

# 1. Visão geral dos Métodos para Análise e Melhoria da Qualidade

(Prof. José Carlos de Toledo, GEPEQ – DEP/UFSCar, 2007)

## 1.1 Introdução

A gestão da qualidade, ou seja, a visão de como fazer para se obter a qualidade para o produto, evoluiu ao longo deste século em quatro principais estágios: controle do produto (ou inspeção), controle do processo, sistemas de garantia da qualidade e gestão da qualidade total. A visão de controle do produto se limita a um enfoque meramente corretivo de inspeção do produto acabado, com o propósito de segregar as unidades não conformes. O controle do processo é um enfoque preventivo centrado no acompanhamento e controle das variáveis do processo que podem influir na qualidade final do produto. Os sistemas de garantia da qualidade estão associados a um enfoque relativamente mais amplo e preventivo, que procura através de um gerenciamento sistêmico garantir a qualidade em todas as etapas do ciclo de obtenção do produto. A **gestão da qualidade total** está associada a um estágio de incorporação da qualidade no âmbito estratégico das organizações, e representa uma visão de como gerenciar globalmente os negócios com uma orientação voltada para a satisfação total do cliente. Trata-se de uma visão integrada segundo a qual deve-se buscar a qualidade total em toda a empresa e nas suas relações com o ambiente. **É composta por um conjunto integrado de princípios, ferramentas, metodologias e veículos promocionais (meios facilitadores)**. Os princípios fundamentais da gestão da qualidade total são: orientação para a satisfação do cliente/mercado, supremacia/prioridade da qualidade, aperfeiçoamento contínuo e participação da mão de obra nos processos de controle e melhoria da qualidade. A gerência da qualidade total também se apóia nas abordagens de desdobramento das diretrizes e de gerenciamento por processos.

Pode-se dizer que, em termos de gestão da qualidade, a abordagem moderna e as melhores práticas empresariais apontam em direção aos conceitos de satisfação total do cliente e de gestão da qualidade total.

**Esse texto aborda algumas metodologias da Gerência da Qualidade Total orientadas para análise (ou diagnóstico) e melhoria da qualidade.**

As metodologias pertinentes à gestão da qualidade total podem ser agrupadas em dois blocos, conforme a sua orientação.

- **Metodologias orientadas para a melhoria da qualidade de processos;**
- **Metodologias orientadas para a melhoria da qualidade de produtos.**

As metodologias também podem ser classificadas em:

- **Metodologias estatísticas;**
- **Metodologias organizacionais.**

Essa classificação é em função do tipo de dado que usa e da abordagem empregada pela metodologia. Assim, por exemplo, as metodologias estatísticas trabalham com dados numéricos, enquanto as metodologias organizacionais trabalham com dados de linguagem. Além disso, as metodologias organizacionais são abordagens no sentido de orientar as pessoas, normalmente reunidas em grupos multidisciplinares (por exemplo: times da qualidade, etc.), para formularem um determinado problema de características organizacionais (e que é difícil ou impossível de ser formulado matematicamente) para em seguida desenvolverem e implantarem uma solução. Obviamente ao longo da aplicação de uma metodologia organizacional pode-se fazer uso de metodologias e ferramentas estatísticas.

É importante explicitar o que se entende, aqui, por metodologia e por ferramenta.

**Metodologia** se refere a uma abordagem, normalmente estruturada numa seqüência lógica de passos, empregada por um grupo de pessoas para resolver um determinado problema, desde a sua identificação até a implantação de uma solução e acompanhamento dos resultados obtidos.

**Ferramenta** se refere a uma técnica específica de auxílio no tratamento (descrição, análise, etc.) de um conjunto de dados, seja numérico ou de linguagem. Permite abordar um aspecto específico do problema.

Assim, por exemplo, a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) é uma metodologia que se utiliza, ao longo de sua aplicação, de ferramentas (técnicas) tais como o Diagrama de Pareto, Gráfico Sequencial, Diagrama de Causa e Efeito, *Brainstorming*, etc.

### **1.1.1 As principais metodologias orientadas para a melhoria da qualidade de processos**

#### **Metodologias Estatísticas:**

**As 7 ferramentas da Estatística para a Qualidade.** Conjunto de ferramentas básicas da Estatística, aplicáveis à descrição, análise e correlação de dados da produção. Essas ferramentas são: folha de verificação, estratificação, diagrama de Pareto, histograma, diagrama de causa e efeito, gráfico de controle e diagrama de correlação. Maiores detalhes podem ser obtidos em KUME (1992)<sup>1</sup>.

**Controle Estatístico do processo (CEP).** Hoje mais do que uma ferramenta estatística, o CEP é entendida como uma abordagem de gerenciamento (princípios de gerenciamento) de processos e um conjunto de técnicas, originárias da Estatística e da Engenharia de Produção, que visam garantir a estabilidade e a melhoria contínua de um processo. Em resuma, visa o controle e a melhoria do processo. Maiores detalhes poderão ser obtidos em KUME (1992)<sup>2</sup>.

**FMEA – Análise de Modos de Falhas e de Efeitos.** Método para análise de falhas em produtos e processos em uso ou ainda na fase de projeto. Objetiva prever os problemas associados a um produto ou um processo e permitir a adoção de medidas preventivas, antes que tais problemas aconteçam. Para maiores

---

<sup>1</sup> KUME, H. *Métodos estatísticos para melhoria da qualidade*. São Paulo, Ed.Gente, 1992.

<sup>2</sup> KUME, H. Ob. Cit.

detalhes vide HELMAN & ANDERY (1995)<sup>3</sup>. O FMEA, particularmente adaptado à indústria alimentar, é conhecido como APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, conforme SBCTA e PROFIQUA (1993)<sup>4</sup>.

### **Metodologias Organizacionais:**

**MASP – Metodologia de Análise Solução de Problemas.** O MASP é uma seqüência lógica de procedimentos, baseado em fatos e dados, que objetiva localizar a causa fundamental dos problemas de um processo, desenvolver e implementar ações corretivas e consolidar as melhorias obtidas, Maiores detalhes poderão ser obtidos em CAMPOS (1992)<sup>5</sup> e KUME (1992)<sup>6</sup>.

**As 7 Ferramentas da Administração para Qualidade.** Conjunto de ferramentas que permite a estruturação, análise e identificação de inter-relações de dados de linguagem (dados não numéricos), pertinentes a uma determinada situação prática. Essas ferramentas são: diagrama de relações, diagrama de afinidades, diagrama em árvore, matriz de priorização, matriz de relações, diagrama PDPC e diagrama de atividades. Maiores detalhes podem ser obtidos em MOURA (1994)<sup>7</sup>.

**CEDAC – Diagrama de Causa e Efeito com Adição de Cartões.** Método simplificado, participativo e dinâmico de melhoria e padronização de processos que combina diagrama de causa e efeito, sugestão de melhorias e medida de desempenho. Trata-se de uma ferramenta de gestão visual. Vide FUKUDA (1983)<sup>8</sup>.

---

<sup>3</sup> HELMAN, H. & ANDERY, P.R.P. *Análise de falhas – aplicação dos métodos de FMEA-FTA*. Belo Horizonte, QFCO, 1995.

<sup>4</sup> SBCTA & PROFIQUA, *Manual de Análise de Riscos e Controle de Pontos Críticos*, São Paulo, 1993.

<sup>5</sup> CAMPOS, V.F., Ob.Cit.

<sup>6</sup> KUME, H. Ob.Cit.

<sup>7</sup> MOUDA, E.C., *As sete ferramentas gerenciais da qualidade*. Rio de Janeiro, Qualitymark, 1993.

<sup>8</sup> FUKUDA, R. *Managerial Engineering: techniques for improving quality and productivity in the workplace*. Productivity Press, NY, 1983.

**Desdobramento das Diretrizes.** Método sistemático que permite identificar e desdobrar as diretrizes da organização ao longo dos seus processos e níveis hierárquicos. Por diretriz entende-se a definição das metas a serem atingidas, dos métodos para se atingi-las e das métricas para se acompanhar o grau de atingimento (obtenção das metas). Para maiores informações vide AKAO (1991)<sup>9</sup> e SHIBA (1993)<sup>10</sup>

**Gerenciamento de Processos.** O enfoque em processos representa uma mudança na forma de entender e estruturar uma organização. Esse conceito envolve alguns elementos como: clientes do processo, proprietário do processo, medição, estrutura e melhoria do processo. Os processos, produtivos e empresariais, devem ser gerenciados tendo em vista a satisfação dos clientes internos e externos. Para maiores detalhes vide DAVENPORT (1993)<sup>11</sup>, HARRINGTON (1993)<sup>12</sup> e ALMEIDA (1993)<sup>13</sup>.

### **1.1.2 As principais metodologias orientadas para a melhoria da qualidade do produto**

#### **Metodologias Estatísticas:**

**Confiabilidade.** Metodologia que tem por objetivo quantificar, avaliar e propor melhorias no grau de confiança de que um produto cumpra a sua missão especificada, durante determinado intervalo de tempo e sob determinadas condições de uso. Para maiores detalhes vide KAUFFMAN et alli (1997)<sup>14</sup>

**FMEA – Análise de Modos de Falha e de Efeitos.** Já comentado anteriormente.

---

<sup>9</sup> AKAO, Y., *Hoshin Kabri*, Cambridge, Productivity Press, 1991

<sup>10</sup> SHIBA, J., *New American TQM*. Cambridge

<sup>11</sup> DAVENPORT, T.H., *Reengenharia de Processos*. São Paulo, Makron Books, 1993.

<sup>12</sup> HARRINGTON, H.J., *Aperfeiçoando processos empresariais*. São Paulo, Makron Books, 1993.

<sup>13</sup> ALMEIDA, L.G., *Gerência de processos*. Rio de Janeiro, Qualitymark, 1993.

<sup>14</sup> KAUFFMAN, A. et alli, *Mathematical models for the study of the reliability of systems*. New York, Academic Press, 1997.

**Planejamento de Experimentos e Método Taguchi.** Auxilia no planejamento de experimentos visando identificar a configuração (parâmetros e tolerâncias) mais adequada para um produto, que maximize seu desempenho ou torne a sua qualidade robusta. Maiores informações poderão ser obtidas em TAGUCHI (1986)<sup>15</sup>.

#### **Metodologias organizacionais:**

**QFD – Desdobramento da Função Qualidade.** Método sistemático, e integrado, para identificar as necessidades do cliente e traduzi-las em parâmetros do produto, dos seus componentes, dos processos e dos métodos de controle da produção e da qualidade. Maiores detalhes podem ser encontrados em Akao (1990)<sup>16</sup>.

**DFM/DFA – Projeto para manufatura e Montagem.** Conjunto estruturado de regras de projeto do produto que visa assegurar, desde a sua concepção, a manufaturabilidade (facilidade de produzir e montar) e a qualidade do produto. Para maiores detalhes vide SME (1991)<sup>17</sup>.

**Engenharia Simultânea.** A Engenharia Simultânea, também chamada de Engenharia Paralela, pode ser conceituada como uma maneira estruturada de desenvolvimento simultâneo do projeto e do processo de um produto, através de equipes multifuncionais (times de projeto). Para maiores detalhes vide HARTLEY (1992)<sup>18</sup>.

**Análise e Engenharia de Valor.** Consiste numa abordagem específica para reduzir custos de produção de bens e serviços, sem detrimento da qualidade, e, portanto, elevando o seu valor. Consiste basicamente, em identificar as funções

---

<sup>15</sup> TAGUCHI, G. Ob. Cit.

<sup>16</sup> AKAO, Y. *Quality function deployment – integrating customer requirements into product design*. Cambridge, Productivity Press, 1991.

<sup>17</sup> SME, *Manufacture management handbook. Design for manufacture*, chapter 5, New York, SME, 1991.

<sup>18</sup> HARTLEY, J.R., *Concurrent Engineering*. Cambridge, Productivity Press, 1992.

de determinado produto, avaliá-las e finalmente propor uma forma alternativa de desempenhá-las a um custo menor que o da maneira conhecida. Maiores detalhes vide CSILLAG (1985)<sup>19</sup>.

**Benchmarking de Produtos.** De modo genérico Benchmarking é um processo contínuo de medição de produtos, serviços e práticas e práticas em relação aos mais fortes concorrentes, ou às empresas reconhecidas como líderes em suas indústrias. Através do Benchmarking se identifica as melhores práticas e também como atingi-las e adapta-las à realidade da empresa. Para maiores detalhes vide CAMP (1993)<sup>20</sup>.

### 1.1.3 Observações Importantes sobre as Metodologias

1. Existe um número significativamente grande de metodologias de apoio à gestão da produção. As listas existentes variam de 200 a 400 metodologias. Especificamente em relação à Gestão da Qualidade existem catalogadas cerca de 50. Assim é importante que se conheça suficientemente as metodologias e ferramentas e sua finalidade e que as mesmas sejam aplicadas conforme a sua necessidade e não por modismo.
2. Para o êxito de uma aplicação é fundamental que:
  - Se conheça e se crie previamente as condições necessárias para a aplicação da metodologia. Essas condições podem ser: físicas, materiais, capacitação, cultura, etc. Por exemplo: um processo que não se encontra minimamente definido, documentado, estabilizado e com uma mão de obra com um nível suficiente de educação e escolaridade, não está preparado para a implantação de CEP – Controle Estatístico de Processo.
  - Se realize experiência ou projeto piloto, que sirva como experiência de aprendizagem sobre a metodologia, que mostre resultados e que sirva como exemplo (espelho) para a expansão da aplicação para outras áreas da

---

<sup>19</sup> CSILLAG, J.M., *Análise do valor – metodologia do valor*. São Paulo, Atlas, 1985.

<sup>20</sup> CAMP, R.C., *Benchmarking: o caminho da qualidade*. São Paulo, Pioneira, 1993.

empresa. Também deve-se procurar aprender com outras empresas que já tenham experiência com a implantação da metodologia em questão.

3. É importante planejar muito bem a implantação, treinar adequadamente, motivar as pessoas envolvidas e ser perseverante.
4. Quando se pensa em metodologias da Qualidade Total uma característica bastante marcante é a seguinte. Historicamente, na visão americana e europeia enfatiza-se o uso de metodologias de grande complexidade ( **C** ) e que são usadas por um número pequeno ( **n** ) de pessoas, normalmente especialistas mais graduados. Já na visão japonesa enfatiza-se o uso de metodologias de menor complexidade ( **c** ) mas que são compreendidas e aplicadas por um número grande ( **N** ) de pessoas da empresa. A prática tem demonstrado que a segunda visão leva a melhores resultados ( **R** ) do ponto de vista global.

**Estratégia Americana e Europeia:  $C \times n \ggg R_1$**

**Estratégia Japonesa:  $c \times N \ggg R_2$**

**Normalmente o resultado  $R_2$  é, ao longo do tempo, significativamente maior que  $R_1$ . Isso não quer dizer que a estratégia japonesa não considera e não se utiliza de ferramentas de maior complexidade, a diferença está na *ênfase que é dada à gestão de melhorias*.**

## **2. Gerência por/de Processos**

### **2.1 Introdução**

O modelo tradicional de gerenciamento das empresas com base na estrutura “funcional departamentalizada” tem sido adotado por décadas. Considera-se que essa estrutura apresenta as seguintes **vantagens**:



- é fácil atribuir, localizar e cobrar responsabilidades, pois a divisão de tarefas é mais nítida;
- cada função tem tarefas bem definidas;
- favorece a especialização e a competência nos conhecimentos e nas técnicas específicas da área funcional;
- as decisões são hierarquizadas e centralizadas.

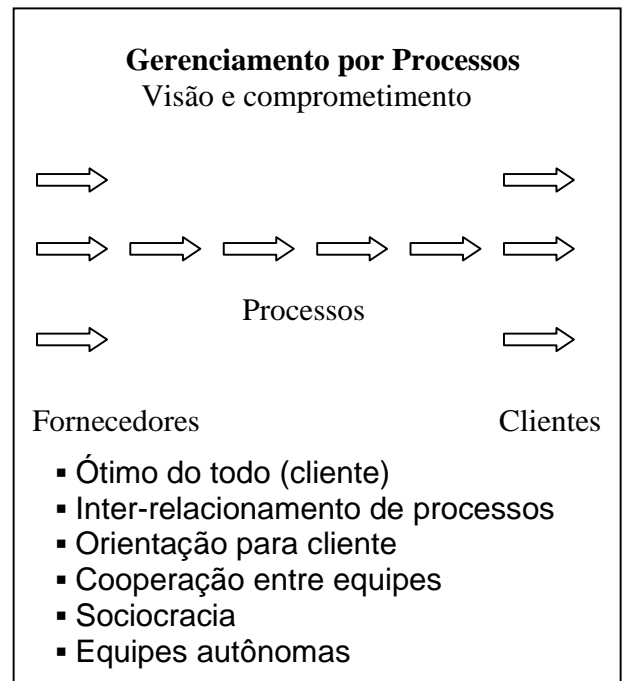
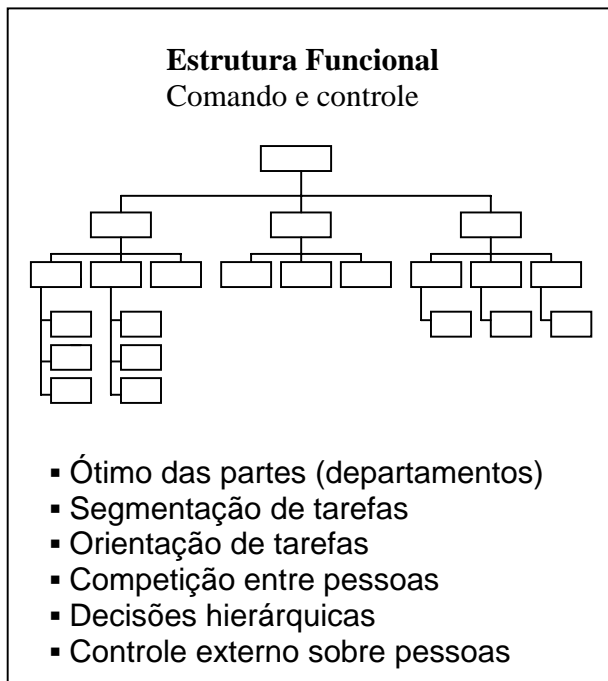
Por outro lado essa estrutura tem se mostrado cada vez mais limitada, por apresentar **desvantagens** tais como:

- tende a favorecer a otimização de partes da empresa (departamentos, funções), em detrimento da otimização do todo;
- favorece a criação de barreiras departamentais (os departamentos acabam funcionando como a figura de um silo: é profundo, escuro, quem está de fora não sabe o que ocorre lá dentro, etc.):
- não favorece a aprendizagem do todo, os problemas de interface são mal resolvidos;
- não é orientada para o cliente externo.

Cada vez mais cresce a consciência de que é fundamental a busca incessante da satisfação dos clientes e que, pensando-se principalmente em clientes externos, os *outputs* da empresa (produtos, serviços, atendimento de pedidos, atendimento de reclamações, etc.) **resultam de processos e não de departamentos ou funções**. Esses processos atravessam os mais diversos departamentos da empresa, e em diferentes níveis hierárquicos.

Normalmente existem responsáveis pelos departamentos/funções, mas não existem responsáveis pelos processos. E a satisfação dos clientes está diretamente associada ao desempenho dos processos. Vide figura a seguir.

Assim a tendência é que as atividades empresariais sejam vistas não em termos de funções, departamentos ou produtos, mas em termos de **processos-chave e dos processos de negócio**. (vide figura a seguir).



As necessidades e desejos dos clientes devem ser básicos na orientação que as empresas dão aos seus negócios. **Os processos devem ser criados e gerenciados com orientação para a satisfação dessas necessidades e desejos.**

A visão da empresa como um conjunto (ou complexo) de processos e não de departamentos (ou áreas funcionais), e o gerenciamento da empresa com foco nos processos, é conhecido como gerência **por** processos. Já o método para gerenciamento de um processo específico é conhecido como gerenciamento(gerência) **de**(ou do) processo.

A metodologia para a contínua avaliação, análise e melhoria do desempenho dos **processos chave de negócio** é chamada de **gerenciamento de processos**. Supõe-se que a empresa passa a ser vista como um complexo de processos e não de departamentos.

Nesta visão os processos são delineados com:

- Necessidades (requisitos) e indicadores de desempenho para clientes internos e externos claramente definidos e contratados;
- Procedimentos simplificados e burocracia reduzida;

- Altos níveis de desempenho no fornecimento (entradas) de serviços e produtos que alimentam o processo;
- Estabelecimento de consenso na visão, direcionamento e prioridades dos processos;
- Rompimento de barreiras e melhor regularidade no fluxo das informações;
- Descrição mais clara das atividades;
- Melhor desenvolvimento de habilidades;
- Aumento da autoridade e autonomia individual.

**Um processo pode ser visto como uma cadeia cliente-fornecedor na qual cada um dos elos contribui para se atingir o fim (objetivo) comum, ou seja, a satisfação do cliente externo.**

**Um processo pode ser considerado de qualidade quando satisfaz os seguintes requisitos:**

- **Eficácia:** o processo está em condições de satisfazer às necessidades dos clientes
- **Eficiência:** o processo tem condições para ser eficaz utilizando o mínimo dos recursos disponíveis
- **Adaptabilidade:** o processo tem condições para auto regular-se no sentido de satisfazer novos requisitos (mudanças nos requisitos).

## ***2.2 Metodologia operacional para gerenciamento de processos***

### **1- Seleção do processo**

Selecionam-se os processos prioritários, por meio de uma equipe multifuncional constituída exclusivamente para esse fim, conforme as seguintes fases:

- seleção dos objetivos estratégicos de referência da empresa
- seleção dos fatores chave (que permitem à organização perseguir os objetivos do negócio)
- seleção dos processos relacionados aos fatores chave
- seleção dos processos prioritários

Esses processos são associados (analisados) quanto a seu impacto sobre os negócios (N) e com a qualidade de seu desempenho (Q).

*Desempenho (Q)*

	A	B	C	D	E
1	Proc. i				
2		Proc. j		Proc. K	
3					
4					
5					Proc. n

*Impacto sobre os Negócios(N)*

**Legenda :**

**Desempenho (Q): A- Ótimo**

**B- Bom**

**C- Regular/Discreto**

**D- Suficiente**

**E- Insuficiente**

**Impacto sobre os negócios (N): 5- Fundamental**

**4- Elevado**

**3- Médio**

**2- Modesto**

**1- Fraco**

**Obs:** Neste caso o processo n seria prioritário, pois tem um impacto fundamental no êxito dos negócios e tem um desempenho insuficiente.

Na escolha dos processos, os fatores que podem ser considerados são:

- potencial para obtenção de benefícios: financeiros, mercadológicos;

- potencial de melhoria na satisfação de: clientes, funcionários, fornecedores;

- grau de integração com os objetivos ou com o direcionamento estratégico da organização;

- impacto em: segurança física do pessoal e do patrimônio, segurança das informações da empresa, proteção do meio ambiente, imagem global da empresa na comunidade;

- “gerenciabilidade” do processo;

- abrangência na organização

Essa lista apresenta algumas sugestões e deve, naturalmente, ser adaptada a cada caso específico.

**2- Definição do responsável pelo processo e da equipe de melhoria**

**3- Definição da finalidade (propósito) do processo e de suas fronteiras (ou seja: o início, o fim e as interfaces do processo)**

Nesta etapa (fase) identifica-se:

- a razão pela qual o processo existe

- os fornecedores: materiais, informações, serviços, etc.

- os clientes: produtos e serviços são gerados para quem?

**4- Mapeamento do processo (desenho do fluxograma do processo)**

**5- Identificar as necessidades dos clientes e definir os indicadores de desempenho.**

**6- Medição do desempenho (conforme os indicadores tradicionalmente adotados).**

**7- Envolvimento e compromisso dos fornecedores e dos membros do processo e definição dos objetivos de melhoria.**

**8- Analisar os sub-processos e as atividades, identificar a necessidade de melhorias e realizá-las.**

**9- Estabelecer os itens de controle (para controle do desempenho dos resultados do processo, em conjunto com os clientes do processo) e os itens de verificação (para verificação/acompanhamento do**

**desempenho na entrada e nas atividades/subprocessos internos do processo).**

- 10-Comprovar as melhorias por meio do desempenho dos itens de controle, padronizar o processo (mudanças) e indicar novas prioridades de melhoria.**

**Observações sobre *itens de controle e itens de verificação*:**

**Itens de controle:**

Referem-se ao efeito, à saída ou produto do processo. São índices numéricos estabelecidos sobre os efeitos do processo. Um conjunto de características mensuráveis para se garantir as exigências do cliente (explícitas) e as exigências que estão implícitas. Os itens de controle de um processo fornecedor devem ser definidos em conjunto com o cliente (a partir de suas necessidades).

**Itens de verificação:**

Referem-se às causas ou condições, isto é, às entradas e ao processamento interno ao processo. São índices numéricos estabelecidos sobre as principais causas que afetam determinado item de controle. Os itens de controle são garantidos pelo acompanhamento dos itens de verificação.

Não se deve estabelecer um item de controle sobre algo que não se possa exercer controle, ou seja, a cada item de controle deve-se ter itens de verificação associados.

**Como estabelecer itens de controle:**

- 1.** definir qual o produto do processo
- 2.** definir qual o cliente(s) do processo
- 3.** definir os itens de controle relativos a qualidade intrínseca do produto
- 4.** definir os itens de controle de custo do processo
- 5.** definir os itens de controle de entrega (condições de entrega)
- 6.** definir os itens de controle de segurança (dos clientes e do pessoal interno)
- 7.** definir os itens de controle relativos a motivação/moral do pessoal envolvido no processo.