forma a possibilitar a

transformação de entradas em saídas, pode ser considerada um processo. Frequentemente a saída de um processo é a entrada para o processo seguinte.

A aplicação de um sistema de processos em uma organização, junto com a identificação, interações desses processos e sua gestão para produzir o resultado desejado, pode ser referenciada como a “abordagem de processo”.

Uma vantagem da abordagem de processo, é o controle contínuo que ela permite sobre a ligação entre os processos individuais dentro do sistema de processos, bem como sua combinação e interação.

Quando usada em um sistema de gestão da qualidade, esta abordagem enfatiza a importância:

- a) do entendimento e atendimento dos requisitos;
- b) da necessidade de considerar os processos em termos de valor agregado;
- c) da obtenção de resultados de desempenho e eficácia de processo;
- d) da melhoria contínua de processos baseada em medições objetivas.

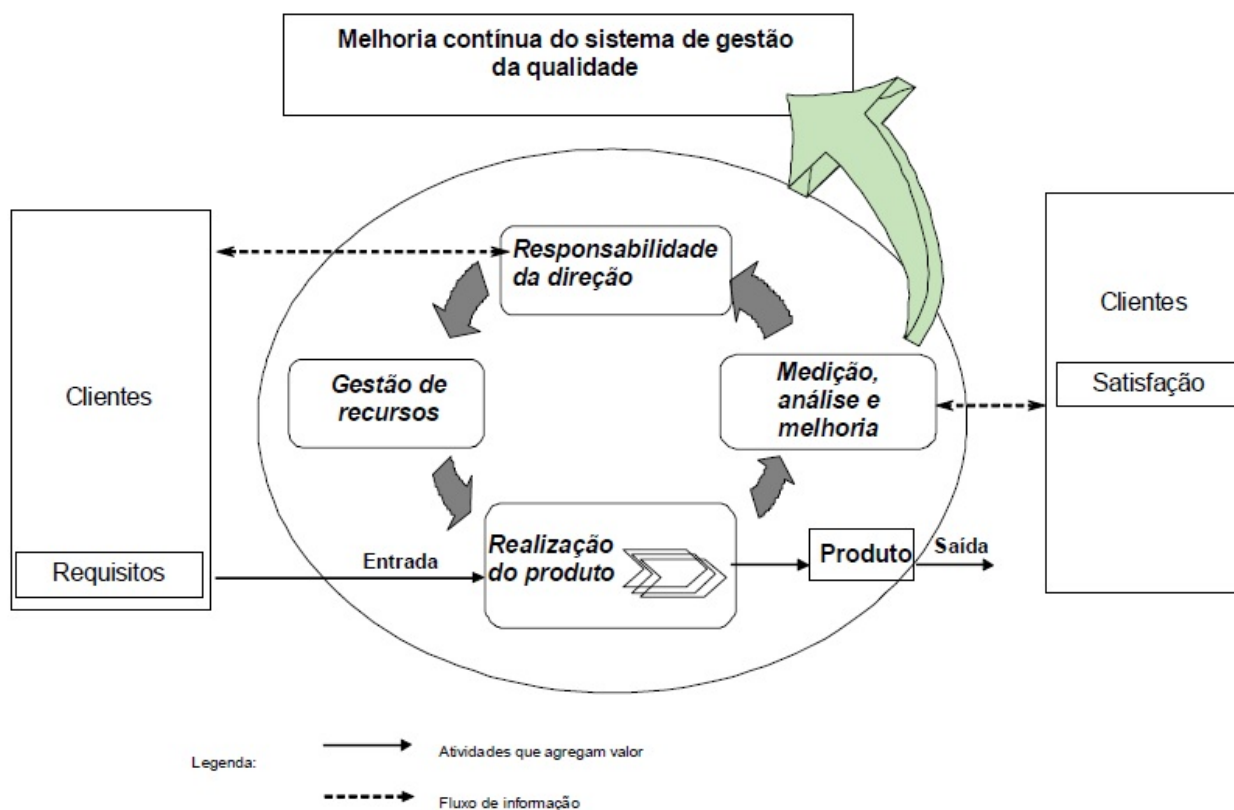
Adicionalmente pode ser aplicada a metodologia conhecida como “*Plan-Do-Check-Act*” (PDCA) para todos os processos. O modelo pode ser descrito resumidamente como segue:

- *Plan* (planejar): estabelecer os objetivos e processos necessários para gerar resultados de acordo com os requisitos do cliente e com as políticas da organização.
- *Do* (fazer): implementar os processos.
- *Check* (checar): monitorar e medir processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e aos requisitos para o produto e relatar os resultados.
- *Act* (agir): executar ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo. (ISO 9001, 2008)

A ISO 9001 : 2008 baseou-se no modelo de processos tomando como base oito princípios de gestão da qualidade :

1. **Foco no cliente:** atender as necessidades atuais e futuras do cliente, a seus requisitos e procurar exceder suas expectativas;
2. **Liderança:** estabelece a unidade de propósitos, e é necessária para manter as pessoas envolvidas no propósito de atingir os objetivos da organização;
3. **Envolvimento das pessoas:** é a essência da organização e seu envolvimento. É primordial para o sucesso da organização;
4. **Abordagem de processo:** o resultado é alcançado mais eficientemente quando atividades e recursos são gerenciados como um processo;
5. **Abordagem sistêmica:** identificar, compreender e gerenciar os processos interrelacionados como sistema para eficiência e eficácia a fim de atingir os objetivos da organização;
6. **Melhoria contínua:** a melhoria contínua do desempenho global da organização deveria ser um objetivo permanente;
7. **Abordagem baseada em fatos:** decisões eficazes são baseadas em dados e informações;
8. **Benefícios mútuos com fornecedores:** a organização e os fornecedores são interdependentes, e uma relação de benefícios mútuos aumenta a capacidade de ambos em agregar valor.

Uma representação esquemática da estrutura conceitual da ISO 9001 é mostrada na Figura 03 abaixo. Nota-se que a norma está estruturada em quatro grandes conjuntos de requisitos. No conjunto “Responsabilidade da Administração” são traçados os objetivos do sistema de gestão da qualidade, os indicadores de desempenho do sistema e é definida a política da qualidade da empresa, bem como a sua forma de implementação e manutenção.



**Figura 03** – Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processo  
(ABNT NBR ISO 9001, 2008)

A “Gestão de Recursos” refere-se, de maneira simplificada, ao planejamento e alocação de recursos para tornar viável a implementação e operação do sistema de gestão da qualidade. Nesse conjunto de requisitos, a qualificação e o treinamento dos agentes envolvidos como o sistema ganha especial importância.

O conjunto de requisitos “Realização do Produto” é, de certa forma, o núcleo do sistema. Aqui são definidos os requisitos básicos associados à captação das necessidades e requisitos dos clientes, planejamento do processo de projeto do produto, bem como desenvolvimento do produto e sua execução. Incluem-se aspectos essenciais de um sistema de gestão da qualidade, como análise de entradas e saídas de projeto, execução, análise crítica e validação dos projetos, aquisição de materiais, controle dos processos, implementação de ações preventivas e corretivas, etc.

Outro grupo de requisitos define ações para medição dos resultados do sistema, análise e melhoria. Essas ações permitem a implementação de uma “estrutura” de melhoria contínua na empresa, ações essas que dependerão, eventualmente, de definições estratégicas por parte da Direção da empresa.

Como indicado na figura, as entradas do sistema de produção são requisitos definidos pelo cliente, entendendo o “cliente” em sentido amplo: consumidores, a comunidade afetada pelos produtos e/ou serviços da empresa, etc. Da mesma forma, os resultados dos processos produtivos devem ser confrontados com as expectativas dos clientes, previamente definidas. (ISO 9001, 2008)

## **4. ANÁLISE E ETAPAS DE UM MODELO DE GESTÃO**

### **4.1. Considerações iniciais**

Como mencionado anteriormente, a modelagem do processo do projeto implica no levantamento e primordial entendimento sobre o processo de desenvolvimento do produto a ser modelado, permitindo uma visão global do mesmo: o que deve ser feito, para quem, por quem, quando, como e onde, a fim de obter-se resultados satisfatórios.

Dessa forma, os objetivos, ou motivações, que justificam a modelagem do processo de projeto de edificações incluem:

- Estabelecer e nivelar o entendimento sobre o processo de desenvolvimento do produto.
- Explicitar o know-how da empresa.
- Servir de base para a tomada de decisões sobre operações e a organização da empresa.
- Servir como base para planejar e especificar funções, informações, comunicação, etc.

- Permitir uma maior eficiência na seleção, treinamento e adaptação de novos contratados ao processo de desenvolvimento praticado pela empresa.
- Melhorar a interação e a comunicação entre os intervenientes no processo na medida em que permite racionalizar e garantir o fluxo de informações.
- Servir como base para planejar o registro dos conhecimentos para uso posterior.
- Melhorar o processo de planejamento de novos empreendimentos e projetos (previsão de recursos, de riscos, etc.).
- Servir como base para a escolha e o desenvolvimento de sistemas computacionais de suporte ao processo.
- Manter o padrão das atividades executadas pelos diversos projetistas através do estabelecimento de procedimentos internos mais consistentes com a realidade das áreas envolvidas, facilitando também as atividades de revisão e compatibilização de projetos, bem como, de implantação de certificação ISO, etc.
- Servir como base para simulação do funcionamento do processo de projeto.
- Identificar problemas e promover melhorias no processo de desenvolvimento praticado.

Por um lado, a relevância da modelagem do processo de projeto de edificações está em permitir às empresas, através de uma visão abrangente e integrada do trabalho de desenvolvimento de produtos, melhorar e até redefinir o processo praticado atualmente. Por outro, está na melhoria real e imediata do gerenciamento do processo, na medida em que: surpresas podem ser evitadas durante a execução dos trabalhos; situações desfavoráveis podem ser antecipadas, para que ações preventivas e corretivas possam ser tomadas antes que essas situações se consolidem como problemas; as decisões são agilizadas, já que as informações estão estruturadas e disponibilizadas; a

alocação de pessoas, equipamentos e materiais necessários é otimizada. (Vargas, 2000)

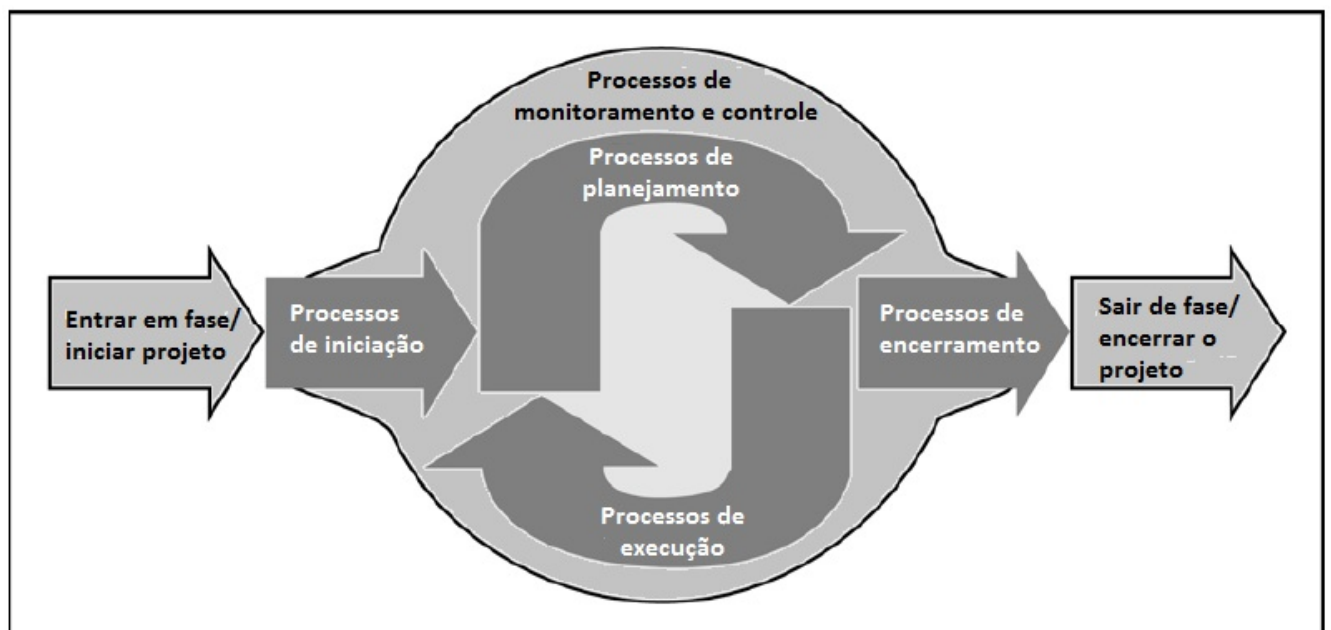
A partir desses requisitos, as diretrizes adotadas foram baseadas em dois referenciais. Um primeiro referencial foi o modelo de sistema de gestão proposto pelo Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil – SiAC, confeccionado pelo Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. Como o SiAC é referenciado na ISO 9001, incorpora alguns de seus conceitos essenciais: o controle de processos, o foco no cliente, e a introdução de mecanismos que permitam uma melhoria contínua nas empresas. No entanto, seria inviável – pelo menos em um primeiro momento – implementar todos os requisitos do SiAC em pequenas empresas construtoras. Um segundo referencial do modelo proposto a seguir é o PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*, já consagrado e amplamente estudado na literatura recente, produzido pelo PMI – *Project Management Institute*.

#### **4.2. Processos de gerenciamento de projetos em um projeto**

Os processos do projeto também são executados pela equipe do projeto e, em geral, são agrupados em cinco categorias, conhecidas como grupos de processos de gerenciamento de projetos (ou grupos de processos), conforme Figura 04:

- **Grupo de processos de iniciação.** São os processos realizados para definir um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente através da obtenção de autorização para iniciar o projeto ou a fase;
- **Grupo de processos de planejamento.** Os processos realizados para definir o escopo do projeto, refinar os objetivos e desenvolver o curso de ação necessário para alcançar os objetivos para os quais o projeto foi criado;

- **Grupo de processos de execução.** Os processos realizados para executar o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto para satisfazer as especificações do mesmo;
- **Grupo de processos de monitoramento e controle.** Os processos necessários para acompanhar, revisar e regular o progresso e o desempenho do projeto, identificar todas as áreas nas quais serão necessárias mudanças no plano e iniciar as mudanças correspondentes;
- **Grupo de processos de encerramento.** Os processos executados para finalizar todas as atividades de todos os grupos de processos, visando encerrar formalmente o projeto ou a fase.



**Figura 04:** Grupos de processos de gerenciamento de projetos (PMBOK, 4ª edição, 2008)

Para cada grupo de processos, resumidamente, inclui os seguintes processos de gerenciamento de projetos:

#### I - Grupo de processos de iniciação

- desenvolver o termo de abertura do projeto e
- identificar as partes interessadas.

## **II - Grupo de processos de planejamento**

- desenvolver o plano de gerenciamento do projeto;
- coletar os requisitos;
- definir o escopo;
- criar a estrutura analítica do projeto;
- definir as atividades;
- sequenciar as atividades;
- estimar os recursos das atividades;
- estimar as durações das atividades;
- desenvolver o cronograma;
- estimar os custos;
- determinar o orçamento;
- planejar a qualidade;
- desenvolver o plano de recursos humanos;
- planejar as comunicações;
- planejar o gerenciamento dos riscos;
- identificar os riscos;
- realizar a análise qualitativa dos riscos;
- realizar a análise quantitativa dos riscos;
- planejar as respostas aos riscos e
- planejar as aquisições.

## **III – Grupo de processos de execução**

- orientar e gerenciar a execução do projeto;
- realizar a garantia da qualidade;
- mobilizar a equipe do projeto;
- desenvolver a equipe do projeto;
- gerenciar a equipe do projeto;
- distribuir as informações;
- gerenciar as expectativas das partes interessadas e

- conduzir as aquisições.

#### **IV - Grupo de processos de monitoramento e controle**

- monitorar e controlar o trabalho do projeto;
- realizar o controle integrado de mudanças;
- verificar o escopo;
- controlar o escopo;
- controlar o cronograma;
- controlar os custos;
- realizar o controle da qualidade;
- reportar o desempenho;
- monitorar e controlar os riscos e
- administrar as aquisições.

#### **V - Grupo de processos de encerramento**

- encerrar o projeto ou fase e
- encerrar as aquisições.

#### **4.3. Diretrizes para implementação de um sistema de gestão para empresas da construção civil**

A modelagem de um projeto é todo o desenvolvimento e estudo do processo de projeto que antecede a execução do produto. Um processo é um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas, que são executadas para alcançar um produto, resultado ou serviço predefinido. Cada processo é caracterizado por suas entradas, as ferramentas e as técnicas que podem ser aplicadas e as saídas resultantes.

Para que um projeto seja bem-sucedido, a equipe do projeto deve:

- Selecionar os processos apropriados necessários para cumprir os objetivos do projeto;
- Usar uma abordagem definida que possa ser adotada para atender aos requisitos;
- Cumprir os requisitos para atender às necessidades e expectativas das partes interessadas e
- Obter um equilíbrio entre as demandas concorrentes de escopo, tempo, custo, qualidade, recursos e riscos, para gerar o produto, o serviço ou o resultado especificado.

Quanto à:

#### **4.3.1. Caracterização da empresa e de seus processos de planejamento e de gestão da qualidade**

##### **4.3.1.1. Caracterização geral da empresa**

A empresa de projeto deve:

- a) estabelecer as naturezas dos projetos que realiza (de arquitetura ou de engenharia), sejam elas resultado da sua experiência em projetos anteriores, ou naturezas de projetos ainda pretendidas, identificando-as e documentando-as de forma permanentemente atualizada e disponível para consulta interna e externa à empresa;
- b) analisar as funções e responsabilidades exercidas internamente à empresa;
- c) associar essas funções e responsabilidades às pessoas que as exercem, considerando situações particulares, acúmulo de funções e alternâncias entre pessoas, se houver;
- d) documentar, de forma permanentemente atualizada e disponível para consulta interna e externa à empresa, as informações dos itens (a), (b) e (c);
- e) promover periodicamente a análise crítica da documentação citada neste requisito e das informações que nela constam.

À critério da empresa de projeto, toda a documentação pode ser apresentada conjuntamente, em forma física (documentação em papel), forma digital (documentação eletrônica), ou de ambas as formas.

#### 4.3.1.2. Definição de representante da direção da empresa

A direção da empresa de projeto deve indicar um membro da sua estrutura que, independente de outras responsabilidades, deve ter responsabilidade e autoridade para:

- a) assegurar que os processos necessários para o sistema de gestão da qualidade sejam estabelecidos, implementados e mantidos; e
- b) relatar à direção o desempenho do sistema de gestão da qualidade e qualquer necessidade de melhoria.

#### 4.3.1.3. Planejamento e estabelecimento de política da qualidade e de objetivos e metas

A empresa de projeto deve:

- a) diagnosticar resultados de seus processos em períodos anteriores, quanto à qualidade;
- b) feita a análise dos resultados diagnosticados no item (a), estabelecer uma política da qualidade apropriada ao propósito da empresa e objetivos e metas para a qualidade dos processos direta ou indiretamente ligados ao desenvolvimento de projetos;
- c) assegurar a disponibilidade de recursos e informações necessárias para apoiar a gestão e o controle da qualidade desses processos;
- d) estabelecer um planejamento da qualidade constituído pelas ações necessárias para atingir os objetivos e metas planejados.

#### 4.3.1.4. Análise crítica e descrição dos processos de gestão

A empresa de projeto deve, a intervalos planejados:

- a) desenvolver uma análise crítica dos processos em prática na empresa, direta ou indiretamente ligados ao desenvolvimento de projetos;
- b) determinar a seqüência e interação desses processos, onde houver;
- c) definir os procedimentos, documentados ou não-documentados, necessários à gestão e controle da qualidade desses processos;
- d) estabelecer critérios para mensurar os resultados desses processos.

#### 4.3.1.4 Entradas para análise crítica

As entradas para a análise crítica pela direção da empresa de projeto devem incluir informações sobre:

- a) resultados de auditorias;
- b) situação das ações corretivas;
- c) acompanhamento das ações oriundas de análises críticas anteriores;
- d) mudanças que possam afetar o sistema de gestão da qualidade;
- e) recomendações para melhoria.

#### 4.3.1.5 Saídas da análise crítica

Os resultados da análise crítica pela direção da empresa de projeto devem incluir quaisquer decisões e ações relacionadas a:

- a) melhoria dos projetos em relação aos requisitos do cliente (contratante);
- b) necessidade de recursos;
- c) melhoria da eficácia do sistema de gestão da qualidade e de seus processos.

### **4.3.2 Gestão das relações com os clientes (contratantes e usuários finais)**

#### 4.3.2.1 Identificação e análise de requisitos para o projeto

A empresa de projeto deve identificar e analisar:

- a) os requisitos para os projetos e demais requisitos especificados pelo cliente (contratante), incluindo os requisitos para entrega e para atividades pós-entrega do projeto;
- b) os requisitos para os projetos não declarados pelo cliente (contratante), mas implicitamente considerados necessários para a qualidade do projeto em questão, tendo em mente a boa técnica, o desempenho das construções projetadas e a satisfação dos clientes (usuários finais);
- c) os requisitos de normas técnicas, referenciais tecnológicos, regulamentos e legislação aplicáveis aos projetos.

Quando os requisitos para os projetos forem alterados, a empresa de projeto deve assegurar que os documentos pertinentes são complementados e que todo o pessoal envolvido no desenvolvimento do projeto é orientado quanto aos requisitos alterados.

A empresa de projeto deve assegurar que ela, conjuntamente com as empresas às quais terceiriza serviços, tem a capacidade para atender aos requisitos definidos pelo cliente (contratante).

#### 4.3.2.2 Programa de necessidades

A empresa de projeto deve preparar, validar pelo cliente (contratante) e atualizar continuamente um documento que registre e organize as necessidades e restrições colocadas para cada projeto, considerando o atendimento a exigências econômicas, financeiras, tecnológicas, da qualidade, funcionais, estéticas, culturais, de desempenho em uso, de segurança e de impacto ambiental pelo empreendimento.

Nos casos em que o cliente (contratante) tiver previamente preparado o programa de necessidades do projeto, caberá à empresa de projeto analisá-lo e, eventualmente, sugerir modificações e complementações, incorporando então o documento final ao desenvolvimento do projeto.

### **4.3.3 Gestão da documentação**

#### **4.3.3.1 Classificação, identificação e rastreabilidade dos documentos de projeto**

Deve ser utilizado pela empresa de projeto um sistema de classificação e identificação dos documentos de projetos desenvolvidos, sistema esse comunicado ao cliente (contratante) e por ele aprovado, e de conhecimento dos demais envolvidos com o projeto em questão (como, por exemplo, outros projetistas ou demais agentes do empreendimento).

As alterações de projeto devem ser claramente identificadas e devem ser mantidos registros para garantir a sua rastreabilidade.

Somente os documentos de projeto verificados e validados com a participação do cliente (contratante) devem ser liberados para execução.

A empresa de projeto deve ter cuidado com documentos e informações de propriedade do cliente (contratante) enquanto estiverem sob seu controle ou uso. A empresa de projeto deve identificar e manter confidencialidade quanto a tais documentos e informações fornecidos para uso ou incorporação ao projeto.

A conservação de todos os documentos de projetos já desenvolvidos, em mídia adequada, deve ser assegurada pela empresa de projeto, pelo período de responsabilidade técnica ou outro estabelecido pelo cliente (contratante).

#### **4.3.3.2 Elaboração do manual da qualidade e procedimentos do sistema de gestão e seus controles**

A empresa deve elaborar, documentar, implementar e manter um Manual da Qualidade que inclua:

- a) suas áreas de atuação e especialidades técnicas no setor de projetos abrangidas pelo seu sistema de gestão da qualidade;
- b) procedimentos documentados instituídos de modo evolutivo para o sistema de gestão da qualidade, ou referência a eles; e

c) descrição da seqüência e interação entre os processos do sistema de gestão da qualidade.

#### 4.3.3.3 Documentação do sistema de gestão da qualidade e seu controle

A documentação do sistema de gestão da qualidade deve incluir:

- a) declarações documentadas da política da qualidade e dos objetivos da qualidade;
- b) manual da qualidade;
- c) procedimentos documentados requeridos por este Referencial Normativo;
- d) documentos necessários à empresa para assegurar o planejamento, a operação e o controle eficazes de seus processos; e
- e) registros da qualidade requeridos por este referencial.

Um procedimento documentado deve ser estabelecido para definir os controles necessários para:

- a) aprovar documentos quanto à sua adequação, antes da sua emissão;
- b) analisar criticamente e atualizar, quando necessário, e reaprovar documentos;
- c) assegurar que alterações e a situação da revisão atual dos documentos sejam identificadas, a fim de evitar o uso indevido de documentos não-válidos ou obsoletos;
- d) assegurar que as versões pertinentes de documentos aplicáveis estejam disponíveis nos locais de uso;
- e) assegurar que os documentos permaneçam legíveis e prontamente identificáveis;
- f) assegurar que documentos de origem externa tais como normas técnicas, programas de necessidades, projetos, memoriais e especificações do cliente (contratante), sejam identificados, tenham distribuição controlada e estejam disponíveis em todos os locais onde são aplicáveis; e
- g) evitar o uso não intencional de documentos obsoletos e aplicar identificação adequada nos casos em que forem retidos por qualquer propósito.

#### 4.3.3.4 Controle de registros

Registros da qualidade devem ser instituídos e mantidos para prover evidências da conformidade com requisitos e da operação eficaz do sistema de gestão da qualidade. Registros da qualidade devem ser mantidos legíveis, prontamente identificáveis e recuperáveis. Um procedimento documentado deve ser instituído para definir os controles necessários para identificação, armazenamento, proteção, recuperação, tempo de retenção e descarte dos registros da qualidade.

#### 4.3.4 Gestão do escopo do projeto

O gerenciamento do escopo do projeto inclui os processos necessários para assegurar que o projeto inclui todo o trabalho necessário, e apenas o necessário, para terminar o projeto com sucesso. Esse gerenciamento está relacionado principalmente com a definição e controle do que está e do que não está incluso no projeto. Inclui:

- Coletar os requisitos. O processo de definição e documentação das necessidades das partes interessadas para alcançar os objetivos do projeto.
- Definir o escopo. O processo de desenvolvimento de uma descrição detalhada do projeto e do produto.
- Criar a Estrutura Analítica do Projeto – EAP. O processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis.
- Verificar o escopo. O processo de formalização da aceitação das entregas terminadas do projeto.
- Controlar o escopo. O processo de monitoramento do progresso do escopo do projeto e escopo do produto e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do escopo.

Esses processos interagem entre si e com os de outras áreas de conhecimento. Podem envolver esforços de uma ou mais pessoas, com base

nas necessidades do projeto. Cada processo ocorre pelo menos uma vez em todo projeto e em uma ou mais fases do mesmo, se este for assim dividido. Embora os processos estejam aqui apresentados como componentes distintos com interfaces bem definidas, na prática eles se sobrepõem e interagem de formas não detalhadas aqui.

#### **4.3.5 Gestão do tempo do projeto**

O gerenciamento do tempo do projeto inclui os processos necessários para gerenciar o término pontual do projeto. Inclui:

- Definir as atividades de entrada, ferramentas e técnicas e saídas. O processo de identificação das ações específicas a serem realizadas para produzir as entregas do projeto.
- Sequenciar as atividades. O processo de identificação e documentação dos relacionamentos entre as atividades do projeto.
- Estimar os recursos das atividades. O processo de estimativa dos tipos e quantidades de material, pessoas, equipamentos ou suprimentos que serão necessários para realizar cada atividade.
- Estimar as durações das atividades. O processo de estimativa mais próxima possível do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar atividades específicas com os recursos estimados.
- Desenvolver o cronograma. O processo de análise das sequências das atividades, suas durações, recursos necessários e restrições do cronograma visando criar o cronograma do projeto.
- Controlar o cronograma. O processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização do seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do cronograma.

Em alguns projetos, especialmente aqueles de escopo menor, a definição, o sequenciamento, a estimativa de recursos, a estimativa das durações das atividades e o desenvolvimento do cronograma estão tão

estritamente conectados que são vistos como um único processo que pode ser realizado por uma pessoa em um período de tempo relativamente curto.

#### **4.3.6 Gestão dos custos do projeto**

O gerenciamento dos custos do projeto inclui os processos envolvidos em estimativas, orçamentos e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado. Inclui:

- Estimar os custos. O processo de desenvolvimento de uma estimativa de custos dos recursos monetários necessários para terminar as atividades do projeto.
- Determinar o orçamento. O processo de agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base autorizada dos custos.
- Controlar os custos. O processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização do seu orçamento e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base dos custos.

Os processos de gerenciamento dos custos e suas ferramentas e técnicas associadas são normalmente selecionadas durante a definição do ciclo de vida do projeto e são documentadas no plano de gerenciamento dos custos. Por exemplo, o plano de gerenciamento dos custos pode estabelecer o seguinte:

- Nível de exatidão. As estimativas de custo das atividades aderirão a um arredondamento dos dados numa precisão prescrita (por exemplo \$100, \$1.000), baseada no escopo das atividades e magnitude do projeto e podem incluir uma quantia para contingências.
- Unidades de medida. Cada unidade usada em medições (como horas e dia de pessoal, semanas ou preço global) é definida para cada um dos recursos.
- Associações com procedimentos organizacionais. O componente da EAP usado para a contabilidade de custos do projeto é chamado de conta de controle (CC). Cada CC recebe um código único que se

conecta diretamente ao sistema de contabilidade da organização executora.

- Limites de controle. Limites de variação para monitoramento do desempenho de custo podem ser especificados pra indicar uma quantidade de variação combinada a ser permitida antes que alguma ação seja necessária.
- Formatos de relatórios. Os formatos e frequências para vários relatórios de custos são definidos.
- Descrições dos processos. Descrições de cada um dos processos de gerenciamento dos custos são documentadas.

O gerenciamento dos custos do projeto preocupa-se principalmente com o custo dos recursos necessários para completar as atividades do projeto. Esse deve considerar também o efeito das decisões de projeto no custo recorrente subsequente do uso, manutenção e suporte do produto, serviço ou resultado do projeto.

#### **4.3.7 Gestão da qualidade do projeto**

O gerenciamento da qualidade do projeto inclui os processos e as atividades da organização executora que determinam as políticas de qualidade, os objetivos e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça às necessidades para as quais foi empreendido. Implementa o sistema de gerenciamento da qualidade por meio de políticas e procedimentos com atividades de melhoria contínua de processos realizadas durante todo o projeto, conforme apropriado. Inclui:

- Planejar a qualidade. O processo de identificar os requisitos e/ou padrões de qualidade do projeto e do produto, bem como documentar de que modo o projeto demonstrará a conformidade.
- Realizar a garantia da qualidade. O processo de auditoria dos requisitos de qualidade e dos resultados das medições do controle de qualidade para garantir que sejam usados os padrões de qualidade e as definições operacionais apropriadas.

- Realizar o controle da qualidade. O processo de monitoramento e registro dos resultados da execução das atividades de qualidade para avaliar o desempenho e recomendar as mudanças necessárias.

O gerenciamento da qualidade do projeto engloba o gerenciamento do projeto e o produto do projeto, e se aplica a todos os projetos, independentemente da natureza do produto. As medidas e técnicas de qualidade do produto são específicas do tipo de produto resultante do projeto. O gerenciamento moderno da qualidade complementa o gerenciamento de projetos. As duas disciplinas reconhecem a importância da:

- Satisfação do cliente. Entender, avaliar, definir e gerenciar as expectativas para que os requisitos do cliente sejam atendidos. Para isso, é necessária uma combinação de conformidade com os requisitos e adequação ao uso.
- Prevenção ao invés de inspeção. Um dos princípios fundamentais do moderno gerenciamento da qualidade determina que a qualidade deve ser planejada, projetada e incorporada. O custo de prevenir os erros geralmente é muito menor do que o custo de corrigi-los quando são encontrados pela inspeção.
- Melhoria contínua. O ciclo PDCA (planejar-fazer-verificar-agir) é a base para a melhoria da qualidade.
- Responsabilidade da gerência. O sucesso exige a participação de todos os membros da equipe do projeto, mas continua sendo a responsabilidade da gerência fornecer os recursos necessários ao êxito.

Como mencionado, existem diversas bibliografias específicas sobre o assunto, como normas técnicas e teóricas que desenvolveram estudos e propuseram metodologias proprietárias de gerenciamento da qualidade.

#### **4.3.8 Gestão dos recursos humanos do projeto**

O gerenciamento dos recursos humanos do projeto inclui os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto. A equipe do projeto consiste

nas pessoas com papéis e responsabilidades designadas para a conclusão do projeto. O tipo e o número de membros da equipe do projeto podem mudar com frequência ao longo do projeto. Os membros da equipe do projeto também podem ser referidos como pessoal do projeto. Embora os papéis e responsabilidades específicas para os membros da equipe do projeto sejam designadas, o envolvimento de todos os membros da equipe no planejamento do projeto e na tomada de decisões pode ser benéfico. O envolvimento e a participação dos membros da equipe desde o início agrega seus conhecimentos durante o processo de planejamento e fortalece o compromisso com o projeto. Inclui:

- Desenvolver o plano de recursos humanos. O processo de identificação e documentação de funções, responsabilidades, habilidades necessárias e relações hierárquicas do projeto, além da criação de um plano de gerenciamento do pessoal.
- Mobilizar a equipe do projeto. O processo de confirmação da disponibilidade dos recursos humanos e obtenção da equipe necessária para concluir as designações do projeto.
- Desenvolver a equipe do projeto. O processo de melhoria de competências, interação da equipe e ambiente global da equipe para aprimorar o desempenho do projeto.
- Gerenciar a equipe do projeto. O processo de acompanhar o desempenho de membros da equipe, fornecer *feedback*, resolver questões e gerenciar mudanças para otimizar o desempenho do projeto.

A equipe de gerenciamento de projetos é um subconjunto da equipe do projeto e é responsável pelas atividades de gerenciamento do projeto e liderança, como iniciação, planejamento, execução, monitoramento, controle e encerramento das várias fases do projeto. Para projetos menores, as responsabilidades de gerenciamento do projeto podem ser compartilhadas por toda a equipe ou administradas exclusivamente pelo gerente de projetos. Gerenciar e liderar a equipe do projeto também inclui:

- Influenciar a equipe do projeto. Conhecer, e influenciar quando possível, os fatores de recursos humanos que podem impactar o projeto. Isso inclui o ambiente da equipe, localizações geográficas dos membros da equipe, comunicações entre as partes interessadas, questões políticas internas e externas, questões culturais e outros fatores de pessoal que podem alterar o desempenho do projeto.
- Comportamento profissional e ético. A equipe de gerenciamento de projetos deve estar ciente, assumir o compromisso e garantir que todos os membros da equipe tenham um comportamento ético.

Quanto ao diagnóstico e plano de capacitação, a empresa deve:

- assegurar que o pessoal envolvido no desenvolvimento de projetos (inclusive das empresas às quais terceiriza projetos) foi conscientizado da importância de suas atividades e de como elas contribuem para atingir os objetivos da qualidade;
- determinar as competências necessárias para todo o pessoal envolvido no desenvolvimento de projetos (inclusive das empresas às quais terceiriza projetos) e estabelecer metas de melhoria;
- fornecer educação e treinamento ou tomar outras ações para capacitação profissional que satisfaçam essas necessidades e visem a atender as metas estabelecidas;
- avaliar a eficácia das ações para capacitação executadas;
- manter registros apropriados de formação profissional, capacitação profissional e experiência profissional.

Quanto à provisão de recursos, a empresa de projeto deve determinar e prover recursos necessários para:

- implementar e manter seu sistema de gestão da qualidade;
- melhorar continuamente a eficácia do sistema de gestão da qualidade; e
- aumentar a satisfação dos clientes (contratantes) mediante o atendimento aos seus requisitos.

Quanto à infra-estrutura e ambiente de trabalho, a empresa de projeto deve determinar, prover e manter a infra-estrutura necessária para alcançar a conformidade com os requisitos do projeto quando aplicável:

- edifícios, espaço de trabalho e instalações associadas;
- equipamentos de processo de projeto (tanto materiais e equipamentos quanto programas de computador); e
- serviços de apoio (tais como transporte e meios de trocas de informação e comunicação).

A empresa de projeto deve assegurar-se de que as empresas às quais terceiriza projetos dispõem da infraestrutura necessária para alcançar a conformidade com os requisitos do projeto.

A empresa de projeto deve determinar e gerenciar as condições do ambiente de trabalho dos profissionais da empresa necessárias para alcançar a conformidade com os requisitos do projeto.

A empresa de projeto deve assegurar-se de que as empresas às quais terceiriza projetos oferecem aos seus profissionais as condições do ambiente de trabalho necessárias para alcançar a conformidade com os requisitos do projeto.

#### **4.3.9 Gestão das comunicações do projeto**

O gerenciamento das comunicações do projeto inclui os processos necessários para assegurar que as informações do projeto sejam geradas, coletadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas e organizadas de maneira

oportuna e apropriada. Uma comunicação eficaz cria uma ponte entre as diversas partes interessadas envolvidas no projeto, conectando vários ambientes culturais e organizacionais, diferentes níveis de conhecimento, e diversas perspectivas e interesses na execução ou nos resultados do projeto. Inclui:

- Identificar as partes interessadas. O processo de identificação de todas as pessoas ou organizações que podem ser afetadas pelo projeto e de documentação das informações relevantes relacionadas aos seus interesses, envolvimento e impacto no sucesso do projeto.
- Planejar as comunicações. O processo de determinação das necessidades de informação das partes interessadas no projeto e definição de uma abordagem de comunicação.
- Distribuir as informações. O processo de colocar as informações necessárias à disposição das partes interessadas no projeto, conforme planejado.
- Gerenciar as expectativas das partes interessadas. O processo de comunicação e interação com as partes interessadas pra atender às suas necessidades e solucionar as questões à medida que ocorrerem.
- Reportar o desempenho. O processo de coleta e distribuição de informações sobre o desempenho, incluindo relatórios de andamento, medições do progresso e previsões.

A atividade de comunicação tem muitas dimensões em potencial, incluindo:

- Interna (dentro do projeto) e externa (cliente, outros projetos, os meios de comunicação, o público);
- Formal (relatórios, memorandos, instruções) e informal (emails, discussões);
- Vertical (nos níveis superiores e inferiores da organização) e horizontal (com colegas);

- Oficial (boletins informativos, relatório anual) e não oficial (comunicações confidenciais);
- Escrita e oral e
- Verbal e não-verbal (inflexões de voz, linguagem corporal).

A maioria das habilidades de comunicação é comum para o gerenciamento geral e o gerenciamento do projeto. Exemplos:

- Ouvir ativamente e de modo eficaz;
- Perguntar, investigando ideias e situações para garantir um melhor entendimento;
- Educar a fim de aumentar o conhecimento da equipe para que ela seja mais eficaz;
- Levantar fatos para identificar ou confirmar as informações;
- Definir e administrar as expectativas;
- Persuadir uma pessoa ou empresa a executar uma ação;
- Negociar para conseguir acordos mutuamente aceitáveis entre as partes;
- Solucionar conflitos para evitar impactos negativos e
- Resumir, recapitular e identificar as etapas seguintes.

#### **4.3.10. Gestão dos riscos do projeto**

O gerenciamento dos riscos do projeto inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas, monitoramento e controle de riscos de um projeto. Os objetivos do gerenciamento dos riscos são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto. Inclui:

- Planejar o gerenciamento dos riscos. O processo de definição de como conduzir as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto.
- Identificar os riscos. O processo de determinação dos riscos que podem afetar o projeto e de documentação de suas características.
- Realizar a análise qualitativa dos riscos. O processo de priorização dos riscos para análise ou ação adicional através da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto.
- Realizar a análise quantitativa dos riscos. O processo de analisar numericamente o efeito dos riscos identificados, nos objetivos gerais do projeto.
- Planejar as respostas aos riscos. O processo de desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto.
- Monitorar e controlar os riscos. O processo de implementação de planos de respostas aos riscos, acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação de novos riscos e avaliação da eficácia dos processos de tratamento dos riscos durante todo o projeto.

O risco do projeto é sempre futuro. O risco é um evento ou uma condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito em pelo menos um objetivo do projeto. Os riscos conhecidos são aqueles que foram identificados e analisados, possibilitando o planejamento de respostas. Determinados riscos não podem ser gerenciados de forma proativa, o que sugere que a equipe do projeto deveria criar um plano de contingência. Um risco do projeto que já ocorreu também pode ser considerado um problema.

#### **4.3.11. Gestão das aquisições do projeto**

O gerenciamento das aquisições do projeto inclui os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipe do projeto. A organização pode ser tanto o comprador como o vendedor dos produtos, serviços ou resultados de um projeto.

O gerenciamento das aquisições do projeto abrange os processos de gerenciamento de contratos e controle de mudanças que são necessárias para desenvolver e administrar contratos ou pedidos de compra emitidos por membros autorizados da equipe do projeto. Inclui:

- Planejar as aquisições. O processo de documentação das decisões de compras do projeto, especificando a abordagem e identificando fornecedores em potencial.
- Conduzir as aquisições. O processo de obtenção de respostas de fornecedores, seleção de um fornecedor e adjudicação de um contrato.
- Administrar as aquisições. O processo de gerenciamento das relações de aquisição, monitorando o desempenho do contrato e realização de mudanças e correções conforme necessário.
- Encerrar as aquisições. O processo de finalizar todas as aquisições do projeto.

Os processos de gerenciamento das aquisições do projeto envolvem contratos que são documentos legais entre um comprador e um fornecedor. O contrato representa um acordo mútuo que gera obrigações entre as partes e que obriga o fornecedor a oferecer os produtos, serviços ou resultados especificados e obriga o comprador a fornecer uma contraprestação monetária ou de outro tipo. O acordo pode ser simples ou complexo e pode refletir a simplicidade ou complexidade das entregas e do esforço necessário.

#### **4.3.12. Gestão da satisfação do cliente (contratante e usuário final)**

##### **Avaliação dos resultados pelo cliente (contratante)**

Como uma das avaliações do desempenho do seu sistema de gestão da qualidade, a empresa de projeto deve monitorar informações relativas à percepção do cliente (contratante) quanto a se a empresa atendeu, e em qual grau atendeu (em escala quantitativa), aos requisitos para o projeto.

Quando os resultados planejados não são alcançados, devem ser efetuadas as correções necessárias para assegurar a satisfação do cliente (contratante).

### **Assistência técnica às obras (contratante)**

A retroalimentação do processo de projeto deve ocorrer a partir da própria implementação (na fase de execução das obras), considerando a ótica daqueles que irão executar o projeto no canteiro de obras.

Tais avaliações devem ser sistematicamente planejadas, realizadas, documentadas e objetivamente analisadas, para subsidiar as ações de melhoria dos processos.

Os dados obtidos nessa fase podem incluir:

- avaliação da suficiência de informações para outras atividades que do projeto dependem, tais como planejamento da execução, orçamento dos serviços e aquisição de materiais/componentes e dos serviços de execução de obras especificados pelo projeto;
- avaliação da construtibilidade do projeto em questão;
- avaliação do grau de facilidade de interpretação do projeto pelas equipes de execução.

Para a viabilização da atividade de assistência técnica às obras é fundamental prevê-la nos escopos dos contratos e sua respectiva remuneração, além de obter o apoio formal do cliente (contratante) e da construtora. Nos casos em que não houver previsão em contrato ou proposta com aceite, este requisito não se aplica.

### **Avaliação da satisfação do cliente (usuário final)**

A retroalimentação do processo de projeto deve ocorrer também por meio da aplicação de métodos de avaliação da satisfação do cliente (usuário final), considerando a percepção daqueles que utilizarão a construção em sua fase de uso e operação.

Tais avaliações devem ser sistematicamente planejadas, realizadas, documentadas e objetivamente analisadas, para subsidiar o processo de melhoria.

Os dados obtidos nessa fase podem incluir diagnósticos relativos aos aspectos técnico- construtivo, funcional, econômico-financeiro (incluindo custos operacionais), de acessibilidade, de manutenibilidade, de desempenho, estético, entre outros, destacando aspectos tanto positivos quanto negativos do projeto em questão, com vistas a ações voltadas àquele mesmo empreendimento ou a projetos futuros.

Para a viabilização da avaliação da satisfação do cliente é fundamental prevê-la nos escopos dos contratos e sua respectiva remuneração, além de obter o apoio formal do cliente (contratante) e da empresa construtora. Nos casos em que não houver previsão em contrato ou proposta com aceite, este requisito não se aplica.

#### **4.3.13. Avaliação e melhoria**

##### **Avaliação de resultados e do atendimento a metas**

A avaliação de resultados deve ser realizada e documentada ao final de cada projeto, pautada em parâmetros objetivos e quantificáveis, representativos dos processos internos e externos que afetam a qualidade, com vistas à melhoria do atendimento às metas da qualidade formuladas pela empresa de projeto e orientadas à satisfação dos clientes (contratantes e usuários finais).

Tais avaliações devem considerar:

- informações sobre resultados atingidos em projetos anteriores semelhantes;

- o atendimento aos requisitos para o projeto;
- o resultado econômico-financeiro do projeto.

### **Avaliação e melhoria dos processos**

A empresa de projeto deve planejar e implementar as ações necessárias de avaliação e melhoria para:

- melhorar o atendimento aos requisitos para o projeto;
- melhorar os resultados dos processos e manter uma memória consolidada e acessível quanto a esses resultados e sua evolução;
- melhorar continuamente a eficiência e a eficácia dos processos relativos à gestão da qualidade de seus processos.

### **Auditoria interna**

A empresa de projeto deve executar auditorias internas a intervalos planejados, para determinar se o sistema de gestão da qualidade:

- está conforme com as disposições planejadas para cada projeto, com os requisitos deste referencial normativo e com os requisitos do sistema de gestão da qualidade estabelecidos pela empresa, e
- está mantido e implementado eficazmente.

Um programa de auditoria interna deve ser planejado, levando em consideração a situação e a importância dos processos e áreas a serem auditadas, bem como os resultados de auditorias anteriores. Os critérios da auditoria, escopo, frequência e métodos devem ser definidos. Todos os processos definidos pelo sistema de gestão da qualidade da empresa de projeto devem ser auditados pelo menos uma vez por ano. A seleção dos auditores internos e a execução das auditorias internas devem assegurar objetividade e imparcialidade do processo de auditoria. Os auditores internos não devem auditar seu próprio trabalho.

As responsabilidades e os requisitos para planejamento e para execução de auditorias e para relatar os resultados e manutenção dos registros devem ser definidos em um procedimento documentado.

O responsável pela área a ser auditada deve assegurar que as ações sejam executadas, sem demora indevida, para eliminar não-conformidades detectadas e suas causas. As atividades de acompanhamento devem incluir a verificação das ações executadas e o relato dos resultados de verificação.

### **Controle de projeto não-conforme**

A empresa de projeto deve assegurar que os projetos elaborados que não estejam conformes com os requisitos do cliente (contratante) sejam identificados e controlados para evitar seu uso ou entrega não intencional. Os controles e as responsabilidades e autoridades relacionadas para lidar com projetos nãoconformes devem ser definidos em um procedimento documentado.

A empresa deve tratar os projetos não-conformes por uma ou mais das seguintes formas:

- execução de ações para eliminar a não-conformidade detectada;
- autorização do seu uso, liberação ou aceitação sob concessão por uma autoridade pertinente e, onde aplicável, pelo cliente (contratante);
- execução de ação para impedir o seu uso pretendido ou aplicação originais.

Devem ser mantidos registros sobre a natureza das não-conformidades e quaisquer ações subsequentes executadas, incluindo concessões obtidas.

Quando o projeto não-conforme for corrigido, esse deve ser reverificado para demonstrar a conformidade com os requisitos.

Quando a não-conformidade do projeto for detectada após a entrega, a empresa de projeto deve tomar as ações apropriadas em relação aos efeitos, ou potenciais efeitos, da não-conformidade.

### **Ações corretivas**

A empresa de projeto deve executar ações corretivas para eliminar as causas de não-conformidades em seus projetos, de forma a evitar sua repetição.

As ações corretivas devem ser apropriadas aos efeitos das não-conformidades encontradas. Um procedimento documentado deve ser estabelecido para definir os requisitos para:

- análise crítica de não-conformidades (incluindo reclamações de clientes contratantes e usuários finais);
- determinação das causas de não-conformidades;
- avaliação da necessidade de ações para assegurar que aquelas não-conformidades não ocorrerão novamente;
- determinação e implementação de ações necessárias;
- registro dos resultados de ações executadas; e
- análise crítica de ações corretivas executadas.

### **Ações preventivas**

A empresa de projeto deve definir ações para eliminar as causas de não-conformidades potenciais em seus projetos, de forma a evitar sua ocorrência. As ações preventivas devem ser apropriadas aos efeitos dos problemas potenciais. Um procedimento documentado deve ser estabelecido para definir os requisitos para:

- definição de não-conformidades potenciais e de suas causas;
- avaliação da necessidade de ações para evitar a ocorrência de não-conformidades;
- definição e implementação de ações necessárias;
- registros de resultados de ações executadas; e
- análise crítica de ações preventivas executadas.

### **Controle de dispositivos de medição e monitoramento**

A empresa de projeto deve determinar as medições e monitoramentos a serem realizados e os dispositivos de medição e monitoramento necessários para evidenciar a conformidade do projeto com os requisitos determinados.

A empresa de projeto deve estabelecer processos para assegurar que medição e monitoramento podem ser realizados e são executados de uma maneira coerente com os requisitos de medição e monitoramento.

Quando for necessário assegurar resultados válidos, o dispositivo de medição deve ser:

- calibrado ou verificado a intervalos especificados ou antes do uso, contra padrões de medição rastreáveis a padrões de medição internacionais ou nacionais; quando esse padrão não existir, a base usada para calibração ou verificação deve ser registrada;
- ajustado ou reajustado, quando necessário;
- identificado para possibilitar que a situação da calibração seja determinada;
- protegido contra ajustes que possam invalidar o resultado da medição; e
- protegido de dano e deterioração durante o manuseio, manutenção e armazenamento.

Adicionalmente, a empresa de projeto deve avaliar e registrar a validade dos resultados de medições anteriores quando constatar que o dispositivo não está conforme com os requisitos. A empresa de projeto deve tomar ação apropriada no dispositivo e em qualquer projeto afetado. Registros dos resultados de calibração e verificação devem ser mantidos. Quando usado na medição e monitoramento de requisitos especificados, deve ser confirmada a capacidade do programa de computador para satisfazer a aplicação pretendida. Isso deve ser feito antes do uso inicial e reconfirmado, se necessário.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base no PMBOK – *Project Management Body of Knowledge* (4ª edição) e no Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil – SiAC, este trabalho foi realizado como um

estudo de diretrizes de gestão do processo de projeto de um produto, para que possa ser aplicado nas atividades profissionais de escritórios de projeto.

Sabe-se que para cada tópico de gerenciamento há diversas bibliografias específicas, podendo cada grupo ser abordado com mais profundidade, enquanto que, neste trabalho, são abordados de uma maneira mais genérica . Portanto, as diretrizes sugeridas devem ser compreendidas como suscetíveis a modificações em seus conteúdos, sofrendo uma melhoria contínua, acompanhando o crescimento da empresa, podendo, futuramente, incorporar outros requisitos ao modelo. O modelo deve ser flexível e ajustado de acordo com a individualidade da empresa para um melhor aproveitamento do sistema de gestão.

Considerando que os benefícios da modelagem do processo de projeto de edificações possam ter reflexos diretos sobre o sucesso do projeto, tanto no aspecto técnico, quanto no aspecto organizacional, espera-se que este trabalho possa contribuir, de alguma forma, para a continuidade de estudos futuros sobre o assunto.

Considerando ainda que surpresas podem ser evitadas durante a execução da obra e situações desfavoráveis podem ser previstas, acredita-se que, com a implantação e/ou implementação das diretrizes de gestão, consiga-se alcançar a otimização do processo de modelagem de projeto de edificações e, conseqüentemente, resultados eficazes e a satisfação do usuário final.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 9001, Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos*. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 10005, Sistemas de Gestão da Qualidade – Diretrizes para planos da qualidade*. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 10006, Sistemas de Gestão da Qualidade – Diretrizes para a gestão da qualidade em empreendimentos*. Rio de Janeiro, 2006.

ANDERY, P. R. P. Desenvolvimento de produtos na Construção Civil: uma estratégia baseada no Lean Design. **Anais do II Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto**. São Carlos: UFSCar, 2000.

ARAÚJO, C. S.; MENDES, L. A. G.; TOLEDO, L. B. Modelagem do desenvolvimento de produtos: caso EMBRAER – experiência e lições aprendidas. **Anais do III Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto**. Florianópolis: NeDIP-CTC/UFSC, 2001.

BICALHO, F. C. **Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras de pequeno porte**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES – Secretaria Nacional de Habitação – SNH – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H – Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil – SiAC – **Regulamentação da Especialidade Técnica Elaboração de Projetos**. Brasília, 2008.

PICCHI, Flávio Augusto. **Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. Universidade de São Paulo, Tese (Doutorado), Engenharia de Construção Civil e Urbana, São Paulo, 1993.

Project Management Institute (PMI). **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos** (Guia PMBOK) – 4ª edição, 2008.

SILVA, E. **Uma introdução ao projeto arquitetônico**. Porto Alegre : Ed. da Universidade/UFRGS, 1998.

VALERIANO, D. L. **Gerência em Projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia**. São Paulo : Makron Books, 1998.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro : Brasport, 2000.

### **ENDEREÇOS ELETRÔNICOS**

Universidade de São Paulo. Disponível em:

<[http://www.lem.ep.usp.br/gpse/es23/anais/A\\_IMPORTANCIA\\_DA\\_MODELAGEM\\_DO\\_PROCESSO\\_DE\\_PROJETO.pdf](http://www.lem.ep.usp.br/gpse/es23/anais/A_IMPORTANCIA_DA_MODELAGEM_DO_PROCESSO_DE_PROJETO.pdf)>

Acesso em: 11/12/2013.