

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA E DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DESENVOLVIMENTO DO TREINAMENTO PARA O
ENGENHEIRO DA QUALIDADE ATRAVÉS DO USO
DO QFD

Rodrigo Barbosa Campos

Orientador: Prof. Dr. Paulo Augusto Cauchick Miguel

Santa Bárbara D'Oeste – São Paulo
JUNHO, 2001

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA E DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DESENVOLVIMENTO DO TREINAMENTO PARA O ENGENHEIRO DA QUALIDADE ATRAVÉS DO USO DO QFD

Rodrigo Barbosa Campos

Orientador: Prof. Dr. Paulo Augusto Cauchick Miguel

Texto submetido para exame público
de Dissertação como requisito para
obtenção do título de Mestre em
Engenharia de Produção.

Santa Bárbara D'Oeste – São Paulo

JUNHO, 2001

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Paulo Augusto Cauchick Miguel, pela orientação e exemplo de dinamismo e competência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, CAPES, pela bolsa de estudo concedida.

À Coordenação do mestrado em nome do Professor Dr. Nivaldo Coppini.

A meus pais, Itami e Dulce, e irmãos, Bruno e Izadora, pelo carinho e estímulos recebidos. A toda minha família que, mesmo à distância, manteve sua torcida pelo meu sucesso.

Aos seguintes profissionais da área da qualidade e às suas respectivas empresas pela contribuição no preenchimento da primeira matriz:

- Belmiro Barela Junior da Parâmetro Empresarial, São Paulo, SP;
- José Aparecido de Oliveira da Votocel Filmes Flexíveis Ltda, Votorantin, SP;
- Luiz Gonzaga Mariano de Souza da EFEI, Itajubá, MG.

A todos que, de uma forma ou de outra, auxiliaram na execução deste trabalho.

RESUMO

Um fator determinante nas organizações atuais é a força de trabalho. Mais que máquinas e equipamentos os colaboradores têm o papel de permitir que a empresa concorra no mercado se diferenciando com qualidade, baixo custo e competitividade.

Uma das formas de permitir que os colaboradores possam atuar com mais eficácia é através de um treinamento apropriado. A identificação das necessidades de treinamento e a sua devida implementação são fatores fundamentais para que a força de trabalho possa desempenhar suas atribuições com técnicas, métodos e ferramentas que contribuam com suas funções na organização. Assim, permitem-se que os processos desempenhados pelos colaboradores possam coadunar em direção aos resultados empresariais almejados.

Este trabalho propõe a aplicação da metodologia QFD para o desenvolvimento do treinamento para o engenheiro da qualidade. Desta forma, as informações da identificação, execução e avaliação do treinamento do engenheiro da qualidade são tratadas e representadas no conjunto de matrizes, denominado de modelo conceitual. Pretende-se que o modelo conceitual estabeleça os conhecimentos e habilidades necessárias para o desempenho da função engenheiro da qualidade, determinando ainda o programa de treinamento, técnicas e métodos didáticos e as técnicas de avaliação.

Um ensaio com a primeira matriz do modelo foi desenvolvido, sendo consultados profissionais da área, obtendo-se como resultado um *ranking* com o estabelecimento da identificação dos conhecimentos em qualidade que devem ser ministrados em treinamento para engenheiro da qualidade.

ABSTRACT

Nowadays, a determining factor for the companies nowadays is the work force. More than machines and equipment, the company collaborators have the role of allowing the company to compete in the market by differentiating its products and services with quality and low cost.

One of the ways that permits the company collaborators to perform their function more effectively is by means of an appropriate training. The identification of the training needs and its implementation are fundamental factors for the work force can carry out its job functions with techniques, methods and tools which contribute to the work in the context of the organizational system. Hence, it permits that the processes carried out by the company collaborators can be performed according to the expected managerial results.

This thesis proposes the application of the QFD methodology for the development of a training program for the quality engineer. This way, information regarding the identification, implementation and evaluation of the quality engineer training program are treated and represented in a group of matrixes, designated conceptual model. It is expected that the conceptual model is able to point out the knowledge and skills required to perform the quality engineer job function, to specify the training program with techniques and didactic tools employed, and to propose evaluation methods.

A project with the first matrix of the model was developed, with professionals in the field being consulted. A ranking was obtained with the identification of the quality topics that should be discussed in a quality engineer training program. As a result of this study, the implementation of a standardized quality training program for the quality engineer is proposed.

SUMÁRIO

| | |
|---|------|
| AGRADECIMENTOS | iii |
| RESUMO | iv |
| ABSTRACT | v |
| SUMÁRIO | vi |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS | viii |
| LISTA DE TABELAS | ix |
| LISTA DE FIGURAS | x |
| | |
| CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO | |
| 1.1 Objetivos do trabalho | 03 |
| 1.2 Estrutura da dissertação | 03 |
| | |
| CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO: TREINAMENTO | |
| 2.1 Conceito de treinamento | 04 |
| 2.2 Educação e treinamento | 07 |
| 2.3 O sistema de treinamento e suas etapas | 09 |
| 2.4 Tipos e técnicas de treinamento | 13 |
| 2.5 O treinamento hoje - problemas atuais | 15 |
| | |
| CAPÍTULO 3 - REFERENCIAL TEÓRICO: QFD (DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE) | |
| 3.1 Histórico do QFD | 17 |
| 3.2 Conceito de Desdobramento da Função Qualidade QFD | 19 |
| 3.3 Aplicações do QFD | 25 |
| | |
| CAPÍTULO 4 - Modelo Conceitual para desenvolvimento do treinamento para o engenheiro da qualidade através do uso do QFD. | 29 |
| 4.1 Primeira Matriz: “Atribuições do Engenheiro da Qualidade” versus “Conhecimento em Qualidade” | 32 |
| 4.2 Segunda Matriz: “Programa de Treinamento” versus “Conhecimento em Qualidade” | 34 |

| | |
|---|----|
| 4.3 Terceira Matriz: “Técnicas e Métodos Didáticos” versus “Conhecimento em Qualidade” | 35 |
| 4.4 Quarta Matriz: “Técnicas e Métodos Didáticos” versus “Técnicas de Avaliação” | 37 |
| 4.5 Aplicação do Modelo | 38 |
| 4.6 Análise dos resultados | 40 |
| CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 52 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 55 |
| ANEXOS | 62 |
| ANEXO 1 - Instruções de preenchimento da matriz | |
| ANEXO 2 - Matriz “atribuições do engenheiro da qualidade” versus “conhecimentos em qualidade “(Média dos pesos absolutos das matrizes recebidas) | |
| ANEXO 3 - Lista de Trabalhos (resultados publicados) com o desenvolvimento da Dissertação | |
| ANEXO 4 - Lista dos programas de treinamento (UNICAMP, Fundação VANZOLLINI da USP) | |
| ANEXO 5 - Lista dos 56 conhecimentos em qualidade segundo a ASQ | |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASI - American Supplier Institute

ASQ - American Society for Quality

FMEA – Análise dos Efeitos e Modos de Falhas

FMECA – Análise dos Efeitos e Modos de Falhas e Análise Crítica

JSA - Japan Standards Association

JUSE - Japan Union of Scientists Engineering

QFD - Quality Function Deployment (Desdobramento da Função Qualidade)

TQM - Total Quality Management (Gestão da Qualidade Total)

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|---|--------|
| 4.1 - Desdobramentos das Necessidades de um Modelo Conceitual | 29 |
| 4.2 - Proposta do Modelo Conceitual. | 30 |
| 4.3 – Relação dos pesos do grau de importância | 40 |
| 4.4 - <i>Ranking</i> do grupo de professores | 44 |
| 4.5 – <i>Ranking</i> matriz do engenheiro da qualidade | 44 |
| 4.6 – <i>Ranking</i> matriz do consultor | 45 |
| 4.7 – <i>Ranking</i> comparativo dos resultados | 46 |
| 4.8 – <i>Ranking</i> média das matrizes | 47 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|--|--------|
| 3.1 - Componentes do modelo QFD | 24 |
| 4.1– Modelo Conceitual | 30 |
| 4.2 – Gráfico da relação dos pesos do grau de importância | 42 |
| 4.3–Matriz conhecimentos em qualidade versus programas de treinamento | 48 |
| 4.4–Matriz conhecimentos em qualidade versus técnicas e métodos didáticos de treinamento | 49 |
| 4.5 – Matriz Técnicas e métodos didáticos versus técnicas de avaliação | 50 |

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Instabilidade, grande dinamismo e incerteza pairam sobre as organizações e sobre a economia mundial de hoje. A competição se tornou global. Empresas que competiam na mesma cidade e na região, agora têm como rivais organizações americanas, asiáticas e européias. Tornaram-se cada vez mais tênues as barreiras comerciais. Uma forma de defesa encontrada pelas economias nacionais tem se dado através de parcerias em tratados comerciais. (CANO, 1995). Assim, o final do Século XX assistiu à união de países europeus que, a partir do projeto do Mercado Comum, transformou-se em União Européia, com moeda única (Euro) e políticas fiscais, financeiras e comerciais comuns; ao surgimento do Nafta, liderando pelos EUA que trabalham na articulação de um pacto mais amplo que envolva as principais economias do Continente, a ALCA; ao Japão, principal mercado do extremo oriente, procurando aliados regionais; e, na América do Sul, o Mercosul, liderado pelo Brasil e Argentina (PRAXEDES & PILETTI, 1998).

Neste contexto, a necessidade de reestruturar as organizações, visando a competitividade regional e internacional, tem se tornado evidente. Os sistemas produtivos têm evoluído de forma acelerada. A necessidade de controlar a qualidade dos produtos, buscando superar as expectativas dos clientes, tornou-se importante. A internacionalização do mercado, a elevação da qualidade dos produtos e serviços induziram mudanças drásticas no nível estrutural. Técnicas, métodos e ferramentas de gestão e de produção encontram-se disseminadas pelas organizações. Conforme relatam WASSEHOF & COBERT apud CAMAROTTO (1991) quando todas as empresas tiverem acesso à mesma tecnologia o único fator diferencial entre as empresas será os recursos humanos.

Neste aspecto, tornam-se importante a educação e o treinamento como busca de competência (FLEURY & FLEURY, 1995). Sendo necessário destacar a diferença que há entre educação e treinamento. Este, embora seja uma forma de educação, tem um caráter específico, procura desenvolver habilidades capazes de integrar o indivíduo em seu trabalho, visando melhor desempenho e ao

atendimento de necessidade específica da empresa. A educação, por seu turno, é mais geral, objetiva o homem como um todo, tem como incumbência o desenvolvimento integral da personalidade (SILVA, 1996). Na perspectiva empresarial, ambas atividades tornaram-se importantes. Mas, conforme observa um autor, no Brasil as falhas nesta área tornam-se responsáveis em grande parte pela baixa qualidade e produtividade. Desta forma, as organizações precisam planejar e operacionalizar um treinamento condizente com as atuais organizações de nível mundial, permitindo aos colaboradores atuar em sintonia com os objetivos empresariais (FLEURY & FLEURY, 1995).

Por isso mesmo, a identificação das necessidades de treinamento e sua devida implementação são fatores fundamentais para que a força de trabalho possa desempenhar suas atribuições com técnicas, métodos e ferramentas que efetivem seu trabalho dentro do contexto do sistema organizacional.

No quadro de competição que se desenvolveu a nível de mercado internacionalizado, a busca de qualidade afirmou-se como prioritária, podendo se dizer que o surgimento da qualidade total foi uma das abordagens que incentivaram mudanças nos sistemas produtivos, juntamente com a evolução tecnológica. Métodos e técnicas como Desdobramento da Função Qualidade (QFD), Tecnologia da Produção Otimizada, Planejamento dos Recursos da Manufatura, Manufatura Integrada por Computador, além de outras abordagens como Just-in-Time, Kaizen, Zero Defeitos, permitiram um grande avanço nas empresas em direção à excelência (SLACK et al., 1997).

Das ferramentas que vem sendo utilizadas pelas organizações, tem se destacado o QFD - Desdobramento da Função Qualidade. Ele tem sido usado para várias aplicações, trata-se de uma metodologia de planejamento da qualidade que traduz as necessidades dos clientes em características da qualidade de um produto ou serviço, de tal modo que cada processo seja executado para garantir o atendimento dessas necessidades (CHENG et al., 1995).

Pretende-se utilizar a metodologia QFD nesse trabalho para o encadeamento das informações referentes à estruturação do treinamento,

propondo sua aplicação para determinar as necessidades e a estruturação de um modelo de treinamento para o engenheiro da qualidade.

1.1 Objetivos do trabalho

Os objetivos desse trabalho podem ser caracterizados como geral e específico. O objetivo geral é estruturar um modelo de treinamento para o engenheiro da qualidade e definindo-se como objetivos específicos a aplicação do modelo, com ênfase na primeira matriz.

1.2 Estrutura da dissertação

Para fins de desenvolvimento do trabalho, esta dissertação procura seguir, basicamente, a seguinte estrutura:

- Capítulo 2: apresenta o referencial teórico relativo ao treinamento, abordando especificamente o conceito e sistema de treinamento, e problemas atuais.
- Capítulo 3: apresenta o referencial teórico relativo ao Desdobramento da Função Qualidade (QFD). O desenvolvimento histórico, conceito, princípios e aplicação do QFD, também são apresentados.
- Capítulo 4: Apresenta o modelo conceitual para desenvolvimento do treinamento para o engenheiro da qualidade através do uso do QFD, descrevendo sua composição, aplicação e análise dos resultados.
- Capítulo 5: apresenta as conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO: TREINAMENTO

Esse capítulo é o resultado da revisão bibliográfica realizada sobre o tema treinamento. Seu objetivo é introduzir o assunto, apresentando conceito e etapas de treinamento. Nesse sentido, esse capítulo objetiva servir como base (referencial teórico) para a metodologia desenvolvida no Capítulo 4.

2.1. Conceito de treinamento

Segundo BOAS (1995), o treinamento começou a ser sistematizado com o crescimento do trabalho especializado. No trabalho especializado existe uma divisão bem definida das atividades e tarefas, dentro da realização dos processos, para se executar uma determinada meta, cujos parâmetros são tempo e custo. Ainda de acordo com o autor (BOAS, 1995), o trabalhador se submete ao desempenho e ao ritmo de produção de linha de montagem para execução das tarefas. Com isso, a formação profissional deve garantir a competência para o perfeito exercício da tarefa, isto é, para saber fazer aquilo que estava prescrito como padrão de resultado e tempo definido pelo planejamento. Nesse sentido, as necessidades de treinamento são fundamentadas na defasagem existente entre o perfil exigido e o indivíduo executor das tarefas.

O treinamento, para BEACH (1970), é percebido como um procedimento organizado pelo qual as pessoas absorvem conhecimentos e adquirem habilidades para um propósito definido. Em uma organização empresarial, este postulado remete às atividades de desenvolvimento de recursos humanos.

Para FLIPPO (1978), o treinamento é visto como o ato de aumentar o conhecimento e perícia de um empregado para o desempenho de um determinado cargo ou atividade. Diante deste enunciado, percebe-se a necessidade do indivíduo adquirir competências, através de mecanismos que levem ao aprendizado, tais como, cursos, seminários, palestras, dinâmicas interativas, etc., como forma de garantir o domínio gradual de seus conhecimentos no exercício do seu cargo e/ou atividade.

Uma outra colocação direcionada para um público administrativo é citada por TOLEDO e MOLLIONI (1986). No âmbito de uma organização o treinamento pode ser descrito como uma atividade que busca: 1) ambientar novos empregados; 2) instruir o pessoal nos conhecimentos específicos necessários para o seu bom desempenho; 3) criar condições propícias para o autodesenvolvimento contínuo do pessoal.

A literatura registra ainda que o treinamento pode ser uma das vertentes do processo educacional. Segundo MACIAN (1987), treinamento é, assim, uma forma de educação. Sua característica essencial consiste em educar para o trabalho. Treinar é, portanto, estimular mudanças de comportamento, dimensionando-as para um melhor desempenho profissional.

Outros autores também visualizam o treinamento à luz da teoria educacional. Para CARVALHO (1988), o treinamento é entendido como uma forma de educação especializada, na qual o sujeito se habilita a desempenhar eficazmente uma determinado procedimento.

Seguindo esta mesma postura, FERREIRA (1989) considera o treinamento um processo educacional aplicado de maneira sistemática e organizada, no qual se busca transmitir às pessoas conhecimentos, atitudes e habilidades em função de objetivos definidos.

As definições apresentadas por GOLDSTEIN apud VARGAS (1996) focalizam o termo numa perspectiva da teoria dos sistemas. Para o autor, treinamento é uma aquisição sistemática de atitudes, conceitos, conhecimentos, regras ou habilidades que resultem na melhoria de performance no trabalho.

CHIAVENATO (1994) conceitua o treinamento como sendo um processo educacional que leva o indivíduo a adquirir competências para exercer um cargo ou função dentro de uma organização. Segundo esse o autor, o treinamento envolve a transmissão de conhecimentos específicos relativos ao trabalho, atitudes frente a aspectos da organização, da tarefa e do ambiente e desenvolvimento das habilidades. Ou seja, é um processo educacional que sugere a aquisição de ativos necessários ao exercício do cargo ou função em um ambiente empresarial.

Para a linha teórica da psicologia comportamentalista, o treinamento absorve a seguinte proposição enunciada por MALVEZZI (1994): “treinar consiste no oferecimento de oportunidades que propicie ao indivíduo a reelaboração de seu projeto de vida profissional e os significados da contribuição do desenvolvimento para a realização desse projeto”. O autor aponta ainda o treinamento como mecanismo de crescimento individual. Por meio dele, há uma mudança de atitudes no indivíduo, que passa a absorver novos horizontes por ele antes não visualizados, ocasionando assim, modificação no seu projeto de ação profissional, alterando toda uma postura comportamental, decorrente da aquisição de conhecimentos absorvidos pelo indivíduo.

MALVEZZI (1994) considera o treinamento uma ferramenta gerencial fundamental na gestão empresarial. Segundo ele, esse papel generalizadamente reconhecido deve-se à correlação entre competência e otimização de resultados, já observada nos primórdios do sistema industrial. A incapacidade dos trabalhadores em operar eficientemente nos seus ambientes de produção, foi sentida já no século XVIII, prenunciando a importância de investimentos na capacitação profissional.

Ainda segundo o autor, a escola das relações humanas trouxe aos programas de treinamento a inclusão dos fatos psicossociais: motivação, expectativas, valores, relações grupais e habilidades para um propósito definitivo. Em uma organização empresarial, este postulado remete às atividades de desenvolvimento de treinamento.

Isso levou ao uso de metodologias e técnicas em treinamento, tais como a dinâmica de grupo e as dramatizações visando não só a capacitação para o desempenho das tarefas, mas também o alcance dos objetivos direcionados às relações interpessoais e ao aspecto de integração à empresa (MALVEZZI, 1994).

Com a teoria dos sistemas, de acordo com MALVEZZI (1994), o treinamento passou a ser visto como um evento não isolado. A visão sistêmica trouxe a distinção entre a capacitação como treinamento, bem como a capacitação como processo de desenvolvimento.

MALVEZZI (1994) afirma ainda que um novo paradigma de capacitação emerge a partir dos anos 80 com o trabalho autônomo e por práticas de gestão com grupos. Cabe ao grupo planejar, executar e avaliar o seu trabalho de maneira autogestionária. Com a crescente flexibilidade, atribuindo-se ao grupo “como fazer”, o trabalhador deverá ser mais habilitado, responsável e cooperativo. O vínculo com o trabalhador deixa de ser circunscrito às recompensas externas e ao dever estender-se à realização daquilo que o próprio indivíduo definiu como o padrão de bom profissional que ele almeja ser.

De acordo com o autor (MALVEZZI, 1994), treinar consiste em oferecer oportunidades para propiciar ao indivíduo a reelaboração de seu projeto de vida profissional e os significados da contribuição do desempenho para a realização desse projeto. O desenvolvimento profissional deverá levar em conta que a aprendizagem relaciona-se não só com as condições internas dos indivíduos, mas com fatores externos caracterizados pelas interações com os grupos de trabalho.

O conceito de treinamento, como observado, é tratado em vários campos científicos distintos. Tem-se na ergonomia a seguinte definição para o termo: treinamento é uma atividade industrial organizada e programada para melhorar as habilidades de uma pessoa (NÓBREGA, 1998). Ainda segundo o autor, pode ser considerado como um meio de aumentar a confiabilidade humana no sistema homem máquina, melhorando a qualidade do desempenho humano, pelo aumento da precisão e velocidade, e a conseqüente redução de erros e acidentes. Complementando, NÓBREGA (1998) entende o treinamento como um mecanismo de aprendizagem poderoso, cujos resultados são essencialmente sensíveis à elevação da eficiência no trabalho utilizado pelo sujeito envolvido neste processo.

2.2.Educação e treinamento

Os registros literários indicam que o treinamento está condicionado ao modo de levar o indivíduo a adquirir competências necessárias para o cumprimento eficaz das suas tarefas no ambiente de trabalho, sendo que a educação, está presente neste processo, por ser entendida como um conjunto interligado de ações. Ações estas, voltadas para a adaptação do indivíduo na sua

carreira e postura profissionais. Nesta ótica, o treinamento é considerado uma forma de educação, cuja característica essencial consiste em educar para o trabalho (MACIAN 1987; FERREIRA, 1989 e CARVALHO 1998).

Para MACIAN (1987), a educação é trabalhada sob três aspectos: ensino, aprendizagem e mudança de comportamento. Segundo a autora, a noção de ensino sugere uma ação intencional de passagem de conhecimento e experiência acumulada de alguém mais experiente, um instrutor ou para um aprendiz, no domínio do conhecimento ensinado. Já a visão de aprendizagem remete a ação centrada mais no aprendiz, que manifesta as reações do seu processo de absorção de conhecimentos, mediante as mudanças de comportamento. Esta última dimensão, de acordo com o pensamento da autora, traduz o resultado daquele processo educacional, através do novo perfil do aprendiz: esses fatos são evidenciados a partir de inter-relações, em que a troca de experiências educando/educador enriquece a ambos, em todos os momentos, provocando mudanças até inesperadas, no decorrer e não só no final do processo. Esta é uma ação transformadora conjunta, onde todos os agentes atuam de forma sistêmica, influenciando-se reciprocamente, em múltiplas direções, com diferentes graus de liberdade.

As colocações de CHIAVENATO (1994) também direcionam para o entendimento de educação que foi exposto: toda influência que o ser humano recebe do ambiente social, durante toda a sua existência, no sentido de adaptar-se às normas e valores sociais vigentes e aceitos. O autor discorre também sobre o fato do treinamento ser percebido como uma ramificação da educação geral, que visa adaptar o homem para uma carreira dentro da profissão: é a educação profissional que adapta o homem para um cargo ou função.

Na linguagem de PONTUAL (1980), as definições entre educação e o treinamento seguem passos distintos, muito embora não sejam, em essência, divergentes: “a educação refere-se a todos os processos pelos quais a pessoa adquire compreensão do mundo, bem como da capacidade para lidar com seus problemas”. Ainda segundo o autor, a instrução é o vocábulo usado para indicar os processos formais e institucionalizados através dos quais a educação é

ministrada até a adoção de uma profissão. O treinamento indica a educação específica que, conduzida na escola ou não, antes do, ou durante o trabalho, ajuda a pessoa a desempenhar bem suas tarefas profissionais.

O autor (PONTUAL, 1980), ainda descreve que a educação tem como objetivo desenvolver integralmente o domínio de conhecimentos para a conduta moral, ética e profissional do indivíduo, enquanto ao treinamento compete integrar este mesmo sujeito às atividades requisitadas para o seu desempenho trabalho, ou seja, as suas competências, visando atender às necessidades da produção, ou melhor, o treinamento visa educar para a vida funcional do indivíduo.

CARVALHO (1988), por sua vez, define a educação como uma contínua reconstrução da experiência pessoal dos indivíduos, processada através da observação e prática diária. Para ele, a educação torna-se instrução quando o indivíduo recebe a formação escolar nos seus vários graus de desenvolvimento. O treinamento, cujo objetivo é oferecer condições ao indivíduo para que ele possa melhor desenvolver suas funções profissionais, é tido como uma ramificação específica do complexo educacional em geral.

Assim sendo, o que se pretendeu mostrar com essas abordagens é o fato do treinamento ser uma especificidade educacional, que gera aprendizado, por meio do aprimoramento das habilidades profissionais, para o suprimento das necessidades da empresa, integrando o indivíduo ao ambiente social da empresa.

Um maior entendimento do processo de aquisição de aprendizagem é obtida a partir da compreensão detalhada do funcionamento deste mecanismo. O próximo item discute as etapas do treinamento.

2.3. O sistema de treinamento e suas etapas

A melhor forma de se entender e visualizar o treinamento é colocá-lo dentro da abordagem de sistemas, na qual são definidas de forma clara e objetiva as diversas fases que o compõe (VARGAS, 1996).

Antes de iniciar o processo de descrição e análises do sistema funcional do treinamento, à luz da administração de empresas, é relevante conceituar o termo sistema.

Vários são os pesquisadores que colocam seus postulados. VARGAS (1996) define um sistema como um todo complexo ou organizado, um ajustamento ou combinação de partes, formando um todo complexo e uno.

A definição dada por MILIONI (1985) parece ser mais adaptada ao propósito deste item, que trata do treinamento enquanto subsistema de um complexo maior. Segundo o autor, “sistema é um conjunto de partes interdependentes, interagindo conforme às expectativas de resultados que vitaliza”. Em outras palavras, para que uma atividade seja considerada um sistema é necessário que os seus processos funcionem satisfatoriamente e interligados em si, e que os resultados esperados apontem uma sinergia destas partes.

VARGAS (1996) também posiciona-se favorável a apresentação do treinamento numa abordagem sistêmica. O autor utiliza o modelo de sistema cibernético para mostrar suas conclusões: este modelo presume que as necessidades sejam identificadas na organização, que os processos de treinamento satisfaçam a essas necessidades e que a avaliação meça seus efeitos.

CHIAVENATO (1994) coloca que a entrada do sistema relaciona-se aos recursos que serão mobilizados para a obtenção dos resultados necessários, ou seja, instrutores, aprendizes, recursos materiais, planejamento e os planos de ação. O processo é a execução do treinamento propriamente dito, onde ocorre o processo de ensino/aprendizagem. Trata-se do desenvolvimento do programa. A saída do sistema corresponde aos resultados obtidos e materializa os objetivos estabelecidos no planejamento.

A literatura registra que a abordagem sistêmica de treinamento envolve outros modelos. Para os objetivos deste estudo, entretanto, foram selecionados àqueles que apontavam, em linhas gerais, o funcionamento deste mecanismo, no mundo empresarial, enquanto responsável pelo desenvolvimento sistemático dos padrões comportamentais de atitudes, habilidades e conhecimentos requeridos por indivíduos, de forma a desempenhar, adequadamente, uma atividade ou trabalho (LATHAM, 1988).

A seguir discutem-se as etapas do processo de treinamento que fazem parte do sistema treinamento que são: levantamento das necessidades de treinamento, planejamento, execução e avaliação (CHIAVENATO, 1994).

O levantamento de necessidades de treinamento trata-se de um processo no qual há identificação da natureza dos problemas que vêm afetando ou poderão vir a afetar o desempenho ótimo de um sistema empresarial, no sentido de diminuir a performance apresentada pelo conjunto de competências que a organização apresenta. O levantamento das necessidades de treinamento, por assim dizer, constatará se o treinamento é eficaz ou não na solução de problemas (CHIAVENATO, 1994).

Segundo BOOG (1980), identificação da diferença do “é” com o “deveria ser” pode levar à identificação de uma necessidade de treinamento, pois desempenhos deficientes originam-se em diversos tipos de causas, uma das quais é a falta de treinamento.

Os problemas identificados por meio do levantamento das necessidades de treinamento dizem respeito às carências de competências exigidas ao indivíduo frente ao seu posto de trabalho. Com base nessa carência, é determinado o tipo de treinamento necessário para que o indivíduo ou grupo alcance os padrões ideais de desempenho, levando em conta os objetivos da organização (MILIONI, 1985).

MACIAN (1987) coloca que o levantamento de necessidades deve abranger três níveis, a saber: a organização, os indivíduos e o ambiente. Segundo a autora, um dos pressupostos básicos que deve ser usado é o enfoque dinâmico, onde existe um contexto ambiental que ultrapassa fronteiras, ou seja, a organização não vista sob o lado estático, sendo composta de pessoas, que vivem todo um cotidiano dinâmico.

O processos seguintes são: planejamento, execução e avaliação, tratados a seguir.

MACIAN (1987) define o planejamento como sendo um processo desenvolvido a partir do conhecimento da realidade, que envolve a análise de eficácia e eficiência, metas e prazos, permitindo a tomada de decisões sobre as

ações implementadas. Ainda segundo o autor, a programação do treinamento deve ser elaborada de acordo com situações específicas, respondendo ao quadro geral de indagações feitas no levantamento das necessidades de treinamento. A clareza de objetivos, considerando o público atingido, indica ser a meta prioritária para eficácia desse evento. Assim, o conteúdo programático do treinamento deverá ser elaborado a partir da diferença entre o perfil desejado e a realidade.

A execução é a parte do processo de treinamento que se caracteriza-se pelo desenvolvimento do programa e a efetivação do ensino e aprendizagem. Para CHIAVENATO (1994), a efetivação do treinamento pressupõe a relação de instrução e aprendizagem: instrução é o ensino organizado de certa tarefa ou atividade, enquanto que a aprendizagem é a incorporação daquilo que foi instruído ao comportamento do indivíduo”. Portanto, aprender é modificar o comportamento em direção aquilo que foi instruído.

GUIMARÃES (1987) cita que a literatura de recursos humanos geralmente descreve a avaliação de treinamento como uma função essencial para as organizações. Ela deve estar integrada a outras funções da organização como um todo e às demais funções de recursos humanos em particular. A avaliação pode ser um processo que beneficia tanto os administradores como os empregados.

GUIMARÃES (1987) afirma que avaliação de treinamento é um dos assuntos que mais têm preocupado os profissionais da área de recursos humanos nas organizações de trabalho por ser um processo que tem provocado reações ambivalentes nos seus participantes.

Segundo GOODALE (1992), relatar as dificuldades associadas ao uso da avaliação tem se tornado mais comum do que o relato de sucessos. Mais de 70% dos empregados de 200 grandes empresas norte-americanas que participaram de uma pesquisa sobre a avaliação de desempenho relatam mais pontos negativos que positivos.

A avaliação não deve ser considerada como um meio de medição apenas dos resultados do processo de treinamento. Deve ocorrer em todo o desenvolvimento do sistema (DUTRA, 1979). Ainda segundo o autor, a avaliação não é a etapa final do treinamento, não pode ser dissociada do levantamento de

necessidades e do planejamento. A avaliação é como um processo contínuo que se estende desde as sondagens do ambiente até a obtenção dos resultados últimos do treinamento, subsidiando o planejamento, acompanhando e controlando as ações e resultados.

Segundo LORENZ (1978), uma das maiores dificuldades encontradas pelos que desenvolvem ou executam o treinamento relaciona-se à ausência de trabalhos que sintetizem as informações essenciais num todo compreensivo, a fim de que se possa orientar a avaliação completa destes treinamentos. Estes cursos são programados e implementados sem que providências sejam tomadas para a obtenção de dados relativos à eficácia dos mesmos.

LORENZ (1978) propõe um modelo baseado na obtenção e na utilização de duas séries de coeficientes: conhecimentos fundamentais e coeficientes de mudanças. Segundo o autor, conhecimentos fundamentais são índices que oferecem medidas relacionadas ao número e tipos de avaliação, enquanto que coeficientes de mudanças indicam a proficiência e a eficiência das avaliações realizadas num dado intervalo.

Seria possível aplicar o modelo de LORENZ (1978) neste trabalho de dissertação, se o modelo conceitual fosse utilizado repetidas vezes, pois para a obtenção dos índices mencionados, são necessárias repetições do treinamento. Fica a possibilidade de atividades futuras incluir o modelo do respectivo autor como um aprimoramento da avaliação.

2.4 Tipos e técnicas de treinamento

De acordo com MACIAN (1987), os tipos de treinamento estreitamente relacionam-se com os resultados do levantamento das necessidades de treinamento. Levar em conta os dados resultantes deste processo é uma maneira adequada para se encontrar respostas a questão primordial de todo o diagnóstico apontado pelo levantamento das necessidades de treinamento, que é elevar o nível de competências das pessoas e conseqüentemente da organização (MACIAN, 1987).

BRANDÃO (1988) classifica o treinamento, do ponto de vista tradicional, em dois tipos, o interno (realizado no próprio ambiente de trabalho) e o externo (fora da empresa). Para o autor, tanto os treinamentos internos quanto os externos são dos seguintes tipos: de ambientação e adaptação, aperfeiçoamento, especialização, formação, treinamento em serviços, treinamento por correspondência.

Entre os treinamentos efetivados pelas empresas, a literatura aponta uma maioria de cunho corretivo, e às vezes alguns treinamentos de reciclagem ou aperfeiçoamento, decorrentes da introdução de novas tecnologias. Os resultados empíricos que corroboram com estas colocações são encontrados em SOUZA (1996) e NEVES et al. (1998).

Segundo MACIAN (1987), há registros dos seguintes tipos de treinamentos adotados pelas empresas: treinamento técnico operacional; treinamento de executivos ou treinamento gerencial, e treinamento de cunho comportamental. Segundo o autor, esses são os treinamentos mais usualmente desenvolvidos pelas empresas.

Existem várias técnicas de treinamento, elas devem ser escolhidas e selecionadas de acordo com os resultados desejados: o perfil dos treinadores e treinandos, o tempo de duração do programa, enfim, todos os pontos e aspectos relevantes ao programa (ALVES et al. 1998). Ainda segundo o autor, ao decidir sobre uma estratégia de treinamento, o técnico ou instrutor deve estar consciente das dificuldades, características e utilidades específicas de cada técnica. Também deve ter em mente que existem técnicas mais ou menos adequadas, dependendo do ambiente em que o treinamento será realizado.

É necessário salientar que um sistema de treinamento difere dos sistemas educacionais, na medida em que visa, ao final, que todos os aprendizes tenham um rendimento total, isto é, todos os selecionados para o treinamento deverão alcançar os mesmos resultados previamente estabelecidos (ALVES et al. 1998).

2.5 O treinamento hoje - problemas atuais

Segundo MOTWANI (1996) provavelmente uma das maiores falhas dos EUA na indústria é a falta de treinamento. O autor relata que é preciso perceber que, se pessoas são treinadas corretamente reduz-se o custo de operar a organização, aumentando a produtividade, criatividade, e inovação, torna-se mais competitivo.

Ainda segundo o autor (MOTWANI, 1996), treinar é a variável crítica no sucesso ou fracasso da melhoria de qualidade de uma companhia. Trabalha-se a mão-de-obra de uma companhia para que esta adquira as habilidades necessárias para melhorar e manter o processo de produção de qualidade. De acordo com GALAGAN (1990), “um processo de produção de qualidade que produz produtos de qualidade ou serviços dependem em uma mão-de-obra de qualidade”.

Há uma correlação direta entre quanto investe-se em pessoas e como a qualidade dos produtos ou serviços da empresa é visto. Existe também uma correlação direta entre treinamento, satisfação de empregado, e satisfação do cliente (MOTWANI, 1996)

A preocupação de companhias americanas para melhorar qualidade, só pode ser conhecida por uma mão-de-obra que tenha as habilidades para resolver problemas, na produção e processos técnicos, tem que haver comunicação efetiva, e trabalhadores formados como um time (MOTWANI, 1996). Ainda segundo o autor, empregados precisam de meios para adquirir estas habilidades e o treinamento provê o processo. Qualquer melhoria envolve mudança e os empregados devem ser preparados para o processo de mudança. COCHEU (1997) afirma que o processo que prepara os empregados para as mudanças pode ser tão crucial quanto a própria mudança.

De acordo com MOTWANI (1996), há um número infinito de métodos e técnicas empregadas por companhias para iniciar um programa de melhoria de qualidade. Como são usados estes métodos e técnicas é que se determina como o programa é percebido pelos empregados. O método deve ser projetado e deve ser implementado para ajustar a situação de trabalho e do empregado (MOTWANI, 1996).

No Japão, um percentual de 90 a 95% da mão-de-obra já vem qualificado para o trabalho (GALAGAN, 1990). Educação e treinamento não só são críticos para oportunidade individual, mas também para a produtividade e vantagem competitiva das empresas e da nação inteira. Aprendendo em escola e aprendendo no trabalho, são sem dúvida os fatores mais importantes do crescimento econômico e a produtividade no século XX nos EUA, determinando os prospectos econômicos da nação no século XXI (CARNEVALE, 1999). De fato, educação formal e aprendizado no trabalho tornaram-se mais importantes que capital (máquinas), expandindo a capacidade produtiva de nação ao longo deste século (MOTWANI, 1996). Ainda segundo o autor, o empregador crescentemente está dependendo das habilidades de todos seus empregados para melhorias eficientes em qualidade e atendimento ao cliente.

Como se destacou ao longo deste capítulo, percebe-se que o treinamento é de suma importância para a operacionalidade e competitividade das organizações configurando-se como fator imprescindível para as empresas que buscam a sobrevivência e espaço no mercado na acirrada competição global.

O capítulo seguinte dedica-se a descrever uma revisão bibliográfica sobre a metodologia QFD, sua importância, histórico e aplicações. Capítulo este de vital importância para o entendimento do trabalho.

CAPÍTULO 3 – REFERENCIAL TEÓRICO: QFD (Desdobramento da Função Qualidade)

O objetivo deste capítulo é de apresentar uma revisão bibliográfica sobre o QFD (Desdobramento da Função Qualidade). Assim, histórico, conceitos, princípios e aplicações serão tratados e servirão de base teórica (referencial teórico) para a metodologia desenvolvida no Capítulo 4.

3.1 Histórico do QFD

As informações sobre o histórico do QFD foram obtidas do trabalho de SILVA (1996) e são abaixo apresentadas cronologicamente.

- Final da década de 60:

Akao, em 1966, dá início no Japão, ao uso de cartas e matrizes para expressar que os pontos críticos da garantia da qualidade, do ponto de vista do cliente, devem ser transferidos através das etapas de projeto e manufatura.

- Ano de 1972:

Mizuno e Furukawa passaram a utilizar as cartas e matrizes no estaleiro Kobe, empresa do grupo Mitsubishi.

- Ano de 1972 a 1978:

Aplicações com sucesso do QFD por empresas como Mitsubishi e Toyota. O QFD difundiu-se rapidamente e com êxito no Japão, em outros setores industriais e de serviços, pautado muito mais por aplicações práticas do que por estudos teóricos.

- Ano de 1978:

Publicação do primeiro livro sobre QFD por Mizuno e Akao.

- Ano de 1983:

Nos EUA, funcionários da *Ford Motors Co.* conhecem a filosofia QFD através de uma delegação japonesa dirigida por Ishikawa.

Missões técnicas para o Japão são organizadas pelo ASI (*American Supplier Institute*).

Clausing, nos EUA, apresenta a experiência desenvolvida na Fuji-Xerox.

É realizado seminário de quatro dias conduzido por Akao sobre o desdobramento da Função Qualidade em Chicago: consolidou-se o nome *Quality Function Deployment* (QFD).

- Ano de 1984:

Clausing inicia a utilização do método na Ford (EUA) com base em sua experiência na Fuji-Xerox e em visita à Toyota.

- Ano de 1986:

Sullivan (1986) publica artigo na revista *Quality Progress*, explorando a filosofia e o mecanismo de desdobramento.

- Ano de 1987:

Publicado o segundo livro de autoria de Akao (*Hinshitsutenkai Katsuyo no Jissa*) através da JSA (*Japan Standards Association*).¹

- Ano de 1989:

O primeiro curso de QFD no Japão coordenado pela JUSE (*Union of Japanese of Scientists and Engineer*)

- Início dos anos 90:

O QFD começou a ser estudado no Brasil. Em agosto de 1999 ocorre em Belo Horizonte o *5th International Symposium on Quality Function Deployment*, onde são apresentados trabalhos nacionais relatando a utilização do QFD.

¹ Traduzido para inglês pela editora *Productivity Press* em 1990 com o seguinte título: "Quality function Deployment – QFD: Integrating Customer Requirements into Product Design".

3.2 Conceito de Desenvolvimento da Função Qualidade

A estrutura e o atual crescimento das empresas fizeram com que os trabalhos fossem cada vez mais subdivididos. Estas divisões de trabalho, tais como: setor comercial, que cuida das vendas, o do projeto e o de fabricação, que cuida da produção, criaram situações em que as informações dos clientes, obtidas pelo setor comercial, não são repassadas para o de projeto e os propósitos deste setor de não são conhecidos pelo setor de fabricação. Assim, atualmente as empresas se vêem diante da necessidade de solucionar estes problemas e, ao mesmo tempo, desenvolver novos produtos em curto espaço de tempo. O desdobramento da qualidade nasceu para atender a estes anseios, tornando-se uma ferramenta de desenvolvimento de novos produtos. É o meio utilizado para transmitir o propósito do projeto para a fabricação, garantindo de uma forma concreta a qualidade (OHFUJI et al., 1997).

O Desdobramento da Função Qualidade consiste de uma série de atividades que engloba desde a identificação das exigências dos clientes até a completa introdução e utilização destas exigências no produto (OHFUJI et al., 1997). Ainda segundo os autores, é certo que há também vários benefícios quando se utiliza o QFD como um método, entretanto, os resultados são melhores quando se prepara uma estrutura para sua realização, de modo a conduzi-lo através de um sistema unificado que abranja toda a empresa.

De acordo com o dicionário de HOLANDA (1988), desdobrar significa dentre outras definições: abrir ou estender, dividir em dois, fracionar ou dividir em grupos, dar maior incremento, desenvolver-se ou incrementar-se, prolongar-se no espaço ou no tempo. O ato de “desdobrar informações” permeia todo o processo de desenvolvimento de um novo produto com QFD. Essa atividade de fragmentação e ordenação da informação permite elucidar e organizar todo o conhecimento necessário ao desenvolvimento do produto. Além disso, a sua realização torna possível a contribuição e o compartilhamento desse conhecimento pelas pessoas das diversas áreas da empresa (CARVALHO, 1998).

Para que o processo de QFD seja guiado pelos anseios e necessidades dos futuros usuários e clientes desse produto, é necessário identificar e traduzir esses anseios e necessidades para a empresa, de modo a assegurar a sua presença até o momento da fabricação do produto. Assim, no decorrer do processo de desenvolvimento, as informações referentes à voz do cliente, às funções que o produto deverá desempenhar, aos mecanismos que o constituirão, aos seus componentes, aos processos e matérias primas necessárias à sua fabricação, e até mesmo aos parâmetros que deverão ser controlados durante a sua produção, devem ser desdobrados (CHENG et al., 1995). Deste modo, essas informações podem ser explicitadas, melhor entendidas e trabalhadas.

Pode-se considerar o QFD, na perspectiva da evolução do processo de desenvolvimento de produtos e serviços, como o primeiro método estruturado e sistematizado para orientar o processo e a execução das tarefas que envolvem desde a concepção até à colocação do produto no mercado, garantindo a transformação das necessidades e desejos dos clientes, em produtos que efetivamente os satisfaçam (ABREU, 1997).

O QFD é um método usado para estabelecer os requisitos de projeto e produção de acordo com as necessidades e expectativas dos clientes. Os requisitos estabelecidos pelos clientes, coletados em forma de pesquisa, entrevista ou outras técnicas, são usados nas fases de desenvolvimento e produção de novos produtos ou reestruturação de produtos existentes no mercado. O objetivo do método é sempre buscar a satisfação dos clientes, seja no desenvolvimento de novos produtos ou aperfeiçoamento de produtos já existentes (CHENG et al., 1995).

O desdobramento das necessidades dos clientes até o estágio de produção é feito através do uso de matrizes de relacionamento e de priorização. O método é essencialmente baseado na comparação de dois grupos de itens, para identificar os elementos que se relacionam e a intensidade desta correlação, bem como para hierarquizar os elementos, conforme critérios preestabelecidos como importância, custo e dificuldade de execução (SILVA, 1996).

O controle de qualidade tradicional na manufatura é realizado através da inspeção, verificação e medição dos produtos. Um dos benefícios do QFD é a alteração que ele provoca no sistema tradicional. Ao invés de inspecionar os produtos, incorpora a qualidade ao produto durante a fase do projeto. Segundo GUINTA & PRAIZLER (1993), na fase de projeto, o QFD lida com uma série de fatores intangíveis, muito antes que o projeto se transforme em desenho. É nesse estágio que a qualidade é incorporada ao produto, serviço ou processo.

O QFD foi reconhecido como o método que operacionaliza o planejamento da qualidade ou a gestão do desenvolvimento do produto. Traz benefícios como redução do tempo de desenvolvimento, redução de número de mudanças de projeto, redução das reclamações dos clientes, redução de custos e perdas, aumento de comunicação entre departamentos funcionais, crescimento e desenvolvimento de pessoas através do aprendizado mútuo e maior possibilidade de atendimento a exigências de clientes (GUINTA & PRAIZLER, 1993).

O QFD possui duas partes constituintes (CHENG et al., 1995): o QD (Desenvolvimento da Qualidade) e QFDr (Desenvolvimento da Função Qualidade no Sentido Restrito ou Desdobramento da Função do Trabalho). Segundo CHENG et al. (1995), o QD pode ser conceituado como o processo inicial do QFD, que tem por objetivo buscar, traduzir e transmitir as exigências dos clientes em características da qualidade do produto, por intermédio de desdobramentos sistemáticos.

Ainda segundo os autores, este processo inicia-se com a determinação do objetivo da aplicação do QFD, da voz do cliente (através da matriz da qualidade), passando pelos desdobramentos sucessivos e pelo estabelecimento do sistema de padrões. Os desdobramentos sucessivos correspondem ao conjunto de matrizes que são desdobradas em função da qualidade, da tecnologia, do custo e da confiabilidade. O sistema de padrões é o meio de transmissão de informações para as áreas funcionais da empresa que produzirão o produto.

No QD é feito o desdobramento da qualidade e no QFDr é feito o desdobramento do trabalho. Segundo CHENG et al. (1995), a lógica do QFDr é que, se o trabalho for bem estabelecido e bem executado, o produto da empresa,

conseqüentemente, terá qualidade. O resultado deste desdobramento é a confecção de dois importantes documentos descritivos que norteiam o planejamento da qualidade: o padrão gerencial do desenvolvimento de produtos e o plano de atividades do desenvolvimento do produto. O padrão gerencial do desenvolvimento do produto e o plano de atividades do desenvolvimento do produto são os documentos que descrevem, ordenadamente, através de fluxogramas, como o planejamento da qualidade deve ser executado.

No caso do desenvolvimento do QD, o roteiro de elaboração da matriz da qualidade, considerado como a primeira etapa da metodologia, é basicamente formado pelos itens abaixo. A Figura 3.1 representa estes itens (adaptado de GUINTA & PRAIZLER, 1993 e CHENG et al., 1995):

- Definição do objetivo, descrevendo a finalidade, o problema ou o objetivo do QFD, delineando o raio de ação do esforço a ser empreendido. Isso pode ser feito através da definição das metas do produto, isto é, o que se pretende alcançar com o desenvolvimento do projeto.
- Levantamento dos requisitos de qualidade que os clientes necessitam ou desejam, contendo a qualidade exigida estabelecida pelos clientes.
- Desenvolvimento das características da qualidade, como forma de atender os requisitos. A equipe do QFD da empresa sugere características mensuráveis, através das quais pode-se obter satisfação dos requisitos da qualidade desejados pelo cliente.
- Determinação do grau de importância ou valores ponderados atribuídos aos requisitos (feito pelo cliente), ou seja, o estabelecimento dos pesos dos requisitos dos clientes, determinando quais requisitos apresentam maior importância para o cliente.

- Avaliação da concorrência pelo cliente, onde é analisado o desempenho de cada requisito da concorrência no produto da empresa.
- Qualidade planejada é o valor de referência que a empresa estabelece para o produto.
- Cálculo da importância absoluta e relativa dos requisitos do cliente, onde é calculado a ordem de importância absoluta e relativa dos requisitos dos clientes.
- A matriz de relações é o meio sistemático de identificar o nível de intensidade no relacionamento entre um requisito do cliente e determinada maneira de atingi-lo. É na matriz de relações que as idéias de como satisfazer os requisitos estabelecidos pelos clientes são ponderadas com atribuições de valores de cada relação que se estabelece.
- Cálculo da importância absoluta e relativa das características da qualidade, onde é calculado a ordem de importância absoluta e relativa das características da qualidade.
- Avaliação técnica da concorrência, que mostra uma comparação das especificações técnicas dos concorrentes com as da empresa, possibilitando avaliar a concorrência.
- Qualidade projetada é o valor de meta planejado e o valor de meta padrão, é a meta da qualidade do produto considerado.
- Os valores alvo indicam as metas (aumentar, diminuir ou estabelecer o valor das características).

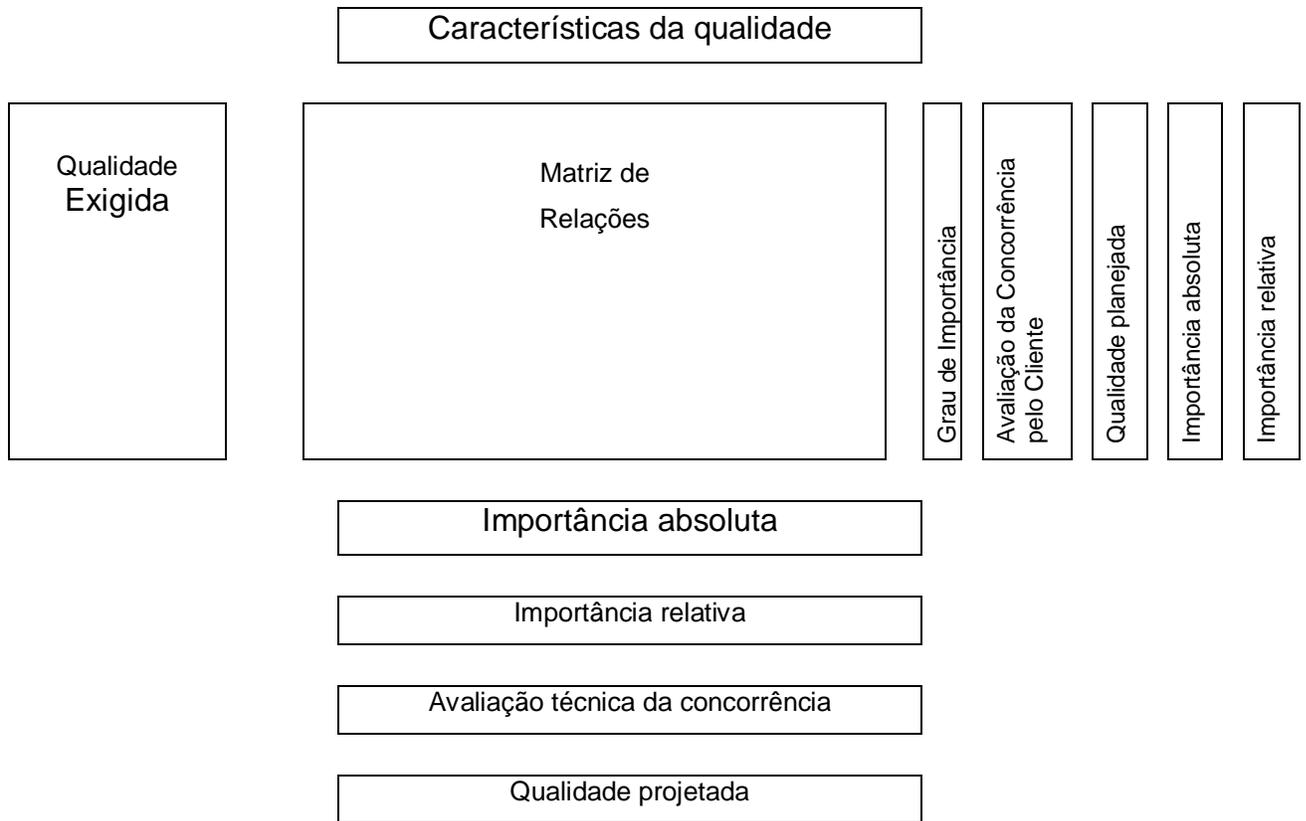


Figura 3.1 - Componentes do modelo QFD (adaptado de GUINTA & PRAIZLER,1993).

Na verdade, o que GUINTA & PRAIZLER (1993) denominam de “componentes do modelo QFD”, AKAO (1996) denomina de “matriz da qualidade”. Segundo AKAO (1996), a matriz da qualidade é a matriz que tem a finalidade de executar o projeto da qualidade, sistematizando as qualidades verdadeiras exigidas pelos clientes, por meio de expressões lingüísticas, e convertendo as qualidades exigidas (requisitos dos clientes) em características substitutivas mostrando a correlação entre essas expressões com as características da qualidade.

Apesar dos nomes diferentes, a matriz da qualidade e os componentes do modelo QFD significam a mesma coisa: o início da aplicação da metodologia QFD. Segundo GUINTA & PRAIZLER (1993), da mesma forma que um mapa rodoviário, as quatro fases do QFD constituem um guia capaz de ajudar a empresa a percorrer o ciclo de desenvolvimento do produto, desde o projeto até a produção.

As fases são: projeto, detalhamento, processo e produção. Tanto AKAO (1996) como CHENG et al. (1995), descrevem que após a matriz da qualidade, os desdobramentos ocorrem em função da tecnologia, confiabilidade e custos, resultando em um modelo mais completo.

Após o desenvolvimento das matrizes (desdobramento da qualidade - QD) são elaborados e preenchidos os sistemas de padrões, onde as informações resultantes das matrizes são convertidas para: tabelas de garantia da qualidade do produto, fluxogramas do processo, tabelas de análise dos processos críticos, plano do controle do processo, e padrão técnico do processo. Assim são operacionalizadas as informações resultantes das matrizes.

A evolução do QFD, a partir do trabalho original de Akao, levou ao surgimento de diferentes versões desta metodologia, descritas em literatura nacional e internacional. Porém, dentre essas versões, quatro se destacam (PEIXOTO & CARPINETTI, 1998): O QFD das quatro fases, o QFD estendido, o QFD das quatro ênfases e a versão da matriz das matrizes. Essas versões estão detalhadas em PEIXOTO & CARPINETTI, (1998).

O QFD passou a ser utilizado para uma ampla gama de aplicações dentro das empresas, ressaltando-se porém que o QFD é, antes de tudo, uma metodologia flexível e desenvolvida na prática, razão pelo qual deve ser adaptada às necessidades de cada aplicação (ABREU, 1997). O tópico a seguir descreve diversas aplicações do QFD, mostrando a flexibilidade desta metodologia.

3.3 Aplicações do QFD

Desde o surgimento da metodologia QFD, o objetivo de sua utilização era a de transmitir as necessidades dos clientes para o produto, desdobrando essas necessidades na forma de características da qualidade. A metodologia QFD tem sido utilizada com êxito por empresas fabricantes de produtos ou prestadoras de serviços. Os japoneses já a utilizaram na fabricação de automóveis, aparelhos eletrônicos, artigos de vestuário, circuitos integrados, borracha sintética, equipamentos de construção e motores agrícolas (GUINTA & PRAIZLER, 1993).

Ainda segundo os autores, utilizaram o QFD ainda em projeto de pontos de vendas a varejo e para se determinar o *layout* de apartamentos, bem como para serviços como construção de piscinas e escolas

Após consulta à literatura, verifica-se que a metodologia QFD tem se transformado em um meio de se introduzir e trabalhar informações com suas matrizes, relações e correlações, resultando em ganho de eficácia podendo se citar por exemplo, os trabalhos de GUINTA & PRAIZLER (1993), ERMER (1995); GLUSHKOVSKY et al. (1995); JACOBS & DYGERT (1997); em que essas aplicações, diferenciadas daquelas dirigidas a produtos e serviços, são apresentadas.

JACOBS & DYGERT (1997) utilizaram a metodologia QFD integrado com um sistema de gerenciamento, com o objetivo de definir uma estrutura organizacional juntamente com avaliação de performance. ERMER (1995) descreve a utilização da metodologia QFD como forma de melhorar e estabelecer uma nova grade curricular da faculdade de Wisconsin, na qual o número de créditos foi reduzido de 136 para 120. GLUSHKOVSKY et al. (1995) citam a importância da metodologia na confecção de questionários. Segundo ele, a utilização do QFD permite a eliminação do excesso de questões, garantindo a consistência e qualidade na fase de implementação dos questionários.

GUINTA & PRAIZLER (1993) citam um estudo de caso, onde o QFD é utilizado na elaboração de um programa de treinamento. O método foi usado para desenvolver novos programas de treinamento e rever alguns programas existentes. Destacam a utilidade do QFD pois, muito antes de investir recursos na elaboração de um novo programa de treinamento, a companhia identificou os possíveis problemas.

SARANTOPOULOS et al. (1999) descreve a utilização do QFD restrito no processo de transferência de tecnologia. Conforme os autores, onde o QFD facilitou a identificação de um produto, definiu as qualidades exigidas, fez *benchmark*, definiu o padrão técnico do processo, propiciou as características da qualidade da matéria prima e por fim lançou o produto com sucesso no mercado.

Indicando que a aplicação do QFD no processo de transferência de tecnologia mostrou ser um excelente direcionador de recursos.

HIRAI et al. (1999) descrevem a utilização do QFD para desenvolvimento de um novo produto de previdência privada destinado a empresas. De acordo com eles, “mesmo estando em fase de aprendizagem na utilização do QFD, o novo produto criado trouxe o atingimento das metas e os objetivos estabelecidos”.

PEIXOTO e CARPINETTI (1999) descrevem a utilização do QFD como facilitador da engenharia simultânea. Como resultado citam a possibilidade de projetar paralelamente os sistemas, componentes e materiais, permitindo a integração dos projetos e a possibilidade de desenvolver materiais específicos para os produtos.

RIBEIRO e CATEN (1999) descrevem o QFD como ferramenta para implantação do controle integrado do processo. Na opinião do autores, “o uso das matrizes de QFD foi fundamental na implantação do controle integrado do processo pois permitiu identificar as variáveis e atributos que são críticos, segundo a opinião do cliente e os processos nos quais essas características de qualidade são construídas”.

PASETTO et al. (1999) descrevem a utilização do QFD para melhorar o desempenho de uma academia de ginástica. O QFD foi utilizado para avaliar o nível de qualidade dos serviços prestados e fundamentar um programa de melhoria de qualidade.

Como se observa, o QFD passou a ser utilizado para uma ampla gama de aplicações dentro das empresas, ressaltando-se porém que o QFD é, antes de tudo, uma metodologia flexível e desenvolvida na prática, razão pela qual deve ser adaptado às necessidades de cada aplicação (ABREU, 1997).

Para o caso desse trabalho, os desenvolvimentos mais importantes foram realizados por GUINTA & PRAIZLER (1993) e STAMPEN (1997). Esses trabalhos, embora tenham abordado superficialmente a utilização da metodologia QFD no treinamento, serviram de referencial para o desenvolvimento deste trabalho de dissertação.

Este capítulo apresentou uma síntese do que é a metodologia QFD, seu histórico e sua utilização, que se torna imprescindível para o entendimento do próximo capítulo que é o objetivo deste trabalho, desenvolver o treinamento a partir do QFD.

CAPÍTULO 4 - Modelo Conceitual para Desenvolvimento do Treinamento para o Engenheiro da Qualidade através do uso do QFD

O desenvolvimento de um modelo conceitual representa o caminho que o estudo em QFD deve percorrer para alcançar o objetivo desejado (CHENG et al., 1995). Ainda conforme os autores, é um plano de trabalho que direciona todo o processo de desdobramento, através do modelo conceitual que visualiza todo o Desdobramento da Qualidade (QD), ou seja, todas as matrizes com suas relações e sequenciamento.

Em seu trabalho, SILVA (1996) desenvolveu uma matriz para determinar a necessidade de um estudo sobre QFD e o modelo conceitual, obtendo os requisitos para a elaboração de um modelo, conforme mostra a Tabela 4.1. O modelo deve ser simples, de fácil compreensão e comprovar resultados.

Na Figura 4.1. é apresentado todo o modelo conceitual para desenvolvimento do treinamento para o engenheiro da qualidade. Na Tabela 4.2 estão relacionadas as quatro matrizes do modelo conceitual (apresentado na Figura 4.1) indicando as entradas que estabelecem as informações que vão ser relacionadas, e a saída, o objetivo de cada uma das matrizes.

Tabela 4.1 - Desdobramentos das Necessidades de um Modelo Conceitual (adaptado de SILVA, 1996).

| Necessidades Primitivas | Tradução |
|---------------------------|--|
| Ser simples | Ter poucas matrizes |
| | Necessitar de pouco tempo para aplicação |
| | Ser de fácil compreensão pelas pessoas que desejarem usar o modelo |
| Ser de fácil entendimento | Dispender pouco tempo para entender e dominar o modelo |
| Propiciar bons resultados | Ser uma oportunidade de capacitação para aqueles que utilizarem |

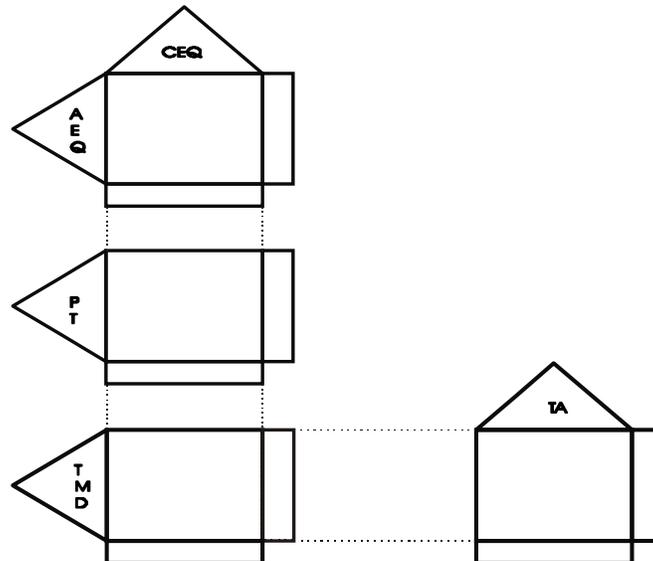
| |
|---|
| Comprovar uma melhoria na relação resultado versus esforços |
|---|

É através deste modelo que se visualizam todas as matrizes, com suas relações e sequenciamento. Este é um dos princípios do QFD, a visualização, que fornece meios para poder enxergar todo o processo (CHENG et al., 1995). Desta forma, todos os relacionamentos, sobre as informações que dizem respeito ao desenvolvimento do engenheiro da qualidade, são tratadas nas quatro matrizes que compõe o modelo conceitual.

Tabela 4.2- Proposta do Modelo Conceitual.

| Matriz | Entradas (relação) | Saída - Resultado |
|--------|---|--|
| I | Atribuições eng. da qualidade (AEQ) Conhecimentos em qualidade (CEQ) | Determinação dos conhecimentos em qualidade mais importantes |
| II | Programa de treinamento (PT) Conhecimento em qualidade (CEQ) | Determinação programas de treinamento mais importantes |
| III | Técnicas e métodos didáticos (TMD) Conhecimentos em qualidade (CEQ) | Determinação das técnicas e métodos didáticos mais importantes |
| IV | Técnicas e métodos didáticos (TMD) Técnicas de avaliação (TA) | Determinação das técnicas de avaliação |

A partir daí é possível a visualização das matrizes do modelo conceitual, conforme a Figura 4.1, apresentada na seqüência.



Legenda: CEQ – Conhecimentos em Qualidade. AEQ – Atribuições do engenheiro da qualidade. PT – Programas de treinamento TMD – Técnicas e métodos didáticos. TA – Técnicas de avaliação.

Figura 4.1– Modelo Conceitual.

A primeira matriz representa o levantamento das necessidades de treinamento. A segunda e terceira matrizes representam o planejamento e execução e a quarta matriz a avaliação do treinamento. Assim, as matrizes do modelo conceitual constituem toda a estrutura do treinamento para o engenheiro da qualidade, de forma simplificada e direta, com as vantagens de se poder visualizar todo o processo. De um modo geral, as etapas do treinamento são: levantamento das necessidades de treinamento, planejamento, execução e avaliação (CHIAVENATO, 1994). Neste sentido, o modelo conceitual proposto aborda essas etapas de treinamento voltadas para o engenheiro da qualidade.

Vale destacar que a função do engenheiro da qualidade está diretamente ligada aos processos da qualidade em uma organização. Segundo o *Quality Information Center* (QIC) da *American Society for Quality* (ASQ), o engenheiro da qualidade (*Quality Engineer*) certificado, é o profissional que conhece e entende dos princípios de produto, serviço, avaliação e controle de qualidade.

Conforme QIC este corpo de conhecimento e tecnologias aplicadas inclui: procedimentos de inspeção de desenvolvimento, habilidade para usar metrologia e métodos estatísticos para diagnosticar e corrigir práticas de controle de qualidade,

além de conhecimentos de fatores de motivação, conhecimento e habilidade para desenvolver e administrar sistemas de informação de administração e examinar sistemas de qualidade para identificação de deficiências e realizar correções.

Ainda segundo o *Quality Information Center (QIC)* da ASQ¹, o engenheiro da qualidade: projeta, instala, avalia o processo de qualidade testando sistemas, procedimentos e técnicas estatísticas; também especifica inspeção e testa mecanismos e equipamentos, analisa produção e limitações de serviço e padrões; recomenda revisão de especificações quando indicado, participa da formulação de políticas de qualidade e procedimentos, administra treinamento em conceitos de qualidade e ferramentas, realiza interfaces com todos os outros componentes de engenharia dentro da organização e com os clientes e provedores relacionados ao assunto qualidade.

¹Todas estas informações nos foram transmitidas via *e-mail* pelo Sr. Rick Huebschman do QIC da *American Society for Quality*, em 11 de maio de 2000.

Como resultado da proposta do modelo conceitual, pretende-se determinar os conhecimentos em qualidade que devem ser transmitidos aos engenheiros da qualidade, os programas de treinamento que abordam os conhecimentos em qualidade necessários, as técnicas e métodos didáticos para ministrar o treinamento e as técnicas de avaliação para avaliar o treinamento.

A seguir, cada uma das matrizes é descrita em mais detalhes.

4.1 Primeira matriz: “Atribuições do Engenheiro da Qualidade” versus “Conhecimento em Qualidade”

A relação entre as qualidades exigidas com as características da qualidade é o objetivo dessa matriz. Na primeira matriz deste modelo, a qualidade exigida é representada pelas atribuições do engenheiro da qualidade (*quality engineer job-functions*). As características da qualidade são os conhecimentos em qualidade especificados para a certificação de engenheiro da qualidade, segundo a ASQ.

É bom destacar que para melhor entendimento das matrizes, a qualidade exigida está expressa pelas informações do lado esquerdo da matriz e as

características da qualidade são as informações na parte superior da matriz (ver Figura 4.1).

Nas atribuições do engenheiro da qualidade (AEQ), O primeiro nível é composto por:

- Gestão;
- Inspeção;
- SGQ;
- Auditorias e normatização;
- Desenvolvimento de fornecedor;
- Responsável ferramentas e
- Gestão ambiental.

Cada um desses níveis é então desdobrado em um nível subsequente (2º nível). Foram desdobradas 30 atribuições no total para o segundo nível. Como exemplo, algumas atribuições do engenheiro da qualidade do segundo nível “gestão” são:

- Projetar, instalar e avaliar o processo da qualidade;
- Analisar produção e limitações de serviços e padrões;
- Coordenar implantação de Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ);
- Gerir SGQ;
- Ajudar e/ou reformular políticas de qualidade e procedimentos;
- Coordenar equipes de inspetores/auditores.

Com relação às características da qualidade, essas são representadas pelos conhecimentos em qualidade, baseados na certificação de *quality engineer* da ASQ. Foram extraídos 14 conhecimentos no primeiro nível desdobrados em 56 no segundo nível. Alguns destes conhecimentos no primeiro nível são:

- Conhecimento geral;
- Práticas da qualidade;
- Planejamento da qualidade;
- Sistema da qualidade;

- Gestão de fornecedores;
- Auditorias da qualidade;
- Sistemas de medição.

Cada um desses níveis é então desdobrado em um nível subsequente (2º nível) foram desdobrados 56 conhecimentos em qualidade no segundo nível. (Ver Anexo 5). Alguns destes conhecimentos em qualidade no segundo nível são:

- Conhecimento de normas nacionais e internacionais;
- Conhecimento de diagrama de causa e efeito;
- Conhecimento dos passos para conduzir uma auditoria;
- Conhecimento de situações de conflito de interesses;
- Conhecimento de gráfico de controle;
- Conhecimento dos custos da qualidade;
- Conhecimento de matriz de priorização.

A relação entre as atribuições do engenheiro da qualidade com os conhecimentos da qualidade permitirá que se determine a relação de maior ou menor intensidade dos conhecimentos com as atribuições, priorizando, assim, os conhecimentos que deverão ser ministrados em um treinamento para os engenheiros da qualidade.

4.2 Segunda matriz: “Programa de Treinamento” versus “Conhecimento em Qualidade”

A segunda matriz relaciona os programas de treinamento (PT) com os conhecimentos em qualidade (CEQ) da primeira matriz. Foram levantados 77 itens relacionados a programas de treinamento, obtidos a partir de cursos e treinamentos em qualidade ministrados em universidades e fundações no estado de São Paulo por exemplo (UNICAMP, FUNDAÇÃO VANZOLLINI, USP); consultar Anexo 4. Os programas de treinamento foram considerados em um só nível, pois devido a diversidade dos cursos, existe uma dificuldade de agrupá-los em dois níveis. Esse relacionamento permitirá a determinação de qual programa de treinamento que mais se relaciona com os conhecimentos em qualidade.

Assim, tem-se a especificação do programa mais indicado para o treinamento do engenheiro da qualidade.

Exemplos de programas de treinamento:

- Gerência da engenharia da qualidade;
- Fundamentos dos sistemas da qualidade;
- Indicadores da qualidade;
- Chefia e liderança;
- Confiabilidade de componentes e sistemas;
- Certificação de processos;
- Controle estatístico da qualidade;
- Ferramentas básicas da qualidade;
- Mudança técnica e transformação na gerência;
- Criatividade na qualidade;
- As mudanças da ISO 9000.

4.3 Terceira matriz: “Técnicas e Métodos Didáticos” versus “Conhecimento em Qualidade”

A terceira matriz relaciona as técnicas e métodos didáticos (TMD) com os conhecimentos em qualidade (CEQ), resultando na determinação das técnicas e métodos didáticos mais adequados para ministrar os conhecimentos em qualidade.

A seguir, são apresentadas as técnicas e métodos didáticos utilizadas nesta matriz, segundo BOOG (1980):

- Apresentação e seção de perguntas e respostas;
- Exposição em quadro negro;
- Exposição em retroprojektor;
- Desenvolvimento de estudo de caso;
- Aplicação de jogo de ação/dinâmica de grupo;
- Exercício de *brainstorming*;
- Treinamento de sensibilidade;
- Uso de simulação;

- Conferência/seminário/simpósio/workshop;
- Demonstração teórico-prática;
- Discussões/colóquio;
- Visitas de campo;
- Instrução programada;
- Leitura dirigida;
- Treinamento de instrução no trabalho.

A seguir são apresentadas as respectivas definições das técnicas e métodos didáticos, adaptadas de BOOG (1980). Segundo o autor, estas técnicas e métodos didáticos vêm sendo utilizadas por ele em seus trabalhos de dinâmica de grupo.

Apresentação e seção de perguntas e respostas - é uma apresentação verbal organizada (que pode ser acompanhada por recursos visuais), feitas por um apresentador a um grupo de treinando-ouvintes. Todos os participantes têm permissão de dirigir perguntas. Espera-se que os treinando-ouvintes retenham os conceitos chave e certos aspectos específicos contidos na apresentação.

Exposição em quadro negro - técnica de exposição a treinando-ouvintes onde se utiliza o quadro negro ou quadro branco.

Exposição em retroprojeter – técnica de exposição utilizando retroprojeter ou multimídia.

Desenvolvimento de estudo de caso - técnica em que o treinando analisa uma descrição de uma caso especificado em relatório.

Aplicação de jogo de ação/dinâmica de grupo - é a descrição de um incidente, ou situação que o treinando analisa. Cada situação é seguida de uma lista de ações alternativas, cuja escolha leva o treinando à descrição de uma nova situação, onde novas alternativas pode surgir.

Exercício de *brainstorming* é utilizado para auxiliar um grupo a criar tantas idéias quanto possível no menor espaço de tempo.

Treinamento de sensibilidade - é um processo no qual os participantes aprendem através do processo real de criar ou contribuir para a mudança por comportamentos de liderança mais eficazes para todos os participantes.

Uso de simulação - são exercícios de treinamento usando um modelo de uma situação de negócios. O modelo pode tratar da operação inteira, ou com apenas um aspecto da função. São fornecidas informações básicas sobre a situação, os participantes tomam decisões chave e seguem as suas decisões até a próxima etapa, quando então devem decidir novamente.

Conferência/seminário/simpósio/workshop - reunião na qual diversos apresentadores dirigem mensagens sobre um determinado tópico, enfatizando a livre discussão e métodos, habilidades e aplicações práticas de princípios.

Demonstração teórico-prática - é uma exposição ou explanação ilustrada, feita por um apresentador ou filme, para mostrar como algo funciona ou foi obtido.

Discussões/colóquio - são conversações entre os treinandos, com vistas a um objetivo de aprendizagem. Como técnica, as discussões variam a partir de conversação, um moderador especifica objetivos para o grupo atingir.

Visitas de campo - o grupo se desloca para um ambiente que provê a visão, sons, equipamentos ou operações não possíveis dentro do local regular de reuniões.

Instrução programada - o material a ser apresentado aparece em segmentos curtos e cuidadosamente sequenciados, denominados quadros. Cada quadro exige uma resposta do aprendiz, o qual sabe imediatamente se sua resposta está ou não correta.

Leitura dirigida - é uma atribuição de leitura de um assunto específico a ser realizada dentro ou fora do horário da reunião do treinamento.

Treinamento de instrução no trabalho - é uma forma de ensinar ao treinando a executar um trabalho no ambiente que ele ocorre.

4.4 Quarta matriz: “Técnicas e Métodos Didáticos” versus “Técnicas de Avaliação”

A quarta matriz relaciona “Técnicas e Métodos Didáticos” (TMD) com técnicas de avaliação (TA), resultando na determinação das técnicas de avaliação que mais se relacionam com as técnicas e métodos didáticos.

As técnicas de avaliação desenvolvidas foram dez, baseadas no trabalho de HABLIN (1978), a saber:

- Prova escrita;
- Prova prática;
- Observação;
- Entrevista/prova oral;
- Pré e pós teste;
- Relatório;
- Caderno de reações;
- Instrução programada/ testes objetivos;
- Entrevistas e questionários em largura, e ;
- Auto-avaliação.

A seguir, as técnicas baseadas no trabalho de HABLIN (1978), são abaixo descritas.

O caderno de reação, segundo HABLIN (1978), é muito útil como técnica coletora de dados, superior à entrevista no meio do treinamento. A técnica consiste no registro, pelo treinando, de suas percepções, sugestões e experiências, durante todo o processo de treinamento.

Instrução programada/testes objetivos – a principal característica da instrução programada e dos testes objetivos é que o treinando recebe uma parte (módulo) de informação. Posteriormente, seu conhecimento e compreensão desta informação são testados através de uma pergunta objetiva. Poder-se ainda solicitar ao treinando que responda a toda uma série de perguntas objetivas para testar sua retenção de conhecimentos adquiridos no programa.

Entrevistas e questionários em largura – as entrevistas em largura (destinadas a obter informações sobre todo o alcance do cargo do treinando, e não somente sobre os detalhes de um aspecto específico), constituem um suplemento de suma importância podendo variar desde questionários até

discussões informais. Especificamente, no caso deste trabalho, está técnica deve permitir a comparação pelo treinando dos conhecimentos aprendidos com sua realidade no trabalho.

A auto-avaliação consiste do registro pelos treinandos de seu desempenho no programa, considerando sua atuação, aprendizado e validade do treinamento.

A quarta matriz, então, permite a determinação das técnicas de avaliação em consonância entre os programas de treinamento e as técnicas e métodos didáticos.

Na seqüência, é apresentada a aplicação do modelo realizado no trabalho.

4.5 Aplicação do Modelo

A aplicação do modelo consistiu no preenchimento da primeira matriz (atribuições do engenheiro da qualidade versus conhecimentos em qualidade) por um grupo de três professores universitários da área de qualidade, por um engenheiro de qualidade e por um consultor. Na realidade, foram enviadas sete matrizes pelo correio, mas somente três foram recebidas de volta: uma matriz pelo grupo de professores, uma pelo engenheiro de qualidade e outra pelo consultor.

Inicialmente, foi feito o contato pelo telefone e *e-mail* com os professores, com o engenheiro da qualidade e com o consultor para verificar a possibilidade destes participarem do preenchimento da matriz. Depois de acordado, a matriz foi enviada junto com as instruções de preenchimento, pelo correio com envelope endereçado para retorno da matriz preenchida. As instruções de preenchimento são mostradas no Anexo 1.

A princípio, o preenchimento das matrizes seria realizado em conjunto e consenso, mas em razão das dificuldades de reunir esses profissionais e pelo tempo que seria demandado, optou-se pelo preenchimento individual.

Para o preenchimento das matrizes foi adotada a escala sugerida por Akao (1996), utilizando a escala com os símbolos: nove (⊙) para “relação forte”, três (○) para “relação moderada”, um (Δ) para “relação fraca”, e zero (-) para “inexistência de relação”. O que ficou em branco não foi considerado pelo profissional que

preencheu. Cada relacionamento de uma qualidade exigida (atribuição do engenheiro da qualidade) com uma característica da qualidade (conhecimento em qualidade) recebe uma pontuação conforme em escala de intensidade de relação. Cita-se um exemplo de relação: “projetar, instalar e avaliar o processo de qualidade” versus “conhecimento dos elementos do sistema da qualidade”. O resultado desta relação, talvez seja, de intensidade forte, pois para executar esta atribuição é necessário este conhecimento.

Foi solicitado também o preenchimento do campo grau de importância, que estabelece uma ponderação de 1 a 5 para as atribuições do engenheiro da qualidade, sendo 1 para menos importante, variando de 2,3,4 até 5 para mais importante. O grau de importância é multiplicado pela pontuação das relações chegando-se ao cálculo do peso absoluto.

Após estudar e calcular as informações e os pesos de todas as três matrizes recebidas, utilizou-se da média aritmética dos pesos absolutos dos conhecimentos em qualidade de cada uma das matrizes. O resultado foi uma quarta matriz com a média das matrizes anteriores. Essa matriz é mostrada no Anexo 2.

A seguir é processado a análise dos resultados das três matrizes recebidas.

4.6 Análise dos resultados

A análise das matrizes pela verificação da pontuação no campo grau de importância, este campo é a última coluna a esquerda da matriz onde se estabelece o peso das atribuições do engenheiro da qualidade em escala de 1 a 5. Por motivos de visualização, apresenta-se a tabela abaixo (Tabela 4.3) e o gráfico contendo a relação dos pesos das atribuições do engenheiro da qualidade atribuídas pelos professores, engenheiro da qualidade e consultor (Figura 4.2), com a respectiva linha média.

Tabela 4.3 – relação dos pesos do grau de importância.

| | |
|--|-------|
| | Pesos |
|--|-------|

| Atribuições do engenheiro da qualidade | professores | Consultor | Eng. Qualidade |
|---|-------------|-----------|----------------|
| Projetar, instalar e avaliar o processo de qualidade | 5 | 4 | 2 |
| Analisar produção e limitações de serviços e padrões | 5 | 3 | |
| Coordenar e implantar Sistema da Garantia da Qualidade | 5 | 5 | 1 |
| Gerir SGQ | 5 | 5 | 2 |
| Ajudar e/ou formular políticas de qualidade e procedimentos | 5 | 4 | 2 |
| Realizar interfaces com todos os componentes da engenharia e com os clientes e provedores que tratam do assunto qualidade | 5 | 3 | 3 |
| Ser representante da administração para o SGQ | 5 | 4 | 1 |
| Coordenar grupos de trabalhos de ação corretiva, ação preventiva e melhoria contínua | 5 | 4 | 3 |
| Coordenar equipes de inspetores/auditores | 5 | 4 | 2 |

Tabela 4.3 – relação dos pesos do grau de importância. - Continuação

| | | | |
|---|---|---|---|
| Coordenar atividades de calibração de instrumentos de medição inspeção e ensaio | 5 | 2 | 2 |
| Atuar nas reclamações dos clientes | 5 | 2 | 2 |
| Ser responsável pela inspeção final | 3 | 2 | |
| Ser responsável pelo laboratório de metrologia | 3 | 3 | |
| Ser responsável por inspeção de recebimento de matérias primas, insumos e peças | 3 | 1 | |
| Verificar sistemas, procedimentos e técnicas estatísticas | 3 | 3 | 2 |
| Recomendar revisão de especificações | 3 | 3 | 2 |
| Ser responsável pela inspeção de processos, testando mecanismos e equipamentos | 3 | 2 | |
| Preparar e aprovar amostras iniciais de produção | 3 | 2 | |
| Auditar internamente o SGQ | 3 | 5 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Executar ensaios de confiabilidade | 3 | 3 | |
| Elaboração de normas relativas ao SGQ | 5 | 5 | 1 |
| Ser auditor de segunda parte do SGQ | 5 | 3 | 1 |
| Analisar requisitos normativos e coordenar atividades para implantação de rotinas para atendê-los | 5 | 3 | 1 |
| Executar auditorias de processos de acordo com procedimentos internos e requisitos específicos dos clientes | 5 | 1 | 1 |
| Ser responsável pelo desenvolvimento de novos fornecedores | 3 | 5 | |
| Ministrar cursos relativos ao SGQ, técnicas estatísticas e de melhoria contínua | 3 | 4 | 2 |
| Ser responsável pelo CEP | 3 | 4 | 3 |
| Elaborar FMEAs e planos de controle | 3 | 5 | 2 |
| Ser responsável por implantação de sistemas de gestão ambiental | 5 | 1 | 2 |
| Ser auditor interno do sistema de gestão ambiental | 5 | 1 | 2 |

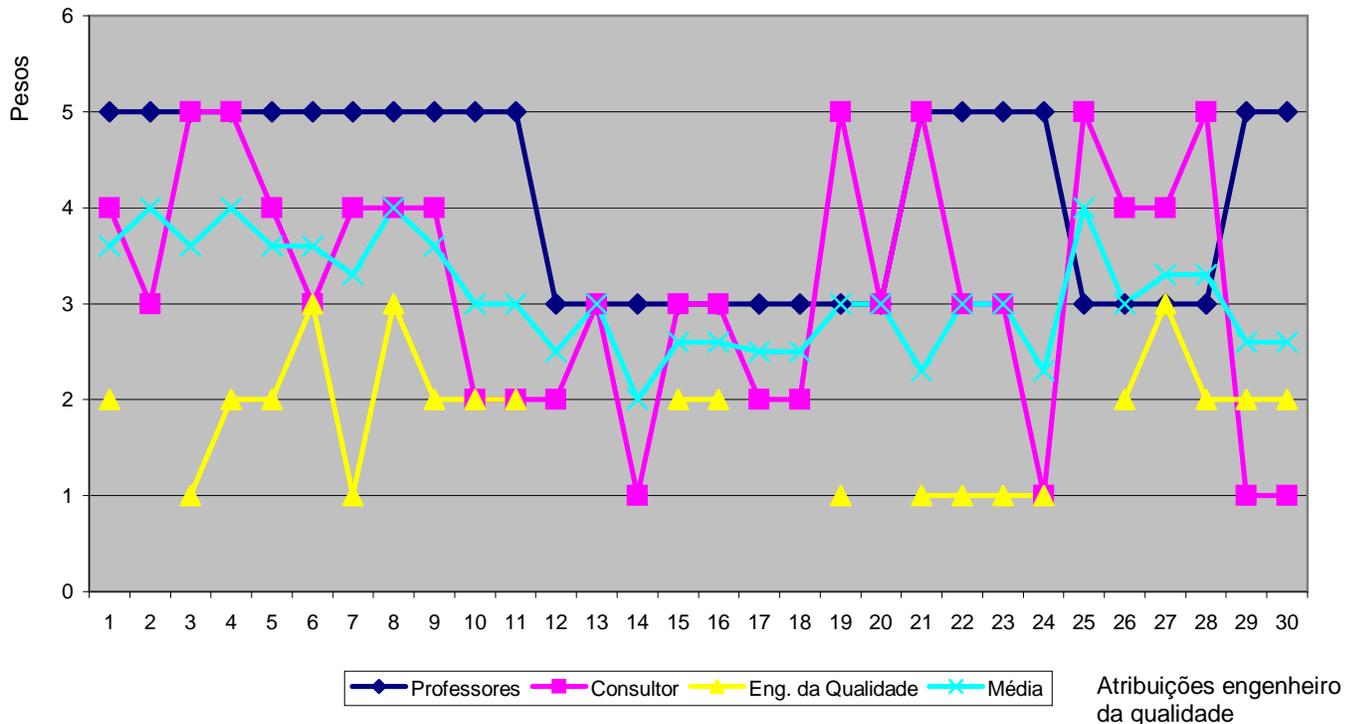


Figura 4.2 – Gráfico da relação dos pesos do grau de importância.

Embora não haja cálculo de medida de desvio, a ponderação apresentada pela média indica uma regularidade das respostas do conjunto dos consultados. Na figura, visualiza-se uma marcante diferença de pontuação entre os professores e o engenheiro da qualidade, os primeiros com pontuação acima da média e os últimos pontuando sempre abaixo da média. O consultor apresenta a melhor regularidade, em relação à média.

A pontuação atribuída pelo engenheiro da qualidade apresenta particularidades que merecem ser destacadas. Primeiramente, ele deixa de pontuar 8 atribuições. Em segundo, as 3 notas máximas atribuídas são “3” predominando ponderações de menor importância, sem o destaque de nenhuma atribuição com maior importância. As atribuições de maior importância foram:

- realizar interfaces com todos os componentes da engenharia e com os clientes e provedores que tratam do assunto qualidade;

- coordenar grupos de trabalhos de ação corretiva, ação preventiva e melhoria contínua;
- ser responsável pelo CEP.

O grupo dos professores, ao contrário, atribuíram 17 notas 5 e outras 13 notas 3, não aparecendo nenhuma ponderação de menor importância, sendo que 56% de todas as atribuições são consideradas por eles como de maior importância.

O consultor utilizou-se de todas as notas, tanto as de menor, como as de maior importância. Suas notas ficaram mais próximas à média nas atribuições. Em “coordenar e implantar Sistema da Garantia da Qualidade”, “gerir Sistema da Garantia da Qualidade” e “Elaboração de normas relativas ao Sistema da Garantia da Qualidade” as notas dos professores e do consultor foram iguais, todas nota máxima 5.

Na segunda parte da análise, são apresentadas as tabelas com os resultados das matrizes, isto é, o resultado da relação linha (atribuições engenheiro da qualidade) com a coluna (conhecimento em qualidade). Cada pontuação (linha x coluna) foi multiplicada pelo grau de importância respectivo, somando-se toda a coluna, obteve-se o peso absoluto. Obtidos os pesos absolutos, tornou-se possível estabelecer a ordem de importância dos conhecimentos em qualidade: quanto maior o peso absoluto maior sua importância, sendo assim se estabelece uma ordem de importância entre os 56 conhecimentos em qualidade. Devido a dificuldade de se trabalhar com todos os 56 conhecimentos em um treinamento, foram selecionados os 10 mais importantes de cada matriz.

A Tabela 4.4 apresenta o *ranking* a partir da matriz do grupo de professores. Foi a matriz com os maiores pesos absolutos, devido à ponderação alta no grau de importância e ao uso de muitas relações fortes na tabela. Segundo os professores, a “habilidade de apresentação e comunicação” é o conhecimento mais importante dentre os 56 apresentados.

Tabela 4.4 - *Ranking* do grupo de professores

| Ordem | Conhecimento em qualidade |
|-------|---|
| 1° | Habilidade de apresentação e comunicação |
| 2° | Conhecimento de técnicas para garantir exatidão e integridade de dados |
| 3° | Conhecimento de check Sheets (folha de verificação) |
| 4° | Conhecimento de identificação de problemas, análise, relatório e sistema de ações corretivas. |
| 5° | Conhecimento de normas nacionais e internacionais |
| 6° | Conhecimento de conceitos básicos de estatística |
| 7° | Conhecimento de sistema de gerenciamento para melhoria da qualidade |
| 8° | Conhecimento de diagrama de dispersão |
| 9° | Conhecimento de histogramas |
| 10° | Conhecimento de tipos de auditoria de qualidade |

A Tabela 4.5 mostra o *ranking* extraído da matriz do engenheiro da qualidade. Como já salientado, existem 8 linhas inteiras em branco, sem nenhuma pontuação. Todavia, a matriz deve ser considerada uma vez que 74% de seu conteúdo foi preenchido, isto é, 22 atribuições receberam pontuações. Os conhecimentos em qualidade que obtiveram maior peso absoluto foram “conhecimento de normas nacionais e internacionais”, “habilidade de apresentação e comunicação” e “conhecimento de interpretação de desenhos e diagramas, etc”.

Tabela 4.5 – *Ranking* matriz do engenheiro da qualidade

| Ordem | Conhecimento em qualidade |
|-------|---|
| 1° | Conhecimento de normas nacionais e internacionais |
| 2° | Habilidade de apresentação e comunicação |
| 3° | Conhecimento de interpretação de desenhos e diagramas, etc. |
| 4° | Conhecimento de situação de conflito e de interesses |
| 5° | Conhecimento de princípios de teorias motivacionais |
| 6° | Habilidades em gestão de projetos |
| 7° | Conhecimento de gestão de dinâmica de equipes incluindo situações de conflito |
| 8° | Conhecimento de planejamento de processos |
| 9° | Conhecimento do escopo e objetivos do sistema de informação da qualidade |
| 9° | Conhecimento de diagramas de causa e efeito |

| | |
|-----|---|
| 9° | Conhecimento de sistema de gerenciamento para a melhoria da qualidade |
| 10° | Conhecimento da organização e implantação dos diversos tipos de equipes da qualidade. |

O *ranking* indicado na Tabela 4.6, foi extraído da matriz do consultor. A ponderação observada no preenchimento do grau de importância foi também verificada na pontuação na matriz. Os pesos absolutos apresentam uma certa regularidade de variação, diferentemente das outras matrizes. O “conhecimento de interpretação de desenhos, diagramas, etc.” e “conhecimento de normas de normas nacionais e internacionais” foram os conhecimentos de maior peso absoluto.

Tabela 4.6 – *Ranking* matriz do consultor.

| Ordem | Conhecimento em qualidade |
|-------|--|
| 1° | Conhecimento de interpretação de desenhos, diagramas, etc. |
| 2° | Conhecimento de normas nacionais e internacionais |
| 3° | Conhecimento de tipos de auditoria da qualidade |
| 4° | Conhecimento de diagrama de causa e efeito |
| 5° | Conhecimento de escopo e objetivos do sistema de informações da qualidade |
| 6° | Conhecimento de identificação de problemas, análise, relatório e sistemas de ações corretivas. |
| 7° | Conhecimento dos passos para conduzir uma auditoria |
| 8° | Habilidade de apresentação e comunicação |
| 9° | Conhecimento de FMEA e FMECA |
| 10° | Conhecimento dos processos de relatório de auditoria e pós auditoria |

Na Tabela 4.7 faz-se a comparação dos *rankings* dos resultados dos professores do engenheiro da qualidade e do consultor, de modo que se possa observar o resultado de cada um. Não existindo coincidências na ordem em que os conhecimentos aparecem.

Tabela 4.7 – *Ranking* comparativo dos resultados.

| Ordem | Conhecimento em qualidade Professores | Conhecimentos em qualidade eng. Da qualidade | Conhecimentos em qualidade consultor |
|-------|---|---|--|
| 1° | Habilidade de apresentação e comunicação | Conhecimento de normas nacionais e internacionais | Conhecimento de interpretação de desenhos, diagramas, etc. |
| 2° | Conhecimento de técnicas para garantir exatidão e integridade de dados | Habilidade de apresentação e comunicação | Conhecimento de normas nacionais e internacionais |
| 3° | Conhecimento de <i>check Sheets</i> (folha de verificação) | Conhecimento de interpretação de desenhos e diagramas, etc. | Conhecimento de tipos de auditoria da qualidade |
| 4° | Conhecimento de identificação de problemas, análise, relatório e sistema de ações corretivas. | Conhecimento de situação de conflito e de interesses | Conhecimento de diagrama de causa e efeito |
| 5° | Conhecimento de normas nacionais e internacionais | Conhecimento de princípios de teorias motivacionais | Conhecimento de escopo e objetivos do sistema de informações da qualidade |
| 6° | Conhecimento de conceitos básicos de estatística | Habilidades em gestão de projetos | Conhecimento de identificação de problemas, análise, relatório e sistemas de ações corretivas. |
| 7° | Conhecimento de sistema de gerenciamento para melhoria da qualidade | Conhecimento de gestão de dinâmica de equipes incluindo situações de conflito | Conhecimento dos passos para conduzir uma auditoria |
| 8° | Conhecimento de diagrama de dispersão | Conhecimento de planejamento de processos | Habilidade de apresentação e comunicação |
| 9° | Conhecimento de histogramas | Conhecimento do escopo e objetivos do sistema de informação da qualidade | Conhecimento de FMEA e FMECA |
| 10° | Conhecimento de tipos de auditoria de qualidade | Conhecimento de diagramas de causa e efeito | Conhecimento dos processos de relatório de auditoria e pós |

| | | | |
|--|--|--|-----------|
| | | | auditoria |
|--|--|--|-----------|

O *ranking* resultado na Tabela 4.8, é a média aritmética das três matrizes recebidas (a média representa a relação dos valores individuais de cada matriz). Os pesos absolutos das matrizes foram somados e divididos por três, obtendo-se o *ranking* final, isto é, os conhecimentos em qualidades que vão ser ministrados em treinamento para o engenheiro da qualidade. O resultado obtido da análise das matrizes é fundamental para apreciação dos conhecimentos em qualidade, mas torna-se difícil operar com a diversidade das matrizes, daí a necessidade de se trabalhar com a média aritmética, com uma única listagem que vai ser usada no modelo conceitual.

Tabela 4.8 – *Ranking* média das matrizes.

| Ordem | Conhecimento em qualidade |
|-------|--|
| 1° | Habilidade de apresentação e comunicação |
| 2° | Conhecimento de normas nacionais e internacionais |
| 3° | Conhecimento de interpretação diagramas, desenhos, etc. |
| 4° | Conhecimento de identificação de problemas, análise, relatório e sistema de ações corretivas |
| 5° | Conhecimento de técnicas para garantir exatidão e integridade de dados |
| 6° | Conhecimento de tipos de auditoria de qualidade |
| 7° | Conhecimento do sistema de gerenciamento para melhoria da qualidade |
| 8° | Conhecimento de check sheets (folha de verificação) |
| 9° | Conhecimento dos processos de relatório de auditoria e pós-auditoria |
| 10° | Conhecimento de diagrama de causa e efeito |

Terminada esta fase da exposição dos *rankings*, segue-se para uma nova fase constituída pelo desenvolvimento do modelo conceitual. Assim os 10 conhecimentos em qualidade do *ranking* média são inseridos na segunda e terceira matriz do modelo conceitual. Decidiu-se trabalhar com 10 conhecimentos em qualidade por motivos de operacionalidade e de desenvolvimento do treinamento, com mais de 10 conhecimentos torna o treinamento de difícil operação. A proposta é promover novos treinamentos, aproveitando novos conhecimentos em qualidade que foram selecionados.

| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Instrução programada | | | | | | | | | | |
| Conferência/seminário/simpósio/workshop | | | | | | | | | | |
| Exposição quadro negro | | | | | | | | | | |
| Treinamento de instrução no trabalho | | | | | | | | | | |
| Leitura dirigida | | | | | | | | | | |
| Visitas de campo | | | | | | | | | | |

Figura 4.5 – Matriz Técnicas e métodos didáticos versus técnicas de avaliação.

Dessa forma, as quatro matrizes do modelo conceitual constituem toda a estrutura do treinamento para o engenheiro da qualidade, de forma simples, direta, de fácil visualização e entendimento.

Como resultado do modelo conceitual, pretende-se determinar: os conhecimentos em qualidade que devem ser transmitidos (ministrados) aos engenheiros da qualidade; os programas de treinamento; as técnicas e métodos didáticos que deveram ser utilizados; e, as técnicas de avaliação para avaliar o treinamento.

Como pode ser observado, embora se trabalhe com muitas informações durante todo o desdobramento do modelo conceitual, o QFD permite a todo o momento que se tenha a visão do conjunto e das partes do processo de treinamento.

O que se pretende com a utilização da metodologia QFD no treinamento é exatamente o que esse trabalho vem mostrando, a estruturação e a padronização do treinamento com a utilização do modelo conceitual, isto é, a utilização das matrizes, tornando o treinamento do engenheiro da qualidade simples de fácil aplicação e podendo ser reutilizado outras vezes.

Este capítulo aborda toda parte de desenvolvimento prático do trabalho, trazendo os resultados da primeira matriz que foram tratados como os *rankings* e a parte que trata do desenvolvimento do modelo conceitual, que é propriamente o desenvolvimento do treinamento através do uso do QFD.

CAPÍTULO 5 – Conclusões e recomendações para trabalhos futuros

O treinamento tem ganho importância cada vez maior como meio pelo qual os colaboradores adquirem sistematicamente conhecimentos e habilidades, resultando na melhoria da performance de seu trabalho e adquirem competências para exercerem cargos ou funções na organização.

A crescente importância do treinamento para as organizações, por um lado, e os benefícios que a utilização do QFD oferecem estimularam o desenvolvimento deste trabalho.

O interesse pela metodologia QFD fez com que fossem traduzidos importantes obras sobre a temática. Além disso, em alguns casos centros e universidades desenvolveram seminários e debates de modo a ter bastante difusão sobre o assunto. Contudo, no que se refere a treinamento, aparentemente pouca atenção foi dada. Eram poucos e resumidos os trabalhos que se referiam ao tema, procurou-se então, desenvolver um modelo próprio, utilizando o (QD) Desenvolvimento da Qualidade da metodologia QFD, sendo criadas matrizes adequadas ao treinamento do engenheiro da qualidade. Neste sentido, o treinamento é entendido como o procedimento pelo qual o engenheiro da qualidade vai absorver os conhecimentos e adquirir habilidades, aumentando sua perícia para o desenvolvimento de seu cargo e de suas atividades.

O modelo conceitual foi desenvolvido a partir das quatro etapas do treinamento que são levantamento das necessidades de treinamento, planejamento, execução e avaliação, assim como o modelo conceitual representa o percurso para alcançar um objetivo desejado o modelo deste trabalho representa todo o percurso do treinamento para o engenheiro da qualidade.

Com a utilização das quatro matrizes do modelo conceitual tem-se a especificação dos conhecimentos em qualidade que devem ser ministrados (resultado da primeira matriz), a determinação dos programas de treinamento (resultado da segunda matriz), das técnicas e métodos didáticos (resultado da terceira matriz) e técnicas de avaliação (resultado da quarta matriz).

Alguma dificuldade foi encontrada no momento do desenvolvimento do modelo conceitual, visto a falta de material de QFD ligado ao treinamento, como já foi mencionado. Outra dificuldade foi contactar pessoal da área de qualidade para participar do preenchimento da matriz e devolver o material, lembrando que foram enviadas sete matrizes e só recebidas três, convém destacar a seriedade com que as matrizes foram respondidas.

Apesar das dificuldades o trabalho foi realizado e concluído, as três matrizes recebidas foram trabalhadas, fornecendo os conhecimentos em qualidade que devem ser ministradas em um treinamento para o engenheiro da qualidade.

A utilização do QFD no treinamento pode trazer como vantagem a capacidade de se trabalhar muitas informações de forma clara e objetiva, além desta a proposta permite durante todo o processo, a visualização do andamento das etapas do treinamento. Cita-se a possibilidade da utilização continuada deste modelo proporcionar ganho de tempo e praticidade no treinamento, podendo ainda ser utilizado para o treinamento de outras funções da organização, bastando para isso a troca das informações que vão ser utilizadas no modelo conceitual.

Na medida em que o *ranking* dos conhecimentos em qualidade é sugerido por especialistas e consultores da área o treinamento tende a se tornar menos subjetivo podendo dar um caráter de maior eficiência ao programa de treinamento.

Desta forma, o trabalho vem contribuir para o treinamento, pois do modo tradicional este não é padronizado, ficando a cargo dos responsáveis pelo treinamento toda a sua estruturação, conforme consultas nas referências bibliográficas sobre o assunto. O que é padronizado são as quatro fases: identificação das necessidades de treinamento, planejamento, execução e avaliação, mas o *modos operandi* o como acontece varia conforme quem está encarregado do treinamento.

Vale salientar os três conhecimentos em qualidade resultado do trabalho, dentre os 56 conhecimentos sugeridos pela ASQ a “habilidade de apresentação e comunicação”, “conhecimento de normas nacionais e internacionais” e “conhecimento de interpretação de diagramas e desenhos” foram os mais

importantes para ser ministrado em um treinamento para o engenheiro da qualidade pela indicação dos especialistas consultados.

Do trabalho realizado conclui-se que a aplicação da metodologia QFD no treinamento foi bem sucedida, pois abre caminho para que o desenvolvimento de tão importante assunto como o treinamento tenha nova proposta que se alinhe aos comprovados benefícios do QFD.

Este modelo poderá ser utilizado para a certificação de engenheiro da qualidade da *American Society for Quality*.

5.1 - Recomendações para trabalhos futuros

Como recomendações, inicialmente seria de grande valia aumentar o número de respondentes para que se pudesse utilizar de análise estatística. Uma segunda recomendação, seria a aplicação da segunda, terceira e quarta matriz do modelo conceitual. Desta forma, teria-se o fechamento do ciclo do processo de treinamento, com todas as suas etapas. Uma terceira recomendação é utilizar os critérios do Prêmio Nacional da Qualidade PNQ como qualidade exigida na primeira matriz do modelo conceitual. Desta forma, o modelo de treinamento serviria para todas as funções da organização. Como quarta recomendação seria a de aperfeiçoar este trabalho em universidades e instituições de treinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, F.S. QFD: Desdobramento da Função Qualidade - Estruturando a satisfação do cliente. RAE - Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v 37, n. 2, p. 47-55. Abr./Jun, 1997.

ALVES A. S.; GEBRAEL A S. F. & PENTEADO A. C. P. Seleção de Métodos e Técnicas de Treinamento. Universidade Mackenzie. [online]. Available: http://_São Paulo, Novembro, 1998.

AKAO, Y. Integrating customer requirements into product design. Cambridge: Productivity Press, 1990. 369p.

AKAO, Y. Introdução ao desdobramento da qualidade. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 187 p.

BEACH, D. S. Personnel – the management of people at work. 2edl, New York: MacMillan, 1970.

BOAS, E. H. V. Processo de desenvolvimento gerencial: identificação de aspectos favoráveis e desfavoráveis mediante ações e programas de treinamento. Estudos de caso no setor bancário brasileiro. Dissertação (mestrado) apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, São Paulo, 1995.

BOOG, G. G. Desenvolvimento de Recursos Humanos: Investimento com Retorno? São Paulo: MacGraw-Hill do Brasil, 1980.

BRANDÃO, I.M. C. Desenvolvimento de recursos humanos, análise do processo de treinamento: o caso de uma empresa de telecomunicações. Dissertação (Mestrado) – UFPB, 1988, 188p.

CAMPOS, R.B. & MIGUEL, P. A.; Proposta de uma aplicação de QFD para identificação das necessidades de treinamento, In: Anais do XVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, CD-ROM, Rio de Janeiro:1999.

CANO, W. Reflexões sobre o Brasil e a nova (des)ordem internacional. Campinas (SP): Ed. UNICAMP; São Paulo: FAPESP, 1995.

CARNEVALE, Revista RH em Síntese. N.11,jul/ago, 1999. Disponível na Internet: http://www.gestaoerh.com.br/artigos/trd_031.stml.

CARVALHO, A. P. A utilização do QFD para escolha de equipamentos durante o desenvolvimento de produtos. Dissertação apresentada a Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 1998.

CARVALHO, A. V. Treinamento de recursos humanos. São Paulo: Pioneira, 1988. 251p.

COCHEU Revista RH em Síntese. N.7,abr, 1997. Disponível na Internet: http://www.gestaoerh.com.br/artigos/trd_015.stml.

CHENG, L. C., SCAPIN, A.C., OLIVEIRA, C.A., KRAFETUSKI, E., DRUMOND, F.B., BDAN, F.S., PRATES, L.R., VILELA, R.M. QFD: Planejamento da Qualidade. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni. 1995. 262 p.

CHIAVENATO I. Recursos Humanos. Ed. Compacta. 3 ed., São Paulo: Atlas, 1994. 525p.

DUTRA, M. L. Avaliação de treinamento: ainda um problema em busca de solução. *Revista Tecnologia Educacional*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 26, p. 33-9, jan/fev, 1979.

ERMER, D. S. Using QFD becomes an educational experience for students and faculty. *Quality Progress*, v. 28, n 5, p. 131–136, May, 1995.

FERREIRA, E. M. Manual de levantamento das necessidades de treinamento. Rio de Janeiro: CNI/DAMI, 1989, 150p.

FLEURY, A. C. & FLEURY, M. T. Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências do Japão, Coréia e Brasil. São Paulo: Atlas, 1995. 237p.

FLIPPO, E. B. Princípios de administração de pessoal. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1978. 311p.

GALAGAN Revista RH em Síntese. N.12, abr., 1990. Disponível na Internet: http://www.gestaoerh.com.br/artigos/trd_039.stml.

GLUSHKOVSKY, E.A.; FLORESCU, R.A.; HERSHKOVITS, A. & SIPPER, D. Avoid a flop: Use QFD with questionnaires. *Quality Progress*, v. 28, n. 6, p. 57–62, June, 1995.

GOLDSTEIN I. L. Training in work organizations. *apud*. VARGAS R. M. Treinamento e desenvolvimento: reflexões sobre seus métodos. *Revista de Administração*, São Paulo. V.31, n.2, p. 126-136, abril/junho, 1996.

GOODALE. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*. P. 813-832. 1992.

GUIMARÃES F. M. *Psicologia Educacional: Análise crítica*. São Paulo: Ed. Cortez. 88p.1987.

GUINTA, L. R. & PRAIZLER, N. C. Manual de QFD. Rio de Janeiro: LTC, 1993. 140p.

HABLIN, A. C. Avaliação e controle do treinamento. São Paulo: Macgraw-Hill, 1978. 286p.

HIRAI P. et al., O QFD no processo de desenvolvimento de um produto de previdência privada na Brasil/Prev. Primeiro congresso brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Belo Horizonte (MG), 26 de agosto, 1999.

HOLANDA, A. B. Pequeno dicionário brasileiro da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

JACOBS, R.A. & DYGERT, C.B. A non-traditional use of quality function deployment. Transactions of the Ninth Symposium on Quality Function Deployment, Novi, MI, p. 105-118, 1997.

LATHAM, G. P. Human resources training and development. Annual Review of Psychology, v. 39, 1988. 548p.

LORENZ K. M. Índices de avaliação para programas de treinamento de recursos humanos. Manual de Avaliação de Cursos de Treinamento de Professores em Serviço. Salvador, Bahia, 1978.

MALVEZZI S. Do taylorismo ao comportamentalismo, 90 anos de desenvolvimento de recursos humanos. Manual de Treinamento e Desenvolvimento ABTD. 2 ed, São Paulo: Mackron Books, p.15-34, 1994.

MACIAN, L. M. Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos. São Paulo: EPU, 1987, 110p.

MILIONI, B. Treinamento: estratégias fundamentais. São Paulo: Ed. do Autor, 119p. 1985.

MOTWANI Revista RH em Síntese. N.11,jul, 1996. Disponível na Internet: http://www.gestaoerh.com.br/artigos/trd_015.stml.

NEVES, M.; CAULLIRUX, H. M. & SOUZA, A. Sistemas integrados de produção no Brasil: os esforços na área de recursos humanos. Revista Produto & Produção, v.2, n.1, p.15-22, 1998.

NÓBREGA, C. A. L. Treinamento técnico-operacional para construção civil: estudo de caso no SENAI. João Pessoa, PB, 1998. Dissertação (Mestrado), UFPB, junho/1998, 140p.

PRAXEDES, W. & PILETTI, N. O Mercosul e a sociedade global. São Paulo: Ática, 1998.

OHFUJI T.; ONO M. & AKAO, Y. Método de Desdobramento da Qualidade. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1997. 256p.

PASETTO S. C. et al. Desdobramento da qualidade em serviços: Melhorando o desempenho de uma academia de ginástica. Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Belo Horizonte (MG), agosto, 1999.

PEIXOTO, M.O.C. & CARPINETTI, L. A metodologia QFD. Anais do II Seminário em Qualidade: QFD – Conceito e Aplicação, UNIMEP. Santa Bárbara D'Oeste, p. 4–28, setembro, 1998.

PEIXOTO, M. O. C. & CARPINETTI, L. A. Uma proposta de aplicação da metodologia Desdobramento da Função Qualidade (QFD) que sintetiza as versões QFD estendido e QFD das quatro ênfases. Dissertação (Mestrado), São Carlos, SP, 140p, 1998.

PEIXOTO, M. O. C. & CARPINETTI, L. A. O QFD como Facilitador da Engenharia Simultânea. Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Belo Horizonte (MG), agosto, 1999.

PONTUAL, M. Evolução do treinamento empresarial. In. Manual de treinamento e desenvolvimento. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1980, 503p. p. 1-12.

PRÊMIO NACIONAL DA QUALIDADE – PNQ. [online]. Available: <http://mct.gov.br/sep/sep/dsi/qualidad/png.htm>. 5 de Junho, 1999.

RIBEIRO J. L. D. & CATEN C. S. T. QFD como ferramenta para implantação do controle integrado do processo. Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Belo Horizonte (MG), agosto, 1999.

SANTOPOULOS I. A. et al., Processo de transferência de tecnologia guiado pelo QFD. Anais primeiro congresso brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Belo Horizonte (MG), 26 de agosto, 1999.

SOUZA, A. Políticas de recursos humanos: um estudo exploratório em dez empresas do ramo industrial. Revista brasileira de Educação, n. 3, p. 86-96, 1996.

SILVA C. E. S. Desdobramento da função qualidade – Um modelo conceitual aplicado em treinamento. Dissertação (Mestrado) apresentada à Escola de Engenharia de Itajubá (MG), 1996.

SULLIVAN, L. P. Quality Function Deployment. Quality Progress, Milwaukee v. 19, n. 6, p.94-113.

STAMPEN, J.O. Training function deployment: applying QFD to staff development. Transactions of the Ninth Symposium on Quality Function Deployment, Novi, MI, p.119–130, 1997.

TOLEDO, F. & MOLLIONI, B. Dicionário de recursos humanos. 3ed. São Paulo: Atlas, 1986. 126p.

VARGAS, M. R. M. Treinamento e Desenvolvimento: reflexões sobre seus métodos. Revista de Administração. São Paulo v. 31, n. 2, p.126-136, abril/junho, 1996.

WASSENHOVE L. N. & COBERT C. J. Trade-off ? What trade-off. Working Paper. ISEAD, 1991. *apud*. CAMAROTTO J.; CABRAL A & SANTOS F. C. A. Aspectos estratégicos da gestão de recursos humanos em empresas industriais de São Carlos. ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais. Piracicaba (SP), 1996.

ANEXO 1

INSTRUÇÃO DE PREENCHIMENTO DA MATRIZ

ANEXO 1- Instrução de preenchimento da matriz.

Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP
Faculdade de Engenharia Mecânica e de Produção
Núcleo de Gestão Qualidade e Metrologia – NGQM

Mestrando: Rodrigo Barbosa Campos

Orientador: Paulo Augusto Cauchik Miguel

Instrução para o preenchimento da matriz atribuições do engenheiro da qualidade versus conhecimento em qualidade

O objetivo do trabalho é usar a metodologia QFD para determinar o desenvolvimento do treinamento para o engenheiro da qualidade.

A matriz da qualidade é a primeira matriz de um grupo de quatro matrizes, denominado modelo conceitual. O modelo conceitual faz parte da implantação da metodologia QFD (*Quality Function Deployment* - Desdobramento da Função Qualidade).

Neste trabalho, a casa da qualidade (ou matriz da qualidade) relaciona as atribuições do engenheiro da qualidade (linhas) com os conhecimentos em qualidade (colunas), segundo a ASQ (*American Society for Quality*).

A matriz é usada para relacionar informações dispostas em linhas e colunas de modo a facilitar o relacionamento deste grupo de informações resultando no cruzamento de informações de forma clara e de fácil visualização.

A matriz é preenchida através da atribuição de nota para cada relação existente. As relações são de linha com coluna, ou qualidade exigida com característica da qualidade.

Em cada relação (linha *versus* coluna) é atribuída uma única nota, devendo-se evitar a predominância de notas altas. Para facilitar o preenchimento da matriz deve se relacionar cada atribuição da qualidade com todos os conhecimentos em qualidade, uma linha com todas as colunas e assim por diante.

As notas que deverão ser atribuídas são:

- (⊙) x 9 - Relação forte; (quando a relação linha e coluna é **forte**)
- (○) x 3 - Relação moderada; (quando a relação linha e coluna é **moderada**)
- (△) x 1 - Fraca relação; (quando a relação linha e coluna é **fraca**)
- (-) x 0 - Relação inexistente; (quando a relação linha e coluna é **inexistente**).

Observação: o cálculo do peso absoluto e peso relativo e os locais onde houver dúvidas não devem ser preenchidos. O campo grau de importância deve ser preenchido estabelecendo o peso das atribuições do engenheiro da qualidade em escala de 1 a 5 (menos importante até mais importante).

Com a certeza de este trabalho é parte importante no desenvolvimento da dissertação de mestrado, agradecemos o tempo e a dedicação dispensados no preenchimento desta matriz.

Em caso de dúvidas contactar via e-mail: pamiguel@unimep.br
m9802968@ieppmail.unimep.br

ANEXO 2

Matriz “atribuições do engenheiro da qualidade” versus “conhecimentos em qualidade “. (Média dos pesos absolutos das matrizes recebidas)

ANEXO 3

Lista de trabalhos (resultados publicados) com o desenvolvimento da Dissertação

ANEXO 3 – Lista de trabalhos (resultados publicados) com o desenvolvimento da Dissertação

CAMPOS, R. B. & MIGUEL, P. A. Proposta de uma aplicação de QFD para identificação das necessidades de treinamento, In: Anais do Encontro de Mestrados de Engenharia (EME), Santa Bárbara D'Oeste, SP, 1998.

CAMPOS, R. B. & MIGUEL, P. A. Modelo Conceitual para Desenvolvimento do treinamento Através do uso do QFD. Encontro de Mestrados de Engenharia (EME), Santa Bárbara D'Oeste, SP, 1999.

CAMPOS, R. B. & MIGUEL, P. A. Proposta de uma aplicação de QFD para identificação das necessidades de treinamento, In: Anais do XVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, CD-ROM, 1999.

MIGUEL, P. A. C; CAMPOS, R. B; DIAS, J. C. S; OLIVEIRA, I. M. e MORAES, M. P. Modelo Conceitual para Desenvolvimento do treinamento para o Prêmio Nacional da Qualidade através do uso do QFD. Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM). Natal (RN), 11 de agosto 2000.

ANEXO 4

Lista dos programas de treinamento

ANEXO 4

Programas de Treinamento

Lista dos programas de treinamento (UNICAMP e Fundação VANZOLLINI , USP)

Na execução do Modelo Conceitual estes programas de treinamento poderiam fazer parte da qualidade exigida da segunda matriz.

1. Análise do Sistema de Medição (M.S.A) e Confiabilidade Metrológica (ISO 9000 e QS 9000)
2. APQP + PPAP: Ferramentas QS 9000
3. As Mudanças da ISO 9000
4. BSC - Balanced Score Card
5. Certificação de Processos
6. Delineamento de Experimentos (DOE) / Taguchi
7. Estabelecendo e Desdobrando os Objetivos por toda a Organização
8. Ferramentas Básicas da Qualidade - FBQ
9. FMEA Failure Mode and Effect Analysis (Análise dos Efeitos e Modos de Falhas)
10. Formação de Auditor 5 S
11. Formação de Auditor ISO TS 16949
12. Formação de Auditor Ambiental - ISO 14000
13. Formação de Auditor Interno - ISO 9000:94
14. Formação de Auditor Interno - QS 9000
15. Formação de Auditor Interno ISO 9000:2000 - Para profissionais que já tenham treinamento de auditorias
16. Formação de Auditor Interno ISO 9000:2000
17. Formação de Auditores Líderes Ambientais Reconhecido pelo EARA (ISO 14001)
18. Formação de Auditores para Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (OHSAS18001)
19. Grupos de Melhoria: Medindo e Aperfeiçoando os Processos
20. Implantação e Gestão de Sistema de Segurança e Saúde Ocupacional (OHSAS 18001)
21. Indicadores da Qualidade
22. ISO 14000 - Sistemas de Gestão Ambiental
23. ISO 9000:1994 - Documentação, Implementação e Certificação
24. ISO 9000 - Saúde - Documentação, Implementação e Certificação
25. ISO 9001 - Requisito 4.4 Controle de Projeto
26. ISO 9001:2000
27. ISO TS 16949
28. Lead Assessor - Curso para Formação de Auditores Líderes ISO 9000 Reconhecido pelo IRCA
29. Métodos de Solução de Problemas
30. Necessidades e Expectativas dos Clientes: Como identificar e atendê-las

31. Programas da Qualidade - Princípios e Técnicas
32. QFD - Quality Function Deployment
33. QS 9000 - Requisitos do Sistema
34. Responsabilidade Social - SA 8000
35. WORKSHOP - Reciclagem de Auditores Internos - ISO 9000
36. Padronização Para A Implantação De Sistemas De Garantia Da Qualidade
37. Mudança Técnica E Transformação Na Gerência
38. Criatividade Na Qualidade
39. Técnicas Da Administração Da Qualidade
40. Técnicas De Gerenciamento Da Produção
41. Engenharia De Integração De Sistemas
42. Sistemas De Supervisão Industriais
43. Aplicação Da Simulação De Sistemas De Manufatura
44. Sistema Integrado De Gestão Empresarial
45. Excelência Em Gerenciamento Do Tempo E Eficácia Pessoal
46. Chefia E Liderança
47. Engenharia Qualidade Industrial
48. Fundamentos Dos Sistemas Da Qualidade Industrial
49. Gerência Da Engenharia Da Qualidade
50. Controle Estatístico Da Qualidade
51. Confiabilidade De Componentes E Sistemas
52. Projeto De Experimentos Industriais
53. Normas Da Qualidade (Iso 9000)
54. Técnicas Dos Sistemas Da Qualidade Industrial
55. Gerenciamento Dos Custos Da Qualidade
56. Ferramentas Gerenciais Da Qualidade
57. QFD Para Produtos E Processos Industriais
58. Normas, Certificação E Prêmios Da Qualidade
59. Gerenciar Empresas Através Da Vantagem Competitiva
60. Gestão Ambiental
61. Engenharia E Tecnologia Ambiental
62. Gestão Empresarial Do Meio Ambiente
63. Engenharia De Segurança Do Trabalho
64. Gerência De Riscos
65. Planejamento De Processo E Capp
66. Sistemas Produtivos E Administração Da Produção
67. Produtividade E Tecnologia De Grupo Nos Sistemas Da Manufatura
68. Planejamento E Controle De Sistemas Da Manufatura
69. Gerenciamento Da Produção
70. Sistemas Flexíveis E Integrados Da Manufatura
71. Engenharia De Sistemas E Projeto
72. Tecnologia Ambiental Para A Indústria
73. Sistemas De Gestão Ambiental
74. Projeto
75. Ferramentas Para O Desenvolvimento De Produtos
76. A Indústria E A Série Iso-14000
77. Confiabilidade Metrológica

ANEXO 5

LISTA DOS 56 CONHECIMENTOS EM QUALIDADE SEGUNDO A ASQ

Lista dos 56 conhecimentos em qualidade segundo a ASQ

| | |
|----|--|
| 1 | Conhecimento de normas nacionais e internacionais |
| 2 | Habilidade de apresentação e comunicação |
| 3 | Conhecimento de interpretação de diagramas, desenhos, etc. |
| 4 | Habilidades em gestão de projetos |
| 5 | Conhecimento de situações de conflito de interesses |
| 6 | Conhecimento dos princípios e teorias motivacionais |
| 7 | Conhecimento da organização e implantação dos diversos tipos de equipes da qualidade |
| 8 | Conhecimento de gestão dinâmica de equipes, incluindo situações de conflito |
| 9 | Conhecimento de planejamento de processo |
| 10 | Conhecimento de qualificação de processos e métodos de validação |
| 11 | Habilidade de envolvimento do cliente e fornecedor no planejamento do processo da qualidade |
| 12 | Conhecimento de coleta de dados e revisão das especificações dos clientes |
| 13 | Conhecimento de procedimentos para qualificação e revisão de projetos (<i>design review</i>) |
| 14 | Conhecimento do escopo e objetivos do sistema de informação da qualidade |
| 15 | Conhecimento de técnicas para garantir exatidão e integridade dos dados |
| 16 | Conhecimento do sistema de gerenciamento para melhoria da qualidade |
| 17 | Conhecimento de identificação de problemas, análise, relatório, e sistemas de ações corretivas |
| 18 | Conhecimento de metodologias em gestão de fornecedores |
| 19 | Conhecimento de avaliação de desempenho e sistema de pontuação |
| 20 | Conhecimento em qualificação de fornecedores ou certificação de sistemas |
| 21 | Conhecimento de tipos de auditoria da qualidade |
| 22 | Conhecimento das responsabilidades do auditor e quem está sendo auditado |
| 23 | Conhecimento dos passos para conduzir uma auditoria |
| 24 | Conhecimento dos processos de relatório de auditoria e pós-auditoria |
| 25 | Conhecimento dos custos da qualidade |
| 26 | Conhecimento de diagrama de causa efeito |
| 27 | Conhecimento de gráfico de controle |
| 28 | Conhecimento de <i>check sheets</i> (folha de verificação) |
| 29 | Conhecimento de diagrama de dispersão |
| 30 | Conhecimento de histogramas |
| 31 | Conhecimento de matriz de priorização |
| 32 | Conhecimento de gráfico do programa do processo de decisão (PDPC) |
| 33 | Conhecimento de diagrama de rede de atividades |
| 34 | Conhecimento de diagrama de inter-relacionamento |
| 35 | Conhecimento de níveis de medição |
| 36 | Conhecimento de estatística descritiva (histograma, etc.) |
| 37 | Conhecimento de conceitos básicos em estatística |
| 38 | Conhecimento de terminologia do planejamento de experimentos |

| | |
|----|---|
| 39 | Conhecimento das características de design (balanceamento, reaplicação, eficiência, fit) |
| 40 | Conhecimento da teoria geral (e.g. curva característica de operação, risco do produtor e cliente) |
| 41 | Conhecimento dos tipos de amostragem (e.g. simples, dupla, múltipla, sequencial) |
| 42 | Conhecimento da classificação das características e defeitos |
| 43 | Conhecimento de identificação e status de materiais |
| 44 | Conhecimento de rastreabilidade dos lotes |
| 45 | Conhecimento das causas comuns e especiais de variação |
| 46 | Conhecimento de interpretação dos gráficos de controle |
| 47 | Conhecimento das regras de interpretação dos gráficos de controle |
| 48 | Conhecimento da terminologia e definições (e.g. exatidão, precisão , repetitividade, reprodutividade) |
| 49 | Conhecimento de rastreabilidade a padrões |
| 50 | Conhecimento sobre erros de medição |
| 51 | Conhecimento de calibração de sistemas |
| 52 | Conhecimento dos testes de confiabilidade |
| 53 | Conhecimento de FMEA e FMECA |
| 54 | Conhecimento de FTA |
| 55 | Conhecimento de sistemas de rastreabilidade de produtos |
| 56 | Conhecimento do procedimento de recalls |