

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

**PLANEJAMENTO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS PÚBLICOS PRESTADOS  
PELO DENELE**

**Gustavo Corrêa Faria**

**Porto Alegre, 2003**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

**PLANEJAMENTO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS PÚBLICOS PRESTADOS  
PELO DENELE**

**Gustavo Corrêa Faria**

**Orientador: Professor Dr. José Luís Duarte Ribeiro**

**Banca Examinadora:**

**Prof. Dr. Carlos Alberto Cima**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vera Maria da Costa Dias**

**Prof. Dr. Flávio Sanson Fogliatto**

**Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia como  
requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia – modalidade  
Profissionalizante – Ênfase Qualidade e Desenvolvimento de Produto e Processo**

**Porto Alegre, 2003**

**Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de mestre em ENGENHARIA e aprovada em sua forma final pelo orientador e pelo coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

---

**Prof. José Luís Duarte Ribeiro**

Orientador

Escola de Engenharia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

**Prof.<sup>a</sup> Helena Beatriz Bettella Cybis**

Coordenadora

Mestrado Profissionalizante em Engenharia

Escola de Engenharia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BANCA EXAMINADORA

**Prof. Carlos Alberto Cima**  
DENELE/CIENTEC

**Prof. Vera Maria da Costa Dias**  
DEQUIM/CIENTEC

**Prof. Flávio Sanson Fogliatto**  
PPGEP/UFRGS

Certamente, se a padronização fosse possível, seria mais fácil o relacionamento entre as pessoas, mas também mais pobre, porque a riqueza nasce da diversidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que contribuíram de  
alguma forma para o desenvolvimento  
deste trabalho.

Muito Obrigado

## **DEDICATÓRIA**

Por mais que eu me aprofunde na engenharia, dedicando-me em atividades acadêmicas, ainda não consegui formular uma equação capaz de representar toda lógica do carinho, da paciência e do estímulo despendido por vocês. Derivado disto, busco na equação do amor toda lógica da nossa relação. Só cheguei até aqui por causa de vocês: pai, mãe, filho, irmã e esposa. Amo todos vocês.

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO</b> .....                                   | 9  |
| 1.1 COMENTÁRIOS INICIAIS.....  | 9  |
| 1.2 TEMA E JUSTIFICATIVA DO TRABALHO .....                             | 12 |
| 1.2.1 Tema.....  | 12 |
| 1.2.2 Justificativa.....   | 12 |
| 1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO .....  | 13 |
| 1.3.1 Objetivo geral .....   | 13 |
| 1.3.2 Objetivos específicos.....                                       | 14 |
| 1.4 MÉTODO .....   | 14 |
| 1.5 ESTRUTURA .....  | 15 |
| 1.6 LIMITAÇÕES.....  | 16 |
| <b>CAPÍTULO 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....                        | 17 |
| 2.1 CONCEITO DE QUALIDADE.....   | 18 |
| 2.1.1 Garantia da Qualidade.....                                       | 19 |
| 2.1.1.1 Enfoques da Garantia da Qualidade.....                         | 20 |
| 2.1.2 TQC.....   | 22 |
| 2.1.2.1 Planejamento da Qualidade.....                                 | 23 |
| 2.1.2.2 Ação Gerencial de Planejamento da Qualidade .....              | 26 |
| 2.1.2.3 Gerenciamento Pelas Diretrizes.....                            | 28 |
| 2.1.2.4 O Mapa Rodoviário do Planejamento da Qualidade.....            | 29 |
| 2.1.2.5 Conceito de Controle da Qualidade .....                        | 31 |
| 2.1.2.6 Melhoria da Qualidade.....                                     | 33 |
| 2.1.3 Conceito de serviços .....                                       | 33 |
| 2.1.4 Qualidade em serviços .....                                      | 34 |
| 2.1.4.1 Peças chave para a Qualidade de Serviços.....                  | 35 |
| 2.1.5 Qualidade nos serviços públicos.....                             | 37 |
| 2.1.6 Conclusões sobre conceito de qualidade em serviços públicos..... | 37 |
| 2.2 QFD – DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE .....                      | 38 |
| 2.2.1 Histórico do QFD.....  | 40 |
| 2.2.2 Conceito.....  | 42 |
| 2.2.3 Abordagens.....  | 45 |
| 2.2.3.1 A abordagem de Bob King.....                                   | 46 |
| 2.2.3.2 A abordagem de Hauser & Clausing (Modelo ASI).....             | 47 |
| 2.2.3.3 A abordagem do Dr. AKAO.....                                   | 50 |
| 2.2.4 Vantagens do uso do QFD.....                                     | 54 |
| 2.3 PESQUISA DE MERCADO: OUVINDO A VOZ DO CLIENTE .....                | 56 |
| 2.3.1 Como obter a Voz do Cliente .....                                | 57 |
| 2.3.2 Etapas para Pesquisa de Mercado .....                            | 57 |
| 2.3.2.1 Formulação do problema a ser pesquisado .....                  | 58 |
| 2.3.2.2 Planejamento da pesquisa.....                                  | 58 |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 2.3.2.3  | Coleta de Dados, Processamento, Análise e interpretação .....   | 61        |
| 2.3.2.4  | Comunicação dos Dados .....   | 66        |
| 2.3.3  | Conclusões sobre pesquisa de mercado .....  | 66        |
| <b>CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO CONCEITUAL DE QFD PARA O DENELE .....</b> |   | <b>68</b> |
| 3.1  | CARACTERIZAÇÃO DO DENELE .....  | 69        |
| 3.2  | APRESENTAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL PARA O DENELE .....   | 70        |
| 3.2.1  | Matriz da Qualidade ( $DQ_{ij}$ ) .....   | 73        |
| 3.2.1.1  | Pesquisa de Mercado.....  | 73        |
| 3.2.1.2  | Importância dos itens da Qualidade Demandada ( $ID_i$ ) .....   | 79        |
| 3.2.1.3  | Avaliação Estratégica dos itens da Qualidade Demandada ( $E_i$ ).....   | 81        |
| 3.2.1.4  | Avaliação Competitiva dos itens da Qualidade Demandada ( $M_i$ ).....   | 81        |
| 3.2.1.5  | Priorização dos itens da Qualidade Demandada ( $ID_i^*$ ) .....   | 83        |
| 3.2.1.6  | Desdobramento das Características da Qualidade (Indicadores da Qualidade) .....                                       | 83        |
| 3.2.1.7  | Relacionamento da Qualidade Demandada com as Características da Qualidade ( $DQ_{ij}$ ) .....                         | 84        |
| 3.2.1.8  | Especificações atuais para as Características de Qualidade.....   | 86        |
| 3.2.1.9  | Especificações projetadas para Característica da Qualidade.....   | 86        |
| 3.2.1.10   | Importância das Características da Qualidade ( $IQ_j$ ) .....   | 87        |
| 3.2.1.11   | Avaliação da Dificuldade de Atuação sobre as Características de Qualidade ( $D_j$ ) .....                             | 87        |
| 3.2.1.12   | Avaliação competitiva sobre as Características de Qualidade ( $B_j$ ) .....   | 88        |
| 3.2.1.13   | Priorização das Características da Qualidade ( $IQ_j^*$ ) .....   | 88        |
| 3.2.1.14   | Identificação das Correlações entre as Características de Qualidade.....  | 89        |
| 3.2.2  | Matriz dos Serviços ( $DS_{ij}$ ).....  | 90        |
| 3.2.2.1  | Desdobramento dos Serviços .....  | 91        |
| 3.2.2.2  | Relacionamento da Qualidade Demandada com Serviços ( $DS_{ij}$ ).....   | 91        |
| 3.2.2.3  | Importância dos Serviços ( $IS_j$ ) .....   | 92        |
| 3.2.2.4  | Avaliação da Dificuldade de Implementação do Serviço ( $F_j$ ).....   | 93        |
| 3.2.2.5  | Avaliação do Tempo de Implementação do Serviço ( $T_j$ ).....   | 93        |
| 3.2.2.6  | Priorização dos Serviços ( $IS_j$ ) .....   | 94        |
| 3.2.3  | Matriz de Recursos Humano e Infra-Estrutura ( $DR_{ij}$ e $DR_{ij}$ ).....  | 94        |
| 3.2.3.1  | Desdobramento da Infra-Estrutura e Recursos Humanos .....   | 95        |
| 3.2.3.2  | Relacionamento dos itens de Infra-Estrutura e Recursos Humanos com as Características de Qualidade ( $DR_{ij}$ )..... | 96        |
| 3.2.3.3  | Relacionamento dos itens de Infra-estrutura e Recursos Humanos com os Serviços ( $DR_{ij}$ ).....                     | 96        |
| 3.2.3.4  | Definição da Importância dos Itens de Recursos Humanos e Infra-Estrutura ( $IR_i$ ) .....                             | 96        |
| 3.2.3.5  | Avaliação do Custo de Implantação dos itens de Infra-Estrutura e Recursos Humanos ( $C_i$ ).....                      | 99        |
| 3.2.3.6  | Avaliação da dificuldade de Implantação ( $L_i$ ).....  | 99        |
| 3.2.3.7  | Priorização dos Recursos Humanos e Infra-Estrutura ( $IR_i$ ) .....   | 99        |
| 3.2.4  | Matriz de Custos ( $DC_{ij}$ e $DC_{ij}$ ) .....  | 101       |
| 3.2.4.1  | Distribuição dos Custos dos Recursos aos itens de Características de Qualidade e Serviços .....                       | 104       |
| 3.2.4.2  | Totalização do Custo de Sustentação/Melhoria das Características de Qualidade e dos Serviços.....                     | 104       |
| 3.2.4.3  | Relacionamento da Importância do item com o Custo .....   | 105       |
| 3.2.5  | Planejamento da Qualidade .....   | 106       |

|  |     |
|--|-----|
| <b>CAPÍTULO 4 – PLANEJAMENTO DA QUALIDADE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> ..... | 108 |
| 4.1 Plano de Melhoria das Especificações.....                                  | 109 |
| 4.2 Plano de Melhoria dos Serviços.....  | 114 |
| 4.3 Plano de Melhoria da Infra-Estrutura e Recursos Humanos.....               | 116 |
| 4.4 Relacionamento entre os Planos de Ação .....                               | 118 |
| 4.5 Discussão dos resultados .....   | 119 |
| <b>CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES</b> .....   | 125 |
| 5.1 Comentários Finais.....  | 125 |
| 5.2 Sugestão de trabalhos futuros .....  | 126 |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....  | 128 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 - Os três enfoques da garantia da qualidade (Fonte: Cheng <i>et al.</i> , 1995).....  | 21  |
| Figura 2 – Ciclo PDCA de gerenciamento de processos (Fonte: Oliveira, 2000).....   | 24  |
| Figura 3 -As oito etapas do planejamento da qualidade (Fonte: Cheng <i>et al.</i> ,1995).....  | 26  |
| Figura 4 – Hierarquia dos conceitos de qualidade (Fonte: Mezomo <i>apud</i> Ferreira, 1997)....  | 27  |
| Figura 5 – Sistema integrado de gestão do TQC (Fonte: Cheng <i>et al.</i> , 1995).....   | 29  |
| Figura 6 – Mapa rodoviário do planejamento da qualidade (Fonte: Juran, 1992).....  | 30  |
| Figura 7 – Planilhas genéricas de planejamento (Fonte: Juran, 1992).....   | 30  |
| Figura 8– As inter-relações das três ações gerenciais do controle da qualidade (Fonte: Cheng <i>et al.</i> , 1995).....                                    | 32  |
| Figura 9 – Representação esquemática simplificada do planejamento da qualidade (Fonte: Cheng <i>et al.</i> , 1995).....                                    | 41  |
| Figura 10 – Os dois recursos abordados pelo QFD (Fonte: Cheng <i>et al.</i> , 1995).....   | 42  |
| Figura 11 - Relação entre QFD, QD e QFDr (Fonte: Cheng <i>et al.</i> , 1995).....  | 45  |
| Figura 12 – Casa da Qualidade (Fonte: Ribeiro, Ferreira & Echeveste, 1996).....  | 47  |
| Figura 13 – Modelo Conceitual de Bob King (Fonte: King <i>apud</i> Fiates, 1995).....  | 48  |
| Figura 14 - Representação da abordagem de Hauser & Clausing – Modelo ASI (Fonte: Hauser & Clausing, <i>apud</i> Duarte 2001).....                          | 49  |
| Figura 15 – Modelo do QFD proposto por Akao <i>apud</i> Duarte, 2001.....  | 52  |
| Figura 16 - Montadora Japonesa com QFD efetua menos mudanças que a americana sem QFD (Fonte: Cheng <i>et al.</i> ,1995).....                               | 55  |
| Figura 17 - Redução das reclamações provenientes dos clientes antes e depois do QFD na Toyota (Fonte: Cheng <i>et al.</i> , 1995).....                     | 55  |
| Figura 18 - Redução de perdas de produção e aumento do investimento na preparação na Toyota antes e depois do QFD (Fonte: Cheng <i>et al.</i> , 1995)..... | 56  |
| Figura 19 – Diagrama da essência do processo de pesquisa (Fonte: Mattar, 1993).....  | 61  |
| Figura 20- Quantificação da importância e situação atual do item demandado.....  | 65  |
| Figura 21 – Definição da importância relativa dos itens da Qualidade Demandada (Ribeiro & Mota <i>apud</i> Ferreira, 1997).....                            | 67  |
| Figura 22 - Modelo conceitual de QFD para serviços (Fonte: Ribeiro <i>et al.</i> , 2000).....  | 71  |
| Figura 23 – Matriz da Qualidade (Fonte: Ribeiro <i>et al.</i> , 2000).....   | 73  |
| Figura 24 – Classificação do porte das empresas no mercado pesquisado (ago. 2001).....   | 76  |
| Figura 25 – Agrupamento parcial dos itens demandados pelos clientes.....   | 78  |
| Figura 26 – Agrupamento parcial dos itens demandados pelos clientes.....   | 78  |
| Figura 27 – Relação parcial das correlações entre as características de qualidade.....   | 90  |
| Figura 28 – Matriz dos Serviços $DS_{ij}$ .....  | 91  |
| Figura 29 – Matriz dos Recursos.....   | 95  |
| Figura 30 – Matriz dos Custos.....   | 102 |
| Figura 31 – Relação do custo x benefício dos cinco principais itens da Caract. Qualidade.....  | 106 |
| Figura 32 – Relação do custo x benefício dos cinco principais itens de Serviços.....   | 107 |
| Figura 33 - relacionamento existentes entre as ações priorizadas em cada um dos Planos de Melhoria (diagrama de relações).....                             | 120 |

## LISTA DE TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 1 – Quantificação da importância dos itens da qualidade.....   | 65  |
| Tabela 2: Cálculo da importância dos itens da qualidade demandada do nível primário .....   | 80  |
| Tabela 3: Cálculo da importância dos itens da qualidade demandada do nível secundário...  | 81  |
| Tabela 4: Cálculo da qualidade demandada do nível terciário .....   | 82  |
| Tabela 5: Exemplo de avaliação estratégica dos itens de qualidade demandada referentes a “Prática Comercial Adequada” .....           | 82  |
| Tabela 6: Exemplo de avaliação competitiva dos itens de qualidade demandada referentes a “Prática Comercial Adequada” .....           | 82  |
| Tabela 7 – Pareto parcial da priorização da qualidade demandada ( $ID_i^*$ ).....   | 84  |
| Tabela 8: Representação do relacionamento da Qualidade Demandada com as Características da Qualidade (Cheng <i>et al</i> , 1995)..... | 85  |
| Tabela 9 – Pareto parcial da priorização das características da qualidade ( $IQ_i^*$ ) .....  | 89  |
| Tabela 10 – Pareto parcial da priorização dos serviços prestados ( $IS_j^*$ ).....  | 95  |
| Tabela 11 – Pareto parcial da priorização dos itens de Infra-Estrutura ( $IR_i^*$ ).....  | 101 |
| Tabela 12 – Pareto parcial da priorização dos itens de Recursos Humanos ( $IR_i^*$ ).....   | 101 |
| Tabela 13 – Pareto dos custos dos Recursos Humanos.....   | 103 |
| Tabela 14 – Pareto dos custos de Infra-estrutura.....   | 104 |
| Tabela 15 – Pareto parcial dos custos referentes às Características da Qualidade .....  | 105 |
| Tabela 16 – Pareto parcial dos custos referentes aos Serviços.....  | 105 |
| Tabela 17 – Acompanhamento das Melhorias no DENELE.....   | 124 |

## LISTA DE QUADROS

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 1 - Os principais significados de qualidade (Fonte: Juran 1992) .....  | 19  |
| Quadro 2 - Os principais passos das três ações gerenciais (Fonte: Juran, 1992).....   | 22  |
| Quadro 3 – Um paralelo entre o PDCA da melhoria da qualidade e do planejamento da<br>qualidade (Fonte: Cheng <i>et al.</i> , 1995)..... | 25  |
| Quadro 4 - Constituição do Desdobramento da Função Qualidade – amplo (Fonte: YURI-<br>1994 <i>apud</i> FERREIRA-1997) .....             | 44  |
| Quadro 5: Seqüência de uso das matrizes de acordo com o propósito de utilização (Fonte:<br>King <i>apud</i> Ferreira, 1997) .....       | 46  |
| Quadro 6 – Etapas do modelo conceitual de QFD adaptado ao Denele .....  | 72  |
| Quadro 7 – Identificação de Características da qualidade associadas a itens da qualidade<br>demandada – lista parcial .....             | 85  |
| Quadro 8 – Especificações atuais para as Características de Qualidade.....  | 86  |
| Quadro 9 – Especificações projetadas para as Características de Qualidade .....   | 87  |
| Quadro 10 – Lista parcial de Serviços prestados pelo laboratório .....  | 92  |
| Quadro 11 – Desdobramento de itens da Infra-Estrutura e Recursos Humanos .....  | 97  |
| Quadro 12 – Cargo dos funcionários responsáveis pela elaboração dos Planos de Melhoria e<br>formação .....                              | 109 |
| Quadro 13 – Características de qualidade priorizadas, especificações atuais e projetadas..  | 111 |
| Quadro 14 – Acompanhamento da execução das Ações propostas.....   | 121 |

## **RESUMO**

O presente trabalho tem como principal objetivo a consolidação da Garantia da Qualidade nos serviços públicos laboratoriais prestados pelo DENELE. O trabalho seguiu a metodologia do Desdobramento da Função Qualidade (QFD). Inicialmente, foi feita uma pesquisa de mercado, para “ouvir a voz do cliente”. Conhecendo as demandas advindas do mercado, foi feito o desdobramento da qualidade, envolvendo a definição de características, processos, itens de infra-estrutura e recursos humanos. Finalmente, foi elaborada um plano de melhorias, visando atingir os objetivos propostos. A metodologia utilizada prioriza esforços sobre os itens que são mais importantes, a partir da visão do cliente. Os resultados práticos da aplicação desta metodologia foram mensurados e apresentados no decorrer deste trabalho.

## **ABSTRACT**

The following research has been made mainly to improve the quality of the public laboratory service offered by DENELE. This work was based on the Quality Function Deployment (QFD) method. At the beginning, a market research was conducted to “listening to the client’s voice”. Knowing the requests and requirements from the market, a quality deployment study was performed involving definition of features, process, infrastructure and human resources. Finally, to achieve the proposed goals, an improvement plan was established. The method applied concentrated its efforts on the most important points according to the client’s view. The practical results of this application were measured and presented along this work.

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

#### 1.1 COMENTÁRIOS INICIAIS

Mudanças ocorridas nas últimas décadas tornaram o mercado cada vez mais globalizado e competitivo, fazendo com que as empresas se obrigassem a passar por transformações e quebras de paradigmas vigentes.

É evidente a observação de que as barreiras alfandegárias e protecionistas dão lugar às barreiras tecnológicas e qualitativas. Inseridas entre as mudanças ocorridas em um passado recente, sobretudo com a formação de blocos comerciais, como o ocorrido na Comunidade Européia (CE), está a adequação de produtos e serviços com normas de qualidade e competitividade que os tornem aptos a concorrerem neste mercado.

Desta forma, o cenário mercadológico atual, competitivo e dinâmico, conduz as empresas a questionarem seus métodos tradicionais de gerenciamento, produção, serviços, controle da qualidade e a despender enorme atenção em itens de qualidade. Assim, a qualidade se torna um fator de sobrevivência para a organização e não mais simplesmente uma estratégia de diferenciação.

Quando se fala em qualidade, se relaciona a indicadores tais como índices de refugo, índices de defeitos, índices de retrabalho, prazo e outros índices diretamente relacionados a produtos. Assim, a obtenção da Qualidade Total vem sendo empregada amplamente nas indústrias manufatureiras, com uso da melhoria contínua e com a implantação de novas metodologias e ferramentas, demonstrando fidelidade à postura de garantir a satisfação total do cliente.

Tratando-se de serviços, a mensuração de índices e a determinação de indicadores para quantificação da qualidade envolvem maiores dificuldades e subjetividades. As dificuldades aumentam devido a algumas características peculiares, tais como imensurabilidade e intangibilidade de resultados. Assim, o setor de serviços é o que tem levado mais tempo para absorver o novo cenário mundial e adaptar-se a ele, salvo esforços pontuais de algumas empresas, seguindo normas internacionais, tais como as da série ISO9000.

No caso específico do setor público, no qual as relações de trabalho são diferentes da iniciativa privada, a implementação da qualidade também deve ser encarada de forma diferenciada.

Apesar das dificuldades apresentadas anteriormente, de maneira alguma se torna impossível a implantação de sistemas de Qualidade Total, como o TQC, no setor de serviços públicos. Para isto, é necessário que a empresa se estruture através de um sistema gerencial que coordene o uso das técnicas e ferramentas disponíveis e garanta condições necessárias ao planejamento, controle e melhorias de cada um dos processos. Como exemplo de sucesso no setor de serviços na iniciativa privada, cita-se o Citibank, que ganhou o Prêmio Nacional de Qualidade de 1994, competindo com empresas de manufatura de classe mundial.

Segundo Mirshawka *Apud* Freitas *et al* (1993), várias metodologias têm sido desenvolvidas objetivando o aumento da qualidade, no intuito de contribuir para o aumento

da competitividade de bens e de serviços. Em especial no setor de serviços, essas metodologias têm focado a atividade de “ouvir a voz dos clientes” para saber o que eles realmente querem e, assim, determinar a melhor maneira de atender aos seus desejos com os recursos disponíveis.

Dentre as várias ferramentas da qualidade, o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) tem importante aplicação no planejamento da qualidade, utilizando-se de uma metodologia de identificação das demandas dos clientes e traduzindo estas demandas em quesitos utilizáveis na execução (produção) dos serviços (produtos). Desta maneira, apresenta-se ao mercado serviços (produtos) exatamente com as características almejadas pelos clientes, executando o planejamento da implementação do TQC e fornecendo subsídios para a melhoria da qualidade, de forma que todos os esforços na implantação da Qualidade sejam orientados pelos clientes e para os clientes.

Assim, pode-se dizer que o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) ataca dois dos principais cernes para obtenção do sucesso de um processo (serviço):

- o cliente: desenvolvimento de um produto de acordo com as demandas e quesitos resultantes de uma pesquisa detalhada do mercado.
- a competitividade: planejamento eficaz do processo (serviço) demandado pelo mercado e desenvolvimento deste em menor tempo, reduzindo perdas advindas de erros e retrabalho.

No setor laboratorial, também é crescente a necessidade de realização de serviços com qualidade, de forma a assegurar a satisfação dos clientes e a sobrevivência no mercado.

A presente dissertação apresenta um estudo de caso desenvolvido junto ao Departamento de Eletro-Eletrônica (DENELE), pertencente ao governo e a Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC) e tem intuito de o torná-lo mais competitivo e eficiente no mercado.

## 1.2 TEMA E JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

### 1.2.1 Tema

O tema desta dissertação é a Qualidade nos serviços prestados pelo Departamento de Eletro-Eletrônica (DENELE) da CIENTEC. A aplicação da metodologia de Desdobramento da Função Qualidade (QFD) contribui para o direcionamento de esforços e para a conseqüente melhoria dos serviços.

### 1.2.2 Justificativa

As empresas do setor privado, concorrentes diretas dos serviços prestados pelo DENELE, estão engajadas na busca da qualidade. Para manter-se no mercado, o serviço público não poderá ficar à margem desta filosofia de trabalho. Assim como ocorre no setor privado, os serviços públicos devem garantir padrões que atendam às expectativas de seus usuários.

Com o número crescente de laboratórios surgindo no mercado credenciados junto a órgãos certificadores, tais como INMETRO e UL, a solicitação por ensaios e serviços prestados pelo DENELE vem decrescendo nos últimos meses.

O DENELE possui todos os seus laboratórios filiados à Rede Metrológica do Rio Grande do Sul e está credenciado junto ao INMETRO segundo norma ISO/IEC Guia 25. Mesmo assim, nos dias atuais, este fato se tornou uma condição *sine qua non* para qualquer laboratório que almeje permanecer no mercado, não sendo mais um diferencial competitivo.

Não obstante, os clientes estão se tornando bem mais críticos em relação aos serviços que recebem, não somente desejando, mas também esperando por melhores serviços.

Como o DENELE precisa conhecer as reais necessidades e os diferentes fatores de qualidade demandados pelo mercado e pelos clientes especiais, principalmente aqueles que

passaram a realizar ensaios em laboratórios concorrentes, o uso do QFD surge como alternativa natural. Conforme comentado anteriormente, essa metodologia identifica, traduz e prioriza as informações e os desejos dos clientes, visando o direcionamento dos recursos humanos e estruturais do prestador de serviços às exigências do mercado.

Assim, a metodologia do QFD será utilizada para estreitar a lacuna existente entre as reais necessidades dos clientes e o atendimento prestado pelos laboratórios prestadores de serviços.

Sabe-se que no Japão, segundo *Akao (1998)*, a utilização do QFD no setor de serviços já é uma realidade. Nos EUA, apesar de em menor número, empresas como a Florida Power & Light, primeira empresa estrangeira a ganhar o prêmio Deming de Qualidade no Japão, já descobriram no QFD uma maneira de melhorar o serviço ao cliente (*Graessel, 1993*). No Brasil ainda está se desenvolvendo a cultura e o conhecimento necessário para a utilização do QFD por empresas de serviços.

De qualquer forma, a administração pública não poderá descartar os conceitos modernos de gestão de serviços. É necessária a utilização de ferramentas que levem à excelência de serviços dentro do ente governamental, aumentando o profissionalismo das atividades públicas e melhorando os serviços prestados por estas instituições à comunidade.

A expectativa específica deste trabalho, no nível institucional, está no aprimoramento do sistema de qualidade. No nível mercadológico, vislumbra-se uma posição de destaque junto a laboratórios concorrentes, com a possibilidade de crescimento no faturamento em relação aos anos anteriores (1999/2000).

## 1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO

### 1.3.1 Objetivo geral

O Objetivo do presente trabalho é melhorar a qualidade dos serviços do DENELE (serviços públicos laboratoriais), através da utilização de uma metodologia complementar ao TQC, denominada QFD. Assim, com a aplicação desta metodologia sistêmica, se tem a

expectativa de que, após a sua implementação, se obtenha uma significativa melhoria no Sistema de Garantia da Qualidade do DENELE, definindo claramente o que é um serviço de qualidade aos olhos do cliente e direcionando a qualidade oferecida pela empresa a qualidade requerida pelo cliente.

### 1.3.2 Objetivos específicos

São objetivos desse trabalho:

- Identificar as demandas dos clientes ao procurar ensaios laboratoriais em equipamentos elétricos e termométricos, com a realização de uma Pesquisa de Mercado;
- Priorizar a qualidade demandada pelos clientes;
- Direcionar os esforços humanos e tecnológicos para suprir as principais demandas.

## 1.4 MÉTODO

Este trabalho de dissertação foi desenvolvido inicialmente com uma fundamentação teórica, através de uma revisão bibliográfica, passando pela utilização de uma pesquisa de mercado e, por último, aplicando a metodologia do QFD em um estudo de caso realizado junto aos Laboratórios DENELE.

A fundamentação teórica é baseada na metodologia desenvolvida por Akao (1996).

Como revisão bibliográfica, citada anteriormente, será dada maior ênfase nas diferentes visões e tendências de utilização do QFD em organizações direcionadas ao TQC. Adicionalmente, foram consultados artigos publicados em diferentes revistas e congressos científicos, tais como o Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP).

A pesquisa de mercado permitirá identificar as demandas dos clientes. Ela será feita com base em diferentes fontes de informação, como a utilização de todas as Fichas de Reclamação de Clientes (FRC) dos últimos 3 anos, obtidos junto a Assessoria de Qualidade

da CIENTEC, a elaboração e a aplicação de Questionário Aberto, a elaboração e a aplicação de Questionário Fechado e entrevistas com clientes por telefone.

Fundamentalmente, os questionários acima citados foram aplicados nas empresas que utilizaram os serviços laboratoriais DENELE nos últimos três anos e nas empresas do setor Eletro-Eletrônico que realizaram ensaios na concorrência.

Desta forma, garante o foco nos clientes alvo (empresas do setor Eletro-Eletrônico). Uma vez realizada a pesquisa de mercado através do método de pesquisa-ação, a demanda dos clientes será desdobrada, se utilizando o QFD. Essa metodologia irá permitir o desenvolvimento dos processos de prestação de serviços no âmbito do laboratório. Assim, será possível atender melhor os clientes, reforçando a posição competitiva da organização em estudo.

O trabalho realiza uma avaliação crítica da metodologia proposta, finalizando com conclusões e recomendações resultantes da avaliação do emprego da metodologia junto a laboratórios técnicos.

## 1.5 ESTRUTURA

Este trabalho é composto por este capítulo introdutório e mais quatro capítulos. Neste capítulo são apresentados o tema, a justificativa, os objetivos, o método e as limitações do presente trabalho.

O capítulo 2 apresenta o embasamento teórico do estudo, através de uma revisão da literatura existente sobre qualidade, Garantia da Qualidade (GQ), qualidade em serviços, sistemas de melhoria da qualidade, *Total Quality Control* (TQC), *Quality Function Deployment* (QFD), pesquisa de mercado e QFD em serviços.

O capítulo 3 descreve o modelo conceitual para a realização do planejamento da qualidade nos serviços prestados pelo DENELE, assim como o desenvolvimento do estudo de caso e a aplicação prática.

No capítulo 4 se faz a discussão dos resultados obtidos, assim como a proposta de ações de melhoria.

O capítulo 5 apresenta as considerações finais sobre o estudo de caso proposto e sugestões para estudos futuros.

No final do trabalho, encontra-se todo o referencial bibliográfico utilizado, os questionários distribuídos, as matrizes, a priorização de características de qualidade e os serviços críticos do laboratório.

## 1.6 LIMITAÇÕES

Não se pretende criar ou implementar uma gestão de serviços diferenciada para todas as organizações públicas, visto que o universo das organizações públicas é imenso. A idéia inicial é apresentar uma alternativa de utilização das ferramentas de qualidade em serviços públicos laboratoriais, em especial o desdobramento da qualidade, com a finalidade da obtenção de maior eficiência e qualidade em tais serviços.

Várias áreas e departamentos poderiam ser estudados por diversos ângulos mas, devido a limitação de um determinado tema, optou-se pelos serviços do DENELE (Departamento Eletro-Eletrônica, um dos departamentos da CIENTEC). O autor deste trabalho é funcionário deste departamento e possui ampla oportunidade para o acesso às informações e para o desenvolvimento de atividades de melhoria.

## CAPÍTULO 2

### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, a metodologia Quality Function Deployment (QFD) será contextualizado dentro dos conceitos do *Total Quality Control* (TQC). Assim, este capítulo será apresentado em duas partes. Na primeira, descreve-se o objetivo do trabalho de qualidade, Garantia da Qualidade (GQ). Nesta parte serão apresentados o objetivo e o histórico dos enfoques da GQ, e serão identificadas as mudanças decorrentes da evolução histórica. Apresentar-se-á, também, o planejamento da qualidade e o conceito de controle da qualidade, aplicado a melhoria do processo existente. A seguir, serão expostas as ações gerenciais para a Garantia da Qualidade, os subsistemas existentes no TQC, as ferramentas da qualidade e, finalizando, os conceitos relativos à qualidade em serviços.

Na Segunda parte, o QFD é desenvolvido como uma metodologia de Gerenciamento Interfuncional, sendo operacionalizado por grupos multifuncionais da organização. Apresentar-se-á uma forma de operacionalização de tal metodologia.

## 2.1 CONCEITO DE QUALIDADE

O conceito de qualidade será apresentado através de algumas definições de renomados autores:

“adequação ao uso”, segundo Juran & Gryna (1991) *apud* Duarte (2001);

“...atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo as necessidades do cliente.” De acordo com Campos (1992) *apud* Duarte (2001);

“propriedade (ou um conjunto de propriedades) de um produto ou serviço que o torna adequado a missão específica da organização (ou empresa), concebida para atender, de forma efetiva e econômica, as necessidades e legítimas expectativas de seus clientes (internos e externos)” segundo Mezono (1993) *apud* Ferreira (1997).

“totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas” De acordo com a NBR ISO 8402/1994 *apud* Duarte (2001);

Como se pode perceber, a qualidade vem se desenvolvendo com o passar dos anos e deparando-se com diferentes tratamentos e abordagens.

Aborda-se, inicialmente, a qualidade voltando-se para um perfeito desenvolvimento, produção e entrega de produtos, passando, num segundo momento, para um foco na qualidade do serviço realizado. Atualmente a qualidade está direcionada à qualidade da informação, com atenção no discernimento das informações necessárias, dentre as disponíveis, com seu respectivo direcionamento para aplicações do interesse da empresa, na busca constante em atender às necessidades dos clientes.

Iniciando-se pelo Controle Estatístico da Qualidade, no estilo americano, passou-se pelo Controle de Qualidade relacionado, principalmente, à manufatura, chegando-se ao gerenciamento da qualidade total, no qual o Controle da Qualidade é aplicado a todos os processos e praticado por todos. Esta maneira de gestão é conhecida mundialmente como *Total Quality Control* (TQC), ou, em português, Controle de Qualidade Total.

Segundo Juran (1992), dois tópicos da qualidade podem ser citados como de grande importância para os gerentes: *As características do produto*, nas quais aos olhos dos clientes, quanto melhores forem as características, mais alta será a qualidade do produto e a *ausência de deficiências*. Aos olhos dos clientes, quanto menos deficiências, melhor é a qualidade.

O Quadro 1 mostra as duas definições de forma mais detalhada.

Assim, de uma forma bastante abrangente, o conceito de qualidade fundamenta-se no processo de adequação, padronização, características, serviços, entre outros, tornando-se atualmente um conjunto de elementos que fazem uma organização tornar-se “uma organização de qualidade”.

Quadro 1 - Os principais significados de qualidade (Fonte: Adaptado de Juran, 1992)

| <i>Características do Produto que Atendem às Necessidades do Cliente</i>  | <i>Ausência de Deficiências</i>   |
|---|---|
| <b>A Qualidade superior possibilita que as empresas:</b>  | <b>A Ausência de Deficiências possibilita que as empresas:</b>  |
| <p>Aumentem a satisfação dos clientes</p> <p>Tomem os produtos vendáveis</p> <p>Enfrentem a concorrência</p> <p>Aumentem sua participação no mercado</p> <p>Obtenham receita de vendas</p> <p>Garantam preços melhores</p> <p>Maior efeito sobre as vendas</p> <p>Normalmente a Qualidade superior custa mais</p> | <p>Reduzam os índices de erros</p> <p>Reduzam a repetição de trabalhos e o desperdício</p> <p>Reduzam as falhas no uso e os custos de garantia</p> <p>Reduzam a insatisfação dos clientes</p> <p>Reduzam inspeções e testes</p> <p>Reduzam o prazo para lançamento de novos produtos no mercado</p> <p>Aumentem rendimentos e capacidade</p> <p>Melhem o desempenho de entregas</p> |

### 2.1.1 Garantia da Qualidade

A busca pela garantia da qualidade surgiu durante os anos 60 e 70 após transformações ocorridas no mercado. Neste período, muitas empresas americanas perderam sua liderança em qualidade para novos e agressivos concorrentes e, conseqüentemente, perderam participação de mercado. Algumas razões para essa perda de liderança, relacionadas principalmente à qualidade, são citadas por Juran (1992): produtos importados possuíam características de qualidade que eram percebidas como melhor atendendo às necessidades dos clientes; produtos importados não falhavam em serviço com a mesma freqüência dos produtos feitos nos Estados Unidos; produtos com visão e fundamentação na qualidade tinham seus custos reduzidos devido à redução dos desperdícios crônicos.

Desta forma, a necessidade de adequação das empresas em garantir a qualidade desejada pelos clientes passou a ser de vital importância para a sobrevivência no mercado.

E de que forma as empresas se adequaram para garantir a qualidade?

Dentre as adequações que se fizeram presentes, segundo Campos (1992), pode-se citar: o menor tempo no desenvolvimento de produtos e serviços, o acerto da satisfação total do consumidor (tradução perfeita das necessidades do consumidor) e a garantia de acerto do projeto, já que não há muito tempo para a sua alteração, a partir de informações do mercado.

Com o objetivo de suprir as necessidades do ser humano e de gerar a satisfação das pessoas envolvidas, como clientes, funcionários, acionistas, vizinhos e sociedade como um todo, é necessário que as organizações, além de lucrativas, remunerem adequadamente seus funcionários e acionistas, beneficiem socialmente os vizinhos e a sociedade e “garantam que o cliente possa comprar um produto ou serviço com confiança e usufruir dele satisfatoriamente por um longo período de tempo”.

#### 2.1.1.1 Enfoques da Garantia da Qualidade

A Garantia da Qualidade evoluiu passando por três enfoques diferentes, citados e apresentados na Figura 1, sendo eles: Garantia da Qualidade pela Inspeção, Garantia da Qualidade pelo Controle de Processo e Garantia da Qualidade durante o desenvolvimento de Produto.

O processo de evolução da Garantia da Qualidade surgiu, no primeiro enfoque, a partir da comparação, e posterior desagregação, direta de produtos prontos com o padrão. O segundo enfoque caracteriza-se pelo controle dos processos envolvidos para produção do produto final, tanto no seu efeito, quanto nas suas causas. Neste momento, se inicia a preocupação com a qualidade no momento em que o produto está sendo produzido, e não na detecção de produtos já formados, apresentando, assim, uma significativa evolução.

Já no terceiro enfoque, além da preocupação com a qualidade no processo produtivo e no produto acabado, busca-se a aproximação entre a “Qualidade Demandada” pelos clientes e a “Qualidade do Produto e Serviço Recebido”, passando pela “Qualidade de Especificação e Qualidade de Fabricação do Produto”.

Observa-se que, no primeiro enfoque, se visa detectar algo errado no produto final acabado e, no segundo, produzir bem o que foi especificado. O terceiro já busca uma interação da produção com as exigências externas à corporação, concebendo bem o que se

propõem a produzir e entregando o produto de acordo com as necessidades captadas dos clientes.



Figura 1 - Os três enfoques da garantia da qualidade (Fonte: Cheng *et al.*, 1995)

Estes três enfoques podem ser interpretados como uma evolução do conceito de Garantia da Qualidade e trata-se da operacionalização do conceito de “Controle a Montante” do ciclo de vida de um produto dentro da empresa. Assim, trata-se de uma forma de detecção de problemas ainda na forma inicial, se evitando assim, esforços em processos que não agregam valor ao produto na ótica do cliente. Vale ainda salientar que os enfoques da Garantia de Qualidade não são excludentes entre si, mas sim complementares, apresentando distinções somente na ênfase que é dada a cada tipo de enfoque.

Conclui-se que, mesmo com a Garantia da Qualidade passando por três enfoques diferentes, pode-se verificar que as conceituações sobre Garantia da Qualidade convergem em pontos comuns, como a satisfação de clientes externos e internos, a confiança, o controle, a inspeção, a melhoria, entre outras conceituações que, combinadas, definem o conceito da Garantia da Qualidade.

## 2.1.2 TQC

No contexto da Garantia de Qualidade, surge o TQC como um sistema organizacional que procura gerar produtos, bens e serviços cada vez melhores, suprindo as necessidades do ser humano e facilitando a sobrevivência do mesmo no mundo moderno. Com isto, o Controle da Qualidade torna-se a essência do TQC.

Segundo Cheng *et al.* (1995), o TQC é constituído por uma integração de dois propósitos fundamentais: a valorização do crescimento do ser humano e a garantia de sobrevivência da empresa.

Cheng *et al.* (1995) ainda afirmam que o sistema integrado do TQC, tendo como cerne o conceito de Controle da Qualidade, manifesta-se através de três ações gerenciais: planejar a qualidade, controlar a qualidade e melhorar a qualidade. Estas três ações gerenciais, aplicadas a quaisquer processos e apresentadas na seqüência, precisam ser operacionalizadas conjuntamente para que os processos possam se tornar integralmente eficazes. Os principais passos de cada uma das ações gerenciais são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Os principais passos das três ações gerenciais (Fonte: Juran, 1992)

| PLANEJAMENTO DA QUALIDADE   | CONTROLE DA QUALIDADE                                | MELHORIA DA QUALIDADE  |
|---|--|--|
| Estabelecer metas de qualidade  | Avaliar o desempenho real                            | Provar a necessidade   |
| Identificar quem são os clientes  | Comparar o desempenho real com as metas de qualidade | Estabelecer a infra-estrutura  |
| Determinar as necessidades dos clientes   | Agir sobre a diferença                               | Identificar os projetos de melhoramento  |
| Desenvolver as características do produto que atendem às necessidades dos clientes  |  | Estabelecer as equipes dos projetos  |
| Desenvolver processos capazes de produzir as características do produto             |  | Prover as equipes com recursos, treinamento e motivação para:<br>- Diagnosticar as causas -<br>Estimular os remédios |
| Estabelecer controles do processo; transferir os planos para as forças operacionais |  | Estabelecer controles para manter os ganhos  |

A trilogia da qualidade, proposta por Juran & Gryna (1991) *apud* Duarte (2001), propõe processos que se inter-relacionam, possuindo procedimentos e instrumentos especiais para garantir e melhorar o produto/serviço oferecido pela organização, formando um sistema de gerenciamento como segue:

(1) planejamento da qualidade: é o desenvolvimento de produtos que atendam ao cliente, envolvendo as seguintes etapas: determinar quem são os clientes, determinar as necessidades dos clientes, desenvolver características para o produto que atendam às necessidades dos clientes, desenvolver processos capazes de produzir as características do produto e transferir o resultado do planejamento para os grupos operativos.

(2) controle da qualidade: é o auxílio aos grupos operacionais para atender aos objetivos do processo e do produto, baseando-se no ciclo de controle. Compõe-se das seguintes etapas: avaliar o desempenho operacional real, comparar o desempenho real com os objetivos e agir com base na diferença.

(3) aperfeiçoamento da qualidade: busca atingir níveis de desempenho superiores. Para tanto, propõe-se uma seqüência de atividades, como segue: conscientização, fixação de metas, organização do programa global, treinamento, projetos, relatórios dos progressos, reconhecimento e comunicação.

A proposta dos autores baseia-se no ciclo P(Plan), D(Do), C(Check), A(Action) apresentado na seqüência, em suas quatro fases:

**P (Planejamento)** – Estabelecimento de metas para obtenção de produtos e processos desejados e estabelecimento dos meios (planos) para se atingir tais metas com os respectivos itens de verificação.

**D (Fazer)** – Execução da tarefa planejada na ação anterior e treinamento das pessoas envolvidas para realização das tarefas.

**C (Verificar)** – Comparação dos resultados alcançados com as metas previamente estabelecidas.

**A (Ação)** – Atuação sobre as causas do mês para atingir-se as metas.

A Figura 2 apresenta o ciclo PDCA.

### 2.1.2.1 Planejamento da Qualidade

Nos últimos anos, tem-se observado um grande esforço das empresas brasileiras em implementar ações gerenciais para manter e melhorar a qualidade. Isso pode ser comprovado em publicações que indicam a eliminação de desperdícios, nas melhorias de qualidade dos produtos e no aumento de produtividade.

Para complementar estes esforços, é necessária a interação com a ação gerencial do planejamento da qualidade.



Figura 2 – Ciclo PDCA de gerenciamento de processos (Fonte: Oliveira, 2000)

O planejamento da qualidade pode ser definido como sendo o conjunto de atividades necessárias para o desenvolvimento dos produtos e processos exigidos para satisfação das necessidades dos clientes. Segundo Juran (1992), este envolve uma série de passos universais que podem ser resumidos em: estabelecer metas de qualidade, identificar os clientes – aqueles que serão impactados pelos esforços para alcançar as metas, determinar as necessidades dos clientes, desenvolver características do produto que atendam às necessidades dos clientes, desenvolver processos que sejam capazes de produzir as características do produto e estabelecer controles de processos e transferir os planos resultantes para as forças operacionais.

A partir do momento em que as empresas perceberam a necessidade de desenvolver novos produtos que possuam qualidade desde a fase de projeto, aliada a evolução de metodologias para planejamento e desenvolvimento de novos produtos, ficaram claras algumas evidências do planejamento executado de forma amadora, tais como o processo de desenvolvimento baseado em tentativa e erro, a inexistência de Padrão Gerencial que norteie o processo, o processo sofrendo interrupções e inserções de sugestões, as imposições de pessoas influentes na empresa, o processo executado de forma departamentalizada, gerando truncamento de informações, ações gerenciais dissociadas umas das outras, entre outras.

Com isto, as conseqüências podem ser evidentes. Dentre essas conseqüências, cita-se o não cumprimento dos prazos estabelecidos para desenvolvimento, a superação do valor empenhado pelo custo, o não atendimento das necessidades do cliente pelo produto, o reduzido tamanho do mercado para o produto e o seu crescimento a taxas insignificantes. Outra conseqüência é que as tecnologias de produtos já sofreram modificações e o retorno do investimento fica comprometido.

De forma geral, pode-se dizer que o planejamento da qualidade é constituído de oito etapas alimentadas permanentemente por informações e retroalimentações. As oito etapas são: 1- identificar as necessidades dos clientes (qualidade, custo e entrega); 2- estabelecer o conceito do produto; 3 - projetar o produto e o processo; 4 - estabelecer os padrões-proposta; 5- fabricar e testar o lote-piloto; 6 - verificar a satisfação do cliente; 7 - estabelecer a padronização final; 8 - refletir sobre o processo de desenvolvimento. Estas etapas, assim como as retroalimentações e decisões, estão esquematizadas na Figura 3.

Ainda no âmbito de Planejamento da Qualidade, é pertinente apresentar-se o paralelo existente entre o PDCA da Melhoria da Qualidade e o PDCA do Planejamento da Qualidade, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Um paralelo entre o PDCA da melhoria da qualidade e do planejamento da qualidade (Fonte: Cheng *et al.*, 1995)

| <b>Ciclo</b> | <b>Etapas da Melhoria</b>  | <b>Etapas do Planejamento</b>   |
|--------------|--|---|
| <b>P</b>     | 1- Identificação do Problema<br>2- Observação<br>3- Análise<br>4- Planejamento de ação | 1- Identificar as necessidades dos clientes<br>2- Estabelecer o conceito do produto<br>3- Projetar o produto e o processo<br>4- Estabelecer os padrões-proposta |
| <b>D</b>     | 5- Ação  | 5- Fabricar e testar o lote-piloto  |
| <b>C</b>     | 6- Verificação   | 6- Verificar a satisfação do cliente  |
| <b>A</b>     | 7- Padronização<br>8- Conclusão  | 7- Estabelecer a padronização final<br>8- Reflexão sobre o processo de desenvolvimento  |

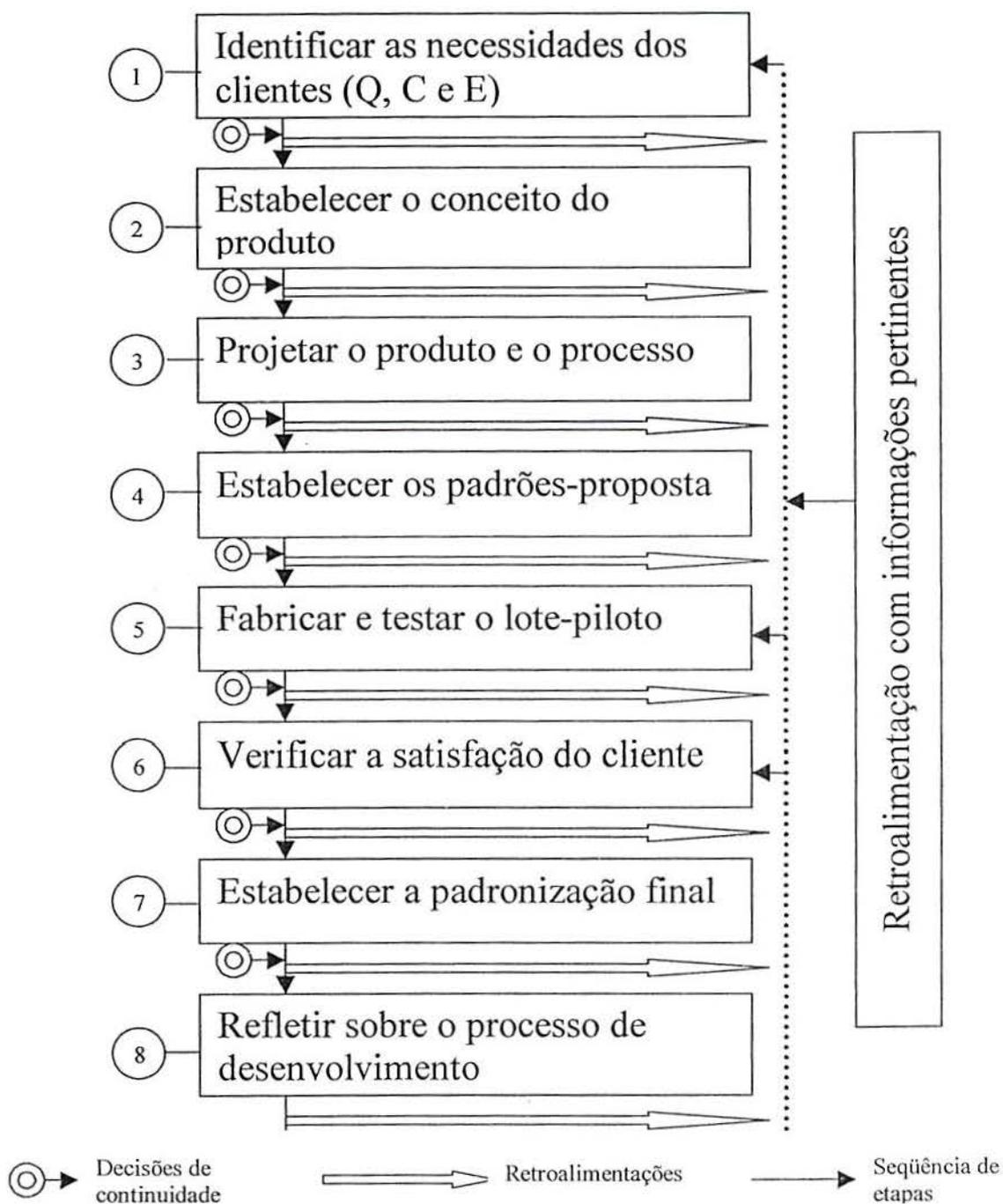


Figura 3 - As oito etapas do planejamento da qualidade (Adaptado de Cheng *et al.*, 1995)

#### 2.1.2.2 Ação Gerencial de Planejamento da Qualidade

Segundo Oliveira (2000), todas as ações da qualidade relatadas até o presente devem iniciar em uma macro visão (planejamento estratégico), partindo da alta gerência. Portanto, a

alta gerência passa a ter um papel vital no processo de planejamento da qualidade ao ser responsável pela implantação e modificação da cultura empresarial.

Segundo Juran (1992), um dos papéis dos altos gerentes é aquele de reduzir a confusão na empresa através da padronização dos significados dos termos chave que dizem respeito à gerência para a qualidade. Uma forma eficaz de fazer isso é designando uma equipe para identificar os termos chave para os quais as definições padronizadas poderiam melhorar a comunicação significativamente, desenvolver definições consensuais para esses termos chave e publicar as definições consensuais em um glossário oficial.

Ainda dentro do Planejamento da Qualidade, iniciando pela alta gerência, Mezomo (1993) *apud* Ferreira (1997), hierarquiza conceitos e atividades conforme apresentado na Figura 4.



Figura 4 – Hierarquia dos conceitos de qualidade (Fonte: Mezomo *apud* Ferreira, 1997)

**Garantia da qualidade:** são todas as ações planejadas e sistemáticas necessárias para promover a confiança adequada de que um produto ou serviço atende aos requisitos definidos da qualidade. Ela somente estará completa se os requisitos definidos contemplarem as necessidades dos clientes.

**Controle da qualidade:** é o conjunto das técnicas operacionais e das atividades utilizadas para atender aos requisitos da qualidade. Esse controle envolve técnicas operacionais e atividades direcionadas de monitoramento e subdivide-se em política da qualidade, que é responsável por reunir intenções e diretrizes globais de uma organização relativas a qualidade formalmente expressa pela alta administração; gestão da qualidade, que é a parte da função gerencial global voltada a determinar e implementar a política da qualidade

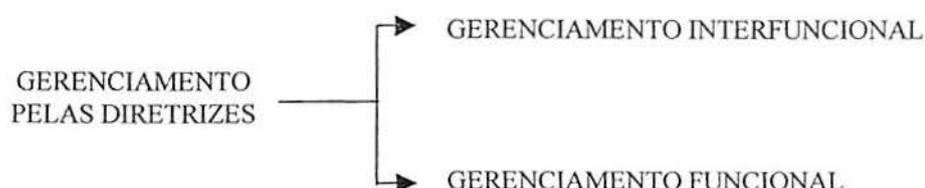
e sistema da qualidade, que é o conjunto formado pela estrutura organizacional, pelas responsabilidades, pelos procedimentos, processos e recursos necessários para a implementação da gestão da qualidade.

Toda essa preocupação visa a sobrevivência da empresa, pois, para manter a vantagem competitiva, ela deve ser excelente naquilo que faz.

Além disso, observa-se que, se a direção não estiver atuante e participativa, no sentido de liderar esse processo, a qualidade poderá nunca acontecer. O comprometimento da direção superior com a qualidade é que pode decretar a vida ou a morte do processo da qualidade total (Oliveira, 2000).

### 2.1.2.3 Gerenciamento Pelas Diretrizes

A gestão TQC é constituída de um Gerenciamento por Diretrizes. Tal Gerenciamento por Diretrizes é subdividido em Gerenciamento Interfuncional e Gerenciamento Funcional, como apresentado por Cheng *et al.* (1995):



O Gerenciamento pelas Diretrizes fornece o direcionamento a ser tomado pela empresa. As diretrizes a serem seguidas são advindas do Planejamento Estratégico no qual são estipulados os planos anuais e metas anuais estabelecidas conforme a Figura 5. Partindo-se das metas, é realizado o Desdobramento das Diretrizes para níveis hierárquicos inferiores, fundamentado em processos de negociações de acordo comum. É a partir do Desdobramento das Diretrizes que são geradas as metas funcionais e interfuncionais.

Pode-se definir o Gerenciamento Funcional como a prática de controle da qualidade em cada um dos departamentos funcionais da empresa. Por Gerenciamento Interfuncional entende-se forma de gestão que exige a participação de diferentes departamentos funcionais para o alcance de um mesmo objetivo da empresa (Cheng *et al.*, 1995).

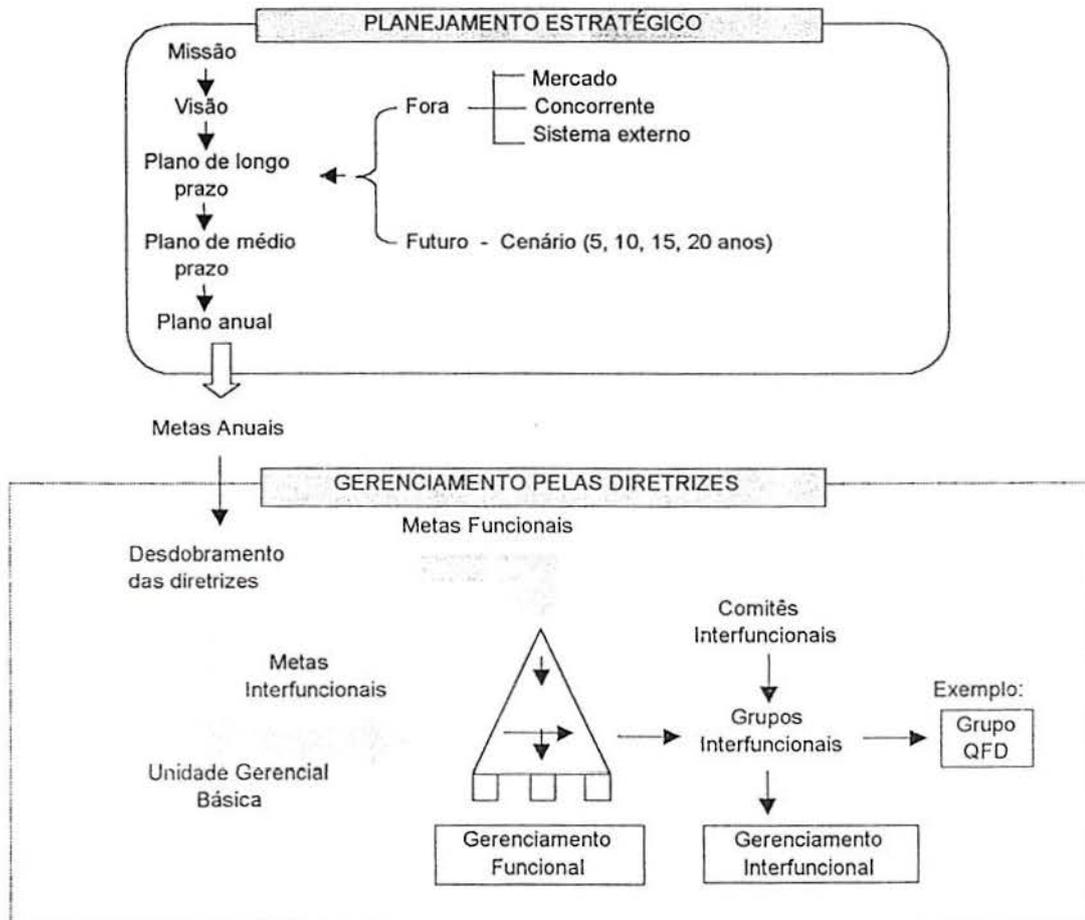


Figura 5 – Sistema integrado de gestão do TQC (Fonte: Cheng *et al.*, 1995)

#### 2.1.2.4 O mapa rodoviário do planejamento da qualidade

Expandindo o Planejamento da Qualidade em diagramas de entrada e saída, incluindo-se as atividades de medição, o resultado será o mapa rodoviário do planejamento da qualidade, conforme apresentado na Figura 6.

Segundo Juran (1992), os passos do mapa rodoviário da qualidade estão ligados por vários aspectos comuns. Sendo eles a cadeia interligada de entrada e o resultado. O resultado de cada passo se transforma em entrada para o passo subsequente. Uma série de planilhas, como ilustrado na Figura 7, tornam os detalhes dos inter-relacionamentos facilmente compreensíveis e acessíveis. Um sistema comum e coerente de medição – unidades de medida e sensores – é aplicável a cada passo, bem como a toda seqüência. Além disso, um conceito

de papel triplo de cada atividade envolve o triplo papel do cliente, do processador e do fornecedor.

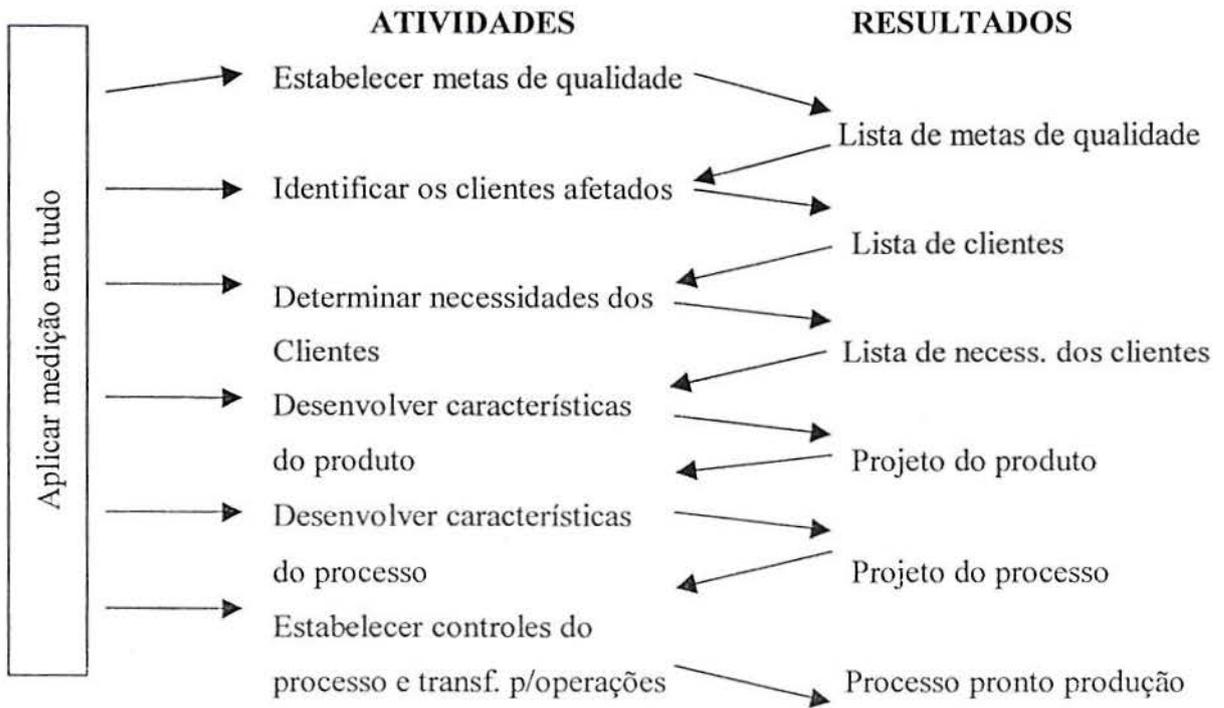


Figura 6 – Mapa rodoviário do planejamento da qualidade (Fonte: Juran, 1992)

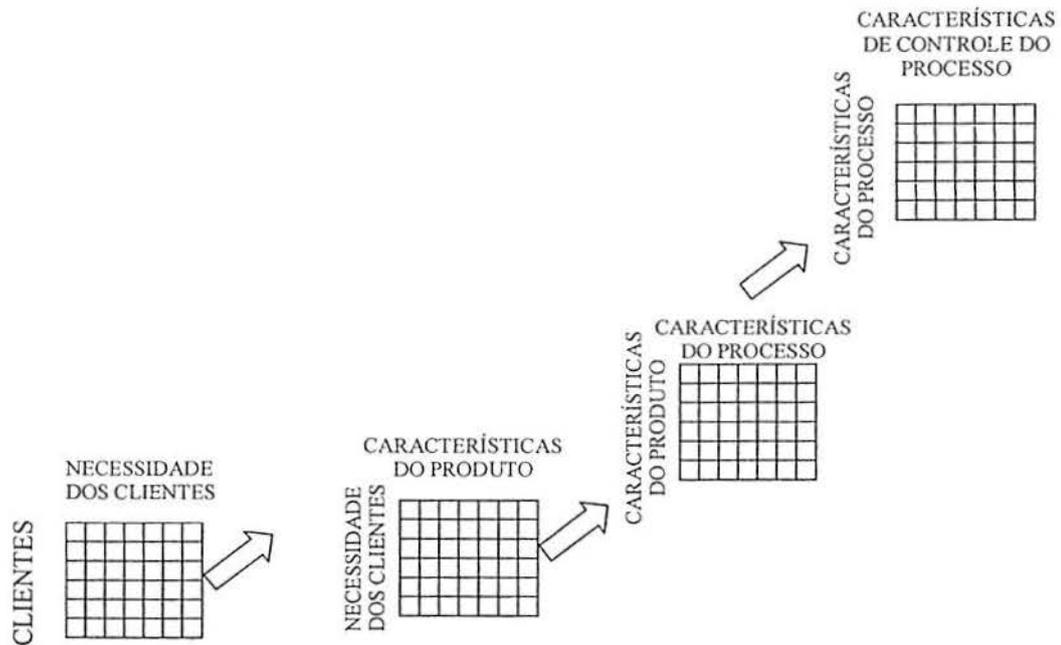


Figura 7 – Planilhas genéricas de planejamento (Fonte: Juran, 1992)

O mapa rodoviário tem uma ampla e diversa aplicação nas áreas de produto e processo. Este mapa apresenta os passos para o planejamento, empregando as planilhas de forma consecutiva. Cada planilha segue cronologicamente outra diferente planilha.

Na medida em que se desenvolve o planejamento, muitas informações são coletadas. Em função da variabilidade e discrepância das diferentes demandas provindas dos clientes, muitas são as características de processo para que o produto atenda a essas necessidades. As combinações resultantes são tão numerosas que se torna necessário o estabelecimento de uma maneira organizada para depuração das informações a fim de facilitar a interpretação (Juran, 1992).

#### 2.1.2.5 Conceito de controle da qualidade

De acordo com Cheng *et al.* (1995), o controle da qualidade é um processo que consiste basicamente nos seguintes passos: avaliar o desempenho real de qualidade, comparar o desempenho real com as metas de qualidade e agir a respeito da diferença.

Em outras palavras, o Controle da Qualidade atua em qualquer processo sobre três formas distintas: planejando, mantendo e melhorando (ver Figura 8, iniciando da direita para esquerda).

Ainda segundo Cheng *et al.* (1995), ao se estabelecer um novo processo, visando uma melhoria no processo atual, a ação gerencial do planejamento da qualidade requer o ciclo Plan-Do-Check-Action (PDCA). Assim são obtidos os quatro quadrantes do ciclo que são, respectivamente, o planejamento, a execução, a verificação e a adoção do novo processo como padrão.

Após rodar o ciclo PDCA do planejamento da qualidade, serão obtidas as ações para o quadrante S (Sistema de Padrões) da ação gerencial de manutenção da qualidade. A manutenção da qualidade requer o ciclo PDCA no formato SDCA no qual S é o Sistema de Padrões. O quadrante D é a execução do processo baseado no sistema de padrões estabelecidos, já o quadrante C é a verificação do cumprimento das metas e padrões estabelecidos e, no quadrante A se faz as ações corretivas das anomalias e não-conformidades encontradas no processo, atuando sobre a causa e prevenindo novas ocorrências.

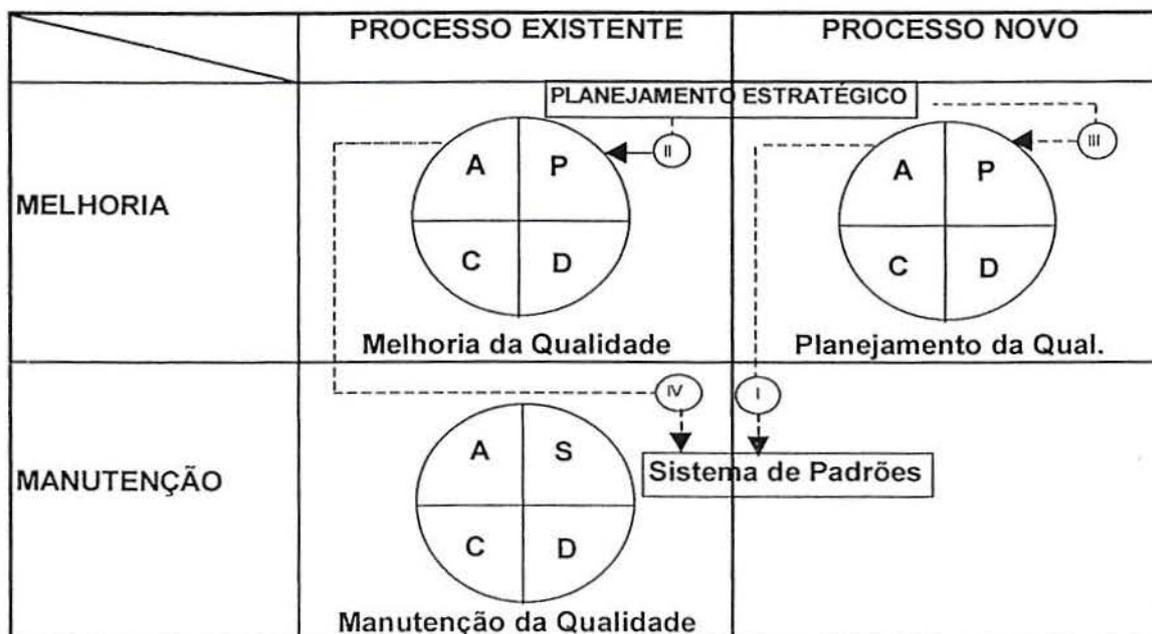


Figura 8– As inter-relações das três ações gerenciais do controle da qualidade (Fonte: Cheng *et al.*, 1995)

A terceira ação gerencial é a melhoria da qualidade. Também se roda o ciclo PDCA utilizando-se de algumas metodologias de solução de problemas. Uma das metodologias bastante utilizada é a do *QC Story*, que pode ser empregada conjuntamente ao ciclo PDCA. As correlações entre as duas metodologias são apresentadas a seguir. O quadrante P do ciclo PDCA corresponde às quatro primeiras etapas do *QC Story*, a saber: identificação do problema, observação, análise do processo e planejamento da ação. Os dois quadrantes seguintes, D e C, correspondem a quinta e sexta etapa do *QC Story*: ação e verificação. Finalmente, as etapas sete e oito, respectivamente, padronização e conclusão, são executadas pelo quadrante A do PDCA. É estabelecido um novo Sistema de Padrões, que volta para S do ciclo SDCA da manutenção da qualidade – linha IV.

Ao serem definidos novas metas ou um conjunto de metas a partir do planejamento estratégico, uma Melhoria da Qualidade se faz necessária. Esta melhoria pode ser feita pelo PDCA da Melhoria da Qualidade – linha II, ou pelo PDCA do Planejamento da Qualidade – linha III. Esta decisão deve ser tomada pela alta administração da empresa.

#### 2.1.2.6 Melhoria da Qualidade

Com a visível e incessante busca por produtos e serviços melhores, que visem a fidelização de clientes, chega-se mais cedo ou mais tarde, na busca pela melhoria da qualidade.

Mesmo demonstrando ser um pré-requisito básico para permanência de empresas no mercado, com oportunidades de melhoria e eficiência de seus respectivos processos, as empresas, principalmente as do serviço público, não buscam a contínua melhoria da qualidade.

De acordo com Mezomo (1993) *apud* Ferreira (1997), a qualidade não é um conceito estático, mas dinâmico. Ela não define um estado, mas representa um processo: o da melhoria continuada da qualidade dos bens e serviços. Dessa maneira, a sua definição de qualidade é a seguinte: “*propriedade (ou conjunto de propriedades) de um produto ou serviço que o torna adequado à missão específica da organização (ou empresa), concebida para atender de forma efetiva e econômica as necessidades e legítimas expectativas de seus clientes (internos e externos)*”.

#### 2.1.3 Conceito de serviços

Devido a diferentes definições de serviços existentes na bibliografia, apresentam-se abaixo algumas delas para melhor visão do conceito de serviços e para a diferenciação do conceito de produtos.

Segundo Ferreira (1975), uma das formas de se definir serviço é: “*Serviço é o produto da atividade humana, que sem assumir a forma de um bem material, satisfaz uma necessidade*”.

Para Davidow (1991) “*Serviço ao cliente significa todos os aspectos, atitudes e informações que ampliam a capacidade do cliente de compreender o valor potencial de um produto ou serviço essencial*”.

Segundo Las Casas (1994) “*Serviço ampliado é tudo aquilo que se agrega no produto essencial, ou produto núcleo, para aumentar os benefícios proporcionados aos clientes*”.

Observa-se nas definições acima que a tendência mercadológica é de crescimento na interação produto X serviço. É percebido pelas empresas que surpreender os clientes é

apresentar um grande diferencial competitivo e conseqüentemente isso resulta na fidelização dos mesmos.

Assim, segundo Berry (1992) *apud* Fiates (1995), as empresas estão preocupadas tanto com a qualidade de seus produtos quanto com a de seus serviços, tentando assim impressionar o cliente com a união do tangível e do intangível. O autor acredita que esta sinergia tangível/intangível forma o elemento diferenciador, valor utilizado para limitar os setores de atuação das empresas.

Resumindo, serviço se define por uma atividade com forte interação entre o produtor e o consumidor, entre o produzido e o consumido, o que ocorre simultaneamente, com valor reconhecido pelo consumidor.

Torna-se cada vez mais difícil, também, a existência de empresas puramente industriais ou puramente de serviços. Segundo Fiates (1995), o que tende a existir são empresas com produtos mais tangíveis (empresas manufatureiras), e empresas com produtos mais intangíveis (atual setor de serviços).

#### 2.1.4 Qualidade em serviços

A qualidade em serviços vem aumentando e sendo cada vez mais exigida pelos clientes. As pessoas não compram somente um produto ou serviço, compram soluções para seus problemas. Essa afirmação nos leva ao conceito de ampliação do serviço, ou seja, um serviço não pode ser considerado apenas o ato em si, mas tudo mais que ele representa em termos de garantia, confiabilidade, imagem da empresa, assistência técnica, e todas as facilidades que podem ser criadas para diferenciá-lo da concorrência e ir ao encontro do TQC.

Segundo Zeithaml *et al.* (1990) *apud* Ferreira (1997), a definição de qualidade em serviços é a discrepância entre as expectativas e as percepções dos clientes. Existem fatores chave que influenciam nas expectativas dos clientes e fatores que representam um critério de avaliação por parte do cliente no momento do acesso a serviços de qualidade. Estes fatores chave são chamados de dimensões. As dez dimensões de um serviço com qualidade são tangibilidade, confiabilidade, receptividade, competência, cortesia, credibilidade, segurança, acessibilidade, comunicação e compreensão do cliente.

Neste novo contexto de qualidade em serviços, o atendimento diferenciado está se tornando uma condição básica para a sobrevivência em nossos mercados, cujas necessidades

mudam tão rapidamente. Assim, mesmo sendo conhecida a importância da qualidade nos serviços prestados, este setor apresenta algumas características inerentes aos serviços prestados, dificultando a obtenção da qualidade. Dentre as características inerentes aos serviços, Kaneko (1991) cita que o serviço humano é um “bem” invisível, imprimindo aos serviços um caráter intangível, que armazenamento ou reprodução não podem ser assegurados, que medidas próprias adequadas a cada situação são requeridas como base e que a produção, o consumo e o uso são feitos ao mesmo tempo e espaço. É a simultaneidade dos serviços.

A avaliação dos resultados é feita diretamente no momento da prestação de serviços, estando assim, muito exposta aos clientes, não sendo possível checar os resultados previamente e corrigir eventuais falhas. Por outro lado, o *feed-back* do cliente é simultâneo, permitindo ação imediata no processo.

O serviço é altamente dependente do caráter pessoal. Com isto, a cultura, as habilidades técnicas, as aptidões, os conhecimentos, a disposição, o humor e até o nível educacional dos prestadores de serviços podem afetar a qualidade do serviço prestado.

Segundo Berry (1992), para a qualidade nos serviços se tornar uma realidade, é necessário que as pessoas de todos os níveis executem seus serviços de forma correta e desenvolvam uma relação de qualidade com os clientes. Assim, se torna evidente que, se os administradores não entenderem e conhecerem as necessidades de seus clientes, o alcance da qualidade nos serviços será um objetivo mais distante.

Para isto, é necessária uma mudança cultural e perceptiva dentro da organização, já que não surge uma filosofia de serviços com qualidade, a menos que a alta administração esteja fazendo disso uma prioridade. É necessária ação, e não somente palavras, para provar aos clientes que eles estão recebendo o que esperam.

#### 2.1.4.1 Peças chave para a Qualidade de Serviços

Segundo Berry (1992), para a administração de serviços com qualidade, deve-se ter uma estrutura empresarial com alicerces fundamentados nos sistemas, nas pessoas e nas estratégias, com o foco central no cliente. Cada um destes componentes é essencial para a organização voltada para serviços. Eles serão comentados na seqüência.

(1) Pessoas: neste alicerce incluem-se todos os executivos, gerentes e funcionários da organização. Tem-se aqui uma forte interação com os outros alicerces. Como exemplo, todos

devem conhecer e compreender e se comprometer com a promessa de serviço advindo da estratégia do serviço. Além disso, deve haver uma ligação pessoal entre os funcionários e gerentes e os clientes.

(2) Procedimentos, padrões e sistema organizacional: também é possível se observar a interação existente entre os sistemas e outros alicerces da administração dos serviços. Em relação às pessoas, fica evidente que todos os membros da organização devem trabalhar de acordo com os sistemas que organizam a forma pela qual a empresa é dirigida. As estratégias de serviços influenciarão profundamente os sistemas de serviços conforme a organização for se modificando, para que seu foco esteja sempre voltado para os clientes.

Segundo Albrecht (1992), há quatro sistemas principais da organização que precisam ser examinados ao se criar uma cultura voltada para o cliente.

- Sistema gerencial: proprietários, executivos e gerentes encarregados pela empresa, que tomam as decisões estratégicas tanto a curto como em longo prazo.
- Sistema de regras e regulamentos: são todas as orientações, tanto para os funcionários, como para os clientes. São as “leis” da organização, como os manuais dos funcionários, as leis federais e a orientação gerencial.
- Sistema técnico: são ferramentas e técnicas físicas usadas para fabricar o seu produto ou serviço.
- Sistema social: é o sistema humano. Representa todas as pessoas da empresa e como elas se relacionam. Ou seja, como as coisas são feitas em conjunto.

(3) Estratégias de serviços: a estratégia de serviço é elaborada através de informações demográficas e psicográficas obtidas através de pesquisa para melhor conhecimento de seus clientes. Pode ser subdividida em duas partes: o comprometimento formal da empresa em prestar o serviço (foco interno) e a promessa de prestar serviços aos seus clientes (foco externo). É através das estratégias de serviços que a empresa prima em dinamizar alterações em suas atividades, serviços e operações, a fim de melhor atender as demandas dos clientes e surpreendê-lo. Essas estratégias, que devem estar baseadas num profundo conhecimento do cliente, quase sempre são apoiadas pelos proprietários e pela diretoria executiva.

### 2.1.5 Qualidade nos serviços públicos

De acordo com Fiates (1995), experiências da utilização do TQC em empresas públicas já obtiveram sucesso nos Estados Unidos. A aplicação de algumas ferramentas e técnicas de engenharia de produção, como diagrama de causa e efeito, ciclo PDCA, diagrama de Pareto e seções de *brainstorming*, tiveram bons resultados dentro dos órgãos públicos americanos. Neste caso, o TQC atingiu todos os funcionários públicos do governo, desde as pessoas eleitas ou exercendo cargo público de confiança, passando pelos administradores de carreira de alto escalão e executivos de nível intermediário, até os funcionários públicos em geral.

Com reduções de custos e com melhor desempenho da organização em função da adoção do TQC, obteve-se uma queda no número de queixas contra o serviço público e também maior disponibilidade de tempo livre para o executivo cuidar dos planos de ação. Assim, nas próximas eleições, os eleitores certamente lembrarão da melhoria nos serviços prestados pelo setor público.

Carr & Littman (1992) ressaltam, ainda, ser duro para o governo competir em nível salarial com a iniciativa privada. No entanto a implantação do TQC oportuniza ao Governo oferecer aos recém-formados o poder de tomar decisões e de ter controle sobre a maneira de como esses trabalham.

### 2.1.6 Conclusões sobre conceito de qualidade em serviços públicos

Percebe-se que o conceito da qualidade se tornou importante para o sucesso das empresas e órgãos públicos. Por isso, esse conceito é uma preocupação presente, não somente nas indústrias, mas em qualquer instituição que preze pela saúde corporativa e pela permanência no mercado, proporcionando um diferencial competitivo difícil de ser copiado.

A superação de características próprias do setor terciário, tais como intangibilidade, o alto grau de dependência do prestador de serviços, entre outras, parte de uma estrutura organizacional que possibilita a ausência de falhas na prestação do serviço.

Assim a tarefa de controle da qualidade alcança todos os processos da empresa – desde o planejamento de um produto, passando pela assistência técnica do produto vendido, pela produção e chegando até a retroalimentação de informações para o replanejamento do

produto. Desta forma, o conceito de Controle da Qualidade passa a ser de responsabilidade de todos dentro das organizações e somente será atingido quando todas as pessoas, de todas as áreas funcionais da empresa, contribuírem para este objetivo.

Tendo-se uma melhoria de qualidade na prestação do serviço por instituições públicas, se utiliza melhor o dinheiro do contribuinte, evita-se desperdícios e se aumenta orgulho pelo país.

## 2.2 QFD – DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE

Atualmente, o cenário mercadológico vive contínuas e rápidas mudanças, caminhando para uma nova era. A globalização, a revolução tecnológica, a competitividade entre outros fatores, levaram a profundas mudanças e transformações nas estruturas da indústria e do consumo no cenário mundial.

Esse contexto, aliado à diversificação do mercado, à alteração dos valores e às preferências dos clientes, faz com que o comportamento dos consumidores sofra constantes transformações, tornando-se vital para as empresas o desenvolvimento de uma série de sistemas de gerenciamento para obtenção de sucesso. Dentre estes sistemas de gerenciamento, estruturados no Controle da Qualidade Total (TQC), podem ser citados: gerenciamento da rotina, gerenciamento pelas diretrizes, gerenciamento do crescimento do ser humano e o gerenciamento inter-funcional, satisfazendo as necessidades do cliente e servindo de base para o TQC.

Desta forma, com base nas planilhas genéricas do planejamento, apresentado na Figura 7, apresenta-se o QFD como metodologia de gerenciamento do processo de desenvolvimento de produtos sempre focado ao atendimento das necessidades dos clientes. Segundo Peixoto *et al.* (1997), esse gerenciamento é feito através da identificação e do desdobramento das variáveis que compõem o desenvolvimento do produto (requisitos dos clientes, funções do produto, característica do produto, especificações dos mecanismos e componentes, parâmetros de processo, confiabilidade do produto, custo do produto, etc.), através de tabelas, matrizes e procedimentos de extração, relação e conversão. Onde: extração é o processo de criar uma tabela a partir de outra, ou seja, de utilizar elementos de uma tabela como referência para se obter os elementos de outra tabela, relação é o processo de identificar a intensidade do relacionamento entre os dados das duas tabelas que compõem a matriz e

conversão é o processo de quantificação relativa dos dados de uma tabela em função da intensidade da relação destes com os dados da outra tabela. Nesse processo é também considerada a importância relativa dos dados que compõem a tabela que será convertida.

A força do QFD está em tornar tais relações (no sentido amplo, ou seja, a extração, a relação e a conversão) explícitas, permitindo a harmonização e a priorização das várias decisões tomadas durante o processo de desenvolvimento do produto, bem como em potencializar o trabalho em equipe. Assim, o QFD é uma metodologia visual (utiliza-se principalmente de diagramas e matrizes), conectiva (os desdobramentos amarram as variáveis umas as outras) e priorizadora (foca as atenções da equipe nas variáveis verdadeiramente importantes). Outro aspecto importante a ser considerado é que, por ser uma metodologia que se baseia no trabalho coletivo, os membros da equipe desenvolvem uma compreensão comum sobre as decisões, suas razões e suas implicações, e comprometem-se com as iniciativas de implementar as decisões que são tomadas coletivamente.

Segundo Cheng *et al.* (1995), o QFD foi criado para auxiliar o processo de gestão de desenvolvimento do produto – denominada ação gerencial do planejamento da qualidade. Esta ação pode ser, de forma bem simples, seqüenciada em quatro etapas, conforme apresentadas na Figura 9.

O processo de desdobramento da qualidade inicia-se com as “metas estratégicas da empresa” (bloco 1) finalizando nos “planos de ação” (bloco 4). Seguindo o fluxo, do bloco 1 para o bloco 4, nota-se a utilização de alguns “recursos” para viabilização do esquema – informação e trabalho humano. Iniciando através das informações, necessidades e demandas das pessoas, seguindo o esquema, chega-se, no final, aos conhecimentos tecnológicos necessários à empresa para satisfação de tais demandas.

As atividades necessárias para realização das transformações citadas anteriormente, do bloco 1 ao bloco 4, podem ser resumidas em coletar, processar e dispor informações, conforme Figura 10. Algumas ferramentas da qualidade podem ser utilizadas para dar suporte à execução destas atividades, tais como: as sete ferramentas do controle da qualidade, as sete ferramentas da administração e do planejamento, as tabelas, as matrizes, os modelos conceituais, o planejamento de experimentos, as técnicas de amostragem, a análise/engenharia de valor, o FMEA / FTA, etc. Por outro lado, através do trabalho humano, se inicia com o trabalho proposto para viabilização do desenvolvimento de um produto e se finaliza com o trabalho executado, conforme Figura 10. As atividades necessárias para a realização do trabalho humano proposto poderiam ser desdobrar (parcelar o trabalho), alocar (quem), organizar (como e quando) e executar. Algumas ferramentas da qualidade podem ser

utilizadas para dar suporte à execução destas atividades, tais como: as sete ferramentas da administração e do planejamento, a engenharia simultânea e a engenharia de sistemas, entre outras.

Desta forma, o QFD é uma metodologia indicada para operacionalizar os recursos acima descritos, alinhando as informações com o trabalho humano no processo de desenvolvimento do produto.

### 2.2.1 Histórico do QFD

No final da Segunda grande guerra, o Japão estava na era do Controle Estatístico da Produção (CEP) com alguns desenvolvimentos realizados em TQC. Este período foi marcado pelo vertiginoso crescimento da indústria automobilística, com freqüentes mudanças de modelos e intensos desenvolvimentos de novos produtos. Essas mudanças e os novos desenvolvimentos intensificaram a necessidade de implementar as atividades de Garantia da Qualidade (GQ), assegurando e estabelecendo a qualidade na fase de projeto, e não mais somente na fase de processo, como é realizado pelo CEP. Assim, o Controle da Qualidade, fundamentado no CEP, passou para Gestão pela Qualidade Total (GQT), vivenciando-se uma fase de transição entre 1960 e 1965.

Nesta ocasião, deu-se início à consolidação da Garantia da Qualidade no Japão, com a qualidade sendo assegurada como um sistema envolvendo diversos processos, sendo eles: identificação do mercado, preparação para produção, compras, produção, inspeção e vendas.

Neste contexto, surge a necessidade do desenvolvimento de diversos produtos com qualidade demandada pelos clientes. Esta situação foi inicialmente suprida com a introdução do controle da confiabilidade para, posteriormente, ser parcialmente satisfeita com a utilização do Padrão Técnico de Processo (QC Process Chart), cuja elaboração era realizada pelo responsável da produção após a entrada do novo produto na linha de manufatura. Como ainda surgiam questionamentos quanto a satisfação da qualidade requerida, definida por poucas pessoas de um mesmo setor e pela possibilidade dos pontos da qualidade serem definidas em fase de projeto, iniciou-se a busca pelo conceito do Desdobramento da Qualidade.

|   |   |
|---|---|
| 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 necessários).      |
| 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).  |

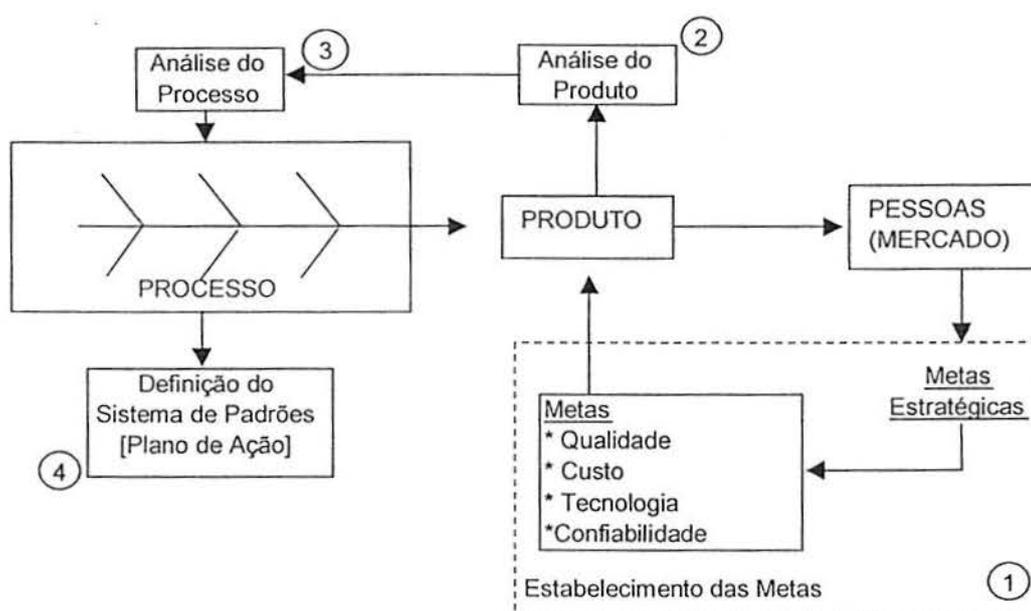


Figura 9 – Representação esquemática simplificada do planejamento da qualidade (Fonte: Cheng *et al.*, 1995)

A partir de 1966 iniciaram-se as tentativas de Desdobramento da Qualidade, em função de algumas necessidades ainda não supridas, tais como a falta de clareza na determinação da qualidade de projeto, mesmo com importância tão proclamada e o domínio de como definir claramente os pontos prioritários a serem considerados com a finalidade de se assegurar a qualidade do projeto, mesmo antes do produto entrar na fabricação.

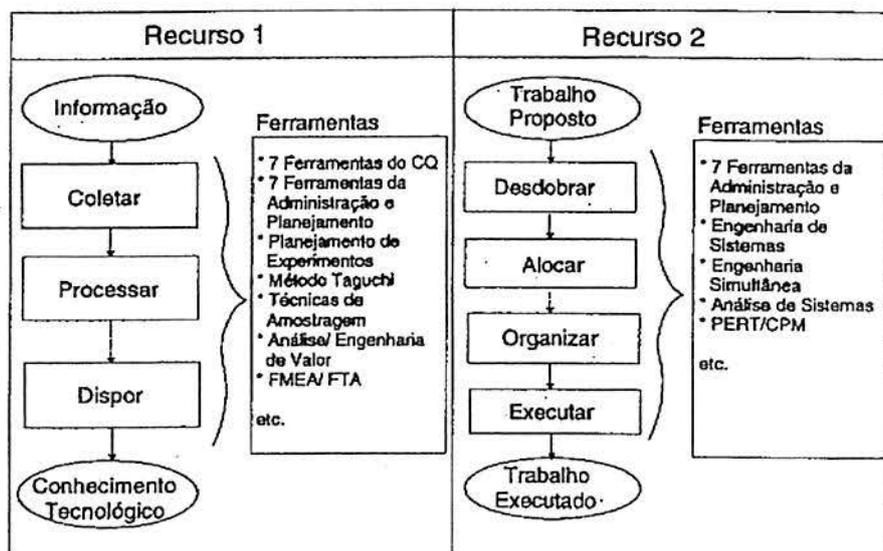


Figura 10 – Os dois recursos abordados pelo QFD (Fonte: Cheng *et al.*, 1995)

Em 1972, este conceito estava praticamente consolidado, havia apenas algumas deficiências na maneira de definição da qualidade do projeto. A solução desta deficiência foi atingida com a criação da Matriz da Qualidade, proposta pelos Doutores Shigeru Mizuno e Yasushi Furukawa e aplicada no Estaleiro Kobe da *Mitsubishi Heavy Industries*. Posteriormente o conceito de Desdobramento da Função Qualidade foi consolidado pela união do conceito de Desdobramento da Qualidade (QD) e Desdobramento da Função Qualidade no sentido restrito (QFDr), conforme apresentado pelo Doutor Mizuno.

É importante salientar que o QFD não fazia parte do conjunto de conhecimentos do Controle da Qualidade, ou do TQC, no início da implantação do TQC no Japão. Somente por volta de 1978, com a publicação do livro escrito pelos Professores Mizuno e Akao, foi reconhecido como metodologia que operacionaliza o planejamento da qualidade ou a gestão do desenvolvimento do produto, de acordo com Cheng *et al.*, 1995.

### 2.2.2 Conceito

Diversos conceitos sobre QFD são apresentados na literatura. Todos se baseiam na lógica de busca das demandas do mercado e maneiras para melhor satisfazer seus clientes. Na seqüência apresentar-se-á as definições mais usuais para QFD, segundo a visão de renomados autores:

Eureka & Ryan (1992) postulam que o QFD é “*um caminho sistemático para garantir que o desenvolvimento das características e especificações do produto, bem como o desenvolvimento de metodologias, processos e controles, sejam orientados pela necessidade do consumidor*”.

Segundo Mizuno *apud* Fiates (1995), QFD é definido como um desdobramento, passo a passo, em funções ou operações que determinam a qualidade, sistematicamente, com procedimentos mais objetivos que subjetivos.

Segundo Cohen *apud* Ribeiro *et al.* (2000), o QFD é uma metodologia de planejamento e desenvolvimento estruturado de produtos, que possibilita a um grupo de desenvolvimento definir claramente os desejos e as necessidades dos clientes, e então avaliar sistematicamente cada produto ou serviço proposto e seu impacto frente a essas necessidades.

Segundo Ribeiro (2000), podem ser tecidas breves definições para o QFD, como seguem: é uma técnica de gestão, pois auxilia no gerenciamento de projetos simples ou complexos. É um método de planejamento, no qual os esforços de engenharia são deslocados para a fase de planejamento. É um método de solução de problemas, listando O QUÊ precisa ser feito e COMO pode ser feito. Facilita a Modelagem do conhecimento, descobrindo o conhecimento técnico da Equipe, facilita a documentação de informações através do uso de matrizes de dados e o transporte de informações, pois as matrizes relacionam-se de forma seqüencial e se usa uma linguagem e uma lógica comum no seu preenchimento. Fornece abertura à criatividade e às inovações, através de discussões multisetoriais em um ambiente de Engenharia Simultânea.

Segundo Akao (1996), trata-se de uma metodologia 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.

Em outras palavras, é uma forma sistemática de comunicação das informações relacionadas com a qualidade, nos trabalhos necessários para obtenção desta qualidade em produtos e/ou serviços.

Conforme comentado anteriormente, é através do QD e do QFD<sub>r</sub> que se objetiva alcançar o enfoque da garantia da qualidade, podendo ser aplicado tanto ao produto (bens ou serviços) da empresa quanto ao produto intermediário, entre o cliente e o fornecedor interno. Tem também aplicação bastante eficiente em remodelagem ou melhoria de produtos já existentes.

Portanto, define-se o QFD composto por duas partes constituintes, isto é:  $QFD_{amplo} = QD + QFD_{restrito}$ .

O QD tem como objetivo o desdobramento da qualidade de forma sistematizada e utiliza a lógica de causa e efeito. O Desdobramento inicia com a determinação dos itens de qualidade demandada pelos clientes, passando por características da qualidade do produto, até chegar nos parâmetros de controle do Padrão Técnico e Processo – PTP (QC Process Chart).

O QFDrestrito tem como objetivo a especificação do processo iniciando-se pela especificação do produto obtido no QD.

O Quadro 4 explicita a abrangência de cada uma das partes constituintes do QFD em forma gráfica.

Quadro 4 - Constituição do Desdobramento da Função Qualidade – amplo (Fonte: YURI,1994 *apud* FERREIRA,1997)

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Desdobramento da Função Qualidade (QFD amplo) | Desdobramento da Qualidade (QD)                  | É levantar o conjunto de qualidade   | Necessidade do cliente (Qualidade)<br>↓<br>Especificação do produto (Função Qualidade) |
|   | Desdobramento da Função Qualidade (QFD restrito) | É levantar o conjunto de procedimentos para garantir o conjunto de qualidade | Especificação do produto (Função Qualidade)<br>↓<br>Especificação do processo          |

Segundo Cheng *et al.* (1995), o QFD (restrito) é o desdobramento da função do trabalho ou desdobramento de um conjunto de procedimentos gerenciais e técnicos. Estes procedimentos, em conjunto, formam o Padrão Gerencial do Desenvolvimento de Produtos (PGDP) e o Plano de Atividades do Desenvolvimento do Produto (PADP). Na Figura 10, a ação gerencial do planejamento da qualidade foi desdobrada em etapas. Cada uma daquelas etapas representa um certo volume de trabalho que confere qualidade ao produto – denominado função de qualidade. Por sua vez, cada função da qualidade, representada por um verbo de ação, pode ser novamente desdobrada em volumes menores de trabalho, e assim sucessivamente.

Um esboço gráfico da relação entre QFD, QD e QFDr é apresentado na Figura 11.

A “Casa da Qualidade” foi quem popularizou o QFD. A origem deste nome é fundamentada na semelhança existente entre o relacionamento da qualidade demandada pelo cliente e as características de qualidade para o atendimento das mesmas, que se dispõem no formato de uma casa, conforme apresentado na Figura 12.

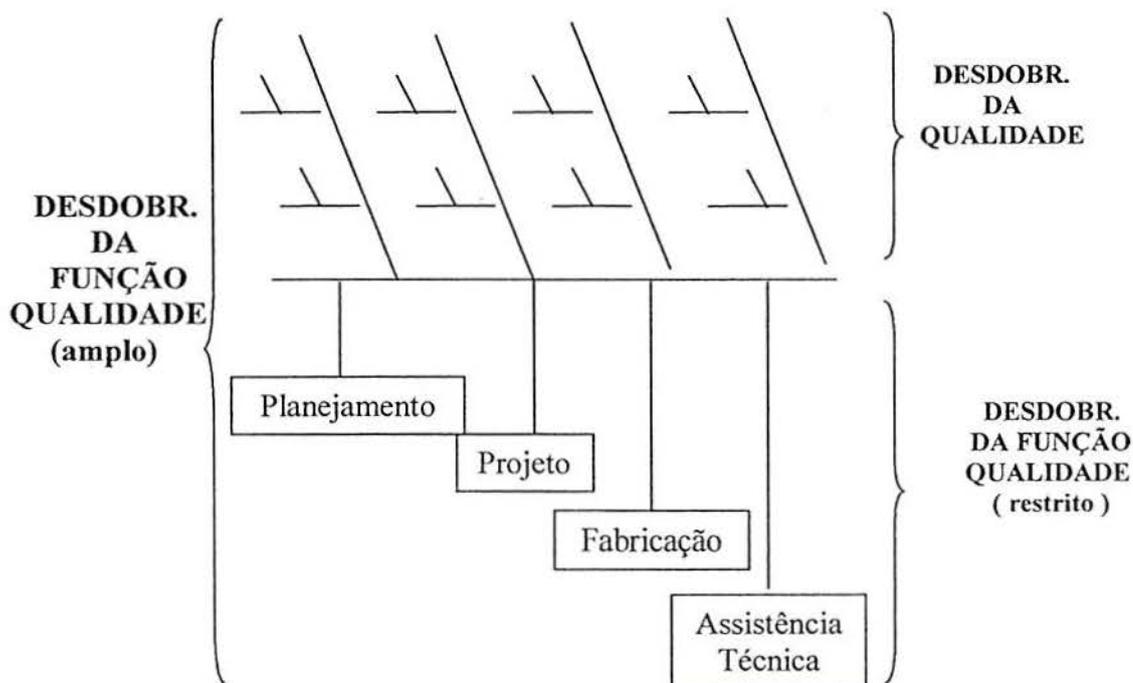


Figura 11 - Relação entre QFD, QD e QFDr (Fonte: Cheng *et al.*, 1995)

### 2.2.3 Abordagens

A evolução do QFD, a partir do trabalho original de Yoji Akao, levou ao surgimento de diferentes versões da metodologia.

As diferentes abordagens existentes seguem o mesmo mecanismo de desdobramento, se diferenciando entre si nas etapas propostas pelos autores para execução dos desdobramentos nas matrizes utilizadas e ferramentas auxiliares. De forma sucinta, a diferença entre as abordagens existentes está no modelo conceitual desenvolvido para cada uma das abordagens. Quando se comenta sobre modelo conceitual, se refere à seqüência de matrizes e conceitos a serem seguidos para se chegar no objetivo final. É o planejamento do trabalho direcionando todo processo de desenvolvimento.

Serão apresentadas na seqüência três abordagens, a saber: a abordagem de Bob King, a abordagem de Hauser & Clausing (Modelo ASI) e a abordagem do Dr. Akao.

### 2.2.3.1 A abordagem de Bob King

Nesta abordagem, o autor organizou o sistema de Akao (apresentado na seqüência) agrupando todas matrizes em uma única matriz denominada Matriz das Matrizes. Partindo das matrizes pertencentes à Matriz das Matrizes, o autor sugere um determinado seqüenciamento para alcance dos objetivos desejados. A Figura 13 apresenta o modelo conceitual desenvolvido por Bob King (1989).

Segundo Fiates (1995), King (1989) sugere para cada objetivo específico, uma seqüência diferente de utilização das matrizes, conforme aparece no Quadro 5.

Quadro 5: Seqüência de uso das matrizes de acordo com o propósito de utilização (Fonte: King *apud* Ferreira, 1997)

| <b>OBJETIVO DE USO</b>                       | <b>MATRIZES INDICADAS</b>  |
|--|----------------------------|
| - Análise das demandas do consumidor         | A1,B1,D1,E1                |
| - Funções críticas                           | A2, C2, D2, E2             |
| - Definição das características de qualidade | A1,A2,A3,A4,B3,B4,C2,D3,E3 |
| - Identificação das partes críticas          | A4,B4,C4,E4                |

Segundo Ferreira (1997), não há conhecimento de ampla divulgação e utilização desta abordagem. Acredita-se que um dos motivos seja o fato de ela ser considerada “rígida”, ou seja, ela funciona como uma “receita de bolo”, pois não questiona à respeito da adaptação do modelo conceitual ao projeto do processo em questão.

|                              |            |           |     |                  |  |  |  |  |  |  |                            |    |    |    |                                      |
|------------------------------|------------|-----------|-----|------------------|--|--|--|--|--|--|----------------------------|----|----|----|--------------------------------------|
| Características de Qualidade |            |           |     | P<br>e<br>s<br>o |  |  |  |  |  |  | Avaliação dos Competidores |    |    |    |                                      |
|                              |            |           |     |                  |  |  |  |  |  |  |                            |    |    |    | Desdobramento da Qualidade Demandada |
| Primária                     | Secundária | Terciária | IDi |                  |  |  |  |  |  |  |                            | Ti | Ei | Mi | IDi                                  |
|                              |            |           |     |                  |  |  |  |  |  |  |                            |    |    |    |                                      |
|                              |            |           |     |                  |  |  |  |  |  |  |                            |    |    |    |                                      |
|                              |            |           |     |                  |  |  |  |  |  |  |                            |    |    |    |                                      |
| ...                          | ...        | ...       | ... |                  |  |  |  |  |  |  |                            |    |    |    |                                      |
| Importância Estratégica      |            |           |     |                  |  |  |  |  |  |  |                            |    |    |    |                                      |
| Importância Estratégica      |            |           |     |                  |  |  |  |  |  |  |                            |    |    |    |                                      |
| Especificações               |            |           |     |                  |  |  |  |  |  |  |                            |    |    |    |                                      |

Figura 12 – Casa da Qualidade (Fonte: Ribeiro, Ferreira & Echeveste, 1996)

### 2.2.3.2 A abordagem de Hauser & Clausing (Modelo ASI)

O modelo de quatro fases, difundido por Hauser & Clausing, juntamente com a *American Supplier Institute* – ASI, é desenvolvido utilizando-se as matrizes:

Matriz I – Casa da Qualidade: planejamento do produto;

Matriz II – Desdobramento das Partes: projeto do produto;

Matriz III – Planejamento do Processo;

Matriz IV – Planejamento da Produção.

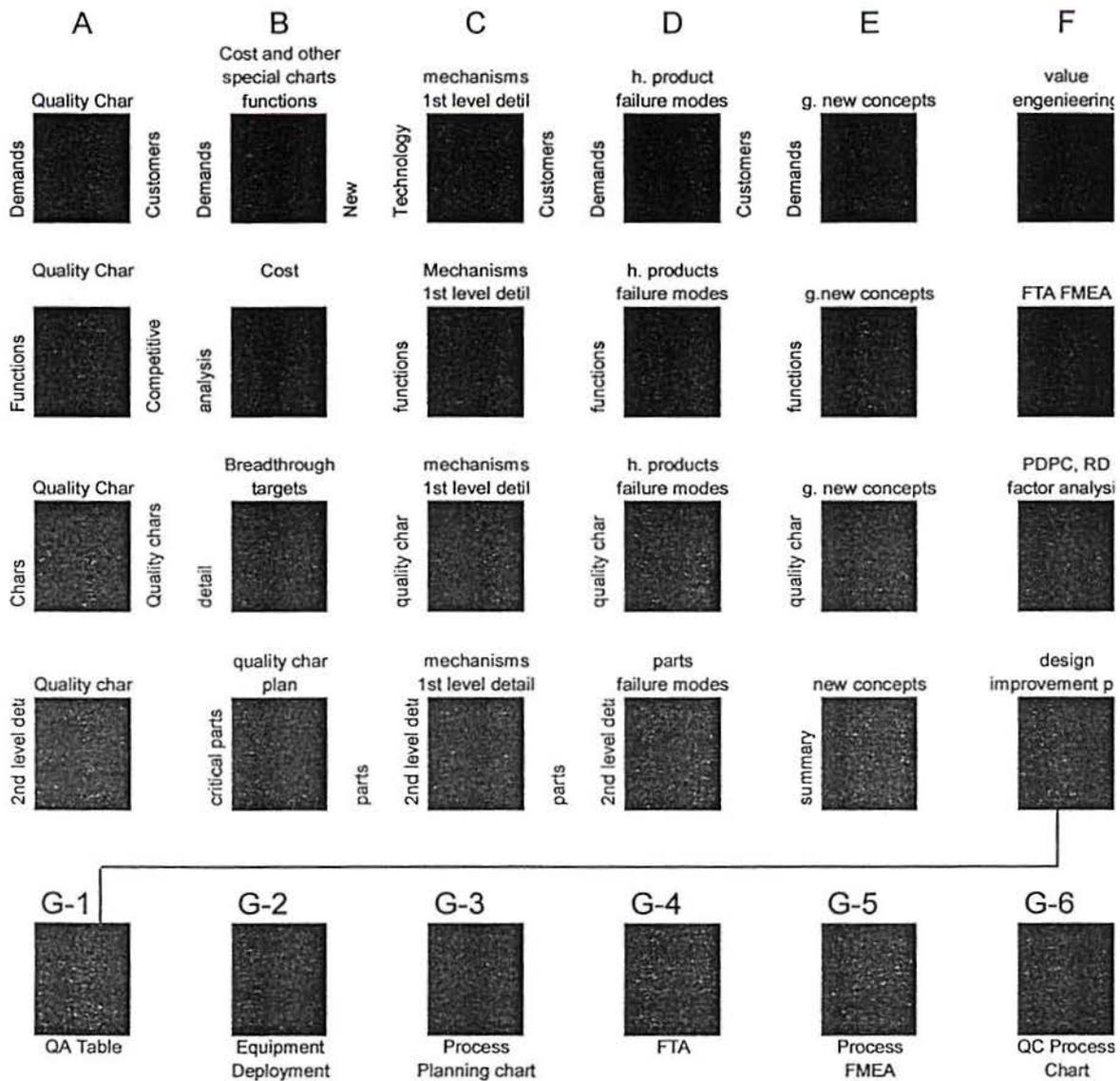


Figura 13 – Modelo Conceitual de Bob King (Fonte: King *apud* Fiates, 1995)

Examinando a estrutura descrita por Clausing (1993), pode-se perceber que a construção das matrizes obedece à lógica de sistema. As informações entram no sistema na primeira fase como requisitos do cliente e são processadas durante as quatro fases em “operações” chamadas “extração, relação e conversão” e saem em forma de informações para a produção na última fase. Não há entradas de dados nas fases intermediárias, a não ser através das atividades complementares, cuja função é apenas enriquecer a análise do processamento. Desta forma, os “como” se transformam nos “o quê” da matriz seguinte, até a completa formação da MATRIZ IV conforme ilustrado na Figura 14.

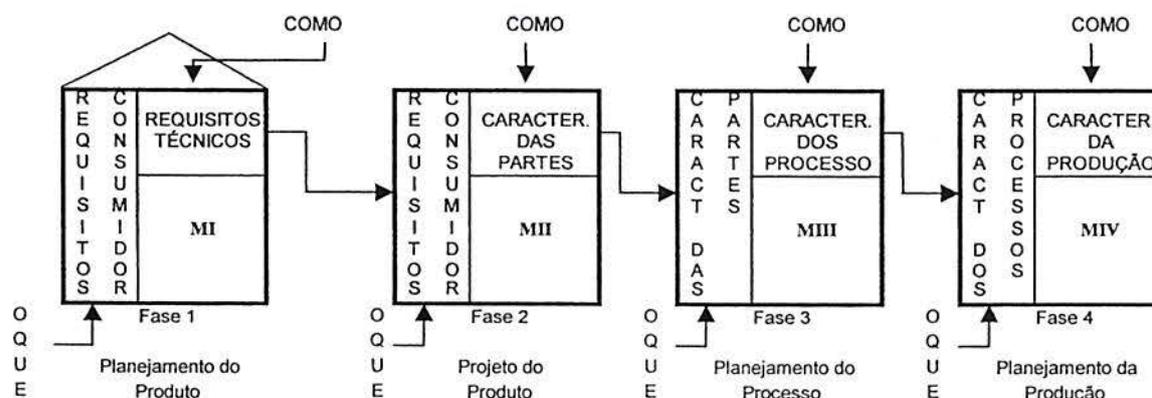


Figura 14 - Representação da abordagem de Hauser & Clausing – Modelo ASI (Fonte: Hauser & Clausing, *apud* Duarte 2001)

Cada fase, em si própria, também funciona como um sistema. Porém, sua entrada é sempre a saída da fase anterior. Essa regra desencadeia uma hierarquia de tomada de decisões na qual as decisões da fase anterior, e apenas elas, direcionam e determinam as decisões tomadas na fase em análise. Isso é muito útil para a identificação de características, parâmetros e especificações (todos com seus respectivos valores), pois explicitam que as decisões de uma fase posterior são conseqüentes das decisões da fase precedente (e, portanto, facilita a harmonização e consistência das decisões tomadas nas diversas fases).

Por outro lado, essa lógica impede a fácil visualização das relações das variáveis das primeiras fases com as variáveis das últimas fases (elas só são vistas através da intermediação das fases intermediárias). A percepção de como elas influenciam a obtenção dos requisitos dos clientes só é identificada indiretamente, através da “ponte” das características da qualidade. Outra dificuldade dessa versão é o estabelecimento das variáveis prioritárias em cada fase. Como as variáveis de cada fase só são diretamente relacionadas com a fase anterior, em uma única matriz, os seus Pesos Absoluto e Relativo (elementos de priorização) refletem apenas as necessidades da fase anterior.

Por fim, pode-se destacar que, nessa versão, as decisões são tomadas “dentro” das respectivas matrizes, e não em atividades do desenvolvimento de produtos externas ao QFD. Esse fator foca a equipe na hierarquia da tomada de decisões. Pode-se concluir, portanto, que esta versão tem sua força na fixação de valores parâmetros, especificações e características.

### 2.2.3.3 A abordagem do Dr. AKAO

A versão das Quatro Ênfases proposta por Akao é composta, segundo Cheng *et al.* (1995), de dois tipos de desdobramento: o Desdobramento da Função Qualidade no Sentido Restrito (QFDr) e o Desdobramento da Qualidade (QD). O QFDr é o desdobramento do trabalho e o QD é o desdobramento do produto.

Na versão das Quatro Ênfases o trabalho é iniciado pelo seu próprio planejamento. Esse planejamento é dividido em duas partes: o planejamento dos desdobramentos e o planejamento das atividades.

O planejamento dos desdobramentos é feito através da definição do Modelo Conceitual. O Modelo Conceitual, segundo Cheng *et al.* (1995), é a definição das matrizes e tabelas que constituirão os desdobramentos, através da elaboração gráfica do “caminho” que o desenvolvimento deve percorrer.

O planejamento das atividades é feito através do QFDr. O QFDr é a definição das fases, processos e atividades do desenvolvimento do produto, através de um processo de desdobramento, utilizando o Diagrama de Árvore.

Depois de planejado o trabalho de desenvolvimento, deve-se iniciar a execução dos desdobramentos, que são a essência do QD, conforme o modelo conceitual proposto. No QD, o desenvolvimento produto é analisado com o auxílio de 22 matrizes em 27 etapas, sob quatro ênfases: Desdobramento da Qualidade; Desdobramento da Tecnologia; Desdobramento de Custos e Desdobramento da Confiabilidade.

Não necessariamente utilizam-se todas as matrizes do modelo conceitual geral, apresentado na Figura 15.

Segundo Ferreira (1997), as etapas que compõem esta abordagem encontram-se brevemente descritas na seqüência:

Desdobramento da Qualidade desejada

**Etapa 1 – Definição do produto:** é vital saber o que é demandado pelo mercado para o qual o produto está destinado.

**Etapa 2 – Coleta de dados e desdobramento da qualidade demandada:** onde se identifica o cliente e o que ele deseja. Monta-se então a tabela da qualidade demandada, organizada através de uma árvore lógica.

**Etapa 3 – Análise de competitividade e definição de pontos fortes de marketing:** Faz-se um primeiro confronto entre o produto planejado e o da concorrência.

Desdobramento das características de Qualidade do produto

**Etapa 4 – Construção da tabela de desdobramento das características de qualidade:** identificam-se itens mensuráveis que atenderão a qualidade demandada pelo cliente.

**Etapa 5 – Análise competitiva das características de qualidade e confiabilidade:** comparam-se as especificações das características de qualidade do produto com a concorrência.

**Etapa 6 – Construção da matriz de desdobramento da qualidade:** faz-se o cruzamento da qualidade demandada com as características de qualidade, verificando suas relações (forte, média ou fraca).

**Etapa 7 – Análise de reclamações:** quando existirem registros, esses devem ser levados em consideração.

**Etapa 8 – Estabelecimento da qualidade planejada:** estabelecem-se especificações planejadas para características de qualidade.

**Etapa 9 – Avaliação para decisões no desenvolvimento do produto:** avalia-se a viabilidade do projeto em relação à qualidade planejada.

Desdobramento da Tecnologia para a engenharia

**Etapa 10 – Construção da matriz de desdobramento das funções:** verificam-se quais as funções que precisam ser atendidas através da qualidade demandada.

Desdobramento dos sub-sistemas

**Etapa 11 – Construção da matriz de desdobramento dos sistemas:** desdobra-se o produto em partes.

**Etapa 12 – Análise de reclamações, características de qualidade, confiabilidade, segurança e custo:** faz-se uma análise crítica do que foi feito e, se necessário, se realiza a re-alimentações no processo.

**Etapa 13 – Estabelecimento da qualidade do produto e definição das partes críticas:** consolidam-se as avaliações anteriores e reavalia-se a qualidade planejada na etapa 8.

**Etapa 14 – Melhorias através de DOE, FMEA, Elementos finitos, etc.:** as partes críticas devem ser analisadas através dessas técnicas.

**Etapa 15 - Estabelecimento dos itens de avaliação da qualidade:** a voz do cliente orienta a seleção dos itens de avaliação da qualidade.

**Etapa 16 – Revisão do projeto:** inclui o feedback resultante de discussões com os fornecedores.

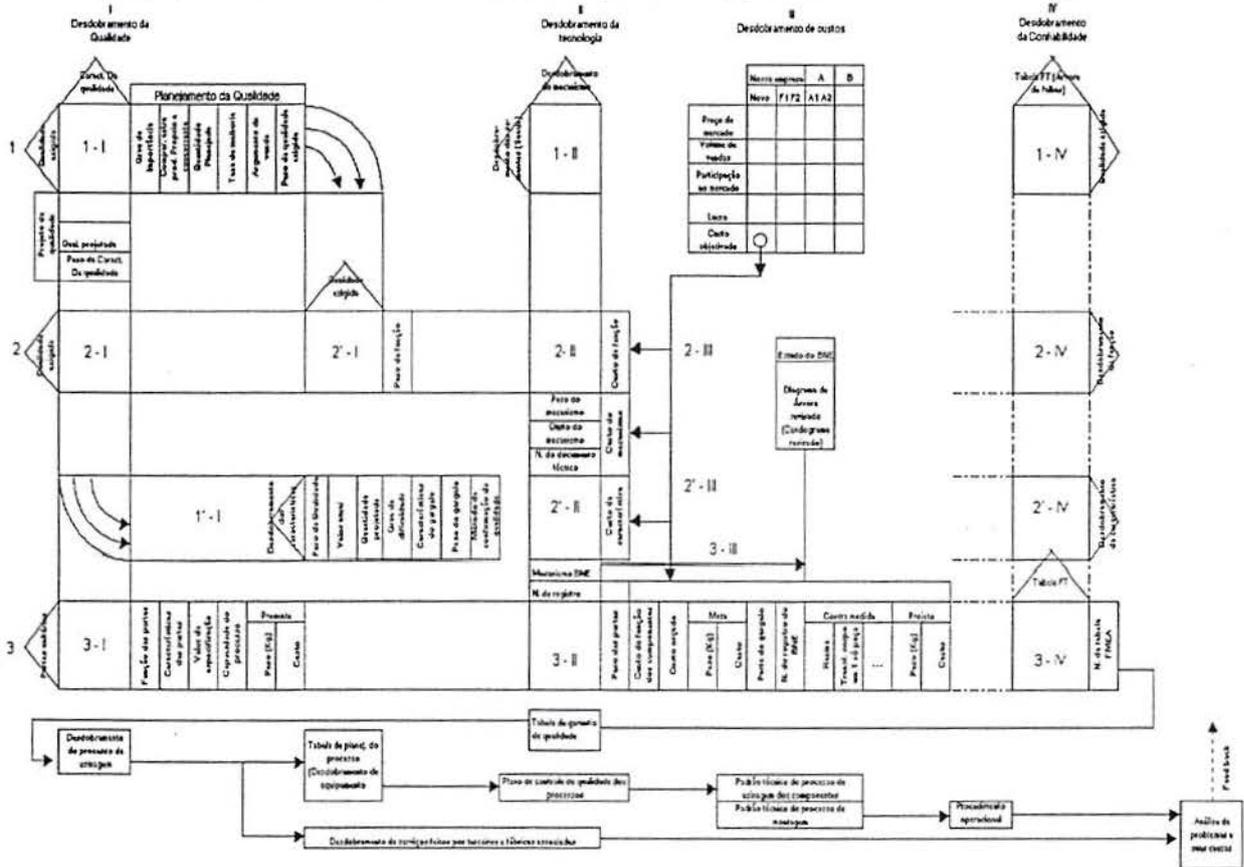


Figura 15 – Modelo do QFD proposto por Akao apud Duarte, 2001.

Desdobramento das partes

**Etapa 17 – Construção da tabela de desdobramento das partes:** é feita em nível macro e documentam-se os diversos sub-sistemas do produto, após serem definidas as características de qualidade para estas partes.

Desdobramento dos métodos de manufatura

**Etapa 18 – Pesquisa e desdobramento dos métodos de manufatura:** seleciona-se o método, viável economicamente, capaz de atingir o nível de qualidade desejado. Examina-se também a capacidade do processo.

Desdobramento dos processos

**Etapa 19 – Desdobramento para pontos de controle do processo:** vinculam-se às características de qualidade das partes às características de controle do processo.

**Etapa 20 – Estabelecimento dos padrões de qualidade, padrões de operação e padrões de inspeção:** estes padrões são estabelecidos levando em consideração a capacidade do processo, os resultados de estudos de melhorias e os investimentos previstos.

**Etapa 21 – Revisão do projeto e avaliação do protótipo:** esta é a etapa final do produto e realiza-se uma revisão crítica do projeto (protótipo)

Desdobramento para o chão-de-fábrica

**Etapa 22 – Elaboração da matriz de controle de qualidade do processo:** são estabelecidos os padrões a serem utilizados no chão-de-fábrica.

**Etapa 23 – Adição de pontos de controle do processo via desdobramento inverso das funções:** *feedback* via auxílio do pessoal do chão-de-fábrica, por exemplo, através dos CCQ's.

**Etapa 24 – Gerenciamento de prioridades:** ao longo de todas as etapas do planejamento do processo realizam-se priorizações.

**Etapa 25 – Desdobramento de fornecedores externos:** ponto chave para vincular a qualidade do produto final com as matérias-primas que vem dos fornecedores externos, assegurando a garantia da qualidade.

**Etapa 26 – Análise ativa de causa-e-efeito:** investiga-se e otimizam-se as características de qualidade através da Matriz de Otimização do Processo.

**Etapa 27 – *Feedback* para alterações do produto ou desenvolvimento da nova geração de produtos:** o QFD ajuda para estudos futuros através de formação de banco de dados e armazenamento de reclamações e comentários dos clientes.

Por fim, a versão das Quatro Ênfases define os documentos que transmitem para a produção os padrões estabelecidos no desenvolvimento do produto. São eles: Tabela de Garantia de Qualidade, Fluxograma de Processos, Tabela de Análise de Processos Críticos e Padrão Técnico de Processo.

É importante frisar que, nessa versão, é apenas na Casa da Qualidade que a relação extrativa torna-se explícita. Nas outras matrizes não há a extração de características,

especificações ou parâmetros de qualquer natureza. Desse modo, as matrizes dessa versão de QFD têm por objetivo geral indicar como as variáveis do desenvolvimento de produto se relacionam, para que a equipe possa estabelecer prioridades na determinação das características, especificações e dos processos. As matrizes também orientam, tornando evidentes as relações das variáveis, o raciocínio extrativo que deve estar presente na definição das características e especificações do produto, bem como na definição dos parâmetros dos processos. Mas essa orientação é sutil, visto que essa versão de QFD não sistematiza e nem torna explícita essas relações de extração, conforme Peixoto *et al.* (1997).

A partir do exposto acima, pode-se dizer que a lógica que rege a versão das Quatro Ênfases é a identificação das relações de todas as variáveis, em diferentes fases, dando a equipe de desenvolvimento uma visão geral de como cada decisão afeta as demais. Essa versão de QFD sistematiza a compreensão dessas relações através das matrizes do Modelo Conceitual. Sistematiza também a definição de prioridades sob os variados pontos de vista a partir do momento em que explora todas as relações entre as variáveis. Por exemplo, pode-se perceber que um determinado processo é prioritário sob o ponto de vista das suas relações com os componentes, e perceber que outro processo é prioritário por que suas falhas refletem muito fortemente nas falhas do produto, segundo Peixoto *et al.* (1997).

Ainda segundo Peixoto *et al.* (1997), esta versão de QFD não sistematiza a definição das características e especificações dos mecanismos e componentes, nem a definição dos parâmetros dos processos.

#### 2.2.4 Vantagens do uso do QFD

Dentre as diferentes formas de se gerenciar o processo de desenvolvimento de produtos e serviços, algumas características se fazem presentes na maioria delas. O processo seqüencial de desenvolvimento, departamentalização das atividades sem a participação conjunta de todas as funções envolvidas, aliado ao desenvolvimento não planejado, levam a conseqüências trágicas, implicando no elevado número de mudanças de projeto, extrapolação do prazo de lançamento do produto, altos custos de projeto devido a retrabalho, não-atendimento das demandas de clientes e baixo moral gerado pelo mal-estar e conflitos.

Assim, a metodologia do QFD trouxe algumas características importantes ao desenvolvimento de produtos e serviços conforme apresentado nas Figuras 16, 17 e 18.

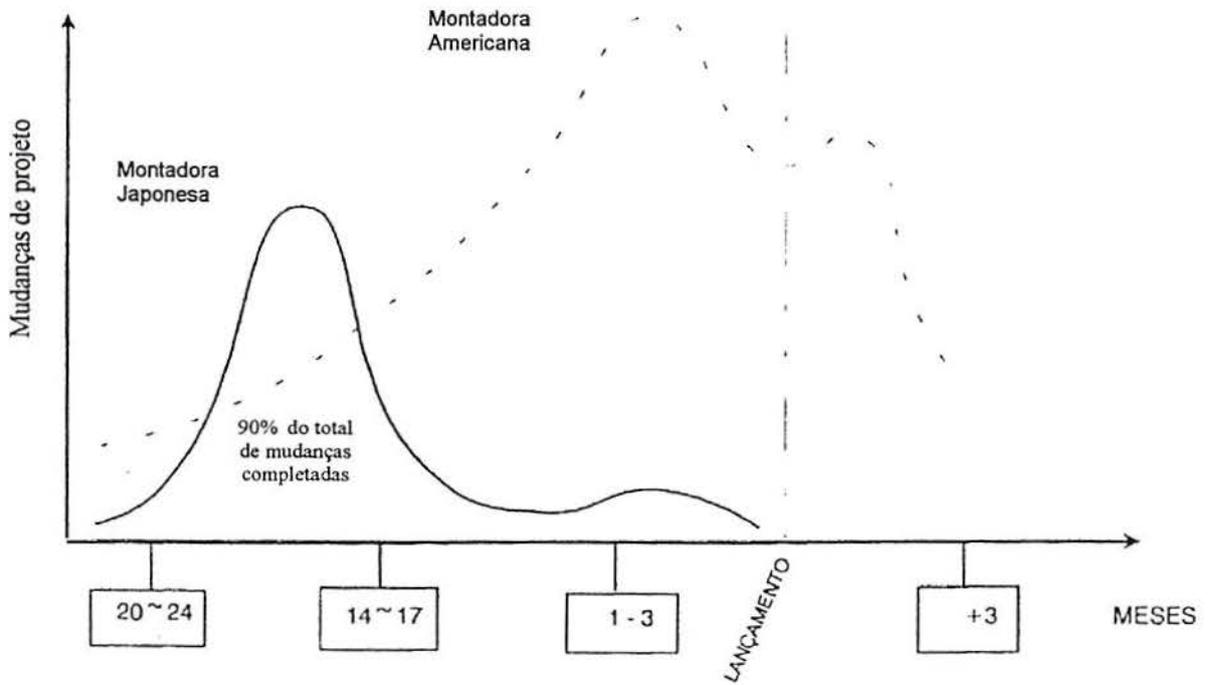


Figura 16 - Montadora Japonesa com QFD efetua menos mudanças que a americana sem QFD (Fonte: Cheng *et al.*, 1995)

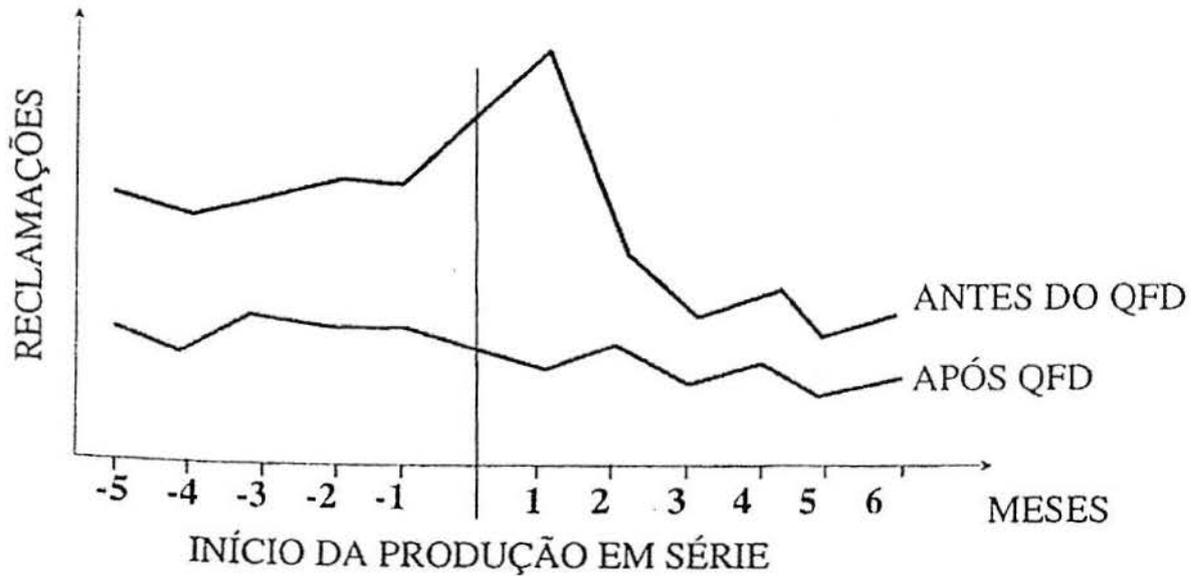


Figura 17 - Redução das reclamações provenientes dos clientes antes e depois do QFD na Toyota (Fonte: Cheng *et al.*, 1995)

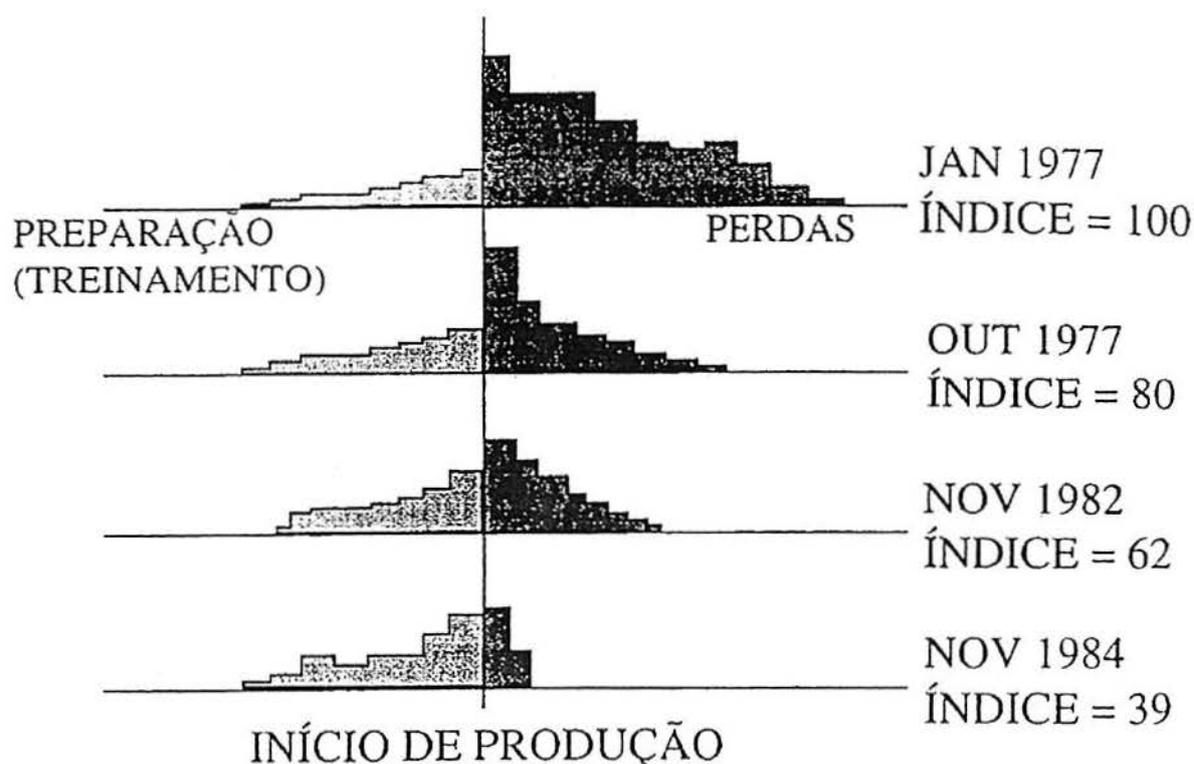


Figura 18 - Redução de perdas de produção e aumento do investimento na preparação na Toyota antes e depois do QFD (Fonte: Cheng *et al.*, 1995)

### 2.3 PESQUISA DE MERCADO: OUVINDO A VOZ DO CLIENTE

As necessidades humanas parecem ser ilimitadas, tanto em volume como em diversidade. De forma geral, os seres humanos têm demandas das mais variadas possíveis. Segundo Oliveira (2000), pode-se classificar as demandas dos clientes de diferentes maneiras, podendo-se citar as demandas declaradas, as demandas reais, as demandas percebidas, as demandas culturais, dentre outras.

Uma das atividades fundamentais que permeiam o Planejamento da Qualidade é a postura do desenvolvimento dos serviços orientados pelo mercado. Assim, é natural iniciar-se o desenvolvimento da melhoria da qualidade dos serviços pela pesquisa das necessidades e desejos dos clientes, cujas informações obtidas serão utilizadas para o estabelecimento do conceito do serviço de qualidade.

Segundo Oliveira (2000), para a obtenção das demandas dos clientes é requerido que a empresa estabeleça um canal de comunicação com o mercado, através do estreito contato com o cliente, extraíndo dele informações qualitativas que representem suas necessidades e

desejos, e como o mesmo posiciona o produto da empresa em relação aos produtos da concorrência. A empresa deve usar todos os dados e estatísticas disponíveis para melhorar a qualidade de suas informações, já que grande parte dos problemas dos produtos decorre de erros, e mal-entendidos ocorridos nesta fase do projeto.

Assim, antes de se iniciar a pesquisa das demandas dos clientes, se deve ter bem definido quem são os clientes potenciais e quem é o público alvo a ser pesquisado. Cheng *et al.* (1995) ressaltam ainda que as atividades de “identificação das oportunidades do mercado” e “definição dos mercados-alvo” devem estar de acordo com essas metas e também visar à busca de novas e melhores maneiras de satisfazer o mercado (clientes atuais e novos).

### 2.3.1 Como obter a Voz do Cliente

Segundo Cheng *et al.* (1995), muitas informações sobre as necessidades e desejos dos clientes são encontradas no setor comercial, mas, em geral, são transmitidas de forma parcial e desorganizada para o setor de desenvolvimento de produtos. É importante que as empresas se esforcem para obter estas informações sistematicamente, por meio de pesquisas de mercado, praticando o verdadeiro sentido de orientação pelo cliente.

As especificações tradicionais e as especificações disponíveis também não são suficientes para garantir a satisfação do cliente. Isto se deve ao fato das especificações retratarem características do produto para garantia da funcionalidade, sem a devida diferenciação e quantificação dos aspectos mais importantes.

Segundo Mattar (1993), existem dois grandes grupos de tipos de pesquisa. O primeiro deles é o da pesquisa com comunicação, realizada com a presença de um entrevistador. No segundo grupo, a pesquisa é sem comunicação, sendo realizada extraindo-se dados do pesquisado através de observação.

### 2.3.2 Etapas para Pesquisa de Mercado

Akao (1996), Cheng *et al.* (1995), Mattar (1995) e Campos (1992) discutem diferentes etapas para uma eficiente pesquisa de mercado. Pode-se identificar quatro etapas normalmente utilizadas pela unanimidade dos autores e apresentadas na seqüência:

Etapa 1 - Formulação do problema a ser pesquisado;

Etapa 2 – Preparação e planejamento da pesquisa;

Etapa 3 – Coleta de dados, processamento, análise e interpretação;

Etapa 4 – Comunicação dos resultados.

É importante frisar que as etapas acima expostas são interdependentes umas das outras, necessitando o término de uma delas para o início de outra.

#### 2.3.2.1 Formulação do problema a ser pesquisado

Para esta primeira etapa a ser seguida, é necessário um prévio reconhecimento do problema e a correta identificação do que se pretende conhecer para, no passo seguinte, formular-se o problema.

Na formulação do problema, pode ser necessário recorrer à experiência de pesquisadores, treinamentos, habilidades individuais ou outras fontes de consulta para exploração do assunto.

#### 2.3.2.2 Planejamento da pesquisa

A etapa de planejamento da pesquisa é uma das etapas mais extensas de todo processo. A correta avaliação de diversos cenários que compõem o problema, faz do planejamento uma etapa fundamental para obtenção de uma eficiente pesquisa de mercado.

Assim, dentre as análises dos diversos fatores que objetivam a pesquisa, é necessário determinar o segmento alvo do mercado a ser atingido, planejar as variáveis a serem coletadas, avaliar as possíveis falhas do processo, verificar indicadores, determinar fontes de dados, metodologia da pesquisa, organização, cronograma e orçamento da pesquisa. Na seqüência serão abordadas algumas das fases descritas anteriormente.

##### **a. Análise de Fatores e Objetivos da Pesquisa**

Como a pesquisa busca a obtenção de respostas para solução de um problema, deve-se ter sempre muito claro onde se deseja chegar. Desta forma, de acordo com Mattar (1993) consideram-se algumas preocupações: tempo disponível, recursos disponíveis (físicos,

humanos, financeiros e tecnológicos), acessibilidade aos detentores dos dados e disponibilidade de meios de captação dos dados.

Com a intenção de dinamizar o processo de pesquisa, um conjunto de informações é considerado padrão, como descrições do produto/serviço, do problema de *marketing*, do público-alvo, do mercado, dos concorrentes e dos produtos concorrentes, das áreas geográficas de mercado atingidas pelo produto e sua importância relativa, razões conhecidas ou supostas para a compra/uso do produto/serviço e resultados de pesquisas anteriores realizadas sobre o tema.

#### **b. Segmento Alvo de Mercado**

A escolha do segmento alvo do mercado para realização de uma pesquisa é esclarecida com muita propriedade por Oliveira (2000). Segundo este, a escolha do segmento alvo (grupo de clientes de interesse, renda e acesso) consiste na mensuração dos potenciais clientes de quem desejamos obter informações úteis, evitando incluir opiniões irrelevantes ou excluir opiniões relevantes. Esta tarefa é simples para as empresas que possuem poucos clientes, neste caso sugere-se que todos os clientes sejam ouvidos. Quando a empresa possui muitos clientes, como produtores de artigos populares, deve-se buscar as informações através de amostras.

#### **c. Determinação das Variáveis a serem Coletadas**

Nesta fase, são questionados assuntos amplos de pesquisa, necessitando perguntas específicas. Como exemplo: Em que nível de qualidade o cliente classifica a empresa? Que levarão a questões do tipo: você considera os sistemas de atendimento a reclamações de nossa empresa satisfatórios? Por quê?

#### **d. Definição das Variáveis da Pesquisa e de seus Indicadores**

Nesta etapa considera-se que a definição dos objetivos e o estabelecimento de questões de pesquisa já estão bem definidos. Assim, facilita-se a caracterização das informações que precisam ser coletadas para a obtenção do êxito na pesquisa.

Mattar (1993) sugere a consolidação dos principais componentes de um processo de pesquisa. Para isto, estabelecem-se relações entre objetivos, questões e (ou) hipóteses, variáveis, indicadores das variáveis e o conjunto de itens do questionário com ela

relacionados. Segundo o mesmo autor, adotando-se este procedimento dificilmente obter-se-ão variáveis desnecessárias ou levantar-se-ão perguntas sem valor para pesquisa.

#### **e. Determinação das Fontes de Dados**

De acordo com Ribeiro *et al.* (2000), o procedimento de obtenção dos dados é precedido pelo conhecimento de onde os encontrar, de quem os possui e de como e onde estão armazenados. Os dados podem ser obtidos em duas diferentes fontes:

- Fontes primárias: portadoras de dados brutos e não antes coletados (ex.: usuários finais, consumidores, intermediários, etc.);
- Fontes secundárias: são os dados que já foram trabalhados (coletados, tabulados e analisados) anteriormente (ex.: dados provenientes de instituições como IBGE, FGV, instituições de ensino e etc.).

#### **f. Determinação da Metodologia da Pesquisa**

Depois de definida a fonte de dados que se utilizará, Mattar (1993) define uma metodologia envolvendo cinco passos:

Passo 1 – Definição do tipo de pesquisa. Pode-se optar por uma combinação dos seguintes métodos (tipos de pesquisa):

- Pesquisa Exploratória: visa o maior conhecimento sobre um determinado assunto ou tema em questão. É indicada para os primeiros contatos sobre o tema e para um pesquisador que não tem nenhum conhecimento prévio.

- Pesquisa Descritiva: Pesquisa bem estruturada e dirigida objetivamente para solução do problema. Aqui se utiliza a técnica 5W1H (do inglês Where, Who, When, Which, What e How), entre outras.

- Pesquisa Causal: Aqui se utiliza fundamentalmente a pergunta “por quê?” para obtenção de diversas questões. Como exemplo, cita-se: Porque o cliente realiza mais ensaios em determinado laboratório? Porque determinado atendimento repercute melhor que outro?

Passo 2 – Determinação dos métodos e técnicas de coleta de dados: Define-se a utilização de um ou vários dos métodos descritos na seqüência: levantamentos bibliográficos, levantamentos documentais, estatísticas publicadas, entrevistas com especialistas, entrevistas focalizadas, entrevistas pessoais, entrevistas por telefone, observação sistemática, observação não-sistemática, questionários distribuídos e recolhidos pelos correios, questionários distribuídos e recolhidos pessoalmente, levantamento de campo, estudos de campo, estudos em laboratório e estudos de casos.

Passo 3 – Determinação da população de pesquisa, do tamanho da amostra e do processo de amostragem: considera-se um dos passos mais importantes do processo de pesquisa. Pode-se optar por duas formas de processo de pesquisa através de censo ou coleta e análise de elementos da população (amostra). Mattar (1993) esquematiza o processo de pesquisa em blocos, conforme apresentado na Figura 19.

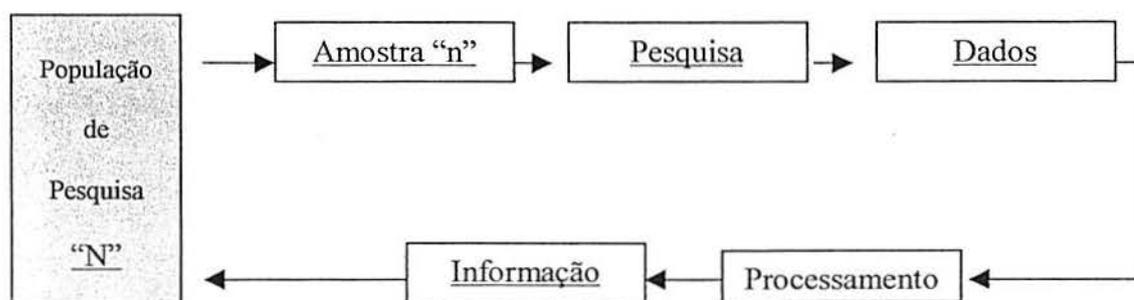


Figura 19 – Diagrama da essência do processo de pesquisa (Fonte: Mattar, 1993)

Passo 4 – Planejamento da coleta de dados: É neste passo que são definidas as medidas, visando facilitar a coleta dos dados, uma vez definido o tipo de pesquisa.

Passo 5 – Previsão de processamento e análise de dados: Neste passo é definido de que forma os dados serão processados e analisados, com o intuito de se obter as respostas para o problema que está sendo pesquisado.

#### g. Planejamento da organização, cronograma e orçamento da pesquisa.

Aqui, planeja-se a organização da pesquisa e define-se o cronograma a ser seguido para realização da mesma, sem desconsiderar os recursos disponíveis para isto. Para tomada de decisão, algumas considerações deverão ser ponderadas, como a disponibilidade de recursos internos, a capacidade técnica, o custo de comprar x custo de fazer e o prazo disponível.

#### 2.3.2.3 Coleta de Dados, Processamento, Análise e interpretação

Depois de realizado todo planejamento descrito anteriormente, passa-se para a execução da pesquisa, que pode ser dividida em três etapas segundo Ferreira (1997):

### 1º Etapa – Preparação de campo

- construção, pré-teste e reformulações do instrumento de pesquisa;
- impressão do instrumento;
- formação da equipe de campo: recrutamento, seleção e treinamentos;
- distribuição do trabalho em equipe.

### 2º Etapa: Presença em campo

A presença em campo compreende em coleta de dados, conferência, verificação e correção do preenchimento do instrumento de coleta de dados. Segundo Ribeiro *et al.* (2000), nesta etapa de presença em campo, o instrumento de coleta de dados para obtenção da voz do cliente segue os seguintes passos:

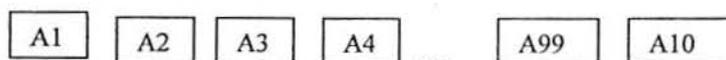
#### Passo1: Organização do questionário aberto

Nesta etapa, devem ser definidas questões amplas (perguntas abertas) que deverão atender aos objetivos principais e secundários. O questionário aberto é aplicado a um número de pessoas com o objetivo de um levantamento de possíveis alternativas para o questionário fechado. Nas aplicações voltadas ao desdobramento da qualidade, a principal função do questionário aberto é obter informações que possam auxiliar na elaboração da árvore da qualidade demandada e, conseqüentemente, na elaboração do próprio questionário fechado.

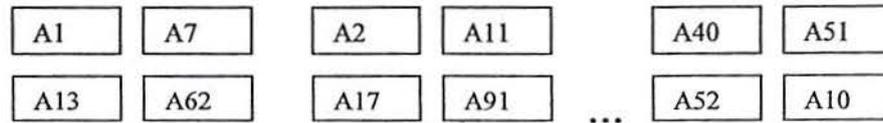
#### Passo2: Elaboração da árvore de qualidade demandada

A partir dos resultados do questionário aberto, a equipe de pesquisa pode organizar as respostas usando uma estrutura de árvore, que reflete o desdobramento da qualidade demandada. Assim, os itens demandados pelos clientes são organizados em uma estrutura hierárquica (diagrama de árvore) representados na forma triangular, podendo contemplar o agrupamento em níveis primário, secundário e terciário. Este agrupamento por afinidades pode ser realizado seguindo as cinco etapas propostas por Cheng *et al.* (1995):

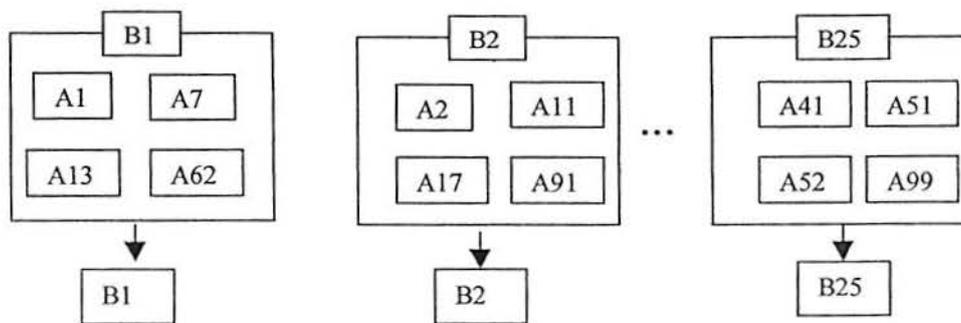
1. Formar os itens de qualidade exigida em cartões autocolantes



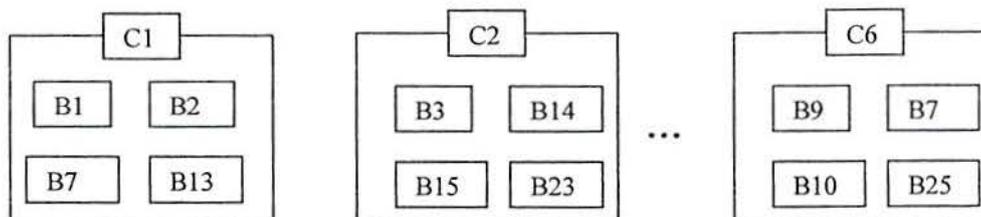
2. Formar “ilhas” de 4 a 5 itens com conteúdo similar (idéias afins)



3: Criar um título para cada grupo formado. Guardar os itens iniciais atrás do cartão com título



4: Repetir Passo2 e Passo3 para títulos criados



5: Repetir Passo2 e Passo3 com os novos títulos até que não existam mais idéias afins.

Passo 3: Elaboração do questionário fechado

Nas aplicações voltadas ao desdobramento da qualidade, o questionário fechado é a etapa quantitativa, onde os pesos poderão ser atribuídos para os itens de qualidade demandada. O instrumento de coleta de dados deve estar relacionado aos objetivos de pesquisa. Normalmente é estruturado da seguinte forma:

- Dados de Identificação do questionário: número, turno, região, por exemplo;
- Solicitação para cooperação e agradecimento antecipado;
- Instruções para a sua utilização;
- Perguntas, questões e forma de registrar respostas;

- Dados para classificar sócio-economicamente o respondente.

Desta forma, através de questionário fechado será possível descobrir qual a importância que o cliente atribui a cada item do nível secundário. Além disso, dentro de cada item do nível secundário, o questionário fechado irá avaliar a importância atribuída aos desdobramentos terciários.

É importante salientar sobre a necessidade de eliminar as dúvidas e falhas no questionário. Desta forma, torna-se necessário um pré-teste para identificação de possíveis problemas de estrutura e interpretação, além de analisar se a resposta corresponde aos interesses do questionamento. Para redução da possibilidade de erros e má interpretação, sugere-se evitar o uso de gírias, terminologias técnicas e termos que causem confusão aos pesquisados.

#### Passo 4: Atribuição dos pesos aos itens de qualidade demandada

Segundo Ferreira (1997), a atribuição de pesos aos itens de qualidade demandada deve ser realizada durante a realização da pesquisa. É interessante que a escala utilizada possibilite uma avaliação precisa e imediata por parte dos clientes, que seja de fácil compreensão e utilização e que permita quantificações posteriores.

A importância dos itens da qualidade demandada pode ser definida de forma absoluta, solicitando-se ao respondente atribuir um valor independente para cada item da qualidade demandada. Isto pode ser feito utilizando-se, por exemplo, a escala proposta na Tabela 1.

Pode-se ainda obter a importância dos itens de qualidade demandada de maneira analógica. Desta forma, por exemplo, pode ser estipulado um retângulo de 100 mm de comprimento, onde, no extremo esquerdo, se localizará um item sem importância e, no extremo direito, um item de importância muito grande. Assim, após esclarecidos estes parâmetros, se solicita que o entrevistado pinte o retângulo de acordo com a importância do item em questão. Para um diagnóstico mais completo, poderá ser solicitado que o entrevistado pinte o grau de importância de um determinado item e, na seqüência, se solicitar como o entrevistado classifica a empresa com referência ao mesmo item. A importância do item estará relacionada com o comprimento, em milímetros, pintado no retângulo. A Figura 20 ilustra esse procedimento.

Tabela 1 – Quantificação da importância dos itens da qualidade

| Importância | Descrição                |
|-------------|--------------------------|
| 0           | Sem importância          |
| 0,5         | Importância pequena      |
| 1,0         | Importância moderada     |
| 1,5         | Importância grande       |
| 2,0         | Importância muito grande |

Outra alternativa, segundo Ribeiro *et al.* (2000), é atribuir a importância em termos comparativos, solicitando-se ao respondente que enumere os itens de acordo com sua importância comparativa mais importantes (primeiro, segundo, terceiro, quarto item mais importante). Então, os pesos de cada item podem ser obtidos em função da soma dos inversos de cada item. Por exemplo, se 5 respondentes classificaram um item como 2º, 1º, 4º, 2º, 2º, a soma dos inversos resulta:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2,75$$

Pinte na primeira régua, o grau de importância de cada um dos itens questionados, onde :

1 – nenhuma importância                      10 – de extrema importância

Pinte na segunda régua, como classifica o DENELE em relação aos itens questionados, onde :

1 – Não atende ao item                      10 – Atende plenamente o item

1. CUSTO COMPETITIVO:

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

Figura 20: Quantificação da importância e situação atual do item demandado

Outra escala também utilizada é a de estabelecer valores para classificação da Qualidade, como, por exemplo, classificar o grau de importância de um item de Qualidade onde 1 significa um item sem nenhuma importância e 10 um item extremamente importante.

A Figura 21 apresenta a técnica de ponderação proposta por Ribeiro & Mota (1996) *apud* Ferreira (1997), na qual eles partem de 100 pontos e redistribuem utilizando a escala sugerida de 0,5 (pouco importante), 1 (importante) e 2 (muito importante).

A importância dos itens de qualidade terciária deve ser ponderada pela importância dos itens de qualidade secundária, os quais por sua vez são ponderados pelos pesos dos itens de qualidade primária .

Na etapa de coleta de dados, com presença em campo, é importante a orientação dos entrevistadores quanto à postura a ser tomada. Como exemplo desta postura, cita-se ser imparcial e não tendencioso nas perguntas, não deduzir nenhuma resposta perguntando-as em sua totalidade e nunca discutir a opinião do entrevistado.

### **3º etapa: Processamento e análise**

Compreende-se em digitação, processamento (contagem, cálculos, testes estatísticos, etc.) e análise e interpretação (relaciona dados e informações com o problema e objetivos da pesquisa).

#### 2.3.2.4 Comunicação dos Dados

De acordo com as etapas descritas anteriormente e propostas por Mattar (1993), a comunicação de dados é a última etapa. Nesta etapa, elabora-se um relatório com os resultados da pesquisa e apresenta-os aos interessados.

#### 2.3.3 Conclusões sobre pesquisa de mercado

A Pesquisa de Mercado é uma etapa importante no processo de planejamento da Qualidade de um Serviço.

Os clientes têm diversos tipos de necessidades quanto a um serviço. Essas necessidades podem ser em função dos serviços que devem existir, dos níveis de exigência de um serviço, da confiabilidade do mesmo, etc. Ao ouvir o cliente, estas necessidades são colocadas de forma dispersa e constituem os chamados Itens Exigidos.

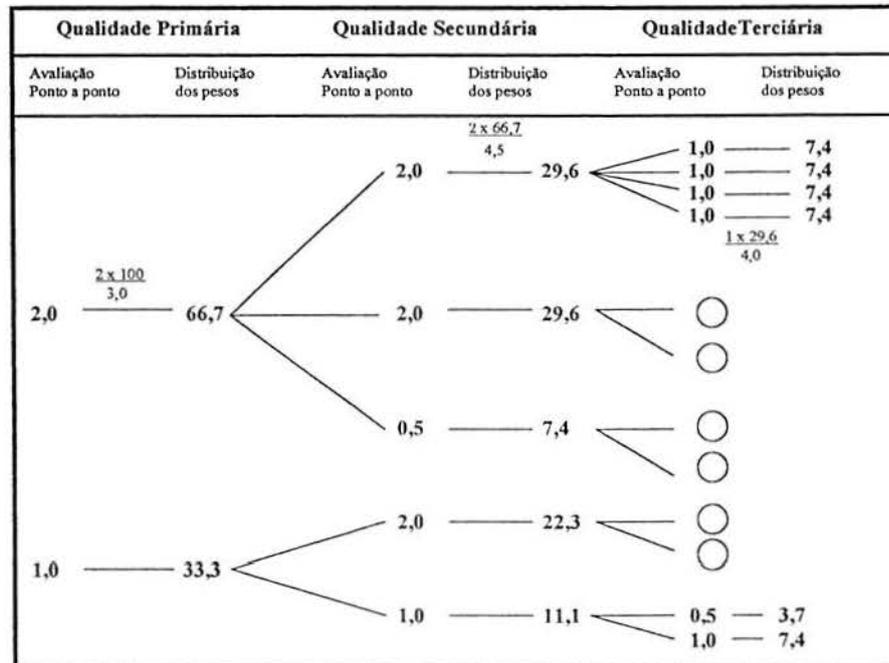


Figura 21 – Definição da importância relativa dos itens da Qualidade Demandada (Ribeiro & Mota *apud* Ferreira, 1997)

Foram apresentadas, neste capítulo, algumas técnicas para levantar os Itens Exigidos e prepará-los, facilitando-se o entendimento das verdadeiras necessidades dos clientes.

As necessidades dos clientes não são fixas. Segundo Oliveira (2000), não existe uma lista definitiva de necessidades dos clientes. O mercado é afetado por forças que vão surgindo no horizonte e que estão sempre mudando de direção: novas tecnologias, novos competidores, taxa de câmbio, etc. Estas forças dinâmicas geram novas necessidades e alteram as prioridades existentes. Assim, a pesquisa de mercado é uma ferramenta que pode auxiliar a empresa a se manter atualizada, prospectando mudanças de preferência e mudanças de comportamento que se sucedem ao longo do tempo.

## **CAPÍTULO 3**

### **DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO CONCEITUAL DE QFD PARA O DENELE**

Dentre as principais abordagens de QFD apresentadas no capítulo 2, destaca-se a abordagem de Akao (1996), por apresentar maior versatilidade e aplicabilidade em diferentes áreas. Desta forma, apesar da proposta de Akao ter sido inicialmente desenvolvida para indústrias, ela será utilizada como base para a definição do modelo para o presente caso, que envolve o desdobramento da qualidade em serviços.

Iniciando o capítulo com uma caracterização do DENELE, será apresentado o desenvolvimento da metodologia descrita no capítulo anterior, o modelo conceitual de QFD para serviços, descrevendo características e particularidades envolvidas no caso DENELE. Paralelamente será apresentada e discutida a aplicação do modelo no planejamento da melhoria dos serviços prestados pelo DENELE.

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO DENELE

Antecipando a apresentação do modelo conceitual e o estudo aplicado, se torna importante uma descrição da Fundação de Ciência e Tecnologia e características das áreas de atuação do DENELE, assim como o cenário em que a instituição está envolvida.

A Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC), é um órgão da Administração Indireta do Governo do Estado do RS, vinculada à Secretaria da Ciência e Tecnologia, sem fins lucrativos. Ao longo de seus 59 anos, colaborou efetivamente para o desenvolvimento sócio-econômico do RS, atuando em Tecnologia Industrial Básica e executando projetos de Pesquisa e Desenvolvimento. São mais de 8000 laudos/ano, e cerca de 5359 empresas entre públicas e privadas – no cadastro de clientes ativos da Fundação. Fazendo parte do CIENTEC, o DENELE engloba um conjunto de laboratórios de prestação de serviço, com sistema da qualidade ISO/IEC Guia 25 já implementado e consolidado. Dentre as áreas de atuação e prestação de serviço, destacam-se os seguintes laboratórios: Laboratório de Interferência Eletro-Magnética (LIEM), Laboratório de Alta Tensão (LBAT), Laboratório de Baixa Tensão (LBBT), Laboratório de Calibração Elétrica (LACEL) e Laboratório de Termometria (LAT).

O DENELE atende a demanda de ensaios, calibrações em equipamentos elétricos e termométricos, além de qualificar produtos para a indústria eletro-eletrônica. Dentre os serviços prestados por cada laboratório, integrante ao DENELE, pode-se citar:

O Laboratório de Interferência Eletromagnética (LIEM) é Credenciado no INMETRO sob nº CRL0083. Realiza ensaios de compatibilidade eletromagnética (emissão e imunidade) em equipamentos militares, automotivos, de telecomunicações, de informática, de processos industriais e eletrodomésticos, de acordo com normas internacionais, tais como: MIL-STD 461/462, IEC 61000-4-X, CISPR 18, VDE, FCC, IEEE e SAE, na faixa de frequência de 16Hz a 18GHz, com geração de campo eletromagnético de 400 volts/metro.

O Laboratório de Alta Tensão (LBAT) realiza ensaios para verificar e comprovar características elétricas em Alta Tensão de equipamentos e materiais, de acordo com normas da ABNT, ASTM, BS e ANSI. Dispõe de uma sala blindada eletromagneticamente, própria para ensaios elétricos em equipamentos de segurança (luvas, botas, capas, capacetes e etc), equipamentos elétricos e eletrônicos e materiais elétricos isolantes, até o nível de tensão de 100kV/60Hz. Possui credenciamento do Ministério do Trabalho/Fundacentro para ensaios em Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

O Laboratório de Baixa Tensão (LBBT) realiza ensaios de desempenho de acordo com as normas ABNT, IEC e ASTM em equipamentos, componentes e materiais elétricos e eletrônicos de baixa tensão, tais como fios, cabos, fios esmaltados e papéis isolantes para transformadores e motores, conectores, reatores, relés e estabilizadores de tensão.

O Laboratório de Calibração Elétrica (LACEL), em atividade desde 1981, dispõe de salas climatizadas, padrões e sistemas de calibração de última geração que permitem realizar calibrações em instrumentos de medidas elétricas, analógicos e digitais em até 6 ½ dígitos em CA e CC, tais como: voltímetros, amperímetros, wattímetros, multímetros, osciloscópios, megohmmetros, medidores de aterramento e frequencímetro (com rastreabilidade ao Observatório Nacional). Possui padrões rastreados ao INMETRO (em fase de credenciamento junto ao órgão).

O Laboratório de Termometria (LAT), em atividade desde 1982, dispõe de sala climatizada e é equipado com banhos, fornos e padrões para a calibração de termômetros, indicadores e controladores de temperatura na faixa de -30°C a 250°C, bem como de indicadores e controladores de temperatura na faixa de -200°C a 1800°C, por simulação de sensores. Nestas faixas o laboratório está credenciado ao INMETRO (nº 152), fazendo parte da Rede Brasileira de Calibração (RBC), e sendo filiado à Rede Metrológica/RS (nº 0313). Na área de radiação infravermelha, o laboratório realiza calibrações de termômetros e pirômetros de radiação, na faixa de 550°C a 1600°C, possuindo padrões rastreados ao Namas (Inglaterra).

### 3.2 APRESENTAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL PARA O DENELE

O modelo conceitual aqui apresentado deriva de estudos e adaptações das propostas de Fiates (1995), Motta (1996), Ferreira (1997), Ribeiro *et al.* (2000) e Duarte (2001). Uma derivação do modelo original permitiu o desenvolvimento do QFD voltado para o DENELE.

A Figura 22 apresenta o modelo conceitual de QFD utilizado neste trabalho. Iniciando com uma pesquisa de mercado, a proposta segue as etapas apresentadas no Quadro 6. Neste capítulo, serão explicadas as etapas do QFD ilustradas na Figura 22 e apresentadas no Quadro 6.

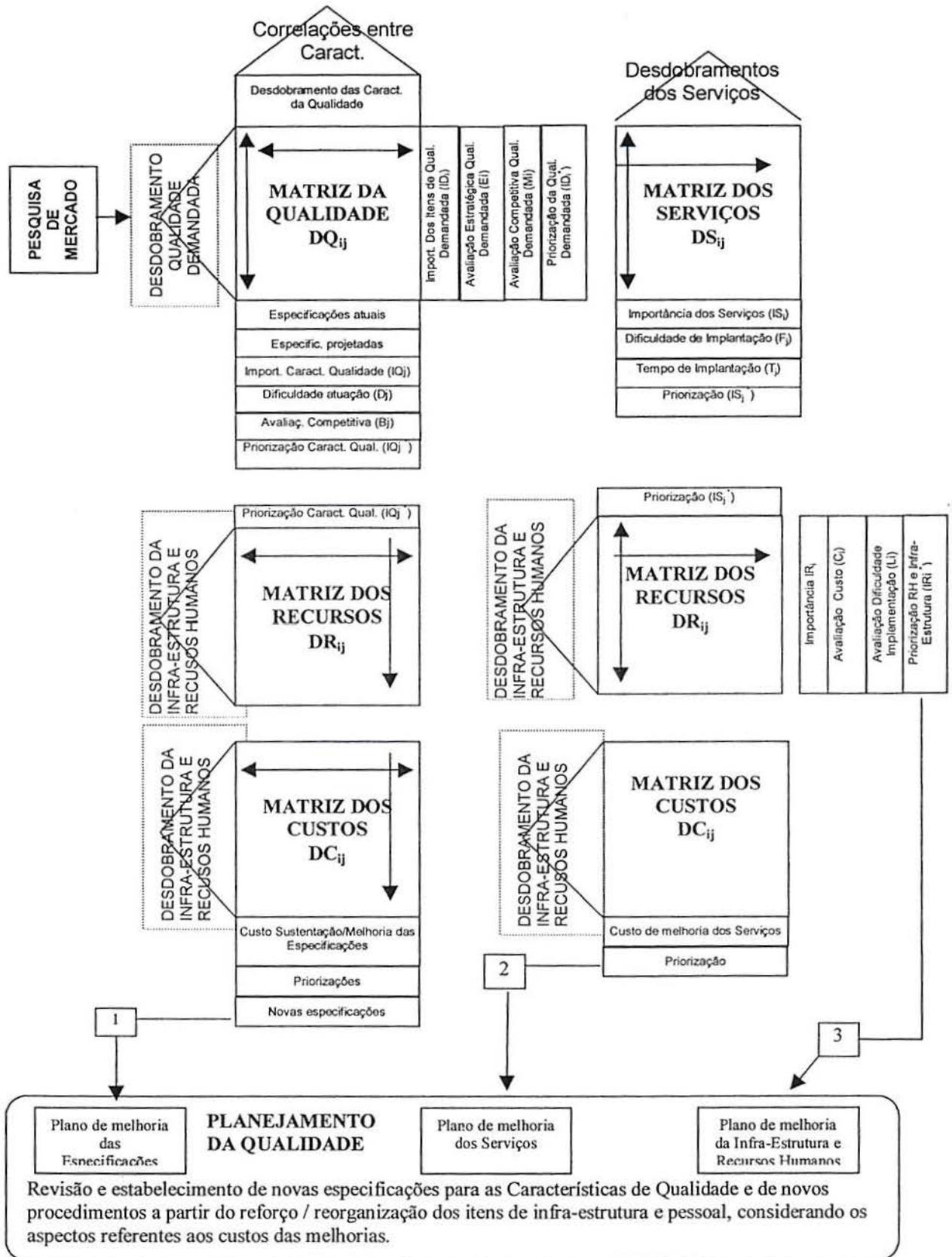


Figura 22 - Modelo conceitual de QFD para serviços (Fonte: Ribeiro *et al.*, 2000)

Quadro 6 – Etapas do modelo conceitual de QFD adaptado ao Denele

| <b>1. Matriz da Qualidade</b>  |
|--|
| 1.1. Pesquisa de Mercado   |
| 1.2. Desdobramento da Qualidade Demandada  |
| 1.3. Importância dos itens da Qualidade Demandada ( $ID_i$ )   |
| 1.4. Avaliação Estratégica dos itens da Qualidade Demandada ( $E_i$ )  |
| 1.5. Avaliação Competitiva dos itens da Qualidade Demandada ( $M_i$ )  |
| 1.6. Priorização da Qualidade Demandada ( $ID_i^*$ )   |
| 1.7. Desdobramento das Características da Qualidade (indicadores de qualidade)   |
| 1.8. Relacionamento da Qualidade Demandada com as Características da Qualidade ( $DQ_{ij}$ )   |
| 1.9. Especificações atuais para as Características da Qualidade  |
| 1.10. Especificações projetadas para Característica da Qualidade   |
| 1.11. Importância das Características da Qualidade ( $IQ_i$ )  |
| 1.12. Avaliação da dificuldade de atuação sobre as Características de Qualidade ( $D_i$ )  |
| 1.13. Avaliação Competitiva sobre as Características de Qualidade ( $B_i$ )  |
| 1.14. Priorização das Características da Qualidade ( $IQ_i^*$ )  |
| 1.15. Identificação das Correlações entre as Características de Qualidade  |
| <b>2. Matriz dos Serviços</b>  |
| 2.1. Desdobramento dos Serviços  |
| 2.2. Relacionamento da Qualidade Demandada com os Serviços ( $DS_{ij}$ )   |
| 2.3. Importância dos serviços ( $IS_j$ )   |
| 2.4. Avaliação da Dificuldade de Implantação do serviço ( $F_j$ )  |
| 2.5. Avaliação do Tempo de Implantação do serviço ( $T_j$ )  |
| 2.6. Priorização do serviço ( $IS_j$ )   |
| <b>3. Matriz dos Recursos</b>  |
| 3.1. Desdobramento da Infra-estrutura e Recursos Humanos   |
| 3.2. Relacionamento do desdobramento dos itens da Infra-Estrutura e Recursos Humanos com as Características da Qualidade ( $DR_{ij}$ ) |
| 3.3. Relacionamento do desdobramento dos itens da Infra-Estrutura e Recursos Humanos com o Desdobramento dos Serviços ( $DR_{ij}$ )    |
| 3.4. Definição da Importância dos itens da Infra-Estrutura e Recursos Humanos  |
| 3.5. Avaliação dos Custos de implementação dos itens da Infra-Estrutura e Recursos Humanos ( $C_i$ )                                   |
| 3.6. Avaliação da Dificuldade de Implementação dos itens da Infra-Estrutura e Recursos Humanos ( $L_i$ )                               |
| 3.7. Priorização dos Recursos Humanos e Infra-Estrutura ( $IR_i$ )   |
| <b>4. Avaliação de Custos</b>  |
| 4.1. Distribuição dos custos de recursos aos itens das Características de Qualidade e Serviços   |
| 4.2. Totalização do custo de sustentação/melhoria das especificações em Características de Qualidade e dos Serviços                    |
| 4.3. Relacionamento da Importância do item com o Custo   |
| 4.4. Priorização dos itens de Características de Qualidade e Serviços.   |
| <b>5. Planejamento da Qualidade</b>  |
| 5.1. Plano de melhoria das especificações  |
| 5.2. Plano de melhoria dos serviços  |
| 5.3. Plano de melhoria da Infra-Estrutura e Recursos Humanos   |

### 3.2.1 Matriz da Qualidade ( $DQ_{ij}$ )

A Matriz da Qualidade relaciona as qualidades demandadas pelos clientes, advindas de um prévio estudo de mercado, com o desdobramento das características de qualidade. A Figura 23 apresenta, de forma esquemática, a Matriz da Qualidade e seus principais dados de entrada e saída.

O preenchimento da Matriz da Qualidade é realizado com o desenvolvimento de diversas atividades que serão discutidas nas seções subseqüentes.

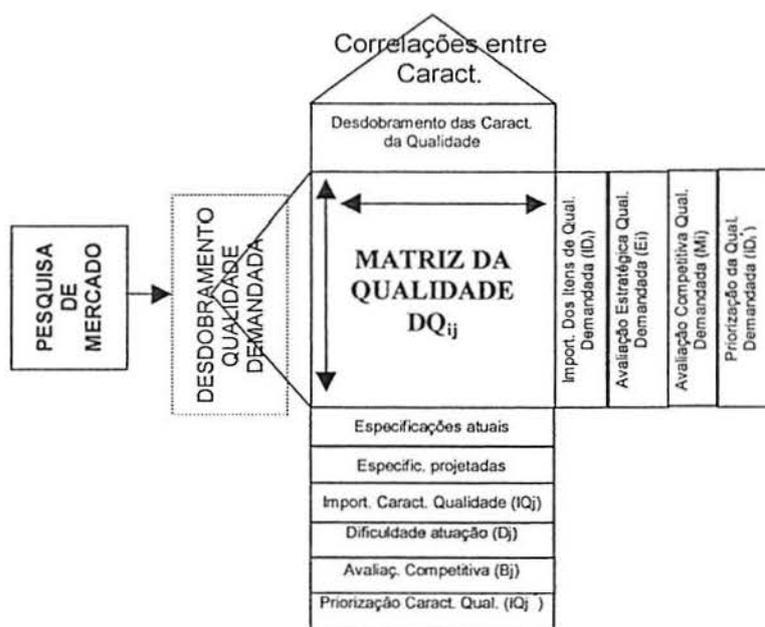


Figura 23 – Matriz da Qualidade (Fonte: Ribeiro *et al.*, 2000)

#### 3.2.1.1 Pesquisa de Mercado

Segundo Ribeiro *et al.* (2000), a identificação dos clientes tem por objetivo listar todos os clientes envolvidos na rede de produção e venda do produto. Uma vez identificados os clientes do produto em estudo, deve ser feita uma pesquisa de mercado para avaliar as demandas desses clientes. Essa etapa constitui a base para o desenvolvimento do QFD. As

necessidades dos clientes devem ser identificadas de forma direta, ou seja, junto ao cliente, para a correta identificação dos aspectos que o cliente valoriza.

A pesquisa de mercado serve como base para o desenvolvimento do QFD. É através das necessidades dos clientes identificadas de forma direta, e não através de suposição, que se tem as linhas da Matriz da Qualidade. Seguindo as etapas descritas em 2.3.2 (Etapas para Pesquisa de Mercado), o trabalho de Pesquisa de Mercado inicia-se pela Formulação do problema a ser pesquisado.

**Formulação do problema a ser pesquisado:** Foi percebido pelo DENELE o crescente surgimento de laboratórios habilitados a realizar ensaios de metrologia térmica e elétrica. Num primeiro momento, o credenciamento do laboratório junto à REDE METROLÓGICA/RS era visto como uma “seleção natural” para escolha do laboratório a confiar equipamentos de uma determinada empresa. No momento em que a REDE METROLÓGICA/RS tornou-se uma premissa básica para a sobrevivência de um laboratório no mercado, buscou-se o credenciamento junto ao INMETRO (segundo norma ISO/IEC Guia 25). A partir do momento em que este fato também deixou de ser um fator diferenciado à escolha do laboratório para a realização de ensaios, procura-se no QFD instrumentos para melhoria da qualidade nos serviços prestados. Assim, buscou-se o atendimento completo das necessidades dos clientes, como descobrir eventuais deficiências existentes nos serviços prestados pelo DENELE.

**Preparação e planejamento da pesquisa:** realizou-se o planejamento da pesquisa de mercado de acordo com as etapas discutidas no capítulo anterior, item 2.3.2.2.

**Análise de Fatores e Objetivos da Pesquisa:** para a pesquisa de mercado necessária, foram alocados responsáveis de cada um dos laboratórios presentes no DENELE, formando um grupo multifuncional. A partir deste grupo, foram definidas estratégias para o conhecimento das demandas dos clientes (objetivos da pesquisa) e os recursos disponíveis (pessoas, tempo, ferramentas e dinheiro). Sabe-se que o investimento financeiro em pesquisa mercadológica para uma instituição pública é limitado. Assim, buscaram-se métodos para obter resultados significativos sem a necessidade de grandes investimentos. Dentre os métodos citados no parágrafo anterior, incluem-se a priorização na utilização de e-mail para distribuição de questionários, o aproveitamento de clientes presentes no DENELE para pesquisa de mercado e a não terceirização de nenhum serviço realizado. Sendo assim, identificaram-se dois tipos de clientes ligados às prestações dos serviços do DENELE. Os primeiros deles são os clientes internos que necessitam de calibrações periódicas em seus

equipamentos. No segundo tipo de cliente, estão os clientes externos. Neste grupo se enquadram as empresas do setor secundário, que necessitam de calibração em equipamentos e ensaios para desenvolvimento de produtos. Ressalta-se também que as empresas procuram o DENELE, em maior ou menor número, de acordo com a periodicidade das auditorias de certificação ISO9000, QS9000, ISO14000, entre outros. No Rio Grande do Sul, a concorrência na área de metrologia é acentuada, com a existência de laboratórios com excelente padrão técnico. Cita-se como exemplo o LABELO que possui, inclusive, certificação internacional (UL). Por outro lado, alguns dos ensaios realizados pelo DENELE são realizados por apenas outros dois laboratórios no país. Desta forma, a lucratividade de tais ensaios é elevada, e métodos para maior eficiência dos mesmos são requeridos.

Segmento Alvo do Mercado: conforme comentado no item anterior, o DENELE tem como alvo dois tipos de clientes, o interno e o externo. Considerando as possíveis diferenças entre necessidades existentes dos clientes internos e externos, a pesquisa deu-se em duas diferentes frentes de trabalho. Para os clientes internos, focou-se a pesquisa em todos Laboratórios da CIENTEC que realizam, ou já realizaram, ensaios no DENELE. Para os clientes externos, focou-se todos os clientes existentes na carteira comercial do departamento, ativos e inativos, e os clientes potenciais presentes no estado, que ainda não são clientes do DENELE. Obteve-se tal lista de clientes potenciais no cadastro de empresas do SEBRAE, filtrando o setor eletro-eletrônico.

Determinação das variáveis a serem coletadas e fontes de dados: após determinação dos fatores, objetivos da pesquisa e determinação do segmento alvo de mercado, iniciou-se a determinação das variáveis a serem coletadas. Reunindo o grupo multifuncional anteriormente citado, discutiram-se quais são as variáveis necessárias para o atendimento dos objetivos propostos e citados anteriormente (1.2.2. Justificativa). Assim, diagnosticou-se as necessidades do mercado desde o que tange à qualidade do serviço prestado até a adequação à infra-estrutura do DENELE. Para tal diagnóstico, utilizaram-se tanto fontes primárias de dados, como fontes secundárias disponíveis. Para as fontes primárias, foram utilizados questionários e entrevistas com presença direta do entrevistado. Como fonte secundária, foram utilizadas todas as reclamações de clientes presentes no departamento de qualidade do DENELE nos últimos 5 anos.

Determinação da Metodologia de Pesquisa: Posteriormente a definição da fonte de dados, seguiram-se os cinco passos propostos por Mattar (1993) e apresentados em 2.3.2.2.

Passo 1 – Definição do tipo de pesquisa: para pesquisa de fontes primárias, utilizou-se da pesquisa exploratória.

- Passo 2 – Determinação dos métodos e técnicas de coleta de dados: a coleta de dados se deu de três maneiras diferentes. Para os clientes presentes na carteira do DENELE, a coleta de dados foi feita utilizando questionários distribuídos e respondidos pessoalmente. Para potenciais clientes do setor eletro-eletrônico, obtidos no cadastro do SEBRAE, foram enviados questionários através de e-mail e/ou fax. As reclamações de cliente, dos últimos anos, já cadastradas transformaram-se em qualidades positivas e foram utilizadas nos questionários.
- Passo 3 – Determinação da população da pesquisa, do tamanho da amostra e do processo de amostragem. Foram distribuídos 183 questionários com retorno de 33 respondidos, incluindo os clientes cadastrados em carteira e os pesquisados no cadastro do SEBRAE/RS. Como o tamanho da amostra é considerado pequeno, pode-se afirmar que a determinação da população pesquisada é do tipo censo. O mercado pesquisado compôs-se de empresas de pequeno, médio e grande porte, de acordo com a classificação do SEBRAE e do número de funcionários. O retorno foi de apenas 18% dos questionários enviados (77,4% dos clientes ativos e 22,6% de clientes inativos), distribuídos de acordo com a Figura 24.
- Passo 4 – Planejamento da coleta de dados: para a realização da pesquisa de dados, se utilizou profissionais do Departamento que tenham conhecimento sobre os assuntos abordados. Para os clientes cadastrados em carteira, se procurou realizar as entrevistas com os funcionários designados a acompanhar os ensaios no DENELE.

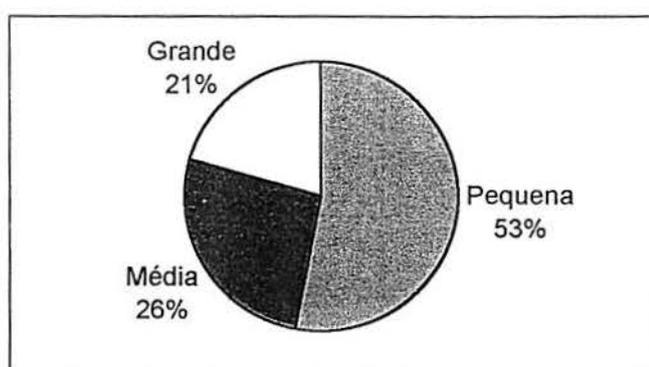


Figura 24 – Classificação do porte das empresas no mercado pesquisado (ago. 2001)

Passo 5 – Previsão de processamento e análise de dados: o grupo multifuncional realizou a análise. O processamento das informações e a análise posterior foram realizados com recursos do próprio DENELE.

Planejamento da organização, cronograma e orçamento da pesquisa: A pesquisa foi realizada entre maio e agosto de 2001. Cada representante de laboratório e membro do grupo multifuncional formado entrevistou os clientes de carteira e clientes do laboratório em que trabalha. Como os recursos financeiros envolvidos nesta pesquisa são considerados baixos, não foi necessária a autorização de níveis hierárquicos superiores.

**Coleta de Dados, Processamento, Análise e Interpretação:** Após a etapa planejada e descrita anteriormente, passa-se para o processo de execução da pesquisa. O grupo multifuncional se responsabilizou pela elaboração do questionário aberto envolvendo questões amplas e voltadas para o atendimento dos objetivos propostos. Este questionário aberto é composto por onze questões envolvendo: motivos para contratação de um laboratório; como o cliente classifica a Infra-Estrutura atual do DENELE; como o cliente classifica os Serviços prestados pelo DENELE (ver ANEXO I).

Algumas das perguntas realizadas no questionário aberto:

- Quais atributos considera importantes para escolha da empresa que realiza ensaios laboratoriais?
- Em quais pontos os serviços de atendimento a clientes da CIENTEC precisam ser melhorados?

Antes da aplicação do questionário aberto, o mesmo foi submetido à avaliação e ao entendimento por outros indivíduos, pré-testando e identificando possíveis problemas de estrutura e interpretação. Somente após um resultado positivo, passou-se a distribuição do questionário em campo.

Os resultados obtidos foram organizados e posteriormente estruturados numa árvore da qualidade. Nesta fase, a equipe multifuncional complementa o questionário, utilizando itens que julga importantes e que não foram citados pelos entrevistados. Esta complementação foi efetuada com fontes históricas existentes na empresa, tais como reclamações dos clientes e conhecimentos prévios.

Para elaboração da árvore de qualidade demandada, se seguiram as cinco etapas propostas por Cheng *et al.*(1995), estruturando os itens da qualidade em ilhas, conforme apresentado de forma parcial na Figura 25, com um título referenciando conteúdos semelhantes.

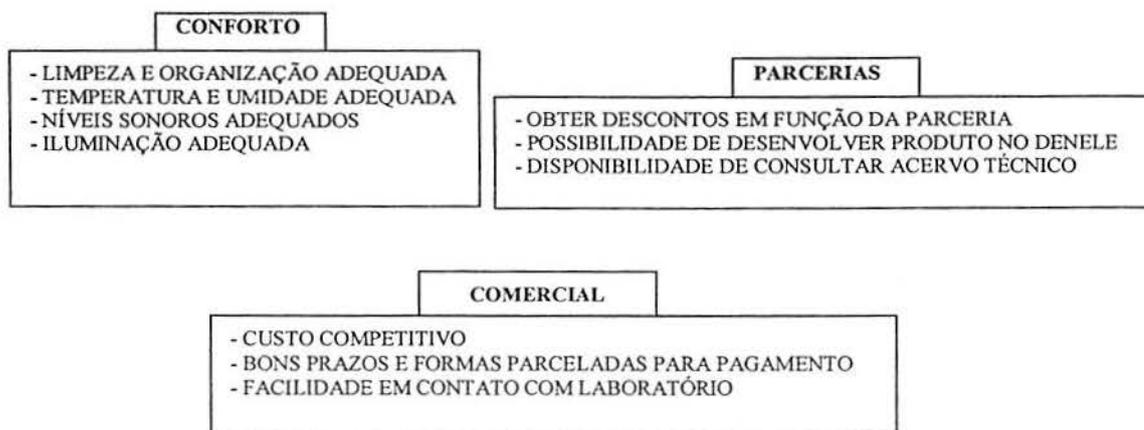


Figura 25 – Agrupamento parcial dos itens demandados pelos clientes

Seguindo o mesmo procedimento anterior, foram agrupados os títulos das ilhas da etapa anterior em novas ilhas. Estas ilhas também têm conteúdos semelhantes e receberam novos títulos, conforme aparece na Figura 26.



Figura 26 – Agrupamento parcial dos itens demandados pelos clientes

Este procedimento finaliza com a completa estruturação da árvore da qualidade demandada, que se apresenta de forma completa no ANEXO II.

Após o levantamento qualitativo dos itens da qualidade demandada e da estruturação em uma árvore de afinidades, o próximo passo foi a quantificação da importância de cada uma destas demandas. Esta quantificação da importância foi obtida através do questionário fechado. O questionário fechado permite atribuir pesos aos itens de qualidade demandada. O ANEXO III apresenta o modelo do questionário fechado utilizado.

Depois das qualidades demandadas terem sido desdobradas em níveis primários, secundários e terciários, e organizadas em uma árvore da qualidade, estas qualidades formaram o cabeçalho das linhas da Matriz da Qualidade apresentado no Relatório Técnico 038-I.

### 3.2.1.2 Importância dos itens da Qualidade Demandada (ID<sub>i</sub>)

Durante o processo de pesquisa de mercado, a quantificação dos itens da Qualidade Demandada foi realizada na etapa do questionário fechado. Esta quantificação foi obtida junto aos clientes que atribuíram valores aos itens selecionados, apresentando uma priorização. Para quantificação da importância da qualidade demandada do nível primário, solicitou-se ao entrevistado assinalar qual dos itens considera o mais importante, conforme o exemplo a seguir:

1. Qual dos itens abaixo considera o mais importante?
  - (    ) Possuir adequada Fidelização do Cliente
  - (    ) Possuir adequada Execução do Serviços
  - (    ) Possuir adequada Disponibilização do Serviço
  - (    ) Possuir adequada Infra-Estrutura

Assim, somou-se aritmeticamente o total de cada item assinalado e determinou-se o percentual de cada item conforme apresentado na tabela 2.

Para os itens do nível secundário, a quantificação da qualidade foi determinada pelo método comparativo apresentado em 2.3.2.3. passo 4, conforme o exemplo a seguir:

1. Ordene os itens abaixo quanto a importância que cada um deve possuir para uma adequada Fidelização do Cliente, no qual o 1 é o item mais importante, 2 o segundo item mais importante e assim por diante até o número 4:
  - (    ) Práticas Comerciais adequadas
  - (    ) Adequado Sistema da Qualidade
  - (    ) Adequado Sistema de Parcerias
  - (    ) Adequado Sistema de Divulgação dos Serviços

Tabela 2: Cálculo da importância dos itens da qualidade demandada do nível primário

| Item da qualidade do nível primário              | Nº de respostas | %      |
|--|-----------------|--------|
| Possuir adequada forma de Fidelização do Cliente | 5               | 15,15% |
| Possuir adequada Execução dos Serviços           | 12              | 36,36% |
| Possuir adequada Disponibilização do Serviço     | 7               | 21,21% |
| Possuir adequada Infra-Estrutura                 | 9               | 27,27% |

Na tabela 3 é apresentado o desenvolvimento dos cálculos para todos os itens da qualidade, do nível secundário, correspondentes ao item primário “Adequada forma de fidelização de clientes”. Para o cálculo do peso percentual da importância da qualidade demandada de um item do 2º nível, deve ser considerado o peso da qualidade demandada do item de 1º nível correspondente, conforme apresentado na Figura 21. Segue o exemplo para cálculo do item “Práticas comerciais adequadas” que está relacionado ao item do primeiro nível “Adequada forma de fidelização dos clientes”:

$$\text{Peso \%} = \frac{16,08}{68,91} \times 15,15\% = 3,54\%$$

Para os itens da qualidade do nível terciário foi utilizado o método analógico apresentado em 2.3.2.3. passo 4 e exemplificado na Figura 21. Na tabela 4 é apresentado o desenvolvimento de cálculos para todos os itens da qualidade do nível terciário correspondentes ao item secundário “Prática comercial adequada”. Para cálculo do peso percentual da importância da qualidade demandada de um item do 3º nível, deve ser considerado o peso da qualidade demandada do item de 2º nível correspondente, conforme apresentado na Figura 21. Segue o exemplo para cálculo do item “Custo competitivo do ensaio”, que está relacionado ao item do segundo nível “Prática comercial adequada”:

$$\text{Peso \%} = \frac{7,1}{22,1} \times 3,54\% = 1,13\%$$

No Relatório Técnico 038-II está apresentado de forma completa os cálculos para a priorização dos itens que compõem os níveis primário, secundário e terciário.

Tabela 3: Cálculo da importância dos itens da qualidade demandada do nível secundário

| Adequada forma de Fidelização de clientes   | 1º | 2º | 3º | 4º | Cálculos  | Peso %        |
|---|----|----|----|----|---|---------------|
| Práticas comerciais adequadas               | 5  | 13 | 10 | 5  | $\frac{5}{1} + \frac{13}{2} + \frac{10}{3} + \frac{5}{4} = 16,08$ | 3,54%         |
| Adequado sistema da qualidade               | 17 | 11 | 3  | 2  | $\frac{17}{1} + \frac{11}{2} + \frac{3}{3} + \frac{2}{4} = 24,00$ | 5,28%         |
| Adequado sistema de parcerias               | 5  | 5  | 11 | 12 | $\frac{5}{1} + \frac{5}{2} + \frac{11}{3} + \frac{12}{4} = 14,16$ | 3,11%         |
| Adequado sistema de divulgação dos serviços | 6  | 5  | 8  | 14 | $\frac{6}{1} + \frac{5}{2} + \frac{8}{3} + \frac{14}{4} = 14,67$  | 3,22%         |
| <b>TOTAL</b>                                |    |    |    |    | <b>68,91</b>  | <b>15,15%</b> |

### 3.2.1.3 Avaliação Estratégica dos itens da Qualidade Demandada (E<sub>i</sub>)

Nesta etapa, considera-se o quanto está relacionado o item da Qualidade Demandada com o do Planejamento Estratégico e Tático da empresa. Estes planejamentos são definidos pela alta administração da empresa e levam em consideração aspectos importantes para o negócio da instituição: mercado, marketing, produto, praça e competitividade.

A escala sugerida para a definição do índice E<sub>i</sub> será a seguinte: 0,5 – Importância pequena; 1,0 – Importância média; 1,5 – Importância grande; 2,0 – Importância muito grande. Um exemplo da pontuação atribuída aos itens da qualidade demandada dos laboratórios do DENELE encontra-se na Tabela 5.

### 3.2.1.4 Avaliação Competitiva dos itens da Qualidade Demandada (M<sub>i</sub>)

Nesta etapa, realiza-se uma comparação do desempenho da empresa, neste caso o DENELE, em relação a outras empresas consideradas como referência – ou seja, realiza-se um *benchmarking*.

Tabela 4: Cálculo da qualidade demandada do nível terciário

| <b>Práticas Comerciais Adequadas</b>            | <b>Média dos resultados obtidos (mm)</b> | <b>Cálculo do Peso (%)</b>                                |
|---|--|---|
| Custo competitivo do ensaio                     | 7,1                                      | $\text{Peso\%} = \frac{7,1}{22,1} \times 3,54\% = 1,13\%$ |
| Bons prazos e formas facilitadas para pagamento | 7,5                                      | $\text{Peso\%} = \frac{7,5}{22,1} \times 3,54\% = 1,19\%$ |
| Facilidade em contato com o laboratório         | 7,6                                      | $\text{Peso\%} = \frac{7,6}{22,1} \times 3,54\% = 1,21\%$ |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>22,1</b>                              | <b>3,54%</b>  |

Tabela 5: Exemplo de avaliação estratégica dos itens de qualidade demandada referentes a “Prática Comercial Adequada”

| <b>Itens de Qualidade Demandada</b>            | <b>E<sub>i</sub></b> |
|--|----------------------|
| Custo competitivo do ensaio                    | 0,5                  |
| Bons prazos e formas parceladas para pagamento | 0,5                  |
| Facilidade em contato com o laboratório        | 2,0                  |

Ferreira (1997) destaca que, para esta avaliação, não é necessário considerar empresas com características exatamente iguais as da empresa em estudo. No entanto, a comparação deve ser realizada em relação a empresas bem conceituadas e consideradas excelentes, a fim de posicionar a instituição em relação a patamares elevados de qualidade. Para o estudo de caso do DENELE, foi considerado o laboratório da PUC-RS (Labelo) como *benchmarking* de laboratório com qualidade e eficiência.

A escala sugerida para avaliação competitiva da Qualidade Demandada, baseou-se na escala proposta por Ribeiro *et al.* (2000): 0,5 – acima da concorrência; 1,0 – similar à concorrência; 1,5 – abaixo da concorrência; 2,0 – muito abaixo da concorrência. Um exemplo de avaliação competitiva atribuída aos itens da qualidade demandada dos laboratórios do DENELE encontra-se na Tabela 6.

Tabela 6: Exemplo de avaliação competitiva dos itens de qualidade demandada referentes a “Prática Comercial Adequada”

| <b>Itens de Qualidade Demandada</b>            | <b>M<sub>i</sub></b> |
|--|----------------------|
| Custo competitivo do ensaio                    | 1,0                  |
| Bons prazos e formas parceladas para pagamento | 1,0                  |
| Facilidade em contato com o laboratório        | 1,5                  |

### 3.2.1.5 Priorização dos itens da Qualidade Demandada ( $ID_i^*$ )

A priorização dos itens da Qualidade Demandada ( $ID_i^*$ ) foi calculada com base na importância de cada item da Qualidade Demandada ( $ID_i$ ), definida pelo cliente, pela Avaliação Estratégica da Qualidade Demandada ( $E_i$ ), definida pela alta administração, e pela Avaliação Competitiva de Qualidade Demandada ( $M_i$ ). O índice de importância corrigido é calculado de acordo com a equação 1, proposta por Ribeiro *et al.* (2000):

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

Segundo Werkema (1995) *apud* Duarte (2001), a importância da qualidade demandada será tanto maior quanto maior for seu índice de importância corrigida. A ordenação em ordem decrescente dos valores pode ser visualizada em um Diagrama de Pareto. O resultado parcial da priorização dos itens de qualidade demandada é apresentado na tabela 7, enquanto que o ANEXO IV apresenta o Pareto completo da Priorização da Qualidade Demandada.

### 3.2.1.6 Desdobramento das Características da Qualidade (Indicadores da Qualidade)

Partindo das demandas de qualidade provenientes dos clientes, a equipe multifuncional deverá traduzir estas demandas em requisitos técnicos. Percebeu-se a importância da equipe técnica ter conhecimento do processo de prestação do serviço em questão, evitando distorções.

As Características da Qualidade devem ser organizadas em uma árvore lógica, conforme apresentado na seção 2.3.2.3, com os indicadores agrupados por afinidades, formando o cabeçalho das colunas da Matriz da Qualidade. Na definição da lista de Características de Qualidade, os seguintes passos devem ser verificados, segundo Ribeiro *et al.* (2000): A lista deve ser completa, ou seja, deve atender todas as demandas de qualidade; a lista não deve apresentar redundância, ou seja, mais de uma característica de qualidade que avalie a mesma demanda de qualidade; a lista não deve apresentar problemas de hierarquia, ou seja, características de qualidade mais gerais que incorporem outras mais específicas que

também estão sendo listadas e sempre que possível, devem ser passíveis de uma medição rápida. Uma característica de qualidade que só pode ser calculada no final do mês não é tão eficiente como algo que pode ser medido a qualquer momento, diretamente a partir de uma pequena amostra dos produtos.

Tabela 7 – Pareto parcial da priorização da qualidade demandada ( $ID_i^*$ )

| ITENS DA QUALIDADE DEMANDADA  | $ID_i$ | $E_i$ | $M_i$ | $ID_i^*$ |  |
|---|--------|-------|-------|----------|--|
| Auxílio para solucionar problemas no desenvolvimento de produtos                    | 6,16   | 1,0   | 2,0   | 8,71     |   |
| Clareza nos direitos dos clientes e neces. Do equipamento para realização do ensaio | 4,26   | 2,0   | 2,0   | 8,53     |   |
| Adequação dos equipamentos utilizados com a função empregada                        | 5,89   | 2,0   | 1,0   | 8,33     |   |
| Rapidez em receber o orçamento solicitado ao laboratório                            | 4,41   | 2,0   | 1,5   | 7,63     |   |
| Cortesia e receptividade no atendimento ao cliente                                  | 4,38   | 2,0   | 1,5   | 7,59     |  |

Algumas características da qualidade levantadas são apresentadas de forma parcial no Quadro 7 e o desdobramento completo das características da qualidade é apresentado no Relatório Técnico 038-III. Depois de desdobradas, as características da qualidade foram dispostas no cabeçalho das colunas da matriz da qualidade.

### 3.2.1.7 Relacionamento da Qualidade Demandada com as Características da Qualidade

( $DQ_{ij}$ )

Esta etapa compreende o preenchimento da Matriz da Qualidade ( $DQ_{ij}$ ) relacionando o grau de interação existente entre a Qualidade Demandada (i) e as Características da Qualidade (j), facilitando a transcrição da linguagem do cliente para a linguagem técnica. Este relacionamento entre a Qualidade Demandada e as Características da Qualidade podem ser representadas de duas maneiras diferentes. Segundo Cheng *et al* (1995), a primeira delas seria a representação simbólica e a segunda a representação numérica conforme apresentado na tabela 8. A representação e a escala, adotadas neste trabalho foram as seguintes: Relação Forte - Peso 9; Relação Média - Peso 3; Relação Fraca - Peso 1; Relação Nula - Peso 0.

Quadro 7 – Identificação de Características da qualidade associadas a itens da qualidade demandada – lista parcial

| Qualidade Demandada                             | Característica da qualidade                    |
|---|--|
| Custo competitivo do ensaio                     | Custo do ensaio abaixo do da concorrência (%)  |
| Facilidade em contato com o laboratório         | Número de toques até o atendimento do telefone |
| Disponibilidade de consultar acervos exclusivos | Número de exemplares disponíveis para consulta |

Tabela 8: Representação do relacionamento da Qualidade Demandada com as Características da Qualidade (Cheng *et al.*, 1995)

| CORRELAÇÃO  | SÍMBOLO   | VALORES POSSÍVEIS |   |   |
|-------------|-----------|-------------------|---|---|
| Forte       | ⊙         | 4                 | 9 | 5 |
| Média       | ○         | 2                 | 3 | 3 |
| Fraca       | ▲         | 1                 | 1 | 1 |
| Inexistente | Em branco | 0                 | 0 | 0 |

O estabelecimento das relações, segundo Ribeiro *et al.* (2000), é feito respondendo à seguinte questão: se a característica da qualidade “j” for mantida em níveis excelentes, estará assegurada a satisfação da qualidade demandada “i”? Se a resposta for sim, então a relação é forte (9), se a resposta for parcialmente, então a resposta é média (3), se a resposta for dificilmente, então a resposta é fraca (1), e se a resposta for nunca, então a resposta é nula (0).

Por exemplo, se a característica “Custo do ensaio abaixo à concorrência (%)” for mantida em níveis excelentes, estará assegurada a qualidade demandada “Facilidade em contato com o laboratório?” Neste caso entendeu-se como relação nula, uma vez que, com preços abaixo dos da concorrência, supôs-se um aumento do número de ensaios/mês ocupando-se mais os telefones e meios de comunicação.

De acordo com Ferreira (1997), há algumas regras básicas a serem seguidas quanto ao preenchimento da matriz de relação. A primeira delas diz respeito a uma matriz com muitas relações fracas, o que denota certa inconsistência entre as Características de Qualidade selecionadas para atender as qualidades demandadas pelo cliente; outra regra diz respeito à existência de colunas em branco, o que denota que a característica de qualidade em questão não atende a nenhuma Qualidade Demandada pelo cliente, sendo portanto desnecessária; e, por último, os cuidados que devem ser tomados no sentido de não se ter uma linha em branco

na matriz de relação, denotando que não foi atribuída nenhuma característica de qualidade para mensurar a respectiva Qualidade Demandada pelo cliente.

Observou-se que a Matriz da Qualidade apresentou certa diagonalização das relações, conforme seria esperado, e a não existência de linhas nem colunas em branco. Esta matriz encontra-se completa no Relatório Técnico 038-I Matriz da Qualidade.

### 3.2.1.8 Especificações atuais para as Características de Qualidade

Nesta etapa, a equipe multifuncional deve identificar as especificações atuais para as Características de Qualidade listadas anteriormente.

Estas especificações servirão como indicadores para os atuais padrões de Qualidade da instituição, e servirão como uma referência para futuros planos de melhoria das especificações, dentro do planejamento da qualidade do serviço. No Quadro 8 estão apresentadas algumas especificações atuais e parciais para as Características de Qualidade.

### 3.2.1.9 Especificações projetadas para Característica da Qualidade

Essa atividade, que também é desenvolvida pela equipe multifuncional, é responsável pela definição de novas especificações para as Características da Qualidade. No Quadro 9 estão apresentadas as mesmas Características da Qualidade apresentadas no Quadro 8, porém com as especificações projetadas.

Quadro 8 – Especificações atuais para as Características de Qualidade

| <b>Características de Qualidade</b>                       | <b>Especificações Atuais</b>               |
|---|--|
| Custo do ensaio abaixo do da concorrência                 | Preço médio 7% superior ao da concorrência |
| Participação de mercado (em faturamento anual)            | 225.000 reais                              |
| Número de diferentes opções para prazo médio de pagamento | 1  |
| Número de diferentes parcelas para pagamento              | 1  |
| Número médio de tentativas para contato até o sucesso     | 3  |

Quadro 9 – Especificações projetadas para as Características de Qualidade

| Características de Qualidade                                   | Especificações Atuais                       |
|--|---|
| Custo do ensaio abaixo do da concorrência (0% à – 10%)         | Preço médio 10% inferior ao da concorrência |
| Participação de mercado (em faturamento anual)                 | 300.000 reais                               |
| Número de diferentes opções para prazo médio de pagamento (N.) | 3   |
| Número de diferentes parcelas para pagamento (N.)              | 3   |
| Número médio de tentativas para contato até o sucesso (N.)     | 1   |

### 3.2.1.10 Importância das Características da Qualidade (IQ<sub>j</sub>)

Esta etapa de quantificação da Importância das Características de Qualidade é determinada de acordo com a equação proposta por Ribeiro *et al.* (2000) e apresentada na Equação 2:

$$IQ_j = \sum_{i=1}^n ID_i^* \times DQ_{ij} \quad (2)$$

Onde:

IQ<sub>j</sub> = Importância das Características da Qualidade (importância técnica)

ID<sub>i</sub><sup>\*</sup> = Índice de importância corrigido da Qualidade Demandada

DQ<sub>ij</sub> = Intensidade do relacionamento entre os itens de Qualidade Demandada (i) e as Características da Qualidade (j).

A importância das Características de Qualidade servirá como base para cálculo da priorização das Características da Qualidade (IQ<sub>j</sub>), indicando onde empregar mais esforços para melhorias da qualidade.

### 3.2.1.11 Avaliação da Dificuldade de Atuação sobre as Características de Qualidade (D<sub>j</sub>)

Esta etapa apresenta uma classificação da dificuldade de modificar, melhorar ou alcançar a nova especificação para a Característica da Qualidade. Ribeiro *et al.* (2000) sugerem uma escala de valores: 0,5 – Muito difícil; 1,0 – Difícil; 1,5 – Moderada; 2,0 – Fácil. Exemplificando, a dificuldade de atuação para a Característica da Qualidade “Participação de

mercado (em faturamento)” foi considerada difícil  $D_j = 1,0$ . As demais atribuições feitas pela equipe técnica aparecem no Relatório Técnico 038-I.

### 3.2.1.12 Avaliação competitiva sobre as Características de Qualidade ( $B_j$ )

A avaliação competitiva das Características de Qualidade tem grande importância para correta priorização das mesmas. A comparação direta do nível de qualidade dos serviços prestados pela empresa é comparado com a concorrência – (*Benchmark* técnico) e classificado de acordo com o sugerido por Ribeiro *et al.* (2000): 0,5 – Acima da concorrência; 1,0 – Similar à concorrência; 1,5 – Abaixo da concorrência; 2,0 – Muito abaixo da concorrência. Por exemplo, a avaliação competitiva para a Característica da Qualidade “Participação de mercado (em faturamento)” foi considerada abaixo da concorrência  $D_j = 1,5$ . As demais atribuições podem ser vistas no Relatório Técnico 038-I.

### 3.2.1.13 Priorização das Características da Qualidade ( $IQ_j^*$ )

A priorização das Características da Qualidade contempla a composição dos índices apresentados anteriormente: Importância das Características de Qualidade ( $IQ_j$ ), Avaliação da dificuldade de atuação sobre as Características de Qualidade ( $D_j$ ) e pela Avaliação competitiva sobre as Características de Qualidade ( $B_j$ ).

Segundo Ribeiro *et al.* (2000), estes índices permitem identificar quais são as características de qualidade que, caso desenvolvidas, terão um maior impacto sobre a satisfação dos clientes. Assim, a priorização foi feita com base no índice de importância corrigido ( $IQ_j^*$ ), o qual é calculado através da Equação 3:

$$IQ_j^* = IQ_j \times \sqrt{D_j} \times \sqrt{B_j} \quad (3)$$

A Importância das Características de Qualidade será tanto maior quanto maior for sua importância corrigida. A ordenação do grau de importância das Características de Qualidade pode ser ilustrada por intermédio do Diagrama de Pareto. O resultado parcial do índice de importância corrigida das Características da Qualidade é apresentado na tabela 9 enquanto o ANEXO V apresenta o resultado completo.

Tabela 9 – Pareto parcial da priorização das características da qualidade (IQ<sub>i</sub>\*)

| CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE                   | IQ <sub>i</sub> | D <sub>i</sub> | B <sub>i</sub> | IQ <sub>i</sub> * |  |
|--|-----------------|----------------|----------------|-------------------|--|
| N. de técnicos disponibilizados p/ consultoria | 273,9           | 1,5            | 2,0            | 474,4             |  |
| Número médio de tentativas até o sucesso       | 209,4           | 1,5            | 2,0            | 362,9             |  |
| N. médio de toques até atendimento telefone    | 203,5           | 1,5            | 2,0            | 352,5             |  |
| N. de exemplares disponibilizados p/consulta   | 223,9           | 2,0            | 1,0            | 316,6             |  |
| N. de equip. funcionando no DENELE (%)         | 176,1           | 1,5            | 1,5            | 264,2             |  |
| Núm. de desenvolvimentos especiais no ano      | 196,8           | 1,0            | 1,5            | 241               |  |

### 3.2.1.14 Identificação das Correlações entre as Características de Qualidade

A finalidade de se identificar as correlações existentes entre as Características de Qualidade está em verificar a influência que uma Característica da Qualidade exerce sobre as demais. O fato de ao ser atendida uma determinada Característica de Qualidade, prejudicar ou facilitar o atendimento de uma outra, permite identificar e compreender a existência de objetivos conflitantes.

Segundo Ferreira (1997), as correlações podem ser positivas ou negativas, e fortes ou fracas, sendo sugeridos os seguintes símbolos para representar essas correlações: Negativa forte (=); Negativa fraca (-); Positiva fraca (+); Positiva forte (\*).

De acordo com Duarte (2001), as Características de Qualidade devem ser analisadas par a par, e deve ser verificada a eventual existência de correlação (dependência) entre as Características de Qualidade. Para tanto, deve-se sempre responder a seguinte pergunta: Se a Característica de Qualidade “X” for bem atendida, qual a influência sobre a característica de qualidade “Y”?

A Figura 27 apresenta de forma parcial as correlações existentes entre as características da qualidade e o Relatório Técnico 038-IV, de forma completa. Como exemplo, observa-se uma correlação positiva forte entre o “Custo do ensaio abaixo da concorrência” e a “Participação de mercado (em faturamento anual)”, uma vez que baixando o custo do ensaio normalmente se aumenta a participação de mercado (*share*). Estas correlações entre as Características da Qualidade devem ser retomadas quando houver a priorização destas, visando a elaboração do plano de melhoria das Características da Qualidade.

| CARACTERÍSTICAS DA QUALIDADE                                   | Custo do ensaio abaixo do da concorrência (0% a -10%) | Participação de mercado (em faturamento anual) | Número de diferentes opções para prazo médio de pagamento (N.) |
|--|---|--|--|
| Custo do ensaio abaixo do da concorrência (0% a -10%)          | ■   | +  |  |
| Participação de mercado (em faturamento anual)                 | *   | ■  | +  |
| Número de diferentes opções para prazo médio de pagamento (N.) |   | +  | ■  |

Figura 27 – Relação parcial das correlações entre as características de qualidade

### 3.2.2 Matriz dos Serviços ( $DS_{ij}$ )

A Matriz dos Serviços relaciona a Qualidade Demandada pelo cliente com os diversos procedimentos envolvidos na prestação de um serviço. A finalidade da Matriz dos Serviços fundamenta-se no conhecimento e esclarecimento de quais serviços ou procedimentos influenciam diretamente ou indiretamente a Qualidade Demandada pelos clientes. Desta forma, identificam-se e priorizam-se as atividades críticas para qualidade dos serviços prestados sob a ótica do cliente.

Segundo Ferreira (1997), o preenchimento da Matriz dos Serviços permite a visualização da importância de cada procedimento na composição dos diversos serviços prestados. É uma atividade central para o planejamento da qualidade dos processos. A Matriz dos Serviços revela a contribuição de cada procedimento para a qualidade do serviço final prestado ao cliente. Assim, ajuda a estabelecer um senso de responsabilidade pelo procedimento executado. A Figura 28 apresenta de forma esquemática a Matriz de Serviços:

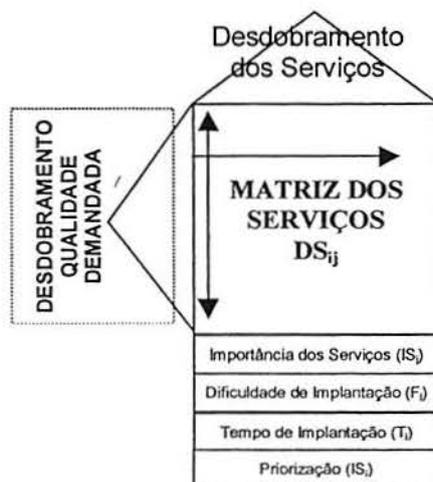


Figura 28 – Matriz dos Serviços  $DS_{ij}$

### 3.2.2.1 Desdobramento dos Serviços

Nesta etapa, os processos que envolvem a prestação do serviço foram desdobrados em seus procedimentos individuais identificando-se todas as atividades relativas ao serviço prestado. Semelhante à lista de Qualidade Demandada, agrupou-se as atividades pertinentes a um determinado serviço de acordo com as afinidades. Posteriormente as atividades listadas foram dispostas em uma árvore lógica.

Os serviços executados por um laboratório foram divididos em: capacitação dos profissionais do laboratório, atividades comerciais, entrada do pedido, execução do serviço e Finalização do trabalho. No Quadro 10 é apresentada a lista parcial de serviços identificados no laboratório. A lista completa pode ser vista no cabeçalho das colunas da Matriz dos Serviços apresentada no Relatório Técnico 038-V.

### 3.2.2.2 Relacionamento da Qualidade Demandada com Serviços ( $DS_{ij}$ )

Nesta etapa foi realizada a avaliação do grau de relacionamento entre a Qualidade Demandada pelo cliente e as atividades pertinentes ao serviço prestado, identificando quais atividades são mais importantes para a satisfação das exigências dos clientes.

O estabelecimento das relações foi desenvolvido respondendo à questão: se o serviço (j) for realizado de forma perfeita, estará assegurado o atendimento da Qualidade Demandada

(i)? Utilizou-se a mesma escala proposta em 3.2.1.7 (Relacionamento da Qualidade Demandada com as Características da Qualidade). Por exemplo, se a atividade “Participação em seminários” for mantida em níveis excelentes, estará assegurada a qualidade demandada “Custo competitivo do ensaio?” Neste caso entendeu-se como relação fraca, uma vez que dificilmente a participação em seminários proporcionará preços mais competitivos dos ensaios. O resultado completo deste relacionamento está apresentado no Relatório Técnico 038-V – Matriz dos Serviços.

Quadro 10 – Lista parcial de Serviços prestados pelo laboratório

| Nível Primário                               | Nível Secundário                                   |
|--|--|
| Capacitação dos profissionais do laboratório | Participação em seminários                         |
|  | Participação em cursos                             |
| Atividade comercial                          | Elaboração e distribuição de material publicitário |
|  | Propaganda e marketing                             |
| Entrada de pedido                            | Atender ao telefone                                |
|  | Responder e-mail                                   |
| Execução do serviço                          | Estudo da norma a ser utilizada                    |
|  | Análise dos equipamentos necessários               |
| Finalização do trabalho                      | Impressão de gráficos                              |
|  | Emissão da NF e cobrança                           |

### 3.2.2.3 Importância dos Serviços (IS<sub>j</sub>)

Nesta etapa define-se a importância de cada atividade prestada pelo serviço, para atendimento da Qualidade Demandada pelo cliente. Assim, são quantificados numericamente, através de formulação matemática, os itens de maior importância para atendimento da Qualidade Demandada pelo cliente. Os valores mais altos representam os itens que, quando cumpridos, terão mais influência para a satisfação do cliente. A importância do serviço é calculada de acordo com a Equação 4:

$$IS_j = \sum_{i=1}^n DS_{ij} \times ID_i \quad (4)$$

Onde:

IS<sub>j</sub> – Importância dos serviços

DS<sub>ij</sub> – Intensidade do relacionamento entre a Qualidade Demandada e os serviços

IDI\* - Índice de importância corrigido da Qualidade Demandada

Por exemplo, para o serviço “Participação em seminários” a aplicação da Equação 4 terá como resultado:

$$IS_j = (0,8 \times 1) + (1,2 \times 3) + (1,4 \times 3) + (1,9 \times 9) + (6,2 \times 3) + (8,7 \times 3) + (8,3 \times 1) = 79,06$$

Os demais resultados estão apresentados no Relatório Técnico 038-V – Matriz dos Serviços.

#### 3.2.2.4 Avaliação da Dificuldade de Implementação do Serviço ( $F_j$ )

Cada atividade advinda do desdobramento do serviço pode ter diferentes níveis de dificuldade para modificação, melhorias e etc. Desta forma, os serviços foram classificados de acordo com a escala proposta por Ribeiro, Echeveste & Danilevicz (2000): 0,5 – Muito difícil; 1,0 – Difícil; 1,5 – Moderada; 2,0 – Fácil. Por exemplo, para o serviço “Participação em seminários”, a dificuldade foi considerada no nível difícil em função dos recursos disponibilizados para esta atividade estarem restritos ( $F_j=1,0$ ). Os demais resultados estão apresentados no Relatório Técnico 038-V – Matriz dos Serviços.

#### 3.2.2.5 Avaliação do Tempo de Implementação do Serviço ( $T_j$ )

Avaliou-se, nesta etapa, o tempo para atuação em uma determinada atividade do serviço. A avaliação pode ser realizada de maneira semelhante à escala utilizada na etapa anterior: 0,5 – Muito grande; 1,0 – Grande; 1,5 – Moderado; 2,0 – Pequeno. Por exemplo, para o serviço “Participação em seminários”, o tempo de implementação do serviço foi considerado pequeno ( $T_j=2,0$ ). Os demais resultados estão apresentados no Relatório Técnico 038-V – Matriz dos Serviços.

### 3.2.2.6 Priorização dos Serviços ( $IS_j^*$ )

Partindo-se da importância atribuída a cada atividade e das análises anteriores, que envolvem dificuldade de implementação e tempo de implementação, calculou-se a priorização das atividades, a qual foi estabelecida pela Equação 5, proposta por Ribeiro *et al.* (2000):

$$IS_j^* = IS_j \times \sqrt{F_j} \times \sqrt{T_j} \quad (5)$$

Onde:

$IS_j^*$  - importância corrigida dos serviços

$IS_j$  – importância dos serviços

$F_j$  – dificuldade de implantação do serviço

$T_j$  – tempo de implementação do serviço

O resultado parcial do índice de importância corrigida dos serviços é apresentado na tabela 10 e os demais resultados estão apresentados no Relatório Técnico 038-V – Matriz dos Serviços. A importância dos serviços será tanto maior quanto maior for sua importância corrigida. A ordenação dos resultados será efetuada com o uso do Diagrama de Pareto. O ANEXO XI apresenta o Pareto completo da Priorização dos Serviços prestados ( $IS_y^*$ ).

### 3.2.3 Matriz de Recursos Humanos e Infra-Estrutura ( $DR_{ij}$ e $DR_{ij}$ )

A Matriz de Recursos quantifica os itens de Infra-Estrutura e de Recursos Humanos. Visando atender tanto as Características da Qualidade anteriormente desdobradas ( $DR_{ij}$ ) quanto os Serviços envolvidos ( $DR_{ij}$ ), viu-se necessário dividir a Matriz de Recursos em duas Matrizes distintas e citadas anteriormente ( $DR_{ij}$  e  $DR_{ij}$ ).

Partindo das matrizes  $DR_{ij}$  e  $DR_{ij}$ , analisou-se qual é a situação atual dos recursos da empresa frente às exigências demandadas pelos clientes. Posteriormente traçam-se as mudanças necessárias para os recursos, através da melhoria dos procedimentos que os influenciam, para, assim, se atender a Qualidade Demandada pelo cliente. A Figura 29 apresenta de forma esquemática as Matrizes de Recursos.

Tabela 10 – Pareto parcial da priorização dos serviços prestados ( $IS_j$ )

| SERVIÇOS PRESTADOS                | $IS_j$ | $F_j$ | $T_j$ | $IS_j^*$ |   |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|----------|---|
| Atendimento por telefone          | 243,3  | 2,0   | 2,0   | 486,6    |  |
| Consulta a acervos técnicos       | 290,8  | 2,0   | 1,0   | 411,2    |  |
| Reunião com o cliente             | 224,2  | 2,0   | 1,5   | 388,5    |  |
| Comerciar serviços de consultoria | 174,6  | 1,5   | 1,0   | 213,8    |  |
| Estudo da norma a ser utilizada   | 297,8  | 1,0   | 0,5   | 210,6    |  |



Figura 29 – Matriz dos Recursos

### 3.2.3.1 Desdobramento da Infra-Estrutura e Recursos Humanos

Na matriz de recursos foram listados todos os itens da Infra-Estrutura e Recursos Humanos que tenham relação com o atendimento das Características de Qualidade e Serviços Prestados. Esta listagem deve conter todos os equipamentos existentes e possíveis de serem utilizados, assim como os Recursos Humanos também necessários ao atendimento das Características da Qualidade e realização dos Serviços.

Após o desdobramento supra citado, os itens foram agrupados e organizados em uma árvore lógica formando as linhas da Matriz dos Recursos. O Quadro 11 apresenta a listagem parcial do Desdobramento da Infra-Estrutura e Recursos Humanos. A lista completa encontra-se nas linhas da matriz apresentada no Relatório Técnico 038-VI.

### 3.2.3.2 Relacionamento dos itens de Infra-Estrutura e Recursos Humanos com as Características de Qualidade ( $DR_{ij}$ )

Nesta etapa, foram definidos os graus da relação existentes entre os itens de infraestrutura e recursos humanos e as Características de Qualidade. Para escalonamento do grau de relação foi utilizada a mesma escala proposta em 3.2.2.2.

A relação pode ser estabelecida respondendo à questão: Se o recurso (i) estiver em níveis excelentes, estará assegurada a Característica da Qualidade (j)? Se a resposta for sim, então a relação é forte (relação=9); se a resposta for parcialmente, então a relação é média (relação=3); se a resposta for fraca, então a relação é fraca (relação=1) e se a relação é inexistente, a relação é nula (relação=0). Os resultados completos estão apresentados no Relatório Técnico 038-VI.

### 3.2.3.3 Relacionamento dos itens de Infra-estrutura e Recursos Humanos com os Serviços ( $DR_{ij}$ )

Nesta etapa, se relacionou o grau de interação existente entre os itens de infraestrutura e recursos humanos com os procedimentos que compõem o serviço. Para escalonamento do grau de relação entre os itens se utilizou a mesma escala proposta anteriormente.

A relação foi estabelecida respondendo a questão: se o recurso (i) estiver em níveis excelentes, estará assegurada a qualidade dos Serviços (j)? Se a resposta for sim, então a relação é forte (relação=9), se a resposta for parcialmente, então a relação é média (relação=3), se a resposta for fraca, então a relação é fraca (relação=1) e se a relação é inexistente, a relação é nula (relação=0). O resultado do relacionamento é apresentado no Relatório Técnico 038-VII.

### 3.2.3.4 Definição da Importância dos Itens de Recursos Humanos e Infra-Estrutura ( $IR_i$ )

A importância dos itens de recursos humanos e infraestrutura determina a contribuição do item para qualidade demandada pelo mercado. Foi calculada a importância de cada item, independentemente, com relação às Características da Qualidade e aos procedimentos dos Serviços existentes.

Quadro 11 – Desdobramento de itens da Infra-Estrutura e Recursos Humanos

|              |                   |   |
|--------------|-------------------|---|
| Pessoal      | Administrativo    | Auxiliar Administrativo<br>Auxiliar Financeiro<br>Secretária<br>Bibliotecário<br>Porteiro |
|              | Comercial         | ...   |
|              | Técnico           | ...   |
|              | Limpeza           | ...   |
| Equipamentos | Informática       | Computadores<br>Impressoras<br>Fax<br>...   |
|              | Comunicação       | ...   |
|              | Audiovisual       | ...   |
|              | Geral             | ...   |
|              | Ensaio            | ...   |
| Mobiliário   | Escritório        | Controle de temperatura<br>Mesa para reunião<br>...                                       |
|              | Biblioteca        | ...   |
| Área Física  | Controle          | Portaria  |
|              | Atividade Técnica | Laboratórios  |
|              | Administrativa    | Sala de reunião   |

As Equações 6 e 7, propostas por Ribeiro *et al.* (2000), foram adaptadas para a situação em questão. Levou-se em consideração a intensidade do relacionamento, apresentada nas matrizes e a priorização das Características da Qualidade (IQ<sub>j</sub>) e dos Serviços (IS<sub>j</sub>).

$$IR'_i = \sum_{j=1}^n DR_{ij} \times IQ_j \quad (6)$$

$$IR''_i = \sum_{j=1}^n DR_{ij} \times IS_j \quad (7)$$

Onde:

$IR_i'$  = Importância dos Recursos Humanos e Infra-Estrutura com referência às Características da Qualidade

$IR_i''$  = Importância dos Recursos Humanos e Infra-Estrutura com referência aos procedimentos dos Serviços

$DR_{ij}$  = Intensidade do relacionamento entre as Características da Qualidade e os itens de Recursos Humanos e Infra-Estrutura

$DR_{ij}$  = Intensidade do relacionamento entre os procedimentos dos Serviços e os itens de Recursos Humanos e Infra-Estrutura

$IQ_j^*$  = Priorização das Características da Qualidade

$IS_j^*$  = Priorização dos procedimentos dos Serviços

A importância dos itens de Recursos Humanos e Infra-Estrutura foi obtida pela soma aritmética da Importância dos Recursos Humanos e infra-estrutura com referência às Características da Qualidade ( $IR_i'$ ) e com referência aos procedimentos dos Serviços ( $IR_i''$ ), conforme a Equação 8.

$$IR_i = IR_i' + IR_i'' \quad (8)$$

Os resultados da Equação 8 foram divididos por 1000, e arredondados, para gerar um valor com menor número de casas decimais. Como exemplo de aplicação da equação 8, para o item de Recursos Humanos “Bibliotecário”, tem-se o seguinte resultado:

$$IR_i = (1 \times 31) + (1 \times 110) + (1 \times 474) + (1 \times 42) + (1 \times 16) + (1 \times 62) + (9 \times 192,1) + (9 \times 411,2) = 6173/1000 = 6,2$$

A Equação 8 foi utilizada para o cálculo final da importância corrigida dos recursos, assim como para o estabelecimento do plano de melhorias.

### 3.2.3.5 Avaliação do Custo de Implantação dos itens de Infra-Estrutura e Recursos

#### Humanos ( $C_i$ )

A avaliação dos custos envolvidos permitiu a análise custo/benefício dos itens relacionados à implantação e manutenção dos recursos de Infra-Estrutura e Recursos Humanos. Devido à escassez de recursos disponíveis, principalmente tratando-se de uma instituição pública, a avaliação dos custos envolvidos e a priorização dos mesmos é um dos fatores fundamentais para a tomada de decisão.

A análise dos custos foi desenvolvida conforme a proposta de Ribeiro *et al.* (2000): 0,5 – custo muito alto; 1,0 – custo alto; 1,5 – custo moderado; 2,0 – custo baixo. Como exemplo, para o item de Infra-Estrutura “Computadores”, o custo foi considerado alto com  $C_x = 1,0$ .

### 3.2.3.6 Avaliação da dificuldade de Implantação ( $L_i$ )

Para a avaliação da dificuldade de Implementação adotou-se a mesma escala do item anterior proposta por Ribeiro *et al.* (2000): 0,5 – muito difícil; 1,0 – difícil; 1,5 – moderado; 2,0 – fácil. Utilizando-se do mesmo item exemplificado anteriormente, a dificuldade de implementação foi considerada difícil com  $L_i = 1,0$ .

### 3.2.3.7 Priorização dos Recursos Humanos e Infra-Estrutura ( $IR_i$ )

A priorização proposta neste item apresentou os itens de Recursos Humanos e Infra-Estrutura que, caso desenvolvidos, podem trazer maior retorno financeiro para empresa, considerando tanto os itens de Características da Qualidade quanto os procedimentos dos Serviços prestados.

Esta priorização seguiu o modelo proposto por Ribeiro *et al.* (2000), apresentado no item 3.2.1.5., sendo influenciada pelos seguintes fatores: índice de importância dos itens de Infra-Estrutura e Recursos Humanos, custo e dificuldade de implementação, de acordo com a Equação 9:

$$IR_i^* = IR_i \times \sqrt{C_i} \times \sqrt{L_i} \quad (9)$$

Onde:

$IR_i^*$  - Importância corrigida dos itens de Infra-Estrutura e Recursos Humanos

$IR_i$  - Importância dos itens de Infra-Estrutura e Recursos Humanos

$C_i$  - Custo de implantação dos itens de Infra-Estrutura e Recursos Humanos

$L_i$  - Dificuldade de implantação dos itens de Infra-Estrutura e Recursos Humanos

Para o exemplo do item de Infra-Estrutura “Computadores”, o cálculo de  $IR_i^*$  resulta:

$$IR_i^* = 17,0 \times \sqrt{1} \times \sqrt{1} = 17,0$$

Ordenou-se a importância dos itens de Infra-Estrutura e Recursos Humanos através do Diagrama de Pareto. O resultado parcial da importância corrigida dos itens de Infra-Estrutura é apresentado na tabela 11.

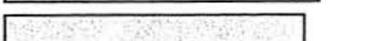
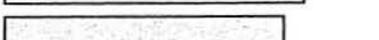
O item de Infra-Estrutura “Correio eletrônico” foi priorizado por ser importante para contatos comerciais e obtenção de informações gerais. A melhoria deste item pode ser feita com um baixo custo e uma baixa dificuldade para implementação. O resultado parcial da importância corrigida dos itens de Recursos Humanos é apresentado na tabela 12. O item de Recursos Humanos “Auxiliar Comercial” foi priorizado em função deste cargo aumentar o faturamento da instituição, estreitar o relacionamento com os clientes e evitar insatisfações por falta de esclarecimentos.

A importância da Infra-Estrutura e dos Recursos Humanos será tanto maior quanto maior for sua importância corrigida. A ordenação dos resultados pode ser visualizada com o uso do Diagrama de Pareto. O ANEXO VI apresenta o Pareto completo da Priorização dos itens de Infra-Estrutura e Recursos Humanos ( $IR_i^*$ ).

Tabela 11 – Pareto parcial da priorização dos itens de Infra-Estrutura ( $IR_i^*$ )

| Infra-Estrutura        | $IR_i$ | $C_i$ | $L_i$ | $IR_i^*$ |   |
|------------------------|--------|-------|-------|----------|---|
| Correio Eletrônico     | 18,3   | 2,0   | 2,0   | 36,6     |  |
| Software e aplicativos | 17,3   | 1,0   | 1,0   | 17,3     |  |
| Computadores           | 17,0   | 1,0   | 1,0   | 17,0     |  |
| Central telefônica     | 23,0   | 1,0   | 0,5   | 16,3     |  |
| Cadeiras               | 7,2    | 2,0   | 2,0   | 14,4     |  |
| Fax                    | 11,2   | 1,5   | 1,0   | 13,8     |  |
| Impressoras            | 9,5    | 1,5   | 1,0   | 11,7     |  |

Tabela 12 – Pareto parcial da priorização dos itens de Recursos Humanos ( $IR_i^*$ )

| Recursos Humanos   | $IR_i$ | $C_i$ | $L_i$ | $IR_i^*$ |   |
|--------------------|--------|-------|-------|----------|---|
| Auxiliar comercial | 32,3   | 1     | 1     | 32,3     |    |
| Pós-graduados      | 35,7   | 0,5   | 1,5   | 30,9     |   |
| Secretária         | 19,7   | 1,5   | 1,5   | 29,5     |  |
| Engenheiro         | 31,3   | 0,5   | 1,5   | 27,1     |  |
| Técnicos           | 21,1   | 1,0   | 1,5   | 25,8     |  |
| Telefonista        | 16,0   | 1,5   | 1,5   | 24,0     |  |
| Recepcionista      | 6,6    | 1,5   | 1,5   | 10,0     |  |

### 3.2.4 Matriz de Custos ( $DC_{ij}$ e $DC_{ij}$ )

Esta etapa contempla o preenchimento de uma matriz idêntica à Matriz dos Recursos, isto é, com o desdobramento da Infra-Estrutura e Recursos Humanos nas linhas e as Características da Qualidade e Serviços nas colunas. A Figura 30 apresenta as Matrizes de Custo ( $DC_{ij}$  e  $DC_{ij}$ ):

Diferente do interesse da Matriz de Recursos, aqui o objetivo foi verificar a viabilidade de implementação de melhorias associadas às Características de Qualidade e aos Serviços, alocando-se custos proporcionais de Recursos Humanos e de Infra-estrutura necessários. Desta forma, numa análise posterior, concluiu-se quais os itens associados às Características de Qualidade e Serviços que possuem melhor relação custo x benefício.



Figura 30 – Matriz dos Custos

O preenchimento desta matriz foi realizado quantificando, em unidades financeiras, o custo dos itens de Infra-estrutura e Recursos Humanos. O total quantificado foi distribuído de acordo com o nível de relacionamento proposto na Matriz de Recursos. Como resultado, esta matriz forneceu um orçamento preliminar para os recursos necessários, assim como uma estimativa dos custos associados à manutenção/melhoria das especificações das Características de Qualidade e dos Serviços para a operação em patamares superiores de qualidade.

Os custos mensais dos itens de Recursos Humanos foram estimados pelo número de funcionários envolvidos e multiplicado pelo salário da função, com encargos incluídos e pelo percentual de tempo dedicado à função. O resultado final do cálculo dos custos mensais dos itens de Recursos Humanos está apresentado no Relatório Técnico 038-VIII (Matriz de Custos). A tabela 13 apresenta o Pareto dos custos de Recursos Humanos.

Como exemplo, para o item de Recurso Humano “Pós-graduado” se considerou necessários três funcionários com salário médio e encargos na ordem de R\$ 8.370,00 com dedicação de 95% do tempo disponível, totalizando aproximadamente R\$ 23.900,00 por mês.

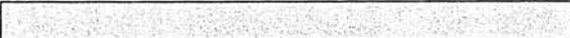
O custo mensal de um item de Infra-estrutura foi calculado pelo custo mensal de aquisição do equipamento (valor do equipamento dividido pelo tempo de amortização em ano) somado ao custo de operação e manutenção do equipamento. Este resultado é multiplicado pelo percentual de utilização do equipamento, isto é, o percentual do tempo dedicado ao serviço em estudo.

Tabela 13 – Pareto dos custos dos Recursos Humanos

| Recursos Humanos        | Custo Mensal R\$ |  |
|-------------------------|------------------|--|
| Pós-graduados           | 239              |  |
| Engenheiro              | 132              |  |
| Técnicos                | 68,9             |  |
| Auxiliar comercial      | 19,3             |   |
| Bibliotecário           | 6,7              |   |
| Auxiliar Administrativo | 4,8              |   |
| Auxiliar Financeiro     | 4,8              |   |
| Recepcionista           | 4,48             |   |
| Telefonista             | 4,48             |   |
| Secretária              | 4,46             |   |
| Auxiliar de limpeza     | 1,4              |   |
| Porteiro                | 0,3              |  |

O resultado final do cálculo de custo mensal dos itens de Infra-estrutura está apresentado no Relatório Técnico 038-VIII (Matriz de Custos). A tabela 14 apresenta o Pareto dos dez principais custos de Infra-estrutura.

Tabela 14 – Pareto dos custos de Infra-estrutura

| Infra-estrutura           | Custo Mensal R\$ |  |
|---------------------------|------------------|--|
| Laboratórios              | 41,1             |  |
| Equipamentos para ensaios | 31,3             |  |
| Controle de temperatura   | 12,7             |  |
| Veículo                   | 4,3              |   |
| Computadores              | 3,9              |   |
| Circuito fechado de TV    | 2,9              |   |
| Telefone celular          | 2,5              |   |
| Central telefônica        | 1,6              |   |
| Máquina de fotocópias     | 0,8              |   |
| Sistema de iluminação     | 0,7              |   |

Como exemplo, para o item de Infra-estrutura “Laboratórios”, se considerou um custo de aquisição de R\$ 25.000 com período de amortização de 15 anos. O custo mensal de operação e manutenção foi estimado em R\$ 5.000 com um tempo de dedicação de 80%, resultando num custo mensal estimado de R\$ 4.110.

Após o término dos cálculos de custo de cada um dos recursos existentes, se distribuiu tais custos nos itens de Características de Qualidade e dos Serviços de acordo com a inter-relação definida na matriz anterior. Desta forma buscou-se a operação do sistema em patamares superiores de qualidade.

#### 3.2.4.1 Distribuição dos Custos dos Recursos aos itens de Características de Qualidade e Serviços

Após o cálculo do custo mensal associado a cada um dos itens de Recursos, sejam eles de salários, aquisição, manutenção ou operação, conforme apresentado no item 3.2.4, os mesmos foram distribuídos aos itens de Características de Qualidade e a Serviços de acordo com as relações definidas na Matriz de Recursos. Assim, dividiu-se o custo mensal total de cada recurso pelo somatório das relações do mesmo recurso. Obtido o valor monetário de cada relação, multiplicou-se pela intensidade da relação existente entre o recurso e a Característica de Qualidade ou Serviços.

#### 3.2.4.2 Totalização do Custo de Sustentação/Melhoria das Características de Qualidade e dos Serviços

Em um dos passos descrito anteriormente, fez-se a alocação do custo envolvido em cada um dos itens de Característica de Qualidade e de Serviços. A totalização destes custos de sustentação/melhoria foi obtida pelo somatório de todos os valores alocados na coluna de um determinado item, seja ele de Característica de Qualidade ou de Serviços. O valor monetário obtido representa o custo de manutenção/melhoria do item de Característica de qualidade ou Serviços correspondente.

A ordenação dos custos resultantes será efetuada com o uso do Diagrama de Pareto. O resultado parcial dos custos referentes às Características da Qualidade é apresentado na tabela 15 e os referentes aos Serviços na tabela 16.

O ANEXO VII apresenta o Pareto completo dos custos referentes às Características da Qualidade, enquanto o ANEXO VIII apresenta o Pareto completo dos custos referentes aos Serviços prestados.

Tabela 15 – Pareto parcial dos custos referentes às Características da Qualidade

| <b>Características da Qualidade</b>                | <b>Custo Mensal RS</b> |  |
|--|------------------------|--|
| Percentual de ensaios credenciado ao INMETRO (%)   | 36,0                   |  |
| Filiado a Rede Metrológica/RS (Sim/Não)            | 33,4                   |  |
| Credenciado ao INMETRO (Sim/Não)                   | 33,4                   |  |
| Número de desenvolvimentos especiais por ano (N.)  | 31,0                   |  |
| Esclarecimento neces. do equip. p/ensaio (Sim/Não) | 29,0                   |  |

Tabela 16 – Pareto parcial dos custos referentes aos Serviços

| <b>Serviços</b>                                     | <b>Custo Mensal RS</b> |  |
|---|------------------------|--|
| Consulta tempo necessário para realização do ensaio | 41,18                  |  |
| Desenvolvimento de projetos especiais               | 37,94                  |  |
| Análise dos equipamentos necessários para o ensaio  | 37,62                  |  |
| Comercialização de serviços normalizados            | 35,51                  |  |
| Elaboração e aprovação do relatório final           | 35,17                  |  |

#### 3.2.4.3 Relacionamento da Importância do item com o custo

Nesta etapa fez-se uma comparação relativa de quais itens tem grande importância, segundo a qualidade reconhecida pelos clientes, e baixo custo para a sua implementação. Desta forma, priorizou-se os itens com melhor relação Custo x Benefício.

Segundo Ribeiro *et al.* (2000), essa comparação irá revelar se a alocação de recursos aos procedimentos está sendo orientada pela importância destes itens para a qualidade, ou seja, pela satisfação do cliente.

A Figura 31 apresenta parcialmente os cinco itens das Características de Qualidade mais importantes com seus respectivos custos. O ANEXO IX apresenta a relação completa dos itens de Característica de Qualidade.

A Figura 32 apresenta os cinco itens de Serviços mais importantes com seus respectivos custos. O ANEXO X apresenta a relação completa dos itens de Serviços.

### 3.2.5 Planejamento da Qualidade

Concluídas as fases do modelo apresentado neste capítulo, o próximo passo é essencial para provocar a mudança organizacional – Planejamento da Qualidade. O Planejamento da Qualidade realizado seguiu o formato proposto por Ferreira (1997), sendo constituído de três etapas básicas: Plano de Melhoria das especificações; Plano de Melhoria dos serviços; Plano de Melhoria da Infra-Estrutura e Recursos Humanos.

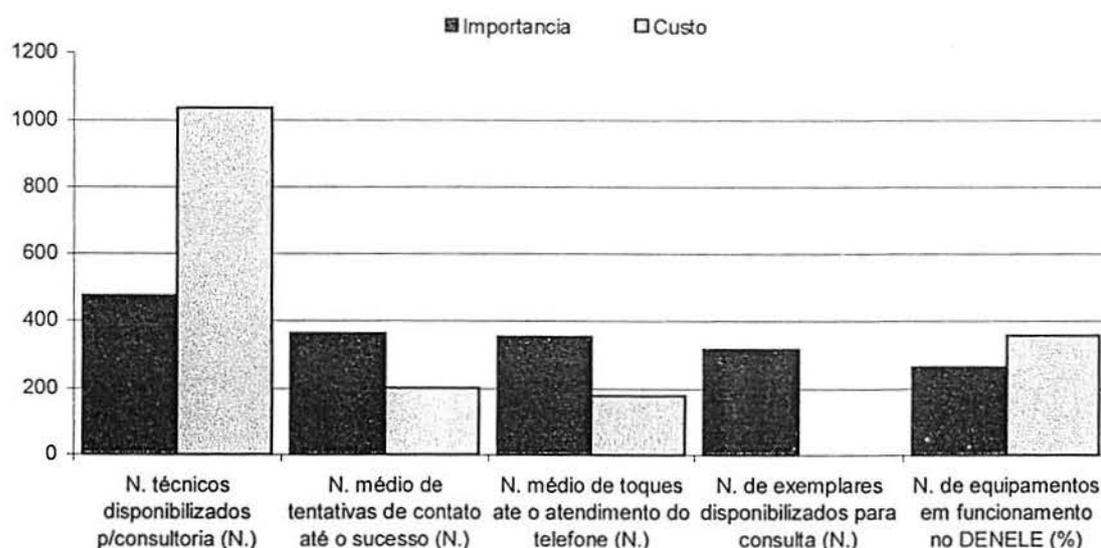


Figura 31 – Relação do custo x benefício dos cinco principais itens da Característica de Qualidade.

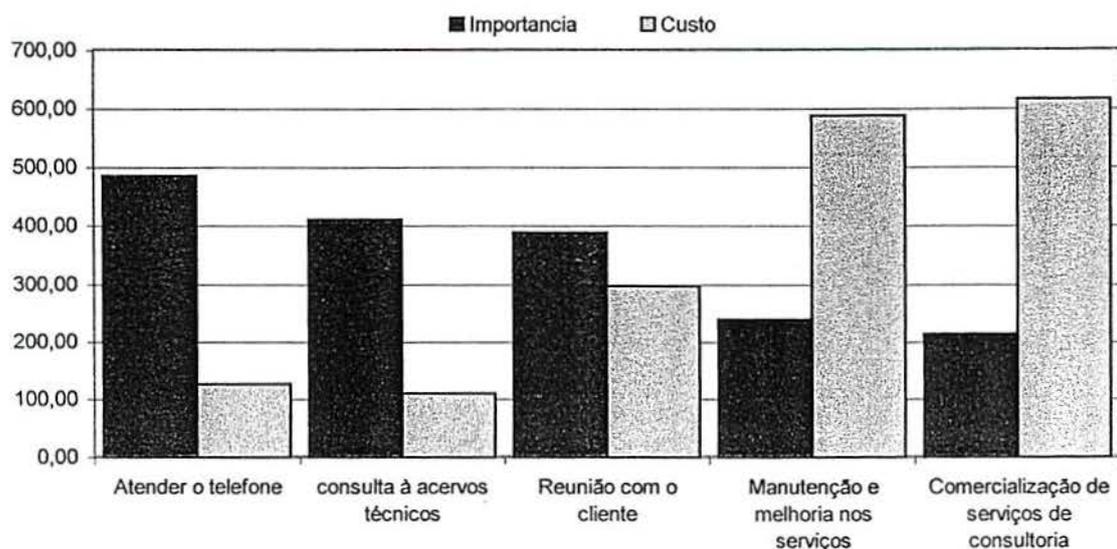


Figura 32 – Relação do custo x benefício dos cinco principais itens de Serviços.

Assim, foram elaborados diferentes Planos de Melhoria, com a finalidade de estabelecer um novo padrão para Qualidade do Serviço prestado. Com isto, se passa pelo estabelecimento de novas especificações, que estão mais próximas daquilo que é demandado pelo cliente. Serão descritos no capítulo 4 os Planos de Melhoria gerados por este modelo.

## **CAPÍTULO 4**

### **PLANEJAMENTO DA QUALIDADE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Tendo como principal objetivo a melhoria da qualidade dos serviços prestados pelo DENELE, o uso do método QFD auxiliou no discernimento dos itens que possuem maior importância na construção da qualidade e conseqüente satisfação do cliente. Uma vez identificados os aspectos a serem desenvolvidos, buscou-se a formulação de um plano de melhoria contemplando cada uma das áreas abordadas: especificações, serviços, infraestrutura e recursos humanos. Esse plano de melhorias será apresentado neste capítulo.

Observou-se que as exigências dos clientes, coletadas na pesquisa de mercado, abordaram dois pontos principais: o conhecimento e as práticas comerciais. Os clientes que procuram o DENELE, como instituição de pesquisa e ensaios laboratoriais, buscam encontrar nesta instituição uma referência em conhecimentos para suprir deficiências em determinados assuntos. Outra importante demanda se refere às necessidades comerciais. No período em que foi efetuada a pesquisa de mercado, a central telefônica do DENELE encontrava-se em manutenção e a conexão à Internet, através de linha discada, era difícil, apresentando

constantes interrupções. Desta forma, o contato com o DENELE exigia muitas tentativas, causando insatisfação ao cliente.

Nas seções seguintes, serão apresentados os Planos de Melhoria para cada uma das demandas priorizadas pelos clientes. Para elaboração destes Planos de Melhoria foram necessárias nove reuniões, realizadas na biblioteca do departamento, com a participação de todos os funcionários do DENELE, citados no Quadro 12. As reuniões tiveram início em setembro de 2001 e, com frequência quinzenal, nas tardes de sexta-feira, terminaram em dezembro do mesmo ano.

Quadro 12 – Cargo dos funcionários responsáveis pela elaboração dos Planos de Melhoria e formação

| <b>Cargo</b>                     | <b>Formação</b>  |
|----------------------------------|--|
| Diretor do CIENTEC               | Engenheiro Eletricista, especialização em automação da medição e planejamento energético |
| Gerente do DENELE                | Engenheiro Eletricista   |
| Engenheiro responsável LIEM      | Engenheiro Eletricista, especialização Eng. qualidade                                    |
| Engenheiro Laboratorista do LIEM | Engenheiro Eletricista, especialização Eng. segurança                                    |
| Engenheiro do LIEM               | Engenheiro Eletricista   |
| Engenheiro responsável LBBT      | Engenheiro Eletricista   |
| Engenheiro responsável pelo LAT  | Engenheiro Mecânico, especialização Eng. qualidade                                       |
| Laboratorista LBAT               | Técnico Eletrônica   |
| Laboratorista LIEM               | Técnico Eletrônica   |
| Secretário responsável DENELE    | Segundo grau completo  |
| Adm. Infra-Estrutura DENELE      | Graduação em história  |
| Resp. Informática CIENTEC        | Técnico em automação   |
| Telefonista do CIENTEC           | Segundo grau completo  |

#### 4.1 PLANO DE MELHORIA DAS ESPECIFICAÇÕES

O Plano de Melhoria das Especificações se baseou nos resultados obtidos pela Priorização das Características da Qualidade, levando em consideração os resultados obtidos na Matriz de Custo e na Matriz de Recursos conforme apresentado no ANEXO IX. A partir

deste ponto, se revisou e se estabeleceu novas especificações para as Características da Qualidade, assim como o direcionamento de recursos humanos e financeiros para tais características, com o intuito de melhor atender às demandas dos clientes.

Como os recursos financeiros são limitados, se realizou o Plano de Melhoria das Especificações com a revisão das especificações das Características da Qualidade que possuíam grande importância sob a ótica do cliente e, principalmente, com pouca necessidade de investimento.

Além das Características de Qualidade terem tido suas especificações revisadas, foram avaliadas também as relações existentes entre elas. As cinco Características da Qualidade priorizadas foram: o número de técnicos disponibilizados para consultoria, o número médio de tentativas de contato até o sucesso, o número médio de toques até o atendimento do telefone, o número de exemplares controlados disponibilizados para consulta (normas) e o percentual de desconto para empresas parceiras. Estas cinco Características da Qualidade priorizadas possuem as seguintes correlações entre si:

1. Número médio de tentativas de contato até o sucesso: possui correlação positiva fraca com o número médio de toques até o atendimento do telefone.
2. Percentual de desconto para empresas parceiras: possui correlação negativa fraca com as Características da Qualidade número médio de tentativas de contato até o sucesso e número médio de toques até o atendimento do telefone. Isto se deve ao fato de o aumento do desconto supor um aumento do número de tentativas de contato com o DENELE.

As especificações projetadas foram definidas no capítulo anterior, apresentadas na Matriz V, e comentadas nas seções 3.2.1.8 e 3.2.1.9. No Quadro 13 as especificações projetadas dos itens de Característica de Qualidade priorizados são comparadas com as especificações atuais.

Definidas as novas especificações, o corpo técnico envolvido neste trabalho se encarregou de estabelecer um plano de ação para o alcance das mesmas, utilizando a técnica do 5W1H como ferramenta para a realização deste planejamento. Os 5W e 1H significam *Who* (quem), *What* (o que), *Where* (onde), *When* (quando), *Why* (por que) e *How* (como) e buscam manter e aumentar os patamares de qualidade dos itens críticos e identificá-los. Também indicam o que fazer para melhorá-los, onde se deve atuar, os prazos para realização das tarefas, os responsáveis pelas tarefas, os meios de execução da tarefa e o porquê.

Quadro 13 – Características de qualidade priorizadas, especificações atuais e projetadas

| <b>Priorização das características de qualidade</b>         | <b>Atual</b> | <b>Projetada</b> |
|---|--------------|------------------|
| Aumentar o nº de técnicos disponibilizados para consultoria | 0            | 2                |
| Diminuir o nº médio de tentativas de contato até o sucesso  | 3            | 1                |
| Diminuição do nº médio de toques até o atendimento do tel.  | 5            | 3                |
| Aumento do nº de exemplares disponibilizados p/ consulta    | 200          | 260              |
| Aumentar o percentual de desconto para empresas parceiras   | 0%           | 5%               |

Serão apresentados os planos propostos para os cinco principais itens das Características de Qualidade priorizadas.

**O que** Aumentar para dois o número de técnicos disponibilizados para a consultoria

**Onde** No departamento técnico do DENELE.

**Por que** Para possibilitar a abertura de um serviço de consultoria, suprimindo principalmente a deficiência mercadológica em conhecimentos de EMC/EMI. Além disto, para proporcionar um aumento na receita do DENELE e na satisfação dos clientes. Mesmo se tratando de uma característica que envolve alto custo, a maior parte deste é referente aos salários de profissionais técnicos envolvidos. Como o DENELE se trata de uma instituição de pesquisa, estes custos já fazem parte do negócio atualmente desenvolvido.

**Como** Com o direcionamento de dois funcionários técnicos para função de consultoria (desenvolvimento de novos produtos dentro do DENELE, reuniões técnicas com o cliente, entre outros serviços de consultoria)

**Quem** Leandro/Caloy (LIEM).

**Quando** Consultoria no desenvolvimento de novos produtos – Setembro/2001  
Reuniões técnicas com o cliente – Setembro/2001  
Cursos e palestras técnicas sobre assuntos requisitados – Julho/2002

**O que** Diminuir o número médio de tentativas de contato até o sucesso

**Onde** No departamento comercial do DENELE.

**Por que** Com a redução do número médio de tentativas de contato até o sucesso, o departamento poderá aumentar o número de ensaios realizados, o faturamento mensal, a participação de mercado e a satisfação do cliente.

**Como** Com substituição da central telefônica por uma nova, com a compra de mais uma linha telefônica fixa, com a disponibilização de E-mail para todos funcionários competentes e com a compra de aparelho celular para área comercial.

**Quem** Gustavo (gerente), Alberto (secretário) e Marina (telefonista).

**Quando** Substituição da central telefônica por uma nova – Dezembro/2001

Compra de mais uma linha telefônica fixa – Outubro/2002

Disponibilização de e-mail para funcionários competentes – Maio/2002

Compra de aparelho celular para área comercial – Janeiro/2003

**O que** **Diminuição do número médio de toques até o atendimento do telefone**

**Onde** No Departamento Comercial do DENELE.

**Por que** Com a redução do tempo de espera do cliente, o departamento poderá aumentar o número de atendimento aos clientes, o faturamento mensal, a participação de mercado e a satisfação do cliente.

**Como** Com a substituição da central telefônica por uma nova, a compra de mais uma linha telefônica fixa e a transferência automática da ligação quando der mais de 3 toques e o telefone não for atendido.

**Quem** Gustavo (gerente) e Marina (telefonista).

**Quando** Substituição da central telefônica por uma nova – Dezembro/2001

Compra de mais uma linha telefônica fixa – Outubro/2002

Transferência automática da ligação – Jan/2002

**O que** **Aumento do número de exemplares disponibilizados para a consulta**

**Onde** Na biblioteca do DENELE e na biblioteca virtual.

**Por que** Despertar o interesse do cliente nos ensaios possíveis de serem realizados no DENELE, trazer o cliente para dentro de DENELE e

aumentar a satisfação do cliente.

- Como** Será disponibilizado imediatamente aos clientes todo o acervo técnico presente no DENELE , inclusive os arquivos exclusivos para a consulta interna e via biblioteca virtual. Será feita uma divulgação a todos clientes do DENELE.
- Quem** Caloy (LIEM), Alberto (secretário), Leandro (LIEM) e Gustavo (gerente).
- Quando** Disponibilização do acervo técnico presente no DENELE – Imediato  
Disponibilização de acervo técnico via biblioteca virtual – Dez/2003  
Divulgação aos clientes via mala direta – Dezembro/2003

**O que** Aumentar o percentual de desconto para empresas parceiras (%)

**Onde** No Departamento Comercial do DENELE.

**Porque** Para estimular as empresas a desenvolverem produtos no DENELE, fidelizar os clientes, aumentar o faturamento do DENELE e a participação no mercado.

**Como** Cedendo a redução tributária para as empresas conveniadas (Lei 10.176), Ceder desconto de 30% para empresas com contrato de desenvolvimento de produtos junto ao DENELE.

**Quem** Flávio (orçamento – LIEM) e Alberto (secretário)

**Quando** Redução tributária para empresas conveniadas – Janeiro/2002  
Desconto para desenvolvimento de produtos no DENELE – Jan/2002

Através do uso do método 5W1H, foram detalhadas as ações a serem feitas com o respectivo prazo para a conclusão. Dentre todas as ações pertencentes ao Plano de Melhoria das Especificações, somente três não foram cumpridas no prazo determinado, o curso e as palestras técnicas sobre os assuntos demandados, cujo material didático ainda está sendo elaborado, a compra de mais uma linha de telefone fixo, que não foi liberada pela alta direção do DENELE e a compra de aparelho celular para área comercial, que também foi visto como aumento de custo pela alta direção do DENELE.

## 4.2 PLANO DE MELHORIA DOS SERVIÇOS

O Plano de Melhoria dos Serviços se baseou na priorização dos Serviços discutidos em 3.2.2.6 . Juntamente com os responsáveis por cada um dos processos analisados, deve-se buscar melhorias e aprimoramentos dos mesmos, utilizando-se de um plano 5W1H, semelhante ao utilizado no item 4.1. Serão apresentados os planos propostos para os cinco principais itens dos serviços priorizados.

### **O que Atender rápido ao telefone**

**Onde** No Departamento Comercial do DENELE.

**Por que** Para facilitar o contato com o DENELE melhorando o atendimento ao cliente, aumentando o faturamento do DENELE e satisfazendo as expectativas dos clientes.

**Como** Com a substituição do telefone fixo por um telefone sem fio e a transferência automática da ligação quando der mais de 3 toques e a ligação não for atendida.

**Quem** Alberto (secretário) e Marina (telefonista).

**Quando** Substituição telefone fixo por telefone sem fio – Dezembro/2001  
Transferência automática da ligação – Janeiro/2002

### **O que Disponibilizar consulta ao acervo técnico do DENELE**

**Onde** Na biblioteca do DENELE e na biblioteca virtual.

**Porque** Para despertar o interesse pelos ensaios realizados pelo DENELE incentivando a presença do cliente dentro do departamento e demonstrando a importância dos ensaios para o desenvolvimento de produtos.

**Como** Será disponibilizado imediatamente todo o acervo técnico presente no DENELE, inclusive os arquivos exclusivos para consulta interna e via biblioteca virtual. Será feita uma divulgação a todos clientes do DENELE.

**Quem** Caloy (LIEM), Alberto (secretário), Gustavo (gerente) e Leandro (LIEM)

**Quando** Disponibilização do acervo técnico presente no DENELE – Imediato

Disponibilização de acervo técnico via biblioteca virtual – Dez/2003

Divulgação aos clientes via mala direta – Dezembro/2003

**O que Aumentar o número de reuniões com o cliente**

**Onde** Na sala de reuniões do DENELE.

**Porque** Para a troca de informações técnicas sobre o desenvolvimento dos ensaios e etapas restantes, para sugestões técnicas no desenvolvimento de produto, para apresentar e comentar os resultados e para conhecer as necessidades dos clientes.

**Como** Marcando reuniões em cada etapa do ensaio (elaboração do plano de ensaio, medições e resultado final).

**Quem** Leandro e Caloy (LIEM), Adão (LBAT), Chiarelli (LBBT) e Marquezan (LAT).

**Quando** Marcar reuniões em cada etapa do ensaio – Janeiro/2002

**O que Comercialização de serviços de consultoria**

**Onde** No DENELE

**Porque** Por causa da demanda do mercado em função de pouco conhecimento em EMC e EMI, do aumento do faturamento, para maior participação de mercado e para a satisfação dos clientes.

**Como** Com a divulgação do novo serviço oferecido, a elaboração de uma tabela de preços para consultoria, a sugestão de modificações no desenvolvimento de novos produtos pelos clientes e propostas de melhoria no produto do cliente.

**Quem** Leandro/Caloy (LIEM).

**Quando** Divulgação do novo serviço oferecido – Janeiro/2002

Elaboração de uma tabela de preços para consultoria – Janeiro/2002

Sugestão de modificações no desenv. novos produtos – Jan/2002

Propostas de melhoria no produto do cliente – Jan/2002

**O que Estudar previamente a norma a ser utilizada no ensaio**

**Onde** No DENELE.

**Porque** Para o conhecimento prévio das necessidades do ensaio e do

equipamento, a redução do prazo para finalização do ensaio, o aumento do faturamento do DENELE e a satisfação dos clientes.

**Como** Com o estudo da norma imediatamente no aceite da proposta comercial.

**Quem** Leandro/Caloy (LIEM), Marquezan (LAT), Adão (LBAT) e Chiarelli (LBBT).

**Quando** Estudo da norma imediatamente no aceite da proposta comercial – Imediatamente.

É importante salientar a forte relação existente entre o Plano de Melhoria das Especificações e o Plano de Melhoria dos Serviços, uma vez que, melhorando uma das especificações, direta ou indiretamente, influenciará em um dos serviços prestados. Desta forma, é interessante que os Planos de Ação de Melhoria das Especificações e dos Serviços sejam elaborados simultaneamente.

Todas as ações pertencentes ao Plano de Melhoria dos Serviços foram executadas no prazo especificado.

#### 4.3 PLANO DE MELHORIA DA INFRA-ESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS

O Plano de Melhoria de Infra-Estrutura e Recursos Humanos baseou-se na priorização discutida em 3.2.3.7. Depois de estabelecido um Plano de Ação para Melhorias em Especificações e Serviços Prestados, se buscou a elaboração de um Plano de Ação para a obtenção de melhorias nos Recursos disponíveis.

**O que Implantar** correio eletrônico para todos funcionários do DENELE

**Onde** No DENELE.

**Por que** Pela necessidade de facilitar o contato com o DENELE, que atualmente é muito difícil, para facilitar o contato com instituições de pesquisa, para a troca de informações com os clientes e para facilitar comunicação interna entre os funcionários.

**Como** Conectando os computadores do DENELE em rede, disponibilizando E-

mail para corpo técnico e comercial e utilizando login e senha para o corpo técnico/comercial.

**Quem** Gustavo (gerente), Max (infra-estrutura) e Carlos (informática).

**Quando** Conectar os computadores do DENELE em rede – Janeiro/2002

Disponibilizar e-mail para corpo técnico e comercial – Janeiro/2002

Utilização de login e senha para corpo técnico/comercial – Janeiro/2002

**O que Contratar Auxiliar Comercial / Secretária**

**Onde** No DENELE.

**Por que** Para buscar novos mercados e novas demandas de mercado, melhor atender os clientes e melhorar os serviços burocráticos.

**Como** Com a abertura de edital para concurso e treinamento nos serviços prestados.

**Quem** Gustavo (gerente) e Antoniazzi (diretor).

**Quando** Abertura de edital para concurso - Durante 2004

Treinamento nos serviços prestados – Durante 2004

**O que Contratar cinco funcionários técnicos (Pós Graduados ou Engenheiros)**

**Onde** No DENELE

**Por que** Tratando-se de uma instituição de pesquisa, ensaios e conhecimento, quanto maior o número de funcionários engenheiro e pós-graduados, maior será o conceito do DENELE no mercado.

**Como** Com a abertura de edital de concurso para novos funcionários e dinamizando o PAT (Programa Anual de Treinamento), com vista à qualificação interna dos funcionários (curso de pós-graduação).

**Quem** Gustavo (gerente) e Antoniazzi (diretor).

**Quando** Abertura de edital para concurso – durante 2001

Dinamizar o PAT – durante 2003

**O que Adquirir e desenvolver software e aplicativos**

**Onde** Nos laboratórios do DENELE

**Por que** Por que novos programas surgiram na área laboratorial reduzindo

substancialmente o tempo de execução do serviço, resultando em um aumento do faturamento e em maior participação de mercado.

**Como** Pesquisando na Internet novos softwares para ensaios laboratoriais e desenvolvendo internamente software em Visual Basic. Buscando empresas que desenvolvam software para desenvolvimento em conjunto.

**Quem** Todos funcionários técnicos do DENELE

**Quando** Atividade contínua

**O que Adquirir quatro novos Computadores**

**Onde** No DENELE

**Por que** Por que com a utilização de diversos ensaios comandados por softwares instalados em computadores, a necessidade por computadores mais adequados é latente, além da necessidade de redução no tempo de processamento das informações. Aumentar a satisfação dos clientes, o faturamento do DENELE e a participação de mercado.

**Como** Levantando orçamentos em diferentes empresas fornecedoras de computadores e buscando recursos para a compra de novos computadores.

**Quem** Gustavo (gerente), Leandro (LIEM) e Carlos (Informática).

**Quando** Outubro/2003

Todas as ações pertencentes ao Plano de Melhoria da Infra-Estrutura e Recursos-Humanos foram cumpridas no prazo determinado, com exceção da abertura do edital para a contratação de 5 funcionários técnicos, que não foi aceita pela diretoria.

#### 4.4 RELACIONAMENTO ENTRE OS PLANOS DE AÇÃO

Conforme comentado anteriormente, ao se melhorar os itens de serviços e recursos existentes, se facilita a melhoria das especificações. O relacionamento existente entre as ações priorizadas em cada um dos Planos de Melhoria está apresentado no diagrama de relações da Fig. 33. Neste diagrama de relações, pode ser observado que os itens priorizados na Melhoria da Infra-estrutura influenciam, direta ou indiretamente, os itens priorizados na Melhoria das

Características da Qualidade. Uma vez equipado o laboratório com bons computadores, será possível que os pós-graduados e engenheiros do DENELE desempenhem adequadamente sua função, utilizando-se de diversas ferramentas disponíveis no computador. Utilizando-se deste benefício, será possível disponibilizar virtualmente o acervo técnico do DENELE aos clientes, tornando os exemplares acessíveis, mesmo à distância. As ações propostas permitem maior suporte nas soluções de problemas decorrentes do desenvolvimento de um produto, uma das principais demandas do cliente.

#### 4.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O cliente que busca uma instituição de pesquisa demanda soluções, principalmente em duas situações básicas: na busca por ensaios para o estudo de conformidade de materiais e equipamentos segundo normas pré-estabelecidas, ou na busca de soluções para problemas no desenvolvimento de novos produtos. Dentro deste contexto se percebeu a necessidade por serviços de consultoria que ainda não são explorados pelo DENELE, através de reuniões técnicas entre cliente e DENELE. Buscou-se assim um corpo técnico qualificado.

Outro ponto priorizado pelos resultados deste trabalho diz respeito à área comercial. Sabia-se, na ocasião da pesquisa, que problemas com a central telefônica e a Internet eram freqüentes. O que não se conhecia era o grau de insatisfação que este fato gerava nos clientes. O uso do QFD abordou a área comercial em cada um dos planos de melhoria desenvolvidos:

- (1) Plano de melhoria das especificações (Características da Qualidade): das sete Características da Qualidade priorizadas, quatro dizem respeito à área comercial: diminuir o número médio de tentativas de contato até o sucesso, diminuir o número médio de toques até o atendimento do telefone, aumentar o percentual de desconto para empresas parceiras e o número de diferentes meios para contatar o DENELE.
- (2) Plano de melhoria dos serviços: dos cinco serviços priorizados o item de maior importância está diretamente relacionado à área comercial, como: atender rápido ao telefone. Outros dois itens têm algum relacionamento com a área comercial: reunião com o cliente, que deve ser inicialmente realizada pela área comercial e posteriormente pela área técnica, e comercialização de serviços de consultoria, que não era realizado na ocasião da pesquisa e poderia ter sido percebido esta demanda pela área comercial.

- (3) Plano de melhoria da Infra-estrutura e Recursos Humanos: dentre os cinco itens priorizados pelo Desdobramento da Qualidade, os dois primeiros estão relacionados diretamente à área comercial: implantar correio eletrônico para todos funcionários do DENELE (na ocasião da pesquisa se tinha somente um e-mail para todo o DENELE, exigindo conexão discada) e necessidade de um auxiliar para área comercial/secretária.

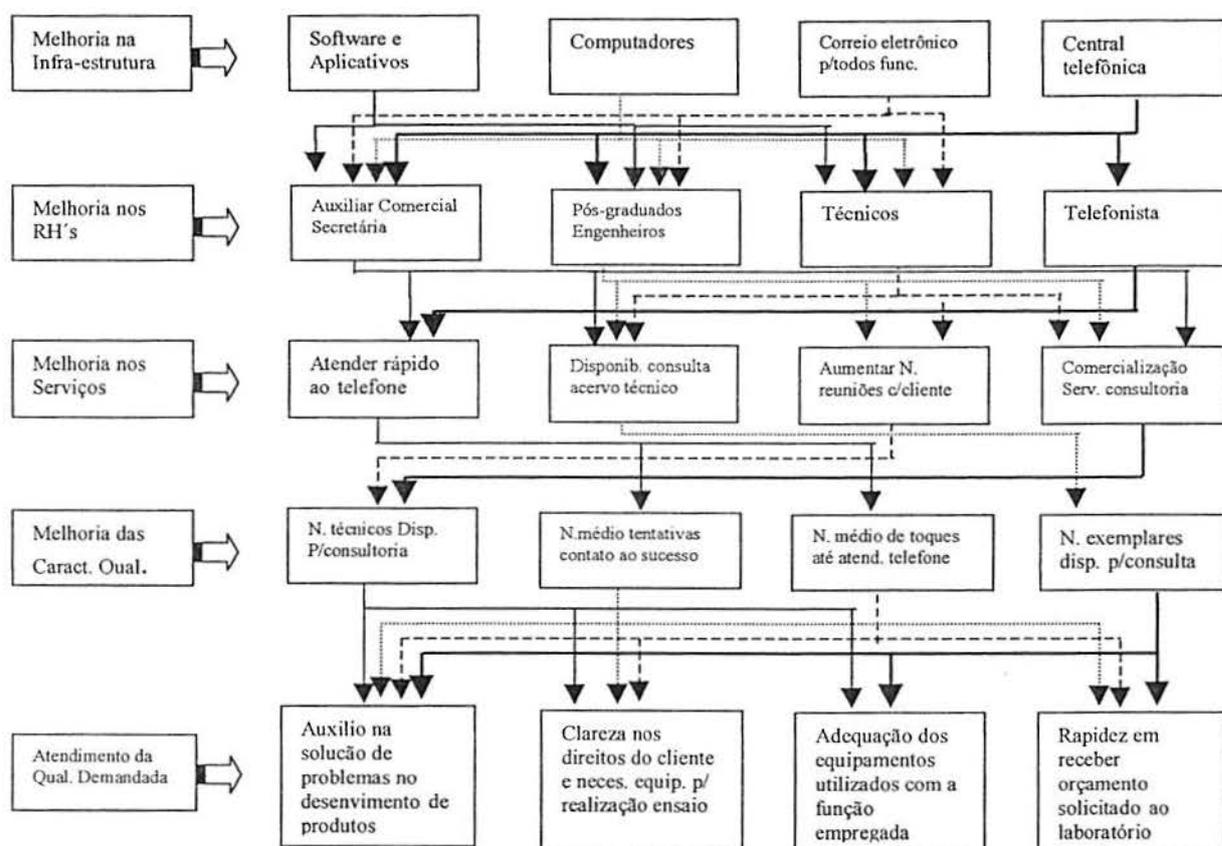


Figura 33 - relacionamento existentes entre as ações priorizadas em cada um dos Planos de Melhoria (diagrama de relações)

Passados dois anos do início da aplicação do QFD no DENELE, alguns resultados já podem ser observados. Dentre as ações que foram propostas nos Planos de Ação, algumas já puderam ser implementadas, enquanto outras aguardam implantação, conforme apresentado no Quadro 14.

Quadro 14 – Acompanhamento da execução das Ações propostas

| Ação Proposta  | Previsão | Resultado da Ação  |
|--|----------|--|
| 1. Consultoria no desenvolvimento de novos produtos  | Set/01   | Em função de uma reestruturação do quadro operacional do DENELE, este serviço passou a ser oferecido a partir de Jan/02, com subdivisão dos serviços de ensaio em dois grupos: homologação e desenvolvimento. Nos ensaios de homologação é expressamente proibida a permanência de clientes nas dependências do DENELE. Nos ensaios de desenvolvimento os técnicos do DENELE, juntamente com o cliente, desenvolvem produtos e se faz uso do serviço de consultoria técnica. |
| 2. Reuniões técnicas com o cliente   | Set/01   | As reuniões técnicas também iniciaram em Jan/02 juntamente com a consultoria no desenvolvimento de novos produtos.   |
| 3. Cursos e palestras sobre assuntos requisitados  | Jul/02   | Até julho de 2003 não houve disponibilidade de tempo para a preparação de material didático e elaboração de cursos e palestras para clientes.  |
| 4. Substituição da central telefônica por uma nova   | Dez/01   | Foi alcançado êxito da ação no prazo determinado.  |
| 5. Compra de mais uma linha telefônica fixa.   | Out/02   | Com a substituição da central telefônica não houve mais a necessidade da compra de uma nova linha telefônica, uma vez que facilitou o contato do cliente junto ao DENELE.  |
| 6. Disponibilização de e-mail para funcionários competentes  | Mai/02   | Foi comprado um servidor de caixa postal e foram conectados todos os computadores em rede e disponibilizado e-mail para todos os funcionários no prazo determinado.  |
| 7. Compra de aparelho celular para área comercial  | Jan/03   | Não foi liberada a compra do celular até Julho de 2003. Está-se usando o telefone celular particular para contato.   |
| 8. Transferência automática da ligação quando ramal ocupado ou quando toca mais de três vezes sem o atendimento. | Jan/02   | Depois da substituição da central telefônica, se programou a transferência automática da ligação, quando não atendida em três toques. Cumpriu-se a ação no prazo determinado.  |
| 9. Disponibilização do acervo técnico presente no DENELE.  | Imediato | Disponibilizou-se o acervo técnico para os clientes imediatamente. Livros raros e normas técnicas foram disponibilizados apenas para consulta interna.   |
| 10. Disponibilização de acervo técnico via biblioteca virtual.   | Dez/03   | Tratando-se de um longo trabalho, o prazo determinado provavelmente não será cumprido. Imagina-se a finalização deste trabalho no segundo semestre de 2004   |
| 11. Divulgação aos clientes, via mala direta, da disponibilização do acervo técnico                              | Dez/03   | Tratando-se de uma ação relacionada à ação 10 e de execução mais simples, acredita-se estar finalizado no segundo semestre de 2004.  |

|  |              |   |
|--|--------------|---|
| 12. Redução tributária para empresas conveniadas, nos ensaios do DENELE. | Jan/02       | Utilizando-se de portarias existentes, se executou a ação no prazo determinado.   |
| 13. Desconto para desenvolvimento de produtos no DENELE.                 | Jan/02       | Em função deste serviço dispensar o relatório de resultados, deu-se um desconto de 20% para ensaios de desenvolvimento no prazo determinado da ação.          |
| 14. Substituição do telefone fixo por um telefone sem fio.               | Dez/01       | Foi executada a ação no prazo determinado.  |
| 15. Marcar reuniões em cada etapa do ensaio.                             | Jan/02       | Até o momento se viabilizou reuniões técnicas apenas para ensaios de desenvolvimento. Para ensaios de homologação não são realizadas reuniões com o cliente.  |
| 16. Divulgação do serviço de consultoria                                 | Jan/02       | Foi executada a ação no prazo determinado.  |
| 17. Elaboração de uma tabela de preços para serviços de consultoria.     | Jan/02       | Foi executada a ação no prazo determinado.  |
| 18. Sugestão de modificações no desenvolvimento de novos produtos.       | Jan/02       | São feitas propostas de melhorias nos ensaios de desenvolvimento. Iniciou-se a ação no prazo determinado.   |
| 19. Propostas de melhoria no produto do cliente.                         | Jan/02       | São feitas propostas de melhoria nos ensaios de desenvolvimento. Iniciou-se a ação no prazo determinado.  |
| 20. Estudo da norma imediatamente no aceite da proposta comercial.       | Imediato     | Foi executada a ação no prazo determinado.  |
| 21. Conectar os computadores em rede.                                    | Jan/02       | Foi executada a ação no prazo determinado.  |
| 22. Abertura de edital de concurso para auxiliar comercial               | Durante 2004 |   |
| 23. Treinamento nos serviços prestados e na área comercial               | Durante 2004 |   |
| 24. Abertura de edital para concurso para contratação de técnicos        | Durante 2001 | Foram contratados três funcionários técnicos para o DENELE e já fazem parte dos responsáveis nos Planos de Ação (QUEM). São eles: Chiarelli, Flávio e Sérgio. |
| 25. Dinamizar o PAT  | Durante 2003 | Em processo de execução   |
| 26. Adquirir quatro novos computadores.                                  | Out/03       | Em processo de execução através de projetos.  |

A utilização do QFD proporcionou o direcionamento de esforços para qualidades demandadas pelos clientes. Isso gerou uma série de resultados, os quais aparecem

sumarizados na Tabela 17. Ao longo dos últimos anos, o percentual de reclamações por ensaio diminuiu de 12% para 0,7%. Os clientes perceberam a melhoria da qualidade e, neste ano de 2003, o volume de ensaios solicitados aumentou substancialmente, ultrapassando 50 ensaios/mês. O aumento no volume de ensaios solicitados resultou em um crescimento proporcional no faturamento do Laboratório. A melhoria da qualidade e a correspondente ampliação dos ensaios são creditadas, principalmente, ao QFD e respectivo plano de ação. Além do crescimento no faturamento do DENELE, conforme apresentado na Tabela 17, o QFD também auxiliou em outros aspectos, tais como: no nível de satisfação dos clientes, no aumento no número de clientes em carteira e na prestação de novos serviços anteriormente não explorados.

Outro aspecto que merece ser discutido é a importância de cada um dos itens citados no questionário fechado. As quatro maiores diferenças entre a importância e a satisfação atribuídas pelos clientes aos diversos itens foram: disponibilidade de normas técnicas, disponibilidade de acervo técnico, sistema de busca e entrega de equipamentos do cliente e processo seguro de embalagem dos equipamentos para transporte. Os dois primeiros itens dizem respeito a normas e obras adquiridas pelo DENELE, que não são disponibilizados para a consulta dos clientes. Normas técnicas têm sua distribuição controlada. O acervo técnico tinha sua consulta limitada por política interna ao DENELE. Conforme descrito nos planos de ação, estas obras estarão disponibilizadas para consulta dos clientes, com prazo já determinado. Para os dois últimos itens já estão sendo feitos contatos com empresas do setor de transporte para terceirização deste serviço. Este serviço terá o custo incorporado ao orçamento, enviado ao cliente, e estará segurado em eventuais danos causados nos equipamentos.

Tabela 17 – Acompanhamento das Melhorias no DENELE

|  | 1999          | 2000          | 2001          | 2002          | 2003<br>(até maio) |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| Faturamento DENELE                                     | R\$125.254,59 | R\$159.409,75 | R\$182.440,00 | R\$233.217,11 | R\$171.953,80      |
| Faturamento<br>DENELE/mês                              | R\$ 10.438    | R\$ 13.284    | R\$ 15.203    | R\$ 19.435    | R\$ 34.391         |
| Crescimento do<br>faturamento anual                    |               | 27,3%         | 14,4%         | 27,8%         | 76,9%              |
| Número de ensaios/ano                                  | 302           | 265           | 301           | 380           | 298                |
| Número médio de<br>ensaios/mês                         | 25            | 22            | 25            | 32            | 59                 |
| Valor médio do ensaio                                  | R\$417,5      | R\$603,8      | R\$608,1      | R\$607,3      | R\$582,9           |
| Número Reclamações de<br>clientes                      | 37            | 28            | 20            | 8             | 2                  |
| Reclamação/ensaios (%)                                 | 12%           | 10,5%         | 6,6%          | 2,1%          | 0,7%               |
| Tempo médio para<br>recebimento do orçamento<br>(dias) | 5             | 4             | 4             | 2             | 1                  |

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSÕES**

#### **5.1 COMENTÁRIOS FINAIS**

Esta dissertação teve como objetivo principal a melhoria nos serviços prestados pelo DENELE, através do uso do QFD. Este método possibilitou traduzir as demandas dos clientes em ações efetivas, contemplando diferentes áreas da instituição, priorizando os itens mais importantes, considerando a percepção do cliente e consolidando melhorias na qualidade. Como objetivos específicos, este trabalho procurou conhecer as reais demandas dos clientes do DENELE, levantando as principais Características da Qualidade e Serviços. Os quais, quando bem atendidos, terão influência marcante no nível de satisfação dos clientes.

No capítulo 2, foi realizada uma revisão bibliográfica, que versou sobre a metodologia do QFD dentro do contexto do TQC. Iniciando-se pelo conceito da qualidade e passando por definições sobre qualidade em serviços, o capítulo termina com o histórico, as abordagens e as vantagens da utilização do QFD. Neste capítulo pode ser observado que a qualidade em produtos e serviços deixou de ser um quesito de diferenciação no mercado, sendo um item da

rotina de trabalho, o que exige a melhoria contínua dentro das instituições que almejam o sucesso.

No capítulo 3, se aplicou o modelo proposto para uma instituição prestadora de serviços, neste caso, o DENELE. O modelo de Desdobramento da Qualidade, adaptado para este caso, contém 35 etapas distribuídas em cinco grupos: Matriz da Qualidade, Matriz dos Serviços, Matriz dos Recursos (Infra-estrutura e Recursos Humanos), Matriz de Custos e Planejamento da Qualidade. Este modelo permitiu a priorização da Qualidade Demandada, das Características da Qualidade, dos Serviços críticos, dos Recursos críticos, das relações custo/benefício de diferentes itens e do Planejamento da Qualidade. Todos os resultados foram obtidos e fundamentados em análises focadas em evidências, em que os dados de saída de uma etapa eram utilizados como dados de entrada da etapa subsequente.

No capítulo 4 foram traçados os Planos de Ação para alcance do objetivo deste trabalho – a melhoria da qualidade dos serviços prestados. Dentre as demandas coletadas na Pesquisa de Mercado, dois pontos chamaram a atenção: a necessidade de deter conhecimentos em áreas relacionadas com a atividade fim (ensaios laboratoriais) e a necessidade em melhorar a atividade comercial do DENELE. Foram determinadas 26 ações dentro de quatro Planos de Ação, com a maioria delas já implementadas. Alguns indicadores de melhoria da qualidade nos serviços prestados pelo DENELE também foram apresentados neste capítulo.

Apesar do tempo despendido para conclusão deste trabalho e dos esforços de todo o grupo técnico envolvido, concluiu-se que foram atingidos os objetivos iniciais, uma vez que foram identificados os itens prioritários, várias melhorias foram colocadas em prática e alguns resultados já podem ser percebidos, demonstrando a potencialidade da metodologia.

Entre os principais resultados obtidos, destacam-se os seguintes: o percentual de reclamações por ensaio diminuiu de 12% para 0,7%; e o volume de ensaios solicitados aumentou em 136%. O aumento no volume de ensaios solicitados resultou em um crescimento proporcional no faturamento do laboratório. Esses resultados, referentes à melhoria da qualidade e correspondente ampliação dos negócios são creditados, principalmente, à implantação das ações ditadas pelo QFD.

## 5.2 SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS

Um campo interessante para a realização de trabalhos futuros no DENELE, seria a realização de uma pesquisa do método mais apropriado de custear os serviços laboratoriais, e

de consultoria, prestados pelo DENELE. A correta avaliação dos valores envolvidos na venda destes serviços trarão benefícios para a instituição.

A necessidade de serviços de consultoria foi um dos itens priorizados no planejamento de melhoria apresentado no Capítulo 4. Uma sugestão de trabalhos futuros seria uma pesquisa de mercado com a intenção de levantar quais assuntos os clientes mais demandam conhecimentos. Essa pesquisa poderia subsidiar a preparação de uma proposta de mercado para atender tal deficiência.

Uma terceira sugestão para trabalhos futuros se refere ao número de equipamentos que foram danificados no transporte cliente/DENELE no ano de 2001. Por esse motivo, um trabalho de padronização e desenvolvimento de embalagens para transporte seria interessante. Outra oportunidade de pesquisa é o estudo da terceirização do serviço de transporte, avaliando impactos dessa medida sobre a qualidade, o prazo de entrega e o custo desse serviço.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LIVROS, DISSERTAÇÕES E ARTIGOS

- ABREU, Cláudia B. **Marketing e Produção: Ampliando o conceito do produto através dos serviços pós-venda.** ENEGEP, 1997.
- AKAO, Yoji . **Introdução ao Desdobramento da Qualidade.** Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1996.
- ALBRECHT, Karl.**Serviços com qualidade: a vantagem competitiva.** São Paulo, Makron Books, 1992.
- ALBRECHT, Karl.**Revolução nos serviços.** São Paulo, Pioneira, 1992.
- BERRY, Leonard L. e Parasuraman, A. **Serviço de Marketing: competindo através da qualidade.** São Paulo, Maltese – Norma, 1992.
- CAMPOS, Vicente F.**TQC: Controle de Qualidade Total (no estilo japonês).** 3 ed. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.

- CARR, K.D. & LITTMAN, I.D. **Excelência nos serviços públicos: gestão da qualidade total na década de 90**. Rio de Janeiro, Qualitymark, 1992.
- CHENG, Lin C. *et al.* **QFD Planejamento da Qualidade**. Belo Horizonte, Editora Littera Maciel Ltda, 1995.
- CONTATOR, José C. **Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa**. São Paulo, Edgard Blucher, 1998.
- DAVIDOW, Willian H. e Uttal, Bro. **Serviço total ao cliente – A arma decisiva**. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1991.
- DEMING, W.Edwards. **Qualidade: A revolução da Administração**. Rio de Janeiro, Editora Marques Saraiva S.A, 1990.
- DENTON, D.Keith. **Qualidade em Serviços**. São Paulo, Editora Makron Books do Brasil Ltda, 1990.
- DUARTE, Luiz Carlos da Silva. **Desdobramento da Função Qualidade em serviços: caso dos laboratórios de metrologia ensaios da UNIJUÍ**. Dissertação submetida a UFRGS para obtenção do grau de mestre em Engenharia, 2001.
- EUREKA, W. E.; RYAN, N. E. **QFD: Perspectivas gerenciais no desdobramento da função qualidade**. Rio de Janeiro, Qualitymark, 1992.
- JURAN, J. M. **A Qualidade Desde o Projeto**. São Paulo, Editora Pioneira, 1992.
- FERREIRA, Angela M. **Desdobramento da Qualidade em Serviços: O Caso da Biblioteca da Escola de Engenharia da UFRGS**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para a obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção, 1997.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda, **Novo dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 1975.

- FIATES, Gabriela G. S. **A utilização do QFD como suporte a implementação do TQC em empresas do setor de serviços.** Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do grau de mestre em Engenharia de Produção, 1995.
- FREITAS, André Luis P.; COSTA, Helder G. **Uma abordagem multicritério para avaliação e classificação da qualidade de serviços.** ENEGEP, 1997.
- GONÇALVES, Cristina F. F. **A lógica difusa na avaliação da qualidade.** ENEGEP, 1997.
- KANEKO, Noriharo. **QFD-Implementation in the service industry.** ASQC Quality Congress Transactions. Milwaukee, 1991.
- LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Qualidade total em serviços: conceitos, exercícios e casos práticos.** São Paulo, Editora Atlas, 1994.
- MATTAR, Fauze N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento.** São Paulo, Editora Atlas, 1993.
- MEZOMO, J. C. **Qualidade nas instituições de ensino: apoiando a qualidade.** São Paulo, Cedas, 1993.
- MOTA, Eliane V. **Desdobramento da qualidade em hospitais.** Dissertação submetida à Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do grau de mestre em Engenharia de Produção, 1996.
- OLIVEIRA, Carlos A. **Inovação do produto e do processo.** Belo Horizonte, Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2000.
- PEIXOTO, Manoel O. C.; CARPINETTI, Luiz C. R. **Síntese do QFD das quatro ênfases e do QFD estendido: uma abordagem de aplicação.** ENEGEP, 1997.
- RIBEIRO, José L. D.; ECHEVESTE, Márcia E.; DANILEVICZ, Angela M. F. **A utilização do QFD na otimização de produtos, processos e serviços.** Porto Alegre, UFRGS/PPGEP, 2000.

- SILVEIRA, João S. T.; PÔRTO, Maria B. S.; SILVA, Simone C.; TUBINO, Dálvio F.; FILHO, Gilsée I. R.; LOPES, Mônica C. **Qualidade em serviços: considerando o fator qualidade para determinar o real desempenho hospitalar.** ENEGEP, 1997.
- WEINDORFER, Alexandre. **Uma proposta de construção da Excelência em Serviços dentro do Setor Público.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFRGS, 2001.

## ANEXOS

ANEXO I - Questionário Aberto



**QUESTIONÁRIO ABERTO ESTRUTURADO PARA PESQUISA DE MERCADO**

**Prezado Cliente:**

Com a intenção de melhoria nos serviços prestados pelo DENELE e direcionamento de esforços nas demandas de nossos clientes, solicitamos sua colaboração preenchendo o questionário abaixo.

Sua colaboração é muito importante para nós!

**Muito Obrigado.**

|          |                     |
|----------|---------------------|
| Empresa: | Ramo de atividade : |
| Nome :   | Nº funcionários :   |
| e-mail : | Faturamento anual : |

1. Quais os pontos fracos do DENELE?  
\_\_\_\_\_
2. Por que alguns clientes deixam de procurar os serviços do DENELE e procuram da concorrência?  
\_\_\_\_\_
3. Onde, e porque, realiza calibrações em equipamentos de Termometria e Eletro-eletrônico?  
\_\_\_\_\_
4. Que tipo de problema sua empresa encontra na infra-estrutura do DENELE?  
\_\_\_\_\_
5. Em quais pontos os serviços de atendimento a clientes do DENELE precisam ser melhorados?  
\_\_\_\_\_
6. Sua empresa considera o sistema de atendimento a reclamações do DENELE satisfatório? Por que?  
\_\_\_\_\_
7. Em que situações sua empresa necessita dos serviços do DENELE?  
\_\_\_\_\_
8. Quais os atributos considera importante para escolha da empresa que realiza ensaios laboratoriais?  
\_\_\_\_\_
9. Além dos serviços já realizados, quais serviços você gostaria de encontrar no DENELE?  
\_\_\_\_\_
10. Cite algumas vantagens competitivas da concorrência.  
\_\_\_\_\_
11. Que fatores considera importante para assegurar vantagens competitivas?  
\_\_\_\_\_
12. Escreva suas sugestões no verso da folha.

Grato

**ANEXO II - ÁRVORE DA QUALIDADE**

| PRIMÁRIO                    | SECUNDÁRIO                          | TERCIÁRIO   |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| Fidelização do Cliente      | COMERCIAL                           | CUSTO COMPETITIVO<br>BONS PRAZOS E FORMAS PARCELADAS PARA PAGAMENTO<br>FACILIDADE EM CONTATO COM LABORATORIO  |
|                             | PARCERIAS                           | OBTER DESCONTOS EM FUNÇÃO DA PARCERIA<br>POSSIBILIDADE DE DESENVOLVER PRODUTO NO DENELE<br>DISPONIBILIDADE DE CONSULTAR ACERVO TÉCNICO  |
|                             | SISTEMA DA QUALIDADE                | POSSUIR FILIAÇÃO A REDE METROLOGICA/RS<br>POSSUIR CREDENCIAMENTO JUNTO AO INMETRO (RBC/RBLE)  |
|                             | DIVULGAÇÃO                          | DIFERENTES SERVIÇOS PRESTADOS<br>QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE DE RECURSOS HUMANOS DO DENELE<br>INFRA-ESTRUTURA e EQUIPAMENTOS DISPONIVEL  |
| Execução do Serviço         | ATENDIMENTO AO CLIENTE              | CORTESIA E RECEP TIVIDADE NO ATENDIMENTO<br>CLAREZA NOS DIREITOS DO CLIENTE E NECESSIDADES DO EQUIPAMENTO PARA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS<br>RAPIDEZ EM RECEBER ORÇAMENTO<br>TRATAMENTO DAS INFORMAÇÕES DO CLIENTE DE FORMA SIGILOSA        |
|                             | CONSULTORIA                         | OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES DIFERENCIADAS<br>EXISTENCIA DE REUNIÕES TÉCNICAS ENTRE DENELE E CLIENTE<br>AUXILIO PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS   |
| Disponibilização do Serviço | APRESENTAÇÃO DO RESULTADO DO ENSAIO | RELATORIO/CERTIFICADO COM TODAS INFORMAÇÕES DO ENSAIO E VOLUMOSO<br>RELATORIO/CERTIFICADO SUCINTO E DE RAPIDA LOCALIZAÇÃO DOS ASSUNTOS PERTINENTES<br>CUMPRIMENTO DOS PRAZOS ACORDADOS NA CONTRATAÇÃO DO SERVIÇO                        |
|                             | LOGISTICA E TRANSPORTE              | POSSUIR SISTEMA DE BUSCA E ENTREGA DE EQUIPAMENTOS DO CLIENTE<br>POSSUIR PROCESSO SEGURO DE EMBALAGEM DOS EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE<br>POSSUIR MECANISMO PARA REGISTRAR CONDIÇÕES DOS EQUIPAMENTOS NA ENTRADA E SAIDA DO LABORATORIO |
| Infra-Estrutura             | EQUIPAMENTOS                        | CONDIÇÃO DE MANUTENÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS<br>ADEQUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS COM A FUNÇÃO EMPREGADA  |
|                             | CONFORTO NAS INSTALAÇÕES DO DENELE  | LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO ADEQUADA<br>TEMPERATURA E UMIDADE ADEQUADA<br>NÍVEIS SONOROS ADEQUADOS<br>ILUMINAÇÃO ADEQUADA   |
|                             | BIBLIOGRAFIA                        | DISPONIBILIDADE DE ACERVO TÉCNICO<br>DISPONIBILIDADE DE NORMAS TÉCNICAS<br>DISPONIBILIDADE DE BIBLIOGRAFIA  |

## ANEXO III – Questionário Fechado



### QUESTIONÁRIO FECHADO ESTRUTURADO PARA PESQUISA DE MERCADO

**Prezado Cliente:**

Com a intenção de melhoria nos serviços prestados pelo DENELE e direcionamento de esforços nas demandas de nossos clientes, solicitamos sua colaboração preenchendo o questionário abaixo. São muito importantes suas respostas para que possamos focar nossa atenção nas demandas mais importantes. **Sabemos da importância de todas elas!**

Sua colaboração é muito importante para nós!

**Muito Obrigado.**

|          |                     |
|----------|---------------------|
| Empresa: | Ramo de atividade : |
| Nome :   | Nº funcionários :   |
| e-mail : | Faturamento anual : |

### QUESTIONÁRIO

- Qual dos itens abaixo considera o mais importante?**
  - Possuir adequada forma de Fidelização do Cliente
  - Possuir adequada Execução do Serviços
  - Possuir adequadas Disponibilização do Serviço
  - Possuir adequada Infra-Estrutura
- Ordene os itens abaixo quanto a importância que cada um deve possuir para uma adequada Fidelização do Cliente, onde 1 é o item mais importante, 2 o segundo item mais importante e assim por diante até o numero 4:**
  - Praticas Comerciais adequadas
  - Adequado Sistema da Qualidade
  - Adequado Sistema de Parcerias
  - Adequado Sistema de Divulgação dos Serviços
- Ordene, os itens abaixo, quanto a importância que cada um deve possuir para uma adequada Execução do Serviço, onde 1 é o item mais importante e 2 o segundo item mais importante:**
  - Possuir um adequado Atendimento ao Cliente
  - Possuir um adequado Sistema de Consultoria agregado aos ensaios
- Ordene, os itens abaixo, quanto a importância que cada um deve possuir para uma adequada Disponibilização do Serviço, onde 1 é o item mais importante e 2 o segundo item mais importante:**
  - Possuir uma adequada apresentação do Resultado do ensaio
  - Possuir um adequado Sistema de Logística e Transporte de equipamentos
- Ordene, os itens abaixo, quanto a importância que cada um deve possuir para uma adequada Infra-Estrutura, onde 1 é o item mais importante, 2 o segundo item mais importante e assim por diante até o numero 3:**
  - Possuir equipamentos adequados para o ensaio
  - Possuir adequado conforto para ensaios
  - Possuir adequada bibliografia

**NAS QUESTÕES ABAIXO :**

**PINTE NA PRIMEIRA RÉGUA, O GRAU DE IMPORTANCIA DE CADA UM DOS ITENS QUESTIONADOS, ONDE :**

**1 – NENHUMA IMPORTANCIA**

**10 – EXTREMAMENTE IMPORTANTE**

**PINTE NA SEGUNDA RÉGUA, COMO CLASSIFICA O DENELE EM RELAÇÃO AOS ITENS QUESTIONADOS, ONDE :**

**1 – NÃO ATENDE AO ITEM**

**10 – ATENDE PLENAMENTE O ITEM**

**6. Condições Comercias:**

6.1 Custo competitivo

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

6.2 Bons prazos e formas parceladas para pagamento

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

6.3 Facilidade em contato com o Laboratório

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**7. Sistemas de parceria entre a CIENTEC e o Cliente:**

7.1 Obtenção de Descontos em função da Parceria

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

7.2 Possibilidade de desenvolver produtos na CIENTEC

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

7.3 Disponibilidade de consultar acervo técnico

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**8. Sistema da Qualidade:**

8.1 Possuir filiação a rede metrológica/RS

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

8.2 Possuir credenciamento junto ao INMETRO (RBC/RBLE)

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**9. Divulgação de cada um dos seguintes itens:**

9.1 Os Diferentes serviços prestados

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

9.2 A Qualificação da Equipe de Recursos Humanos da CIENTEC

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

9.3 Infra-estrutura e equipamentos disponíveis

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**10. Atendimento ao cliente:**

10.1 Cortesia e receptividade no atendimento

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

10.2 Clareza nos direitos do cliente e necessidades do equipamento para realização dos ensaios

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

10.3 Rapidez em receber orçamento

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

10.4 Tratamento das informações do cliente de forma sigilosa

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**11. Classifique o grau de importância atribuído a cada item abaixo, para se ter um serviço de Sistema de Consultoria:**

11.1 Obtenção de informações diferenciadas

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

11.2 Existência de reuniões técnicas entre CIENTEC e Cliente

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

11.3 Auxílio técnico para solucionar problemas no desenvolvimento de produtos

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**12. Apresentação dos Resultados de um ensaio:**

12.1 Relatório/Certificado com todas as informações minuciosamente descritas sobre o ensaio e, com isto, volumoso

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

12.2 Relatório/Certificado sucinto e de rápida localização de assuntos pertinentes

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

12.3 Cumprimento dos Prazos acordados na contratação do serviço

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**13. Sistema de Logística e Transporte da CIENTEC:**

13.1 Possuir sistema de busca e entrega de equipamentos do cliente

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

13.2 Possuir processo seguro de embalagem dos equipamentos para transporte

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

13.3 Possuir mecanismo para registrar condições dos equipamentos na entrada e saída do Laboratório

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**14. Equipamentos da CIENTEC:**

14.1 Condições de manutenção e apresentação dos equipamentos

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

14.2 Adequação dos equipamentos utilizados com a função empregada

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**15. Conforto nas instalações do DENELE**

15.1 Limpeza e organização adequada

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

15.2 Temperatura e umidade adequada

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

15.3 Níveis sonoros adequados

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

15.3 Iluminação adequada

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**16. Bibliografia**

16.1 Disponibilidade de acervo técnico

|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

16.2 Disponibilidade de normas técnicas

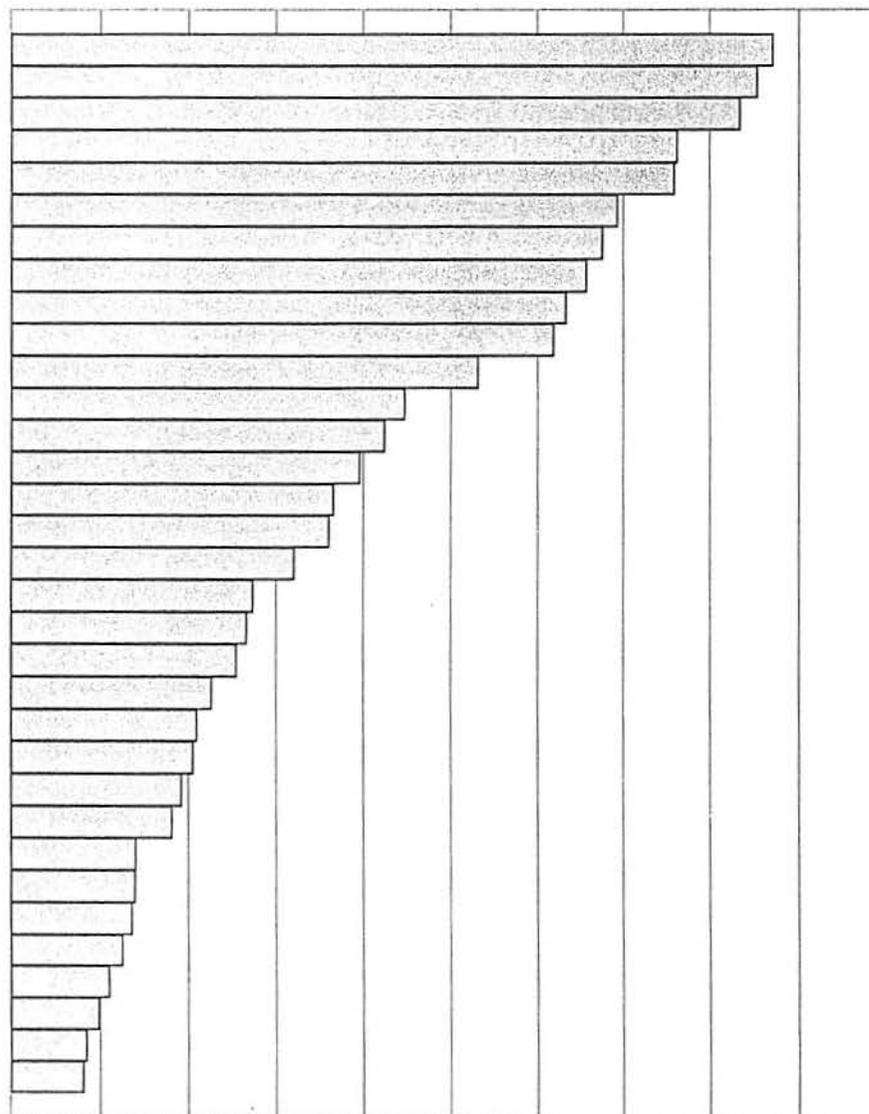
|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

16.3 Disponibilidade de bibliografia

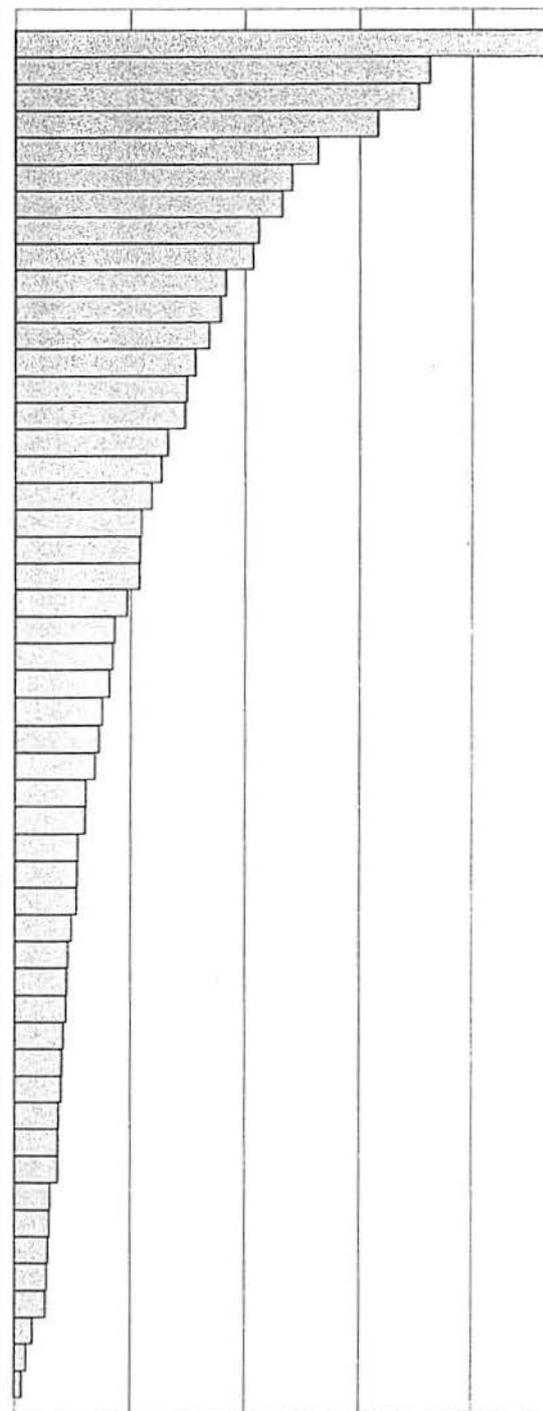
|   |    |
|---|----|
| 1 | 10 |
| 1 | 10 |

**17. De uma forma geral, que nota de 1 a 10 daria no serviço prestado pela CIENTEC?**

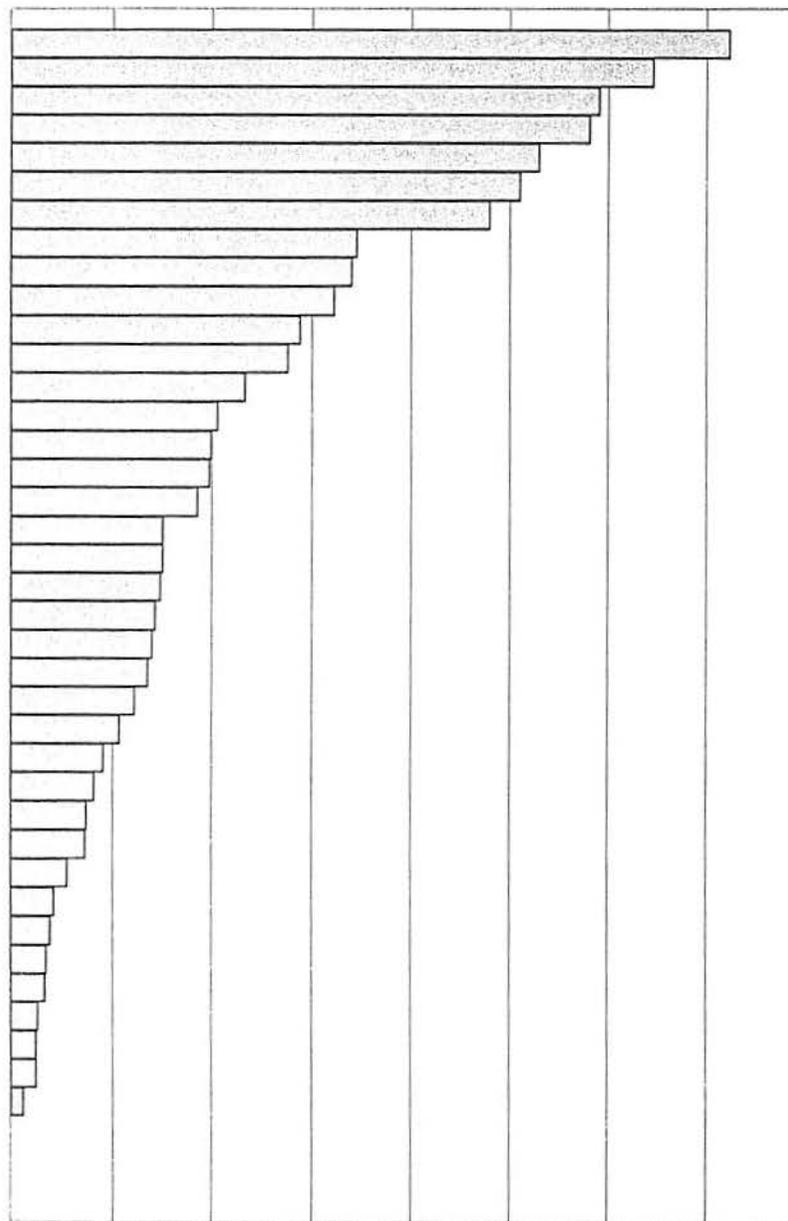
|    | ITENS DA QUALIDADE DEMANDADA  | IDi * |
|----|---|-------|
| 1  | AUXILIO PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS                    | 8,71  |
| 2  | CLAREZA NOS DIREITOS DO CLIENTE E NECES. DO EQUIPAMENTO PARA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS | 8,53  |
| 3  | ADEQUAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS COM A FUNÇÃO EMPREGADA                        | 8,33  |
| 4  | RAPIDEZ EM RECEBER ORÇAMENTO  | 7,83  |
| 5  | CORTESIA E RECEPTIVIDADE NO ATENDIMENTO   | 7,59  |
| 6  | EXISTENCIA DE REUNIÕES TÉCNICAS ENTRE DENELE E CLIENTE                              | 6,93  |
| 7  | CUMPRIMENTO DOS PRAZOS ACORDADOS NA CONTRATAÇÃO DO SERVIÇO                          | 6,75  |
| 8  | CONDIÇÃO DE MANUTENÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS                              | 6,56  |
| 9  | RELATORIO CERTIFICADO SUCINTO E DE RAPIDA LOCALIZAÇÃO DOS ASSUNTOS PERTINENTES      | 6,32  |
| 10 | OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES DIFERENCIADAS   | 6,19  |
| 11 | TRATAMENTO DAS INFORMAÇÕES DO CLIENTE DE FORMA SIGILOSA                             | 5,31  |
| 12 | RELATÓRIO CERTIFICADO COM TODAS INFORMAÇÕES DO ENSAIO E VOLUMOSO                    | 4,47  |
| 13 | POSSUIR MECANISMO PARA REGISTRAR CONDIÇÕES EQUIPAMENTOS NA ENTRADA E SAÍDA DO LAB.  | 4,24  |
| 14 | DISPONIBILIDADE DE BIBLIOGRAFIA   | 3,95  |
| 15 | DISPONIBILIDADE DE ACERVO TÉCNICO   | 3,65  |
| 16 | POSSUIR PROCESSO SEGURO DE EMBALAGEM DOS EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE               | 3,80  |
| 17 | DISPONIBILIDADE DE NORMAS TÉCNICAS  | 3,20  |
| 18 | POSSUIR CREDENCIAMENTO JUNTO AO INMETRO (RBC/RBLE)                                  | 2,73  |
| 19 | POSSUIR SISTEMA DE BUSCA E ENTREGA DE EQUIPAMENTOS DO CLIENTE                       | 2,66  |
| 20 | POSSUIR FILIAÇÃO A REDE METROLÓGICA/RS  | 2,55  |
| 21 | LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO ADEQUADA  | 2,27  |
| 22 | FACILIDADE EM CONTATO COM LABORATORIO   | 2,10  |
| 23 | INFRA-ESTRUTURA e EQUIPAMENTOS DISPONÍVEL   | 2,05  |
| 24 | QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE DE RECURSOS HUMANOS DO DENELE                                | 1,92  |
| 25 | ILUMINAÇÃO ADEQUADA   | 1,82  |
| 26 | DISPONIBILIDADE DE CONSULTAR ACERVOS EXCLUSIVOS                                     | 1,41  |
| 27 | DIFERENTES SERVIÇOS PRESTADOS   | 1,40  |
| 28 | TEMPERATURA E UMIDADE ADEQUADA  | 1,36  |
| 29 | POSSIBILIDADE DE DESENVOLVER PRODUTO NO DENELE                                      | 1,25  |
| 30 | OBTER DESCONTOS EM FUNÇÃO DA PARCERIA   | 1,10  |
| 31 | NÍVEIS SONOROS ADEQUADOS  | 0,98  |
| 32 | BONS PRAZOS E FORMAS PARCELADAS PARA PAGAMENTO                                      | 0,84  |
| 33 | CUSTO COMPETITIVO DO ENSAIO   | 0,80  |

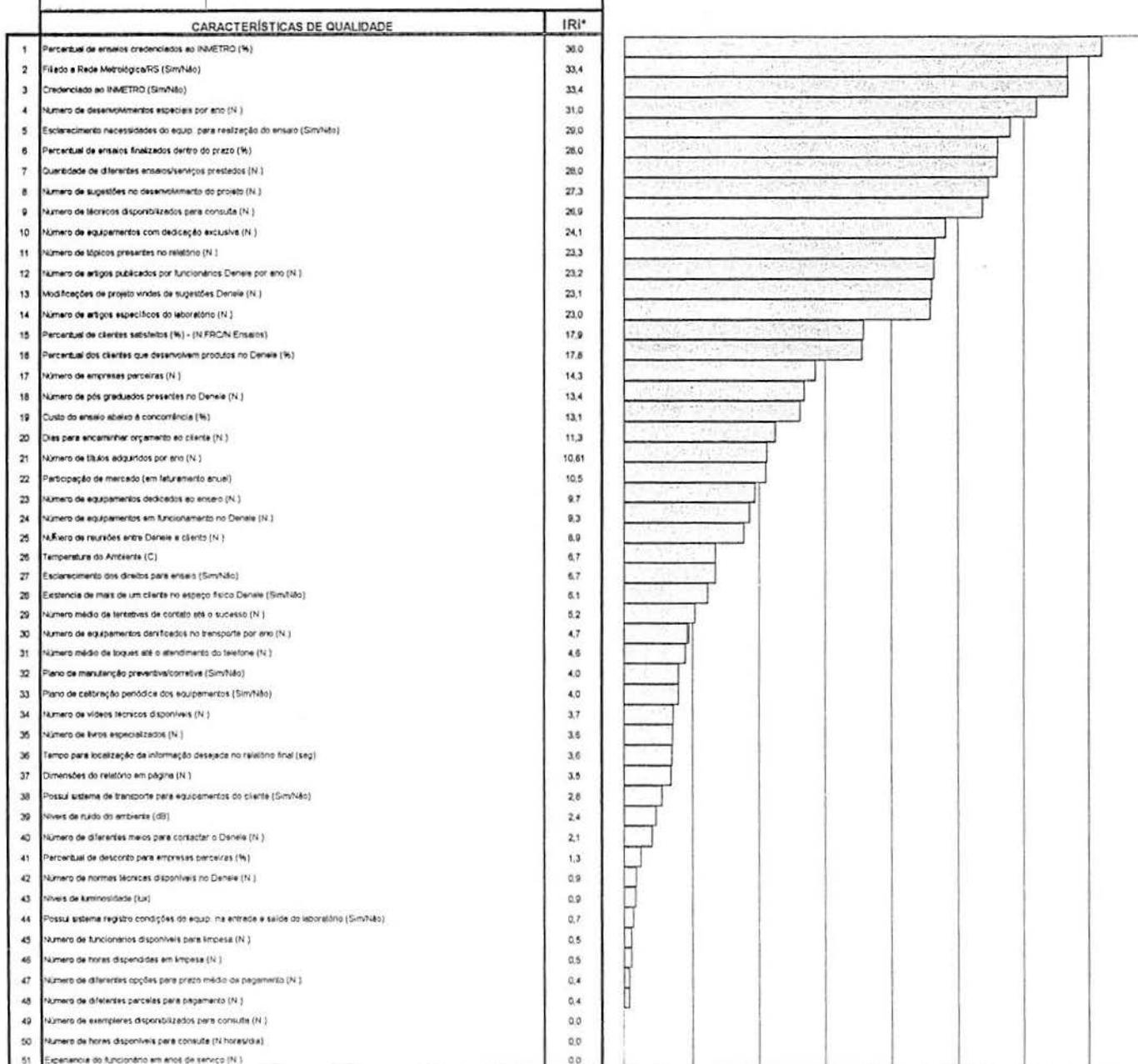


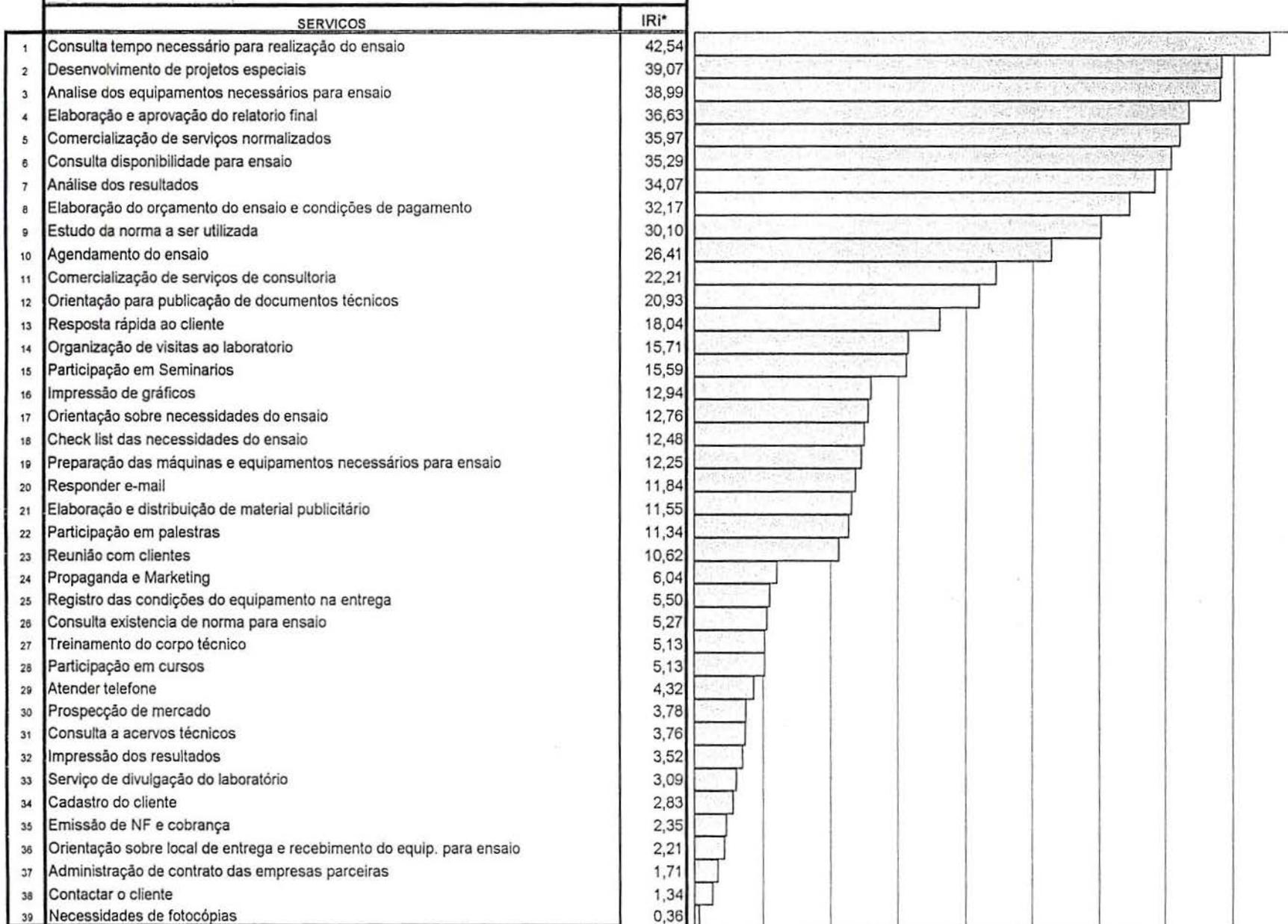
| ITENS DA CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE |  | IQj*   |
|--------------------------------------|--|--------|
| 1                                    | Número de técnicos disponibilizados para consultoria (N.)                                  | 474,44 |
| 2                                    | Número médio de tentativas de contato até o sucesso (N.)                                   | 362,63 |
| 3                                    | Número médio de toques até o atendimento do telefone (N.)                                  | 352,49 |
| 4                                    | Número de exemplares disponibilizados para consulta (N.)                                   | 316,61 |
| 5                                    | Número de equipamentos em funcionamento no Denele (%)                                      | 264,15 |
| 6                                    | Número de desenvolvimentos especiais por ano (N.)  | 241,03 |
| 7                                    | Percentual de clientes que desenvolvem produtos no Denele (%)                              | 232,67 |
| 8                                    | Percentual de desconto para empresas parceiras (%)   | 212,15 |
| 9                                    | Número de diferentes meios para contactar o Denele (N.)                                    | 207,45 |
| 10                                   | Número de reuniões entre o DENELE e o cliente (N.)   | 183,45 |
| 11                                   | Número de horas disponíveis para consulta (N.horas/dia)                                    | 179,09 |
| 12                                   | Número de equipamentos com dedicação exclusiva (N.)  | 168,76 |
| 13                                   | Número de pós graduados presentes no Denele (N.)   | 156,93 |
| 14                                   | Número de tópicos presentes no relatório (N.)  | 149,71 |
| 15                                   | Plano de manutenção preventiva/corretiva (Sim/Não)   | 147,52 |
| 16                                   | Esclarecimento dos direitos para ensaio (Sim/Não)  | 132,92 |
| 17                                   | Percentual de ensaios finalizados dentro do prazo (%)                                      | 127,68 |
| 18                                   | Tempo para localização da informação desejada no relatório final (seg)                     | 118,98 |
| 19                                   | Número de empresas parceiras (N.)  | 109,88 |
| 20                                   | Esclarecimento necessidades do equip. para realização do ensaio (Sim/Não)                  | 108,53 |
| 21                                   | Participação de mercado (em faturamento anual)   | 108,26 |
| 22                                   | Dimensões do relatório em páginas (N.)   | 97,15  |
| 23                                   | Dias para encaminhar orçamento ao cliente (N.)   | 86,47  |
| 24                                   | Modificações de projeto vindas de sugestões Denele (N.)                                    | 85,12  |
| 25                                   | Número de equipamentos dedicados ao ensaio (N.)  | 82,36  |
| 26                                   | Número de livros especializados (N.)   | 76,11  |
| 27                                   | Credenciado ao INMETRO (Sim/Não)   | 73,18  |
| 28                                   | Experiencia do funcionario em anos de serviço (Media)                                      | 69,60  |
| 29                                   | Número de títulos adquiridos por ano (N.)  | 61,71  |
| 30                                   | Existencia de mais de um cliente no espaço físico Denele (Sim/Não)                         | 61,12  |
| 31                                   | Número de equipamentos danificados no transporte por ano (N.)                              | 54,65  |
| 32                                   | Número de artigos específicos do laboratório (N.)  | 54,43  |
| 33                                   | Filiado a Rede Metrológica/RS (Sim/Não)  | 53,54  |
| 34                                   | Percentual de ensaios credenciados ao INMETRO (%)  | 49,10  |
| 35                                   | Possui sistema de registro condições do equip. na entrada e saída do laboratório (Sim/Não) | 46,68  |
| 36                                   | Número de normas técnicas disponíveis no Denele (N.)                                       | 45,08  |
| 37                                   | Possui sistema de transporte para equipamentos do cliente (Sim/Não)                        | 44,96  |
| 38                                   | Percentual de clientes satisfeitos (%) - (N.FRCN Ensaios)                                  | 42,50  |
| 39                                   | Plano de calibração periódica dos equipamentos (Sim/Não)                                   | 41,26  |
| 40                                   | Número de funcionários disponíveis para limpeza (N.)                                       | 40,80  |
| 41                                   | Quantidade de diferentes ensaios/serviços prestados (N.)                                   | 38,43  |
| 42                                   | Número de diferentes opções para prazo médio de pagamento (N.)                             | 37,83  |
| 43                                   | Número de diferentes parcelas para pagamento (N.)  | 37,83  |
| 44                                   | Custo do ensaio abaixo à concorrência (%)  | 31,38  |
| 45                                   | Temperatura do ambiente (C)  | 30,69  |
| 46                                   | Número de videos técnicos disponíveis (N.)   | 29,30  |
| 47                                   | Níveis de luminosidade (lux)   | 28,32  |
| 48                                   | Número de horas dispendidas em limpeza (N.)  | 26,96  |
| 49                                   | Níveis de ruído do ambiente (dB)   | 15,60  |
| 50                                   | Número de artigos publicados por funcionários Denele por ano (N.)                          | 10,31  |
| 51                                   | Número de sugestões no desenvolvimento do projeto (N.)                                     | 6,32   |



| ÍTENS DE INFRA-ESTRUTURA E RECURSOS HUMANOS |                             | IRI* |
|---|-----------------------------|------|
| 1   | Correio eletrônico          | 30,1 |
| 2   | Auxiliar comercial          | 32,3 |
| 3   | Secretária                  | 29,5 |
| 4   | Pós-Graduados               | 29,1 |
| 5   | Engenheiro                  | 28,5 |
| 6   | Técnicos                    | 25,5 |
| 7   | Telefonista                 | 24,0 |
| 8   | Software e aplicativos      | 17,3 |
| 9   | Computadores                | 17,0 |
| 10  | Central telefonico          | 16,1 |
| 11  | Cadeiras                    | 14,4 |
| 12  | Fax                         | 13,8 |
| 13  | Impressora                  | 11,7 |
| 14  | Telefone celular            | 10,3 |
| 15  | Receptionista               | 10,0 |
| 16  | Equipamentos para ensaios   | 9,9  |
| 17  | Bibliotecário               | 9,2  |
| 18  | Auxiliar administrativo     | 7,5  |
| 19  | Escrivaninha                | 7,4  |
| 20  | Mesa para reunião           | 7,1  |
| 21  | Laboratórios                | 7,0  |
| 22  | Sala de reunião             | 6,7  |
| 23  | Estantes e armários         | 6,1  |
| 24  | Porteiro                    | 5,3  |
| 25  | TV                          | 4,5  |
| 26  | Mesa para microcomputadores | 4,1  |
| 27  | Vídeo cassete               | 3,7  |
| 28  | Auxiliar Financeiro         | 3,6  |
| 29  | Scanner                     | 2,8  |
| 30  | Controle de temperatura     | 2,1  |
| 31  | Veículo                     | 1,9  |
| 32  | Auxiliar limpeza            | 1,8  |
| 33  | Portaria                    | 1,7  |
| 34  | Máquina de fotocópias       | 1,3  |
| 35  | Zip drive                   | 1,3  |
| 36  | Sistema de iluminação       | 1,2  |
| 37  | Circuito fechado de TV      | 0,6  |
| 38  |                             |      |
| 39  |                             |      |
| 40  |                             |      |





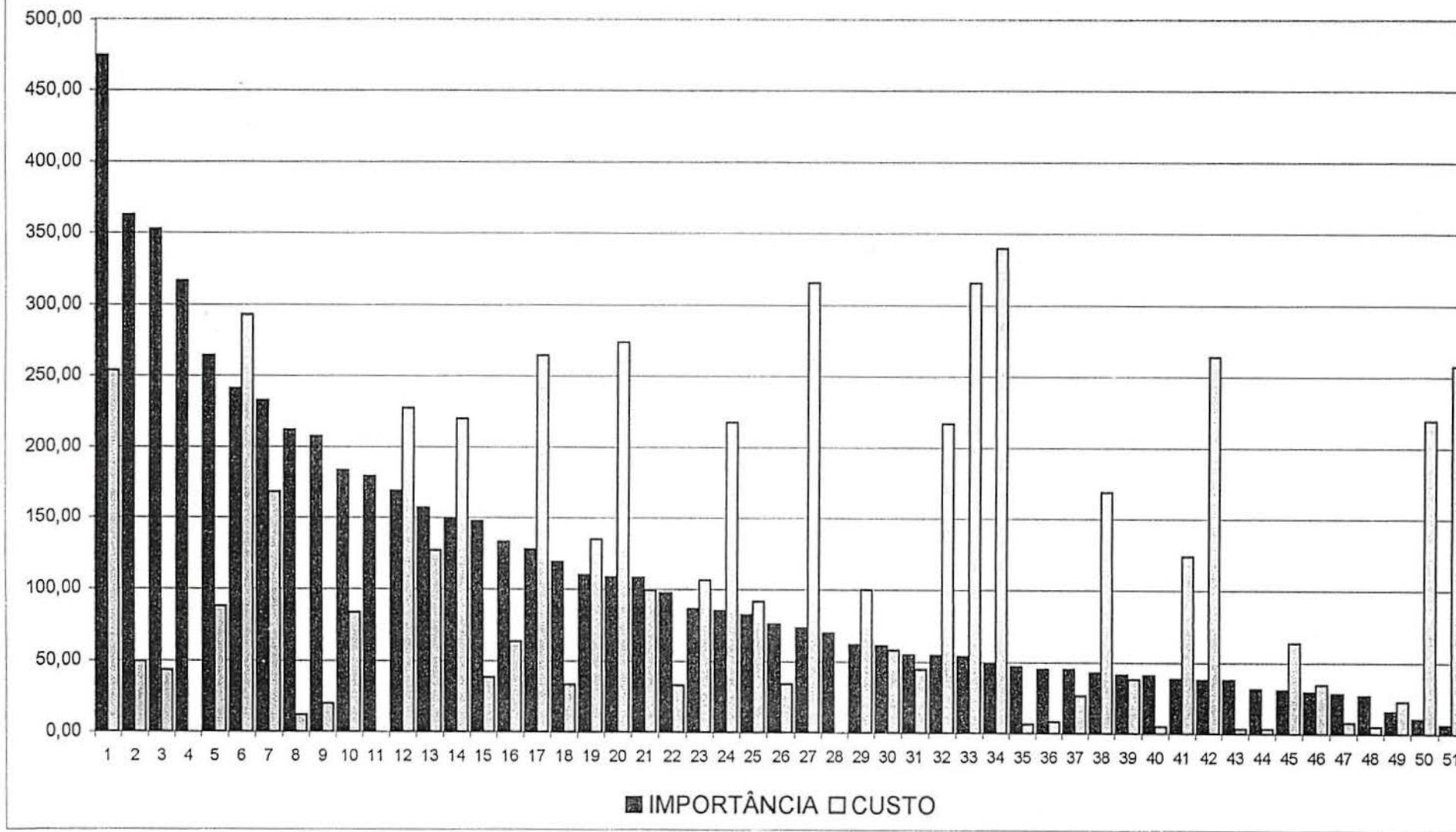




**ANEXO IX - RELAÇÃO IMPORTANCIA X CUSTO DOS ITENS CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE**

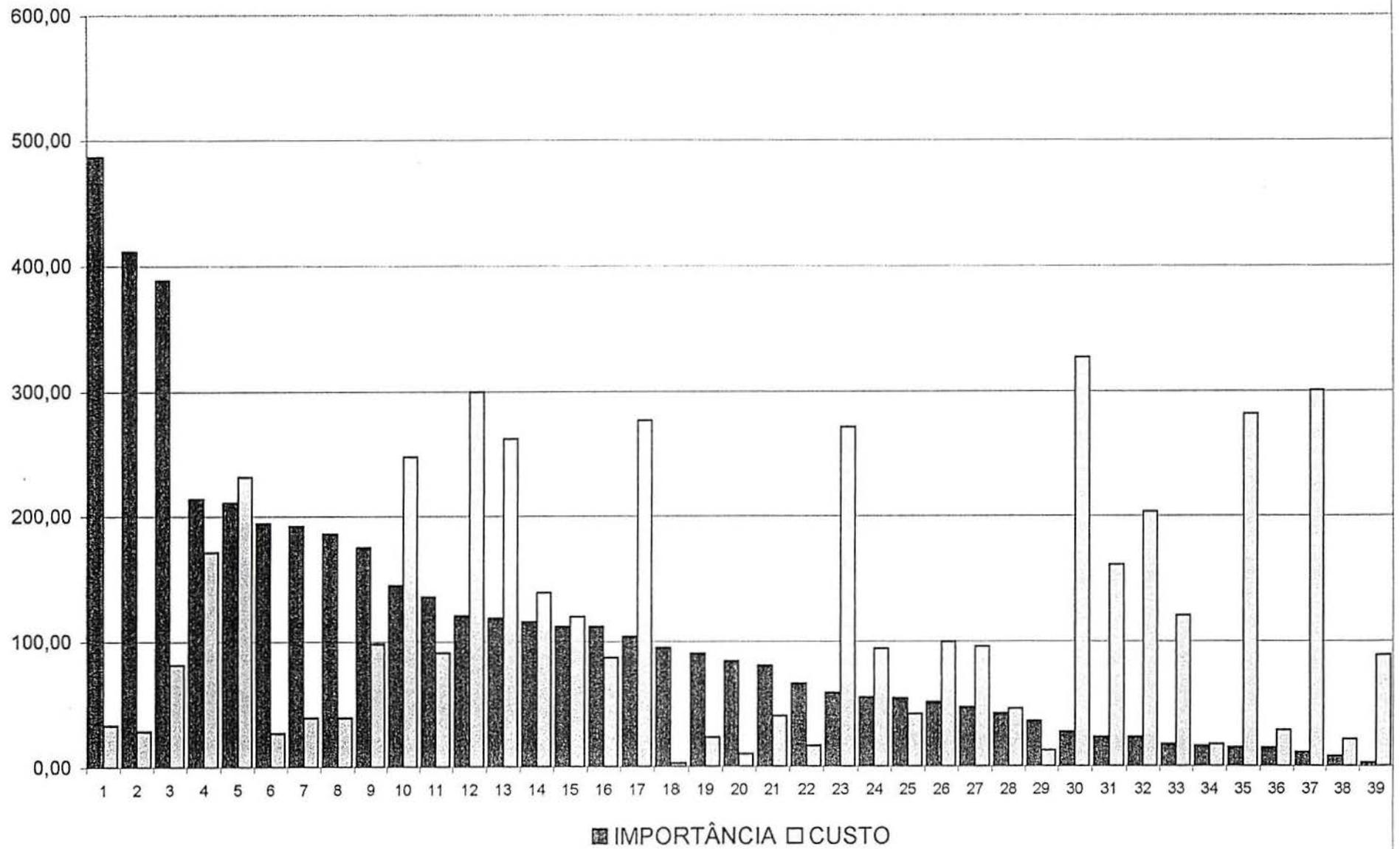
|                                      |  | IMPORTANCIA | CUSTO | Porcentagem |
|--------------------------------------|--|-------------|-------|-------------|
| ITENS DA CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE |  | IQj*        | IRI*  | IRI*/IQj*   |
| 1                                    | Número de técnicos disponibilizados para consultoria (N.)                                  | 474,44      | 253,9 | 54%         |
| 2                                    | Numero médio de tentativas de contato até o sucesso (N.)                                   | 362,63      | 49,1  | 14%         |
| 3                                    | Numero médio de toques até o atendimento do telefone (N.)                                  | 352,49      | 43,2  | 12%         |
| 4                                    | Número de exemplares disponibilizados para consulta (N.)                                   | 316,61      | 0,0   | 0%          |
| 5                                    | Número de equipamentos em funcionamento no Denele (%)                                      | 264,15      | 87,8  | 33%         |
| 6                                    | Número de desenvolvimentos especiais por ano (N.)  | 241,03      | 292,8 | 121%        |
| 7                                    | Percentual de clientes que desenvolvem produtos no Denele (%)                              | 232,67      | 167,9 | 72%         |
| 8                                    | Percentual de desconto para empresas parceiras (%)   | 212,16      | 11,9  | 6%          |
| 9                                    | Número de diferentes meios para contactar o Denele (N.)                                    | 207,45      | 19,9  | 10%         |
| 10                                   | Número de reuniões entre o DENELE e o cliente (N.)   | 183,45      | 83,5  | 46%         |
| 11                                   | Número de horas disponíveis para consulta (N.horas/dia)                                    | 179,09      | 0,0   | 0%          |
| 12                                   | Número de equipamentos com dedicação exclusiva (N.)  | 168,76      | 227,4 | 135%        |
| 13                                   | Número de pós graduados presentes no Denele (N.)   | 156,93      | 126,9 | 81%         |
| 14                                   | Número de lópicos presentes no relatório (N.)  | 149,71      | 219,9 | 147%        |
| 15                                   | Plano de manutenção preventiva/corretiva (Sim/Não)   | 147,52      | 38,2  | 26%         |
| 16                                   | Esclarecimento dos direitos para ensaio (Sim/Não)  | 132,92      | 63,5  | 48%         |
| 17                                   | Percentual de ensaios finalizados dentro do prazo (%)                                      | 127,68      | 264,8 | 207%        |
| 18                                   | Tempo para localização da informação desejada no relatório final (seg)                     | 118,98      | 33,6  | 28%         |
| 19                                   | Número de empresas parceiras (N.)  | 109,88      | 134,7 | 123%        |
| 20                                   | Esclarecimento necessidades do equip. para realização do ensaio (Sim/Não)                  | 108,53      | 273,6 | 252%        |
| 21                                   | Participação de mercado (em faturamento anual)   | 108,26      | 99,3  | 92%         |
| 22                                   | Dimensões do relatório em páginas (N.)   | 97,15       | 33,11 | 34%         |
| 23                                   | Dias para encaminhar orçamento ao cliente (N.)   | 86,47       | 106,4 | 123%        |
| 24                                   | Modificações de projeto vindas de sugestões Denele (N.)                                    | 85,12       | 217,6 | 256%        |
| 25                                   | Número de equipamentos dedicados ao ensaio (N.)  | 82,36       | 91,6  | 111%        |
| 26                                   | Número de livros especializados (N.)   | 76,11       | 34,2  | 45%         |
| 27                                   | Credenciado ao INMETRO (Sim/Não)   | 73,18       | 315,4 | 431%        |
| 28                                   | Experiencia do funcionario em anos de serviço (Medã)                                       | 69,60       | 0,0   | 0%          |
| 29                                   | Número de títulos adquiridos por ano (N.)  | 61,71       | 100,2 | 162%        |
| 30                                   | Existencia de mais de um cliente no espaço fisico Denele (Sim/Não)                         | 61,12       | 58,0  | 95%         |
| 31                                   | Número de equipamentos danificados no transporte por ano (N.)                              | 54,65       | 44,6  | 82%         |
| 32                                   | Número de artigos específicos do laboratório (N.)  | 54,43       | 216,7 | 398%        |
| 33                                   | Filiado a Rede Metrologica/RS (Sim/Não)  | 53,54       | 315,4 | 589%        |
| 34                                   | Percentual de ensaios credenciados ao INMETRO (%)  | 49,10       | 339,7 | 692%        |
| 35                                   | Possui sistema de registro condições do equip. na entrada e saída do laboratório (Sim/Não) | 46,68       | 6,7   | 14%         |
| 36                                   | Número de normas técnicas disponíveis no Denele (N.)                                       | 45,08       | 8,5   | 19%         |
| 37                                   | Possui sistema de transporte para equipamentos do cliente (Sim/Não)                        | 44,96       | 26,5  | 59%         |
| 38                                   | Percentual de clientes satisfeitos (%) - (N.FRC/N.Ensaios)                                 | 42,50       | 168,9 | 397%        |
| 39                                   | Plano de calibração periódica dos equipamentos (Sim/Não)                                   | 41,26       | 38,2  | 92%         |
| 40                                   | Número de funcionários disponíveis para limpeza (N.)                                       | 40,80       | 5,2   | 13%         |
| 41                                   | Custo do ensaio abaixo a concorrência (%)  | 38,43       | 123,8 | 322%        |
| 42                                   | Quantidade de diferentes ensaios/serviços prestados (N.)                                   | 37,83       | 264,1 | 698%        |
| 43                                   | Numero de diferentes opções para prazo médio de pagamento (N.)                             | 37,83       | 3,6   | 10%         |
| 44                                   | Numero de diferentes parcelas para pagamento (N.)  | 31,36       | 3,6   | 12%         |
| 45                                   | Temperatura do ambiente (C)  | 30,69       | 63,6  | 207%        |
| 46                                   | Número de vídeos técnicos disponíveis (N.)   | 29,30       | 34,5  | 118%        |
| 47                                   | Níveis de luminosidade (lux)   | 28,32       | 8,1   | 29%         |
| 48                                   | Número de horas dispendidas em limpeza (N.)  | 26,96       | 5,2   | 19%         |
| 49                                   | Níveis de ruído do ambiente (dB)   | 15,60       | 22,7  | 145%        |
| 50                                   | Número de artigos publicados por funcionários Denele por ano (N.)                          | 10,31       | 219,4 | 2128%       |
| 51                                   | Número de sugestões no desenvolvimento do projeto (N.)                                     | 6,32        | 257,7 | 4076%       |

ANEXO IX - Relacionamento da Importância com o Custo dos itens de Características da Qualidade



|          |  | IMPORTÂNCIA | CUSTO  | Porcentagem |
|----------|--|-------------|--------|-------------|
| SERVIÇOS |  | IQj*        | IRI*   | IRI*/IQj*   |
| 1        | Atender rápido o telefone  | 486,58      | 33,24  | 7%          |
| 2        | Disponibilizar consulta à acervos técnicos do DENELE                       | 411,22      | 28,92  | 7%          |
| 3        | Aumentar o número de reuniões com o cliente                                | 388,51      | 81,69  | 21%         |
| 4        | Comercialização de serviços de consultoria                                 | 213,79      | 170,79 | 80%         |
| 5        | Estudo da norma a ser utilizada  | 210,56      | 231,46 | 110%        |
| 6        | Impressão do resultado   | 194,30      | 27,09  | 14%         |
| 7        | Consulta existência de normas para ensaio                                  | 192,11      | 39,45  | 21%         |
| 8        | Participação em cursos   | 185,69      | 39,44  | 21%         |
| 9        | Orientação sobre necessidades do ensaio                                    | 174,55      | 98,14  | 56%         |
| 10       | Elaboração de orçamento do ensaio e condições de pagamento                 | 144,54      | 247,39 | 171%        |
| 11       | Responder e-mail   | 135,20      | 91,07  | 67%         |
| 12       | Análise dos equipamentos necessários para ensaio                           | 120,74      | 299,80 | 248%        |
| 13       | Análise do resultado   | 118,72      | 262,02 | 221%        |
| 14       | Resposta rápida ao cliente   | 115,87      | 138,72 | 120%        |
| 15       | Participação em seminários   | 111,80      | 119,85 | 107%        |
| 16       | Participação em palestras  | 111,80      | 87,20  | 78%         |
| 17       | Elaboração e aprovação do relatório final                                  | 103,98      | 276,81 | 266%        |
| 18       | Necessidade de fotocópias  | 94,93       | 2,77   | 3%          |
| 19       | Serviço de divulgação do laboratório                                       | 90,48       | 23,75  | 26%         |
| 20       | Contactar o cliente  | 84,18       | 10,29  | 12%         |
| 21       | Treinamento do corpo técnico   | 80,93       | 40,56  | 50%         |
| 22       | Orientação sobre local de entrega e recebimento do equipamento para ensaio | 86,35       | 16,97  | 28%         |
| 23       | Consulta disponibilidade para ensaio                                       | 59,19       | 271,37 | 458%        |
| 24       | Preparação das máquinas e equipamentos necessários para ensaio             | 55,41       | 94,22  | 170%        |
| 25       | Registro das condições do equipamento na entrega                           | 54,95       | 42,28  | 77%         |
| 26       | Impressão de gráficos  | 51,84       | 99,54  | 192%        |
| 27       | Check list das necessidades do ensaio                                      | 47,50       | 95,98  | 202%        |
| 28       | Propaganda e Marketing   | 42,38       | 48,44  | 110%        |
| 29       | Administração de contrato das empresas parceiras                           | 38,30       | 13,16  | 38%         |
| 30       | Consulta tempo necessário para realização do ensaio                        | 28,04       | 327,16 | 1167%       |
| 31       | Orientação para publicação de documentos técnicos                          | 23,68       | 160,99 | 680%        |
| 32       | Agendamento do ensaio  | 23,67       | 203,08 | 858%        |
| 33       | Organização de visitas ao laboratório                                      | 17,94       | 120,80 | 673%        |
| 34       | Emissão da NF e cobrança   | 16,68       | 18,08  | 108%        |
| 35       | Comercialização de serviços normalizados                                   | 15,28       | 281,85 | 1843%       |
| 36       | Prospecção de mercado  | 14,87       | 29,05  | 195%        |
| 37       | Desenvolvimento de projetos especiais                                      | 10,94       | 300,48 | 2747%       |
| 38       | Cadastro do cliente  | 7,97        | 21,79  | 273%        |
| 39       | Elaboração e distribuição de material publicitário                         | 2,66        | 88,82  | 3339%       |

### ANEXO X - Relacionamento da Importância com o Custo dos Serviços



| ITENS DE SERVIÇOS PRESTADOS |  | ISj*  |
|-----------------------------|--|-------|
| 1                           | Atender o telefone   | 488,6 |
| 2                           | Consulta à acervos técnicos  | 411,2 |
| 3                           | Reunião com o cliente  | 388,5 |
| 4                           | Comercialização de serviços de consultoria                                 | 213,8 |
| 5                           | Estudo da norma a ser utilizada  | 210,6 |
| 6                           | Impressão do resultado   | 194,3 |
| 7                           | Consulta existência de normas para ensaio                                  | 192,1 |
| 8                           | Participação em cursos   | 185,7 |
| 9                           | Orientação sobre necessidades do ensaio                                    | 174,6 |
| 10                          | Elaboração de orçamento do ensaio e condições de pagamento                 | 144,5 |
| 11                          | Responder e-mail   | 135,3 |
| 12                          | Análise dos equipamentos necessários para ensaio                           | 120,7 |
| 13                          | Análise do resultado   | 118,7 |
| 14                          | Resposta rápida ao cliente   | 115,9 |
| 15                          | Participação em seminários   | 111,8 |
| 16                          | Participação em palestras  | 111,8 |
| 17                          | Elaboração e aprovação do relatório final                                  | 104,0 |
| 18                          | Necessidade de fotocópias  | 94,0  |
| 19                          | Serviço de divulgação do laboratório                                       | 90,5  |
| 20                          | Contactar o cliente  | 84,2  |
| 21                          | Treinamento do corpo técnico   | 80,0  |
| 22                          | Orientação sobre local de entrega e recebimento do equipamento para ensaio | 66,3  |
| 23                          | Consulta disponibilidade para ensaio                                       | 59,2  |
| 24                          | Preparação das máquinas e equipamentos necessários para ensaio             | 55,4  |
| 25                          | Registro das condições do equipamento na entrega                           | 55,0  |
| 26                          | Impressão de gráficos  | 51,8  |
| 27                          | Check list das necessidades do ensaio                                      | 47,5  |
| 28                          | Propaganda e Marketing   | 42,4  |
| 29                          | Administração de contrato das empresas parceiras                           | 36,3  |
| 30                          | Consulta tempo necessário para realização do ensaio                        | 28,0  |
| 31                          | Orientação para publicação de documentos técnicos                          | 23,7  |
| 32                          | Agendamento do ensaio  | 23,7  |
| 33                          | Organização de visitas ao laboratório                                      | 17,9  |
| 34                          | Emissão da NF e cobrança   | 16,7  |
| 35                          | Comercialização de serviços normalizados                                   | 15,3  |
| 36                          | Prospecção de mercado  | 14,9  |
| 37                          | Desenvolvimento de projetos especiais                                      | 10,9  |
| 38                          | Cadastro do cliente  | 8,0   |
| 39                          | Elaboração e distribuição de material publicitário                         | 2,7   |

