

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

José Marquete de Sousa

**APLICAÇÃO DO QFD EM UM LABORATÓRIO DE
METROLOGIA E ENSAIOS MECÂNICOS DE ENSINO
TÉCNICO**

**Taubaté-SP
2007**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

José Marquete de Sousa

**APLICAÇÃO DO QFD EM UM LABORATÓRIO DE
METROLOGIA E ENSAIOS MECÂNICOS DE ENSINO
TÉCNICO**

Dissertação apresentada para obtenção
do Título de Mestre pelo Curso
Mestrado Profissional de Engenharia
Mecânica do Departamento de
Engenharia Mecânica da Universidade
de Taubaté.

Área de Concentração: Produção

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Azevedo Cardoso

**Taubaté-SP
2007**

JOSÉ MARQUETE DE SOUSA

**APLICAÇÃO DO QFD EM UM LABORATÓRIO DE METROLOGIA E ENSAIOS
MECÂNICOS DE ENSINO TÉCNICO**

Dissertação apresentada para obtenção
do Título de Mestre pelo Curso
Mestrado Profissional de Engenharia
Mecânica do Departamento de
Engenharia Mecânica da Universidade
de Taubaté.
Área de Concentração: Produção
Orientador: Prof. Dr. Álvaro Azevedo Cardoso

Data: 15/06/2007

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Álvaro Azevedo Cardoso, PhD

Universidade de Taubaté

Assinatura

Prof. Dr. Carlos Alberto Chaves

Universidade de Taubaté

Assinatura

Prof. Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto

Universidade Paulista

Assinatura

Dedico este trabalho a minha esposa e a meus filhos, que não me deixaram esquecer a importância de estar sempre buscando o aprimoramento para a vida, e a minha Querida Mãe, que não se cansa de me incentivar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Nossa Senhora Aparecida que sempre me socorreu em momentos de necessidade.

Agradeço àqueles que me auxiliaram, participando da execução de pesquisas, fornecendo informações e me auxiliando nas horas que encontrei dificuldades.

Agradeço ao Prof. Álvaro de Azevedo Cardoso, PhD, que me orientou na elaboração deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo aplicar a técnica de Desdobramento da Função Qualidade em um laboratório de metrologia e ensaios de uma instituição de ensino técnico para avaliar o nível de expectativa dos clientes, auxiliar na identificação do nível do serviço oferecido e proporcionar elementos para identificar pontos que possam agregar valor ao serviço. Os requisitos dos clientes (alunos) foram identificados através de uma pesquisa de opinião realizada durante as aulas nos laboratórios no ano de 2006, fornecendo informações que foram tratadas de forma a permitir a aplicação da técnica. Esta aplicação proporcionou a priorização dos requisitos dos clientes e o levantamento de itens para análise da política de melhorias que podem trazer vantagens competitivas no ramo do negócio. Foi identificado que a característica “equipamentos informatizados” é de maior relevância para o cliente e que, se a instituição concentrar 31% de esforço para melhoria das características de qualidade atenderá 52% dos requisitos dos clientes.

Palavras chave: Qualidade, cliente, ensino técnico, desdobramento da função qualidade, laboratórios.

ABSTRACT

This paper has the objective of presenting the application of Quality Function Deployment in one of the test and metrology laboratory of a technical High School to evaluate the clients expectation level, helping to identify the service level offered and enable elements to identify easier which can associate value to the service.

The client requirements (students) were identified through an opinion pool done during the laboratory classes in 2006, providing information which was treated in way to allow the technique application. This application enabled the clients' requirement preference and the raising of some items for improvement policy analysis that can bring some competitive benefits in the business area. It was identified that the computerized equipment feature is very important to the client and that if the institution centralizes 31% of this effort to improve the quality features it will reach 52% of the clients' requirement (needs).

Key words: Quality-clients, Technical High School, Quality Function Deployment, laboratories.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Tema	11
1.1.1 O laboratório de Metrologia e Ensaio Mecânicos.....	11
1.1.2 Justificativa do tema.....	12
1.2 Qualidade	12
1.3 Qualidade em serviços	15
1.3.1 Qualidade na Educação.....	22
1.4 Sistema de gestão da qualidade	24
1.4.1 Norma ABNT NBR ISO 9000:2000.....	28
1.5 Desdobramento da Função Qualidade	29
1.5.1 Histórico.....	29
1.5.2 Desdobramento da Função Qualidade.....	30
1.5.3 Desdobramento da Função Qualidade (Sentido Restrito) – QFDR.....	30
1.5.4 Conceitos e comentários sobre a técnica QFD.....	32
1.5.5 Abordagens do QFD.....	38
1.5.6 Artigos recentes sobre QFD.....	49
1.6 Diagrama de Pareto	53
2. OBJETIVO	54
3. METODOLOGIA	55
3.1 A empresa	55
3.2 A voz do cliente	56
3.3 Matriz da qualidade	56
3.3.1 Identificação dos clientes.....	57
3.3.2 Ouvir a voz do cliente (O QUÊ).....	58
3.3.3 Desdobramento da qualidade demandada.....	60
3.3.4 Importância dos itens da qualidade demandada (IDi).....	61
3.3.5 Avaliação estratégica dos itens da qualidade demandada (Ei).....	62
3.3.6 Avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada (Mi).....	63
3.3.7 Importância corrigida da qualidade demandada (IDi*) – Priorização..	63
3.3.8 Desdobramento das características da qualidade.....	64
3.3.9 Relacionamento da qualidade demandada com as características da	
qualidade (DQij).....	65
3.3.10 Especificações atuais para as características de qualidade.....	65
3.3.11 Importância técnica das características de qualidade (IQj).....	66
3.3.12 Avaliação da dificuldade de atuação sobre as características de	
qualidade (Dj).....	67
3.3.13 Avaliação competitiva das características de qualidade (Bj).....	67
3.3.14 Importância corrigida das características de qualidade (IQj*) –	
Priorização.....	68
3.3.15 Correlações entre as características de qualidade.....	69
3.4 Modelo conceitual de QFD	69
3.5 Plano de melhorias	71
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	72
4.1 A Voz do Cliente	72
4.2 Conversão das informações primitivas em informações lingüísticas..	72
4.3 Reunião das informações lingüísticas similares	73
4.4 Informação dos itens de qualidade demandada	73
4.5 Atribuição de importância aos itens de qualidade demandada (IDi).....	75

4.6 Avaliação estratégica da qualidade demandada (Ei).....	77
4.7 Avaliação competitiva dos itens de qualidade demandada (Mi).....	78
4.8 Priorização da qualidade demandada (IDi*)	79
4.9 Desdobramento das características de qualidade	82
4.10 Importância para as características de qualidade (IQj).....	82
4.11 Avaliação da dificuldade de atuação sobre as características de qualidade (Dj).....	84
4.12 Avaliação competitiva das características de qualidade (Bj).....	86
4.13 Priorização das características de qualidade (IQj*)	87
4.14 Identificação das correlações entre as características de qualidade	89
5. CONCLUSÕES	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
APÊNDICE A – Questionário aberto	99
APÊNDICE B – Questionário fechado	100
APÊNDICE C – Avaliação da importância do nível secundário	102
APÊNDICE D – Avaliação da importância do nível terciário	106
APÊNDICE E – Matriz da qualidade.....	108
APÊNDICE F - O gráfico 4 de Pareto das características de qualidade priorizadas.....	109
APÊNDICE G – Reunião das informações lingüísticas similares (Resumo da pesquisa)	110
ANEXO A – Norma NBR ISO 9001:2000 – definições de alguns termos utilizados.....	117
ANEXO C – Itens da norma ABNT ISO 9000:2000	120

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Projeto Político Institucional, de 2006, do Centro de Tecnologia e Ciência (CETEC), O município de São José dos Campos, com o nono maior PIB do Brasil e o terceiro do Estado de São Paulo, é um dos centros industriais e de serviços mais importantes. É o segundo maior município exportador do País, ocupa a nona posição entre as 100 melhores cidade brasileiras para negócios e foi apontado como a terceira melhor cidade para se trabalhar, entre as não-capitais.

O complexo industrial de São José dos Campos destaca-se no cenário nacional pelo forte desempenho nos seguintes setores: automotivo, telecomunicações, aeroespacial e de defesa, químico-farmacêutico, petróleo, dentre outros.

Considerando as grandes possibilidades de desenvolvimento econômico e presença de contingente expressivo de jovens no município, a ampliação das possibilidades de qualificação profissional torna-se uma tarefa prioritária para a região.

Para isso, o gerenciamento moderno de uma organização deve buscar primordialmente o atendimento das necessidades das pessoas. Numa escola, este princípio pode ser resumido em atender as necessidades dos alunos, de seus pais, dos professores e funcionários, das empresas (no caso de uma escola técnica) e da comunidade. Muitas vezes, instituições de renome não mantêm o foco no cliente (aluno) e sim na posição relativa no mercado, na classe social do cliente atendido, nos acionistas, na beleza das instalações, esquecendo o cliente, suas necessidades e expectativas.

Cada vez mais as empresas estão vislumbrando a importância que os serviços têm para o sucesso futuro, onde os clientes ganham força, e as empresas buscam adequar seus produtos e serviços às necessidades de seus clientes. Somente agregando valor oriundo da qualidade do produto ou serviço, é que se pode

determinar se uma empresa será bem ou mal sucedida, pela importância do atendimento das necessidades dos clientes. (DENTON,1991).

Segundo dados da ABNT/CB-25 (2005), na busca pela melhoria da qualidade, para atender as necessidades e expectativas dos clientes, existem no Brasil 7323 empresas certificadas com o sistema de gestão da qualidade ABNT NBR ISO 9001:2000, dentre elas algumas instituições de ensino.

Neste contexto, a Instituição busca oferecer benefícios sócio-econômicos para a população na sua área de influência mediante a realização de sua proposta institucional.

Neste cenário, a metodologia do QFD é uma ferramenta poderosa, pois tem por função básica desenvolver produtos e serviços com qualidade garantida (AKAO, 1996). Isto porque o QFD ouve as necessidades e exigências dos clientes e as traduz em características mensuráveis.

1.1 Tema

O trabalho tem seu foco na busca pela melhoria da qualidade na prestação de serviços na educação, tendo como ponto de partida as necessidades e expectativas dos clientes (alunos) de um laboratório de Metrologia e Ensaio Mecânicos. Para o desenvolvimento deste trabalho, é utilizada a técnica QFD – Quality Function Deployment ou Desdobramento da Função Qualidade.

1.1.1 O laboratório de Metrologia e Ensaio Mecânicos

No laboratório de Metrologia e Ensaio Mecânicos são realizados diversos tipos de ensaios disponíveis para a avaliação das propriedades mecânicas dos materiais metálicos, polímeros e conjugados. Dentre as principais propriedades mecânicas,

para a engenharia, destacam-se as seguintes: limite de resistência à tração, limite de escoamento, módulo de elasticidade, módulo de resiliência, módulo de tenacidade, ductilidade, coeficiente de encruamento e coeficiente de resistência, dentre outros.

Para a realização de um ensaio, inúmeras variáveis podem afetar os resultados dos testes mecânicos, incluindo diversos fatores como: materiais, metodologia, mão-de-obra, medida, máquinas e meio ambiente.

1.1.2 Justificativa do tema

Hoje, a qualidade na prestação de serviços é um diferencial competitivo no mercado. Por meio da qualidade, é possível obter a fidelização dos clientes e a expansão dos negócios da empresa. Para tal, o sistema de gestão de qualidade ABNT NBR ISO 9001:2000 pode ser utilizado pela Instituição estudada e deve estar plenamente focado na satisfação dos clientes (alunos) e a técnica QFD foi utilizada como meio de identificar, quantificar e priorizar este propósito.

O direcionamento deste trabalho é para a busca de atributos, através da técnica QFD, capazes de contribuir para a melhoria da qualidade de prestação de serviços de ensino.

1.2 Qualidade

Historicamente, os enfoques da garantia de qualidade são três (CHENG, 1995):

a) garantia da qualidade pela inspeção, caracterizado pela separação do defeituoso do perfeito, comparando o produzido com um padrão. Desta forma somente detecta-se algo errado no produto final;

b) garantia da qualidade pelo controle de processo, caracterizado pelo controle de todos os processos envolvidos na formação do produto final, tanto no seu efeito como nas suas causas. Desta forma, garante a formação do produto especificado;

c) garantia da qualidade durante o desenvolvimento do produto, difere dos dois primeiros porque, além de necessitar dos enfoques anteriores, busca uma aproximação entre a “qualidade exigida” dos clientes e a “qualidade do produto ou serviço recebido”, passando pela qualidade de especificação e qualidade de fabricação do produto. Este enfoque vai além, objetivando conceber bem o que se propõe produzir e entregar de acordo com as necessidades e os desejos captados dos clientes.

Algumas definições para a qualidade de um produto ou serviço são apresentadas a seguir:

Conforme Campos (1992), um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo, às necessidades do cliente. Portanto:

- a) Que atende perfeitamente = projeto perfeito;
- b) de forma confiável = sem defeitos;
- c) de forma **todos possam adquirir** = baixo custo;
- d) de forma segura = segurança do cliente;
- e) no tempo certo = entrega no prazo, no local e na quantidade certas.

Além disso, o autor citado expõe que o verdadeiro critério da boa qualidade é a preferência do consumidor.

Para Deming (1990), qualidade é a perseguição às necessidades e expectativas dos clientes e homogeneidade dos resultados dos processos.

Segundo Juran e Gryna (1991) e Costa Neto (2007), qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes, assim proporcionando a satisfação em relação ao produto/serviço.

Segundo Garvin (1992), conhecemos qualidade como conceito há milênios, mas só recentemente é que ela surgiu como função de gerência formal.

Para Feigenbaum (1994), qualidade é a combinação das características de produtos e serviços referentes a marketing, engenharia, fabricação e manutenção, através da qual o produto ou serviço em questão corresponderá às exigências do cliente.

A qualidade deve visar às necessidades do consumidor, tanto atuais quanto futuras. (DEMING,1990).

Para Kotler (2000) qualidade de um produto ou serviço é a capacidade de satisfazer as necessidades e expectativas declaradas ou implícitas dos clientes, através de seus atributos e características.

Na norma ABNT NBR ISO 9000:2004, qualidade também é definida como o grau no qual um conjunto de características (físicas, sensoriais, funcionais, entre outras) inerentes que satisfaz as necessidades ou expectativas que são expressas, geralmente, de forma implícita ou obrigatória.

Pande (2001) define qualidade do ponto de vista do Seis Sigma como redução da variabilidade, e conseqüentemente, os defeitos e os custos com grande focalização no cliente, diz que é um sistema abrangente e flexível para alcançar, sustentar e maximizar o sucesso empresarial, impulsionado por uma estreita compreensão das necessidades dos clientes, pelo uso disciplinado de fatos, dados e análise estatística e a atenção diligente à gestão, melhoria e reinvenção dos processos de negócios.

Em Gilioli (2006), tem-se que a definição mais usada de qualidade é a medida na qual o produto ou serviço está encontrando e/ou excedendo as expectativas dos clientes.

1.3 Qualidade em serviços

Os clientes formam sua opinião a respeito de um serviço, na maioria das vezes, através das pessoas com quem mantém contato. Para eles, a qualidade de um serviço pode ter variações desde a insatisfação até a satisfação plena, (GILIOLI, 2006).

Kotler (1998) define: serviço é qualquer ato ou desempenho que uma parte possa fornecer a outra e que seja essencialmente intangível e não resulte na propriedade de nada. Sua produção pode ou não estar ligada a um produto físico. Como exemplos, na Internet, navegando na Web, é fácil identificar prestadores de serviços virtuais, já quando freqüentamos um restaurante temos como serviço a comida e o serviço oferecido.

Segundo Slack (1997), tem-se três possibilidades de relações para as expectativas e as percepções do cliente:

- Expectativa < Percepções: a qualidade percebida é boa.
- Expectativa = Percepções: a qualidade percebida é aceitável.
- Expectativa > Percepções: a qualidade percebida é pobre.

“As organizações notáveis em serviços conhecem as necessidades, instintos, situações de vida, problemas e motivações de compra de seus clientes. Elas sabem que fatores críticos, de valor, conquistarão e reterão seus negócios”, (ALBRECHT, 2002).

“As empresas bem sucedidas são orientadas para o cliente. O valor dominante é a satisfação do cliente, seja através de um excelente serviço ou da inovação do produto” , (CHIAVENATO , 2000).

Em Gilioli (2006), tem-se que o ponto principal para o modo correto da organização prestar os serviços é a identificação exata das necessidades e expectativas dos clientes para o modo correto da organização prestar e executar esses serviços.

Segundo Giancesi e Correa (1996), Qualidade em serviços é a avaliação do grau em que as necessidades e expectativas do cliente são atendidas (Figura 1).

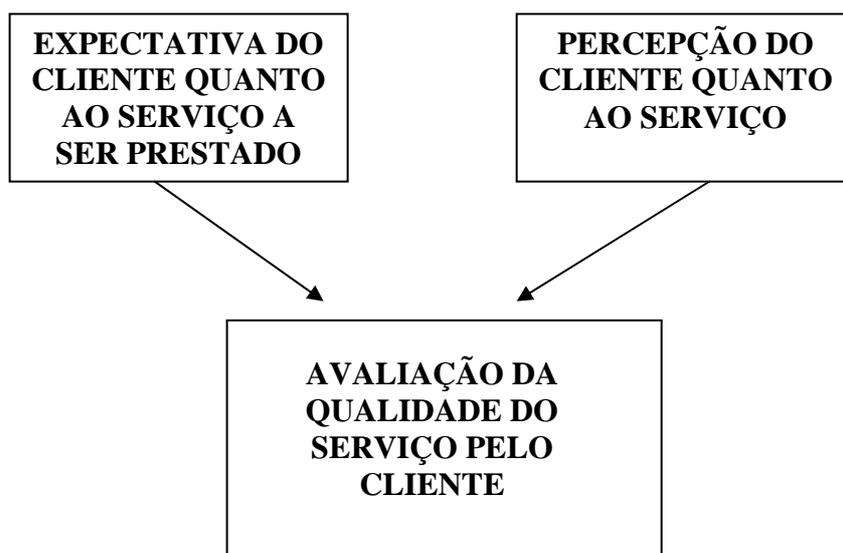


Figura 1 - Qualidade em Serviços – (Giancesi e Correa, 1994)

A satisfação do cliente através dos requisitos de uso de produtos simples não é frequentemente percebida e detém mercado específico. Clientes esperam que suas necessidades e expectativas sejam excedidas através de produtos inovadores. (SHEN, 2000)

De acordo com Cloutier et al. (1994), citado por Pitman (1996), a medida da satisfação do cliente em um estabelecimento educacional pode ser tida pelos educadores como um grande desafio de um movimento da qualidade.

Segundo Gilioli (2006) quando se tenta abordar a qualidade em serviços com as definições da qualidade de produto, a precisão de conceitos fica prejudicada, pois os serviços possuem algumas características especiais, destacadas a seguir:

1) SERVIÇOS TÊM UM FORTE COMPONENTE INTANGÍVEL: Todos os serviços têm algum aspecto tangível, importante em seu custo final. No caso dos serviços prestados por uma companhia de aviação ou de navegação, o custo do avião, do navio e da infra-estrutura necessários para operá-los é significativo.

Embora você possa sentir fisicamente partes tangíveis componentes do serviço, ele em si é intangível. Você não pode segurar um corte de cabelo, um filme de televisão ou a aula de um professor. Tato, olfato, audição, paladar e visão servem para perceber produtos, o resultado de um serviço é uma sensação.

2) SERVIÇOS SÃO HETEROGÊNEOS – são prestados de maneiras diferentes por pessoas diferentes. Se o serviço não for totalmente automatizado, isto é, se envolver pessoas, ele será de alguma forma diferente, mesmo que se tente uma padronização ao estilo Mc Donald's. As pessoas treinadas para entrar em contato com os clientes podem variar de humor, simpatia, rapidez, inteligência ou beleza, e com isto influenciam diferentemente a satisfação do cliente.

3) A PESSOA QUE PRESTA O SERVIÇO FAZ PARTE DO PRÓPRIO SERVIÇO

- O "maître" que atende no restaurante faz parte do serviço oferecido. Ele não apenas atende pedidos, mas sugere, orienta e resolve problemas. Da mesma forma,

fazem parte do serviço o caixa de um banco, um técnico de informática e um palestrante de um seminário. O médico, o comissário de bordo, o alfaiate, o cabeleireiro, o porteiro do prédio ou o jornaleiro da esquina podem modificar para melhor ou para pior a sensação que o cliente tem do serviço.

4) NÃO SE PODE SEPARAR A PRODUÇÃO DO CONSUMO - O serviço é consumido no mesmo momento em que está sendo produzido. Ele pode ser planejado com antecedência, ou ser até padronizado, como um treinamento, uma excursão ou um programa de televisão, mas o serviço só é executado no momento em que é consumido pelo cliente.

5) SERVIÇOS NÃO SÃO PASSÍVEIS DE UMA INSPEÇÃO FINAL ANTES DA ENTREGA - Qualquer defeito em um produto pode ainda ser percebido em uma inspeção final. Em um serviço isto não é possível. O cliente só vai saber se o corte de cabelo ficou bom ou ruim quando acabar. Em um supermercado, o serviço termina com o cliente usando os produtos comprados, não há como inspecionar este serviço antes do resultado final.

6) SERVIÇOS NÃO SÃO ESTOCÁVEIS - Não se pode guardar o lugar não utilizado em um avião para o próximo vôo. Deixar de vender um lugar é irreversível.

Da mesma forma, não se pode estocar cortes de cabelo, lugares em restaurante ou transações “on-line”.

7) SERVIÇOS NÃO SÃO PASSÍVEIS DE DEVOLUÇÃO - A cirurgia não pode voltar atrás, o hambúrguer não pode ser devolvido depois de comido e o jornaleiro não pode aceitar de volta um jornal, se você não gostou das notícias que leu. Isso porque não se tem mais como retornar a condição inicial, antes de iniciar o serviço.

8) SERVIÇOS NÃO SÃO TRANSPORTÁVEIS - Os serviços são prestados junto aos clientes e exigem uma aproximação entre ele e o prestador do serviço.

Não se pode produzir um serviço no Japão e trazê-lo para o consumo no Brasil. Mesmo que seja um serviço “on-line”, operado em computadores nos Estados Unidos, o cliente estará na frente de um terminal ou micro desfrutando o serviço no momento em que é produzido.

Kotler (2000) cita Zeithaml, Parasuraman e Berry que identificaram cinco características em serviços de qualidade. São elas:

- 1) Confiabilidade – a capacidade de oferecer o serviço, prometido ao cliente, de maneira confiável e precisa;
- 2) Segurança – o conhecimento e a cortesia de funcionários e sua capacidade de transmitir confiança e certeza nos serviços que serão executados.
- 3) Tangíveis – as instalações e os equipamentos físicos e a aparência profissional do pessoal.
- 4) Empatia – o grau de atendimento e atenção individual oferecido aos clientes.
- 5) Postura pró-ativa – a atitude de auxiliar clientes em seus problemas e oferecer atendimento imediato.

A qualidade em serviços tem grande importância na manutenção do negócio, sendo um diferencial competitivo, importante na fidelização de clientes, conforme mencionado pelos autores abaixo:

Deming (1990) diz que o cliente é a parte mais importante de um produto ou serviço. Estudar suas necessidades e expectativas para fornecer produtos ou serviços que atendam essas necessidades e expectativas é o mais importante para se atingir o

sucesso, pois mantém a empresa no ramo de negócio e geram empregos, e que um cliente insatisfeito pode causar a perda de um negócio e de empregos.

Para Christopher (1999), a vantagem competitiva é encontrada na capacidade da organização ser diferente de seus concorrentes aos olhos do cliente e pela capacidade e operar a baixo custo. Organizações bem sucedidas ou têm vantagem pela alta produtividade, ou têm vantagem de “valor”, ou uma combinação das duas.

Albrecht (1990), após diversas pesquisas e análises das melhores empresas prestadoras de serviços descobriu que existem três características regulares e importantes que estão sempre presentes nestas empresas e que parecem fazer toda a diferença entre as empresas de sucesso e as que não o tem. Assim, idealizou o triângulo do serviço (Figura 2) como maneira de descrever os procedimentos das prestadoras de serviços bem sucedidas.

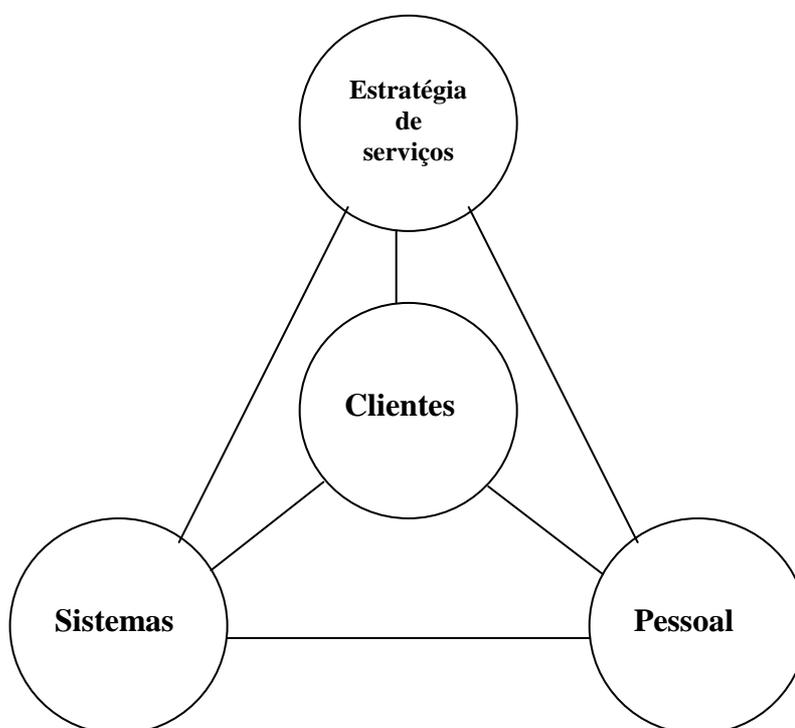


Figura 2 – O triângulo de serviços – (Albrecht, 1990).

Segundo Albrecht (1990), as organizações que sobressaem pela excelência de seus serviços aprenderam a dominar os cinco processos críticos que geram valor para os clientes, que são:

a) Pesquisa de mercado: as organizações notáveis em serviços conhecem as necessidades, instintos, situações de vida, problemas e motivações de compra de seus clientes.

b) Formulação da estratégia: as empresas conceberam ou desenvolveram modelos de negócios que conquistam e retêm os clientes por meio de ofertas de valor .

c) Educação, treinamento e comunicação: educar seu pessoal a respeito dos clientes, da qualidade e de seus papéis no fornecimento de serviços de alta qualidade.

d) Melhoria de processos: todos os níveis de liderança dever estar comprometidos com a melhoria contínua e se empenhem ativamente na busca de novas maneiras de fazer com que a organização funcione melhor em proveito dos empregados e clientes.

e) Avaliação, mensuração e feedback: alinhar seus processos de recompensas internas aos objetivos do negócio, de modo que as pessoas realmente sejam valorizadas ao empenhar suas energias para o fornecimento de valor aos clientes.

Em Gilioli (2006) tem-se que, um aspecto essencial de gerenciar qualidade em serviços é a identificação das expectativas do cliente e o projeto do sistema de serviços para o foco nesses requisitos.

Mesmo que inconscientemente os serviços prestados estão sempre sendo avaliados pelos clientes. O autor defende que o cliente interage com o ambiente físico, processos e com indivíduos, resultando na percepção de todos os aspectos situacionais presentes no serviço. Isto acaba conduzindo-o a um julgamento em que decide se a experiência foi satisfatória ou não. Quando satisfaz, o serviço é considerado de boa qualidade, (GILIOLI, 2006).

Miguel (2002) diz que na etapa denominada de avaliação da concorrência, é necessário conhecer o que o cliente considera importante na qualidade dos produtos da concorrência. Isto é um meio eficaz para determinar a posição dos concorrentes em relação aos produtos e serviços desenvolvidos pelas empresa .

A palavra qualidade tem vários significados. Qualidade é o atendimento das exigências do cliente. Também menciona que: Para Deming, “a qualidade deve ter como objetivo as necessidades do usuário, presentes e futuras”. Para Juran, qualidade representa a “adequação à finalidade ou ao uso”. Para Crosby, é a “conformidade com as especificações”. Feigenbaum diz que ela é “o total das características de um produto ou serviço referentes a marketing, engenharia, manufatura e manutenção, pelas quais o produto ou serviço, quando em uso, atenderá às expectativas do cliente”. No fundo, por trás desses conceitos de qualidade, que falam o mesmo idioma através de vários dialetos, está a figura do cliente. (CHIAVENATO, 2000).

1.3.1 Qualidade na Educação

Para uma instituição satisfazer as necessidades e exigências de seus clientes, ela deve oferecer produtos ou serviços produzidos e prestados por pessoas com nível

de qualidade aceitável, tanto na qualidade técnica como no aspecto humano. Os conceitos de qualidade técnica e qualidade humana são complementares, pois a qualidade técnica satisfaz exigências e expectativas concretas como: funcionamento, tempo, taxa de defeitos, durabilidade, variabilidade, segurança e garantia; enquanto que a qualidade humana satisfaz expectativas e desejos emocionais como: atitudes, comprometimento, comportamento, atenção, credibilidade, consistência e lealdade. Assim, a qualidade pessoal pode ser definida como a satisfação das exigências e expectativas técnicas e humanas das próprias pessoas e das outras. (SILVA, 1993).

A qualidade do resultado final de um trabalho de uma Instituição de Ensino depende da qualidade do trabalho de cada uma das pessoas da equipe. A qualidade é alcançada pelo controle que cada um faz sobre a atividade que executa e à medida em que a executa. (BARBOSA, 1995).

A qualidade no ensino tem por meta obter o sucesso na transmissão de conhecimento, envolvendo pessoas. O principal é a meta de modificação para melhoria do ser humano, ampliando os seus saberes para que possa construir outras habilidades para participar no social e gerar novos conhecimentos. (ABUD, 2001)

A qualidade em um processo de ensino necessita de constante avaliação de seu estágio e de sua qualidade em face dos requisitos, o que ensina o aluno a não aguardar o final do ano ou do semestre letivo para tomar providências relativas ao aprendizado. (GIACAGLIA e ABUD, 2003).

1.4 Sistema de gestão da qualidade

Na norma ABNT NBR ISO 9000:2000, sistema de gestão da qualidade é definido como o sistema de gestão para dirigir e controlar uma organização, relativo à qualidade, fazendo com que as organizações possam aumentar a satisfação do cliente. Os oito princípios de gestão de qualidade são:

- I) **Foco no cliente:** convém que as necessidades dos clientes, seus requisitos e suas expectativas sejam atendidos e excedidos, pois as organizações dependem deles;
- II) **liderança:** líderes estabelecem unidade de propósito e o rumo da organização;
- III) **envolvimento de pessoas:** pessoas dos diversos níveis da empresa são à base de uma organização e suas habilidades quando usadas em benefício da organização, permitem seu total envolvimento;
- IV) **abordagem de processo:** quando as atividades e os recursos são gerenciados como um processo, o resultado desejado é alcançado mais eficientemente;
- V) **abordagem sistêmica para a gestão:** identificar, entender e gerenciar processos inter-relacionados como um sistema contribui para a eficácia e eficiência da organização no sentido desta atingir seus objetivos.
- VI) **melhoria contínua:** a melhoria contínua do desempenho global da organização deve ser seu objetivo permanente;

VII) abordagem factual para a tomada de decisão: decisões eficazes são obtidas com base na análise de dados e informações corretas e pertinentes;

VIII) benefícios nas relações entre uma organização e seus fornecedores: uma relação de benefícios mútuos aumenta a habilidade de ambos em agregar valor.

Para Feigenbaum (1994), sistema de gestão da qualidade é definido como a combinação da estrutura operacional ampla documentada, considerando os procedimentos técnicos e gerenciais integrados e efetivos, controlando ações coordenadas de pessoas, máquinas e dados da empresa através de meios mais práticos e adequados e assegurando ao cliente satisfação quanto à qualidade e seus custos.

Segundo Carvalho e Paladini (2006) e Paladini (2000), dentre as características necessárias à gestão da qualidade na prestação de serviços podem ser citadas:

- a) Como as operações dificilmente se repetirão, os processos produtivos devem ser altamente flexíveis e adaptáveis a momentos, situações e contexto;
- b) A gestão da qualidade deve priorizar a eficácia, a eficiência e a produtividade, como uma seqüência, sendo que, nesse ambiente, o conceito básico da qualidade é o de ter uma perfeita adaptação do processo do cliente;
- c) A priorização de um projeto de avaliação global envolvendo aspectos da interação com o cliente deve prevalecer e também buscar a melhoria contínua sempre o mais próximo das necessidades e expectativas ao cliente;

d) A qualidade do atendimento é uma característica que diferencia uma empresa no mercado e poderá garantir a fidelidade do cliente;

e) Como não se pode estocar serviços e não se pode produzi-los antecipadamente nem utilizá-los posteriormente à sua geração, deve-se adotar um modelo de gestão onde a oferta esteja adequada à demanda. Caso ocorram excessos de oferta ocorrerão perdas e se houver falta de atendimento se terá aumento de custos.

Para evitar que isso ocorra, a Gestão da Qualidade utiliza-se de um processo de flexibilização.

Para Campos (1992) a utilização do ciclo PDCA, representado na Figura 3, é uma maneira de garantir a melhoria contínua no processo de qualidade para bens ou serviços onde:

(P) – “Plan” –Identificação do problema a partir da meta de melhoria; reconhecimento das características do problema; descoberta das causas principais do problema e estabelecimento de um Plano de Ação com contramedidas para bloquear estas causas;

(D) – “Do” –Execução – execução do Plano de Ação, isto é, treinamento e execução das tarefas do plano e coleta de dados a serem usados na fase C;

(C) – “Check” – Verificar – verificação da efetividade da ação de bloqueio adotada;

(A) – “Action” – Atuar Corretamente – eliminação definitiva das causas principais do problema, através de utilização de procedimentos que adote como padrão ações que deram certo; revisão das atividades realizadas e planejamento para o trabalho futuro.

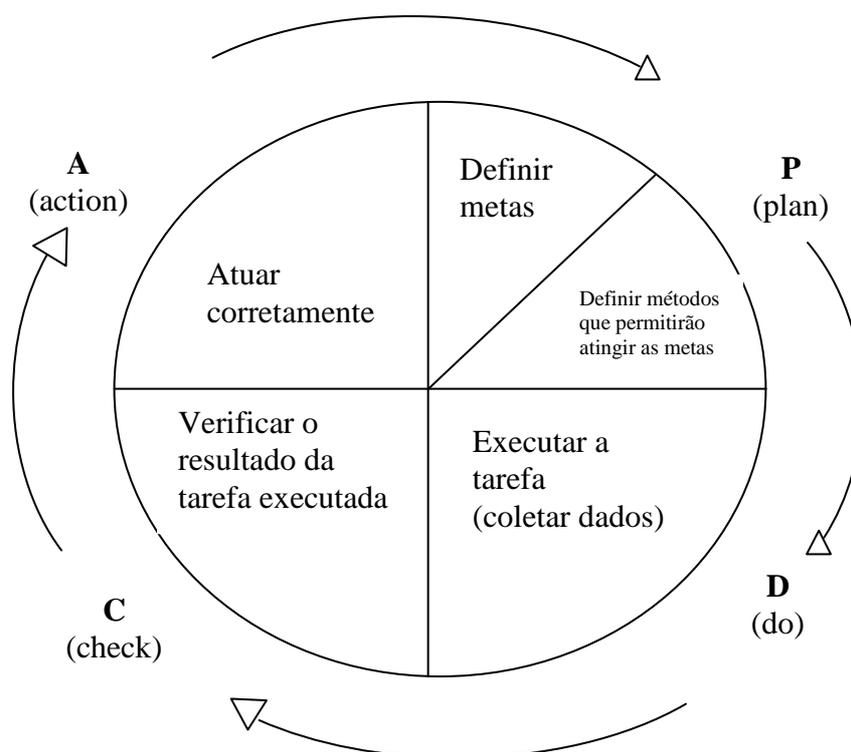


Figura 3 – Ciclo PDCA de controle – (CAMPOS, 1990).

Para Barbêdo et al. (2003), na sociedade atual, a economia global vem exigindo que empresas estabeleçam, planejem e implementem sistemas de qualidade na busca pela sobrevivência e melhor desenvolvimento dos produtos que oferecem. A obtenção da qualidade no setor de serviços pode ser vista como um processo contínuo, e o cliente é membro fundamental para o reconhecimento das organizações de serviços na comunidade em que a organização atua.

1.4.1 Norma ABNT NBR ISO 9000:2000

A Norma ABNT NBR ISO 9000:2000, abre as portas do mundo globalizado para as empresas certificadas e é mais que um diferencial, pois, ao adquirir produtos dessas empresas, o consumidor tem a certeza que existe um sistema de controle das etapas de desenvolvimento, elaboração, execução e entrega do produto, provido de um tratamento formalizado com o objetivo de garantir os resultados.

A norma ABNT NBR ISO 9001:2000 está focada na eficácia do sistema de gestão da qualidade em atender requisitos dos clientes, anexo A, e a organização faz uso desta norma quando seus objetivos são:

- a) Necessidade de demonstrar sua capacidade para fornecer de forma coerente produtos que atendam aos requisitos do cliente;
- b) Aumentar a satisfação do cliente por meio da efetiva aplicação do sistema, incluindo processos para a melhoria contínua do sistema e a garantia da conformidade com os requisitos do cliente.

A norma NBR ISO9001:2000, ao longo de 4 seções, propõe: responsabilidade da direção; gestão de recursos; realização do produto; medição, análise e melhoria – mudanças organizacionais envolvendo métodos, pessoas e a estrutura organizacional, em torno de um sistema de gestão focalizado, organizado e sistemático e apresenta um modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processo onde fica evidente o foco no cliente, pois todos os processos buscam a satisfação do cliente (anexo B).

O item 4 da norma apresenta requisitos gerais e de documentação, para o sistema de gestão de qualidade.

O item 5 apresenta a responsabilidade da direção e enfatiza seu comprometimento com o foco no cliente (anexo C).

O item 6 apresenta requisitos para a gestão de recursos humanos e de infraestrutura.

O item 7 da norma apresenta a realização do produto com destaque para os processos (anexo C).

O item 8 apresenta requisitos para medição, análise e melhoria contínua da satisfação dos clientes, dos processos e dos produtos, análise de dados e melhorias (anexo C).

A Norma ABNT ISO/TS 16949:2004 fornece requisitos particulares para um sistema de gestão da qualidade para a aplicação da ABNT NBR ISO 9001:2000. Esta especificação técnica engloba a ABNT NBR ISO 9001:2000 e define os requisitos do sistema de gestão da qualidade para projeto e desenvolvimento, produção e, quando pertinente, instalação e serviço relacionados aos produtos automotivos. Tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de gestão da qualidade que proporcione a melhoria contínua, enfatizando a prevenção do defeito e a redução da variação e desperdício na cadeia de fornecimento (anexo A).

1.5 Desdobramento da Função Qualidade

1.5.1 Histórico

QFD – “Quality Function Deployment” ou Desdobramento da Função Qualidade nasceu, no Japão, no final da década de 60, quando as indústrias japonesas deixaram de desenvolver produtos por cópia ou imitação. Essa nova metodologia permitiu desenvolver um método de garantia da qualidade conforme os conceitos do TQC (*Total Quality Control*), que considera a satisfação do cliente na fase de concepção do produto. Para isso, eram utilizadas cartas e matrizes que apontavam os pontos críticos da garantia da qualidade que deveriam ser observados em todas as etapas de concepção de um novo produto. (AKAO, 1996).

1.5.2 Desdobramento da Função Qualidade

O Desdobramento da Função Qualidade pode ser subdividido em: desdobramento da qualidade (QD) e desdobramento da função qualidade no sentido restrito (QFDR). Para Akao (1996), desdobramento da qualidade (Quality Deployment) é converter as exigências dos usuários em características substitutivas (de qualidade), definir a qualidade do projeto do produto acabado, desdobrar esta qualidade em qualidades de outros itens, como: qualidade de cada uma das peças funcionais, qualidade de cada parte e até os elementos do processo, apresentando sistematicamente a relação entre os mesmos.

Para Cheng (1995), o QFD pode ser definido como uma forma de comunicar sistematicamente informação relacionada com a qualidade e de explicitar ordenadamente trabalho relacionado com a obtenção da qualidade; tem como objetivo alcançar o enfoque da garantia da qualidade durante o desenvolvimento de produto.

1.5.3 Desdobramento da Função Qualidade (Sentido Restrito) – QFDR

Akao (1996) define o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) no Sentido Restrito como sendo o desdobramento, em detalhes, dos trabalhos seguindo a lógica de objetivos e meios.

Segundo Cheng (1995) o Desdobramento da Função Qualidade no Sentido Restrito é o desdobramento da função trabalho, ou desdobramento de um conjunto de procedimentos gerenciais e técnicos que formam o Padrão Gerencial do Desenvolvimento de Produto e o Plano de Atividades do Desenvolvimento do Produto.

A Figura 4 apresenta um modelo esquemático para a diferenciação do desdobramento da qualidade, desdobramento da função qualidade no sentido restrito e desdobramento da função qualidade.

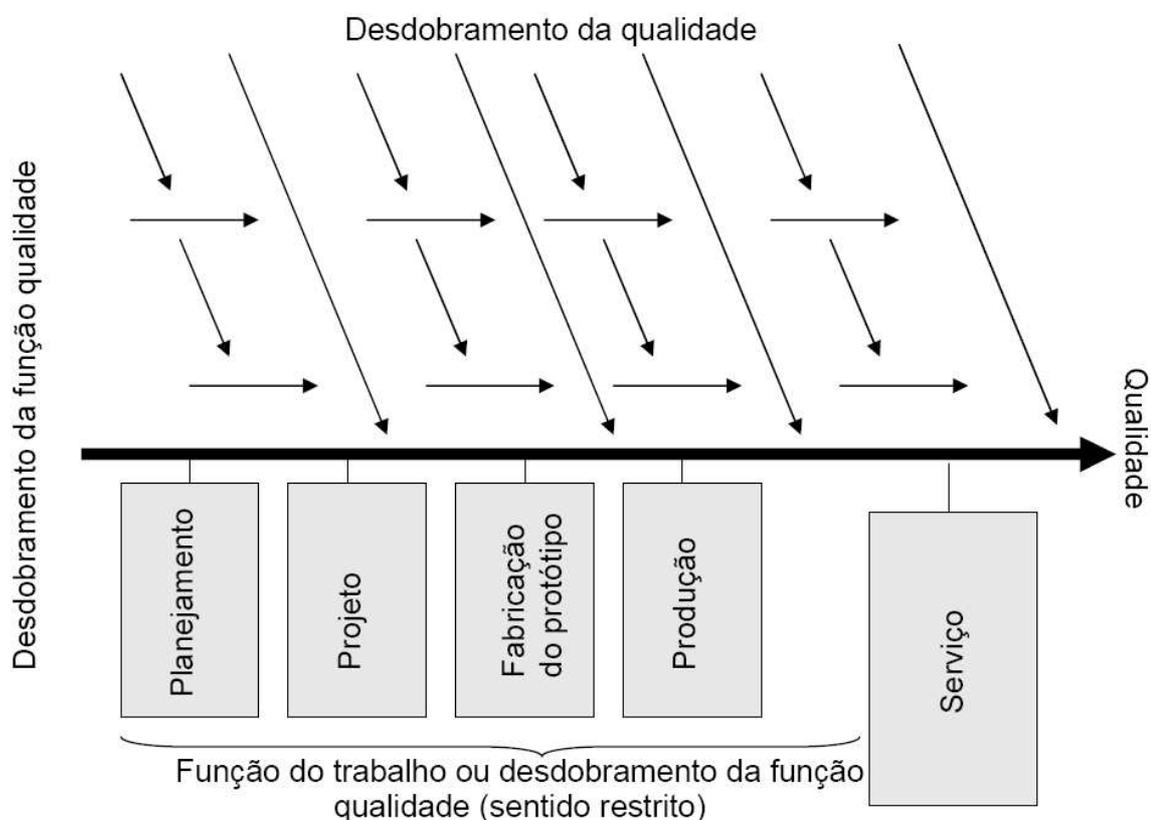


Figura 4 – Desdobramento da qualidade e desdobramento da função qualidade (AKAO, 1996).

1.5.4 Conceitos e comentários sobre a técnica QFD

Para Hauser (1988), QFD ou “Casa da Qualidade é um tipo de mapa conceitual que provê os meios para a comunicação e o planejamento interfuncional. Pessoas com diferentes problemas e responsabilidades podem traçar prioridades relacionadas a um modelo evidenciado nos relacionamentos da Casa da Qualidade”.

Para Akao (1996), QFD é um instrumento capaz de converter as exigências dos clientes em características de qualidade. Comparar com o livro “Em outras palavras, pode-se dizer que se trata de um método que tem por fim estabelecer a qualidade do projeto, capaz de obter a satisfação do cliente e efetuar o desdobramento das metas do referido projeto e dos pontos prioritários, em termos de garantia da qualidade, até o estágio de produção.”

Para Cheng (1995), o QFD foi criado para auxiliar o processo de gestão de desenvolvimento do produto (entendido como bens ou serviços) – denominado ação gerencial do planejamento da qualidade. Esta ação pode ser seqüenciada em quatro etapas, que são:

- 1) Finalidade do produto (a que necessidades e desejos o produto deve satisfazer);
- 2) Identificação das características do produto (que características, materiais e tecnologias são necessárias);
- 3) Identificação dos processos (qual é o fluxograma de processo e como aquelas características podem ser agregadas);
- 4) Plano tentativo de fabricação (se der certo, será adotado como padrão).

Segundo Cardoso et al. (2005) QFD é um método de desenvolvimento de produtos e serviços, que busca identificar quais são os desejos e exigências dos clientes, para projetar produtos e serviços que os satisfaçam.

Segundo Peixoto e Carpinetti (1998), QFD é uma técnica que pode ser empregada durante todo o processo de desenvolvimento de produto e que tem por objetivo auxiliar o time de desenvolvimento a incorporar no projeto as reais necessidades dos clientes.

Segundo Peixoto (1998), QFD é a matriz que auxilia o desdobramento dos requisitos do cliente em especificações técnicas do produto e permite que sejam estipulados os valores e metas para o desempenho em termos destas características.

Segundo Peixoto (1998), o QFD é um método visual (utiliza-se principalmente de matrizes), conectivo (os desdobramentos amarram as variáveis umas às outras) e priorizador (foca as atenções da equipe nas variáveis verdadeiramente importantes).

Em Akao (1996), o Dr. Shiguero Mizuno definiu o Desdobramento da Função Qualidade da seguinte forma: o desdobramento, em detalhes, das funções profissionais ou dos trabalhos que formam a qualidade, seguindo a lógica de objetivos e meios.

Cristiano (2000), diz que o uso mais comum do QFD é tornar claros os requisitos dos clientes e ter certeza que eles são considerados no desenvolvimento dos produtos.

Ribeiro et al. (2001) faz breves comentários e algumas considerações a respeito de QFD, como segue:

- a) é uma técnica de gestão, pois auxilia no gerenciamento de projetos simples ou complexos;
- b) é um método de planejamento, onde os esforços de engenharia são deslocados para a fase de planejamento;
- c) é um método de solução de problemas, listando O QUÊ precisa ser feito e COMO pode ser feito;
- d) facilita a modelagem do conhecimento, descobrindo o conhecimento técnico da equipe;
- e) facilita a documentação de informações, através do uso de matrizes de dados;
- f) facilita o transporte de informações, pois as matrizes relacionam-se de forma seqüencial e usa-se uma linguagem e uma lógica comum no seu preenchimento;
- g) fornece abertura à criatividade e inovações, através de discussões multisetoriais em um ambiente de engenharia simultânea.

Segundo Cor (2001, apud Gilioli), QFD pode ser uma excelente ferramenta para planejar e controlar o desenvolvimento dos processos utilizando os desejos dos clientes.

Miguel (2000) e Miguel e Carnevalli (2006) comentam que o QFD é um processo estruturado no qual os requisitos dos clientes (suas necessidades e expectativas) são transferidos para todos os estágios de desenvolvimento do produto ou serviços, isto é, a voz do cliente é traduzida em características dos produtos que sejam mensuráveis.

Também explica que os aspectos fundamentais do QFD podem ser descritos por meio de duas dimensões:

- a) Desdobramento da Qualidade: tradução dos requisitos do cliente para características de projeto de produto;
- b) Desdobramento da Função: tradução dos requisitos do projeto do produto para o trabalho, para obter o produto ou desdobramento do produto.

Carnevalli (2004), cita que na busca por melhorias no processo de desenvolvimento de produtos, as empresas adotam a metodologia QFD como indicação da preocupação em melhorar não só os produtos mas, também os processos de fabricação, softwares, serviços, etc.

Guimarães (1996), cita as empresas direcionam esforços no sentido de obter vantagens competitivas que podem ser obtidas quando se utiliza a metodologia QFD, tendo como resultado:

- a) melhoria da qualidade dos processos e dos produtos ou serviços;
- b) redução do ciclo de desenvolvimento;
- c) redução dos ciclos de manufatura;
- d) melhor estruturação e documentação de projetos com flexibilidade de alterações;
- e) maior conhecimento e entendimento do mercado;
- f) melhoria nas relações entre departamentos;
- g) melhoria da comunicação interna;
- h) redução do número de mudanças de engenharia e de seu custo respectivo;
- i) redução de custos de qualidade de falhas externas;
- j) redução dos "GAPS" de qualidade (serviços);
- k) redução de reclamações dos clientes;
- l) aumento do nível de satisfação dos clientes.

Carvalho (1997), cita alguns benefícios obtidos com a aplicação do QFD :

- a) aumento na satisfação dos clientes;
- b) incremento da qualidade e conhecimento das necessidades dos clientes;
- c) melhoria no desempenho do produto;
- d) redução do número de chamadas de garantia;
- e) transmissão de conhecimento e curva de aprendizado mais rápida;
- f) melhoria na documentação (registro de informações);
- g) redução de custos e de tempo de desenvolvimento;
- h) identificação de problemas latentes no projeto;
- i) menor número de mudanças de projeto;
- j) menos problemas de campo;
- k) interpretações convergentes das especificações;
- l) aumento do comprometimento dos membros da equipe com as decisões tomadas.

Segundo Slack (2002), o Desdobramento da Função Qualidade é uma técnica que tenta captar o que o cliente quer ou precisa e a maneira de como o que o cliente quer ou precisa pode ser conseguida.

Jesus (2001) diz que o QFD, antes de tudo, é um instrumento que leva a reflexão por parte da empresa, pois durante o seu desenvolvimento a empresa é levada a uma reavaliação de todo o processo, o que por si só, já é uma prática que pode levar a melhoria.

Miguel (2003) comenta que a metodologia QFD objetiva focar os itens mais importantes, tanto do ponto de vista dos clientes quanto da empresa, proporcionando um mecanismo para alcançar vantagens competitivas no

desenvolvimento de produto. Conhecendo os clientes, a estrutura física, os equipamentos e materiais, os processos realmente importantes e as necessidades de treinamento, arestas são aparadas e problemas são prevenidos.

Sassi (2002) pesquisou artigos publicados entre 1995 e 2001 no Brasil e constatou que a metodologia QFD vem sendo mais aplicada no setor de serviços (61,1%), na tentativa de melhorar a prestação de serviços com o apoio da metodologia do QFD e, conseqüentemente, aumentar a satisfação dos clientes. Também menciona que a diversidade de aplicação do QFD é muito abrangente, podendo ser aplicada para melhoria ou para desenvolvimento de novos produtos e serviços.

O sistema Seis Sigma, após a construção do diagrama de fluxo de trabalho SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer), identifica quais processos devem ser melhorados e se existe a necessidade de definir as demandas dos clientes. O QFD é uma ferramenta com capacidade de definir as demandas dos clientes e utilizada para tal. (PANDE, 2001).

Gilioli (2006) cita que Yoshizawa listou os seguintes pontos como significantes para o uso futuro da técnica QFD, na indústria:

- 1) QFD mudou o que nós conhecemos como controle de qualidade nos processos de produção e estabeleceu o gerenciamento da qualidade no desenvolvimento e planejamento.

- 2) QFD proveu uma ferramenta de comunicação para os projetistas. Os Engenheiros, posicionados entre o marketing e a produção, precisam comandar o desenvolvimento dos produtos. QFD é uma poderosa arma para

os engenheiros ao longo da construção de um sistema para o desenvolvimento do produto.

1.5.5 Abordagens do QFD

Segundo Fiates (1995), QFD é uma metodologia que traduz as necessidades e expectativas dos clientes até o processo de fabricação, tem sido utilizado para o desenvolvimento de produtos e serviços, mas também uma ferramenta poderosa de planejamento. Segundo o autor, QFD é uma ferramenta que traz uma considerável melhoria da qualidade quando devidamente implementado, é acima de tudo uma ferramenta de planejamento.

1.5.5.1 Abordagem de Macabe (abordagem das quatro fases)

Segundo Guazzi (1999), a abordagem de Macabe ou das quatro fases é conhecida nos EUA, tendo como seguidores Sullivan (1986), Hauser e Clausing (1988) e o ASI (1989). A abordagem das quatro fases se tornou conhecida nos EUA a partir do artigo "The house of quality", publicado na Harvard Business Review, em junho de 1988, de autoria de Hauser e Clausing (1988). Eles descrevem o QFD como sendo executado em quatro fases, que se constituem de quatro matrizes encadeadas. Estas fases são (Figura 5):

- Planejamento do Produto;
- Desdobramento das Partes;
- Planejamento do Processo;
- Planejamento da Produção.

A primeira e segunda fase dizem respeito ao planejamento do produto ou serviço. A terceira e quarta fase dizem respeito ao planejamento do processo e atividades de controle de qualidade. A Casa da Qualidade é o coração da primeira fase do QFD de quatro fases. (GUAZZI, 1999).

1.5.5.2 Abordagem do QFD - Estendido

Guazzi (1999), Clausing e Pugh (1991) e Witter, Clausing e Andrade (1994) denominam QFD – Estendido um modelo obtido após terem detectados pontos fracos no modelo das quatro fases, mais a aplicação do conceito de seleção de Pugh (seleção do melhor conceito) e os desdobramentos através dos diversos níveis de agregação do produto (produto completo, sistema, subsistema e partes). (Guazzi, 1999). É entendido de forma mais ampla, algo ligado ao planejamento da qualidade e ao sistema de garantia da qualidade. (CHENG, 1995). A figura 6 ilustra o modelo do QFD estendido.

A primeira e segunda fase dizem respeito ao planejamento do produto ou serviço. A terceira e quarta fase dizem respeito ao planejamento do processo e atividades de controle de qualidade. A Casa da Qualidade é o coração da primeira fase do QFD de quatro fases. (GUAZZI, 1999).

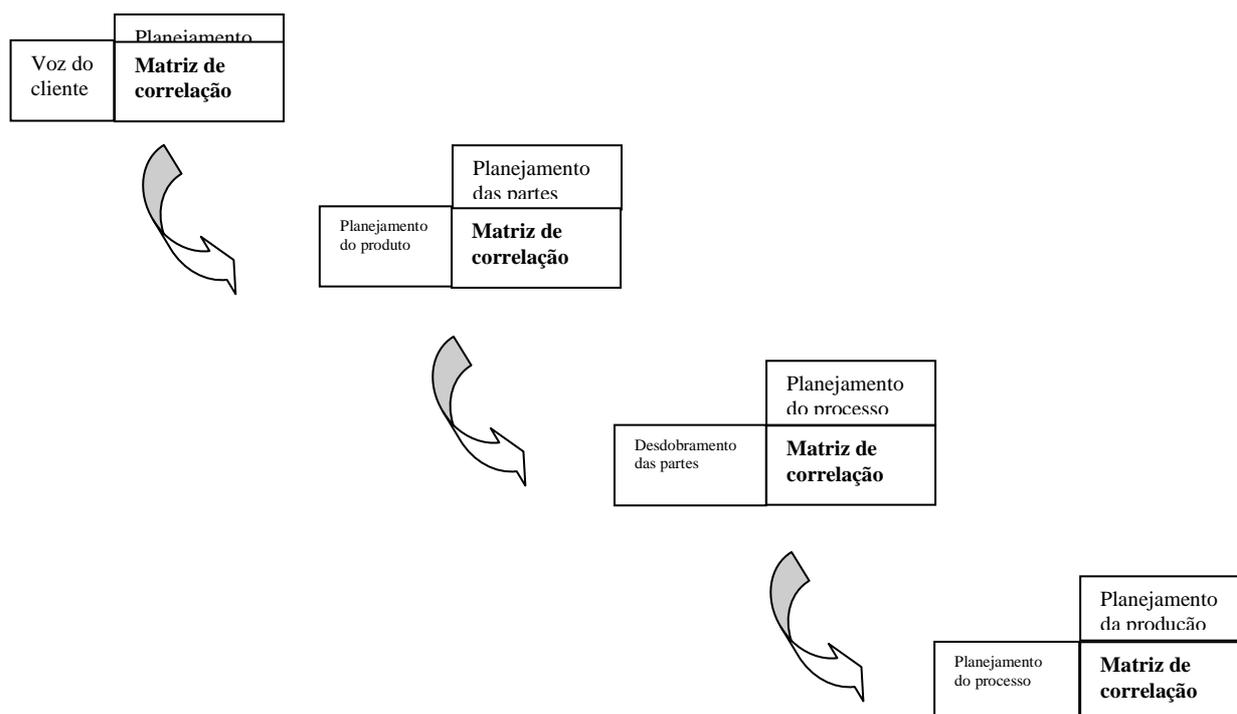


Figura 5 – Encadeamento das matrizes do QFD das quatro fases
 Fonte: Guazzi (1999)

O QFD Estendido integra o modelo proposto ao processo de seleção de conceitos definido por Stuart Pugh (CARVALHO, 1997). Este modelo se aplica ao desenvolvimento de produtos complexos e dinâmicos, priorizando o detalhamento e a inovação de conceitos, que o QFD tradicional não consegue atender.

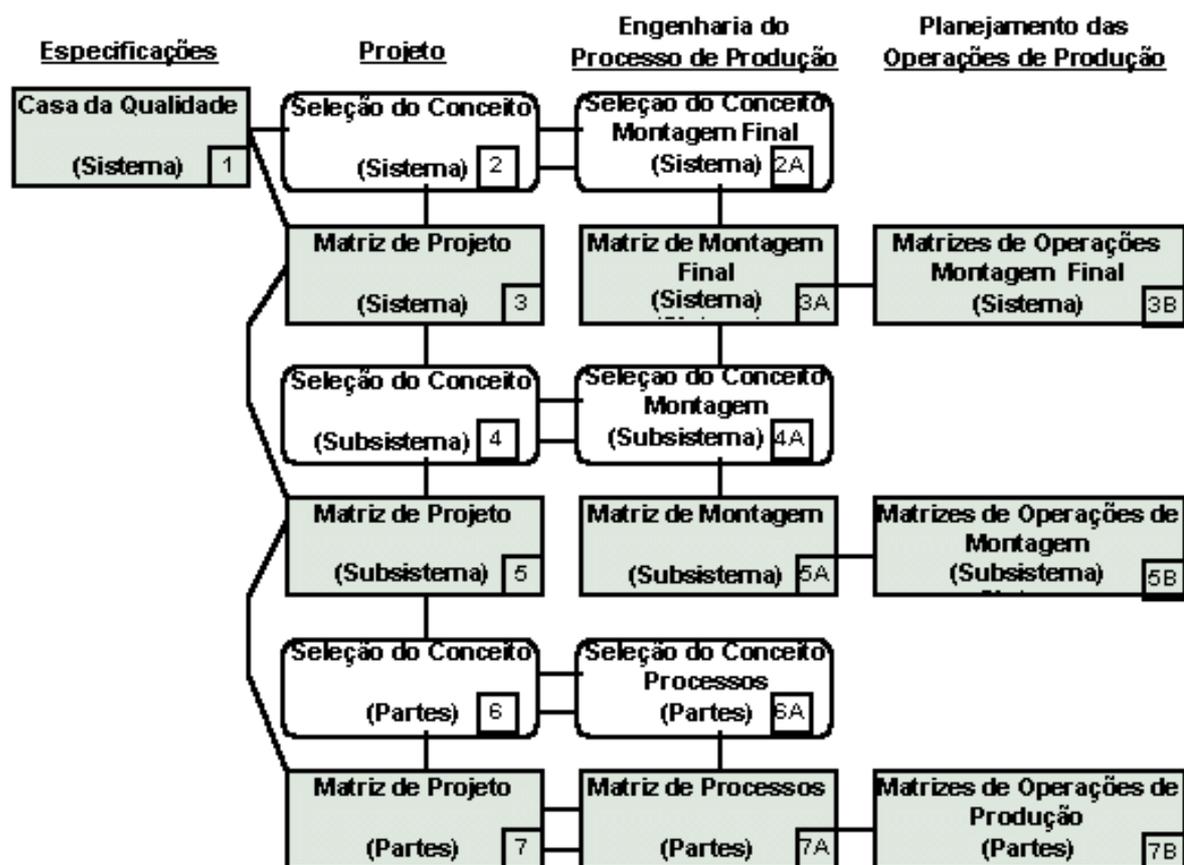


Figura 6 – Modelo do QFD estendido
 Fonte: Carvalho (1997).

1.5.5.3 Abordagem de Akao (ou das quatro ênfases)

Segundo Fiates (1995), Akao, em sua primeira abordagem apresenta quatro fases distintas de desdobramento: desdobramento da qualidade, da tecnologia, da contabilidade e do custo. O modelo de Akao pode ser melhor entendido analisando na Figura 7.

	Qualidade I	Tecnologia II	Custos III	Confiabilidade	
Produto	requisitos do consumidor X características do produto	requisito do consumidor X desdobramento do mecanismo	avaliação do mercado quanto a preço, participação e lucro	requisitos do consumidor X árvore de falha	
Sistemas e função	desdobramento de função X características do produto	desdobramento de função X características do consumidor	desdobramento de função X desdobramento do mecanismo	estudo de gargalos	desdobramento de função X árvore de falhas
Partes	Partes X características do produto	Partes X desdobramento do mecanismo	desdobramento dos custos das partes	análise de falhas	
Produção	método de desdobramento e planejamento cartas de controle e garantia da qualidade				

Figura 7 - Modelo simplificado do QFD das quatro ênfases (AKAO)
Fonte: Kienitz, Hans, 1995.

A primeira fase de desdobramentos, encabeçada pelo desdobramento da qualidade, é denominada, como um todo, de desdobramento da qualidade. Neste modelo, Akao sugere a utilização destes quatro desdobramentos, possibilitando um estudo mais abrangente e completo sobre um dado tema. É importante ressaltar que quatro fases de desdobramento não implicam em quatro matrizes. Para cada um dos desdobramentos, o autor sugere uma série de matrizes, que são utilizadas dependentemente dos parâmetros estabelecidos (FIATES, 1995).

1.5.5.4 Abordagem de Robert King

Segundo Guazzi (1999), a abordagem de Robert King é muito parecida com a abordagem de Akao (4 ênfases). King reorganizou a abordagem de Akao, agrupando as matrizes em uma única matriz denominada Matriz das Matrizes, visando uma melhor compreensão e facilidade na implementação do QFD.

As mudanças propostas por King (1989) foram três:

a) a primeira: alterou a forma de ensinar o QFD, pois, no Japão, muitos assuntos são ensinados através de enigmas, e o estudante aprende através da solução dos mesmos. King alterou estes enigmas, tornando mais fáceis de compreender e absorver os conceitos e procedimentos.

b) a segunda: introduziu o método de seleção de Pugh, assegurando a inovação no QFD.

c) a terceira: fez um rearranjo das matrizes. As matrizes foram rotuladas por colunas e linhas, conforme a Figura 8.

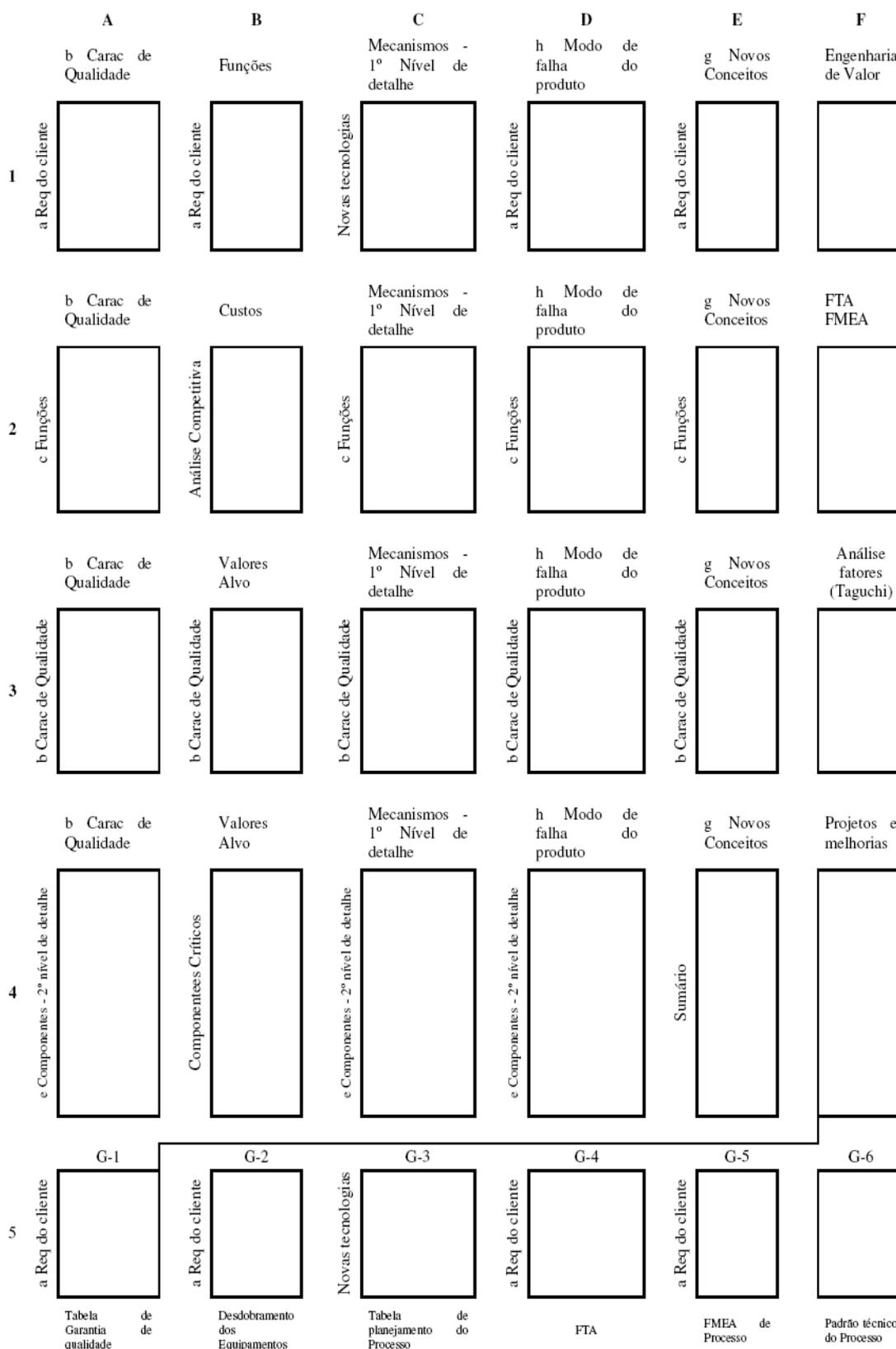


Figura 8 – Modelo conceitual de King - Matriz das Matrizes
 Fonte: Adaptado de Jesus (2001, p26).

1.5.5.5 Metodologia de Kaneko

Segundo Guazzi (1999), Kaneko desenvolveu um roteiro de desdobramentos aplicado em serviços, a partir da abordagem de Akao. O modelo consiste de seis matrizes que compõem as fases de desdobramento. A tabela 1 mostra as matrizes propostas por Kaneko.

Tabela 1 – Matrizes propostas por Kaneko

Matriz 1	—————▶	Qualidade requerida	versus	Elementos da qualidade
Matriz 2	—————▶	Elementos da qualidade	versus	Funções ou Processos
Matriz 3	—————▶	Funções ou Processos	versus	Partes unitárias
Matriz 4	—————▶	Partes unitárias	versus	Aspectos técnicos
Matriz 5	—————▶	Aspectos técnicos	versus	Custos
Matriz 6	—————▶	Aspectos técnicos	versus	Confiabilidade

Fonte: Guazzi (1999).

1.5.5.6 Metodologia de Ribeiro

A partir da abordagem de Akao, Ribeiro et al. (2001) elaborou uma abordagem do QFD para aplicação no setor de serviços, partindo de uma pesquisa com os clientes.

O Método recomendado para serviços utiliza três matrizes principais:

- I. Matriz da Qualidade
- II. Matriz dos Serviços
- III. Matriz dos Recursos

O método recomendado para produtos utiliza quatro matrizes principais:

- I. Matriz da Qualidade
- II. Matriz do Produto
- III. Matriz dos Processos

IV. Matriz dos Recursos

A Tabela 2 relaciona a abordagem de cada autor com sua recomendação de aplicação

Tabela 2 – Abordagens de QFD e suas aplicações

Abordagem	Utilização
QFD das quatro fases (Macabe)	• produtos maduros, físicos e não-físicos (hardware e software, incluindo serviços), planejamento estratégico
QFD - estendido	• produtos dinâmicos físicos e não-físicos
QFD - das quatro ênfases (Akao)	• produtos dinâmicos, físicos e mecânicos (hardware)
QFD - de Bob King	• produtos dinâmicos, físicos mecânicos (hardware)
QFD - de Kaneko	• aplicável especialmente em serviços
QFD - de Ribeiro	• aplicável a manufatura
QFD - de Ribeiro	• aplicável em serviços

Fonte: Adaptado de Guazzi (1995).

King (1989), explica que o Modelo conceitual originado na proposta de Makabe, do Instituto de Tecnologia de Tokio, tornou-se a mais aceita nos Estados Unidos da América. Esta proposta foi difundida por Hauser e Clausing e pela “American Supplier Institute”–ASI, que implementaram o modelo de quatro fases.

Conforme Hauser e Clausing (1988), Figura 9, são as quatro fases propostas no modelo conceitual a seguir:

Matriz I – Casa da Qualidade: características de engenharia;

Matriz II – Desdobramento dos Componentes: características das partes;

Matriz III – Planejamento do Processo: características do processo;

Matriz IV – Planejamento da Produção: características da produção.

A inter-relação estabelecida entre as matrizes é rígida, ou seja, deve-se seguir da Matriz I até a Matriz IV. A sua estruturação é montada, inicialmente, com os Atributos do Consumidor (os quê's) e, após, desdobram-se as Características de Engenharia

(os como's), montando-se a matriz. Na seqüência, os como's transformam-se nos o quê's da matriz seguinte, conforme apresenta a Figura 9.

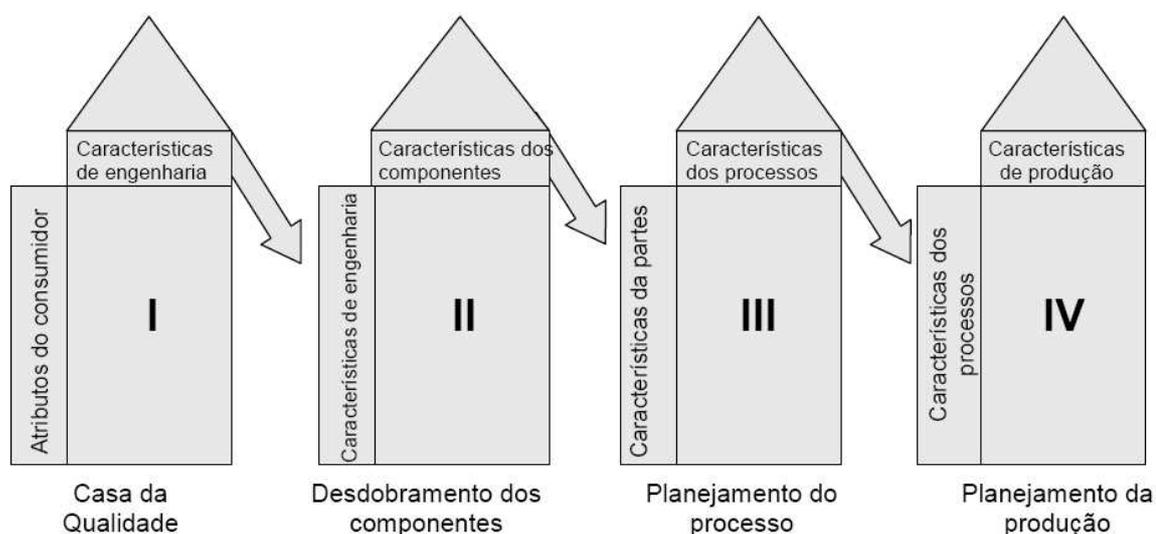


Figura 9 – Modelo conceitual das quatro fases (HAUSER, 1988).

Cheng (1995) e Cheng e Melo (2007) comentam que, tendo como referência o ponto de vista de Akao, que a metodologia das quatro fases inclui somente o QD (Desdobramento da Qualidade), portanto é uma versão simplificada, à qual as melhorias e avanços da prática do método QFD não foram integralmente incorporados.

A abordagem de Akao (1996) do QFD pode ser aplicada às diversas situações de desdobramento, em que cada caso terá seu próprio modelo conceitual. Esta abordagem compreende um total de 22 matrizes em 27 etapas de execução, abrangendo os desdobramentos da qualidade, tecnologia, custos e confiabilidade. A Figura 10 apresenta as oito etapas principais.

1 –Desdobramento da qualidade desejada

Etapa 1 – Definição do Produto.

Etapa 2 – Coleta de dados e desdobramento da qualidade demandada.

Etapa 3 – Análise de competitividade e definição de pontos fortes de marketing.

2 –Desdobramento das características de qualidade do produto

Etapa 4 – Construção da tabela de desdobramento das características de qualidade.

Etapa 5 – Análise competitiva das características de qualidade e confiabilidade.

Etapa 6 – Construção da matriz de desdobramento da qualidade.

Etapa 7 – Análise de reclamações.

Etapa 8 – Estabelecimento da qualidade planejada.

Etapa 9 – Avaliação para decisões no desenvolvimento do produto.

3 –Desdobramento da tecnologia para a engenharia

Etapa 10 – Construção da matriz de desdobramento das funções.

4 –Desdobramento dos subsistemas

Etapa 11 – Construção da matriz de desdobramento dos sistemas.

Etapa 12 – Análise de reclamações, características de qualidade, confiabilidade, segurança e custo.

Etapa 13 – Estabelecimento da qualidade do produto e definição das partes críticas.

Etapa 14 – Melhoria por meio de DOE, FMEA, elementos finitos, etc.

Etapa 15 – Estabelecimento dos itens de avaliação da qualidade.

Etapa 16 – Revisão do projeto.

5 –Desdobramento das partes

Etapa 17 – Construção da tabela de desdobramento das partes.

6 –Desdobramento dos métodos de manufatura

Etapa 18 – Pesquisa e desdobramento dos métodos de manufatura.

7 –Desdobramento dos processos

Etapa 19 – Desdobramento para pontos de controle de processo.

Etapa 20 – Estabelecimento dos padrões de qualidade, padrões de operação e

padrões de inspeção.

Etapa 21 – Revisão do projeto e avaliação do protótipo.

8 –Desdobramento para o chão de fábrica

Etapa 22 – Elaboração da matriz de controle de qualidade do processo.

Etapa 23 – Adição de pontos de controle do processo via desdobramento Inverso das funções.

Etapa 24 – Gerenciamento por prioridades.

Etapa 25 – Desdobramento de fornecedores externos.

Etapa 26 – Análise ativa de causa e efeito.

Etapa 27 – “Feedback” para alterações do produto ou desenvolvimento da nova geração de produtos.

1.5.6 Artigos recentes sobre QFD

Amaral (2005) utilizou a técnica QFD em uma indústria de elevadores para relacionar os dados da assistência técnica com o processo de atendimento aos clientes e serviços prestados.

Gilioli (2006) utilizou a técnica QFD em uma concessionária de veículos para possibilitar a elaboração de planos de qualidade para transformar as necessidades reais dos clientes em ações a serem desenvolvidas pela empresa.

Oliveira (2006) identificou os requisitos dos clientes de uma indústria aeronáutica, através de uma pesquisa de satisfação realizada após uma conferência técnica patrocinada pela empresa, cujas informações foram tratadas de forma a permitir a aplicação da técnica QFD.

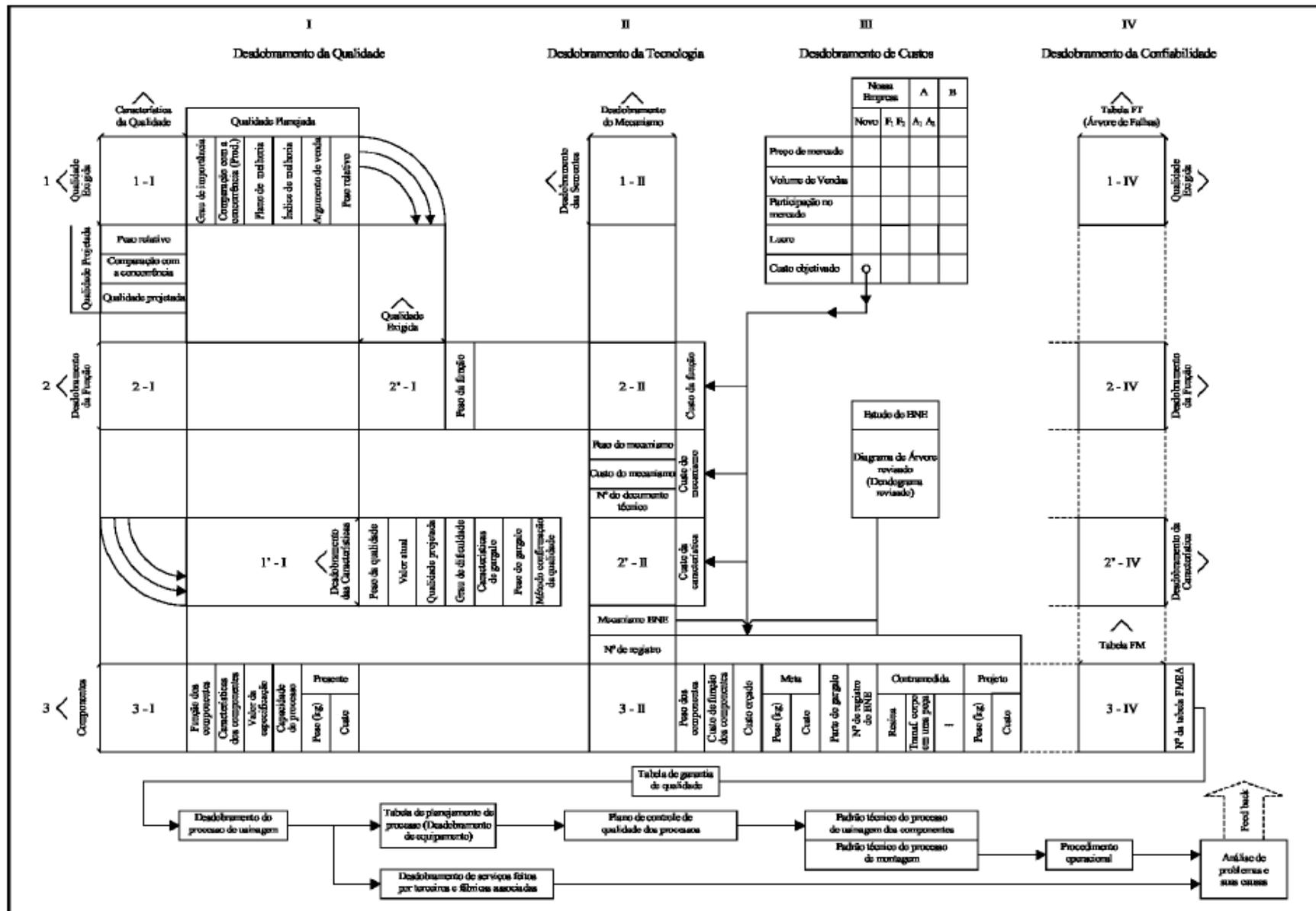


Figura 10 – Esquema do modelo conceitual de Akao – (akao, 1996).

Liphaus (2006) utilizou a técnica com o objetivo de realizar um estudo sobre as vantagens da substituição dos diamantes naturais por barras de diamantes sintético na produção de dressadores. Utilizou o método como um processo sistemático que ajuda a identificar as características que um produto deve ter para satisfazer o cliente.

Faria e Silva utilizaram o QFD para identificar quais as técnicas mais adequadas para o desenvolvimento das características do empreendedor e identificadas como essenciais para o bom desempenho do trabalho e identificar as técnicas pedagógicas que propiciam o desenvolvimento dessas características através de uma matriz de QFD.

Para Barbêdo e Turrioni (2003) o conhecimento das necessidades dos usuários potenciais poderá apresentar novas formas de serviços e atividades a serem desenvolvidas pelo Serviço de Informação e Bibliotecas.

Para Sassi e Miguel (2002) a metodologia do QFD vem sendo mais aplicada no setor de serviços (mais da metade) na tentativa de melhorar sua prestação de serviços.

O QFD é uma metodologia que identifica as exigências do cliente, para desenvolver produtos e serviços que atendam estas exigências. Assim, nota-se a possibilidades de atingir resultados positivos com a utilização do QFD, comprovando a eficiência da ferramenta.

Para Moysés e Turrioni (2000), os cursos técnicos têm características que possibilitam a avaliação dos resultados da aplicação da metodologia através da medição da satisfação dos clientes. A identificação da aplicação das características de uma determinada disciplina, planejada através da metodologia do QFD, pode ser feita num curto período de tempo, bem como a avaliação dos resultados ao final da disciplina (avaliação do curso e docente).

Para Mendonça (2003), a utilização dos procedimentos comuns à pesquisa, apoiada nos dados coletados, verifica as hipóteses levantadas e estabelece conclusões que possibilitem a tomada de decisão no contexto institucional, envolvendo pessoas da própria instituição (pessoas-chave que ocupam cargos de direção e funcionários de diferentes níveis e funções) e pessoas externas (alunos, alunos egressos, fornecedores e empresários). Também serão envolvidos representantes de outras instituições educacionais que já realizam experiências de implementação de planos de gestão da qualidade.

Para Santos (2000), o QFD atende os três ingredientes principais para pôr em prática a qualidade em um serviço: (1) é um método estruturado para definir padrões de qualidade durante o projeto, (2) é um sistema que incorpora esses padrões no projeto, e (3) é uma técnica para propagar a qualidade projetada ao longo do ciclo de vida do serviço. Assim, o QFD representa uma poderosa ferramenta para incorporar a qualidade no projeto do serviço, podendo até mesmo, ir além da atividade de projeto.

1.6 Diagrama de Pareto

Segundo Masoni (2006), em 1897, Vilfredo Pareto, economista italiano, desenvolveu modelos para descrever a distribuição desigual de riquezas. Ele concluiu que 20% da população ficava com 80% da arrecadação, e que os outros 80% da população detinham 20% da arrecadação. Este princípio (80/20) ficou posteriormente conhecido como Princípio de Pareto. Na primeira metade do século passado, Juran verificou que os defeitos dos produtos apresentavam frequências desiguais de ocorrência; posteriormente, com o auxílio do método gráfico desenvolvido por Lorentz, ele pôde comprovar que o Princípio de Pareto era adequado à análise de processos industriais. Na visão de Juran, a grande maioria das não-conformidades têm origem em poucas causas (Princípio 80/20).

2. OBJETIVO

O Objetivo deste trabalho é aplicar a técnica e identificar pontos de possíveis melhorias nos laboratórios de Metrologia e Ensaio Mecânicos em uma instituição de ensino técnico, usando a metodologia do QFD – Desdobramento da Função Qualidade, para obter uma melhor qualidade do curso oferecido pela instituição, através da avaliação do nível de expectativa dos clientes (alunos).

3. METODOLOGIA

Para que o objetivo proposto fosse atingido, foi utilizado o QFD, técnica indicada para identificar e priorizar as necessidades e expectativas do cliente, através da utilização da primeira matriz, a Matriz da Qualidade.

Para a identificação da voz do cliente em um serviço, o procedimento adotado e mencionado neste trabalho é o modelo de Ribeiro et al. (2001). A identificação dos clientes têm como objetivo definir o público alvo a que se deseja atingir. Em alguns casos, é necessário segmentar o mercado por classe, idade, localização geográfica, porte, etc. Pode acontecer que as demandas de cada segmento sejam diferentes. Neste caso é importante identificar demandas conflitantes e se um mesmo produto poderá atender a mais de um segmento de mercado.

As etapas desenvolvidas foram:

- 3.1 A empresa
- 3.2 A voz do cliente
- 3.3 A matriz da qualidade

3.1 A empresa

A instituição tem caráter privado sem fins lucrativos, com sede e foro em São José dos Campos – SP, e atua na formação de recursos humanos na área tecnológica,

formando profissionais nas áreas técnicas, de Engenharia e Gestão, para atender principalmente as indústrias da região (aviação, automobilística, alimentos, química, entre outras) e de licenciatura, para atender a demanda por professores habilitados, tanto no ensino público quanto privado, ofertando cursos de graduação, seqüenciais, tecnológicos, técnicos e de pós-graduação integrados com os demais níveis de

ensino, além de promover atividades de integração dos cursos com a comunidade para atender as necessidades regionais.

3.2 A voz do cliente

A Instituição não possui uma política de pesquisa periódica e objetiva para obter as necessidades e expectativas dos clientes. Esse trabalho é normalmente feito quando ocorre algum problema, como: reclamações dos alunos, comentário de alguma empresa, parecer de professores, etc. Assim procedendo, os dados ficam dispersos, analisados friamente sem nenhum método de quantificação de importância.

3.3 Matriz da qualidade

A primeira matriz desenvolvida neste trabalho foi a matriz da qualidade, que cruza as necessidades dos clientes com as características da qualidade. Através desse cruzamento, é possível medir a importância de cada característica da qualidade segundo os clientes.

Através da matriz da qualidade é possível responder O QUÊ é importante para o cliente, COMO isto pode ser feito e as relações entre COMOs e O QUÊs.

As etapas de confecção da matriz estão mencionadas abaixo e a Figura 11 representa a matriz da qualidade de forma esquemática, onde se pode verificar as diversas etapas que constituem o seu desdobramento, entradas, saídas e prioridades.

Etapas de confecção da matriz da qualidade

- 1- Identificação dos clientes
- 2- Ouvir a voz dos clientes
- 3- Desdobramento da qualidade demandada

- 4- Importância dos itens da qualidade demandada (IDi)
- 5- Avaliação estratégica dos itens da qualidade demandada (Ei)
- 6- Avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada (Mi)
- 7- Importância corrigida dos itens da qualidade demandada (IDi*) – Priorização
- 8- Desdobramento das características de qualidade
- 9- Relacionamento da qualidade demandada com as características de qualidade (DQij)
- 10- Especificações atuais para as características de qualidade
- 11- Importância técnica das características de qualidade (IQj)
- 12- Avaliação da dificuldade de atuação sobre as características de Qualidade (Dj)
- 13- Avaliação competitiva das características de qualidade (Bj)
- 14- Importância corrigida das características de qualidade (IQj*) –Priorização
- 15- Correlação entre as características de qualidade

A seguir estão detalhadas as 15 etapas de confecção da matriz da qualidade.

3.3.1 Identificação dos clientes

O objetivo desta etapa é definir o público alvo a que se deseja atingir.

Em alguns casos é importante identificar se existem demandas conflitantes e se um mesmo produto poderá atender a mais de um segmento de mercado. Qualquer erro na identificação dos clientes pode levar a uma distorção dos resultados finais, com informações tendenciosas ou incorretas.

A identificação dos clientes foi definida como sendo eles aquelas pessoas, alunos, que utilizaram os laboratórios, nos cursos de nível médio e superior da área de mecânica da Instituição, no ano de 2006.

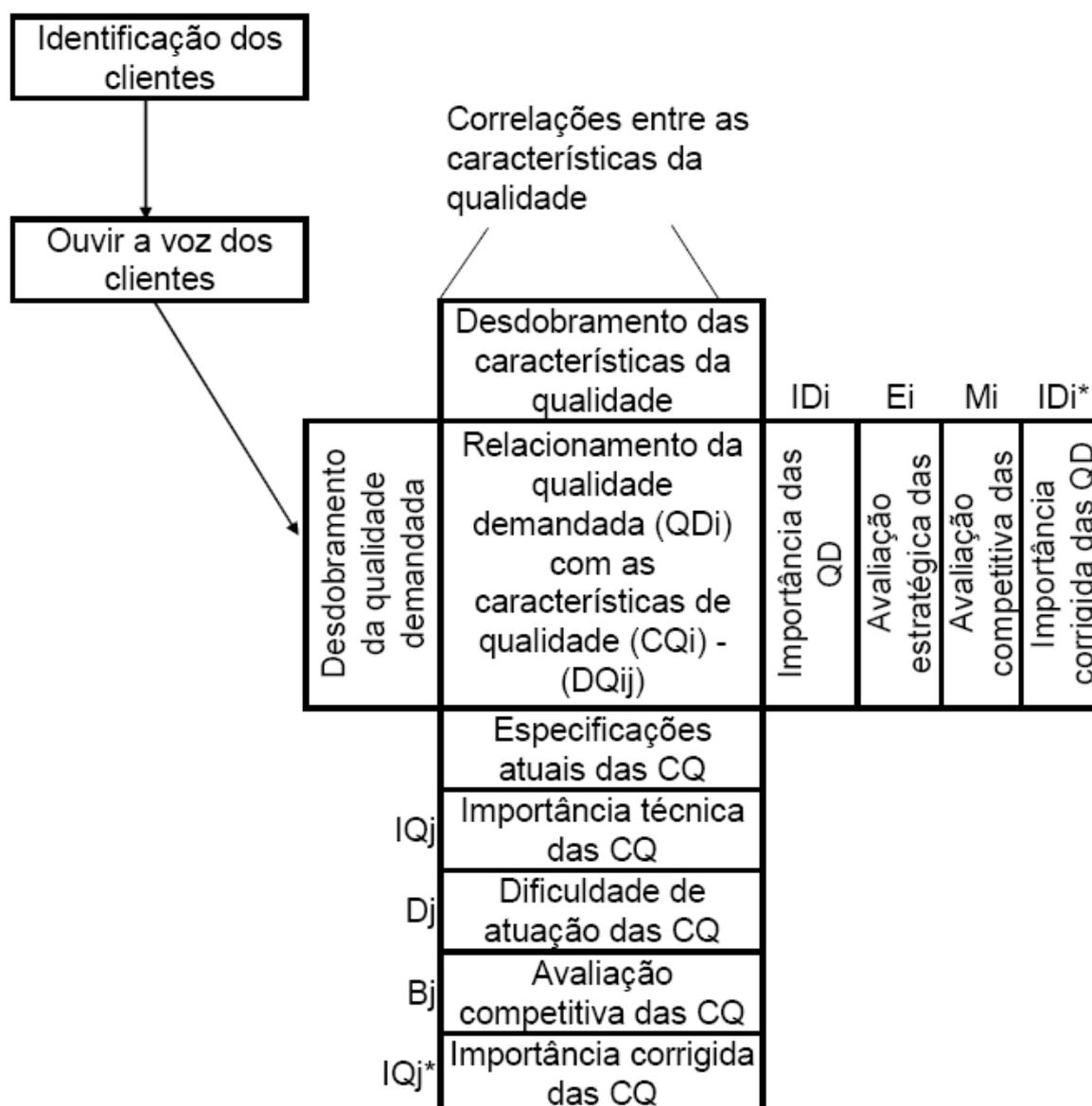


Figura 11 – Modelo esquemático da matriz da qualidade –(RIBEIRO et al., 2001).

A identificação dos clientes foi definida como sendo eles aquelas pessoas, alunos, que utilizaram os laboratórios, nos cursos de nível médio e superior da área de mecânica da Instituição, no ano de 2006.

3.3.2 Ouvir a voz do cliente (O QUÊ)

Pode-se realizar uma pesquisa de mercado para avaliar as necessidades e expectativas dos clientes. “O gerenciamento de serviços oferece meios para criar e

comunicar a visão de serviços e convertê-la em realidade do dia-a-dia. Trata-se, na verdade, de uma maneira de fazer da organização um empreendimento para clientes” (ALBRECHT,1992).

A metodologia utilizada empregada foi sugerida por Mattar (1996):

- . reconhecimento e formulação de um problema de pesquisa;
- . planejamento da pesquisa;
- . execução da pesquisa (coleta de dados, processamento, análise e interpretação);
- . comunicação dos resultados;

O instrumento para coleta de dados dos clientes aplicado neste trabalho foi o questionário, sendo realizado em duas fases distintas: questionário aberto e questionário fechado. Todo o desenvolvimento do QFD foi iniciado ouvindo a voz do cliente e os resultados obtidos expressam as demandas ou necessidades dos clientes.

3.3.2.1 Questionários aberto e fechado

O processo se inicia com a aplicação do questionário aberto, que é a etapa onde são definidas questões amplas, obtidas por perguntas abertas, sendo que estas devem estar ligadas ao objetivo do serviço. É necessária a observação cautelosa das respostas obtidas, pois constituirá base fundamental para definição dos itens de qualidade demandada pelos clientes.

Para a elaboração do questionário fechado, deve-se usar questões objetivas e diretas, pelas quais os entrevistados devem avaliar cada um dos itens abordados de forma individual, geradas a partir do desdobramento das qualidades demandadas, para desvendar a importância de cada item para o cliente. Na elaboração do questionário fechado, são utilizados os dados obtidos do questionário aberto,

configurados numa estrutura de ordenação lógica e agrupamento por afinidades que se trata da elaboração da árvore de qualidade demandada. Clientes finais do serviço (clientes externos), assim como os funcionários da empresa (clientes internos) constituem elementos importantes para medição e avaliação do serviço fornecido (FREITAS, 2005).

Foram entrevistados 55 clientes por meio do questionário aberto (APÊNDICE A). A análise das respostas dos questionários foi transformada em uma lista que, após interpretada e agrupada, forma o nível terciário da árvore da qualidade das demandas dos clientes.

Foram entrevistados 85 clientes com o questionário fechado (APÊNDICE B).

Os resultados nele obtidos para os itens do nível secundário e terciário da árvore da qualidade demandada possibilitaram determinar a importância de cada item no ponto de vista dos clientes.

3.3.3 Desdobramento da qualidade demandada

A partir dos resultados do questionário aberto é possível organizar as respostas usando uma estrutura de árvore, que reflete o desdobramento da qualidade demandada. Os itens demandados pelos clientes são organizados em uma estrutura hierárquica, que pode contemplar os níveis primário, secundário e terciário.

Os itens do nível primário correspondem aos aspectos perguntados no questionário aberto, enquanto que os itens dos níveis secundário e terciário serão revelados durante a análise das respostas do questionário aberto. A organização desses itens forma uma árvore lógica. A árvore lógica é a denominação para a representação gráfica de um diagrama de árvore, que é uma das sete ferramentas gerenciais da qualidade, e quando se deseja determinar uma seqüência lógica de idéias

relacionadas com o problema, de forma que este possa ser dividido em níveis crescentes de detalhes que representem itens que podem ser transformados em ação permite identificar, em crescente grau de detalhamento (primário, secundário e terciário), todos os itens que possuam relação entre si. (MOURA,1994).

A árvore da qualidade demandada irá formar o cabeçalho das linhas da matriz das qualidades demandadas.

Analisando os itens do questionário aberto, foram criados seis agrupamentos secundários e vinte e tres pontos de qualidade, chamados de qualidade terciária. Um exemplo é “organização dos equipamentos no laboratório” (nível terciário), que é um requisito de “Qualidade operacional do laboratório” (nível secundário), que busca a satisfação do nível primário que é a “Qualidade da aula”.

Existe a possibilidade do nível primário ser composto por mais de um item, porém neste trabalho o nível primário ficou composto por somente um. Vale salientar que um nível anterior nunca terá mais itens que o seguinte.

3.3.4 Importância dos itens da qualidade demandada (IDi)

A importância dos itens que compõe a qualidade demandada é definida pelos clientes, utilizando-se um questionário fechado para pesquisa de mercado.

Cada cliente atribui um valor de importância que cada item possui de acordo com sua visão. Ribeiro et al. (2001), recomenda o uso de uma escala de importância previamente definida. É importante que a escala permita uma avaliação precisa e imediata por parte dos clientes (Tabela 3) e seja fácil de ser compreendida e utilizada. Cada importância atribuída pelos clientes a cada item é utilizada para a determinação da árvore priorizada.

Tabela 3 – Escala de importância da qualidade demandada.

IMPORTÂNCIA	PESO
Muito importante	2,0
Importante	1,0
Pouco importante	0,5

Na determinação da importância dos itens de qualidade demandada, é necessário considerar a distribuição dos pesos de cada grupo de itens, de forma a evitar distorções. Assim, a importância dos itens do nível terciário deve ser calculada pela ponderação da importância dos itens do nível secundário e, estes, devem ser ponderados pela importância do nível primário. A ponderação pode ser realizada partindo-se de uma distribuição de 100 pontos percentuais em cada um dos níveis.

3.3.5 Avaliação estratégica dos itens da qualidade demandada (Ei)

A qualidade demandada de cada item é analisada em relação à sua importância para os negócios da instituição em relação à competitividade e sobrevivência estratégica da empresa no ambiente competitivo estudado. A escala demonstrada por Ribeiro et al. (2001) pode ser vista na Tabela 4.

Tabela 4 - Escala para avaliação estratégica da qualidade demandada

PESO	IMPORTÂNCIA
0,5	Pequena
1,0	Média
1,5	Grande
2,0	Muito grande

3.3.6 Avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada (Mi)

Nesta etapa, cada item da qualidade demandada é analisado buscando-se a comparação com a concorrência, identificando os pontos fortes em que a instituição está defasada perante o mercado. Desta forma, uma nota 2,0 (muito abaixo da concorrência) representa a necessidade de melhoria, e uma nota 0,5 (acima da concorrência) não necessitaria de alta relevância na composição dos dados. A tabela 5, recomendada por Ribeiro et al.(2001), é representada abaixo.

Tabela 5 – Escala para avaliação competitiva da qualidade demandada.

PESO	POSIÇÃO
0,5	Acima da concorrência
1,0	Similar à concorrência
1,5	Abaixo da concorrência
2,0	Muito abaixo da concorrência

A avaliação competitiva também pode ser feita considerando-se um serviço ideal. Neste caso, estar-se-á comparando um determinado serviço com outro constituído de forma ideal (perfeito, completo). Este tipo de comparação requer cuidados extras e uma avaliação criteriosa, pois corre-se o risco de cometer distorções.

Quando o serviço analisado estiver acima da concorrência, significa positivo; ao contrário, quando se verifica abaixo da concorrência, indica possibilidade de melhorias no serviço (FERREIRA, 1997).

3.3.7 Importância corrigida da qualidade demandada (IDi*) – Priorização

Os itens de qualidade demandada foram priorizados calculando-se a importância corrigida de cada item da qualidade demandada (IDi), levando-se em consideração a

avaliação estratégica (E_i) e a avaliação competitiva (M_i). Para o cálculo do índice de importância corrigido, é usada a fórmula (1) proposta por RIBEIRO et al. (2001).

$$ID_i^* = ID_i \times \sqrt{E_i} \times \sqrt{M_i} \quad (1)$$

Assim, é utilizado o índice de importância definido pelos clientes (ID_i) para cada um dos itens de qualidade demandada, corrigido pela consideração dos aspectos estratégicos e competitivos. Desta forma, tem-se um índice de importância corrigido: ID_i^* .

3.3.8 Desdobramento das características da qualidade

Nesta etapa, os itens da qualidade demandada foram associados a uma ou mais características da qualidade, as quais serão usadas para traduzir as demandas da qualidade em requisitos técnicos, mensuráveis e objetivos.

É importante a definição dessas características, pois servirão de indicadores da obtenção, ou não, das demandas da qualidade dos clientes.

As características da qualidade preenchem as colunas da matriz da qualidade.

As características da qualidade devem ser organizadas em uma árvore lógica e, a seguir, dispostas na parte superior da matriz da qualidade, formando o cabeçalho das colunas.

Para cada característica da qualidade, é calculada a sua importância (IQ_j). Da mesma maneira que a importância da qualidade demandada (ID_i), a importância das características da qualidade (IQ_j) também é corrigida. Essa correção ocorre em termos de uma avaliação competitiva (B_j) e da dificuldade de atuação (D_j).

3.3.9 Relacionamento da qualidade demandada com as características da qualidade (DQij)

Nesta etapa preencheu-se a matriz da qualidade. Os itens da qualidade demandada são cruzados com os itens das características da qualidade e são estabelecidas as intensidades dos relacionamentos. A intensidade dos relacionamentos entre os itens da qualidade demandada e das características da qualidade (DQij) pode ser indicada por símbolos, que podem ser relações fortes, médias e fracas. A Tabela 6, sugerida por Ribeiro et al. (2001), é representada abaixo.

Tabela 6 - Escala para avaliação de intensidade de relacionamento.

RELACIONAMENTO	PESO
FORTE	9
MÉDIO	3
FRACO	1

O estabelecimento das relações é feito respondendo a seguinte questão: se a característica da qualidade “x” for mantida em níveis excelentes, estará assegurada a satisfação da qualidade demandada “y”? Se a resposta for sim, então a relação é forte (9); se a resposta for parcialmente, então a relação é média (3), se a resposta for muito pouco, então a relação é fraca (1), se a resposta for não, não é dado valor zero.

3.3.10 Especificações atuais para as características de qualidade

Nesta etapa buscou-se identificar as especificações atuais de cada característica de qualidade, que constituirão um padrão indicativo de qualidade do serviço. As especificações de cada item de característica de qualidade, que atualmente estão

sendo utilizadas, são o ponto de partida para a avaliação da dificuldade de atuação sobre as características e a avaliação competitiva, para que os atributos possam ser melhorados a fim de atender as necessidades dos clientes. Para as características de qualidade que não possuem medição e, portanto, não possuem especificações, o campo “especificações atuais” da matriz da qualidade não apresentará nenhuma informação.

Quando esta informação não foi disponibilizada ou não havia sido determinada, a coluna fica em branco.

3.3.11 Importância técnica das características de qualidade (IQj)

Nesta etapa calculou-se a importância de cada característica de Qualidade (IQj) considerando as intensidades dos relacionamentos que as características de qualidade (DQij) mantém com os itens da qualidade demandada (IDi*). A fórmula (2) proposta por Ribeiro et al. (2001) é mostrada abaixo:

$$IQj = \sum_{i=1}^n IDi * DQij \quad (2)$$

Onde:

IQj = importância das características de qualidade (importância técnica)

IDi* = índice de importância corrigido da qualidade demandada

DQij = intensidade do relacionamento entre os itens da qualidade demandada e das características de qualidade.

Para facilitar o manuseio dos dados, o resultado de cada somatório foi dividido por 10.

3.3.12 Avaliação da dificuldade de atuação sobre as características de qualidade (Dj)

Nesta etapa avaliou-se a dificuldade de modificar as especificações das características de qualidade. Utilizou-se a escala mostrada na tabela 7, proposta por Ribeiro et al. (2001).

Tabela 7 –Escala para avaliação da dificuldade de atuação.

PESO	DIFICULDADE DE ATUAÇÃO
0,5	MUITO DIFÍCIL
1,0	DIFÍCIL
1,5	MODERADO
2,0	FÁCIL

3.3.13 Avaliação competitiva das características de qualidade (Bj)

Para uma melhor priorização das características de qualidade realizou-se um benchmark técnico, considerando os padrões da concorrência em termos das características de qualidade.

Ribeiro et al., (2001) observa que é importante observar possíveis inconsistências entre a avaliação competitiva feita sobre as demandas de qualidade (benchmark comercial) e sobre as características de qualidade (benchmark técnico), o que levará a uma análise a fim de apurar se há rigor excessivo na avaliação técnica ou na avaliação dos desejos e/ou as necessidades dos clientes.

A tabela 8, recomendada por Ribeiro et al. (2001), é representada abaixo.

Tabela 8 – Escala para avaliação competitiva da qualidade demandada

PESO	POSIÇÃO
0,5	Acima da Concorrência
1,0	Similar à Concorrência
1,5	Abaixo da Concorrência
2,0	Muito abaixo da Concorrência

3.3.14 Importância corrigida das características de qualidade (IQj*) – Priorização

A priorização das características de qualidade é realizada através do índice de importância corrigido (3). Esse índice é calculado considerando a importância das características de qualidade (IQj), a dificuldade de atuação sobre as características (Dj) e os resultados da avaliação competitiva (Bj). Para o cálculo da importância corrigida (IQj*) utilizou-se a fórmula proposta por Ribeiro et al. (2001), mostrada abaixo.

$$IQj^* = IQj \times \sqrt{Dj} \times \sqrt{Bj} \quad (3)$$

Onde:

IQj* = importância corrigida das características de qualidade

IQj = importância corrigida das características de qualidade (importância técnica)

Dj = avaliação da dificuldade de atuação

Bj = avaliação da competitividade (benchmark técnico)

O fator calculado de cada item foi determinado, também, percentualmente.

3.3.15 Correlações entre as características de qualidade

Esta etapa tem por objetivo verificar a influência que uma característica de qualidade pode ter sobre as demais. O objetivo foi verificar se a melhora no desempenho de um item influencia negativamente em outro.

As correlações podem ser positivas ou negativas, e fortes ou fracas, sendo sugerido por Ribeiro et al. (2001) os seguintes símbolos, conforme Tabela 9, abaixo:

Tabela 9 - Correlações entre as características de qualidade.

Símbolo	Correlação
=	Negativa forte
-	Negativa fraca
+	Positiva fraca
*	Positiva forte

3.4 Modelo conceitual de QFD

Este capítulo apresenta o modelo de QFD aplicado a serviços desenvolvido por Ribeiro et al. (2001).

Será apresentado o desenvolvimento de duas matrizes e uma etapa de planejamento de qualidade, descrita abaixo e representada na Figura 12.

1- Matriz da Qualidade: construída a partir da qualidade demanda e das características de qualidade do serviço;

2- Matriz dos Serviços: construída a partir do desdobramento dos procedimentos de prestação de serviços;

3- Planejamento da Qualidade: reavaliação dos itens de qualidades demandadas priorizadas pelos clientes; revisão e estabelecimento de novas especificações para as características de qualidade priorizadas e melhoria dos procedimentos priorizados.

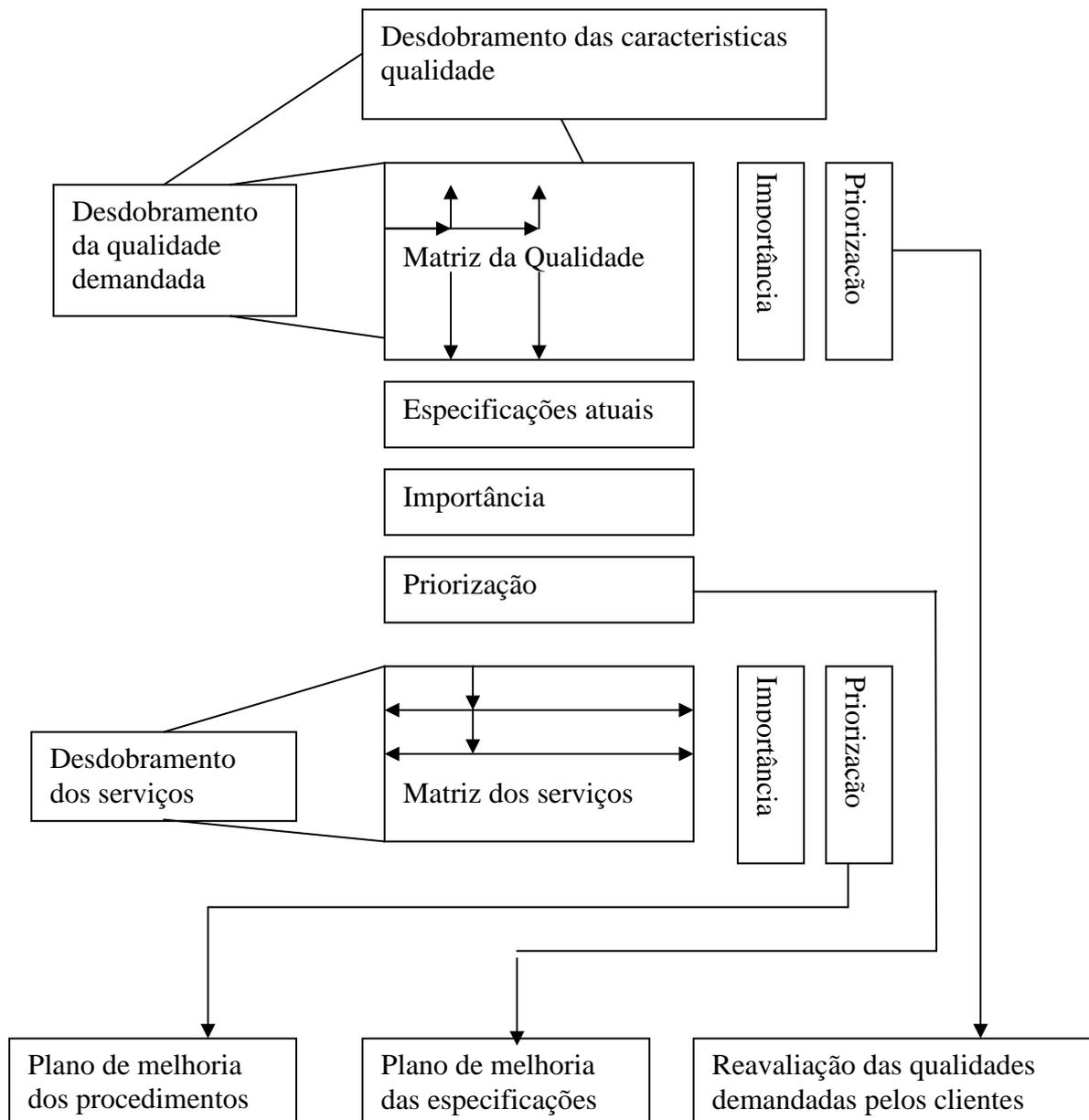


Figura 12 – Modelo conceitual de QFD para serviços - Adaptado de (RIBEIRO et al., 2001).

3.5 Plano de melhorias

Consiste no estudo das qualidades demandadas, características de qualidade e procedimentos resultantes das duas matrizes desenvolvidas. O plano deve ser específico e objetivo e os profissionais ligados à execução dos serviços devem ser apontados como responsáveis no plano. Pode ser apresentado em forma de tabela e somente os itens de maior relevância terão seus planos de ação descritos devido a sua maior capacidade de impacto sobre a satisfação dos clientes e garantir um posicionamento vantajoso em relação à concorrência. Definidas novas características de qualidade prioritárias, constituem-se em metas para a Instituição. . (RIBEIRO et al., 2001). As características de qualidade que receberam o maior índice foram Equipamentos informatizados e maior número de aulas. Então estes pontos passam a ser consideradas metas a serem atingidas. As características mais importantes para o aluno que receberam o maior índice foram preparar o aluno para trabalho em equipe e ter mais conforto nos laboratórios. Estes pontos podem trazer rápida melhora de opinião dos alunos.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A Voz do Cliente

A principal consideração para que se possa melhorar um produto ou serviço é necessário ouvir a voz dos clientes, que irão utilizar ou receber esses produtos ou serviços atendendo suas necessidades e expectativas. Para a realização deste trabalho, a instituição permitiu a realização da pesquisa de opinião dos clientes.

A etapa de identificar o cliente foi definida como os alunos que utilizaram os laboratórios de Metrologia e Ensaaios, no ano de 2006, e a de coletar a voz do cliente foi executada pelo autor através de questionários aberto, Apêndice A, aplicado diretamente a todos os 57 clientes (alunos) que utilizavam os laboratórios durante a realização da pesquisa.

4.2 Conversão das informações primitivas em informações lingüísticas

A análise das informações primitivas, questionário aberto, resultou em 416 informações lingüísticas, divididas em 7 grupos. Nas informações obtidas não se levou em conta se era um elogio ou crítica.

Para converter as informações primitivas em informações lingüísticas, foi necessário proceder a uma análise crítica para comparar as respostas e agrupá-las sobre um item que traduza o conteúdo. Muitas vezes, foi necessário desmembrar as respostas, gerando mais de uma informação lingüística, para representar à mesma informação primitiva.

Para que esta etapa seja realizada de modo a obter o máximo de informações, é necessário que o analista tenha conhecimento a respeito dos clientes e das várias atividades desenvolvidas nesses laboratórios, pois um erro de interpretação poderá distorcer os resultados obtidos.

4.3 Reunião das informações lingüísticas similares

A utilização da metodologia de Pareto visa definir a concentração dos esforços no objetivo principal, que é a melhoria da qualidade do processo de educação. Isso não quer dizer que os demais itens não sejam importantes, são, embora causem menor impacto ao objetivo estudado.

A análise das afinidades entre as informações lingüísticas, depois da análise, segundo os conceitos da Metodologia de Pareto, apêndice G, resultou em 6 grupos que foram denominados de forma que pudessem representá-los. A tabela 10 e gráfico 1 mostram os 6 grupos de informações lingüísticas formados e a frequência com que foram citados pelos clientes. O item “Ter conforto no laboratório/ Equipamentos/ Ter professor qualificado/ Boa didática” foram os que receberam o maior número de ocorrências, enquanto que “ O tempo é muito pequeno/ O tempo é pequeno para os ensaios” foram os que obtiveram menor número de ocorrências.

4.4 Informação dos itens de qualidade demandada

A partir do nível primário “Qualidade do ensino”, tem-se o nível secundário composto pelas 6 perguntas do questionário aberto e, após a análise das respostas dos questionários aberto, obtem-se os itens da qualidade demandada que representam os itens do nível terciário. A esta seqüência chama-se de árvore da qualidade e os itens do nível terciário irão preencher as linhas da matriz da qualidade. A tabela 11 mostra o resultado do desdobramento da qualidade demandada (árvore da qualidade) pelos clientes.

A árvore da qualidade demandada representa 65% das respostas obtidas nos questionários aberto, representando a amostra estudada.

Tabela 10 - Reunião das informações lingüísticas similares.

ITENS	DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIAS
1	Ter conforto no laboratório	28
2	Equipamentos	22
3	Ter professor qualificado	22
4	Boa didática	22
5	Ampliar o laboratório (mais espaço)	21
6	Equipamentos mais modernos	19
7	Aparelhos em boas condições	17
8	Equipamentos mais atualizados	15
9	Atencioso	11
10	Maior número de aulas	10
11	Conhecimento do professor	10
12	Ter equipamentos em condições de uso	9
13	Espaço físico	9
14	Qualidade das aulas	9
15	Contato dos alunos com os equipamentos	8
16	Habilidade	8
17	aulas com pouca duração	7
18	Duração das aulas	6
19	Acomodação dos alunos	6
20	Equipamentos ultrapassados	6
21	o tempo é muito pequeno	2
22	o tempo é pequeno para os ensaios	2

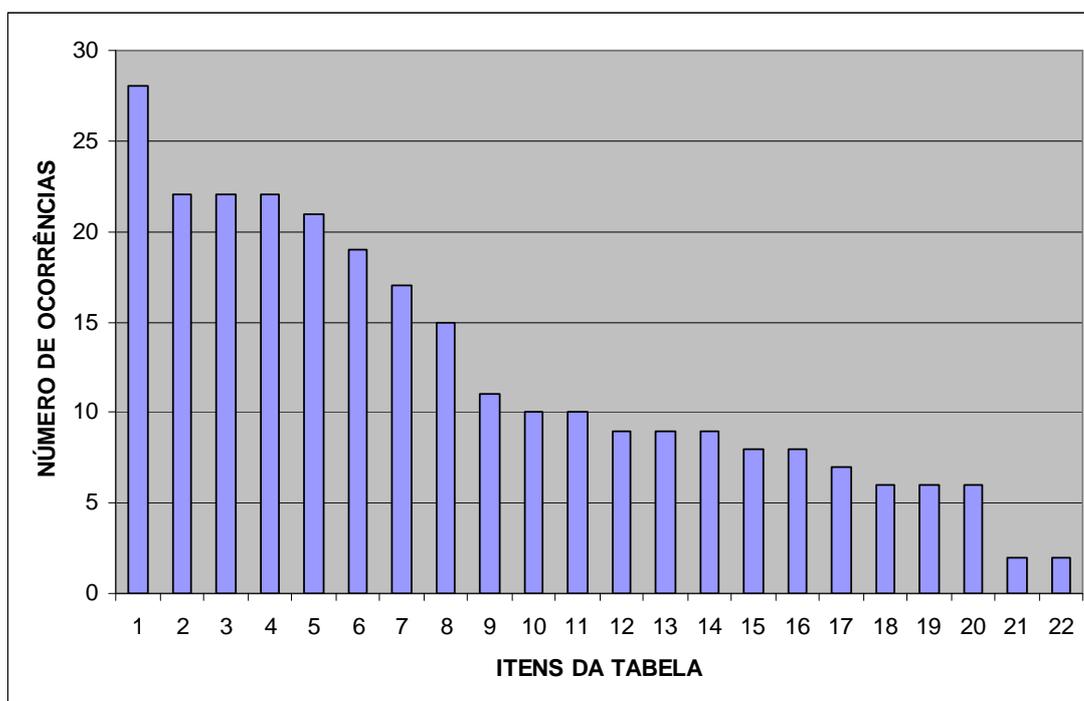


Gráfico 1- Reunião das informações lingüísticas similares.

Tabela 11 – Informação dos itens de qualidade demandada.

	NIVEL SECUNDARIO	NIVEL TERCIARIO	Freq.
QUALIDADE DO ENSINO	A_ Quais aspectos você julga fundamentais em um laboratório de Metrologia e Ensaios	Ter equipamentos em condições de uso	9
		Equipamentos mais modernos	19
		Ter conforto no laboratório	28
	B- Cite três pontos fortes nestes laboratórios	Qualidade das aulas	9
		Equipamentos	22
		Ter professor qualificado	22
	C- Cite três aspectos que podem ser melhorados nesses laboratórios	Maior número de aulas	10
		Equipamentos mais atualizados	15
		Ampliar o laboratório (mais espaço)	21
	D- Apresente características positivas e negativas quanto ao laboratório	Aparelhos em boas condições	17
		Espaço físico	9
		Contato dos alunos com os equipamentos	8
		Duração das aulas	6
		Equipamentos ultrapassados	6
		Acomodação dos alunos	6
	E- Apresente características positivas e negativas quanto ao professor/instrutor dos laboratórios	Habilidade	8
		Conhecimento do professor	10
		Atencioso	11
		Boa didática	22
		aulas com pouca duração	7
	F- apresente qualquer outro comentário sobre os laboratórios	o tempo é pequeno para os ensaios	2
o tempo é muito pequeno		2	
TOTAL			269

4.5 Atribuição de importância aos itens de qualidade demandada (IDi)

O objetivo deste procedimento é transformar o número de ocorrências em valores mais fáceis de serem trabalhados, durante o desenvolvimento da matriz da qualidade.

A importância dos itens de qualidade demandada de nível terciário foram determinadas, tomando-se o número de vezes (frequência) com que o item foi citado em relação ao total de comentários (269 comentários).

A tabela 12 e o gráfico 2 mostram os itens de qualidade demandada do nível terciário e a frequência de ocorrência de cada um. Verifica-se que o item “ter

conforto no laboratório” é o item de maior relevância para o cliente, enquanto que o tempo pequeno para ensaios foi o que obteve a menor pontuação.

Tabela 12 – Qualidade demandada dos itens do nível terciário.

ITEM	DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIAS	Importância	IDi
1	Equipamentos mais modernos	19	1,89	7,1
2	Equipamentos	22	0,93	8,2
3	Ter conforto no laboratório	28	1,49	10,4
4	Aparelhos em boas condições	17	1,27	6,3
5	Ampliar o laboratório (mais espaço)	21	1,12	7,8
6	Ter professor qualificado	22	1,47	8,2
7	Boa didática	22	1,66	8,2
8	Ter equipamentos em condições de uso	9	1,74	3,3
9	Equipamentos mais atualizados	15	1,31	5,6
10	Espaço físico	9	1,08	3,3
11	Maior número de aulas	10	1,03	3,7
12	Contato dos alunos com os equipamentos	8	1,31	3,0
13	Duração das aulas	6	1,24	2,2
14	Qualidade das aulas	9	0,95	3,3
15	Atencioso	11	1,56	4,1
16	Habilidade	8	1,72	3,0
17	Conhecimento do professor	10	1,86	3,7
18	Acomodação dos alunos	6	0,94	2,2
19	aulas com pouca duração	7	0,99	2,6
20	Equipamentos ultrapassados	6	1,05	2,2
21	o tempo é muito pequeno	2	0,82	0,7
22	o tempo é pequeno para os ensaios	2	1,12	0,7

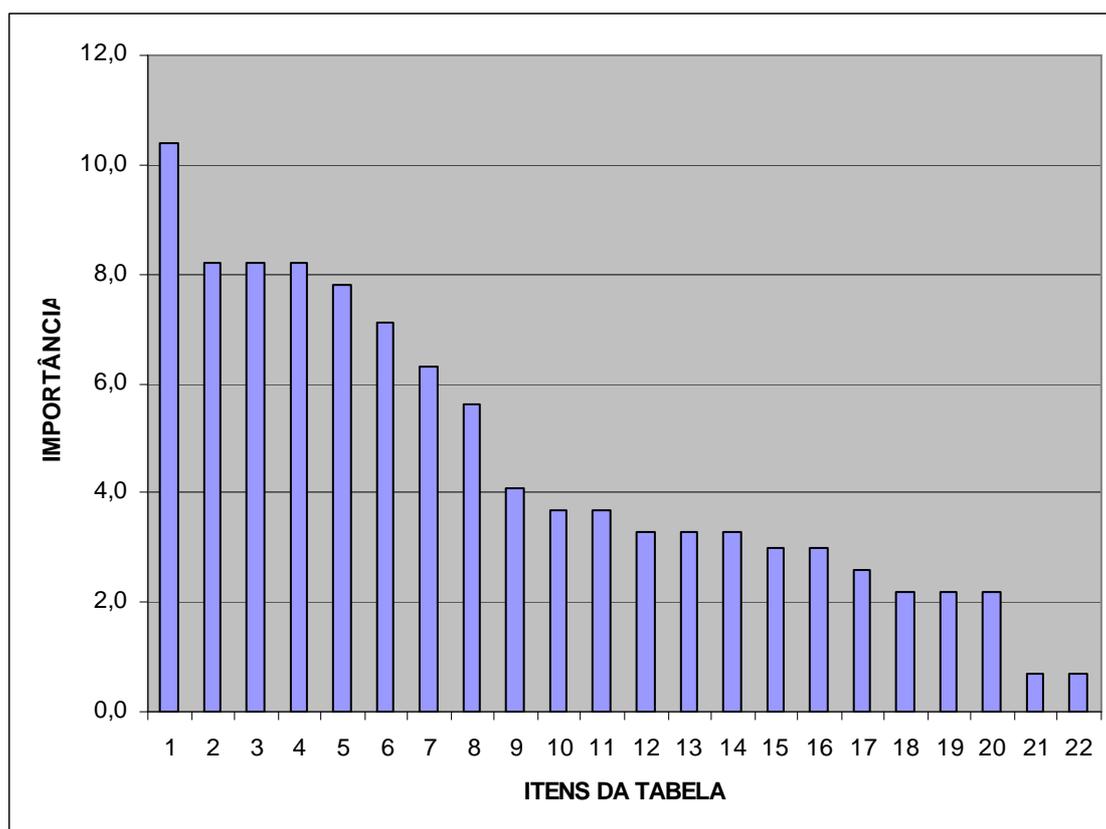


Gráfico 2 – Qualidade demandada dos itens do nível terciário.

4.6 Avaliação estratégica da qualidade demandada (Ei)

O produto da avaliação estratégica é mostrado na tabela 13 e pode-se notar que, pela avaliação executada, “equipamentos mais modernos/ aparelhos em boas condições/ ter equipamentos em condições de uso/ maior número de aulas/ habilidade, etc” foram considerados itens de grande importância para a instituição (peso=2,0), demonstrando ser um fator importante o fato do aluno estar em contato com a tecnologia em um período de tempo maior. Por outro lado, “equipamentos ultrapassados” é um item de pouca importância (peso=1,0) .

Tabela 13 – Avaliação estratégica da qualidade demandada.

DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIAS	Importância	Idi	Ei
Equipamentos mais modernos	19	1,89	7,1	2
Equipamentos	22	0,93	8,2	1,5
Ter conforto no laboratório	28	1,49	10,4	1,5
Aparelhos em boas condições	17	1,27	6,3	2
Ampliar o laboratório (mais espaço)	21	1,12	7,8	1,5
Ter professor qualificado	22	1,47	8,2	1,5
Boa didática	22	1,66	8,2	1,5
Ter equipamentos em condições de uso	9	1,74	3,3	2
Equipamentos mais atualizados	15	1,31	5,6	1,5
Espaço físico	9	1,08	3,3	1,5
Maior número de aulas	10	1,03	3,7	2
Contato dos alunos com os equipamentos	8	1,31	3,0	1,5
Duração das aulas	6	1,24	2,2	2
Qualidade das aulas	9	0,95	3,3	2
Atencioso	11	1,56	4,1	1,5
Habilidade	8	1,72	3,0	2
Conhecimento do professor	10	1,86	3,7	1,5
Acomodação dos alunos	6	0,94	2,2	2
aulas com pouca duração	7	0,99	2,6	1,5
Equipamentos ultrapassados	6	1,05	2,2	1
o tempo é muito pequeno	2	0,82	0,7	2
o tempo é pequeno para os ensaios	2	1,12	0,7	1,5

4.7 Avaliação competitiva dos itens de qualidade demandada (Mi)

A análise dos resultados mostrou que a Instituição pode compensar a falta de equipamentos mais modernos, e outros, com um maior número de aulas e maior utilização dos equipamentos pelos alunos.

A tabela 14 mostra o resultado da avaliação competitiva. O desempenho da Instituição foi considerado acima da concorrência (peso=0,5) em 4 itens “aulas com pouca duração/ Equipamentos ultrapassados/ o tempo é muito pequeno/ o tempo é pequeno para os ensaios” e em 2 avaliações considerou que o desempenho fosse

muito abaixo da concorrência (peso=2,0) em “equipamentos mais modernos/ equipamentos”.

Tabela 14 – Avaliação competitiva da qualidade demandada.

DESCRIÇÃO	OCORRÊNCIAS	Importância	IDi	Ei	Mi
Equipamentos mais modernos	19	1,89	7,1	2	2
Equipamentos	22	0,93	8,2	1,5	2
Ter conforto no laboratório	28	1,49	10,4	1,5	1,5
Aparelhos em boas condições	17	1,27	6,3	2	1,5
Ampliar o laboratório (mais espaço)	21	1,12	7,8	1,5	1,5
Ter professor qualificado	22	1,47	8,2	1,5	1
Boa didática	22	1,66	8,2	1,5	1
Ter equipamentos em condições de uso	9	1,74	3,3	2	1,5
Equipamentos mais atualizados	15	1,31	5,6	1,5	1
Espaço físico	9	1,08	3,3	1,5	1,5
Maior número de aulas	10	1,03	3,7	2	1
Contato dos alunos com os equipamentos	8	1,31	3,0	1,5	1,5
Duração das aulas	6	1,24	2,2	2	1,5
Qualidade das aulas	9	0,95	3,3	2	1
Atencioso	11	1,56	4,1	1,5	1
Habilidade	8	1,72	3,0	2	1
Conhecimento do professor	10	1,86	3,7	1,5	1
Acomodação dos alunos	6	0,94	2,2	2	1
aulas com pouca duração	7	0,99	2,6	1,5	0,5
Equipamentos ultrapassados	6	1,05	2,2	1	0,5
o tempo é muito pequeno	2	0,82	0,7	2	0,5
o tempo é pequeno para os ensaios	2	1,12	0,7	1,5	0,5

4.8 Priorização da qualidade demandada (IDi*)

Os itens de qualidade demandada priorizados, ou a importância dos itens de qualidade demandada corrigida pelas avaliações estratégicas e de competitividade, são mostrados na tabela 15 e gráfico 3.

Constatou-se que o item de qualidade demandada “equipamentos mais modernos” é o item de qualidade que os clientes mais valorizam, enquanto que “o tempo é pequeno para os ensaios” é o de menor importância.

Tabela 15 – Priorização da qualidade demandada.

ITEM	DESCRIÇÃO	OCOR	Impor	IDI	Ei	Mi	IDI*
1	Equipamentos mais modernos	19	1,89	7,1	2	2	7,1
2	Equipamentos	22	0,93	8,2	1,5	2	6,1
3	Ter conforto no laboratório	28	1,49	10,4	1,5	1,5	5,9
4	Aparelhos em boas condições	17	1,27	6,3	2	1,5	4,7
5	Ampliar o laboratório (mais espaço)	21	1,12	7,8	1,5	1,5	4,4
6	Ter professor qualificado	22	1,47	8,2	1,5	1	3,1
7	Boa didática	22	1,66	8,2	1,5	1	3,1
8	Ter equipamentos em condições de uso	9	1,74	3,3	2	1,5	2,5
9	Equipamentos mais atualizados	15	1,31	5,6	1,5	1	2,1
10	Espaço físico	9	1,08	3,3	1,5	1,5	1,9
11	Maior número de aulas	10	1,03	3,7	2	1	1,9
12	Contato dos alunos com os equipamentos	8	1,31	3,0	1,5	1,5	1,7
13	Duração das aulas	6	1,24	2,2	2	1,5	1,7
14	Qualidade das aulas	9	0,95	3,3	2	1	1,7
15	Atencioso	11	1,56	4,1	1,5	1	1,5
16	Habilidade	8	1,72	3,0	2	1	1,5
17	Conhecimento do professor	10	1,86	3,7	1,5	1	1,4
18	Acomodação dos alunos	6	0,94	2,2	2	1	1,1
19	aulas com pouca duração	7	0,99	2,6	1,5	0,5	0,5
20	Equipamentos ultrapassados	6	1,05	2,2	1	0,5	0,3
21	o tempo é muito pequeno	2	0,82	0,7	2	0,5	0,2
22	o tempo é pequeno para os ensaios	2	1,12	0,7	1,5	0,5	0,1

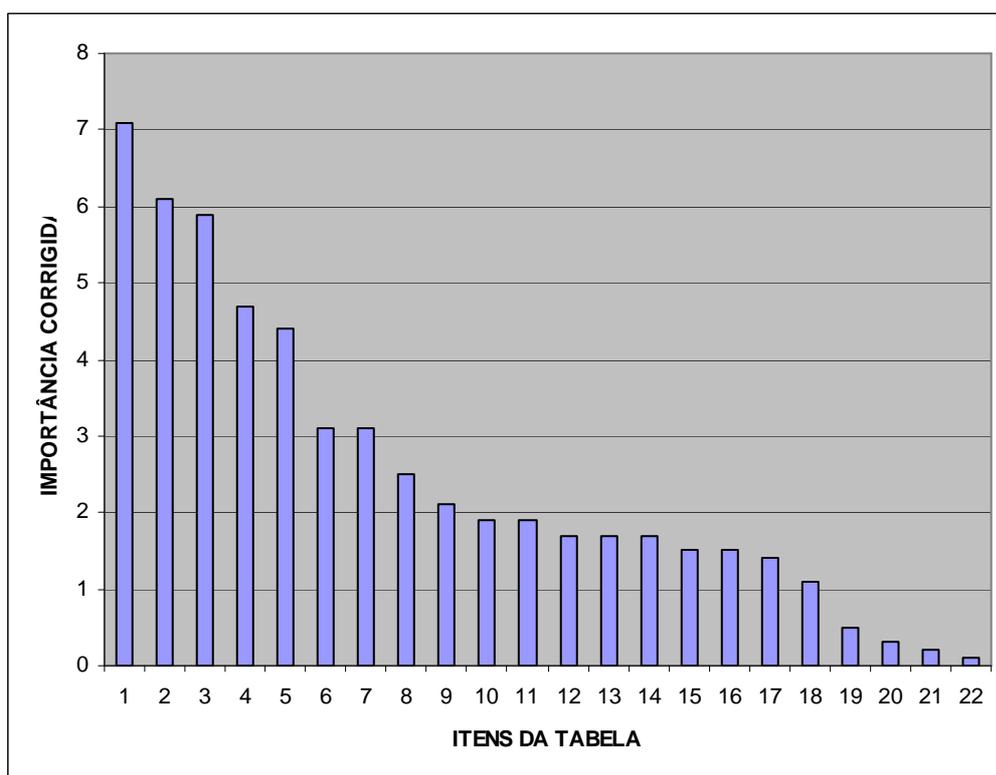


Gráfico 3 – Priorização da qualidade demandada.

Esta etapa, priorização da qualidade demandada, foi necessária para fornecer à Instituição, elementos para avaliação da importância para o cliente, ao priorizar os itens de qualidade.

Nota-se que os clientes deste segmento dão muita importância a itens como “equipamentos mais modernos” e “equipamentos”. Por outro lado, itens como “o tempo é muito pequeno” e “o tempo é pequeno para os ensaios” são considerados menos importantes.

A metodologia forneceu elementos importantes para avaliação da política de qualidade que devem ser contrapostos às informações dos demais segmentos. O resultado desta atividade mostrará o que os clientes possuem como expectativas em relação aos serviços oferecidos.

4.9 Desdobramento das características de qualidade

Os indicadores de qualidade (característica de qualidade) referentes aos itens de qualidade demandada foram identificados na estrutura da empresa. Quando o indicador não foi encontrado, ao menos uma característica de qualidade foi atribuída ao item de qualidade demandada. A tabela 20, pág. 90, mostra a correlação entre os itens de qualidade demandada e as características de qualidade.

A necessidade de se determinar as características de qualidade, por falta da informação na estrutura da empresa, revelou que alguns itens de qualidade demandada, não estavam sendo monitorados pela empresa.

4.10 Importância para as características de qualidade (IQj)

A tabela 16 e o gráfico 4 apresentam a importância técnica para as características de qualidade.

Nesta tabela pode-se observar que “equipamentos informatizados” é a característica técnica de maior valor e que os itens que se seguem traduzem que os clientes estão buscando uma maior utilização dos laboratórios e que estes devem ser adequados de forma a permitir uma maior utilização dos recursos disponíveis. Por outro lado, os itens que dizem respeito a parte burocrática são os que os clientes menos consideram para suas necessidades e expectativas.

Tabela 16 - importância técnica para as características de qualidade.

ITEM	DESCRIÇÃO	IMPORTÂNCIA C.Q. (IQi)
1	equipamentos informatizados	22,6
2	ter materiais auxiliares	22,4
3	maior número de aulas	21,6
4	número de alunos por sala	21,3
5	mais espaço físico	21
6	acomodação dos alunos	19,9
7	alterar grade de ensino	18,6
8	conhecimento dos assuntos abordados	15,7
9	presença dos alunos	15,7
10	procura por plantão de dúvidas	15,3
11	experiência profissional de ensino	15,2
12	introdução de melhoramentos dispositivos	14,9
13	programação da aula	14,6
14	equipamentos para novos tipos de ensaios	14,5
15	número de aulas programadas por dia	13,3
16	efetuar manutenção	12,9
17	sala climatizada	12,2
18	preparar corpos de prova	12,1
19	troca de equipamentos por mais novos	11,6
20	presença dos alunos	11,3
21	resultado da pesquisa de opinião	10,9
22	tipos disponíveis	10,2
23	programação da aula	8,4
24	trocar equipamentos desatualizados	8,4
25	nota dos alunos	7,9
26	tempo de duração das aulas	7,9
27	nota dos alunos	6,5
28	número de aulas programadas	2,2
29	alterar grade de ensino	1,9
30	maior número de aulas	81,8
31	efetuar manutenção	0,

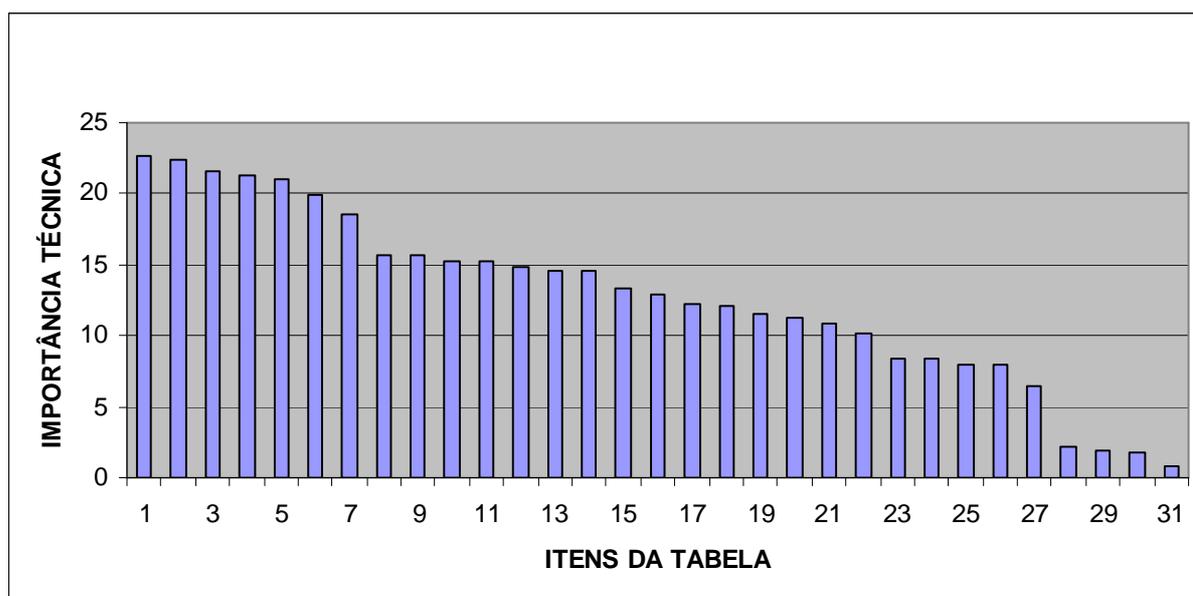


Gráfico 4 - importância técnica para as características de qualidade.

4.11 Avaliação da dificuldade de atuação sobre as características de qualidade (Dj)

A característica de qualidade, por exemplo, “experiência profissional de ensino/ troca de equipamentos por mais novos/ conhecimentos dos assuntos abordados/ etc.” foram considerados de fácil atuação pela Instituição (peso 2,0), enquanto que “tipos disponíveis/ sala climatizada/ efetuar manutenção/ trocar equipamentos desatualizados, etc.” foram considerados mais difícil (peso 0,5). A tabela 17 e o gráfico 5 mostram os resultados desta avaliação.

Tabela 17 - Características de qualidade.

DESCRIÇÃO	Importância das CQ (Iqj)	Avaliação das dif. (Dj)
introdução de melhoramentos dispositivos	14,9	0,5
troca de equipamentos por mais novos	11,6	2
tipos disponíveis	10,2	0,5
funcionabilidade	23,7	1
sala climatizada	12,2	0,5
efetuar manutenção	12,9	0,5
mais espaço físico	21	0,5
acomodação dos alunos	19,9	1
conhecimento dos assuntos abordados	15,7	2
programação da aula	14,6	1
resultado na pesquisa de opinião	10,9	1,5
programação da aula	8,4	1
experiência profissional de ensino	15,2	2
efetuar manutenção	0,8	1
preparar corpos de prova	12,1	1,5
ter materiais auxiliares	22,4	1,5
equipamentos informatizados	22,6	1,5
equipamento para novos tipos de ensaios	14,5	0,5
alterar grade de ensino	18,6	1
maior número de aulas	21,8	2
número de aulas programadas	2,2	2
tempo de duração das aulas	7,9	1,5
notas dos alunos	7,9	1,5
presença dos alunos	15,7	1,5
procura por plantão de dúvidas	15,3	1,5
número de alunos por sala	21,3	0,5
notas dos alunos	8,5	1,5
presença dos alunos	11,3	1
numero de aulas programadas por dia	13,3	1
alterar grade de ensino	1,9	1,5
trocar equipamentos desatualizados	8,4	0,5
maior número de aulas	1,8	1

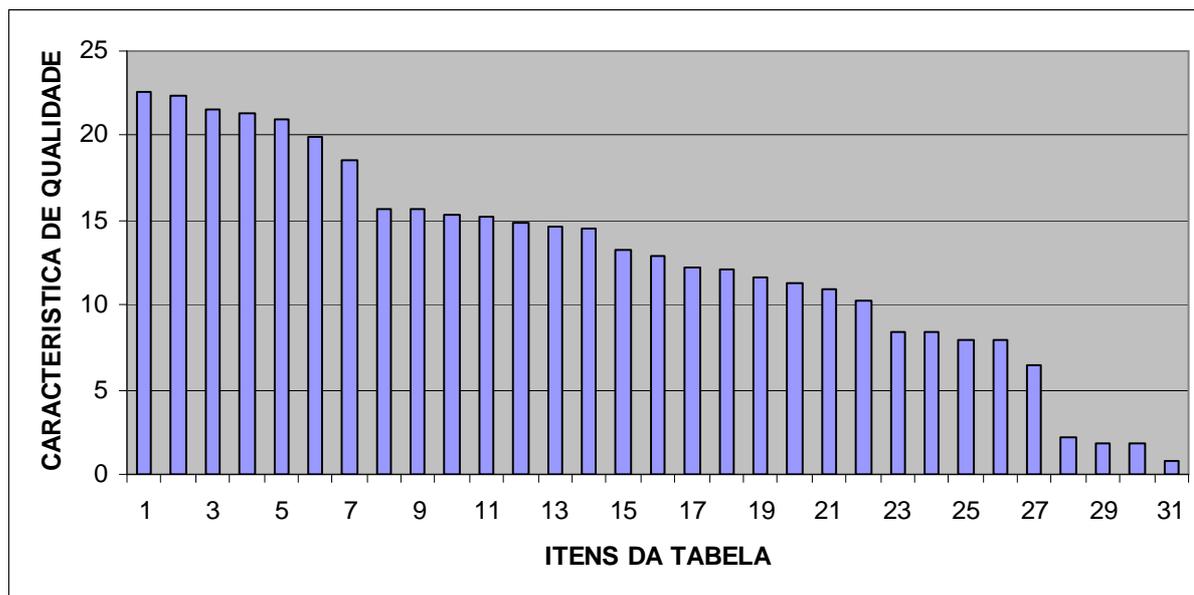


Gráfico 5 - Características de qualidade.

4.12 Avaliação competitiva das características de qualidade (Bj)

O *benchmark* técnico, mostrado na tabela 18 revela que o desempenho da empresa na característica “procurar por plantão de dúvidas/ conhecimento dos assuntos abordados/ programa;’ao das aulas/ etc”, (peso 2) foram considerados superior aos dos concorrentes, enquanto que “sala climatizada/ trocar equipamentos desatualizados/ etc.”, foram considerados abaixo da concorrência.

Tabela 18 - Avaliação competitiva das características de qualidade (Bj).

ITEM	DESCRIÇÃO	Importância CQ (IQi)	Avaliação da dif (Dj)	Avaliação Comp. (Bj)
1	equipamentos informatizados	22,6	1,5	2
2	ter materiais auxiliares	22,4	1,5	1
3	maior número de aulas	21,6	1	1,5
4	número de alunos por sala	21,3	0,5	1,5
5	mais espaço físico	21	0,5	1,5
6	acomodação dos alunos	19,9	1	1,5
7	alterar grade de ensino	18,6	1	1
8	conhecimento dos assuntos abordados	15,7	2	1
9	presença dos alunos	15,7	1,5	1
10	procura por plantão de dúvidas	15,3	1,5	1
11	experiência profissional de ensino	15,2	2	1
12	introdução de melhoramentos dispositivos	14,9	0,5	2
13	programação da aula	14,6	1	1
14	equipamento para novos tipos de ensaios	14,5	0,5	2
15	numero de aulas programadas por dia	13,3	1	1,5
16	efetuar manutenção	12,9	0,5	1,5
17	sala climatizada	12,2	0,5	2
18	preparar corpos de prova	12,1	1,5	1
19	troca de equipamentos por mais novos	11,6	2	2
20	presença dos alunos	11,3	1	1,5
21	resultado na pesquisa de opinião	10,9	1,5	1
22	tipos disponíveis	10,2	0,5	1
23	programação da aula	8,4	1	1
24	trocar equipamentos desatualizados	8,4	0,5	2
25	notas dos alunos	7,9	1,5	1,5
26	tempo de duração das aulas	7,9	1,5	1,5
27	notas dos alunos	6,5	1,5	1,5
28	número de aulas programadas	2,2	2	1,5
29	alterar grade de ensino	1,9	1,5	1
30	maior número de aulas	1,8	1	1,5
31	efetuar manutenção	0,8	1	1,5

4.13 Priorização das características de qualidade (IQj*)

O produto desta atividade é mostrado na tabela 19 e no gráfico 6. Pode-se notar que, após as correções efetuadas pelas avaliações competitivas e de dificuldade de

atuação, a característica “equipamentos informatizados” foi considerada de maior relevância, enquanto que “efetuar manutenção” foi a de menor relevância.

Priorização (IQ*j)

Tabela 19 – Priorização das características de qualidade.

ITEM	DESCRIÇÃO	Priorização (IQ*j)
1	equipamentos informatizados	39,1
2	maior número de aulas	37,8
3	funcionabilidade	28
4	ter materiais auxiliares	27,4
5	acomodação dos alunos	24,4
6	presença dos alunos	24
7	troca de equipamentos por mais novos	23,2
8	conhecimento dos assuntos abordados	22,2
9	experiência profissional de ensino	21,5
10	alterar grade de ensino	18,6
11	procura por plantão de dúvidas	18,4
12	mais espaço físico	18,2
13	número de alunos por sala	18,2
14	numero de aulas programadas por dia	15,9
15	introdução de melhoramentos dispositivos	14,9
16	preparar corpos de prova	14,8
17	programação da aula	14,6
18	equipamento para novos tipos de ensaios	14,5
19	presença dos alunos	13,5
20	resultado na pesquisa de opinião	13,3
21	sala climatizada	12,2
22	tempo de duração das aulas	11,9
23	notas dos alunos	11,9
24	efetuar manutenção	11,2
25	notas dos alunos	9,8
26	programação da aula	8,4
27	trocar equipamentos desatualizados	8,4
28	tipos disponíveis	7,2
29	número de aulas programadas	3,8
30	alterar grade de ensino	2,3
31	maior número de aulas	2,2
32	efetuar manutenção	0,98

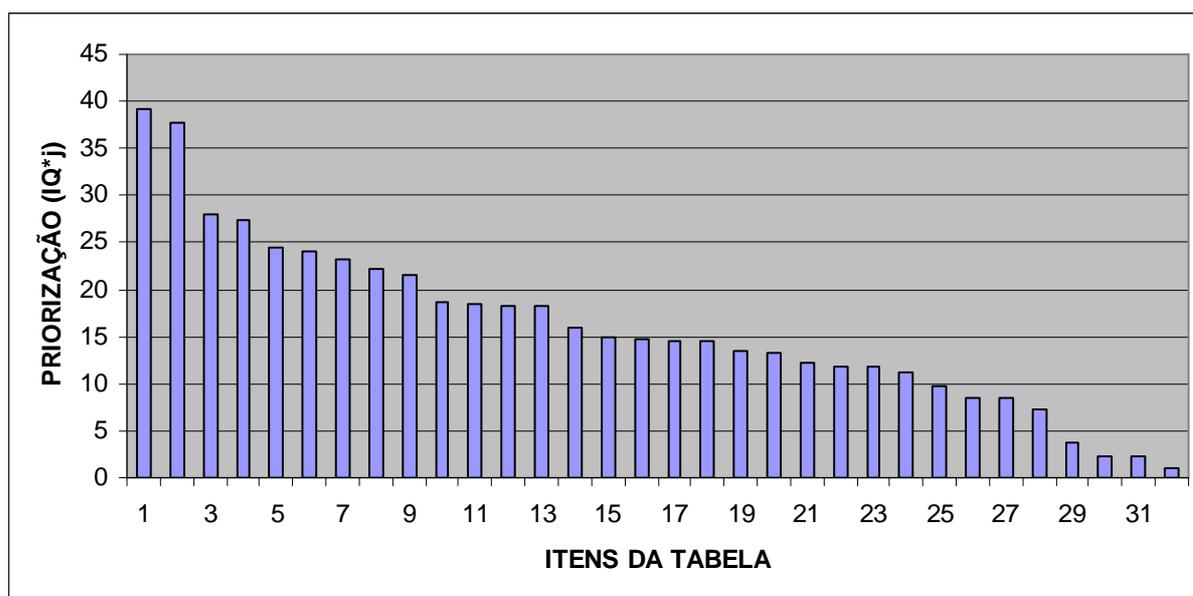


Gráfico 6 – Priorização das características de qualidade.

A tabela 19 torna evidente que desenvolvendo-se as 10 primeiras características de qualidade (cerca de 31% dos itens) da metodologia de Ribeiro, estar-se-ia priorizando os itens que possuem cerca de 52% do total de importância corrigida.

4.14 Identificação das correlações entre as características de qualidade

Verificou-se que as correlações entre as características de qualidade são todas positivas e que quando analisadas características primárias de uma mesma característica secundária, as correlações, em sua maioria são fortes. Em razão de não existirem correlações negativas e das correlações positivas não acrescentarem informações relevantes ao desenvolvimento deste trabalho, a tabela referente a esta atividade foi suprimida do corpo deste trabalho. Desta forma, como esta etapa corresponde a construção do teto da casa da qualidade, a matriz construída ficou com o formato mostrado na figura 13.

Tabela 20 – Priorização das características de qualidade acumulada.

CARACTERISTICAS DA QUALIDADE	IQj*	IQj*%	Acum
1 equipamentos informatizados	39,1	7,6	7,6
2 maior número de aulas	37,8	7,4	15,0
3 funcionabilidade (uso)	28	5,5	20,5
4 ter materiais auxiliares	27,4	5,3	25,8
5 acomodação dos alunos	24,4	4,8	30,6
6 presença dos alunos	24	4,7	35,2
7 troca de equipamentos por mais novos	23,2	4,5	39,8
8 conhecimento dos assuntos abordados	22,2	4,3	44,1
9 experiência profissional de ensino	21,5	4,2	48,3
10 alterar grade de ensino	18,6	3,6	51,9
11 procura por plantão de dúvidas	18,4	3,6	55,5
12 número de alunos por sala	18,2	3,5	59,1
13 maior espaço físico	18,2	3,5	62,6
14 número de aulas programadas por dia	15,9	3,5	65,7
15 introdução de melhoramentos - dispositivos	14,9	2,9	68,6
16 preparar corpos de prova	14,8	2,9	71,5
17 programação de aula	14,6	2,8	74,3
18 equipamentos para novos tipos de ensaios	14,5	2,8	77,2
19 presença dos alunos	13,5	2,6	79,8
20 resultado na pesquisa de opinião	13,3	2,6	82,4
21 sala climatizada	12,2	2,4	84,8
22 tempo de duração das aulas	11,9	2,3	87,1
23 nota dos alunos	11,9	2,3	89,4
24 efetuar manutenção	11,2	2,2	91,6
25 nota dos alunos	9,8	1,9	93,5
26 programação da aula	8,4	1,6	95,1
27 trocar equipamentos desatualizados	8,4	1,6	96,8
28 tipos disponíveis	7,2	1,4	98,2
29 número de aulas programadas	3,8	0,7	98,9
30 alterar grade de ensino	2,3	0,4	99,4
31 maior número de aulas	2,2	0,4	99,8
32 efetuar manutenção	0,98	0,2	100

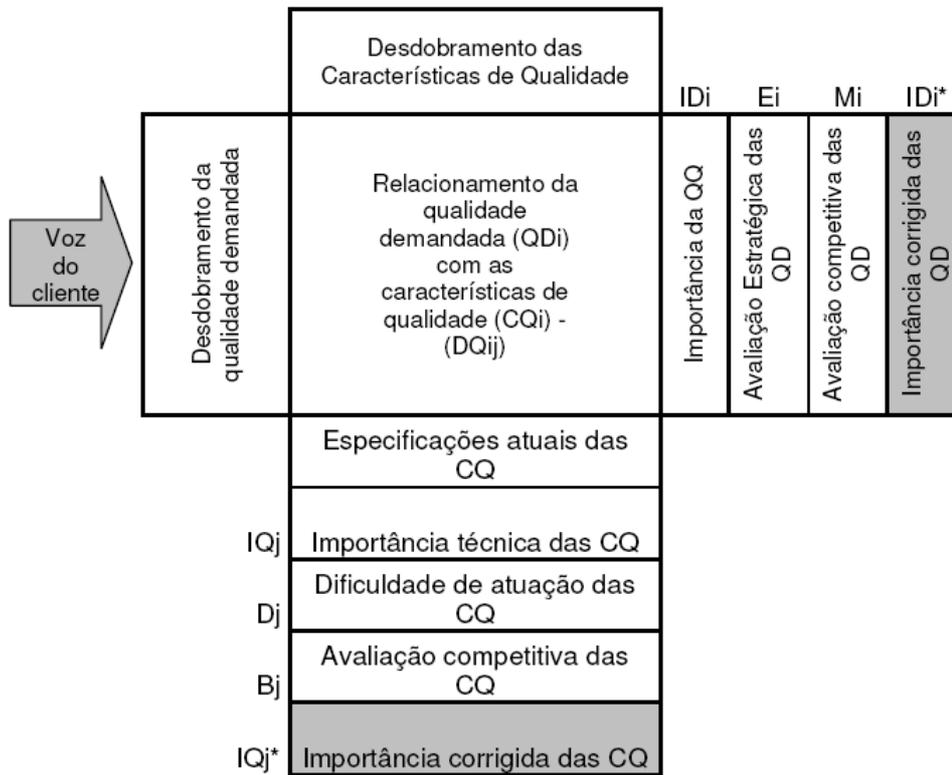


Figura 13 – Matriz da Qualidade
 Fonte: Adaptado de Ribeiro et al. (2001).

5. CONCLUSÕES

Este trabalho, uma aplicação do QFD nos alunos da Instituição de Ensino (pesquisa de satisfação) mostrou que a técnica é uma ferramenta importante no planejamento da qualidade e que:

- 1- a pesquisa realizada é ponto importante para a coleta de dados dos clientes.
- 2- o questionário aberto, instrumento inicial de pesquisa, deve ser elaborado de modo a poder obter a real opinião dos clientes, conseqüentemente, permitindo uma melhor aplicação da técnica.
- 3- Para o cliente (aluno) a principal prioridade da instituição é a de “preparar o aluno para trabalho em equipe”.
- 4- A priorização das qualidades demandadas revelou que “ter conforto nos laboratórios” é o mais importante para o aluno.
- 5- Após as avaliações estratégica e competitiva o item “equipamentos mais modernos” é o de maior importância para o aluno.
- 6- Após as avaliações da importância técnica, o item mais importante para o aluno é “equipamentos Informatizados”.
- 7- Existem características de qualidade que a Instituição não considera e que são importantes para os alunos.
- 8- Revelou pontos que podem ser aproveitados para tornar os laboratórios um ponto forte da Instituição.
- 9- A matriz da qualidade se mostrou elemento importante por dar visibilidade às pesquisas feitas.
- 10- A priorização das características de qualidade mostrou indicadores de qualidade relevantes para satisfazer os clientes da Instituição.

- 11- Demonstrou que com 31% de esforço para melhorias das características de qualidade atinge-se 52% dos requisitos dos clientes como mostrado na tabela 17.
- 12- A metodologia utilizada na priorização das qualidades demandadas (IQi*) forneceu informações importantes para que a Instituição possa concentrar recursos em atender as necessidades e expectativas dos clientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT/CB-25: Comitê Brasileiro da Qualidade. Empresas com certificação ISO9001:2000.

Site: http://www.inmetro.gov.br/gestao9000/estados_federacao.asp?Chamador=INMETROCB25 dia 08/10/2006 11h44min.

ABNT NBR ISO 9000: Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulários. Rio de Janeiro, 2000. 26p

ABNT NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2000.

ABUD, M. J. M., Professores de Ensino Superior: Características de Qualidade. São Paulo, Cabral Editora Universitária, 2001. 247p.

AKAO, Y. Introdução ao desdobramento da qualidade. Tradução de Zelinda Tomie Fujikawa e Seiichiro Takahashi, Belo Horizonte, MG: Fundação Chistiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1996. 187p.

ALBRECHT, K; ZEMKE, R. Service América!: Doing Business in the New Economy. New York, USA: Wamer Books,1990. 203p.

ALBRECHT, K., BRADFORD, L. J. Serviços com Qualidade: A vantagem competitiva. São Paulo; Makron Books, 1992. 216p.

ALBRECHT; K. A única coisa que importa: trazendo o poder do cliente para dentro de sua empresa. São Paulo/SP: Pioneira. 1998.

ALBRECHT; K. Serviço ao cliente: a reinvenção da gestão ao atendimento ao cliente. Rio de Janeiro/RJ: Campus. 2002.

AMARAL, C. C. F., CARDOSO, A. A. e CHAVES, C. A. Metodologia QFD aplicada em uma industria de elevadores Estrelartel. In: XII SIMPEP, Bauru/SP. 2005. Anais do XII SIMPEP.

BARBÊDO, S. A. D., SILVA, C. E. S., TURRIONI, J. B. e PEÇANHA, A. S. Avaliação dos serviços e identificação de oportunidades através do Desdobramento da Função Qualidade: aplicação em uma biblioteca da área de saúde. In: IV Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, Gramado /RS, 2003.

BARBOSA, E. F. et al. Implantação da Qualidade Total na Educação. Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia, UFMG. MG. Ativa Comunicação Integrada Ltda, 1995.

CAMPOS, V. F. TQC –Controle Qualidade Total (no estilo japonês). Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia, UFMG: Block, RJ, 1992.

CARDOSO, A. A.; LIPHAUS, E. E.; CHAVES, C. A. Barras de diamante sintético: atendendo as futuras necessidades na indústria. XII SIMPEP – UNESP, Bauru – SP, 7 a 9 de Novembro de 2005.

CARNEVALL, J. A., SASSI, A. C., MIGUEL, P. A. C. Aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos: levantamento sobre seu uso e perspectivas para pesquisas futuras. *Gestão & Produção*, v.11, n.1, 2004. p.33-34, jan.-abr.

CARVALHO, M. M. QFD: Uma Ferramenta de Tomada de Decisão em Projeto. Florianópolis. Tese (Doutorado) Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

CARVALHO, M. M. e PALADINI, E. P. (coordenadores) et al., *Gestão da Qualidade Total – Teoria e Casos*, Editora Campus, Rio de Janeiro/RJ, 2006.

CHENG, L. C. QFD: planejamento da qualidade. UFMG, Escola de Engenharia, Fundação Chistiano Ottoni. Xviii, 1995. 262p.

CHENG, L. C. e MELO, L. B. R. F^o, QFD; desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos – São Paulo: Editora Blucher, 2007.

CHIAVENATO, I.: *Introdução a Teoria Geral da Administração*. Editora Campus, Rio de Janeiro, 2000. 700p.

CHRISTOPHER, M. *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégias para a Redução de Custos e Melhoria dos Serviços*. São Paulo/SP: Pioneira, 1999.

COSTA NETO, P. L. O. (coordenador) et al., *Qualidade e Competência nas Decisões*; Editora Blucher, 1^a edição, São Paulo/SP, 2007.

CRISTIANO, J.J., LIKER, J.K., WHITE III, C.C. Customer-driven product development through quality function deployment in the US and Japan. *Journal of Product Innovation Management* 17 (4), 2000. p286–308.

DEMING, W.E. *Qualidade: A revolução da administração*, Editora Marques Saraiva, Rio de Janeiro, 1990.

DENTON, D. K. *Qualidade em Serviços: O atendimento ao cliente como fator de vantagem competitiva*, tradução Flávio Deny Steffen –São Paulo: Makron: Mc Graw-Hill, 1991. 222p.

EUREKA, W. E.; RYAN, N. E. QFD: Perspectivas Gerenciais no Desdobramento da Função Qualidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992. 105p.

FARIA, J. A. , SILVA, C. E. S. O uso do QFD na identificação das técnicas pedagógicas que propiciam o desenvolvimento de características empreendedoras conhecidas como qualidades-chave. Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – Minas Gerais, 2004.

FERREIRA, A. M. *Desdobramento da Qualidade em Serviços: Projeto de Modernização da Biblioteca da Escola de Engenharia da UFRGS*. Porto Alegre, 1997. 165 p. Tese de Mestrado em Engenharia de Produção –Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

FEIGENBAUM, A.V. Total Quality Control –Third Ed, revised, Editora Mcgraw-Hill Inc, Singapore, 1991.

FEIGENBAUM, A.V. Controle da Qualidade Total –Gestão e sistemas, vol 1, Makron Books do Brasil, Editora Mcgraw-Hill Ltda, São Paulo, 1994.

FIATES, G. G. S. A Utilização do QFD como suporte à implementação do TQC em empresas do setor de serviços. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis/SC: UFSC. 1995.

FIESP/SP –Qualidade/ações coletivas; <http://apps.fiesp.com.br/qualidade/faq.htm#1> ; 10h00min, 18/11/2005.

FREITAS, A. L. P. A qualidade em serviços no contexto da competitividade. Revista Produção on-line. [on-line]. Edição 5 Número 1. Março de 2005. Internet: <http://www.producaoonline.inf.br>.

GARVIN, D. A. Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1992.

GIACAGLIA, G. E. O. e ABUD, M. J. M., Desenvolvimento de Projetos Educacionais na Sala de Aula. Cabral Ed. e Liv. Universitária, São Paulo, 2003. 107p.

GIANESI, I. G. N.; CORREA, H. L. Administração Estratégica de Serviços: operações para a satisfação do cliente. São Paulo: Atlas, 1996. 233 p.

GILIOLI, R. F., Uso da Técnica QFD na Melhoria da Qualidade em uma Assistência Técnica de Veículos Automotivos. Tese de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade de Taubaté, 2006.

GUIMARÃES, L. M. QFD - Ferramenta de suporte à estratégia competitiva. Revista Controle da Qualidade, Ed. Banas, Janeiro, 1996. n° 56. p.50-54.

HAUSER, J. R.; CLAUSING, D. The House of Quality. Harvard Business Review, May-June, 1988.

JESUS, L. S. O Desdobramento Da Função Qualidade Na Prestação De Serviços De Assistência Técnica Na Automação Bancária. Porto Alegre 2001. 161p. – Tese de Mestrado em engenharia , Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

JURAN, J.M E GRZYNA, F.M. Controle da qualidade handbook. Vol 1 – Conceitos políticas e filosofia da qualidade. Makron Books do Brasil Editora Ltda: São Paulo, 1991.

KING, B. Better Designs in half the time: Implementing QFD in America. 3 ed. Methuen: Goal/QPC, 1989.

KOTLER, P. Administração de Marketing, análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas, 1998.

KOTLER, P. Administração de Marketing. 10 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

LIPHAUS, E. E., Desenvolvimento de Produto em Pequenas Empresas com a Utilização do Método QFD. Tese de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade de Taubaté, 2006

MARANHÃO, M. ISO série 9000. Manual de implementação: Versão ISO 2000; 6ª Edição –Rio de Janeiro. Qualitymark Editora, 2001. 220p.

MASONI, M. A., (2006) – site: masoni.adm.br/arquivos/oper/Apostila_Ferramentas _Qualidade.pdf –

MATTAR, F. N. Pesquisa de Marketing: metodologia e planejamento. 3 ed. São Paulo:Atlas, v.1, 1996. 336 p.

MENDONÇA, G. A. A. O QFD na melhoria da gestão dos cursos de educação profissional. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis/SC, 2003.

MEZOMO, J. C. Qualidade nas Instituições de Ensino: apoiando a qualidade. São Paulo: CEDAS, 1993. 203 p.

MIGUEL, P. A. C. Qualidade: Enfoques e ferramentas. Ed. Artliber, SP, 2000.

MIGUEL, P. A. C. Desdobramento da Qualidade no Desenvolvimento de filmes flexíveis para embalagens. Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 13, nº 2, p. 87-94, 2003.

MIGUEL, P. A. C. e CARNEVALLI, J.A. Aplicações não-convencionais do desdobramento da função qualidade. São Paulo: Artiber Editora, 2006.

MILLET, E. B. Qualidade em Serviços: princípios para a gestão contemporânea das organizações. Rio de Janeiro, Ediouro; Brasília, MCT, IBICT, 1997. p 189 –203.

MOURA, E. As Sete Ferramentas Gerenciais da Qualidade: implementando a melhoria contínua com maior eficácia. São Paulo: Makron Books, 1994. 118 p.

MOYSÉS, G. L. R., TURRIONO, J. B. Análise da Utilização do QFD no Setor de Serviços: Aplicação em um Sistema de Ensino - II Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. São Carlos, SP – 30-31 Agosto, 2000.

MUFFATO, P.; PANIZZOLO, R. A process-based view for customer satisfaction. International Journal of Quality & Management. Vol 12 No.9.MCB University Press, 1995.

OHFUJI, T.; ONO, M. e AKAO, Y. Métodos de desdobramento da qualidade (1). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1997.

OLIVEIRA, F. N. Jr, Desdobramento da Função Qualidade: O Pós-venda Agregando Valor ao Produto em um Segmento de Mercado. Tese de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade de Taubaté, 2006.

PALADINI, E. P. Gestão da Qualidade: Teoria e Prática. São Paulo: Atlas, 2000.

PANDE, P.S. Estratégia seis sigma: como a GE a Motorola e outras empresas estão aguçando seu desempenho. Tradução de Bazán Tecnologia Lingüística. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed. 2001.

PEIXOTO, M.O.C.; CARPINETTI, L.C.R. Aplicação de QFD integrando o modelo de Akao e o modelo QFD estendido. Gestão & Produção, v.5, n.3, 1998.. Edição especial. p. 221-237.

PITMAN, G.: measuring customer satisfaction at an educational establishment might be regarded by educators as one of the greatest challenges of the quality movement. Smeal College of Business Administration, Pennsylvania State University, Pennsylvania, USA.

PROJETO POLITICO INSTITUCIONAL – CETEC - Centro de Tecnologia e Ciência, São José dos Campos, SP,2006.

RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVESTE, M. E.; DANILEVICZ, A. M. F. A Utilização do QFD na Otimização de Produtos, Processos e Serviços. Série Monográfica Qualidade. Porto Alegre: FEENG/PPGEP/EE/UFRGS, 2001.

SANTOS, L. C. Projeto e análise de processos e serviços: avaliação de técnicas e aplicação em uma biblioteca. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção: UFSC, Florianópolis/SC, 2000.

SASSI, A. C, MIGUEL, P.A.C. Análise de publicações sobre o QFD no desenvolvimento de serviços e produtos. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba/PR, 2002.

SHEN, X.X., European Journal of Innovation Management. Volume 3. Number 2 . 2000.

SILVA, N. C. C. E., Processo de Melhoria Continua: Gerenciamento da Qualidade Total na Administração Escolar. Trabalho de Graduação, UNIVAP, 1993.

SLACK, N; et al. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, N; et al. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2002.

APÊNDICE A – Questionário aberto

Pesquisa – Questionário Aberto

LABORATÓRIO DE METROLOGIA E ENSAIOS

Nome: _____ Idade: _____

Turma: _____ Data: _____

1- Quais aspectos você julga fundamentais em um laboratório de Metrologia e Ensaio?

2- Cite três pontos fortes nestes laboratórios

3- Cite três aspectos que poderiam ser melhorados nesses laboratórios

4- Apresente características positivas e negativas quanto ao laboratório

POSITIVAS

NEGATIVAS

5- Apresente características positivas e negativas quanto ao professor/instrutor dos laboratórios

POSITIVAS

NEGATIVAS

6- Apresente qualquer outro comentário sobre os laboratórios

APÊNDICE B – Questionário fechado

PESQUISA SOBRE OS LABORATÓRIOS DE METROLOGIA E ENSAIOS						
		IMPORTÂNCIA				
A - O que você julga fundamental em um lab. de Metrologia e Ensaios		0	0,5	1	1,5	2
	Organização dos equipamentos no laborat.					
	Incentivos por parte dos professores					
	Ter instrumentos calibrados					
	Mais aulas práticas					
	Ter equipamentos em condições de uso					
	Equipamentos mais modernos					
	Ter conforto no laboratório					
B- Cite três pontos fortes nestes laboratórios						
	Forno Elétrico					
	Conservação dos equipamentos					
	Espaço físico, ambiente					
	Ensaios práticos					
	Qualidade das aulas					
	Equipamentos					
	Ter professor qualificado					
C - Cite três aspectos que podem ser melhorados nesses laboratórios						
	Ventilação, iluminação					
	Mais equipamentos para ensaios					
	Melhor organização dos equipamentos					
	Cadeiras mais adequadas					
	Maior número de aulas					
	Equipamentos mais atualizados					
	Ampliar o laboratório (mais espaço)					
D - Apresente características positivas e negativas quanto aos lab.						
	Dedicação do professor/instrutor					
	Contato dos alunos com os equipamentos					
	Aparelhos em boas condições					

	Temperatura					
	Duração das aulas					
	Equipamentos ultrapassados					
	Acomodação dos alunos					
	Espaço físico					
E - Apresente características quanto ao professor/instrutor dos lab.						
	Habilidade					
	Conhecimento do professor					
	Atencioso					
	Boa didática					
	Muitos alunos para poucos equipamentos					
	Aulas com pouca duração					
F - Apresente qualquer outro comentário sobre os laboratórios						
	O tempo é pequeno para os ensaios					
	O tempo é pequeno					
	Não encontrado					
Classifique conforme o grau de importância para Você, de 0 a 2 (2 + importante, 1,5 importante)						
	() os tipos de ensaios realizados					
	() o ambiente do laboratório					
	() o professor (didática)					
	() os equipamentos disponíveis					
	() acreditação do laboratório (poder emitir resultados de análises, realizar aferições)					

APÊNDICE C – Avaliação da importância do nível secundário

A- O que voce julga fundamental em um laboratorio de Metrologia e Ensaios									
item	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Organização dos equipamentos no laboratório	1,5	2	0,5	1,5	2	2	1,5	2	2
Incentivos por parte dos Professores	2	2	1,5	2	1,5	2	2	2	2
Ter instrumentos calibrados	1	1,5	2	1,5	2	2	2	1	2
Mais aulas práticas	2	1,5	2	2	2	2	2	0,5	2
Ter equipamentos em condições de uso	2	2	2	1,5	2	2	2	2	2
Equipamentos mais modernos	1	2	1	1,5	2	2	1,5	0	2
Ter conforto no laboratório	1,5	2	0,5	2	2	1,5	1,5	0	1
B - Cite três pontos fortes nestes laboratórios									
item	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Forno elétrico	0	**	1	1,5	**	0,5	1	0	1
Conservação dos Equipamentos	2	2	**	1,5	2	1	2	2	0,5
Espaço físico, ambiente	1,5	**	0,5	2	**	0,5	1,5	0,5	0
Ensaio práticos	2	2	**	2	2	2	2	2	1
Qualidade das aulas	2	**	1	2	**	2	2	1,5	1,5
Equipamentos	1,5	**	**	2	**	**	2	1,5	1,5
Ter professor qualificado	2	2	**	2	2	2	2	2	2
C - Cite três aspectos que podem ser melhorados nesses laboratórios									
item	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ventilação, iluminação	**	**	**	2	**	**	1	1	2
Mais equipamentos para ensaios	2	2	0	2	2	2	2	0	2
Melhor organização dos equipamentos	1	**	**	1,5	**	**	1,5	2	**
Cadeiras mais adequadas	1,5	2	**	2	**	**	1	2	**
Maior número de aulas	2	**	2	2	**	2	1,5	2	**
Equipamentos mais atualizados	1	**	**	2	2	**	1,5	2	2
Ampliar o laboratório (mais espaço)	1	2	3	1,29	5	6	-0,3	0,1	**
D - Apresente características positivas e negativa quanto ao laboratório									
item	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dedicação do professor/instrutor	2	**	1	2	1,5	1,5	2	2	2
Contato dos alunos com os equipamentos	1,5	1	1,5	2	2	2	2	0,5	1
Aparelhos em boas condições	1	1,5	1	2	1,5	0,5	2	2	0
Temperatura	1	2	2	1,5	1,5	1	1	1,5	0
Duração das aulas	2	1,5	**	1,5	2	1	2	0,5	1,5
Equipamentos ultrapassados	1	2	1	2	2	2	0,5	2	0
Acomodação dos alunos	1	1,5	0,5	2	2	0,5	1	0	0
Espaço físico	1,5	1,5	0,5	2	2	0,5	1	0,5	0
E - Apresente características quanto ao professor/instrutor dos laboratórios									
item	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Habilidade	1	1,5	0,5	2	1,5	2	2	2	2
Conhecimento do professor	1,5	2	1	1,5	2	2	2	2	2
Atencioso	1,5	1,5	1	2	1,5	2	1,5	2	2
Boa didática	2	2	1,5	2	2	2	2	2	2
Muitos alunos para poucos equipamentos	1	1,5	1	1,5	1	2	1	2	0
Aulas com pouca duração	**	1,5	**	1	1	1	2	2	0
F - Apresente qualquer outro comentário sobre os laboratórios									
item	1	2	3	4	5	6	7	8	9
O tempo é pequeno para ensaios	1,5	1,5	2	1,5	1,5	1	1	2	1
O tempo é muito pequeno			2	1,5		1	1,5		0,5
Não encontrado				1,5		1,5	0		
os tipos de ensaios realizados			3	2	3	1	4	2	4
o ambiente do laboratório			2	1	5	4	3	1	2
o professor (didática)			5	3	4	3	5	5	5
os equipamentos disponíveis			4	4	2	2	1	4	1
acreditação do laboratório (poder emitir resultados de análises, realizar aferições)			1	5	1	5	2	3	3

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
2	2	1	1	1	2	1,5	2	2	1	2	1,5	1,5	2	2	2	1	2	2	2	1,5	2	2
2	2	1	1,5	1,5	2	1,5	2	2	1	2	2	1	2	2	1,5	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	1	2	1,5	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1,5	2	2
2	2	1	1	2	2	2	1,5	2	2	2	1,5	0,5	1,5	2	2	2	2	2	2	2	2	1
2	2	2	**	1,5	2	2	1,5	2	2	2	1,5	1	1,5	2	2	1	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1,5	2	2	1,5	1	2	2	2	2	2	1
1	1	1	2	1,5	2	2	1	**	0,5	2	1	1,5	2	2	1,5	0,5	2	2	2	2	1	2
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
**	**	**	1,5	**	1	**	1	**	**	**	**	0,5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
**	2	1	1,5	1,5	2	2	0,5	**	**	2	1	2	1	**	2	**	**	**	2	**	0	**
**	**	1	1	**	1,5	2	0	**	**	**	**	1,5	**	**	**	**	**	2	2	**	**	2
2	2	2	1,5	**	2	**	1	**	2	2	2	1,5	1,5	2	2	2	2	**	2	0	1	
2	2	1,5	**	2	2	**	1,5	2	**	**	**	1,5	**	**	**	2	**	**	**	2	**	
2	**	0,5	1	**	2	2	**	1	2	**	**	1	**	2	**	**	**	2	2	2	**	
**	**	2	2	2	2	**	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	**	**	**	0	2
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
**	**	**	1,5	**	1,5	2	2	2	**	**	1,5	1,5	**	**	**	**	**	2	2	**	**	0,5
2	2	2	2	2	2	**	2	**	2	2	1,5	1	**	2	2	2	**	**	**	2	0	**
**	**	**	1,5	**	1,5	**	1	**	1	**	1	1,5	1,5	**	2	**	**	**	**	**	**	**
**	**	2	2	**	1	**	1,5	**	**	**	**	1,5	1	**	**	**	**	**	**	**	0	0,5
2	2	**	1,5	**	2	2	1	2	2	2	**	2	**	**	2	**	**	2	2	2	**	0,5
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	**	**	2	2	2	**	2	2	2	2	**	2	**
**	**	**	1,5	2	2	**	2	**	1,5	2	**	2	**	2	1,5	**	2	**	2	**	0	**
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
2	2	2	1,5	1,5	1,5	2	2	**	2	1,5	1,5	1,5	2	1,5	1,5	2	2	2	2	1,5	2	1,5
1	1	0	2	2	2	1,5	1	**	2	1	1	1	2	0,5	1,5	2	0	1	1	0,5	1	1,5
1	1	0	1,5	2	2	1,5	0	**	2	1	0,5	1	1,5	1,5	1,5	0	2	1	1	0,5	1	1,5
1,5	1,5	0	2	2	0,5	1,5	0	2	2	1	0,5	1,5	2	1	0,5	0	1,5	1	1	0,5	1	1,5
1,5	2	2	2	2	1,5	1,5	1	**	0	1	0,5	1	1,5	2	1	2	0	2	1,5	0,5	1	2
0	0,5	0	0	2	2	1,5	0	2	2	1	0	1	2	1,5	1	2	1	1	1,5	0	1	2
0	0,5	2	1	1,5	1	1	0	1,5	2	1	0,5	2	2	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0,5	0,5	1,5
1	0,5	1	1,5	2	1,5	1,5	0	**	2	1	0	1,5	2	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0,5	0	1,5
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1,5	2	2	1,5	2	2	2	2	2	2	1,5	1	1	2	2	2	2	1,5	2	**	2	2	1,5
1,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	2	1,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	2	2	1	1,5	2	1,5	2	**	1,5	1	1	1	1,5	2	2	1	2	2	**	2	1,5	1,5
1	2	2	1,5	1,5	2	2	2	**	2	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	1,5
0	2	2	1,5	2	2	1,5	0	2	2	1	0,5	2	2	0,5	1	2	0	2	2	0	2	2
1	1	2	**	2	2	1	1	**	2	1	1	0,5	1,5	1	1	2	0	**	2	**	2	**
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	1	0	1	2	2	1,5	1,5	2	2	1	1	2	1,5	1	1	2	0	0		0,5	2	2
		0	1,5	2		1,5	1		2	1	1	1	1,5	1			0	0,5	2		2	2
		2	2	0								1	1,5				0,5					2
2	2	1	4		3	3	4	3	4	1	1		2	4	5	4	4	5		1		3
1	3	4	1		2	2	2	2	1	2	3		3	2	2	1	1	4		4		4
4	5	3	5		4	4	5	4	2	3	2		4	5	4	2	5	3		2		2
5	4	2	3		5	5	1	5	5	5	4		5	3	1	3	3	2		3		1
3	1	5	2		1	1	3	1	3	4	5		1	1	3	5	2	1		5		5

33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55		
2	2	2	2	2	0	1,5	0,5	2	2	2	1,5	2	1,5	1,5	1,5	1	1,5	2	2	1,5	1,5	2	2	
2	2	2	2	2	2	1,5	0,5	2	1,5	2	2	2	1,5	2	1,5	2	2	2	1	2	2	2	2	
2	2	2	1,5	2	0,5	2	0,5	2	1,5	2	2	2	2	0	2	2	2	1	1,5	2	2	2	2	
2	2	2	1,5	0,5	**	2	2	2	1,5	2	2	1,5	2	2	0,5	2	2	2	1,5	2	1,5	2	2	
2	2	2	2	1	0	2	0,5	2	**	1,5	1,5	2	2	0	2	1	2	2	2	2	1,5	2	2	
2	2	2	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
2	1,5	2	2	0,5	1	2	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	1,5	1	1,5	1,5	2	2		
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55		
**	**	0,5	**	**	**	1,5	2	**	2	**	**	**	2	0,5	1	**	2	1	**	**	**	**	**	
**	**	0,5	2	1,5	2	1,5	2	**	1,5	**	1,5	**	2	2	2	**	**	1,5	2	2	**	**	**	
0	**	0,5	**	**	**	1,5	2	**	2	**	1,5	2	2	1	2	**	2	1	**	**	2	2	2	
0,5	2	**	2	0,5	0,5	2	2	1	2	**	**	**	2	0,5	1,5	**	**	0,5	2	2	**	**	**	
**	**	**	**	**	**	2	2	1,5	2	2	2	**	2	2	1	2	**	**	1	**	**	**	2	
**	2	**	2	**	**	2	2	1	1,5	2	**	**	1,5	0	2	**	**	0,5	**	2	2	**	**	
2	2	**	**	2	0,5	2	2	**	2	2	2	2	2	2	2	**	2	1,5	2	**	2	2	2	
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55		
**	**	0,5	**	**	**	2	**	2	2	**	**	**	**	**	1,5	**	**	1	1,5					
**	2	**	2	0,5	0,5	2	2	1,5	2	2	2	2	2	0,5	1	**	2	2	0,5	2		1		
**	**	**	**	**	**	2	**	2	1,5	**	**	**	**	**	**	**	**	0,5	0,5					
**	**	0,5	**	**	**	1,5	**	**	1	2	2	2	**	**	0,5	2	**	1,5	2	2		2	2	
2	2	**	2	**	**	1,5	**	**	1	2	2	2	**	**	2	**	**	1,5	1,5					
2	2	**	**	2	0,5	2	2	**	2	2	2	2	2	2	2	**	2	0,5	2	2	1,5	2	2	
2	2	0,5	2	0,5	**	1	2	2	1	**	1,5	**	1,5	2	2	**	2	0,5		2	2	2	2	
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55		
2	1,5	2	2	1	**	2	1,5	1	2	2	2	1,5	2	2	2	**	1	1,5	2	2	2	2	2	
1	1,5	2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	1,5	2	1,5	1,5	0,5	1	**	1,5	0,5	0,5	2	2	1,5	1,5	
2	2	2	2	1,5	**	1	0,5	2	2	1,5	1,5	1,5	2	0	1,5	0,5	1,5	1	1,5	2	2	2	2	
2	2	2	2	1,5	**	1	0,5	0,5	1,5	1	1,5	1,5	1,5	0,5	0	**	1,5	1	1,5	1,5	1	1	1	
2	2	2	2	1	1	0,5	1	0,5	1,5	1,5	2	2	1,5	1	0,5	**	1	0	1,5	1,5	1	1	2	
0,5	2	2	2	0,5	**	1	0	0,5	1	0,5	1	1	0,5	2	2	0	1	0	1	0	1	0	1	2
1	2	2	2	0	**	1	2	0,5	1	0,5	1,5	1,5	2	1	2	0	0,5	0	0,5	2	1,5	0,5	0,5	
2	2	2	2	0	2	1,5	2	1	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5	0,5	0,5	**	0,5	1	0,5	2	2	2	1	
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55		
2	2	2	2	1,5	**	2	2	0,5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1,5	1	2	2	2	
2	2	2	2	2	0,5	1,5	2	1,5	2	2	2	1,5	2	2	2	2	2	1,5	2	1,5	2	2	2	
2	1,5	2	2	2	**	1,5	1,5	0,5	1	2	1,5	1	1,5	1	2		1	1,5	1,5	1	2	2	2	
2	1,5	2	1,5	1,5	**	1,5	1,5	0	1,5	2	1,5	2	1,5	1	2	2	2	1	1,5	1,5	1,5	2	2	
0,5	1	2	1	0	1,5	0	2	2	2	0,5	1	1,5	2	2	0	0	2	0	1,5	2	0,5	2	2	
0	1,5	2	1	1	**	0,5	1	0,5	2	**	2	2	2	**	0,5	0	2	1,5	1	1,5	1	1	1	
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55		
2	1,5	2		0,5		0,5	1,5	0	2	0,5	2	1,5	2	0	0,5	2		2	1	0,5				
2	1,5		1	0	0	0,5	0,5		2		2	1	2				0	2	1,5	1,5	2		2	
	1,5			0		0,5	0		1			1,5						2					2	
5		3				2	1	5		4	2	2					1				5	1		
3		4				1	2	4		1	1	4					2				2	2		
4		2				5	5	3		5	5	5					4				3	5		
1		1				3	4	1		3	4	3					5				4	4		
2		5				4	3	2		2	3	1					3				1	3		

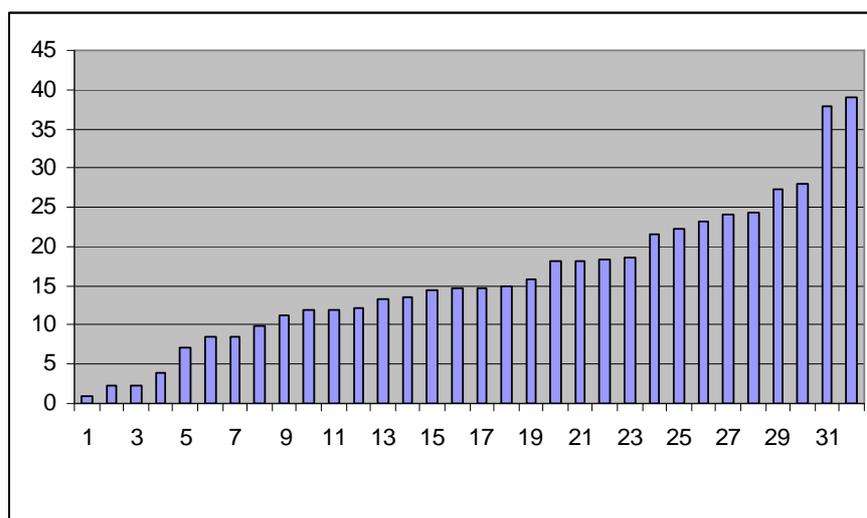
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
2	2	2	2	2	1,5	2	1,5	2	2	1,82	1,82
1,5	2	2	1,5	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,64	1,64
1,5	2	2	2	2	2	2	2	0,5	2	1,74	1,74
2	2	2	1,5	1	0,5	1,5	2	2	1	1,66	1,65
2	2	2	2	2	1	2	2	1,5	2	2,02	2,02
2	2	2	2	2	1	1,5	2	2	2	1,92	1,92
2	2	2	1,5	2	**	1,5	1,5	1	1	1,4	1,41
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
**	**	**	1	**	**	**	**	**	**	1	**
**	88	2	1,5	**	1	**	1	1	**	2	2
**	0,5	2	2	1	**	**	**	2	**	2,5	**
**	2	**	1,5	2	**	0	**	1	**	2	2
2	**	**	2	**	**	0	**	1,5	**	3	**
2	**	2	**	2	1	0	1	0,5	**	2,5	**
2	2	**	2	**	1	**	1	**	**	2	2
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
		2	0,5					2	1,5	**	**
2	2		2	2	1	0	1,5		2	2,02	2,05
			1,5						1,5	2	**
		2	1						0,5	2,5	3
1,5		2	2		1	0	1,5		1,5	3	**
2	2		2	2		0	1,5	2	2	2	**
	2		2	1,5	1			2	2	1,98	1,92
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
2	2	2	2	2			1,5		2	3	**
2	1	2	1	2			1,5	2		1,3	1,29
1,5	1	1,5	1	1			1,5	1		1,06	1,05
1,5	1,5	1	1	1,5			1			1,34	1,35
2	2	0,5	1	**			1			1	0,5
2	2	1,5	0,5	1				2		1,26	1,26
2	2	0	0	**			0,5			0,95	0,95
1,5	2	0	0,5	2			1	1,5		0,93	0,92
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
2	2	2	2	2	2		2	1	1,5	1,9	1,92
2	2	2	2	2	2		2	1,5	2	1,91	1,91
2	2	2	2	2	2		2	1,5	2	1,77	1,78
2	2	1,5	2	**	2		1,5	1,5	2	1,8	1,79
1,5	2	0	0,5	1	2		0,5	2	0,5	1,13	1,13
1,5	1	**	1,5	**	2		1		1	**	2,5
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
2	2	2	1,5	2		0	1			1,26	1,26
2		2	1,5		0,5	0	1				
			0,5					1			
		4	4	1	4	2	2		5		3,09
		1	1	3	3	1	3		4		2,32
		5	5	4	5	5	5		1		4,09
		3	2	2	1	4	4		2		2,81
		2	3	5	2	3	1		3		2,69

APÊNDICE D – Avaliação da importância do nível terciário

Atribuições de características da qualidade		Dj	Bj
Qualidade Demandada	Características de qualidade		
1	Equipamentos mais modernos		
	introdução de melhoramentos dispositivos	0,5	2
	troca de equipamentos por mais novos	2	2
2 Equipamentos	Equipamentos		
	tipos disponíveis	0,5	1
	funcionabilidade	1	1,5
3 Ter conforto no laboratório			
	acomodações para os alunos	1	1,5
	sala climatizada	0,5	2
4 Aparelhos em boas condições			
	efetuar manutenção	0,5	1,5
5 Ampliar o laboratório (mais espaço)			
	mais espaço físico	0,5	1,5
	acomodação dos alunos	1	1,5
6 Ter professor qualificado			
	conhecimento dos assuntos abordados	2	1
	programação da aula	1	1
	resultado na pesquisa de opinião	1,5	1
7 Boa didática			
	conhecimento dos assuntos abordados	2	1
	programação da aula	2	1
	experiência profissional de ensino	2	1
	resultado na pesquisa de opinião	1,5	1
8 Ter equipamentos em condições de uso			
	efetuar manutenção	1	1,5
	preparar corpos de prova	1,5	1
	ter materiais auxiliares	1,5	1
9 Equipamentos mais atualizados			
	equipamentos informatizados	1,5	2
	equipamento para novos tipos de ensaios	0,5	2
10 Espaço físico			
	acomodação dos alunos	1	1,5
11 Maior número de aulas			
	alterar grade de ensino	1	1,5
12 Contato dos alunos com os equipamentos			
	maior número de aulas	2	1
	maior duração das aulas	2	1
13 Duração das aulas			
	número de aulas programadas	2	1,5
	tempo de duração das aulas	1,5	1,5
14 Qualidade das aulas			
	notas dos alunos	1,5	1,5
	presença dos alunos	1,5	1,5
	resultado na pesquisa de opinião	1,5	1,5
15 Atencioso			
	resultado na pesquisa de opinião	1,5	1

16	Habilidade			
		número de alunos por sala	0,5	1,5
17	Conhecimento do professor			
		resultado na pesquisa de opinião	1,5	1
		notas dos alunos	1,5	1,5
18	Acomodação dos alunos			
		resultado na pesquisa de opinião	0,5	1,5
		presença dos alunos	1	1,5
19	aulas com pouca duração			
		numero de aulas programadas por dia	1	1,5
		alterar grade de ensino	1,5	1
20	Equipamentos ultrapassados			
		trocar equipamentos desatualizados	0,5	2
21	O tempo é muito pequeno			
		maior número de aulas	1	1,5
		maior duração das aulas	1	1,5
22	O tempo é pequeno para os ensaios			
		maior duração das aulas	1	1,5
		alterar grade de ensino	1	1,5

APENDICE F - O gráfico 4 de Pareto das características de qualidade priorizadas



Onde:

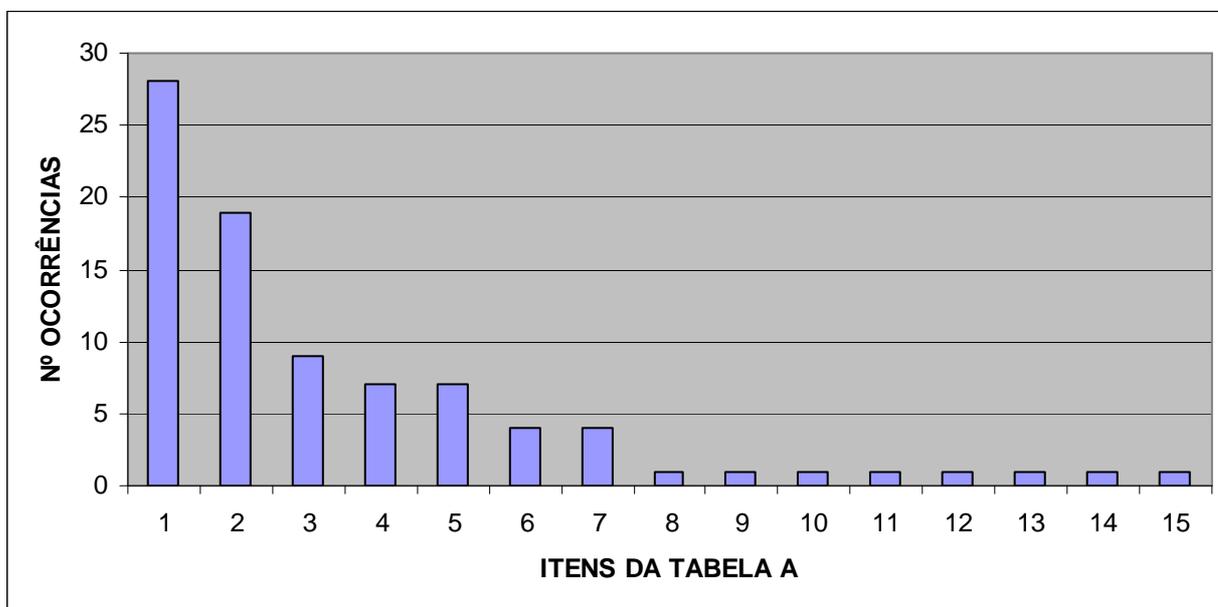
1	efetuar manutenção
2	maior número de aulas
3	alterar grade de ensino
4	número de aulas programadas
5	tipos disponíveis
6	programação da aula
7	trocar equipamentos desatualizados
8	notas dos alunos
9	efetuar manutenção
10	notas dos alunos
11	tempo de duração das aulas
12	sala climatizada
13	resultado na pesquisa de opinião
14	presença dos alunos
15	equipamento para novos tipos de ensaios
16	programação da aula
17	preparar corpos de prova
18	introdução de melhoramentos dispositivos
19	numero de aulas programadas por dia
20	mais espaço físico
21	número de alunos por sala
22	procura por plantão de dúvidas
23	alterar grade de ensino
24	experiência profissional de ensino
25	conhecimento dos assuntos abordados
26	troca de equipamentos por mais novos
27	presença dos alunos
28	acomodação dos alunos
29	ter materiais auxiliares
30	funcionabilidade (uso)
31	maior número de aulas
32	equipamentos informatizados

Gráfico 4 –Priorização das características da qualidade

APÊNDICE G – Reunião das informações lingüísticas similares (Resumo da pesquisa)

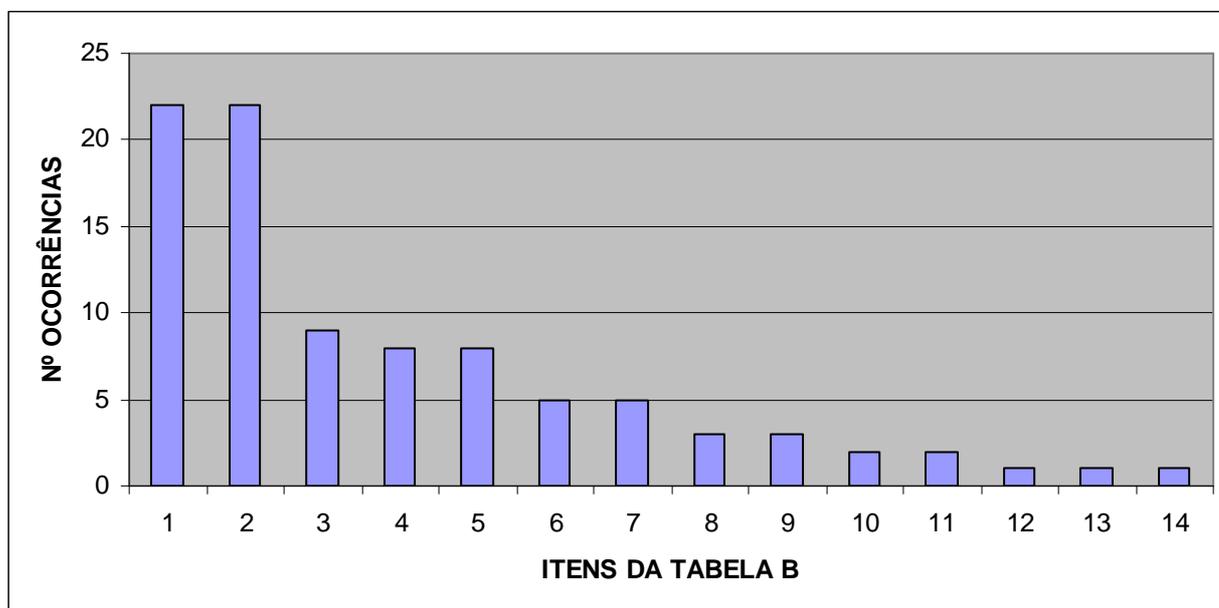
A_ Quais aspectos você julga fundamentais em um laboratório de Metrologia e Ensaios

1	Forno elétrico	1
2	Máquina de medição de dureza	1
3	Máquina de tração	1
4	Colocar máquinas CNC	1
5	Ter materiais para ensaios	1
6	Fácil acesso aos alunos	1
7	Ter um bom instrutor	1
8	Resultados de ensaios mais sofisticados	1
9	Organização dos equipamentos no laboratório	4
10	Incentivos por parte dos Professores	4
11	Ter instrumentos calibrados	7
12	Mais aulas práticas	7
13	Ter equipamentos em condições de uso	9
14	Equipamentos mais modernos	19
15	Ter conforto no laboratório	28



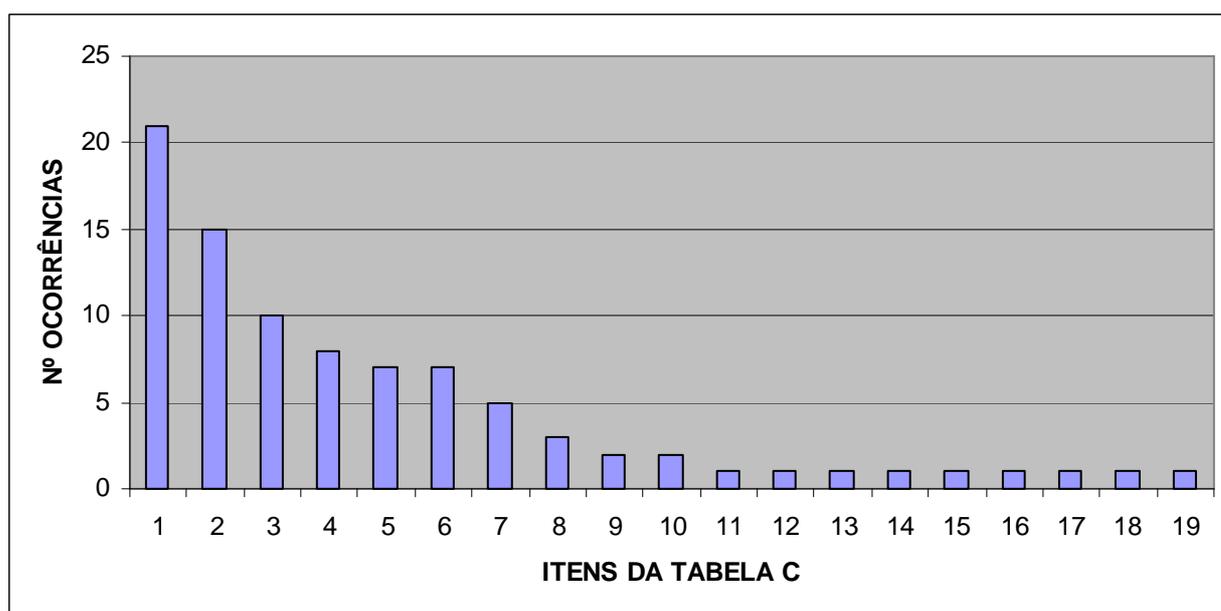
B- Cite três pontos fortes nestes laboratórios

1	Aparelhos aferidos	1
2	Máquinas fáceis de usar	1
3	Um dia só para laboratório	1
4	Materiais usados	2
5	Máquina de ensaio de tração	2
6	Máquina de medir dureza	3
7	Instrumentos convencionais de medição	3
8	Forno elétrico	5
9	Conservação dos equipamentos	5
10	Espaço físico, ambiente	8
11	Ensaio práticos	8
12	Qualidade das aulas	9
13	Equipamentos	22
14	Ter professor qualificado	22



C- Cite três aspectos que podem ser melhorados nesses laboratórios

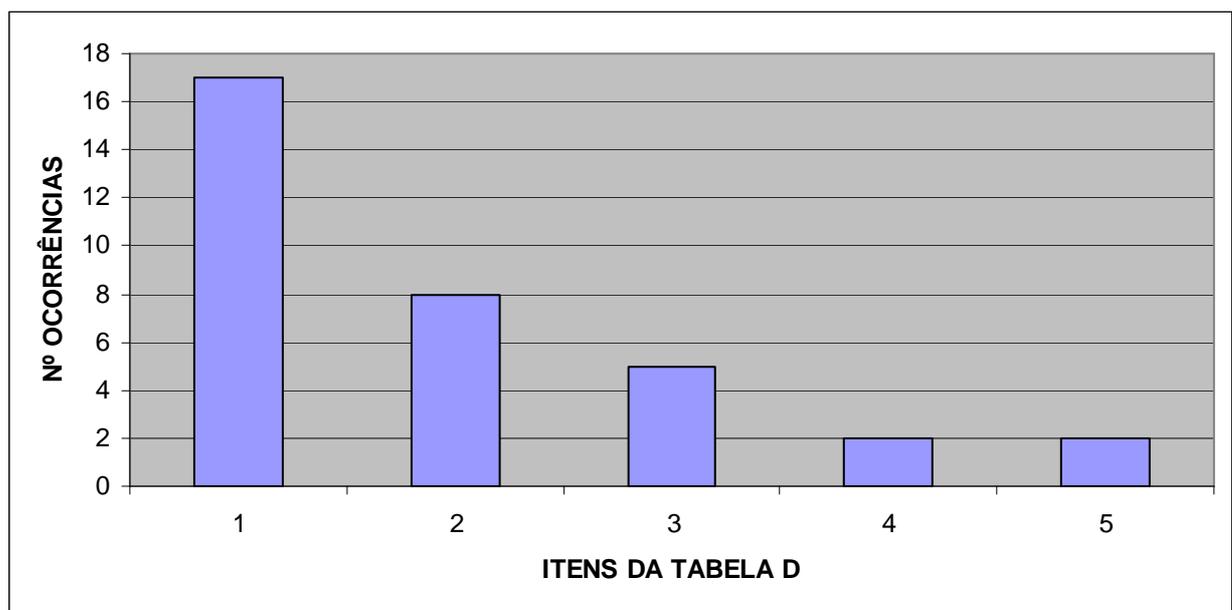
1	CDP's poderiam ser padronizados	1
2	Separar aulas práticas das teóricas	1
3	Melhor aplicação das normas em geral	1
4	CNC	1
5	Mais investimentos nos laboratórios	1
6	Avaliação sobre o uso do laboratório	1
7	Uso mais freqüente do laboratório	1
8	Outros tipos de tratamento	1
9	Máquina tridimensional	1
10	Ergonomia das salas	2
11	Organização	2
12	Conteúdo programático	3
13	Ventilação, iluminação	5
14	Mais equipamentos para ensaios	7
15	Melhor organização dos equipamentos	7
16	Cadeiras mais adequadas	8
17	Maior número de aulas	10
18	Equipamentos mais atualizados	15
19	Ampliar o laboratório (mais espaço)	21



D- Apresente características positivas e negativas quanto ao laboratório

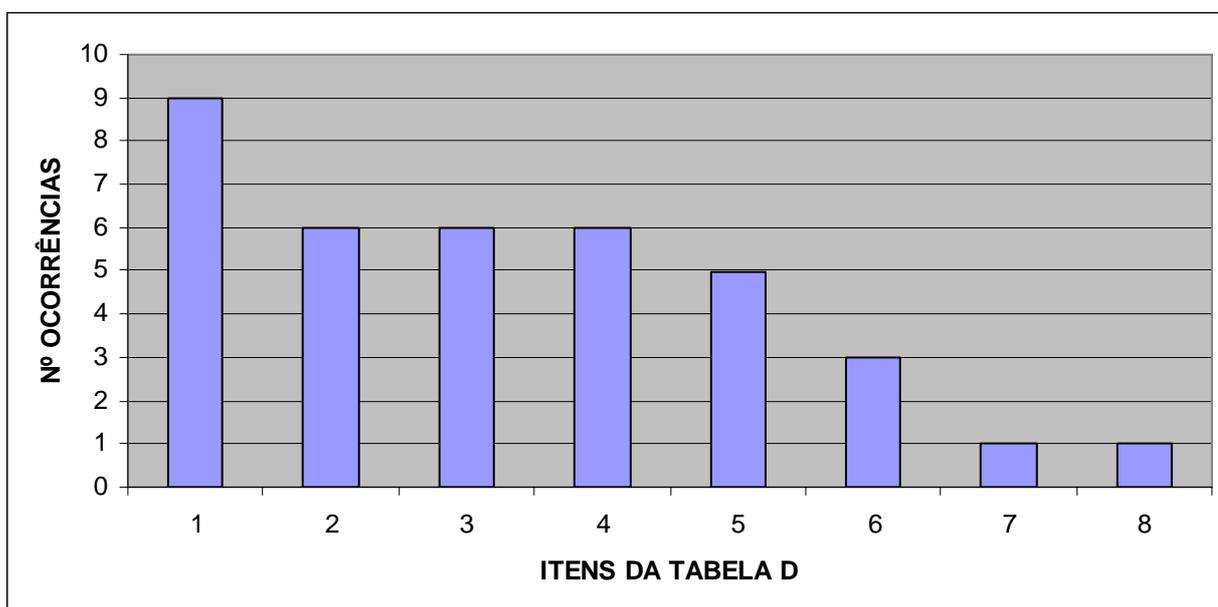
Positivas

1	Espaço amplo	2
2	Duração das aulas	2
3	Dedicação do professor/instrutor	5
4	Contato dos alunos com os equipamentos	8
5	Aparelhos em boas condições	17



Negativas

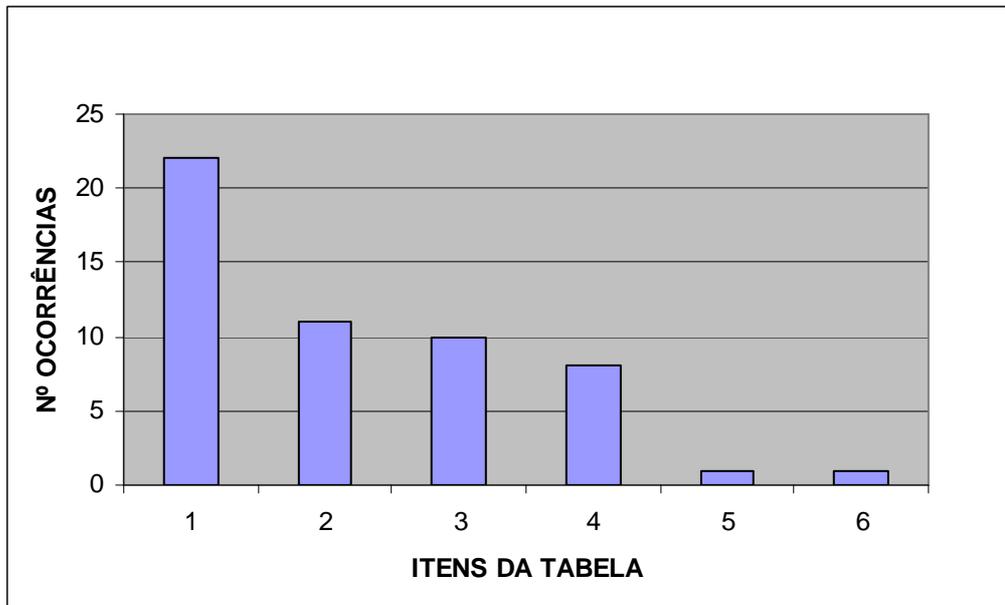
1	Mal organizada	1
2	Nenhuma especificação no curso	1
3	Poucos equipamentos para muitos alunos	3
4	Temperatura	5
5	Duração das aulas	6
6	Equipamentos ultrapassados	6
7	Acomodação dos alunos	6
8	Espaço físico	9



E- Apresente características positivas e negativas quanto ao professor/instrutor dos laboratórios

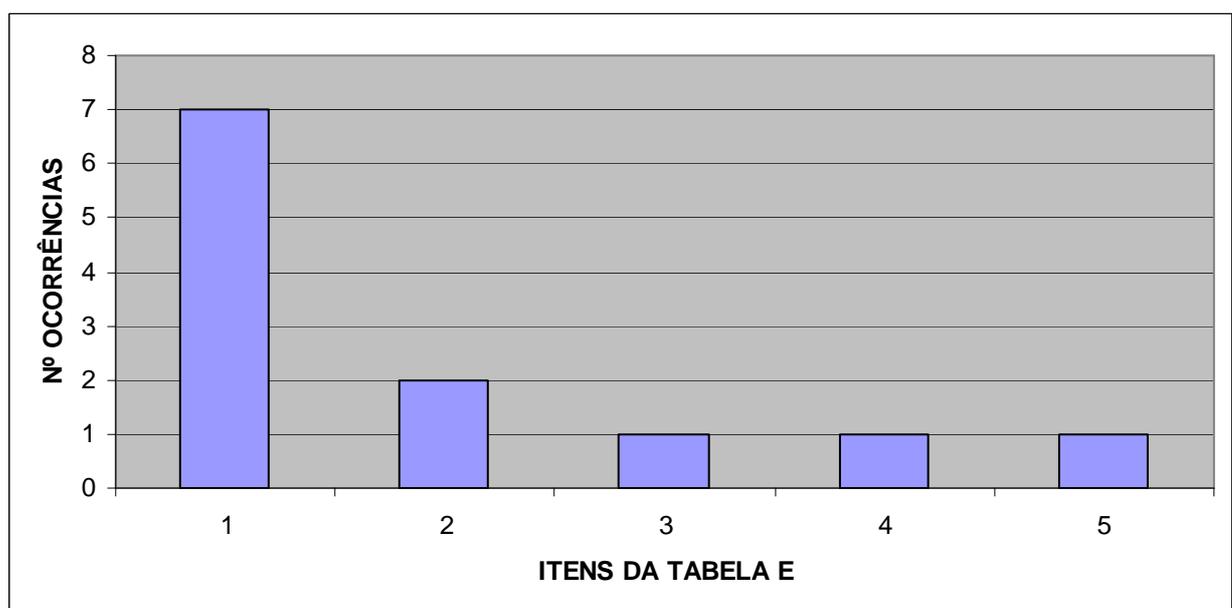
Positivas

1	As aulas dadas com vídeo	1
2	Responsabilidade	1
3	Habilidade	8
4	Conhecimento do professor	10
5	Atencioso	11
6	Boa didática	22



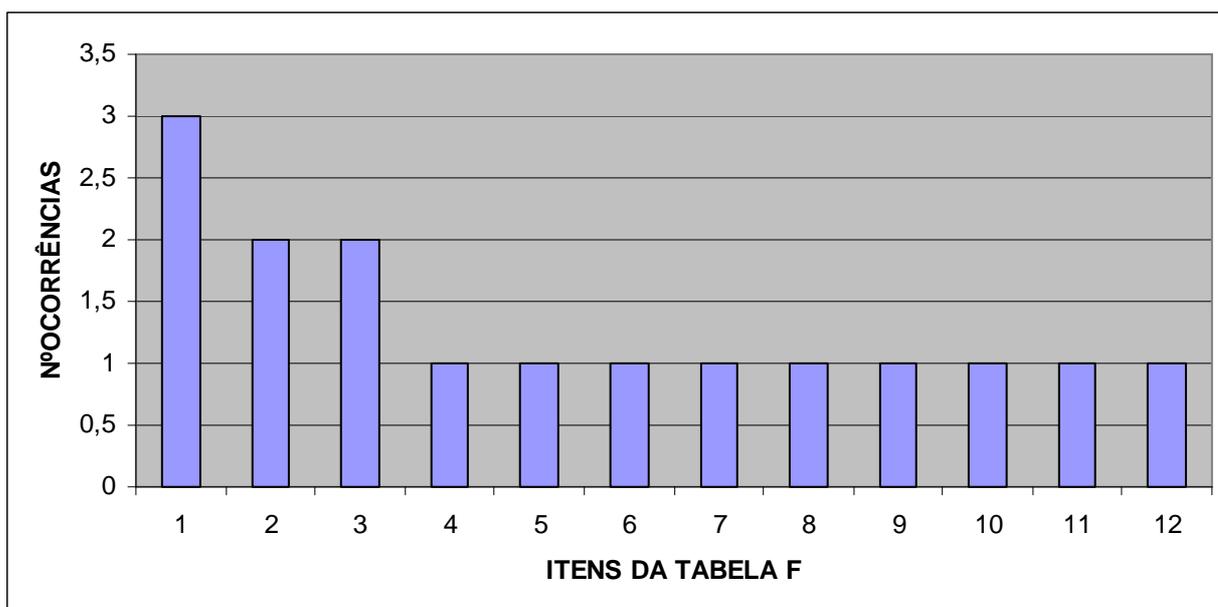
Negativas

1	pouca explicação prática dos professores	1
2	o professor não sabe manusear os aparelhos	1
3	separar aulas teóricas da práticas	1
4	muitos alunos para poucos equipamentos	2
5	aulas com pouca duração	7



F- apresente qualquer outro comentário sobre os laboratórios

1	muita gente para pouco equipamento	1
2	separar aulas de teoria e prática	1
3	não consegui avaliar esta parte	1
4	o professor não sabe manusear os aparelhos	1
5	pouca explicação prática dos professores	1
6	espaço físico pequeno atrapalhando o andamento da aula(microfone)	1
7	poucas aulas	1
8	devem usar bem mais vezes o laboratório	1
9	pouco tempo para passar a matéria (aulas corridas)	1
10	o tempo é pequeno para os ensaios	2
11	o tempo é muito pequeno	2
12	não encontrado	3



ANEXO A – Norma NBR ISO 9001:2000 – definições de alguns termos utilizados.

Organização: refere-se à unidade para qual esta Norma se aplica;

Produto: resultado de um processo;

Processo: conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transforma insumos (entradas) em produtos (saídas);

Qualidade: grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos;

Nota 1: O termo qualidade pode ser usado com adjetivos tais como má, boa ou excelente.

Nota 2: “Inerente”, ao contrário de “atribuído”, significa a existência de alguma coisa, especialmente como uma característica permanente.

Requisito: necessidade ou expectativa que é expressa, geralmente, de forma implícita ou obrigatória;

Satisfação do cliente: percepção do cliente do grau no qual seus requisitos foram atendidos,

Nota 1: reclamações de clientes são indicadores usuais da baixa satisfação do cliente, porém sua ausência não implica, necessariamente, alta satisfação do cliente.

Nota 2: mesmo que os requisitos tenham sido acordados com o cliente e atendidos, isto não garante necessariamente, uma alta satisfação.

Alta Direção: pessoa ou grupo de pessoas que dirige e controla uma organização no mais alto nível;

Melhoria da qualidade: parte da gestão da qualidade focada no aumento da capacidade de atender os requisitos da qualidade;

Cliente: organização ou pessoa que recebe o produto

Exemplo – consumidor, cliente, usuário final, varejista, beneficiário e comprador.

Nota: um cliente pode ser interno ou externo à organização.

Parte interessada: pessoa ou grupo que tem um interesse no desempenho ou no sucesso de uma organização.

Característica: propriedade diferenciadora,

Nota 1: uma característica pode ser inerente ou atribuída.

Nota 2: uma característica pode ser qualitativa ou quantitativa.

Nota 3: existem vários tipos de características, tais como: físicas, sensoriais, comportamentais, temporais, ergonômicas e funcionais.

Característica da qualidade: característica inerente a um produto, processo ou sistema, relacionada a um requisito,

Nota 1: inerente significa estar presente em alguma coisa, especialmente como uma característica permanente.

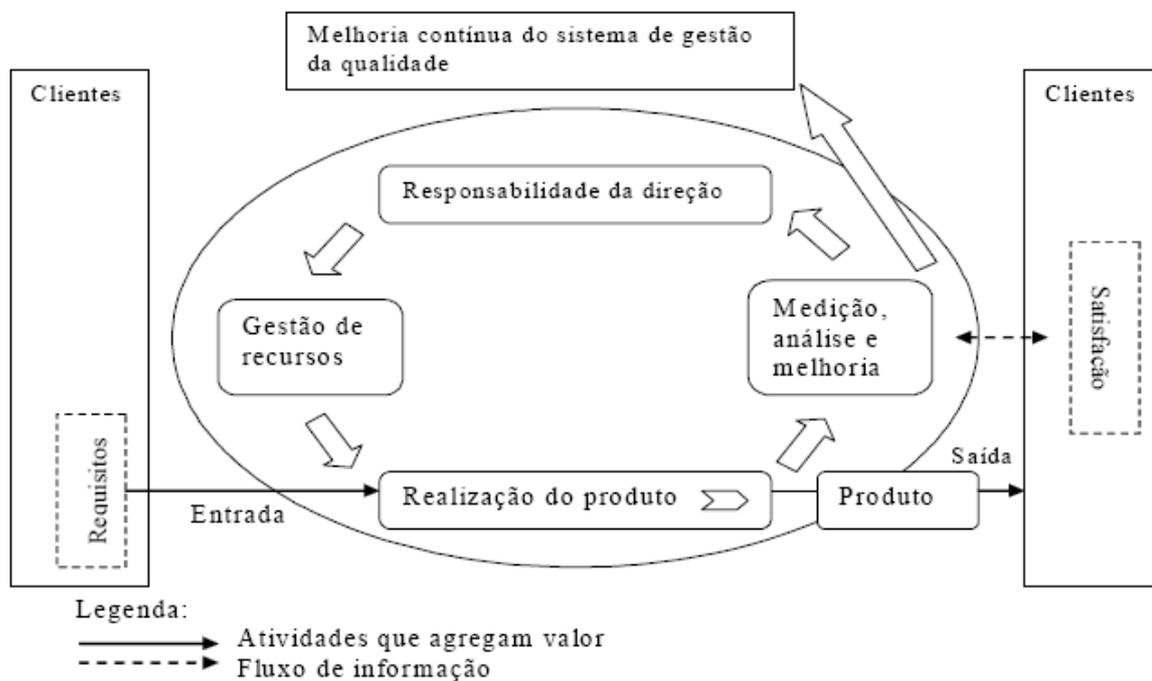
Nota 2: uma característica atribuída a um produto, processo ou sistema (por exemplo, o preço de um produto, o proprietário de um produto) não é uma característica da qualidade do produto, processo ou sistema.

Ensaio: determinação de uma ou mais características de acordo com um procedimento.

Análise crítica: atividade realizada para determinar a pertinência, a adequação e a eficácia do que está sendo examinado, para alcançar os objetivos estabelecidos.

Especialista: pessoa que tem conhecimento ou experiência específicos no assunto.

ANEXO B – Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processo



Fonte: NBR ISO 9001:2000.

ANEXO C – Itens da norma ABNT ISO 9000:2000

5.2 –Foco no cliente

A alta direção deve assegurar que os requisitos do cliente são determinados e atendidos com o propósito de aumentar a satisfação do cliente (ver 7.2.1 e 8.2.1);

5.3 – Política da Qualidade

A Alta Direção deve assegurar que a política da qualidade:

- a- é apropriada ao propósito da organização;
- b- inclui um comprometimento com o atendimento aos requisitos e com a melhoria contínua da eficácia dos sistema de gestão da qualidade;
- c- proporciona uma estrutura para estabelecimento e análise crítica dos objetivos da qualidade;
- d- é comunicada e entendida por toda a organização, e
- e- é analisada criticamente para manutenção de sua adequação.

5.4 Planejamento da qualidade e 5.4.1 Objetivos da qualidade

A alta direção deve assegurar que os objetivos da qualidade, incluindo aqueles necessários para atender aos requisitos do produto [ver 7.1 a], são estabelecidos nas funções e nos níveis pertinentes da organização. Os objetivos da qualidade devem ser mensuráveis e coerentes com a política da qualidade.

5.6 Análise crítica da direção e 5.6.2 entradas para a análise crítica

As entradas para a análise crítica pela direção devem incluir informações sobre:

- a- resultados de auditorias;
- b- realimentação de cliente;
- c- desempenho de processo e conformidade de produto;
- d- situação das ações preventivas e corretivas;
- e- acompanhamento das ações oriundas de análises críticas anteriores pela direção;
- f- mudanças que possam afetar o sistema de gestão da qualidade, e
- g- recomendações para melhorias.

5.6.3 –Saídas da análise crítica

As saídas da análise crítica pela direção devem incluir quaisquer decisões e ações relacionadas a:

- a- melhoria as eficácia do sistema de gestão da qualidade e de seus processos;
- b- melhoria do produto em relação aos requisitos do cliente, e
- c- necessidade de recursos

7.1 Planejamento da realização do produto

A organização deve planejar e desenvolver os processos necessários para a realização do produto. O planejamento da realização do produto deve ser coerente com os requisitos de outros processos do sistema da gestão da qualidade (ver 4.1).

Ao planejar a realização do produto, a organização deve determinar o seguinte, quando apropriado:

- a- objetivos da qualidade e requisitos para o produto;
- b- a necessidade de estabelecer processos e documentos e prover recursos específicos para o produto;
- c- verificação, validação, monitoramento, inspeção e atividades de ensaio requeridos, específicos para o produto, bem como os critérios para a aceitação do produto;

d- registros necessários para fornecer evidência de que os processos de realização e o produto resultante atendem aos requisitos (ver 4.2.4).

7.2 Processos relacionados a clientes - 7.2.1 –Determinação de requisitos relacionados ao produto:

- a) os requisitos especificados pelo cliente, incluindo os requisitos para a entrega e para atividades pós entrega;
- b) os requisitos não declarados pelo cliente, mas necessários para o uso especificado ou intencional, onde conhecido;
- c) requisitos estatutários e regulamentares ao produto;
- d) qualquer requisito adicional determinado pela organização;

7.2.2 Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto

A organização deve analisar criticamente os requisitos relacionados ao produto.

7.2.3 Comunicação com o cliente –A organização deve se comunicar com os clientes em relação a:

- a) informações sobre o produto;
- b) tratamento de consultas, contratos ou pedidos, incluindo emendas;
- c) realimentação do cliente, incluindo suas reclamações.

Devem ser mantidos registros dos resultados da análise crítica e das ações resultantes dessa análise (ver 4.2.4).

Quando o cliente não fornecer uma declaração documentada dos requisitos, a organização deve confirmar os requisitos do cliente antes da aceitação.

7.4.1 Processo de aquisição

A organização deve assegurar que o produto adquirido está conforme com os requisitos especificados de aquisição. O tipo e extensão do controle aplicado ao fornecedor e ao produto adquirido devem depender do efeito do produto adquirido na realização subsequente do produto ou no produto final.

A organização deve avaliar e selecionar fornecedores com base na sua capacidade em fornecer produtos de acordo com os requisitos da organização. Critérios para seleção, avaliação e reavaliação devem ser estabelecidos. Devem ser mantidos registros dos resultados das avaliações e de quaisquer ações necessárias, oriundas da avaliação (ver 4.2.4).

7.5 Produção e fornecimento de serviço; 7.5.1 Controle de produção e fornecimento de serviço

A organização deve planejar e realizar a produção e o fornecimento de serviço sob condições controladas e devem incluir, quando aplicável:

- a) disponibilidade de informações que descrevam as características do produto;
- b) disponibilidade de instrução de trabalho, quando necessário;
- c) uso de equipamento adequado;
- d) disponibilidade e uso de dispositivos para monitoramento e medição;
- e) implementação de medição e monitoramento;
- f) implementação da liberação, entrega e atividades pós entrega.

7.5.3 Identificação e rastreabilidade

A organização deve tomar providências necessárias para esses processos, incluindo, quando aplicável:

- a- critérios definidos para análise crítica e aprovação dos processos;

- b- aprovação de equipamentos e qualificação de pessoal;
- c- uso de métodos e procedimentos específicos;
- d- requisitos para registros (ver 4. 2. 4) e
- e- reavaliação.

7.5.4 –Propriedade do cliente

A organização deve ter cuidado com a propriedade do cliente enquanto estiver sob controle da organização ou sendo usada por ela. A organização deve identificar, verificar , proteger e salvaguardar a propriedade do cliente fornecida para uso ou incorporação no produto. Se qualquer propriedade do cliente for perdida, danificada ou considerada inadequada para uso, isso deve ser informado ao cliente e devem ser mantidos registros (ver 4.2.4).

7.5.5 – Preservação do produto – a organização deve preservar a conformidade do produto durante o processo interno e a entrega no destino pretendido, incluindo, identificação, manuseio, embalagem, armazenamento e proteção.

7.6 –Controle de dispositivos de medição e monitoramento

A organização deve estabelecer processos para assegurar que a medição e monitoramento podem ser realizados e são executados de uma maneira coerente.

8 - Medição, análise e melhoria

A organização deve planejar e implementar os processos necessários de monitoramento, medição, análise e melhoria para:

- a) demonstrar conformidade do produto;
- b) assegurar a conformidade do sistema de gestão da qualidade;
- c) melhorar continuamente a eficácia do sistema de gestão da qualidade;

8.2.1 –Satisfação dos clientes –como uma das medições do desempenho do sistema de gestão da qualidade, a organização deve monitorar informações relativas à percepção do cliente sobre se a organização atendeu requisitos do cliente;

8.2.1.1 –Satisfação dos clientes –Suplemento –a satisfação dos clientes com a organização deve ser monitorada por meio de avaliação contínua do desempenho dos processos de realização. Indicadores de desempenho devem ser baseados em dados objetivos e incluir, mas não ser limitados a; - desempenho qualitativo das peças entregues; - interrupções no cliente, incluindo retornos de campo; - notificações do cliente relativas às questões de qualidade ou entrega (ABNT ISO/TS 16949:2004);

8.2.4 –Medição e monitoramento de produto

A organização deve medir e monitorar as características do produto para verificar se os requisitos do produto têm sido atendidos. Isso deve ser realizado em estágios adequados e planejado. Os registros devem indicar a pessoa autorizada a liberar o produto. A liberação do produto e a entrega do serviço não devem prosseguir até que todas as providências planejadas tenham sido concluídas, ou seja, aprovado por uma autoridade pertinente, ou o próprio cliente;

8.5.1 –Melhoria contínua

A organização deve continuamente melhorar a eficácia de gestão da qualidade por meio de auditorias internas, uso da política e objetivos da qualidade, análise de dados, ações corretivas e preventivas e análise crítica pela direção;

8.5.2 –Ação corretiva

deve ter um procedimento para:

- a) análise crítica de não-conformidades (incluindo reclamações de clientes);
- b) determinação das causas de não-conformidades;
- c) avaliação da necessidade de ações para evitar a ocorrência de não conformidades;
- d) registros de resultados de ações executadas;
- e) análise crítica de ações preventivas executadas.

8.5.2.1 –Solução de problemas

A organização deve ter um processo definido para a solução de problemas direcionados para a identificação e eliminação raiz da causa (ABNT ISO/TS 16949:2004).

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)