

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

**PROPOSTA DE SISTEMÁTICA PARA ANÁLISE E MELHORIA DOS CUSTOS
RELACIONADOS À QUALIDADE – O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE BALAS**

Ana Beatriz Giovanoni da Silva

Porto Alegre

2003

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

**PROPOSTA DE SISTEMÁTICA PARA ANÁLISE E MELHORIA DOS CUSTOS
RELACIONADOS À QUALIDADE – O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE BALAS**

Ana Beatriz Giovanoni da Silva

Orientador: Prof. Ph.D Flávio Sanson Fogliatto

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Márcio de Souza Pires- PPGE/UFGRS

Prof. Dr. Francisco José Kliemann Neto - PPGE/UFGRS

Prof. Dr. Antonio Domingos Padula - PPGA/UFGRS

**Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em
Engenharia de Produção do Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Profissionalizante da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

Porto Alegre, 2003.

AGRADECIMENTOS

Manifesto meus sinceros agradecimentos:

- Ao meu orientador, Prof. Dr. Flávio Fogliatto pela dedicação e paciência, e pelas contínuas e insistentes observações que foram pontos de referência para a construção do presente trabalho, fazendo ver que isso valeu a pena.
- Ao meu esposo, João Pedro, e aos meus filhos, Tiago, Kitiana e Maitê que sempre auxiliaram e apoiaram, com paciência, compreensão e companheirismo, principalmente durante as noites e fins de semana que dediquei nosso tempo de convívio familiar à realização desse mestrado.
- Às minhas amigas Tânia Gräeff e Mônica Félix, pelo estímulo e incentivo dado para a realização deste trabalho, pela amizade e feliz convivência no período de realização deste mestrado.
- Ao meu amigo Nerí Inácio Schuck, pela presteza e auxílio na confecção deste trabalho.
- À Indústria de Balas X, principalmente aos membros da equipe-tarefa, que dispensaram parte do seu tempo e conhecimento para que esse trabalho tivesse êxito, e ao diretor que permitiu a aplicação do método.

“Descobri como é bom chegar quando se tem paciência. E para se chegar onde quer que seja, aprendi que não é preciso dominar a força, mas a razão. É preciso antes de mais nada, querer.”

Amyr Klink

RESUMO

Este trabalho visa abordar um aspecto importante em um sistema de gestão empresarial – a mensuração dos custos relacionados à qualidade e a proposição de melhorias a partir da análise destes custos. Um dos obstáculos mais importantes para o estabelecimento e consolidação de programas de qualidade nas empresas é a idéia errônea de que alta qualidade implica, necessariamente, em alto custo. Na maioria das vezes, as organizações não possuem indicadores que mensurem tais custos, tomando decisões equivocadas em relação ao nível de qualidade a ser praticado em seus produtos ou serviços. Em diversos contextos, prevalece a ênfase no retorno imediato, sem se considerar os custos com perdas pela não-qualidade.

Esta dissertação busca identificar e analisar os custos diretos relacionados à qualidade nas suas quatro grandes categorias. As primeiras duas categorias incluem os custos que aparecem quando a função qualidade falha (custos da não-qualidade). São os chamados custos de falhas internas e custos de falhas externas, de acordo com a situação do produto no instante da falha, se dentro da empresa ou após ter sido vendido aos clientes. As duas últimas categorias incluem os custos da função qualidade (ou custos da qualidade propriamente dita), divididos em custos de prevenção, englobando tudo o que é feito para prevenir defeitos, e custos de avaliação, que reúnem os esforços despendidos para remover do processo os produtos defeituosos.

Para garantir a sua sobrevivência no mercado, empresas devem estar preparadas para medir seus custos de qualidade e de não-qualidade, visualizando oportunidades de redução de custos e tomada de ações para a melhoria contínua do ambiente produtivo, justificando assim o investimento em qualidade.

Apoiando-se numa sistemática estruturada, o trabalho faz a identificação e análise dos custos diretos relacionados à qualidade. Um estudo prático, realizado em uma indústria de balas no estado do Rio Grande do Sul, demonstra a importância estratégica e econômica da identificação, análise e gerenciamento desses custos, propondo melhorias decorrentes da análise das causas dos principais valores levantados, destacando ainda as melhorias propostas a partir desta análise na empresa em estudo. O estudo identificou que a principal categoria de custos relacionados à qualidade refere-se à categoria de custos das falhas internas que correspondem, em média, à 12% do faturamento da empresa. Além disso, o impacto na redução dos custos da não-qualidade ultrapassa o lucro líquido da empresa.

Palavras-chave: mensuração, custos, qualidade, não-qualidade, análise.

ABSTRACT

This paper seeks to approach an important aspect in a business management system – the measurement of the costs related to poor quality and the suggestion of improvements based on these costs. One of the most important obstacles to overcome to establish and consolidate quality programs is the wrong idea that good quality, necessarily, implies high costs. Most organizations do not establish indicators that measure these costs, making equivocal decisions about the quality level to be implied in their products and services. In several contexts, still predominates the emphasis in the immediate revenue, without the consideration of money losses related to poor quality.

This work searches to identify and value the costs related to quality in its four categories. The first two include the costs that appear when the quality function fails (poor quality costs); these are called internal and external failure costs, classified according to the product's situation by the time the failure occurs - inside the organization or after sold to customers. The last two categories include the costs of the quality function (or quality costs itself), subdivided in prevention costs – counting everything what is done to prevent deficiency - and appraisal costs, which count all efforts dispended to remove deficient products from process.

To keep their aliveness in the market, the companies must be prepared to measure the quality and poor quality costs, visualizing opportunities of costs reduction and taking actions to continuous improvement of the productive environment, this way justifying all the investments in quality programs.

Based on a structured systematic, this work identifies and analyzes the costs directly related to quality. A practice study, held in a confectionery industry in the state of Rio

Grande do Sul, shows the strategic and economic importance of the identification, analysis and management of these costs, proposing improvements based on the analysis done in the referring company. The study identified that the main category of costs related to quality is the internal failure, which correspond in average to 12% of the company's gross incomes. Besides it, the impact in the cost reduction of poor quality surpasses the company's net profit.

Keywords: costs, quality, measurement, poor quality

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Seqüência de Desenvolvimento do Trabalho	26
Figura 2 – Áreas do custo da qualidade.....	38
Figura 3 – Modelo de custo da qualidade proposto por Juran.....	51
Figura 4 – Modelo tradicional do custo da qualidade	542
Figura 5 – Modelo tradicional do custo de qualidade com ajustamentos refletidos pelas críticas à TQM.....	54
Figura 6 – O aumento do esforço de prevenção de erros traz redução mais do que proporcional das várias categorias de custos.....	565
Figura 7 – Modelo de custo da qualidade de Wolf e Bechert (1994).....	56
Figura 8 – Zonas de otimalidade dos Custos da Qualidade.....	58
Figura 9 – Exemplo de cartão de tempo	61
Figura 10 – Evolução dos custos de prevenção, avaliação e falhas em relação à conscientização da qualidade.....	68
Figura 11 – História dos custos da qualidade	69
Figura 12 - Fluxograma Balas Duras.....	82
Figura 13 - Fluxograma Balas Mastigáveis	84
Figura 14 - Fluxograma Goma de Mascar	86
Figura 15 – Custos das atividades das falhas internas das balas mastigáveis – setembro a novembro de 2002	97
Figura 16- Gráfico de Pareto dos custos da Falhas internas - Balas Mastigáveis – Setembro / 2002	987
Figura 17- Gráfico de Pareto dos custos da Falhas internas - Balas Mastigáveis – Outubro / 2002	98

Figura 18- Gráfico de Pareto dos custos da Falhas internas - Balas Mastigáveis –Novembro / 2002	98
Figura 19 - Gráfico de Pareto dos custos da Falhas internas - Balas Mastigáveis – Totais	98
Figura 20 - Diagrama de Ishikawa para a falha interna referente à Manutenção.....	102
Figura 21 – Diagrama de Ishikawa para a falha interna referente ao Retrabalho.....	102
Figura 22 – Diagrama de Ishikawa para a falha interna referente ao Set-Up.....	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das atividades para a categoria de custos de Avaliação.....	88
Tabela 2 – Classificação das atividades para a categoria de custos de prevenção.....	89
Tabela 3 – Atividades classificadas para a categoria de custos de falhas externas.....	90
Tabela 4 – Atividades classificadas para a categoria de custos de falhas internas	91
Tabela 5 – Resultados obtidos nos levantamentos de custos da qualidade na Indústria X.....	95
Tabela 6 – Percentual de Custos da Qualidade em relação ao faturamento da empresa	95
Tabela 7 – Resultados dos custos das Falhas Internas para as 4 linhas de produção de balas da Indústria X	96
Tabela 8 – <i>Check-list</i> para plano de ação.....	113
Tabela 9 – Plano de ação: Falha interna referente à Manutenção.....	114
Tabela 10 – Plano de ação: Falha interna referente ao Retrabalho	116
Tabela 11 – Plano de ação: Falha interna referente ao <i>Set-Up</i>	118

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT	7
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	11
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Tema e Objetivos	16
1.1.1 Tema.....	16
1.1.2 Objetivos.....	17
1.2 Justificativa do Tema e Objetivos	17
1.3 Método de Trabalho	18
1.3.1 Tipo de Pesquisa.....	18
1.3.2 Método de Trabalho	23
1.4 Limitações do Trabalho	24
1.4.1 Limitações Relacionadas à Revisão Bibliográfica	24
1.4.2 Limitações relacionadas ao estudo de caso	24
1.5 Estrutura do Trabalho	24
2 CUSTOS DA QUALIDADE.....	27
2.1 Histórico dos Custos da Qualidade	31
2.2 Definições de Custos da Qualidade	34
2.3 Categorias de Custos Operacionais da Qualidade e da Não-Qualidade	37
2.3.1 Custos do Controle	40
2.3.1.1 <i>Custos de Prevenção</i>	40
2.3.1.2 <i>Custos de Avaliação</i>	42
2.3.2 Custos de Falhas no Controle	44
2.3.2.1 <i>Custos de Falhas Internas</i>	45
2.3.2.2 <i>Custos de Falhas Externas</i>	46
2.4 Relações entre Categorias de Custos da Qualidade	49
2.4.1 Modelos de Custos da Qualidade	50
2.4.2 Métodos de levantamento dos Custos da Qualidade	58
2.4.3 Sistemática para Análise e Melhoria dos Custos Diretos da Qualidade.....	65

2.4.4 Vantagens de um Sistema de Custos da Qualidade.....	70
3 ESTUDO DE CASO – APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E DA SISTEMÁTICA DE MENSURAÇÃO DOS CUSTOS RELACIONADOS À QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE BALAS.....	72
3.1 Introdução	72
3.2 Descrição da Empresa.....	73
3.3 Método de Trabalho	76
3.3.1 Sensibilização da Alta Administração e Formação da Equipe-tarefa.....	77
3.3.2 Mapeamento dos Processos.....	78
3.3.3 Classificação das Atividades por Categorias de Custos	87
3.3.3.1 <i>Tabelas Utilizadas na Coleta de Dados</i>	87
3.3.4 Coleta de Dados	92
4 RESULTADOS OBTIDOS E PLANO DE AÇÃO PARA MINIMIZAÇÃO DOS CUSTOS DA NÃO-QUALIDADE.....	94
4.1 Resultados Obtidos na Coleta de Dados	95
4.2 Análise dos Resultados	99
4.2.1 Falha Interna Referente ao Excesso de Bala nos Pacotes.....	100
4.2.2 Priorização das falhas internas:	101
4.2.3 Falha Interna Referente à Manutenção	104
4.2.4 Falha Interna Referente ao Retrabalho	106
4.2.5 Falha Interna referente ao Set-Up.....	109
4.2.6 Plano de Ação.....	111
4.2.7 Considerações finais sobre o estudo de caso	119
5 CONCLUSÃO.....	124
5.1 Recomendações para Trabalhos Futuros.....	127
REFERÊNCIAS	128
ANEXOS	132
ANEXO A.....	132

1 INTRODUÇÃO

O setor da indústria alimentícia tem se preocupado com a modernização do seu parque industrial como forma de tornar-se mais competitivo. Isto se deve à abertura de mercado que, por um lado, propiciou maior facilidade para importação de máquinas e matérias-primas mas, por outro lado, aumentou significativamente a concorrência entre as empresas do setor. Como consequência, estabeleceu-se a necessidade das empresas definirem estratégias e técnicas avançadas para gerenciar seu negócio, reavaliando seus processos e custos de produção, de modo a permanecerem no mercado em que atuam. Para tal, a implantação de Sistemas da Qualidade foi uma das alternativas que as empresas buscaram para manterem-se competitivas.

Segundo Feigenbaum (1994, p. 105):

Um sistema da qualidade total é a combinação da estrutura operacional de trabalho de toda a companhia ou a de toda a planta documentada em procedimentos gerenciais e técnicos, efetivos e integrados, para o direcionamento das ações coordenadas de mão-de-obra, máquinas e informações da companhia e planta, de acordo com os melhores e mais práticos meios de assegurar a satisfação quanto a sua qualidade e custos.

A partir da definição acima, as empresas devem determinar meios de assegurar a satisfação quanto à qualidade e custos, encontrando formas de planejar, controlar e aprimorar os processos na busca da excelência. A trilogia de Juran explica o gerenciamento da qualidade a partir de três processos básicos: planejamento, controle e aperfeiçoamento da qualidade (JURAN, 1995).

A era da qualidade teve início nos anos 1980, com a entrada de produtos japoneses no mercado consumidor americano, com preços mais acessíveis e qualidade superior. Nesta época, empresas americanas começaram a tomar consciência da necessidade de desenvolver-

se no sentido de tornar seus produtos competitivos mundialmente. A qualidade passou a ser vista como ponto estratégico fundamental para o crescimento e sobrevivência de várias indústrias.

Hoje, grande parte das empresas admite possuir algum tipo de programa de qualidade. Ferramentas de análise estatística de processos, análise de valor, círculos de controle da qualidade, qualidade total, gerenciamento de processos, análise de Pareto, sistemas de produção Just-In-Time, passam a fazer parte do cotidiano das empresas na busca por melhor qualidade, produtividade e lucratividade (BORNIA, 2002).

Porém, o que funcionou bem para os japoneses na década de 80, não parece ser totalmente efetivo quando transplantado para empresas ocidentais. Muitos programas de qualidade encontram resistências por parte dos recursos humanos, quando não existe preparação e educação anterior à implantação de mudanças. Outros apresentam bons resultados operacionais, como redução do tempo de ciclo, cumprimento de prazos de entrega, maior produção por hora, etc., porém não proporcionam retorno quanto aos altos investimentos realizados para o cumprimento do programa. Para Frota (1999), o retorno do investimento em qualidade se dá principalmente através da redução da parcela dos custos operacionais que decorrem da má qualidade.

Os custos da qualidade são a medida de desempenho e de monitoramento da qualidade da empresa ao longo do tempo, pois permitem acompanhar a evolução e a efetivação dos programas de qualidade. A qualidade é um fator atingível, mensurável, lucrativo, que pode ser estabelecido, desde que haja compromisso, compreensão e que os funcionários estejam dispostos a trabalhar para tanto (CROSBY, 1985).

A qualidade ainda é freqüentemente vista como uma atividade dos especialistas do departamento de qualidade, ao invés de uma política de incentivo à cultura da excelência em toda a organização. Essa cultura visa o aumento da competitividade pela minimização dos

custos, possibilitando o relacionamento entre as ações de melhoria e a estratégia de negócios, integrando as áreas financeiras e operacionais de modo a atingir bons resultados (FEIGENBAUM, 1994; KAPLAN, 1993).

Neste contexto, o presente trabalho busca identificar, quantificar, analisar e gerenciar custos relacionados à qualidade. Os custos relacionados à qualidade compreendem a soma dos custos da qualidade e dos custos da não-qualidade. Por custos da qualidade propriamente dita entendem-se os custos de prevenção e de avaliação e por custos da não-qualidade os custos relativos às falhas internas e externas. Essa dissertação objetiva mensurar os custos relacionados à qualidade em uma indústria de balas, identificando os custos da não-qualidade, analisando-os e propondo ações de melhoria nos processos produtivos para a minimização dos custos provenientes das falhas internas. As falhas externas serão mensuradas porém não serão o foco desta dissertação pela falta de dados relativos ao mercado e de monitoramento dos produtos, após a entrega ao cliente.

1.1 Tema e Objetivos

1.1.1 Tema

O tema do trabalho trata da mensuração e análise dos custos relacionados à qualidade e que podem ser eliminados ou minimizados na indústria de balas. Esse tema foi escolhido a partir do planejamento estratégico da empresa em estudo que definiu como macro-estratégia a liderança no custo como forma de garantir a sobrevivência da organização no mercado competitivo em que atua.

Para a realização desta análise e mensuração faz-se necessário um estudo aprofundado dos elementos dos Custos da Qualidade, avaliando as perdas existentes no processo produtivo, bem como a quantificação destes custos, transformando-os em ganhos para a indústria ou em repasse ao consumidor.

1.1.2 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é, através de pesquisa em estudos existentes sobre custos da qualidade e custos da não qualidade, aplicar uma sistemática para a sua mensuração, além de analisar os resultados obtidos e propor melhorias na indústria, a partir da sua implementação em um estudo de caso.

Os objetivos secundários são:

- Realizar uma revisão bibliográfica acerca do histórico dos custos da qualidade e dos conceitos e modelos teóricos propostos na literatura para a mensuração dos custos da não qualidade;
- Quantificar os custos de falhas internas, falhas externas, custos de avaliação e custos de prevenção de não conformidades numa indústria de balas;
- Analisar os resultados obtidos, levantar suas causas e propor melhorias que oportunizem redução dos custos relacionados à qualidade na indústria em estudo.

1.2 Justificativa do Tema e Objetivos

Os custos da qualidade são a medida de desempenho e de monitoramento da qualidade da empresa ao longo do tempo, pois permitem acompanhar a evolução e a

efetivação dos programas de qualidade. A qualidade é quantificável e as empresas só poderão conhecer a evolução do seu padrão se efetivamente mensurarem os seus custos, associados à busca cada vez maior da qualidade e à falta desta qualidade.

Em 1987, quando Feigenbaum trabalhava como vice-presidente da General Electric, sua preocupação era dotar os funcionários de conhecimento e de ferramentas práticas para identificar e administrar seus próprios custos de qualidade. Esses custos têm constituído, com sucesso, o denominador comum, em termos empresariais, tanto para a administração da qualidade quanto para as comunicações entre todos os envolvidos no processo da qualidade. Em função disso, empresas em todo o mundo continuam desenvolvendo, implementando e refinando estratégias de mensuração dos custos da qualidade (HARRINGTON, 1992).

1.3 Método de Trabalho

1.3.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa é de natureza aplicada, utilizando uma abordagem quantitativa, com objetivo explicativo e utilizando procedimentos de pesquisa-ação.

A pesquisa realizada nesta dissertação é orientada à geração de conhecimentos dirigidos à solução de problemas específicos da empresa em estudo sendo, assim, classificada como pesquisa de natureza aplicada. Do ponto de vista da abordagem, a pesquisa é quantitativa, com ênfase em análises numéricas. A pesquisa visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, aprofundando o conhecimento da realidade dos custos da qualidade e não qualidade, a partir da apresentação de suas causas. A utilização de procedimentos de pesquisa-ação faz-se necessária, já que o trabalho foi

concebido e realizado em estreita associação com a resolução de um problema na organização em estudo.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1998). A aplicação da pesquisa-ação nesta dissertação justifica-se, principalmente, pelo fato do pesquisador desejar expandir suas investigações além dos aspectos acadêmicos que caracterizam diversas pesquisas. O propósito deste trabalho é desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados e levantados na empresa em estudo, propondo ações práticas de melhoria, embasadas no conhecimento científico.

De forma resumida, a pesquisa-ação é uma estratégia metodológica para a pesquisa social, onde observa-se grande interação entre pesquisador e pessoas implicadas na situação investigada. O resultado dessa interação é a priorização de problemas e soluções a serem pesquisados e encaminhados de forma concreta. Os problemas, de natureza distinta, encontrados na situação, são os objetos de investigação, sendo o objetivo resolver ou esclarecer tais problemas. Na pesquisa-ação há um acompanhamento por parte dos atores da situação, em termos de decisões, ações e atividades intencionais. Tem-se como objetivo final o aumento do conhecimento dos pesquisadores e a elevação do nível de consciência dos grupos ou pessoas envolvidos.

O planejamento de uma pesquisa-ação é flexível, sendo fundamentais as fases exploratórias e a de divulgação dos resultados. A necessidade de implementação das fases intermediárias é determinada pelo pesquisador. Nesta dissertação, a aplicação da pesquisa-ação contemplará as seguintes etapas:

☞ **Fase exploratória:** esta fase consiste no levantamento da situação, estabelecendo-se um diagnóstico por meio do levantamento dos problemas prioritários e de eventuais ações. Nesta fase também é constituída a equipe de pesquisa, conforme disposição observada nos indivíduos de trabalhar de acordo com o procedimento da pesquisa-ação. Nesta dissertação, a equipe é composta por funcionários da produção, da área de custos, da área financeira, da área de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e um representante da direção da empresa. A equipe será treinada pelo pesquisador para realização do levantamento de informações sobre os custos de falhas internas, externas, prevenção e avaliação.

☞ **O tema da pesquisa:** a partir do diagnóstico, é definido o tema da pesquisa, designando o problema prático e a área de conhecimento a serem abordados. O tema principal é a avaliação e mensuração dos custos que não agregam valor ao produto e que podem ser eliminados e minimizados na empresa.

☞ **Definição do problema:** nesta fase é fundamental a identificação dos principais problemas a partir dos quais a investigação será desencadeada. Nesse caso específico, os passos são assim definidos:

- a) realiza-se a análise e delimitação da situação inicial a partir do levantamento da pesquisa exploratória (custos de falhas internas, externas, prevenção e avaliação);
- b) faz-se o delineamento da situação final, em função de critérios de desejabilidade e de factibilidade, analisando a empresa em estudo e propondo metas de redução ou eliminação dos custos que não agregam valor ao produto;
- c) identificam-se todos os problemas a serem resolvidos, priorizando-os para o alcance das metas propostas de eliminação ou redução de custos;

- d) planejam-se as ações necessárias para que se chegue à situação final;
- e) executam-se as ações e avaliam-se os resultados delas advindos.

☞ **Fundamentação teórica:** a pesquisa-ação, apesar de ter enfoque prático, enfatiza o embasamento teórico na abordagem de problemas. O papel da teoria consiste em gerar idéias, hipóteses ou diretrizes para orientar a pesquisa e as interpretações (THIOLENT, 1998). Nessa dissertação, as informações obtidas nas fases anteriores demonstrarão que o investimento em qualidade é viável pela economia que a empresa obtém na minimização de seus custos com falhas internas e externas, comprovando as teorias já referenciadas sobre o assunto.

☞ **Seminário:** o papel do seminário consiste em examinar, discutir e tomar decisões acerca do processo de investigação. Resumidamente, as tarefas do seminário são:

- a) definir o tema e equacionar os problemas para os quais a pesquisa foi solicitada;
- b) elaborar a problemática na qual serão tratados os problemas e as correspondentes hipóteses de pesquisa;
- c) constituir os grupos de estudos e equipes de pesquisa, e coordenar suas atividades;
- d) centralizar as informações provenientes das diversas fontes e grupos;
- e) elaborar as interpretações;
- f) buscar soluções e definir diretrizes de ação;
- g) acompanhar e avaliar as ações;
- h) divulgar os resultados pelos canais apropriados.

O seminário realizado na presente aplicação será coordenado pelo pesquisador, que operacionalizará as tarefas previstas e divulgará os resultados para membros da alta direção e demais lideranças da empresa em estudo.

☞ **Campo de observação:** nesta dissertação, o campo de observação é o setor de fabricação de balas duras e mastigáveis de uma indústria X, abrangendo o conjunto de produtos produzidos neste setor.

☞ **Coleta de dados:** serão coletados dados referentes aos problemas levantados na fase exploratória e priorizados de acordo com os objetivos da dissertação. As fontes de coleta de dados utilizadas nessa dissertação serão: observação direta, observação participante, análise documental e levantamentos estatísticos.

☞ **Plano de ação:** a pesquisa-ação se concretiza em forma de ação planejada, sendo objeto de análise, deliberação e avaliação. A elaboração do plano de ação consiste em definir com precisão (THIOLLENT, 1998):

- a) Quem são as unidades de intervenção?
- b) Como se relacionam os atores e as instituições: convergências, atritos conflito aberto?
- c) Quem toma as decisões?
- d) Quais são os objetivos tangíveis da ação e os critérios de sua avaliação?
- e) Como dar continuidade à ação, apesar das dificuldades?
- f) Como assegurar a participação da população e incorporar suas sugestões?
- g) Como controlar o conjunto do processo e avaliar os resultados?

Na empresa em estudo, a unidade de intervenção será a de fabricação de balas duras e mastigáveis e o relacionamento entre atores e instituição é convergente, sendo as decisões tomadas pelo diretor geral. Os objetivos tangíveis da ação são a elaboração de um plano de ação para redução dos custos da não-qualidade pela aplicação da metodologia proposta nessa dissertação. A ação terá garantia de continuidade, por ser determinada como prioritária pela diretoria como forma de garantir a sobrevivência da organização. A participação de todos os envolvidos nas

atividades de pesquisa-ação é garantida pela cultura interna da organização e pelas habilidades dos membros selecionados na equipe, composta na fase exploratória. O conjunto do processo é controlado e avaliado semanalmente em reuniões com toda a equipe envolvida na pesquisa-ação.

☞ **Divulgação externa:** além do retorno da informação aos grupos implicados, também é possível, mediante acordo prévio dos participantes, divulgar a informação externamente em diferentes setores interessados. Essa pesquisa-ação prevê a divulgação por meio da publicação de artigos de divulgação científica em congressos e periódicos; da disponibilização para a Associação Comercial e Industrial de Lajeado, para divulgação aos industriais da região; e ao Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade, para divulgação no portalqualidade.com.

1.3.2 Método de Trabalho

A metodologia de pesquisa aplicada a este trabalho constitui-se dos seguintes passos:

- 1- Revisão bibliográfica sobre Custos da Qualidade e da Não-Qualidade;
- 2- Formulação de um modelo parcial de mensuração de custos relacionados à qualidade;
- 3- Aplicação do modelo em uma indústria de balas;
- 4- Avaliação dos resultados obtidos;
- 5- Apresentação de um plano de ação para a redução dos custos da não-qualidade na indústria em estudo.

1.4 Limitações do Trabalho

O modelo apresentado neste trabalho é um modelo genérico para mensuração e avaliação dos custos relacionados à qualidade. Assim, algumas limitações podem ser encontradas. Tais limitações vêm divididas em 2 grupos:

1.4.1 Limitações Relacionadas à Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica neste trabalho limita-se à pesquisa de estudos desenvolvidos para mensuração de custos da qualidade e da não-qualidade. Não serão abordados assuntos relativos ao gerenciamento de processos e sistemas de custeio.

1.4.2 Limitações relacionadas ao estudo de caso

O modelo enfatiza a avaliação dos custos da não-qualidade. Os custos totais relacionados à qualidade são difíceis de serem medidos devido à indisponibilidade de dados referentes a alguns itens de falhas externas, os quais não foram adaptados ao sistema de custos, devido à sua complexidade e grande número de variáveis.

Ressalta-se que as análises realizadas neste trabalho propõem avaliações sob o ponto de vista do cliente interno e não do cliente externo. Uma pesquisa de mercado mais detalhada caberia ao modelo em futuras aplicações.

1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho apresenta-se organizado da seguinte forma:

No capítulo 1 apresenta-se a estrutura geral do trabalho, composta da introdução ao assunto, do tema e objetivos gerais e específicos, bem como da justificativa para a sua realização, suas limitações, metodologia e estrutura.

No Capítulo 2 apresenta-se uma revisão bibliográfica acerca do histórico dos custos da qualidade e dos conceitos e modelos teóricos propostos na literatura para mensuração dos custos relacionados à qualidade.

O Capítulo 3 apresenta a empresa em estudo e a sistemática utilizada para a mensuração dos custos relacionados à qualidade.

O capítulo 4 apresentam os resultados obtidos com a aplicação da sistemática de mensuração dos custos relacionados à qualidade, assim como a análise das principais causas destes custos e as proposições de melhorias para minimização destes custos.

As conclusões sobre o tema e recomendações para trabalhos futuros são apresentadas no Capítulo 5.

A Figura 1 detalha a seqüência lógica deste trabalho, relacionando os tópicos abordados em cada capítulo.

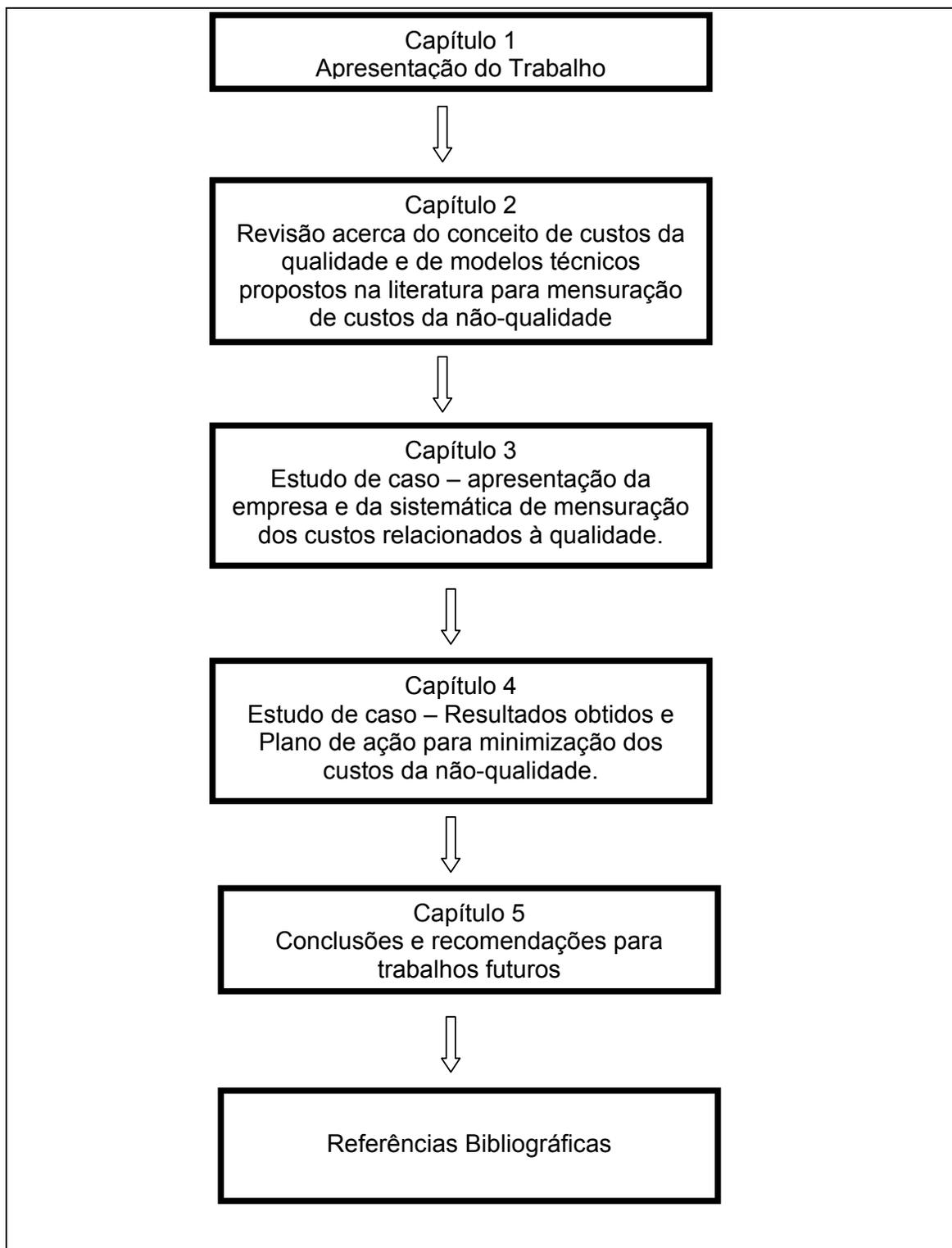


Figura 1 – Seqüência de Desenvolvimento do Trabalho

2 CUSTOS DA QUALIDADE

O processo de integração econômica, iniciado em base mundial durante a década de 70, passou apenas a partir de 1990, com a abertura e liberalização da economia no Brasil, a ser uma constante na formulação estratégica das empresas brasileiras. Essa defasagem, que perdurou durante praticamente 20 anos, representa hoje um desafio para a administração das organizações. Para empresários e executivos de empresas, nacionais ou multinacionais, a globalização representa um complicador das funções de gestão, devido à velocidade das mudanças e à turbulência no ambiente econômico. No contexto de integração mundial, as multinacionais encontram-se mais preparadas do que as empresas nacionais para aproveitar as novas oportunidades, tornando-se uma ameaça para as mesmas. Porém, o aumento da competição pelos mercados está forçando empresas locais em todo o mundo a se reposicionar estrategicamente e a modernizar seu gerenciamento e suas operações, objetivando sobreviver e prosperar no novo ambiente (BASSI, 2000).

A globalização provoca a eliminação virtual das fronteiras e permite a troca de bens e serviços como se as distâncias não existissem. Além disso, o desenvolvimento das comunicações aumenta esses efeitos a limites desconhecidos. A consequência direta é a existência de um elevado número de competidores, dificultando o conhecimento do macroambiente pela ampliação do volume dos concorrentes. Em termos econômicos, a consequência direta é a redução de preços e de rentabilidade, que são fatores complicadores para a sobrevivência das organizações (HELOUANI, 1999).

O desafio para empresas em mercados globalizados é alinhar a sua estrutura de custos com o ambiente de negócios em rápida mudança. A competição aumenta em decorrência da globalização, desregulamentação, convergência de mídias e devido ao *e-business*. Serviços

tradicionais como contas bancárias, apólices de seguros, gás e eletricidade, estão se transformando em *commodities*. Diante de grandes descontos e preços em queda, as margens de lucro se estreitam. Por fim, estão caindo as barreiras de entrada de produtos em diversos países em função de políticas governamentais pró-competitividade e de novas tecnologias. Um programa que se concentre em cortes de custos da maneira correta é parte essencial do currículo corporativo das organizações que buscam a excelência empresarial na nova realidade competitiva (NASON; PLUMRIDGE, 2002).

Alguns executivos ignoram a rapidez com que as pressões competitivas se intensificaram nos últimos anos e não estão se concentrando na redução de custos para busca da excelência. As estratégias para conquistar participação de mercado, entre elas, inovações em produtos e serviços, ênfase na qualidade e na velocidade de resposta ao mercado, somadas às considerações a respeito de custos, são mais numerosas e complexas do que nunca. Entretanto, muitas empresas continuam a lançar novas iniciativas estratégicas sem analisar ou compreender a provável lucratividade desses movimentos. Outras empresas estão satisfeitas com o *status quo* e deixam de reconhecer as oportunidades competitivas, indiferentes à queda de desempenho em seus resultados (OSTRENGA, 1993).

Diante desses cenários e da alta competitividade, a qualidade é uma importante dimensão estratégica e uma das chaves para a sobrevivência das organizações modernas. A importância da qualidade é demonstrada pelos resultados de uma recente pesquisa da Associação Gerencial Americana (AMA - *American Management Association*) aplicada em empresários norte-americanos, europeus e japoneses. Mais de 75% dos gerentes pesquisados indicaram que incrementar a qualidade e os serviços prestados aos clientes é a chave do sucesso competitivo (SUPERVILLE; GUPTA, 2001).

Nesse contexto, percebe-se que as empresas, freqüentemente, se preocupam em implantar programas de qualidade total, mas deixam de desenvolver a estrutura adequada de

informações que inclua informações significativas de custos, que poderiam ajudá-las a atingir suas metas estratégicas. Atualmente, poucos problemas ameaçam mais as empresas americanas do que os custos da falta de qualidade, por isso as empresas devem ter um controle financeiro sobre esses custos com o mesmo rigor com que controlam as compras de materiais, pois quem não mede, não pode controlar e, conseqüentemente, não pode melhorar. Até mesmo empresas conhecidas por sua excelência, tanto em produtos como em serviços, podem perder dinheiro porque deixam de usar oportunidades importantes para melhorar seus custos, principalmente os custos indiretos (OSTRENGA, 1993; HARRINGTON, 1992).

Feigenbaum (1994, p. 104), afirma que: “[...] qualidade deve ser projetada e embutida em produtos; não exortada ou inspecionada neles.” No entanto, tal conceito representa um desafio para as organizações que precisam oferecer produtos a preços competitivos sob pena de perderem sua participação no mercado. Um dos objetivos fundamentais da identificação dos custos da qualidade é mensurar a dimensão do problema da qualidade em uma linguagem que tenha impacto sobre a administração superior, a saber: uma abordagem financeira. Tal abordagem pode melhorar a comunicação entre os gerentes de níveis hierárquicos médios e os gerentes da administração superior (JURAN, 1991).

Se a realidade econômica e o ambiente de negócios mudaram, as informações de custos também precisam mudar. Em grande parte das indústrias, os mercados tornaram-se globais, com concorrentes em escala mundial oferecendo bens e serviços com qualidade e baixos custos. Indústrias que anteriormente operavam sob regulamentações que lhes permitiam repassar todos os custos ao cliente enfrentam hoje um novo ambiente regulatório. Melhorar a eficiência e reestruturar seus sistemas de custos tornaram-se metas comuns a todas as indústrias (OSTRENGA, 1993).

No entanto, o custo efetivamente importante para a competitividade e para a rentabilidade é o custo do processo total, que é registrado e gerenciado pelo custeio baseado

em atividades. Sua premissa básica é a de que a fabricação é um processo integrado, que se inicia com a chegada dos suprimentos, materiais e componentes nos terminais de entrada da fábrica, e prossegue mesmo após a entrega do produto acabado ao usuário final. Os serviços ainda são considerados como custos do produto, assim como custos associados à instalação dos bens adquiridos, mesmo quando pagos pelo cliente.

A contabilidade de custos tradicional mensura o custo de execução de uma tarefa. O custeio baseado em atividades pode mensurar também o custo de *não fazer nada*, como nos casos de paralisação de máquinas, de espera por um componente ou ferramenta, de demora na expedição dos produtos acabados e de retrabalho ou sucateamento de componentes defeituosos. Os custos de não-fazer, que a contabilidade de custos tradicional é incapaz de registrar e efetivamente não registra, são iguais e às vezes superiores aos custos de fazer. Assim, o custeio baseado em atividades não apenas possibilita muito maior eficácia no controle de custos, como ainda oferece meios para o controle dos resultados (DRUCKER, 2000).

Uma pesquisa realizada pela AMA em empresas de médio porte revelou que apenas um terço dos entrevistados calculam os custos da qualidade (MORSE, 1991). Além disso, um estudo realizado pelo escritório de contabilidade do governo americano (GAO – *Government Accounting Office*) demonstrou que somente um em cada quatro finalistas do Prêmio Malcolm Baldrige calculam seus custos de qualidade (BAATZ, 1992).

Esses cálculos são fundamentais no contexto competitivo atual, onde organizações de grande porte têm investido grandes quantias na implementação e manutenção de programas de qualidade. Empresas como a Xerox, General Eletric e Motorola têm implementado programas de qualidade bem sucedidos, obtendo redução dos seus custos da qualidade de 30% para 2% das vendas sem afetar a qualidade dos seus produtos (SUPERVILLE; GUPTA, 2001).

A revisão bibliográfica apresentada nos tópicos seguintes visa demonstrar a evolução histórica dos custos, focando na importância da avaliação das diversas categorias de mensuração dos custos de falhas internas e externas, de prevenção e de avaliação, e na importância desta mensuração como fator fundamental para tomada de decisões estratégicas que garantam a sobrevivência e o sucesso das organizações.

2.1 Histórico dos Custos da Qualidade

Os diferentes departamentos das organizações se empenham na identificação dos custos envolvidos no desempenho de várias funções, tais como o desenvolvimento de produtos, o *marketing*, a produção, a administração, etc. Até os anos 1950, esse conceito não se estendia à função qualidade, com exceção das atividades do departamento de inspeção e testes. Obviamente, existiam muitos outros custos relacionados à qualidade, porém, eles estavam dispersos entre várias contas, principalmente as relativas às “despesas gerais” (JURAN, 1991).

Durante a década de 1950 surgiram departamentos com equipes voltadas para a qualidade. Tais departamentos tinham por tarefa “vender” suas atividades para os gerentes da companhia. Como a principal linguagem desses gerentes era o dinheiro, surgiu o conceito de custos relacionados à qualidade, ou custos da qualidade, como meio de comunicação entre os Departamentos de Controle da Qualidade e os gerentes da companhia (JURAN, 1991).

Ao longo das décadas, à medida que especialistas aprofundavam seus estudos, alguns aspectos relacionados aos custos da qualidade vieram à tona (JURAN,1991): (i) os custos relacionados à qualidade são maiores do que aqueles apresentados nos relatórios contábeis;

em algumas companhias, estes custos oscilavam entre 20 e 40% das vendas; *(ii)* os custos da qualidade não eram simplesmente o resultado da operação da fábrica; as operações de apoio também contribuíam, de forma acentuada, para a sua composição; *(iii)* a maior parte dos custos era resultado da má qualidade, os quais, apesar de serem incorporados ao custo-padrão, eram evitáveis; *(iv)* ao mesmo tempo em que os custos da baixa qualidade eram evitáveis, não havia responsabilidade clara pela ação de reduzi-los. Não havia também uma abordagem estruturada para tanto.

Inicialmente, o conceito de custos da qualidade abordava apenas o total dos custos evitáveis da qualidade. Com o decorrer do tempo, o conceito evoluiu para englobar todos os custos necessários para obter a qualidade requerida, além dos custos das falhas internas e externas.

Feigenbaum (1994) foi um dos primeiros autores a enfatizar a importância de medidas para a qualidade. O autor propôs uma classificação dos custos da qualidade em quatro categorias: prevenção, avaliação, falhas internas e falhas externas. Tal classificação tem sido utilizada até o presente pela maioria dos autores que aplicam e discutem os conceitos dos custos da qualidade e será utilizada nessa dissertação, como guia para o levantamento de dados.

No final da década de 1970 e início da década de 1980, os custos da qualidade começaram a ganhar maior atenção de contadores e gerentes, preocupados com o sucesso dos programas de qualidade de suas empresas. Em 1987, o Instituto de Contadores Gerenciais nos Estados Unidos publica “Medindo, Planejando e Controlando Custos da Qualidade”, onde são apresentadas informações detalhadas sobre como implementar um sistema formal de relatórios de custos da qualidade.

Assim, no início da década de 1990, com o aumento da competitividade mundial, inicia-se uma tendência nas empresas, de controlar e gerenciar seus custos, juntamente com

seus programas de qualidade. Por isso, novos sistemas de custos surgiram para contornar a imprecisão dos sistemas de custos tradicionais. Nesse contexto, passa a ser fundamental a mensuração dos custos da não-qualidade, bem como a expansão do sistema contábil para quantificar os custos da qualidade, demonstrando-os de forma clara ao nível gerencial (GRYNA; JURAN, 1991).

A expectativa, com a expansão do sistema contábil e a quantificação dos custos da má qualidade, era de que os números assim publicados estimulassem os gerentes a agir na redução desses custos. Porém, apenas a divulgação dos custos não foi suficiente para promover reduções reais nos mesmos. Parecia ser necessário estabelecer uma estrutura completa de mensuração e avaliação das diversas categorias de custos. O Comitê de Custos da Qualidade da Associação Americana de Qualidade (ASQ – *American Society for Quality*) estuda essa estruturação, a importância da mensuração dos custos da qualidade e o retorno da mensuração para a organização, desde 1961. Em 1983, o Comitê de Custos da Qualidade foi considerado um dos comitês mais ativos na ASQ, pelos esforços contínuos de apresentar e promover um sistema de custos da qualidade que oportunize retorno para as organizações interessadas na utilização da ferramenta (CAMPANELLA, 1999).

Atualmente, empresas líderes reconhecem que um processo bem definido, um mecanismo forte de controle e ferramentas e metodologias apropriadas são âncoras do programa de redução de custos da qualidade. As empresas bem sucedidas são aquelas que relacionam seus objetivos à economia de dinheiro, com foco definido e claro para todos os envolvidos no processo. É fundamental que todos estejam trabalhando para o mesmo resultado e usando um método planejado e alinhado às estratégias da organização (NASON; PLUMRIDGE, 2002).

2.2 Definições de Custos da Qualidade

Custos da qualidade são os custos associados com a obtenção e manutenção da qualidade em uma organização, tanto em manufatura quanto em serviços. As definições de custos de qualidade variam de acordo com a definição de qualidade e estratégias adotadas pela empresa, o que leva a diferentes aplicações e interpretações. Algumas dessas definições são apresentadas na seqüência.

Custos da qualidade são aqueles custos que não deveriam existir se o produto saísse perfeito da primeira vez em que é manufaturado. Juran (1991) associa custos da não-qualidade com as falhas na produção que levam a retrabalho, desperdício e perda de produtividade.

Para Feigenbaum (1994), custos da qualidade são os custos associados com a definição, criação e controle da qualidade, assim como a avaliação e retroalimentação da conformação da qualidade, garantia e requisitos de segurança, e aqueles custos associados com falhas nos requisitos de produção e depois que o produto já se encontra nas mãos do cliente. Esses custos estão relacionados com a satisfação total do cliente.

Segundo Crosby (1985), o custo da qualidade está relacionado com a conformação ou falta de conformação aos requisitos definidos na especificação do produto. Custo da qualidade é o catalisador que leva a equipe de melhoria da qualidade, bem como o restante da gerência, à plena percepção dos custos totais do produto ou serviço, pela identificação dos custos da não-qualidade. Assim, a falta de qualidade gera prejuízo, pois quando um produto apresenta defeitos, a empresa gasta novamente para corrigir tais defeitos e o custo de produção de uma peça defeituosa pode até dobrar. Os custos provenientes de falhas no processo produtivo fazem parte dos custos da não-qualidade, e servem para medir o desempenho dos programas de melhoria nas organizações.

Segundo Harrington (1992), custos da qualidade são os custos incorridos para ajudar o empregado a fazer bem seu trabalho, para determinar se a produção é aceitável, bem como todo custo que incorre à empresa pelo fato de a produção não ter cumprido as especificações e/ou expectativas do cliente.

Os investimentos em qualidade devem trazer retorno para a organização, pois do contrário, não se justificam. Por isso, programas de qualidade devem ser guiados por medidas que forneçam suporte para transformar perdas em ganhos de produtividade e lucratividade.

A problemática da mensuração da qualidade torna-se relevante quando associada aos conceitos de produtividade e lucratividade. A controladoria, nessa situação, assume a responsabilidade de mostrar para os gerentes e colaboradores as relações existentes entre os diferentes elementos componentes do custo total da qualidade, bem como as conseqüências de decisões gerenciais passadas. A análise do resultado das decisões passadas, principalmente nos momentos das definições do projeto do produto, que repercutem em seu atual ciclo de vida, norteará o planejamento da estratégia a ser adotada na futura gestão dos custos associados ao ciclo de vida e à qualidade do produto (Robles, 1994).

Segundo Feigenbam (1994) os custos da qualidade são custos associados à definição, criação e controle da qualidade assim como avaliação e realimentação de conformidade com exigências em qualidade, confiabilidade, segurança e também custos associados às conseqüências provenientes de falhas em atendimento a essas exigências, tanto no interior da fábrica como nas mãos dos clientes. Quanto à classificação destes custos, Feigenbaum (1994) deixa claro que os custos relacionados à qualidade compreendem os custos do controle ou custos da qualidade propriamente dita e os custos de falhas no controle ou custos da não-qualidade. Esses dois grupos se subdividem em prevenção e avaliação, no caso dos custos do controle e em falhas internas e falhas externas, no caso dos custos de falhas no controle.

Assim as 4 categorias de custos da qualidade formam os custos relacionados à qualidade e que tem fundamental importância no gerenciamento do desempenho da empresa.

Para que a empresa possa computar os gastos referentes às categorias de custos relacionados à qualidade é importante a utilização de um sistema de custos da qualidade que é um conjunto de procedimentos administrativos dentro da estrutura organizacional da empresa para mensuração dos mesmos (BARRETO, 1997).

Uma das principais preocupações dos sistemas de custos, voltados para apoiar a empresa moderna na busca contínua pela excelência, é a identificação e quantificação sistemática dos desperdícios, auxiliando o processo de análise e melhoria da eficiência interna dos processos produtivos, tornando-se uma ferramenta de apoio gerencial (BORNIA, 2002).

Dentre os problemas que preocupam os gestores de empresas que estão buscando transformar-se em “Manufadoras de Classe Mundial”, destacam-se os seguintes (Nakagawa, 1991):

- Sistemas tradicionais de custeio têm gerado distorções no custo dos produtos ao alocarem os custos indiretos de fabricação (CIFs), utilizando critérios de rateio geralmente arbitrários, além de um número muito limitado de bases de apropriação, que usualmente têm sido horas de mão-de-obra direta ou horas-máquinas;
- Enquanto os CIFs vêm crescendo, as bases utilizadas para sua apropriação vêm diminuindo sensivelmente, não só elevando as taxas de aplicação desses custos, como também aumentando o risco de erros na apuração do custo dos produtos;
- Os sistemas tradicionais de custeio não permitem a identificação e eliminação de atividades que não adicionam valor ao produto, além de induzirem a produção em larga escala para a diluição de custos fixos, gerando, assim, estoques excessivos;
- Os custos da qualidade, em termos de falhas internas e externas, prevenção e avaliação, não são identificados e mensurados pelos sistemas tradicionais;

- Os sistemas atuais concentram-se mais nos custos correntes de produção, em prejuízo da análise do impacto do custo no ciclo de vida dos produtos, não levando em conta o custo-meta, através do qual se analisa a viabilidade do produto no mercado;
- Pelos sistemas atuais os gestores não obtêm dados e informações sobre as oportunidades de eliminar desperdícios e promover o contínuo aperfeiçoamento de atividades, dificultando, assim, decisões sobre investimentos em tecnologias avançadas de produção;
- As mensurações de desempenho feitas pelos atuais sistemas freqüentemente são conflitantes com os objetivos estratégicos da empresa;
- Os sistemas tradicionais não avaliam adequadamente desempenhos operacionais, não mensuráveis financeiramente, tais como: qualidade, flexibilidade, ciclo de produção e atendimento a ordens.

2.3 Categorias de Custos Operacionais da Qualidade e da Não-Qualidade

Os custos da qualidade nas indústrias e companhias são considerados de forma a incluir duas áreas principais: custos do controle e custos de falhas no controle (Figura 2); constituindo estes os custos operacionais da qualidade. Custos operacionais da qualidade são os custos associados à definição, criação e controle da qualidade, assim como avaliação e realimentação de conformidade com exigências em qualidade, confiabilidade, segurança, e também custos associados às conseqüências provenientes de falha em atendimento a essas exigências, tanto no interior da fábrica, como nas mãos dos clientes (FEIGENBAUM, 1994).

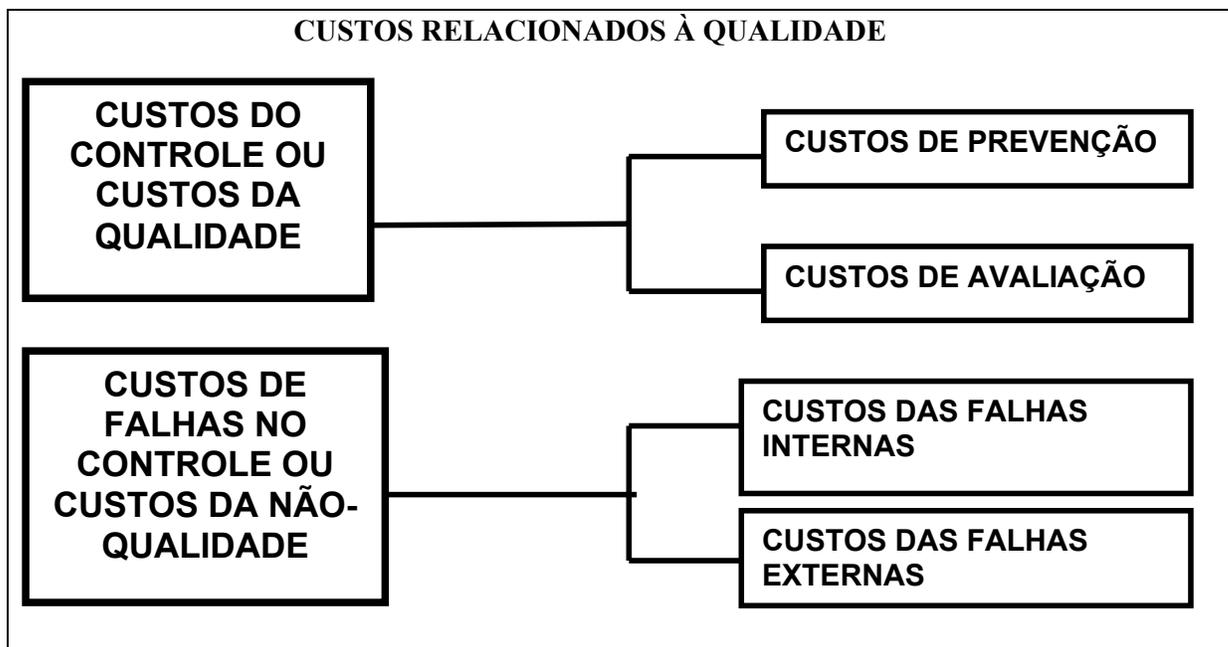


Figura 2 – Áreas do custo da qualidade (FEIGENBAUM, 1994).

Conforme apresentado na Figura 2, as áreas principais do custo da qualidade são divididas em Custos de Controle e Custos de Falhas no Controle.

Os custos do controle são medidos sob duas abordagens distintas (FEIGENBAUM, 1994):

- Custos da prevenção, que evitam a ocorrência de defeitos e não-conformidades, compreendendo gastos com a qualidade para evitar produtos insatisfatórios. Envolvem áreas como engenharia da qualidade e treinamento do funcionário para a qualidade.
- Custos da avaliação, que abrangem custos de manutenção dos níveis da qualidade da empresa através de análises formais da qualidade do produto. Envolvem áreas como inspeção, ensaio, confirmação externa, auditorias da qualidade e despesas similares.

Os custos provenientes de falhas no controle são igualmente medidos sob dois aspectos:

- Custos de falha interna, que incluem custos da qualidade insatisfatória dentro da empresa, tais como material refugado, danificado e retrabalhado. Além disso, os custos de falhas internas envolvem também os custos de logística, envolvendo desde os gastos do recebimento da matéria-prima até a entrega do produto final ao cliente (custos de suprimento e de distribuição).
- Custos de falha externa, que abrangem custos da qualidade insatisfatória situados na parte externa da empresa, tais como falhas provenientes do desempenho do produto e reclamações dos clientes.

O propósito das técnicas de implementação de um sistema de custos da qualidade é prover aos gerentes ferramentas que facilitem as atividades de melhoria da qualidade. As informações nas diversas categorias de custos da qualidade são usadas como pontos de oportunidades e ameaças para o sistema da qualidade. Times de melhorias usam essas informações para descrever os benefícios monetários das mudanças propostas. Os modelos de Retorno sobre o Investimento (ROI), e outras análises financeiras, são construídos diretamente dos dados obtidos com o sistema de custos da qualidade. Na prática, os custos da qualidade definem atividades do programa de qualidade e dos esforços de melhoria da qualidade na linguagem entendida pela alta direção e nível gerencial – a linguagem financeira. As reduções nos custos da qualidade têm impacto direto nas margens de lucro da organização (SUPERVILLE; GUPTA, 2001).

2.3.1 Custos do Controle

Os custos do controle são os mais bem entendidos e tradicionalmente usados pela gerência para administrar suas empresas, já que seus resultados são mais fáceis de serem mensurados. Eles podem ser encontrados na contabilidade da empresa e ser verificados pelos seus contadores. Esses custos incluem todos os que uma empresa incorre na prevenção de erros humanos, além dos custos relacionados ao treinamento das pessoas para que realizem seu trabalho de modo eficaz (HARRINGTON, 1992).

Fazem parte dos custos do controle os custos de prevenção e os custos de avaliação.

2.3.1.1 Custos de Prevenção

Os custos de prevenção são controláveis, pois seus limites podem ser fixados ou definidos pela organização. Esses custos referem-se aos gastos com atividades no intuito de se assegurar que produtos, componentes ou serviços insatisfatórios ou defeituosos não sejam produzidos, compreendendo tanto investimentos, quanto demais dispêndios que evitem a geração desses produtos ou serviços (ROBLES, 1994). A mensuração dos custos de prevenção tem o objetivo de buscar a melhor qualidade, evitando a má qualidade. Esses custos ocorrem pela ação de prevenir ou evitar falhas tanto no desenvolvimento e projeto de um produto, como no desenvolvimento e projeto do processo de produção desse produto, possibilitando a implantação de um plano de qualidade (HELOUANI, 1999; FROTA, 1999). Estes custos são incorridos para manter em níveis mínimos os custos das falhas e de avaliação, bem como os incorridos em função das ações tomadas para evitar que erros sejam cometidos (JURAN, 1991; HARRINGTON, 1992).

Os custos de prevenção e de avaliação são identificados como custos da qualidade. Os custos de falhas, tanto internas como externas, devem, por questões de ordem, ser definidos como custos da não-qualidade (FROTA, 1999).

Controlando adequadamente os custos da qualidade, é possível controlar também os níveis de custos da não-qualidade. Aumentando a prevenção e a inspeção (avaliação), diminuem as falhas. Em outras palavras, um aumento planejado e controlado nos custos de prevenção acarreta redução dos custos de avaliação e de falhas decorrentes da não-qualidade, resultando num menor custo operacional total da qualidade (FROTA, 1999).

Uma comprovação da afirmação acima pode ser visualizada em Anderson (1995) *apud* SUPERVILLE, GUPTA (2001), que reporta um estudo realizado na Hewlett-Packard, demonstrando que gastos com prevenção trazem um maior retorno para a organização. Para cada oito centavos de dólar investidos em prevenção e avaliação, obtém-se uma economia de 1 dólar nos custos das falhas. O estudo também demonstrou que quanto mais tempo o problema fica sem solução, maiores serão os gastos com prevenção. Pesquisas também indicam que, quando as organizações investem quantias elevadas na categoria errada, ou seja, em custos de falhas internas e externas, os custos totais da qualidade chegam a atingir 25% das vendas. Entretanto, quando as organizações investem uma quantia maior na categoria de prevenção, os custos totais da qualidade atingem somente 5% das vendas (SHANK; GOVINDRAJAN, 1994).

Alguns eventos típicos, geradores de custos de prevenção são (ROBLES, 1994):

A - MARKETING / CLIENTE

- Pesquisa de mercado para determinação de necessidades e expectativas;
- Clínicas / Levantamentos da percepção do cliente;
- Análise crítica de contratos.

B - DESENVOLVIMENTO DO SERVIÇO / PRODUTO

- Análises críticas de projeto;
- Verificação de projeto, análise de materiais, análise de riscos, confiabilidade, impacto ambiental, etc.;
- Teste de validação de projeto;
- Validação do projeto de produto / serviço;
- Testes de campo.

C - PREVENÇÃO DE SUPRIMENTOS

- Qualificação de fornecedores;
- Análise do desempenho;
- Revisão técnica dos dados da ordem de compra;
- Planos da qualidade para fornecimentos.

D - PREVENÇÃO DE OPERAÇÕES (FABRICAÇÃO OU SERVIÇOS)

- Validação dos processos das operações;
- Planos da qualidade de operações
 - Projeto e desenvolvimento da medição da qualidade e equipamentos de inspeção e ensaio;
- Educação para a qualidade de operações;
- Treinamento de operações.

E - GESTÃO DA QUALIDADE

- Salários administrativos;
- Despesas administrativas;
- Planejamento, desenvolvimento e manutenção do sistema da qualidade;
- Análise crítica do sistema da qualidade;
- Educação para a qualidade;
- Melhoria contínua;
- Auditorias da qualidade - Sistemas e Processo.

2.3.1.2 Custos de Avaliação

Os custos de avaliação são todos os custos incorridos para determinar se uma atividade está sendo realizada corretamente. A administração tem controle direto sobre esses custos. A conceituação destes custos possui diversas interpretações, sendo que a que mais se adapta a esta dissertação é a de Helouani (1999). O autor define custos de avaliação como aqueles provenientes dos gastos para controlar, de diversas formas, o alcance da qualidade pré-determinada. Esses custos são resultantes das atividades de avaliar produtos e/ou serviços já completados e de auditar o processo para medir o grau de conformidade a critérios e

procedimentos preestabelecidos, sendo desenvolvidos antes da remessa para os clientes (HARRINGTON, 1992; ROBLES, 1994). Para Cartin & Jacoby (1997), os custos associados com medição, avaliação, auditoria e inspeção são os custos de avaliação. Frota (1999) acrescenta a esses custos todos os realizados com a finalidade de avaliar se matérias-primas e produtos acabados estão em conformidade com as especificações determinadas ou se são adequados ao uso.

Alguns eventos típicos, geradores de custos de avaliação são (ROBLES, 1994):

A - AVALIAÇÃO DE FORNECIMENTO

- Inspeção e testes de recebimento;
- Equipamentos de inspeção e ensaio;
- Qualificação da conformidade de produtos fornecidos;
- Inspeção nos fornecedores e programas de controle.

B - AVALIAÇÃO EXTERNA

- Avaliação do desempenho no campo;
- Avaliações especiais do produto;
- Avaliação de estoques de campo e sobressalentes.

C - AVALIAÇÃO DE OPERAÇÕES (FABRICAÇÃO OU SERVIÇOS)

- Inspeções e ensaios planejados: Auto-controle pelo operador; Auditoria da qualidade de produto ou serviço; Materiais de inspeção e ensaio.
- Inspeções e ensaios da preparação (Set-Up) da operação;
- Ensaios especiais (fabricação);
- Controle estatístico de processo;
- Ensaios de laboratório;
- Equipamentos de inspeção e ensaio: Depreciação; Calibragem e Manutenção.
- Certificação e aprovação externa.

D - AVALIAÇÃO DOS DADOS DE INSPEÇÕES E ENSAIOS

- Revisão dos resultados de teste e inspeção.

- Aprovações externas, como as fornecidas por laboratórios credenciados.
- Verificações efetuadas por laboratórios e organizações externas

E - AVALIAÇÕES DE ÁREAS DE APOIO

- Auditorias financeiras externas.
- Assinaturas de aprovação em um documento.
- Revisão de documentos digitados.
- Auditorias da folha de pagamento.

2.3.2 Custos de Falhas no Controle

Os custos provenientes de falhas no controle são causados por materiais e produtos que não atendem às especificações. Esses custos são decorrentes de erros cometidos pela empresa e são dispendidos porque nem todas as atividades foram realizadas corretamente, gerando produtos não-conformes. Os custos provenientes de falhas no controle são igualmente medidos em duas partes (FEIGENBAUM, 1994):

- Custos de falhas internas, que incluem custos da qualidade insatisfatória dentro da empresa, tais como custos decorrentes de produtos refugados e retrabalhados, bem como os custos de logística, envolvendo desde a recepção da matéria-prima até a entrega do produto final ao cliente.
- Custos de falhas externas, que abrangem custos da qualidade insatisfatória situados na parte externa da empresa, tais como custos decorrentes de falhas provenientes do desempenho do produto e reclamações dos clientes.

2.3.2.1 Custos de Falhas Internas

São os custos provenientes de falhas no controle, detectadas antes do produto ser entregue ao cliente, possibilitando a correção interna. Nesta dissertação, os custos de falhas internas abordados são aqueles associados às atividades decorrentes de falhas de projetos, compras, suprimentos, programação e controle da produção e falhas na própria produção (ROBLES, 1994). Em outras palavras, são os custos detectados e corrigidos antes do produto ser entregue ao cliente, tais como sucatas, retrabalho, reinspeção e revisão de materiais, estando associados aos custos que desapareceriam caso não existissem defeitos antes da entrega ao cliente (HELOUANI, 1999; CAMPANELLA, 1999; GRZYNA; JURAN, 1991).

Alguns eventos que tipicamente resultam dos custos de falhas internas são (ROBLES, 1994):

A - FALHAS DEVIDO AO PROJETO DE PRODUTOS / SERVIÇOS

- Análise e execução de ação corretiva devido a erros / falhas de projeto;
- Retrabalho devido a erros e modificações de projeto;
- Refugo devido à erros e modificações de projeto;
- Trabalho adicional de suporte à produção por erros e modificações de projeto.

B - FALHAS DE SUPRIMENTOS

- Análise e disposição de itens não-conformes no recebimento;
- Reposição de itens comprados e rejeitados;
- Análise e execução de ação corretiva de falhas de fornecimento;
- Retrabalho de itens fornecidos com erros não imputáveis ao fornecedor;
- Perdas de materiais não prevista.

C - FALHAS DE OPERAÇÃO (PRODUTO/SERVIÇO)

- Custos de análise e execução de ação corretiva:
 - Custos de análise e disposição de não-conformidades;
 - Custos de ensaios e inspeções para a análise de falhas (operações);
 - Custos de suporte de investigação;

- Execução de ações corretivas.
- Custos de retrabalho;
- Custos de reinspeção / reensaio;
- Operações extras;
- Custos de refugo;
- Perdas de mão-de-obra por falha interna, não computadas nas atividades acima.

D - OUTROS CUSTOS DE FALHAS INTERNAS

- Descontos nos preços de vendas de produtos com pequenos defeitos..
- Atrasos na produção e entrega, gerando multas e penalidades.
- Não-aplicação de reajustes de preços de novas tabelas.
- Custos de reenvio de produtos.

2.3.2.2 Custos de Falhas Externas

São os custos provenientes de falhas no controle, resultantes das falhas, defeitos ou falta de conformidade às especificações de um produto e/ou serviço após a entrega ao cliente. O conceito de custos de falhas externas refere-se aos custos incorridos pela empresa porque o processo de avaliação não detectou todos os defeitos antes do produto ou serviço ter sido entregue ao cliente (HARRINGTON, 1992). São os custos associados às atividades decorrentes de problemas detectados após a entrega do produto ao cliente, como devoluções, queixas e reclamações dos clientes, garantias e *recalls* de produtos, que poderiam ser evitados se não existissem defeitos (ROBLES, 1994; CAMPANELLA, 1999; GRYNA; JURAN, 1991). É importante salientar também que os custos de perdas de clientes por falhas da área comercial e que, muitas vezes, não chegam a ocorrer depois do produto ter sido entregue, pois a venda nem ocorreu, também são custos de falhas externas (HELOUANI, 1999).

Alguns eventos que geram custos tipicamente classificados como custos de falhas externas são (ROBLES, 1994):

- INVESTIGAÇÕES SOBRE RECLAMAÇÕES DE CLIENTES OU USUÁRIOS DOS SERVIÇOS
- REPOSIÇÃO / RETRABALHO DE PRODUTOS / SERVIÇOS DEVOLVIDOS / RECUSADOS
- REPROJETO POR DEFICIÊNCIA DE DESEMPENHO:
 - Chamada de clientes para substituição de produtos deficientes.
- CUMPRIMENTO DE CONDIÇÕES DE GARANTIA
- RESPONSABILIDADE CIVIL PELO PRODUTO
- MULTAS E PENALIDADES
- PERDA DE PARTICIPAÇÃO NO MERCADO
- OUTROS CUSTOS DE FALHAS EXTERNAS
 - Vendas perdidas.
 - Assistência técnica fora da garantia.
 - Reposição para manter a imagem da empresa junto aos clientes.

As listas com exemplos de custos, apresentadas nas diversas categorias acima, servem para nortear e exemplificar eventos que, potencialmente, podem gerar custos em cada categoria. Tais eventos, porém, variam de indústria para indústria. É fundamental que no momento do levantamento de dados em uma organização, as categorias de custos sejam estudadas e definidas de acordo com o tipo de negócio. Os eventos geradores dos custos da qualidade em uma empresa de saúde, por exemplo, são diferentes daqueles que ocorrem em indústrias de manufatura. As listas apresentadas acima servem, assim, de base para que empresas possam organizar e definir a sua própria lista de eventos geradores de custos nas diversas categorias. Listas de eventos geradores de custos da qualidade são obtidas mediante o seguinte questionamento: suponha que todos os defeitos tenham desaparecido: - o custo relacionado ao evento em questão também desapareceria? Se a resposta for sim, significa que o custo está associado ao problema da qualidade e, portanto, deve ser incluído. Nessa

definição é fundamental que os gerentes entendam que qualidade e custos são objetivos complementares, e não conflitantes. Tradicionalmente, qualidade e custos eram tratados gerencialmente como um *trade-off* entre prioridades competitivas. Atualmente, experiências têm demonstrado, e gerentes têm percebido, que isso não é verdadeiro. Sabe-se que a melhoria da qualidade incrementa a produtividade e reduz os custos de qualidade, muitas vezes aumentando as vendas, a penetração de mercado e os lucros (CAMPANELLA, 1999).

As principais lições aprendidas pelos executivos com a aplicação de métodos de mensuração dos custos da qualidade ao longo dos anos são (CAMPANELLA, 1999):

1- A linguagem do dinheiro é essencial. Para um esforço de qualidade bem sucedido, o elemento mais importante é a liderança exercida pela alta direção. Um estudo de qualidade associado a um projeto piloto bem sucedido é o caminho para conquistar o apoio da diretoria na implementação dos esforços para busca da qualidade. É fundamental convencer os executivos de que o problema existe através, por exemplo, da demonstração dos elevados custos da não-qualidade. A demonstração de que em função da baixa qualidade, os custos elevam-se e as vendas caem, é essencial para o convencimento do nível gerencial.

2- Mensurar e publicar custos não resolve os problemas de qualidade da organização. É preciso identificar projetos de melhorias, estabelecer responsabilidades claras, prover fontes de diagnóstico e propor soluções para as causas dos problemas. Uma nova gestão organizacional é necessária para atacar e reduzir os altos custos da não-qualidade.

3- Tradicionalmente, a análise dos custos da qualidade tem enfatizado os custos de não-conformidades. Esse escopo inicial tem sido ampliado para incluir a avaliação dos custos dos processos ineficientes, pois tão importante quanto as não-conformidades são as variações das características dos produtos (mesmo que sejam produtos conformes), a repetição de operações, as inspeções aleatórias e outras atividades que não agregam valor ao produto. A avaliação do processo em todas as suas etapas e a identificação de oportunidades de melhorias

são fundamentais para a implementação de um sistema de custos da qualidade, inclusive preocupando-se com oportunidades perdidas pelo lucro das vendas.

4- Tradicionalmente, as quatro categorias de custos da qualidade são as de falhas, internas e externas, de prevenção e de avaliação. Essas categorias são a base para a implementação de um sistema de custos da qualidade, devendo ser adaptadas de acordo com a realidade da empresa.

Partindo-se do pressuposto de que todo o custo gerado para encontrar e corrigir um produto defeituoso ou uma atividade que não agrega valor ao produto possa ser considerado como um custo da não-qualidade, conclui-se que somente os custos de prevenção e avaliação são considerados custos da qualidade, os demais custos, associados a falhas internas e falhas externas, são considerados custos da não-qualidade (SUPERVILLE; GUPTA, 2001).

2.4 Relações entre Categorias de Custos da Qualidade

Através do estudo e da observação das relações entre as categorias de custos da qualidade, procura-se inferir o ponto ótimo de investimento em qualidade. O outro propósito é a descoberta da melhor relação custo-benefício entre os gastos com prevenção e a economia de custos obtida pela diminuição de falhas. Além do aspecto monetário, outro fator decisivo nos gastos com prevenção é a imagem de qualidade do produto, que poderá significar aumento do volume de vendas, ou aumento no preço unitário do produto pela qualidade percebida (ROBLES, 1994).

Segundo Superville e Gupta (2001), há um consenso sobre as altas taxas de retorno resultantes de recursos investidos em programas de qualidade, mas há um desacordo sobre

qual o melhor modelo para alcançar o nível ótimo de investimento em qualidade. Tem-se observado que não há uma fórmula correta, ou um modelo único de custos da qualidade que possa ser aplicado em todas as organizações. As empresas precisam analisar os seus custos e avaliar qual o melhor modelo para elevar o nível de qualidade, detectando e eliminando as causas dos custos da falta de qualidade. Algumas empresas têm investido elevados valores em categorias de custos de qualidade que não trazem retorno na redução dos custos totais, e isto precisa ser considerado na definição do modelo ideal para a organização em estudo. É importante que o modelo adotado seja consistente com as estratégias e metas da corporação, considere o nível de maturidade da empresa e seja completamente entendido e apoiado pela alta administração (SUPERVILLE; GUPTA, 2001).

2.4.1 Modelos de Custos da Qualidade

Embora os conceitos de custos da qualidade tenham sido estudados desde a década de 1950, somente a partir de 1960 surgiram os primeiros modelos de custos da qualidade.

Juran propôs, em 1962, um modelo com base na avaliação dos custos das quatro categorias propostas por Feigenbaum em 1951 (isto é, prevenção, avaliação, falhas internas e externas) (SUPERVILLE; GUPTA, 2001). Segundo o modelo de Juran, investimentos em custos de prevenção e avaliação (designados como custos da conformidade) reduzem os custos de falhas internas e externas (designados como custos da não-conformidade). A soma desses custos resulta nos custos totais da qualidade, conforme apresentado na Figura 3. Analisando-a é possível constatar que, segundo o modelo proposto por Juran, o nível ótimo de

qualidade é alcançado antes de 100% de conformidade, onde alguns defeitos ainda são produzidos.

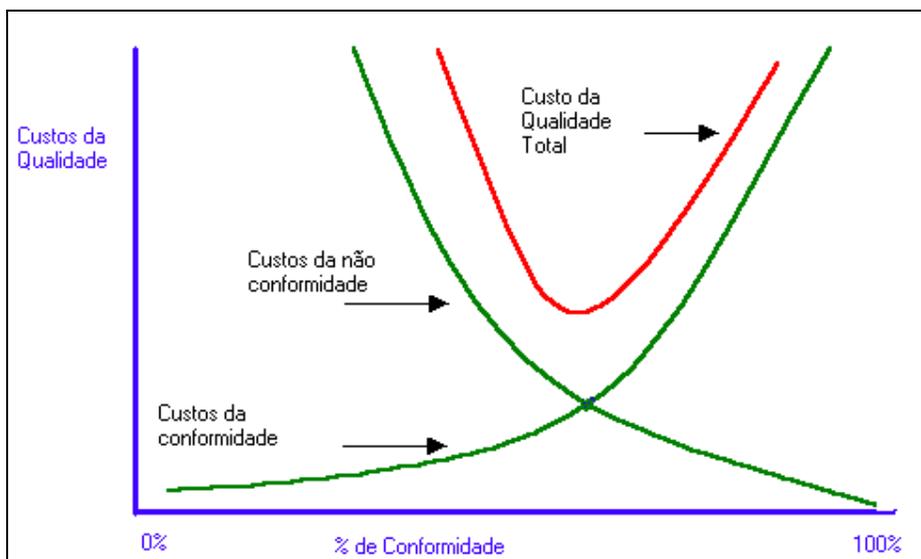


Figura 3 – Modelo de custo da qualidade proposto por Juran (SUPERVILLE; GUPTA, 2001)

Segundo a proposta de Juran, os recursos investidos em qualidade retornam na forma de incremento da produtividade e na melhoria da satisfação dos clientes. Porém, após um certo valor de investimento, os recursos despendidos em qualidade passam a não resultar em economia para a organização. Assim, cada empresa deve encontrar o seu ponto ótimo de investimento em qualidade.

Na administração tradicional da qualidade, postula-se que os custos de falhas reduzirão à medida que o dinheiro gasto em avaliação e prevenção aumente. Além disso, assume-se que há um valor ótimo de esforço de qualidade a ser aplicado em qualquer situação que minimize o custo total da qualidade. O argumento desse modelo é de que deve haver um ponto a partir do qual o retorno diminui, isto é, o custo de melhoria da qualidade torna-se maior do que os benefícios obtidos. A Figura 4 resume essa idéia. À medida que o esforço de qualidade aumenta, os custos envolvidos aumentam proporcionalmente. Entretanto, ao mesmo

tempo, o custo de erros, produtos defeituosos etc., diminuem, porque passam a ocorrer em menor número (SLACK, 1996).

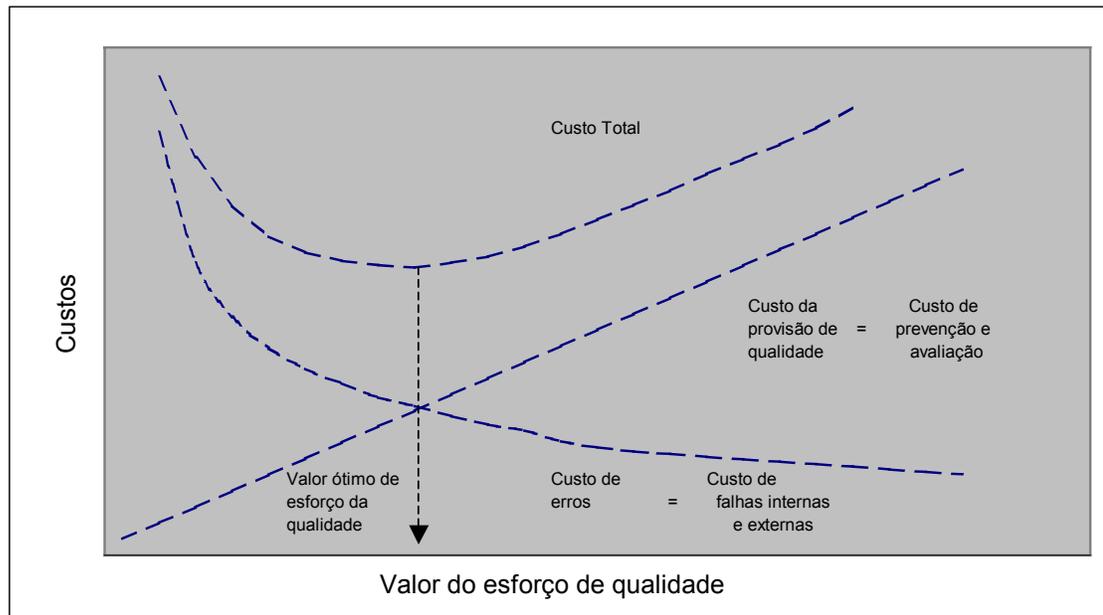


Figura 4 – Modelo tradicional do custo da qualidade (SLACK, 1996).

A Figura 4 demonstra que quando um esforço de qualidade é aumentado, os custos desse esforço, através de controladores de qualidade extras, procedimentos de inspeção, etc, crescem proporcionalmente. Ao mesmo tempo, os custos dos erros, produtos defeituosos, etc., decrescem, pelo fato de haver menor número deles. Presumivelmente, os inspetores extras impedem que esses produtos saiam da empresa, garantindo assim a qualidade aos clientes. Porém, essa lógica é falha em dois aspectos importantes: subestima um conjunto de custos (falhas internas e externas, avaliação e prevenção). Há ainda o problema dos custos de oportunidade, isto é, as conseqüências da perda de faturamento. Em outras palavras, uma avaliação insuficiente subestima os custos e não estima o não-faturamento, reduzindo conseqüentemente as margens de lucro da empresa. O pressuposto é de que mais qualidade significa mais inspetores e, portanto, mais custos. Dobrar os esforços de qualidade significa,

se não dobrar os recursos investidos nela, certamente um considerável aumento nos custos. Isso não é verdade, é claro. No coração do TQM (*Total Quality Management*) está a idéia de que cada um tem uma responsabilidade pela própria qualidade individual e é capaz de “fazer certo da primeira vez”. Isto pode significar incorrer em algum custo – treinamento, instrumentos de medição, ou outra alternativa que ajude a evitar o aparecimento de erros – porém não a íngreme curva de custos demonstrada na Figura 4 (BERGAMO FILHO, 1991).

A curva de “custos dos erros” sofre do problema oposto: ela subestima os seus verdadeiros custos. Estes custos, usualmente, incluem os custos de retrabalho de partes ou lotes defeituosos, os custos de partes refugadas de materiais, ou mesmo os custos de garantia se produtos defeituosos chegarem ao consumidor. Todos esses são elementos importantes e verdadeiros dos custos da má qualidade, porém esquece-se um dos mais importantes: os custos associados às perturbações que os erros causam. Os custos reais de não se ter qualidade deveriam incluir todo o tempo gerencial dispendido, da organização do retrabalho à retificação. Ainda mais importante, deveria levar em conta a perda de concentração, a erosão de confiança entre partes da operação, a ruptura geral que os problemas de qualidade causam. Faça-se isso e, apesar de esses custos serem difíceis de medir, tornar-se-á claro que os custos dos erros são maiores do que o mostrado na Figura 4. Após a realização dessas duas correções no cálculo do ponto “ótimo” de esforço de qualidade, verifica-se que a Figura 4 apresentar-se-á diferente, conforme demonstrado na Figura 5, a seguir. Se há um ponto “ótimo”, ele está muito mais à direita, na direção da colocação de mais esforço (mas não necessariamente custos) na qualidade.

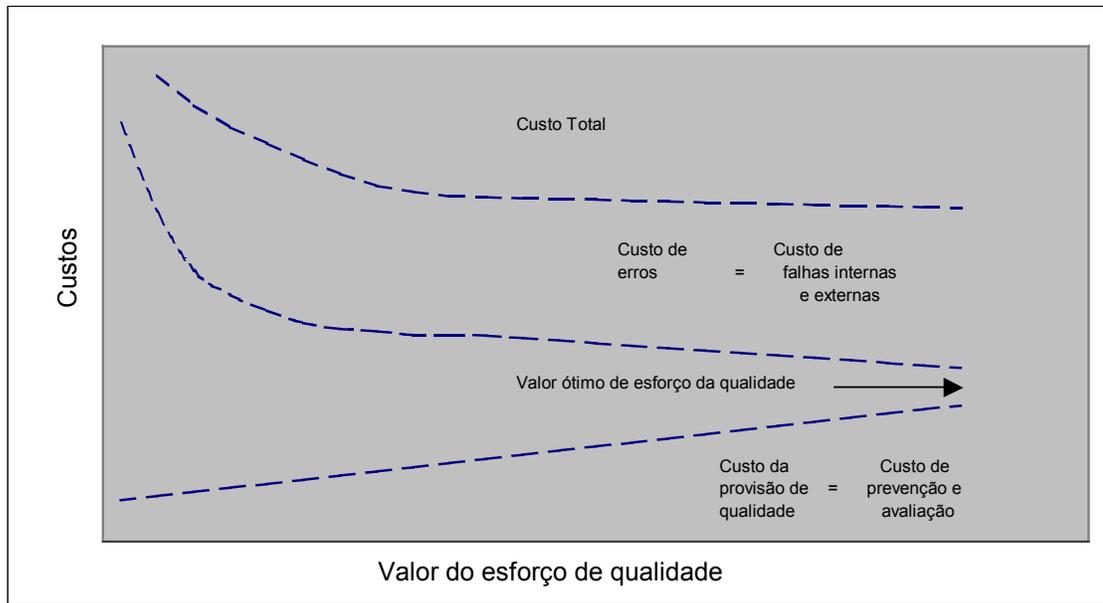


Figura 5 – Modelo tradicional do custo de qualidade com ajustamentos refletidos pelas críticas à TQM (SLACK, 1996).

Conforme demonstrado na Figura 5, quando se aloca mais esforço na prevenção e avaliação de falhas, há um efeito positivo e significativo nos custos de falhas internas, seguido de redução dos custos de falhas externas e, quando se restabelece a confiança, reduzem-se também os custos de avaliação. Finalmente, mesmo os custos de prevenção podem ser reduzidos em termos absolutos, embora a prevenção continue sendo um custo significativo em termos relativos. A Figura 6 ilustra essa idéia. Inicialmente, o custo total da qualidade pode aumentar à medida que investimentos em alguns aspectos de prevenção, principalmente treinamento, aumentarem. Entretanto, alguma redução do custo total pode, rapidamente ocorrer conforme observa-se na Figura 6 (SLACK, 1996; BERGAMO FILHO, 1991).

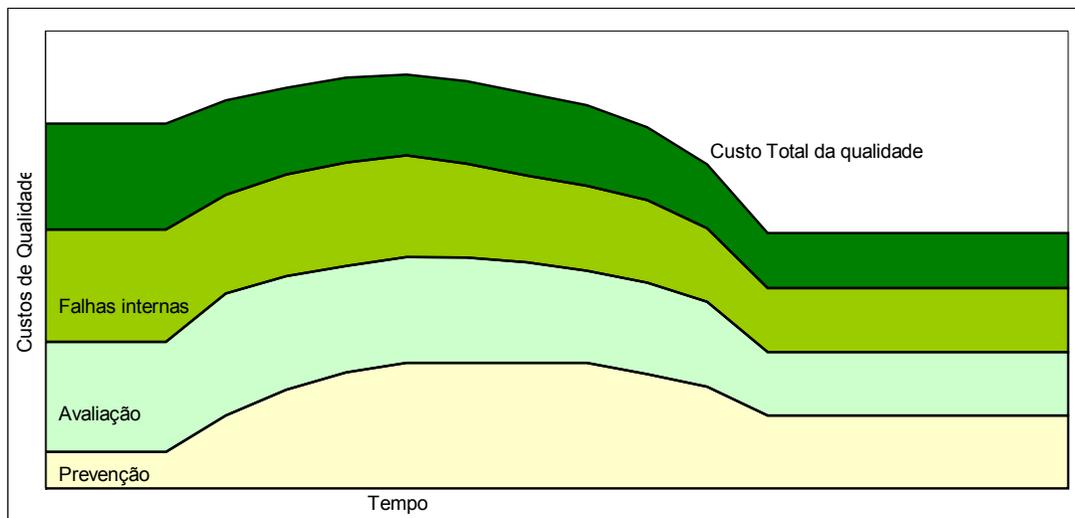


Figura 6 – O aumento do esforço de prevenção e de avaliação de erros traz redução mais do que proporcional das várias categorias de custos (SLACK, 1996).

A maior vantagem da utilização do modelo tradicional ajustado de custos da qualidade é a facilidade de compreensão e a praticidade de entendimento para empresas iniciantes no processo de implantação dos custos da qualidade. Além disso, ele pode ser facilmente utilizado para sensibilizar a alta direção da empresa sobre a importância da implantação de um sistema de custos da qualidade, sendo conduzido de forma simples e certamente promovendo melhorias pela quantidade de treinamentos realizados, preocupação dos funcionários com redução de retrabalhos e sucatas na organização. Só isto já justifica a aplicação do método na fase inicial de levantamento de custos da qualidade. Porém, para aprofundar esses conceitos o método é falho, principalmente no que se refere ao levantamento de custos que não agregam valor ao produto. Esses custos são difíceis de serem identificados e mensurados, e se o sistema de coleta for inadequado, certamente o sistema de custos da qualidade também será inadequado (CAMPANELLA, 1999).

O modelo proposto por Wolf e Bechert (1994) (Figura 7) postula que mesmo com taxas de 100% de conformidade, alguns custos de não-conformidade ainda existem. Esses custos dependem das condições de operação e do tipo de negócio, sendo diferentes quando

avaliados em empresas distintas. Esse modelo diferencia-se do modelo de Juran, onde custos de não-conformidade próximos de zero determinam taxas de conformidade próximas de 100%.

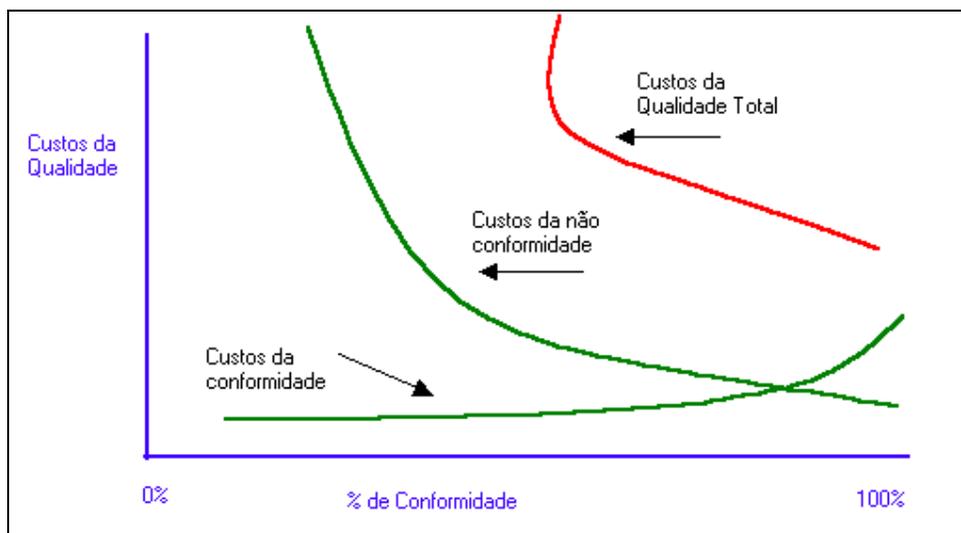


Figura 7 – Modelo de custo da qualidade de Wolf e Bechert (1994).

Wolf e Bechert (1994) defendem que, se as atividades de prevenção são incrementadas com foco na detecção e minimização das causas da variação dos resultados encontrados na curva de conformidade e não-conformidade, os resultados de custos totais da qualidade encontrados estarão no ponto certo. Isso leva a um menor custo ótimo da qualidade, para um mais alto nível de conformidade. Os autores sugerem que os custos totais da qualidade são minimizados quando próximos dos 100% de conformidade. Para Wolf e Bechert (1994), um modelo adequado de custo da qualidade não existe, pois esses custos são dinâmicos e específicos para cada empresa, sendo fundamental o conhecimento das expectativas dos clientes e das mudanças constantes no mercado de cada ramo de negócio. As empresas tendem a mover-se para novos níveis de qualidade, sempre focados na eliminação e detecção das causas das variações de conformidade. Os custos totais da qualidade são determinados pela medida de qualidade que melhor se adapta ao nível de eficácia exigido pela organização. É fundamental conhecer bem as necessidades dos clientes, a tecnologia

disponível na organização e as estratégias desta organização para elaborar um modelo de implantação de custos da qualidade. Muitas vezes, para atingir 100% de conformidade, são necessários elevados investimentos em tecnologia ou em pesquisa, que não se justificam pelo valor de venda daquele produto no mercado. Entretanto, para outro tipo de negócio, devido aos altos investimentos em desenvolvimento tecnológico, um nível de conformidade 100% pode ser facilmente alcançado (WOLF; BECHERT, 1994).

Uma importante conclusão é que qualquer gasto em qualidade (prevenção mais avaliação) acaba sendo menor do que os custos da não-qualidade (falhas internas mais falhas externas) que ele acarreta. O fato de nunca se zerar os custos totais da qualidade decorre do fato de que há custos normais, isto é, algumas perdas que são inerentes ao processo de controle e/ou de produção.

Com base em estudos desenvolvidos em empresas norte-americanas para definir o ponto ótimo de investimento em qualidade, Juran (1991) propõe uma classificação (Figura 8) onde há três zonas de custo ótimo da qualidade:

- ☞ **Zona de melhoria:** é aquela onde os custos de falhas são superiores a 70% do custo total da qualidade, e os custos de prevenção correspondem a menos de 10% do custo total da qualidade.
- ☞ **Zona de operação:** nesta zona, os custos de falhas e de prevenção correspondem a aproximadamente 50%, e 10% dos custos totais da qualidade.
- ☞ **Zona de perfeccionismo:** nesta zona, os custos de avaliação são superiores a 50%, e o de falhas, inferiores a 40% dos custos totais da qualidade.

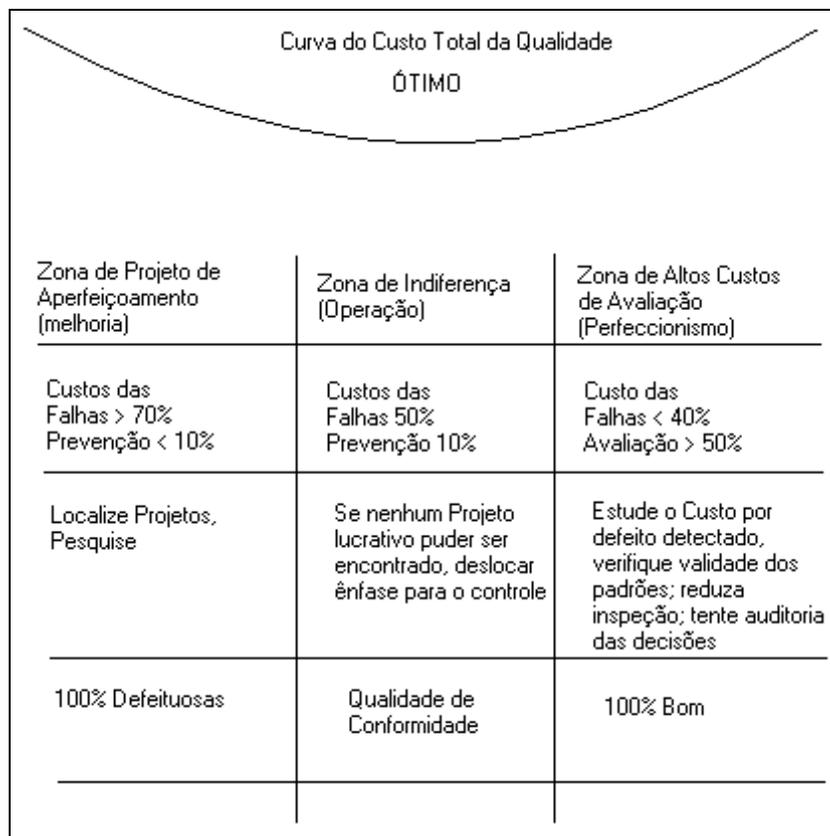


Figura 8 – Zonas de otimalidade dos Custos da Qualidade (JURAN, 1991).

2.4.2 Métodos de levantamento dos Custos da Qualidade

No 54º Congresso Anual da Qualidade, promovido pela ASQ, foram propostos 3 métodos diferentes de levantamento de custos da qualidade: o Método de coleta de defeitos (*Defect Document Collection Method*); o Método de coleta de tempo e serviço (*Time and Attendance Collection Method*) e o Método de taxação (*Assessment Method*), conforme descrito a seguir (Zimak, 2001):

1- Método de coleta de defeitos: é, normalmente, utilizado em conjunto com o método tradicional proposto por Juran. Esse método se adapta bem para as organizações onde já existe a cultura do levantamento de defeitos e não-conformidades no processo. A seguir são apresentados os passos para implementação desse método:

- a) Determine como os defeitos são coletados na organização. Se eles são coletados por meio de um sistema informatizado, então é fácil de ser implantado. Caso contrário, será necessário definir os critérios para coleta de dados, estratificando os defeitos por tipo de ocorrência.
- b) Assim que o sistema de coleta estiver definido, determine o custo médio por defeito. Isto pode ser simples de fazer, dependendo da complexidade da organização. Passos para serem seguidos na determinação do custo médio por defeito: (i) forneça uma planilha contendo todos os defeitos que serão pesquisados e treine os funcionários para medir o tempo gasto na correção de cada defeito; (ii) proceda da mesma forma em todas as áreas onde estão ocorrendo os defeitos, para que os critérios de levantamento de custos sejam os mesmo em toda a organização; (iii) se preferir, elabore uma ficha de acompanhamento do defeito, medindo o tempo gasto em cada estágio envolvido na resolução ou conserto do mesmo.
- c) Assim que o custo médio por defeito esteja determinado, é só multiplicar o número de defeitos pelo custo do tempo de reparo do mesmo. Desta forma, obtém-se o custo total da falha.
- d) Se a organização tem um bom controle do número de defeitos e dos custos de cada um, elabora-se uma matriz contendo as duas informações e obtém-se uma boa visão dos custos totais da falhas em um único documento.
- e) Em um painel, podem ser divulgadas as informações diárias, ou semanais, dos custos decorrentes dos defeitos produzidos em cada setor da empresa. Desta forma, com o entendimento de todos os funcionários sobre os custos dos defeitos produzidos na empresa e com o envolvimento e comprometimento da gerência e dos líderes dos processos sobre a importância destas informações para a tomada de

decisão, a implantação do sistema de custos da qualidade trará retornos significativos para a organização.

As vantagens desse método são:

- Promover o gerenciamento sobre a ótica dos dados relativos aos defeitos produzidos na organização;
- Utilizar um sistema existente de levantamento de defeitos para detectar outras informações;
- Requisitar uma quantidade mínima de tempo para levantar as informações necessárias;
- Servir como fonte de divulgação da importância da implantação de um sistema de custos da qualidade para gerentes seniors.

As desvantagens desse método são:

- Como no método tradicional, este método tem dificuldade para coletar custos que não agregam valor ao produto;
- Se for utilizado sozinho, ele servirá somente para coletar dados de custos de falhas.
- Além disso, ele mede apenas os custos diretos das falhas internas.

2- O método de coleta de tempo e serviço: pesquisas indicam que este método é provavelmente o menos utilizado. Entretanto, organizações que têm utilizado este método têm sido bem sucedidas e têm uma boa compreensão dos custos totais da qualidade. A seguir são apresentados os passos para implementação desse método:

- a) Assim como em outros métodos, o suporte da alta gerência é fundamental para o sucesso do método. Entretanto, esse método exige dedicação em tempo integral da alta gerência na tutela do processo.
- b) Determinar o tipo de tempo que deve ser coletado. Para organizações que não possuem sistema automatizado de coleta, o método prevê a utilização de um cartão conforme demonstrado na Figura 9, contendo todas as informações sobre o tempo que será coletado. O uso desse método têm demonstrado flexibilidade para os funcionários envolvidos na coleta de dados, permitindo que os mesmos realizem esta função no horário mais conveniente. O cartão permite colocar informações sobre a categoria de custo, o tipo de custo (sucata, retrabalho, etc.), o setor que está coletando a informação e na informação adicional, pode ser reservado para inserir o tempo dispendido para realizar a atividade em análise.

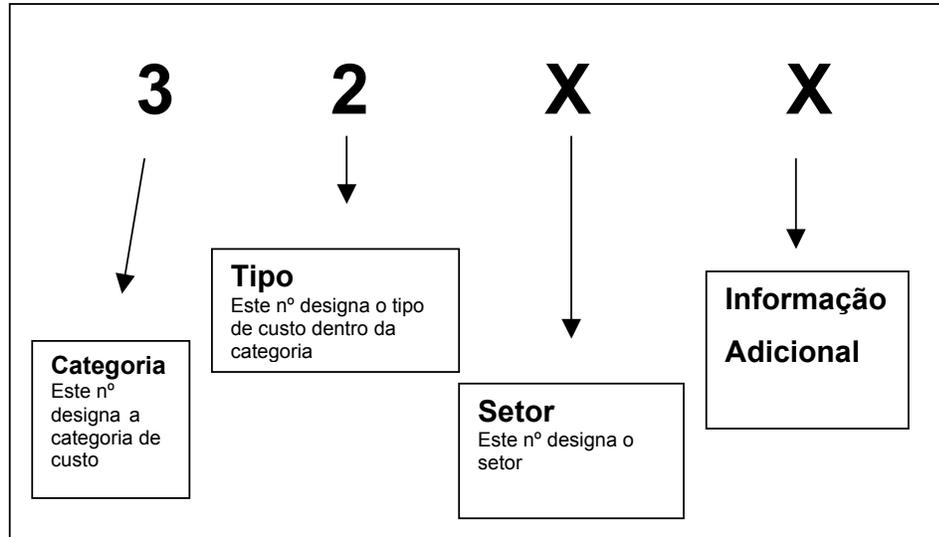


Figura 9 – Exemplo de cartão de tempo (Zimak, 2001).

- c) Desenvolver uma lista facilmente manejável de códigos de qualidade para os empregados usarem enquanto estão documentando seus tempos. Esta lista poderá

conter informações referentes aos códigos utilizados na Figura 9 sobre as categorias de custos, os tipos de custos e os setores da empresa.

d) Treinar funcionários sobre as diversas categorias de custos para que os mesmos saibam utilizar o cartão demonstrado na Figura 9.

e) Adquirir ou desenvolver um sistema de coleta de dados para coletar os tempos das atividades dispendidas em cada categoria de custos.

As vantagens desse método são:

- Fornecer um significado para a coleta de todas as categorias de custos da qualidade;
- Os funcionários adquirem um maior conhecimento sobre os custos da qualidade;
- Permitir aos funcionários que eles saibam que executam uma tarefa importante relacionada aos custos da qualidade;
- Permitir aos funcionários se envolverem mais com o processo;
- Fornecer dados mais acurados se os funcionários forem treinados e monitorados corretamente.

As desvantagens desse método são:

- Requer mais comprometimento dos gerentes seniors do que em outros métodos;
- Requer treinamento de todos os funcionários em “como” usar corretamente os custos da qualidade;
- Requer uma equipe mais qualificada para iniciar a aplicação do método;
- Requer um administrador para manter o banco de dados e auditar o sistema, garantindo a acuracidade dos custos coletados;

- Este método também avalia apenas os custos diretos das falhas internas avaliadas.

3- Método da Taxação: apesar de, nos estágios iniciais de um programa de custos da qualidade, serem utilizadas taxas para estimar os custos da qualidade das organizações, não é comum utilizar-se esse método em empresas que estão iniciando o processo de medição dos custos da qualidade. A seguir são apresentados os passos para implantação desse método:

- a) Como os demais métodos, esse método também requer a participação dos gerentes seniors;
- b) Determine em que estágio do processo da qualidade a organização se encontra. Se a organização está no estágio inicial, então ela deverá focar sua atenção no levantamento de custos de falhas internas e externas. Entretanto, se a organização está em estágio de maior maturidade, deverá seguir três passos: (i) determine os custos de falhas internas e externas, com ênfase em custos de desperdícios e custos que não agregam valor ao produto; (ii) compare os custos de falhas com os custos de avaliação; (iii) adicione os custos de prevenção às outras três categorias de custos da qualidade.
- c) Uma vez determinado o estágio em que a organização se encontra, selecione os membros da equipe que conduzirá a taxaço. Os membros da equipe deverão ser indivíduos que conheçam as operações, as atividades e os processos do departamento que está sendo pesquisado (taxado).
- d) Treine todos os participantes. O treinamento não é limitado aos assessores, mas também aplicado para todos os gerentes das áreas que serão pesquisadas. Uma vez que a taxaço esteja concluída, é fundamental que os gerentes saibam interpretar os resultados e propor ações de melhorias para reduzir os custos detectados;

- e) Selecione a área correta e o número certo de áreas para pesquisar. Se muitas áreas forem selecionadas e o trabalho não for devidamente concluído do início ao fim, incluindo ações de melhorias, isto se tornará um desperdício de tempo. Portanto, planejar corretamente as metas a serem alcançadas e as áreas a serem trabalhadas é muito importante para o sucesso do método;
- f) Coletar informações, sendo as técnicas mais frequentemente utilizadas a inspeção e entrevistas. Embora ambas as avaliações sejam utilizadas, observa-se que a entrevista com as pessoas que forneceram e participaram da coleta de dados oportunizam melhores resultados, pelo envolvimento e oportunidade de participação no processo decisório;
- g) Relatar as informações obtidas, organizando os resultados por categorias de custos da qualidade.

As vantagens desse método são:

- O método foca o desenvolvimento do trabalho numa área por um tempo determinado. Em outros métodos, pela falta de foco, poderá haver dados levantados de forma incorreta, sendo que nesse método há possibilidade de maior acuracidade dos dados coletados;
- Outra vantagem é que depois que as melhorias são implementadas numa área, a taxação em outra área fica mais fácil de ser implementada com sucesso;
- Um grande número de funcionários são requisitados para os treinamentos;
- Não há necessidade de desenvolver um sistema formal de coleta de informações.

As desvantagens desse método são:

- Não sendo treinados todos os funcionários da organização, pode ser tanto uma vantagem como uma desvantagem, pela dificuldade em predizer quais os participantes que se envolverão mais no processo;
- Esse método, pelo tempo consumido, é potencialmente mais caro para ser aplicado em toda a organização;
- Alguns empregados ficam intimidados para levantar os dados referentes aos seus setores;
- A realização de inspeções nas áreas nem sempre é o método mais adequado;
- Este método também privilegia apenas os custos diretos de falhas.

Estudos desenvolvidos sobre modelos de custos da qualidade sugerem que não há um modelo correto e adequado de implantação dos custos da qualidade que assegurem uma relação custo-benefício positiva para a organização, pois os custos são dinâmicos e estão em constante mudança ao longo do tempo. Os custos totais da qualidade de uma empresa são determinados pela medida de qualidade adotada, pelo nível de desenvolvimento organizacional e pelo seu nível tecnológico. Portanto, a organização deve encontrar o modelo que melhor se adapte a sua realidade, encontrando, desta forma, o seu ponto ótimo de investimento em prevenção que aproxime-se ao máximo da conformidade 100%, reduzindo falhas internas e externas (SUPERVILLE; GUPTA, 2001).

2.4.3 Sistemática para Análise e Melhoria dos Custos Diretos da Qualidade

É fundamental o reconhecimento, por parte da gerência, de que a implantação de um programa de custos da qualidade deva demonstrar consistência com as metas e estratégias da empresa. Se a empresa está perseguindo a estratégia de liderança em custos, é uma questão de

sobrevivência a sua habilidade em reduzir os custos dos produtos. Assim, um programa de qualidade que objetive a minimização de custos pela eliminação das causas dos problemas de má qualidade é fundamental. Os custos de produção podem ser reduzidos pela eliminação dos processos que não agregam valor ao produto, e pela identificação das oportunidades de melhorias nas atividades operacionais. Por outro lado, se a empresa está perseguindo a estratégia de diferenciação de produto, os custos são um fator secundário. Neste caso, a implementação do programa de qualidade pode visar agregar valor aos produtos produzidos e não ter foco na redução de custos. Assim, é muito importante que o programa de qualidade esteja alinhado à estratégia da organização. Uma empresa que busca a liderança no mercado (aumento de participação de mercado), pode ter seu foco na redução de custos sem perder a qualidade dos produtos como forma de incrementar suas vendas e pulverizar seus produtos no mercado. É interessante ressaltar, também, que a empresa precisa ter definidos seus planos e estratégias de longo prazo, pois um programa de redução de custos totais da qualidade exige tempo e preparo de todos os envolvidos no processo, exigindo maturidade da empresa (SUPERVILLE; GUPTA, 2001).

A implementação de um sistema de custos da qualidade é uma importante ferramenta para o gerenciamento do negócio. Para a implantação dessa ferramenta é necessário o trabalho em equipe, persistência, treinamento e espírito de inovação. É fundamental que a equipe esteja preparada para buscar a melhoria contínua com foco no processo, alinhado às macroestratégias da organização.

Para Bottorff (1997), as habilidades necessárias para a equipe envolvida no processo de implantação do sistema de custos são: (i) capacidade do contador, do gerente da qualidade e dos demais executivos da organização para trabalhar em equipe; (ii) envolvimento total do departamento de contabilidade; (iii) envolvimento e comprometimento das lideranças do processo e dos departamentos de custos e contabilidade para obtenção de sucesso na

implantação. As lideranças têm papel fundamental nessa implantação, sendo necessária sua conscientização sobre a importância da inclusão dos Custos da Qualidade nos sistemas de qualidade da empresa; sobre a oportunidade do trabalho em equipe, envolvendo funcionários dos diversos departamentos e o repasse de conhecimentos, assim como sobre o treinamento das pessoas envolvidas, possibilitando análise e estabelecimento de planos de melhorias que atuem diretamente nas causas das principais falhas pelos próprios usuários dos setores. Assim, as lideranças conquistam a confiança e suporte de todos os níveis gerenciais da organização e conduzem com maior facilidade o processo de implantação do sistema de custos. Para tal, essas lideranças precisam possuir um alto grau de motivação, envolvimento e comprometimento com os resultados (BOTTORFF, 1997).

Oakland (1994) demonstra que quando a conscientização da qualidade é baixa, os custos totais referentes à qualidade são altos, com predominância dos custos de falhas (momento 1, na Figura 10). Quando a conscientização dos custos das falhas para a organização é iniciada por meio de um investimento inicial em treinamento, em geral observa-se um aumento nos custos de avaliação. Em vista dos custos de avaliação aumentados provocarem investigações e mais conscientização, novos investimentos são feitos em prevenção, para melhorar aspectos do projeto, processos e sistemas (momento 2, Figura 10). Na medida em que a ação preventiva se torna eficaz, os custos das falhas e da avaliação são reduzidos e os custos totais diminuem (momento 3 e 4, na Figura 10).

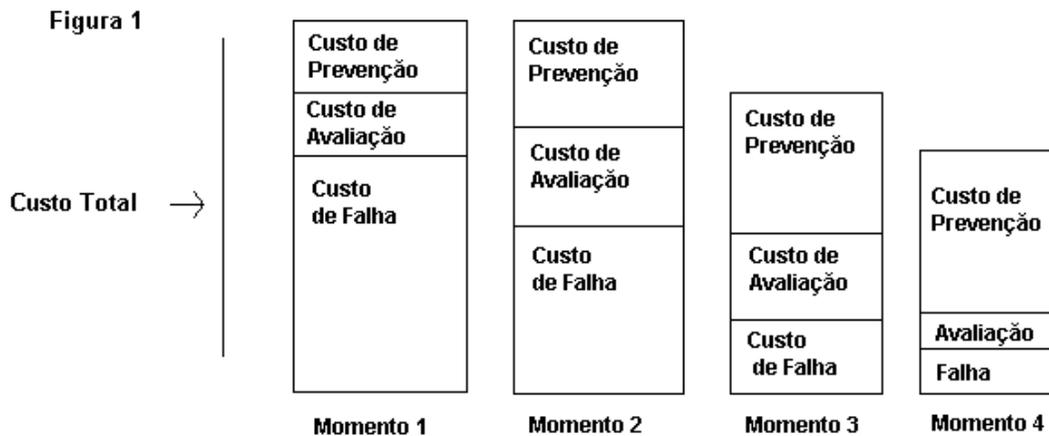


Figura 10 – Evolução dos custos de prevenção, avaliação e falhas em relação à conscientização da qualidade (Oakland, 1994).

Os três princípios vitais para implementação de um sistema de custos da qualidade, segundo Dunn (1968), são:

☞ **Medição:** um princípio chave do gerenciamento da empresa é medir para gerenciar. A frase “se você não pode medir, não pode gerenciar”, é constantemente trabalhada pelas gerências da companhia. O sistema de custos da qualidade e o sistema de informações gerenciais da organização são medidos e precisam estar integrados para serem usados, na tomada de decisões, pelos diversos níveis da organização. Só assim se obtêm resultados positivos no processo de mudança da empresa.

☞ **Melhoria contínua:** o princípio da melhoria contínua é vital para a implementação de um sistema de custos da qualidade. A empresa não pode esperar que a melhoria seja requisitada pelos clientes, pois poderá ser tarde demais para alcançá-la. É fundamental criar um sistema de metas direcionadas, incentivando medidas de progresso, e contabilizando, ano após ano, os resultados das melhorias implementadas. Assim, o sistema de custos da qualidade pode facilmente ser implementado e gerar resultados positivos para a organização.

☞ **Treinamento:** os executivos precisam aprender constantemente e criar um clima de comprometimento com o aprendizado para toda a organização. Esse é um pré-requisito para a melhoria contínua. Os requisitos do sucesso do aprendizado são perseverança, paciência, inovação e alto comprometimento com os resultados do negócio, por meio de educação, treinamento e conhecimento das funções desempenhadas na organização. Se cada funcionário souber exatamente o que precisa fazer e a importância disto para a melhoria contínua, estará contribuindo com a redução das falhas internas e externas e, conseqüentemente, com a redução dos custos totais da qualidade.

Esses três princípios são fundamentais para implementação de um sistema de custos numa organização. O Comitê de Custos da ASQ estudou diversas empresas que implementaram um sistema de custos da qualidade. A Figura 11 apresenta a evolução da história dos custos da qualidade, conforme observado nessas empresas.

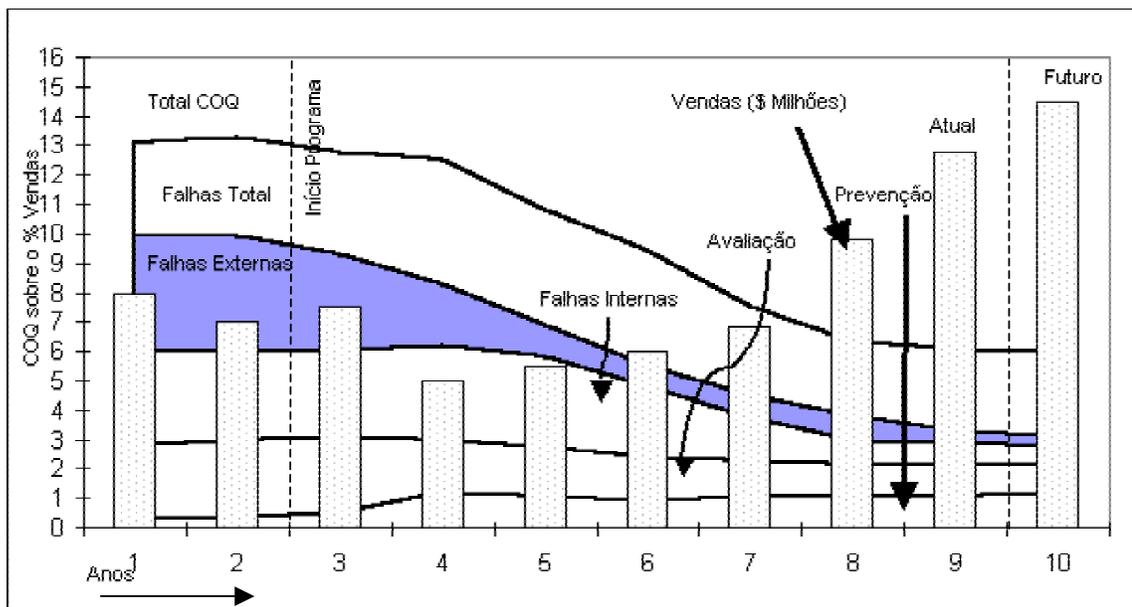


Figura 11 – História dos custos da qualidade (CAMPANELLA, 1999)

A Figura 11 apresenta um exemplo da tendência da evolução dos custos da qualidade em empresas com vendas entre 100 e 200 milhões de dólares. O gráfico demonstra os custos totais da qualidade, calculados em percentual, sobre as vendas num período de dez anos, apresentando também os custos de prevenção, avaliação, falhas internas e externas. Percebe-se que nos primeiros dois anos, a história da qualidade na empresa não estava focada na redução de custos e não tinha ênfase no conhecimento dos sistemas de custos. Após o início da implantação de um sistema de custos da qualidade, percebem-se as reduções dos custos de falhas internas e externas e o incremento dos custos com prevenção. No final dos dez anos de análise, verifica-se a redução dos custos totais da qualidade e o incremento dos custos com prevenção. Isto deve-se, principalmente, à determinação da alta direção, à liderança dos gerentes, à determinação da equipe de funcionários e ao empenho de todos em encontrar as causas da não-conformidade, analisar seus custos e tentar eliminá-las. Assim um sistema de custos da qualidade pode alcançar o sucesso (CAMPANELLA, 1999).

2.4.4 Vantagens de um Sistema de Custos da Qualidade

As vantagens de um sistema de custos da qualidade são amplamente discutidas por Bottorff (1997) e são apresentadas a seguir: (i) os dados são mais facilmente aceitos, porque são coletados e analisados por times com funcionários de várias áreas, além da participação do contador da empresa; (ii) o sistema de custos da qualidade serve para auxiliar na tomada de decisão sobre os investimentos que precisam ser realizados na empresa; (iii) o sistema de custos auxilia a justificar e dirigir investimentos em prevenção que oportunizem reduções de custos de falhas internas e externas, contribuindo também para avaliar e justificar

investimentos nos esforços de melhoria da qualidade; (iv) o sistema de custos conduz ao desenvolvimento de técnicas avançadas de medidas de *performance* nas áreas de satisfação de clientes, produção e desenvolvimento de produtos para melhorar o foco na redução dos custos totais da qualidade; (v) ocorre a melhoria no retorno do investimento e em vendas, pela redução nos custos dos produtos ou serviços da organização; (vi) o sistema de custos pode ser usado pela organização para gerenciar e sustentar seus programas de melhorias da qualidade.

A proposta desta dissertação é realizar uma aplicação prática da sistemática de mensuração, análise e proposta de melhoria para os custos diretos da qualidade em uma indústria de balas. Esta mensuração só terá foco nos custos diretos, porque a empresa não tem um sistema de custo efetivo, não oportunizando assim o levantamento dos custos indiretos de fabricação. Cabe ressaltar a importância da aplicação teórica no estudo de caso, pois a empresa vive um ambiente de alta competitividade onde a redução de custos é fundamental para a sobrevivência e crescimento no mercado. Assim, a proposta deste estudo de caso é demonstrar, de forma simples e objetiva, uma sistemática de mensuração e melhoria dos custos diretos relacionados à não-qualidade, que podem ser evitados por meio da conscientização das lideranças e da aplicação do sistema de medição dos custos relacionados à qualidade, nas suas quatro categorias, com ênfase na análise de causas e minimização das falhas internas e externas.

3 ESTUDO DE CASO – APRESENTAÇÃO DA EMPRESA E DA SISTEMÁTICA DE MENSURAÇÃO DOS CUSTOS RELACIONADOS À QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE BALAS

3.1 Introdução

Neste capítulo será apresentada a metodologia utilizada para a coleta de dados referentes aos custos da qualidade e não-qualidade em uma indústria de balas do interior do estado do Rio Grande do Sul. O objetivo desse levantamento é identificar os custos nas diversas categorias de qualidade, analisá-los e propor melhorias para a redução ou eliminação destes custos. Inicialmente será apresentada uma análise do segmento a que pertence a empresa abordada neste trabalho e, em seguida, o método utilizado para coleta de dados e análise das informações, transformando-as em custos referentes às diversas categorias já mencionadas no capítulo 2, demonstrando assim a importância do conhecimento e gerenciamento destes custos para a competitividade das organizações.

O mercado brasileiro de chocolates, balas e confeitos passou por importantes transformações a partir de dois períodos: abertura da economia nacional em 1990, no governo Fernando Collor, e implantação do Plano Real, em julho de 1994. No primeiro momento, houve a permissão para a importação de produtos. No segundo, como resultado da estabilização da economia, ocorreu um incremento no poder aquisitivo da população, que passou a gastar mais com produtos alimentícios.

O faturamento do setor somou, em 2001, R\$ 4,2 bilhões, dos quais R\$ 2,7 bilhões registrados pelo segmento de chocolates e R\$ 1,5 bilhão pelo de balas e confeitos. O potencial do mercado, aliado ao baixo consumo per capita da população brasileira, gerou uma disputa

acirrada entre os grandes grupos mundiais produtores de chocolates, balas e confeitos (MATHIAS, 2002).

Vários movimentos de fusões, aquisições e parcerias foram registrados no setor. As multinacionais viram no Brasil um local para expandir suas atividades. Por outro lado, houve uma possibilidade de incremento das exportações e as indústrias competitivas tiveram oportunidade de entrar com força nesse mercado. O mercado de balas e confeitos mostra-se vigoroso no lado das exportações. Entre 2000 e 2001, registrou crescimento de 76 mil toneladas para 94,1 mil, ou seja, de 23,81%. As empresas de médio porte, pulverizadas pelo país, vêm se sobressaindo no atendimento ao mercado externo. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Chocolate, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados (ABICAB), as empresas de médio porte respondem por mais de 50% das exportações do segmento (MATHIAS, 2002).

A Indústria X de balas e confeitos situada no Vale do Taquari, no Rio Grande do Sul, percebeu a oportunidade de crescimento do setor e buscou, através da implantação da ISO 9000 e da participação no Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade, um sistema de gestão que possibilitasse a inserção de forma competitiva nesse mercado. Para aprimorar ainda mais o sistema de gestão, a empresa oportunizou a aplicação de um método de trabalho para levantar os custos da qualidade e avaliar oportunidades de melhoria. A seguir será apresentada a descrição da empresa e o método de trabalho utilizado nesse levantamento.

3.2 Descrição da Empresa

O estudo de caso relatado neste trabalho foi desenvolvido na Indústria X., empresa privada, composta por três unidades de negócios: (i) Indústria de Balas e Pirulitos, a qual se dedica à produção, comercialização e distribuição de seus produtos através de transportadora

própria; (ii) Atacado, que compra e revende produtos terceirizados e efetua venda de produtos próprios; e (iii) Transportadora, a qual se dedica ao transporte de cargas por encomenda e transporte das balas e pirulitos produzidos pela empresa. O foco desse trabalho concentra-se na Indústria de Balas e Pirulitos.

A empresa foi fundada em 1º de maio de 1977, iniciando suas atividades como uma representação comercial. Com o passar do tempo, as compras e vendas de doces em geral foram se intensificando e este comércio serviu de suporte para o aparecimento do Atacado. Com sua consolidação, surgiu a oportunidade de avançar para outro nível de mercado. Assim, em 1986 foi criada a Indústria de Balas X. Com a necessidade de aumentar a frota de veículos para transportar as balas produzidas na indústria, surgiu, em 1989, a Transportadora, que também passou a atender outros clientes.

Atualmente, a empresa está localizada em uma área de 8.300 m², onde está localizada a matriz das 3 unidades de negócio. Aproveitando as oportunidades do mercado de doces, a empresa aumentou suas áreas de atuação, comercializando os produtos da indústria para todas as regiões do Brasil, exportando para os países do Mercosul e também para outros países, como África do Sul, Portugal, Chile e Panamá.

A gestão pela qualidade iniciou em 1998, com a implantação do 5S e, posteriormente, com a disseminação e utilização das demais ferramentas da qualidade, culminando com a certificação ISO 9000 e a conquista do Troféu Bronze – Nível 2, no Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade, em 2001.

A empresa tem administração familiar e possui 180 funcionários, sendo 150 trabalhadores da indústria de balas. A idade média da equipe é de 33,24 anos e o grau de instrução está assim dividido: 54,54% possui ensino fundamental incompleto; 18,18% possui ensino fundamental completo; 10,39% possui ensino médio incompleto; 11,03% possui ensino

médio completo; 5,19% possui ensino superior incompleto e 0,64% possui ensino superior completo.

A indústria têm como processo principal a produção de balas e pirulitos e como processos de apoio os subprocessos de compras, administrativo, financeiro, recursos humanos, vendas, manutenção e distribuição. Dentro do processo de produção de balas e pirulitos, existem algumas divisões por linhas de produção, que são: produção de bala dura, recheada e pirulito; produção de chicle de bola; produção de bala em *flow-pack* e produção de balas mastigáveis. A produção de balas mastigáveis representa mais de 50% das vendas da empresa.

Na área tecnológica, a empresa encontra-se razoavelmente equipada, porém com pouca automação nas linhas de produção e pouca flexibilidade nos processos produtivos. O *set-up* é relativamente elevado, devido ao tipo de equipamento utilizado, e não há um centro de programação da produção. A programação da produção é realizada pela chefia da fábrica com base no histórico de vendas e ajustada pela entrada de pedidos dos vendedores.

Os processos são contínuos e realizados por bateladas, nas diversas linhas de produção, gerando retrabalhos posteriores em casos de alteração da programação da produção. Existe flexibilidade na programação da produção, porém com custos acima do previsto, pelo volume de retrabalho e tempo de *set-up* gerado.

Os fornecedores da empresa são, na grande maioria, multinacionais onde o poder de negociação da indústria é baixo. Os principais insumos utilizados no processo produtivo são açúcar, glicose de milho, lecitina de soja, gordura vegetal hidrogenada, cacau em pó, corantes e aromas.

Os funcionários são treinados para as funções que exercem, não havendo necessidade de alta qualificação na área produtiva. Os processos são simples e são realizados treinamentos *on the job* pelas próprias chefias dos setores.

Os principais requisitos dos clientes, conforme pesquisa realizada pela própria empresa, são a pontualidade nas entregas, os preços dos produtos e as condições de pagamento oferecidas pela área comercial da empresa. Esses requisitos são considerados pelas lideranças na definição das estratégias da organização e pela área de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos para o lançamento de novos produtos.

3.3 Método de Trabalho

Segundo Lakatos e Marconi (1992), o método de trabalho é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que orientam a geração de conhecimentos. Como o objetivo principal deste trabalho é propor uma metodologia para a mensuração dos custos da não-qualidade, além de avaliar a relação custo-benefício da aplicação desta metodologia na indústria de balas, optou-se pela aplicação de uma pesquisa de natureza aplicada, utilizando uma abordagem quantitativa, com objetivo explicativo e utilizando procedimentos de pesquisa-ação.

A pesquisa realizada nesta dissertação é orientada à geração de conhecimentos dirigidos à solução de problemas específicos da empresa em estudo sendo, assim, classificada como pesquisa de natureza aplicada. Do ponto de vista da abordagem, a pesquisa é quantitativa, com ênfase em análises numéricas. Como a pesquisa visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, aprofundando o conhecimento da realidade dos custos da qualidade e não-qualidade a partir da apresentação de suas causas, conclui-se que o método de trabalho adotado na pesquisa segue uma lógica indutiva. Lakatos e Marconi (1992) afirmam que a indução é o método pelo qual se obtém conclusões, a partir de um conjunto sistemático de observações. Assim, buscou-se identificar

os custos de avaliação, prevenção, falhas internas e externas na organização em estudo, utilizando procedimentos de pesquisa-ação, com o objetivo de propor alternativas de minimização ou eliminação dos custos da não-qualidade, possibilitando a redução dos custos totais da produção de balas.

As etapas do método de trabalho utilizado nesta dissertação serão detalhadas nos tópicos que seguem.

3.3.1 Sensibilização da Alta Administração e Formação da Equipe-tarefa

No mês de agosto de 2002, foi realizada uma reunião com a alta administração da empresa, com o objetivo de sensibilizá-los acerca da importância da mensuração dos custos da qualidade para o sucesso das organizações modernas. Participaram desta reunião os proprietários da empresa, além dos gerentes e chefias de departamentos da área industrial. Naquela oportunidade, foram apresentadas as quatro categorias de custos da qualidade e o método proposto para o levantamento destes custos na indústria de balas. Além disto, foi definida a equipe-tarefa de implantação do método proposto, formada pelo proprietário da empresa, pelo gerente de produção e pelos responsáveis pelo departamento financeiro, contábil, custos, pesquisa e desenvolvimento, qualidade, além de dois supervisores de produção.

Os membros da equipe-tarefa receberam outros treinamentos, realizados pelo pesquisador, sobre custos da qualidade e não-qualidade, e coleta de dados. Nesses treinamentos também foram mapeados os processos de produção de balas duras, mastigáveis, *flow-pack* e goma de mascar, sendo definidas as principais atividades desenvolvidas em cada

processo para que estas alimentassem as planilhas de levantamento de custos nos meses subsequentes. Assim, com a equipe treinada e preparada para a realização dos levantamentos, iniciou-se a fase de coleta de dados.

3.3.2 Mapeamento dos Processos

O Sistema da Qualidade ISO 9001/94 da Indústria de Balas X tem sua documentação estruturada em 4 manuais, a saber: manual do sistema da qualidade, manual de boas práticas de fabricação, manual de especificações técnicas e manual de registros. Além disso, a empresa também possui o manual de análise de perigos e pontos críticos de controle para garantir a inocuidade do produto.

O manual do sistema da qualidade é um documento normativo que estabelece as diretrizes e procedimentos do sistema da qualidade em conformidade com a norma NBR ISO 9001/94.

O manual de boas práticas de fabricação é um documento normativo que objetiva prevenir possíveis danos ao produto e ao consumidor, através do estabelecimento de diretrizes de higiene, adequação das instalações, conformação de processos produtivos, equipamentos e utensílios atóxicos e adequados à produção de alimentos; diretrizes de limpeza e sanitização de equipamentos, mesas e utensílios, codificação de lotes de produtos; normas para armazenamento e distribuição de produtos, diretrizes do controle de pragas e procedimentos para garantia e controle da qualidade.

O manual de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é um documento normativo que visa identificar, no processo de fabricação, os riscos, perigos e

pontos críticos que possam causar danos ao consumidor. O risco é a probabilidade de ocorrência de um perigo, podendo ser alto, médio ou baixo. A análise de perigos consiste na identificação e avaliação de perigos de natureza física, química e biológica, que representam risco à saúde do consumidor. O ponto crítico de controle é qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas preventivas para manter um perigo identificado sob controle (ARRUDA, 1998).

O manual de Especificações Técnicas (ETM) é um documento normativo que tem por finalidade fornecer informações referentes à forma de execução e controle da atividade operacional exercida pelo funcionário. Ele contém as formulações dos produtos e as especificações técnicas das matérias primas utilizadas nas diversas linhas de produção de balas da empresa.

O manual de registros é um documento do Sistema da Qualidade que tem como finalidade apresentar evidências objetivas de que a qualidade requerida e especificada no ETM é praticada e alcançada.

Os manuais descritos acima e os procedimentos neles descritos são auditados mensalmente pelos auditores internos da ISO, tomando-se ações corretivas em caso de não-conformidades.

A produção de balas está dividida em quatro grandes linhas produtivas: produção de balas duras, produção de balas mastigáveis, produção de balas em embalagens *flow-pack* e produção de goma de mascar.

A produção de balas duras compreende a produção de balas nos sabores cola, cereja, eucalipto, refrescante de limão, canela, hortelã e menta, mel, café forte, melão e pina colada. Também pertencem à essa linha de produção os pirulitos e balas recheadas. Os pirulitos são produzidos nos sabores chocolate, cola, leite, abacaxi, morango, uva e flocos. As balas recheadas são produzidas nos sabores castanha de caju; leite com leite condensado; chocolate;

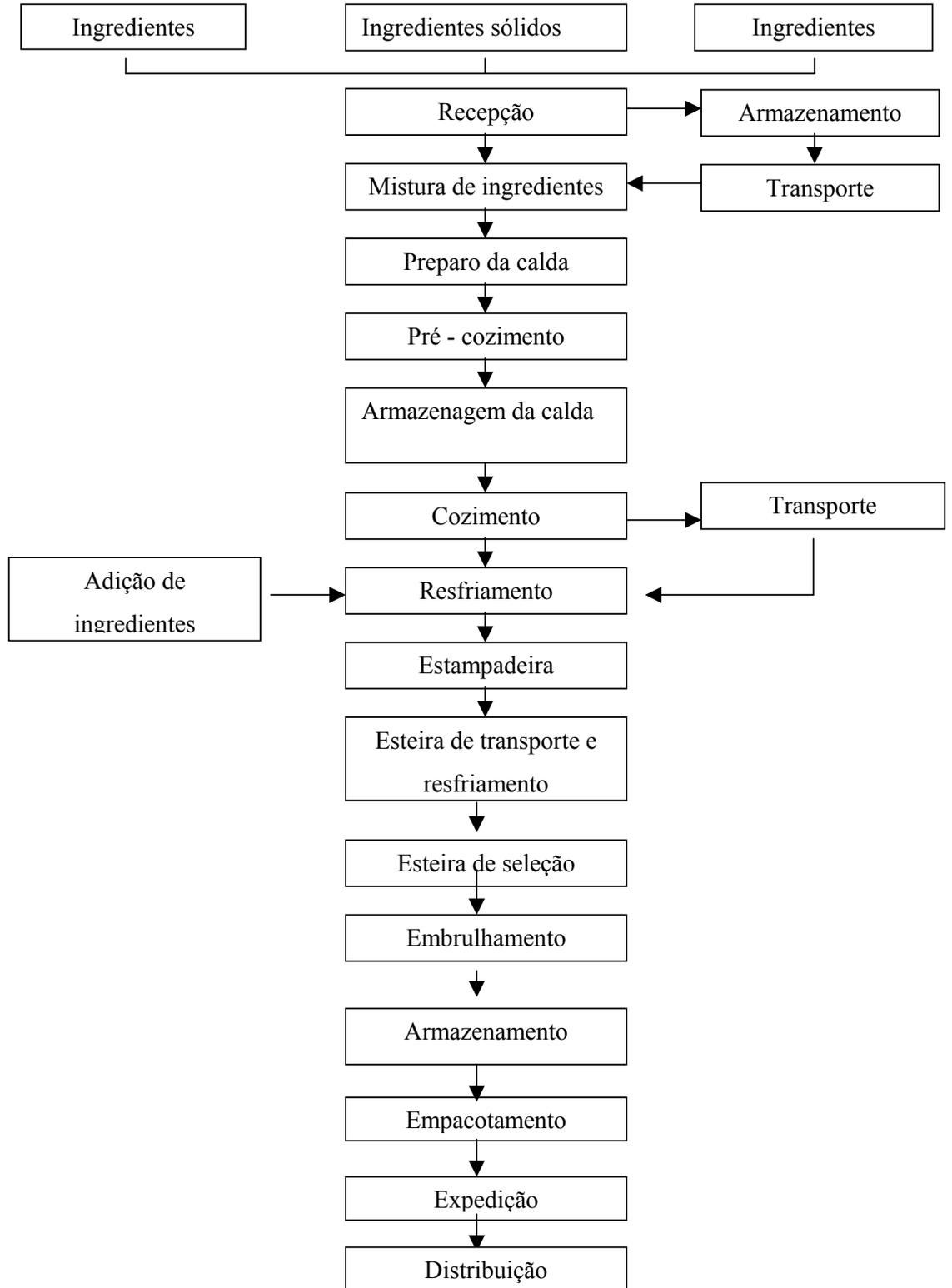
uva, abacaxi e morango; coco; bala menta recheada com chocolate; bala recheada prendinha de laranja; bala recheada prendinha de abacaxi; bala recheada prendinha de banana; bala recheada prendinha de morango; bala recheada de flocos e bala recheada trevo. O processo de produção de balas duras compreende a mistura dos ingredientes açúcar e glicose, que são pré-cozidos a uma temperatura de 85 a 105°C. Esta calda é transferida para o tacho de cozimento à vapor em uma temperatura entre 123°C e 137°C, durante 5 a 15 minutos. O tempo de cozimento varia de acordo com o andamento da produção. O operador controla para não faltar massa nas mesas, pois após o cozimento, a massa é transferida para a mesa de resfriamento, onde são adicionados os aromas e corantes. A homogeneização dos ingredientes é realizada manualmente pelos operadores e, após essa etapa, a massa é colocada no estampo para ser moldada e resfriada. Em seguida, passa para as máquinas de embrulhamento (embalagem individualizada da bala), caindo na esteira de seleção. Após a etapa de seleção, realizada pelos funcionários do setor, as balas passam para o setor de empacotamento (embalagem em pacotes plásticos que variam de 160g a 900g de balas) e, posteriormente, são acondicionadas em caixas de papelão, para posterior expedição aos clientes.

Na mesma linha de produção de balas duras são produzidos os pirulitos e as balas recheadas. O processo de produção de balas recheadas é o mesmo da produção de balas duras, diferindo apenas na etapa posterior à mesa de resfriamento, em que a bala passa para o bastoneiro, onde é injetado o recheio no interior da mesma. Após a injeção do recheio, a bala é transferida para a estampadeira, onde é moldada, e para a esteira de resfriamento, onde é resfriada. Em seguida, é colocada nas máquinas de embrulhamento e segue o fluxo normal do processo de produção de balas duras. Para o processo de produção de pirulitos, a produção inicial é igual à produção de balas duras, sendo que na etapa de moldagem, a massa passa para um estampo onde é moldado o formato do pirulito e injetado o palito sendo, em seguida

transferido para a esteira de resfriamento e, posteriormente, para o embrulhamento, seguindo o fluxo normal de produção das balas duras.

A Figura 12 demonstra o fluxograma da produção de balas duras:

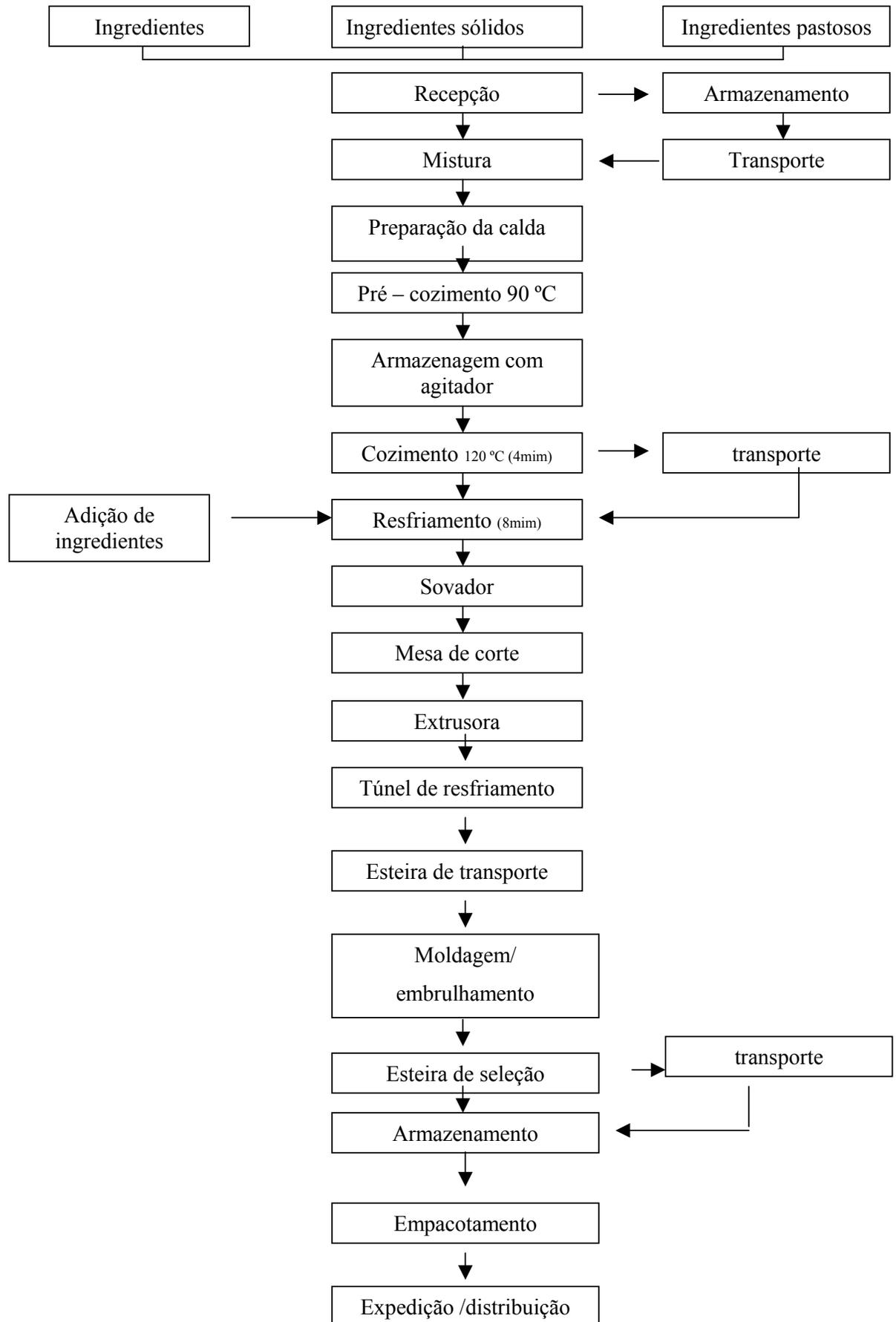
Fluxograma da Bala dura



A produção de balas mastigáveis compreende a produção de balas macias nos sabores menta; morango; uva; iogurte morango; banana; abacaxi; framboesa; coco e nata; toffee e café; maçã verde; pêssego, laranja, lima limão; frutas verdes; frutas amarelas; frutas vermelhas e frutas roxas. O processo de produção das balas mastigáveis consiste basicamente na mistura dos ingredientes açúcar, glicose, lecitina de soja e gordura, em um tacho aquecido à uma temperatura de 85 a 105°C. Após o preparo da calda, a mistura é transferida para um tacho de cozimento à vácuo, seguindo para uma mesa de resfriamento, onde são adicionados os outros ingredientes (aromas e corantes) e misturados até completa homogeneização. A massa pronta é levada para um “puxador”, onde é constantemente esticada até atingir uma cor uniforme e, principalmente “perder a liga”. Em seguida, a massa é colocada em uma extrusora para ser moldada, sendo daí transferida para as máquinas de embrulhamento. Após embrulhadas, as balas seguem para a esteira de seleção, onde há funcionários retirando as balas quebradas, defeituosas ou mal embrulhadas. Estas balas não-conformes voltam para o início do processo para serem retrabalhadas. Depois de selecionadas, as balas são empacotadas e acondicionadas em caixas de papelão para posterior expedição aos clientes.

A Figura 13 demonstra o fluxograma da produção de balas mastigáveis.

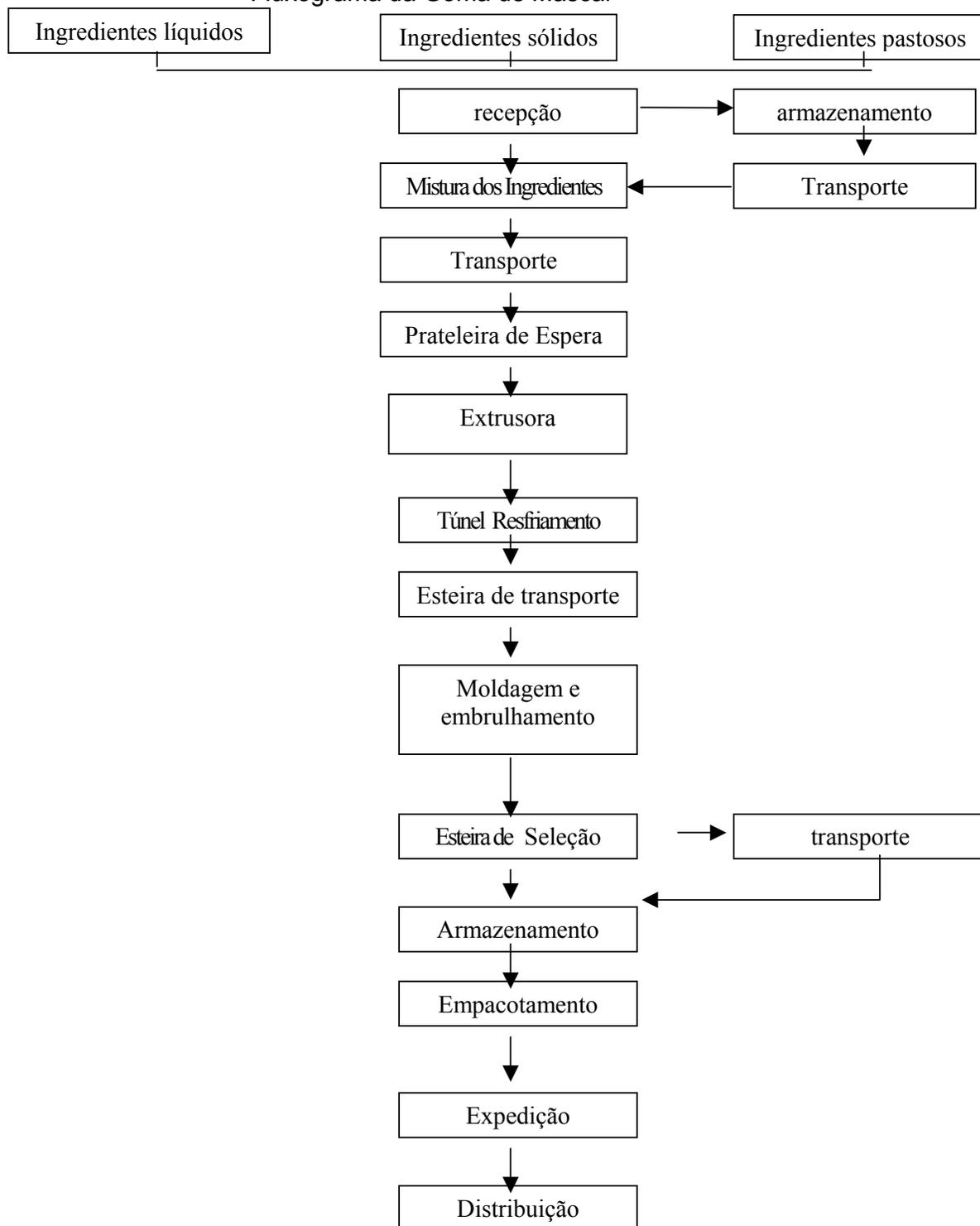
Fluxograma da Bala Mastigável



A produção de goma de mascar compreende a produção de goma de mascar de bola quadrados, nos sabores tutti frutti, hortelã e morangurte. O processo de produção de goma de mascar inicia-se pela mistura dos ingredientes glicose e goma base até formar uma massa homogênea. A seguir, são adicionados os ingredientes um a um, sendo dado um tempo para homogeneização da massa entre as adições de cada par de ingredientes, até formar teias na massa. A temperatura desse processo não deve ultrapassar os 50°C. Após, a massa é transferida para a estante de espera e, posteriormente, é colocada na extrusora para ser moldada. Da extrusora vai para a máquina de embrulhamento, seguindo para a esteira de seleção. Depois de embrulhados e selecionados, os chicletes são embalados em caixas de papelão.

A Figura 14 demonstra o fluxograma de produção de gomas de mascar.

Fluxograma da Goma de Mascar



A produção de balas em embalagem *flow-pack* é feita em uma linha de produção que contém as empacotadeiras de balas nos formatos *flow-pack* (tipo envelope), utilizadas para embalar alguns sabores de balas duras pequenas. Essa linha é relativamente nova e ainda está sendo pouco utilizada pela empresa. O processo de produção é o mesmo das balas duras, diferindo apenas no equipamento utilizado para embrulhamento.

3.3.3 Classificação das Atividades por Categorias de Custos

Para classificar as atividades realizadas em cada linha de produção, foram realizadas reuniões com a equipe-tarefa, onde foram listadas as principais atividades desenvolvidas nos setores de produção das quatro linhas de balas. Inicialmente listaram-se todas as atividades realizadas em cada setor para posteriormente enquadrá-las nas categorias de custos. A equipe definiu em conjunto, sob orientação do pesquisador, a que categoria de custo da qualidade cada atividade levantada pertencia. O resultado desse trabalho foi a criação de tabelas com as atividades que deveriam ser pesquisadas na coleta de dados, a fim de se obterem os tempos médio de realização das mesmas, possibilitando a transformação destes em custos.

A seguir são apresentadas as tabelas elaboradas pela equipe-tarefa com as atividades pertinentes a cada categoria de custo da qualidade.

3.3.3.1 Tabelas Utilizadas na Coleta de Dados

As tabelas elaboradas pela equipe-tarefa para coleta de dados servem para as 4 linhas de produção de balas.

Os custos de avaliação para a produção de balas são pesquisados a partir das atividades priorizadas pela equipe-tarefa e apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação das atividades para a categoria de custos de Avaliação

Processo	Atividades	Tempo de atividade	Custo da atividade
Tempo de uso de equipamentos de teste	Pesagem de ingredientes por bateladas	Verificar horas trabalhadas	
	Equipamentos e instrumentos utilizados para teste e inspeção	Verificar depreciação dos equipamentos	
Inspeção	Inspeção na linha de produção	Verificar horas de funcionários p/inspeção	
	Inspeção em produtos fabricados	Verificar horas de funcionários para inspeção.	
Testes	Verificações realizadas por laboratórios externos	Verificar custos das análises realizadas.	
Análise da concorrência	Avaliação de produtos dos concorrentes	Horas do técnico em alimentos	
		Horas da direção	
		Horas do comercial	

		Horas do coordenador da qualidade	
--	--	-----------------------------------	--

A Tabela 2 traz as atividades priorizadas para o levantamento dos custos de prevenção para a produção de balas.

Tabela 2 – Classificação das atividades para a categoria de custos de prevenção

Processo	Atividade	Tempo de Atividade	Custo da atividade
Mão de obra direta	Revisão e atualização de procedimentos e especificações	Horas do técnico	
		Horas da chefia do setor	
Mão de obra indireta	Revisão e atualização de procedimentos e especificações	Horas do supervisor	
		Horas do coordenador da qualidade	
		Horas do financeiro	
		Horas do auxiliar de custos	
Manutenção Preventiva	Manutenção preventiva dos equipamentos	Horas mecânico	
		Investimento em peças	
Treinamento	Cursos Externos	Valor dos cursos	
	Cursos Internos	Horas do técnico em alimentos	
		Horas auxiliar de indústria	

A Tabela 3 apresenta as atividades priorizadas para o levantamento dos custos de falhas externas, para a produção de balas.

Tabela 3 – Atividades classificadas para a categoria de custos de falhas externas

Processo	Atividade	Tempo de Atividade	Custo da Atividade
Devolução de produtos	Devolução de produtos para reprocesso	Kg de produtos devolvidos	

Ressalta-se que a empresa não possui controles para levantamentos mais específicos e aprofundados de falhas externas. A equipe-tarefa definiu como prioridade o levantamento dos custos de avaliação, prevenção e falhas internas, sendo que para os custos de falhas externas só serão analisados os dados disponíveis na empresa referentes à quantidade de produtos devolvidos pelos clientes.

A Tabela 4 traz as atividades priorizadas para o levantamento dos custos de falhas internas para a produção de balas duras. A tabela foi elaborada em conjunto pela equipe-tarefa e servirá de base para a coleta de dados. Após o levantamento dos custos das quatro categorias de custos da qualidade, durante o período de três meses, a equipe-tarefa se reunirá para priorizar ações de melhorias, objetivando reduzir custos da não-qualidade e melhorar a competitividade da empresa em estudo.

Tabela 4 – Atividades classificadas para a categoria de custos de falhas internas

Processo	Atividade	Tempo de Atividade	Custo da Atividade
Manutenção Corretiva	Tempo de máquina parada para manutenção corretiva	Verificar horas de máquina parada	
Mão de obra direta	Horas extras para recuperar atrasos de produção	Verificar número de horas extras para recuperar atrasos	
Retrabalho	Reprocesso de produto não-conforme	Total de quilos de produtos para reprocesso	
Programação de produção	Set-up devido à troca de programação por falha da mesma	Verificar número de horas de set-up	
Perdas de produção	Sucata de produtos	Verificar peso	
	Desperdício de rótulo e forro	Verificar quantidade de rótulo e forro	
	Desperdício de Filme	Verificar quantidade de filme	
	Perda de produto por excesso de peso no empacotamento	Verificar peso dos pacotes acima do peso especificado (sobre-peso)	

3.3.4 Coleta de Dados

A fase de coleta de dados desenvolveu-se no período de setembro a novembro de 2002. Nesta etapa, foram coletados dados referentes às atividades desenvolvidas nos diversos processos de produção, objetivando identificar os custos de avaliação, prevenção, falhas internas e externas, para posteriormente estratificá-los pelo grau de importância e relevância para a organização, priorizando-os para a busca de soluções economicamente viáveis para a empresa. As fontes de coleta de dados utilizadas nesta dissertação foram: observação direta, observação participante, análise documental e levantamentos estatísticos. A observação direta foi realizada pelas chefias de setor e pelo responsável pelo controle de qualidade na produção. As observações diretas serviam de *input* para discussões semanais realizadas com o pesquisador, que em vários momentos participava desta observação direta. Além da observação direta, os membros da equipe de implantação diretamente envolvidos na produção realizavam observações participantes, interagindo com os funcionários e obtendo informações relativas aos processos que geravam custos para a organização. Pela simples observação direta e interação com o grupo, percebiam-se pequenas melhorias introduzidas pelos próprios funcionários ao darem-se conta das atividades geradoras de custos. Além dessas observações, foi realizada uma minuciosa análise dos documentos do Sistema da Qualidade ISO 9000 da indústria, objetivando identificar as principais atividades relacionadas às diversas categorias de custos da qualidade. Com base na observação direta, na observação participativa e na análise documental, foi possível definir planilhas contendo atividades relativas aos custos de avaliação, prevenção, falhas internas e externas. Essas planilhas (Anexo B), estão expostas nos setores, onde os responsáveis se encarregam da coleta de dados. A coleta de dados é realizada diariamente, nos dois turnos de

funcionamento da indústria, sendo tabuladas e analisadas pelas chefias com o pesquisador, semanalmente. As pessoas diretamente envolvidas na coleta de dados foram treinadas pelo pesquisador sobre a forma de levantamento dos dados estatísticos para cada categoria de custos da qualidade.

Nessa fase de coleta de dados, cujo objetivo era reunir informações para posteriormente serem propostas melhorias, apenas uma ação corretiva foi implementada. No final de outubro, após análise dos custos levantados, observou-se que a falha interna de maior impacto era a não-conformidade de peso nas embalagens de balas produzidas pela empacotadora. A direção decidiu trazer um técnico de São Paulo para consertar a empacotadora de balas que apresentava um alto desvio padrão, gerando custos de falhas internas. Na oportunidade, a decisão foi tomada em função do custo de deslocamento do técnico e das despesas de manutenção serem muito inferiores às perdas geradas pelo equipamento e levantadas nos custos de falhas internas. Para os demais custos levantados durante os três meses de coleta de dados, não foram tomadas ações corretivas, sendo as mesmas analisadas no mês de dezembro de 2002, em conjunto com toda a equipe-tarefa. Para esta análise, o pesquisador promoveu um Seminário de Avaliação dos Resultados Obtidos, onde foram apresentados todos os resultados da coleta de dados, discutidos e analisados pela equipe-tarefa. Na mesma oportunidade, o pesquisador ministrou um treinamento sobre a utilização das ferramentas da qualidade, onde a equipe-tarefa analisou os dados levantados, priorizou as atividades de maior impacto nos custos da qualidade, utilizando-se do gráfico de Pareto e propôs alternativas de solução.

4 RESULTADOS OBTIDOS E PLANO DE AÇÃO PARA MINIMIZAÇÃO DOS CUSTOS DA NÃO-QUALIDADE

O Seminário de apresentação e avaliação dos resultados obtidos teve a participação dos membros da direção, dos membros da equipe-tarefa e do pesquisador. Para Thiollent (1998), o papel do seminário consiste em examinar, discutir e tomar decisões acerca do processo de investigação realizado na empresa. O Seminário centraliza todas as informações coletadas nos meses de setembro a novembro, discute as interpretações e define alternativas de soluções para os custos priorizados por meio da elaboração de um plano de ação a ser aplicado na empresa em estudo.

Segundo Ortsman (1978) *apud* THIOLENT (1998), o papel dos especialistas que intervêm no seminário consiste em facilitar a aprendizagem dos participantes de diferentes maneiras: pela restituição de informações, pelos modos de discussão que conseguem promover, pelas modalidades de formação propostas e pelas negociações que estabelecem para evitar que certas partes implicadas na situação não sejam eliminadas da discussão. Na empresa em estudo, o papel do pesquisador foi fundamental no seminário, exercendo intervenções nas discussões para manutenção do foco em estudo e facilitando a aprendizagem dos participantes. Após a realização do seminário, os principais resultados foram divulgados para o restante da empresa e os planos de ação decorrentes dos mesmos foram disseminados para operacionalização pelos setores pertinentes. Os principais resultados apurados neste estudo de caso estão relatados no item que segue.

4.1 Resultados Obtidos na Coleta de Dados

Os resultados obtidos nos três meses de coleta de dados foram estratificados e estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados obtidos nos levantamentos de custos relacionados à qualidade da Indústria X:

Categorias de Custos	Setembro (R\$)	Outubro (R\$)	Novembro (R\$)	Média (R\$)	Projeção para 1 ano (R\$)
Avaliação	5.952,37	9.296,17	5.944,55	7.064,36	84.772,36
Prevenção	1.504,12	1.568,23	1.067,55	1.379,97	16.559,60
Falhas Internas	219.703,91	164.143,88	164.559,99	182.802,59	2.193.631,12
Falhas Externas	380,98	398,04	398,86	392,62	4.711,44
Total	227.541,38	175.406,32	171.970,95	191.639,55	2.299.674,52

Os resultados acima apresentados estão relacionados ao faturamento da empresa e demonstrados na Tabela 6.

Tabela 6 – Percentual de Custos Relacionados à Qualidade em relação ao faturamento da empresa

Categoria de Custos	Setembro (%)	Outubro (%)	Novembro (%)
Avaliação	0,6	0,77	0,44
Prevenção	0,15	0,13	0,08
Falhas Internas	22,42	13,63	12,38
Falhas Externas	0,03	0,03	0,03
Total (%)	23,2	14,56	12,93

Na reunião com a direção da empresa ficou definido que o Seminário se concentraria na análise e discussão das falhas internas, já que estas representam o maior percentual dos custos da não-qualidade em relação ao faturamento da empresa.

Para facilitar a compreensão dos membros da equipe-tarefa, os custos das falhas internas foram apresentados individualmente para as quatro linhas de produção (balas duras, mastigáveis, chicletes e *flow-pack*) e estratificados nas atividades de cada linha de produção, conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 – Resultados dos custos das Falhas Internas para as 4 linhas de produção de balas da Indústria X.

Linhas de Produção	Período (meses)		
	Setembro	Outubro	Novembro
Bala Dura, Recheada e Pirulito	94.088,95	66.335,32	62.420,07
Bala Mastigável	65.870,00	61.552,00	42.258,22
Chicletes	51.568,71	31.264,72	33.612,35
Flow-pack	8.726,97	19.908,98	20.037,70
Total	219.703,91	164.143,88	164.559,99

Observando os resultados apresentados na Tabela 7, percebe-se que o maior custo de falha interna apresenta-se na linha de produção de balas duras, recheadas e pirulitos, seguindo-se das balas mastigáveis. Como a produção de balas mastigáveis representa, atualmente, 50% das vendas da empresa e a direção já priorizou esta linha no seu planejamento estratégico com relação aos investimentos em equipamentos, foi solicitado à equipe-tarefa que concentrasse seus esforços na análise e redução dos custos de falhas

internas dessa linha. Para auxiliar os participantes do seminário na priorização das ações de melhorias, os resultados dos custos das atividades relacionadas às falhas internas das balas mastigáveis foram demonstrados num gráfico de Pareto, conforme demonstrado nas Figuras 16, 17, 18 e 19. O propósito do diagrama de Pareto é distinguir as questões “poucas vitais” das “muitas triviais”. É uma técnica relativamente direta, que envolve classificar os itens de informação nos tipos de problemas ou causas de problemas por ordem de importância (SLACK, 1996).

	Setembro RS	%	Acum.	Outubro RS	%	Acum.	Novembro RS	%	Acum.	TOTAL RS	%	Acum.
Manutenção	23600	35,83	35,83	26596	43,21	43,21	26641,93	63,05	63,05	76837,93	45,28	45,28
Excesso Bala pact.	17000	25,81	61,64	15000	24,37	67,58	1583,70	3,75	66,79	33583,7	19,79	65,08
Retrabalho	14000	21,25	82,89	9900	16,08	83,66	1327,30	3,14	69,93	25227,3	14,87	79,94
Set-up	7600	11,54	94,43	6057	9,84	93,50	6750,14	15,97	85,91	20407,14	12,03	91,97
Horas Extras	1600	2,43	96,86	2500	4,06	97,56	5030,46	11,90	97,81	9130,46	5,38	97,35
Disp. Rotúlo	1600	2,43	99,29	1060	1,72	99,29	581,59	1,38	99,19	3241,59	1,91	99,26
Disp. Filme	470	0,71	100,00	439	0,71	100,00	343,10	0,81	100,00	1252,1	0,74	100,00
TOTAL	65870	100		61552	100		42258,22	100		169680,22	100	

Figura 15 – Custos das atividades das falhas internas das balas mastigáveis – setembro a novembro de 2002

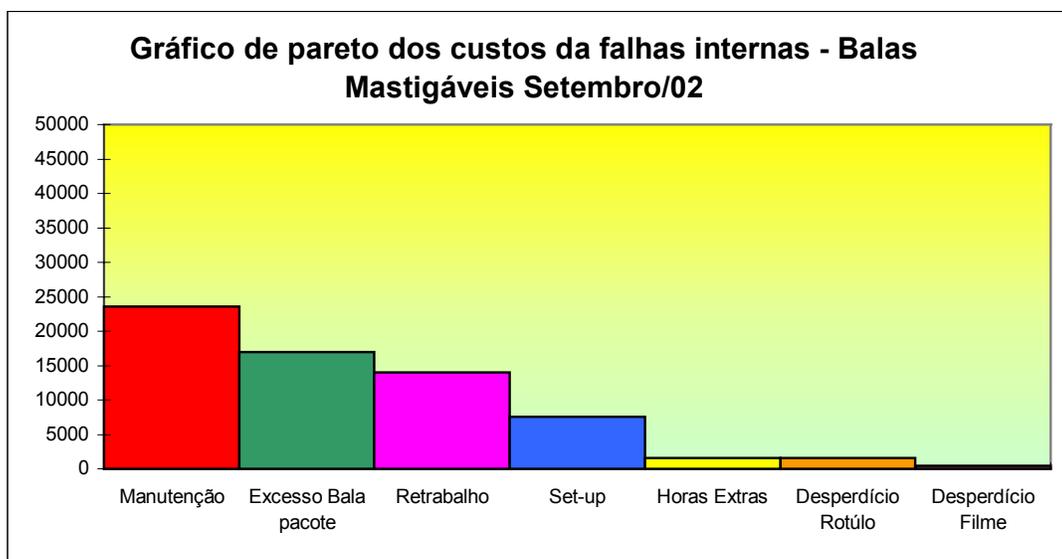


Figura 16- Gráfico de Pareto dos custos das falhas internas Balas Mastigáveis – Setembro / 2002

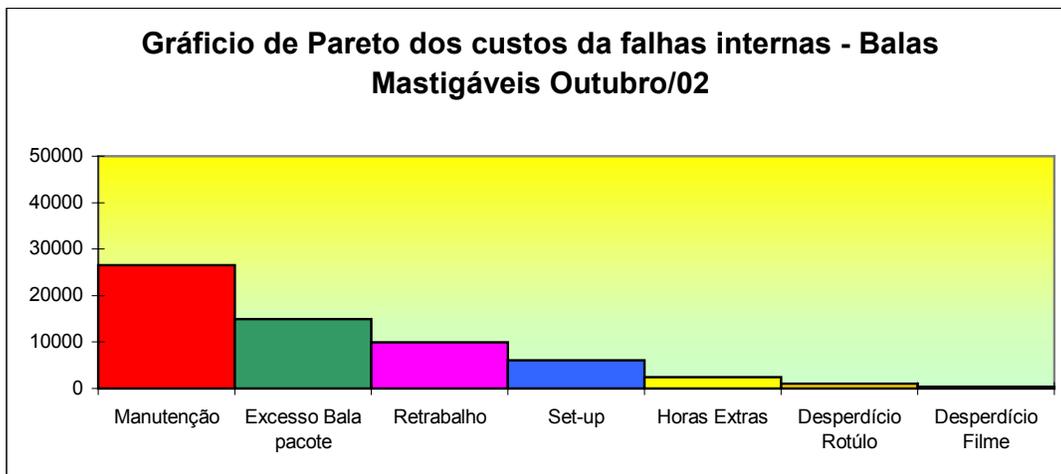


Figura 17- Gráfico de Pareto dos custos das falhas internas Balas Mastigáveis – Outubro / 2002

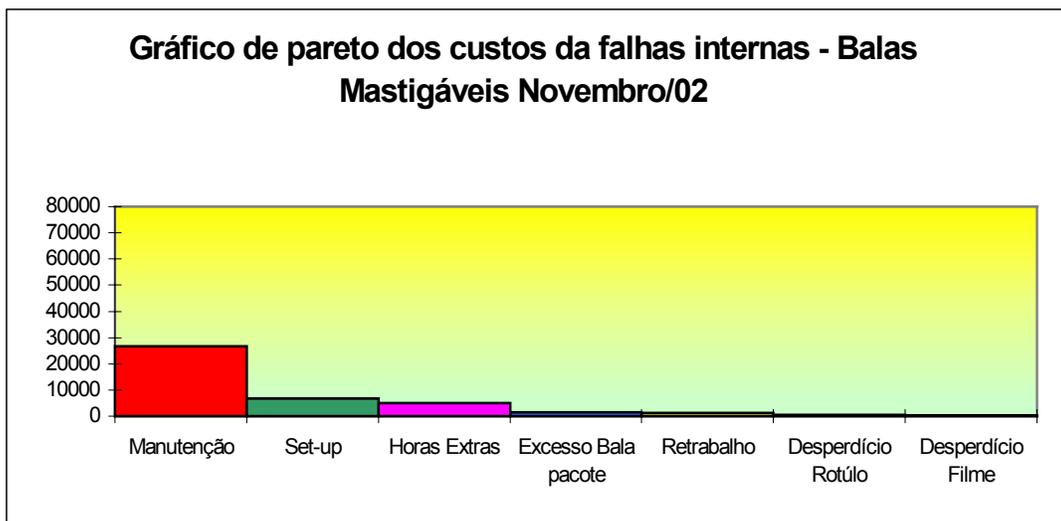


Figura 18- Gráfico de Pareto dos custos das falhas internas Balas Mastigáveis – Novembro / 2002

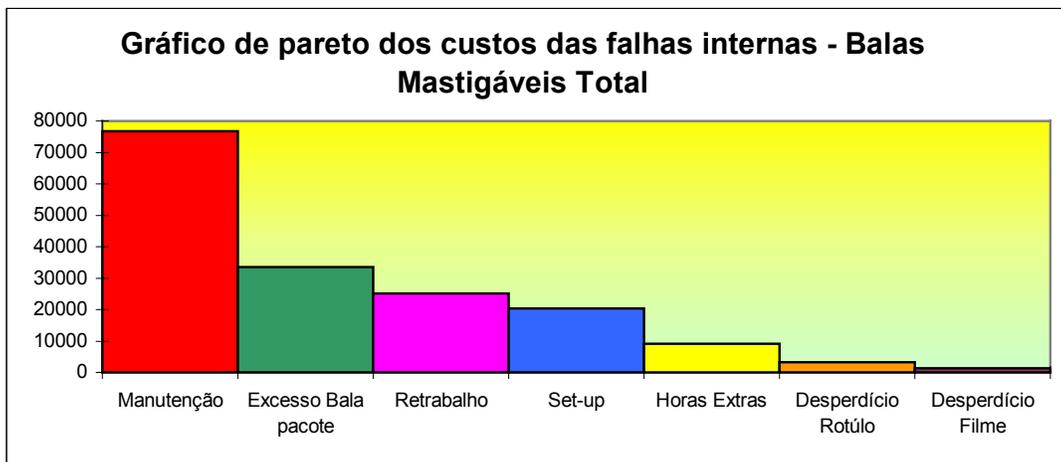


Figura 19 - Gráfico de Pareto dos custos das falhas internas Balas Mastigáveis – Totais

Conforme demonstrado nas Figuras 16 a 19, as três atividades de maior impacto nos custos das falhas internas das balas mastigáveis são as perdas de produção por manutenção, por excesso de balas nos pacotes e o retrabalho. As três atividades representam mais de 80% dos custos das falhas internas e serão o alvo de concentração de esforços da equipe-tarefa. Cabe ressaltar que a atividade relativa ao excesso de balas nos pacotes, que diz respeito ao desvio padrão detectado na empacotadora, foi sanado no final de outubro, com a contratação de um serviço terceirizado, realizado pela própria indústria que produziu o equipamento, oportunizando o ajuste do mesmo e, conseqüentemente, reduzindo os custos daí provenientes. Este fato foi utilizado no seminário para demonstrar de forma prática o impacto da ação corretiva nos custos de falhas internas. Para ilustrar, citou-se o custo do conserto do equipamento que ficou por volta de R\$ 5.000,00 e a redução de custo oportunizada no mês de novembro, que ficou em R\$ 14.416,30. Assim, ficou claramente demonstrada a relação custo-benefício da implantação de um sistema de custos da qualidade para as lideranças e demais membros da equipe-tarefa. Este exemplo prático serviu de estímulo e incentivo à equipe-tarefa para elaboração de um plano de ação, focando as atividades de maior impacto nos custos das falhas internas, e conseqüentemente oportunizou o engajamento de todos para a minimização dos custos da não-qualidade.

4.2 Análise dos Resultados

Para corresponder ao conjunto dos seus objetivos, a pesquisa-ação deve se concretizar em alguma forma de ação planejada, objeto de análise, deliberação e avaliação (THIOLLENT, 1998).

Planejar ações de melhoria a partir da análise dos resultados obtidos no estudo de caso sobre custos da qualidade é o mínimo que se espera da equipe-tarefa. O seminário serviu de embasamento teórico e demonstrou os principais indicadores de custos da não-qualidade da empresa em estudo para elaboração dos planos de ação.

Azevedo (1997) cita a importância do conhecimento do processo e do aporte de informações disponíveis para a tomada de decisão no momento da elaboração dos planos de melhorias. Neste processo de reestruturação da empresa, é fundamental refletir sobre os processos, garantir que os sistemas e a infra-estrutura de tecnologia sejam capazes de sustentar essa nova configuração, bem como revisar a avaliação e a compensação pelo desempenho para motivar a aderência à nova estrutura.

Na empresa em estudo, a redução dos custos da não-qualidade passará a fazer parte do Programa de Participação nos Resultados da organização, como forma de incentivo à equipe para conquista de melhores resultados. O estudo dos custos da qualidade, nas suas diversas categorias, traduz em indicadores de desempenho os objetivos e alvos de esforços das lideranças da organização, de forma clara e de fácil compreensão para todos os níveis hierárquicos.

4.2.1 Falha Interna Referente ao Excesso de Bala nos Pacotes

A falha interna referente ao excesso de bala nos pacotes contribuiu com 25,81% do custo das falhas internas no mês de setembro, 24,37% do custo no mês de outubro e 3,75% do custo em novembro. Cabe lembrar que no final do mês de outubro, a direção da empresa optou por tomar uma ação corretiva sobre esta falha, contratando um técnico de São Paulo para fazer a avaliação e conserto da embaladora. As perdas referentes a esta falha ocorriam por falta de regulação adequada do equipamento e por problemas numa peça do

Programador Lógico Computadorizado (PLC), o qual estava embalando os produtos com desvio padrão elevado, acarretando perdas. Em alguns tipos de embalagens os pesos chegavam a exceder 30 gramas por pacote produzido.

Com o conserto do equipamento no final de outubro, este índice reduziu para 3,75% e, conseqüentemente, os percentuais maiores concentraram-se em outros tipos de falhas. A redução dessa falha demonstra a importância do conhecimento e da análise dos custos da qualidade na indústria, pois com uma medida simples observou-se a acentuada redução da mesma. É relevante também citar a falha interna, já comentada no item 3.3.5.1, referente aos problemas de manutenção. A falha por excesso de peso nos pacotes também tem ligação com a área de manutenção da empresa, a qual alegava não haver possibilidade de reduzir o desvio padrão, considerando as perdas por excesso de peso nos pacotes como normais e sem solução. Para esta falha não foi elaborado o diagrama de Ishikawa, pois o problema foi resolvido antes da etapa do Seminário. Por isso, nas três falhas priorizadas para análise, foi incluída a falha por *set up*, em substituição à falha por excesso de balas nos pacotes, que foi resolvida antes da etapa de análise dos resultados.

4.2.2 Priorização das falhas internas:

Para elaboração dos planos de ação, a equipe-tarefa optou por iniciar pela análise das causas dos principais custos levantados nas falhas internas e demonstrados na Figura 16 a 19. Essa análise foi realizada utilizando-se o diagrama de causa-e-efeito, que é um método efetivo de ajudar a pesquisar as raízes de problemas. O diagrama de causa-e-efeito também é conhecido como diagrama de espinha de peixe e diagrama de Ishikawa, e são freqüentemente usados em programas de melhoramentos (SLACK, 1996).

Estratificar é dividir um problema em “estratos” de problemas de origens diferentes. A estratificação é uma “análise de processo”, pois é um método para pesquisar a

origem do problema. A estratificação deve ser conduzida de forma participativa, sendo convidadas, para a reunião, todas as pessoas que possam colaborar na análise (CAMPOS, 1992). A estratificação das três falhas internas de maior impacto nos custos da qualidade foi elaborada em conjunto pela equipe-tarefa, sob orientação do pesquisador, e estão apresentadas nos diagramas de Ishikawa demonstrados nas Figuras 20 a 22.

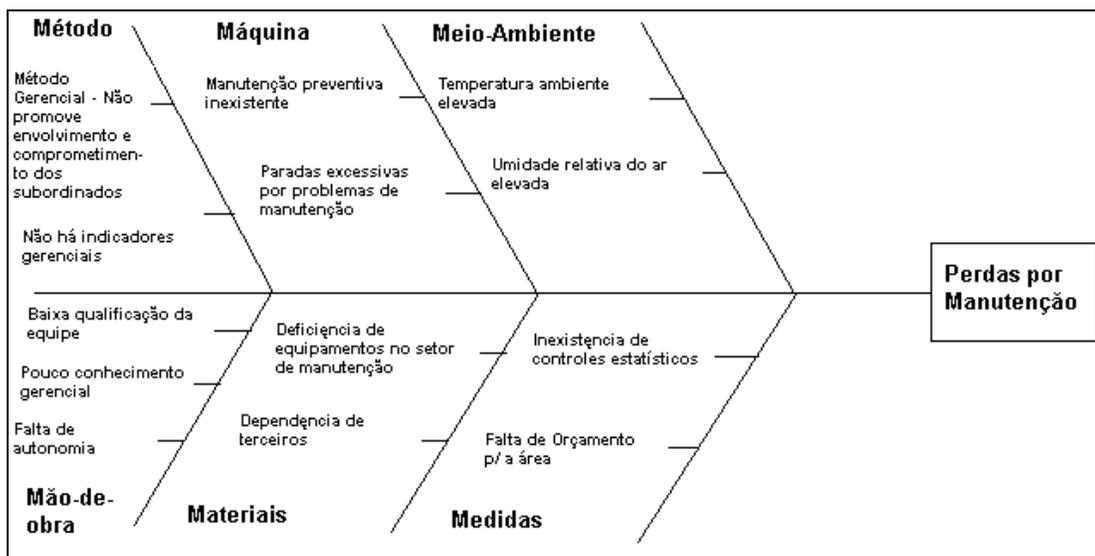


Figura 20 – Diagrama de Ishikawa para a falha interna referente à Manutenção

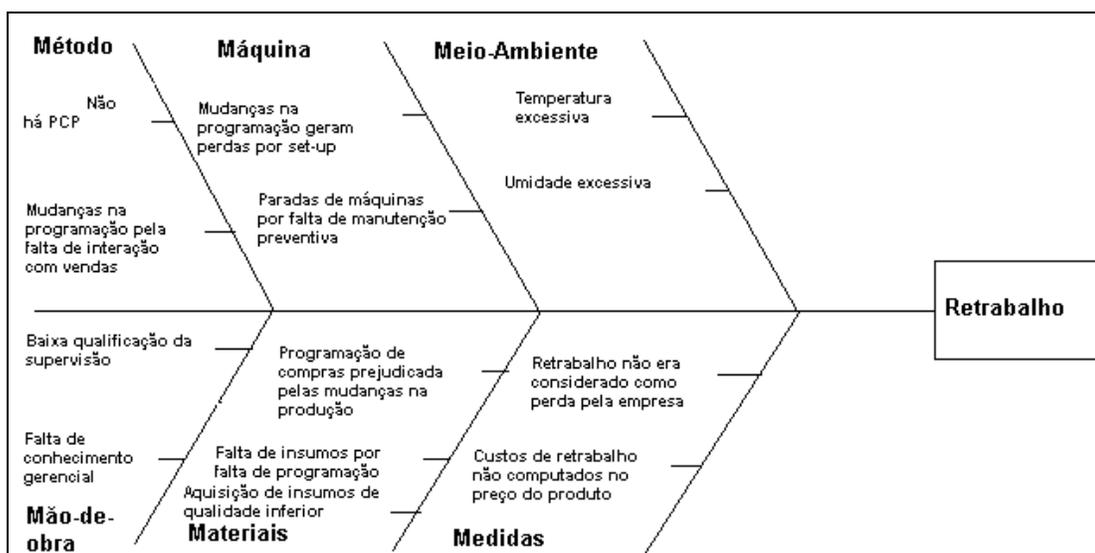


Figura 21 – Diagrama de Ishikawa para a falha interna referente ao Retrabalho

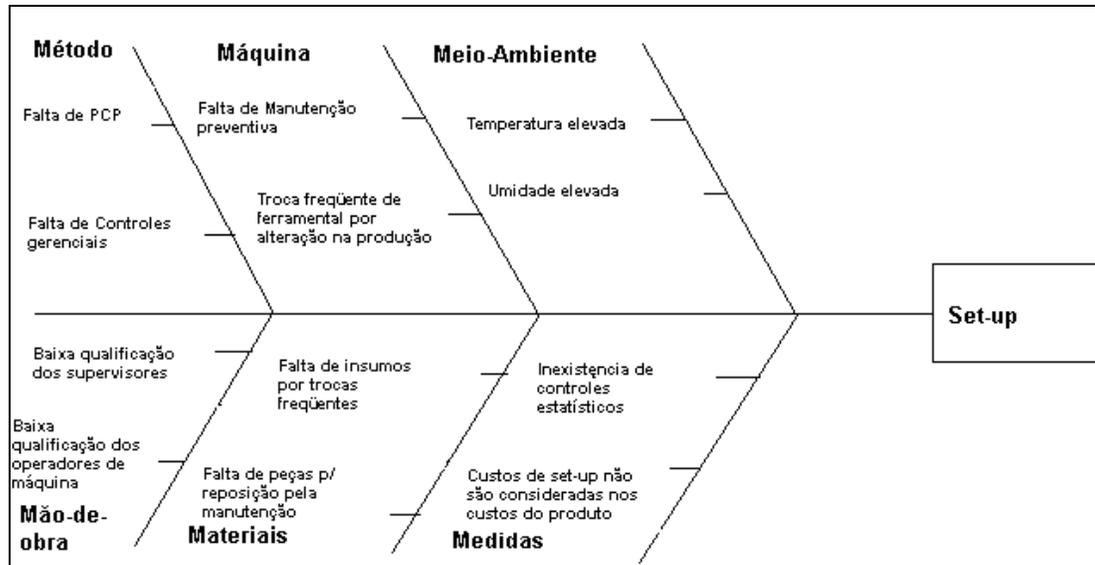


Figura 22 – Diagrama de Ishikawa para a falha interna referente ao Set-Up

O Diagrama de Ishikawa propõe a estratificação do problema considerando os meios e o fim. Os meios são as causas do problema em estudo e o fim é o problema em análise; neste estudo refere-se às falhas internas de maior impacto no custo da qualidade da linha de produção de balas mastigáveis. Werkema (1995) classifica os meios no diagrama de Ishikawa em método, máquinas, meio-ambiente, mão-de-obra, materiais e medidas. Esta classificação também é conhecida como 6 M. As três falhas internas detectadas como responsáveis por 75% dos custos da qualidade foram analisadas individualmente, identificando os 6 Ms para cada uma delas e servindo de *input* para a equipe-tarefa, na elaboração dos planos de ação. A falha interna referente ao excesso de balas nos pacotes não foi analisada pois a mesma foi resolvida durante a etapa de coleta de dados.

A seguir, descreve-se, em detalhes os componentes dos 6Ms para cada uma das principais falhas internas, apresentadas nas Figuras 20 a 22.

4.2.3 Falha Interna Referente à Manutenção

A falha interna “manutenção” contribuiu com 35,83% do custo das falhas internas em setembro, 43,21% em outubro e com 63,05% desses custos em novembro, sendo por isso priorizada, no gráfico de Pareto, como a principal falha interna. Para essa falha foram definidos pela equipe-tarefa as principais causas, utilizando o método 6M:

a) *Método* - a principal causa identificada foi o método usado pela supervisão da área de manutenção no gerenciamento do setor. Por insegurança e falta de conhecimento do supervisor, o mesmo não delega funções aos seus subordinados, não os capacita para a realização das atividades de rotina, fazendo com que toda a planta dependa exclusivamente da supervisão. Isto gera demora na tomada de decisões e espera dos equipamentos para conserto, pois nenhum mecânico tem autoridade para realizar qualquer atividade sem autorização da supervisão e a compra de qualquer peça de reposição também só é efetuada pela supervisão, com autorização da direção. Tudo isto gera atrasos nas manutenções na planta, sem contar que não existe um programa de manutenção preventiva para os equipamentos, gerando muitas horas de máquina parada e conseqüentes atrasos na área produtiva. O método de trabalho adotado pela supervisão da manutenção não promove a melhoria contínua.

b) *Máquinas* - as máquinas da planta são, em sua maioria, adaptadas e reformadas, pois foram compradas de indústrias que encerraram suas atividades no segmento de balas. Assim, os equipamentos são antigos, apresentam seguidamente problemas de manutenção e só quem conhece bem os mesmos é o supervisor, pois foi ele que auxiliou o proprietário na compra dos equipamentos e posteriormente efetuou as reformas e a instalação para utilização na atual planta. Além disso, não

há um programa de manutenção preventiva na planta. A empresa roda 24 horas por dia em algumas linhas, como é o caso das balas mastigáveis e pirulitos, e os mecânicos atuam somente no momento do surgimento do problema.

c) *Meio-ambiente* - a temperatura do ambiente numa indústria de balas é fundamental para o bom andamento dos trabalhos, especialmente nos setores de embrulhamento e de empacotamento. O rótulo e filme plástico utilizados na indústria trancam no equipamento em temperaturas superiores a 25 °C e com umidade relativa do ar superior a 45% (MOTHÉ, 2001). A empresa não possui salas climatizadas e apropriadas para o embalamento dos produtos, gerando assim paradas constantes nos equipamentos.

d) *Mão-de-obra* - em geral, a área de manutenção da empresa é pouco qualificada e não conhece em profundidade os equipamentos da empresa. Os equipamentos antigos, adaptados pelo supervisor da empresa, são bem entendidos por ele. Porém, os equipamentos novos (empacotadora de balas multicabeçote com balança eletrônica e PLC – Programação Lógica Computadorizada) necessitam de mecânico mais qualificado para a função, o que, no momento, não há na empresa. Os conhecimentos dos mecânicos e do supervisor são muito limitados e para qualquer alteração nos equipamentos novos é necessário chamar o técnico da empresa fabricante, gerando custos elevados de manutenção e paradas excessivas para os equipamentos. Essas paradas devem-se ao tempo de espera para um conserto mais complexo, pois os técnicos são de São Paulo e normalmente o equipamento ficam mais de 24 horas aguardando o conserto.

Outro fato relevante diz respeito ao despreparo do supervisor de manutenção no que tange ao conhecimento de ferramentas gerenciais e controles estatísticos da área. Ao participar da reunião da equipe-tarefa e verificar os números de horas de

máquina parada, o mesmo ficou indignado com a situação procurando explicações e justificativas para as mesmas. Não havia nenhum tipo de controle gerencial realizado pela área de manutenção até o momento da realização deste estudo de caso. O supervisor de manutenção possui 1º grau incompleto e realizou alguns cursos do Senai sobre manutenção elétrica e mecânica.

e) *Materiais* - os materiais disponíveis na área de manutenção são os básicos para resolução de pequenos problemas. Para casos onde haja necessidade de utilização de equipamentos mais sofisticados como torno, equipamentos para testes elétricos, estes não estão disponíveis na oficina da empresa, sendo necessário recorrer a serviços de terceiros.

f) *Medidas* - Apesar da empresa possuir certificação ISO 9001, os procedimentos de manutenção não estão padronizados, pois grande parte desses serviços é terceirizado. Além disso, a questão cultural é muito forte com relação à forma de condução deste setor. A supervisão de manutenção considera desnecessária a padronização de procedimentos no setor e não há gerenciamento de indicadores da manutenção. Também não há cultura de plano orçamentário na empresa e, por isso, a área de manutenção não tem autonomia sobre a aquisição de nenhum tipo de equipamento, peça ou serviço terceirizado. Essas decisões são exclusivas da direção da empresa.

4.2.4 Falha Interna Referente ao Retrabalho

A falha interna por retrabalho contribuiu com 21,25% do custo das falhas internas no mês de setembro, com 16,08% no mês de outubro e com 3,14% no mês de novembro.

Essa falha foi analisada pela equipe-tarefa no diagrama de Ishikawa, conforme apresentado na Figura 21 e detalhada a seguir:

- a) *Método* - o método utilizado para planejar a produção de balas baseia-se na experiência dos supervisores de produção. Diariamente, o supervisor da produção verifica os estoques de produto acabado e os estoques de matérias-primas e define, então, o que deve ser produzido no seu turno de trabalho. O supervisor do turno seguinte procede da mesma forma. Ocorre que a área comercial recebe constantemente os pedidos dos representantes do Brasil e dos agentes do exterior, havendo assim necessidade de alteração na programação da produção. Tais alterações geram retrabalhos, pois as massas básicas já estão em andamento e, quando há necessidade de troca de sabores ou de formatos, a produção pára e as massas em processamento são colocadas em uma prateleira para reaproveitamento posterior. Além disso, cabe salientar que o horário de início do primeiro turno da produção é às 5h e o início das atividades da área comercial é às 7h 30min, sendo que normalmente os pedidos começam a serem liberados para a área produtiva às 9h. Assim, a empresa já está com 4 horas de produção, quando recebe a informação sobre as necessidades de produtos para a expedição. A empresa opera desta forma há 20 anos e, segundo a direção da empresa, não há perdas por retrabalho, pois todas as massas são guardadas e reaproveitadas posteriormente.
- b) *Máquinas* - os excessos de alterações na programação da produção citados anteriormente levam a mudanças e ajustes nos equipamentos para adequação ao novo formato de produto solicitado pela área comercial. Esses ajustes frequentes na programação da produção, além de gerarem retrabalhos, geram também paradas nos equipamentos para troca de ferramental. A falta de manutenção preventiva,

adicionada às trocas constantes, reduzem a durabilidade dos equipamentos, formando um círculo vicioso.

c) *Meio-ambiente* - a falta de climatização adequada, já citada anteriormente também contribui com retrabalhos. Nos dias de calor excessivo, onde a temperatura da produção chegou a atingir os 45 °C e a umidade ficou em torno de 87% (o ideal é 25 °C e 45% de umidade) registram-se perdas de massas que ficaram úmidas e pegajosas, gerando retrabalhos.

d) *Mão-de-obra* - toda a supervisão da empresa é formada por pessoas com baixa qualificação (primeiro grau incompleto) e pouco conhecimento na área gerencial. A falha interna “retrabalho” não era considerada pela direção da empresa e pelas chefias como perdas de processo. Segundo os líderes da produção, todas as massas são reaproveitadas em sua totalidade e isto não gera perdas para a organização. Com a implantação deste estudo de caso, as lideranças começaram a olhar de forma diferente para os retrabalhos gerados na produção, propondo alternativas de solução para minimização dos mesmos.

e) *Materiais* - com relação aos materiais, identifica-se a aquisição de insumos de qualidade inferior pelo foco do comprador estar voltado para preço, o que gera desperdícios de produção pela má qualidade da matéria-prima. Além disso, outra causa relaciona-se à programação de compras ser prejudicada pelas mudanças constantes na programação da fábrica. Como já citado anteriormente, a fábrica seguidamente altera a sua programação e isto altera a programação de compras, ocasionando falta de alguns insumos que não foram adquiridos, pois o comprador não sabia da necessidade de produção de um determinado tipo de bala.

f) *Medidas*: com relação às medidas, o retrabalho não era considerado como perda ou custo pela empresa, pois todo o produto era reprocessado. Além disto, os

custos de retrabalho não estavam sendo computados no custo do produto e, conseqüentemente, no preço final das balas comercializadas pela empresa. A sistemática de cálculo de custos das balas na empresa é realizada com base na formulação, calculando-se a quantidade de insumos consumidos na produção e adicionando-se o índice geral de 7% para todo e qualquer tipo de perdas. Conforme demonstrado anteriormente, os índices de custos por falhas internas representam valores superiores a 7%.

4.2.5 Falha Interna referente ao Set-Up

A falha interna por *Set-up* foi incluída nessa avaliação por ser a quarta falha priorizada no gráfico de Pareto, sendo analisada em função da exclusão da segunda falha interna, a qual já foi sanada no final de outubro de 2002 e cuja justificativa apresenta-se no item 3.3.5.4. O *set-up* representou 11,54% do custo das falhas internas em setembro de 2002, 9,84% desse custo em Outubro e 15,97% em novembro de 2002. No acumulado, conforme demonstrado na Figura 15, o somatório das quatro falhas internas no mês de novembro, representaram 85,91% do custo total da qualidade. Essa falha interna foi analisada pela equipe-tarefa, gerando as causas referentes ao método 6M do Diagrama de Ishikawa apresentado na Figura 22 e detalhadas na seqüência:

- a) *Método* - observa-se como causa fundamental do *set-up* excessivo a falta de Planejamento e Controle da Produção (PCP) e a falta de controles gerenciais. Esses aspectos são críticos na área de manutenção, levando a tomada de decisões sem informações suficientes e gerando custos por falhas internas.

b) *Máquina* - a falta de manutenção preventiva, já citada anteriormente, é uma das causas básicas para as perdas por paradas nos equipamentos, bem como pela troca freqüente do ferramental por alteração na programação da produção. Essas duas causas contribuem com as paradas de máquinas, as quais geram falhas internas e custos desnecessários para a produção.

c) *Meio-ambiente* - a temperatura elevada e a umidade relativa do ar no ambiente interno da produção são causas cruciais para a ocorrência de perdas por falhas internas relativas ao meio ambiente.

d) *Mão-de-obra* - a baixa qualificação dos supervisores e a baixa qualificação dos operadores de máquina fazem com que os números de *set-up* sejam maiores do que o esperado. Como os operadores não sabem operar os equipamentos de maneira satisfatória, a demora é mais elevada do que o necessário para a troca do ferramental, gerando custos desnecessários para a linha produtiva.

e) *Materiais* - com relação aos materiais, cita-se a falta de peças para reposição. No momento da alteração da produção e conseqüente alteração do equipamento para adequação à nova solicitação de produção, verifica-se a falta de peças, gerando paradas superiores às necessárias para aquele tipo de *set-up*. Além disso, a falta de insumos para produção de determinado tipo de bala gera um novo *set-up*. Em determinados momentos, quando o operador está finalizando o *set-up*, recebe o comunicado para um nova alteração no equipamento por falta de insumos. Ou seja, realizam-se dois *set-up* seguidos, um por alteração de produção e outro por nova alteração em função da falta de determinada matéria-prima.

f) *Medidas* - a inexistência de controles estatísticos na produção e a não inclusão dos custos de *set-up* nos custos do produto são causas levantadas pela equipe-tarefa para a falha interna referente ao *set-up*.

Como ilustração da falha interna referente ao set-up, cita-se um episódio presenciado pelo pesquisador, onde num mesmo dia a produção foi alterada 20 vezes, gerando perdas potenciais de aproximadamente 2400 Kg de balas mastigáveis (perda por não-produção). Essa quantidade de bala refere-se a perda total de 3 horas e 30min de produção, onde os equipamentos estiveram na fase de *set-up*.

4.2.6 Plano de Ação

Campos (1992) identifica algumas características da análise de Pareto, tais como: (i) permite dividir um problema grande num grande número de problemas menores que são mais fáceis de serem resolvidos com o envolvimento das pessoas da empresa; (ii) por ser baseado em fatos e dados, permite priorizar projetos; e (iii) permite o estabelecimento de metas concretas e atingíveis. Com o levantamento do conjunto de causas que podem ter influenciado nas principais falhas internas (Figuras 20 a 22) e priorizadas nos gráficos de Pareto (Figuras 15 a 18), a equipe-tarefa possui subsídio para definir os planos de ação para melhoria do desempenho da Indústria X.

Ostrenga (1993) cita como tema fundamental da gestão total dos custos das organizações o fato da tomada de decisões ser melhorada quando as informações de apoio são organizadas ao redor dos processos e das atividades. A orientação para processos fornece uma estrutura para a visão de produtos e serviços ao longo dos seus ciclos de vida e provê uma base para se estimar os efeitos dos investimentos de capital e os impactos financeiros dos esforços para melhoria da qualidade. Somente com dados e informações do

processo as lideranças podem atuar com segurança na definição dos seus planos de ação para promoção da melhoria do desempenho.

Após o reconhecimento das causas dos problemas, procede-se a elaboração do plano de ação para combatê-las; ou seja, definem-se mudanças possíveis a curto, médio e longo prazos com a finalidade de melhoria do processo e redução de custos. Para auxiliar a elaboração do plano de ação (ou plano de melhoria), sugere-se a utilização da ferramenta 5W 2H. Tal ferramenta permite, a qualquer momento, identificar os itens mais importantes em um plano de ação. O objetivo é programar as ações de forma precisa e padronizar, evitando divagações e direcionando-as para os responsáveis pela execução. A sigla 5W 2H é resultante da junção das letras iniciais de sete palavras da língua inglesa:

- *What*: O que?
- *Who*: Quem?
- *Where*: Onde?
- *Why*: Por quê?
- *When*: Quando?
- *How*: Como?
- *How much*: Quanto custa?

A partir destas sete palavras é possível montar um check-list, como mostra a Tabela 8. Através do *check-list*, explora-se o tema em questão por meio de perguntas que irão constituir um plano de melhoria, que objetiva a redução dos custos das falhas internas na linha de produção de balas de mastigáveis da Indústria de Balas X.

Tabela 8 – *Check-list* para plano de ação

Plano de Ação nº	
O que fazer?	
Quem será responsável pela execução?	
Quando fazer?	
Onde fazer?	
Por que fazer?	
Como fazer?	
Quanto custa para fazer?	

Fonte: Adaptado de Dellaretti Filho (1996).

A aplicação do método para mensuração dos custos da qualidade na Indústria de Balas X possibilitou a identificação de ações de melhoria pela equipe-tarefa que irão influenciar diretamente nos custos totais de produção, assim que implementadas. Para que a implementação aconteça de forma planejada e as ações se tornem eficazes, um plano de melhorias para a redução de custos da qualidade foi elaborado. Esse plano de melhoria contempla as três ações de melhoria priorizadas a partir da análise das causas das principais falhas internas, através da elaboração do *check-list* e utilizando a técnica do *Brainstorming*. *Brainstorming*, também conhecido como tempestade de idéias, serve para buscar alternativas de decisões, hipóteses e planejamento, e foi utilizado pela equipe-tarefa para definir as ações de melhoria propostas no plano.

A Tabela 9 traz o plano de ação concebido para melhoria do item manutenção. A Tabela 10 traz o plano de ação para a melhoria do item retrabalho. A Tabela 11, por fim, apresenta o plano de ação concebido para a melhoria do item Set-up.

Tabela 9 – Plano de ação: Falha interna referente à Manutenção

Plano de Ação nº 1	
O que fazer?	Reduzir as perdas por problemas de manutenção na área de produção de balas mastigáveis.
Quem é o responsável pela execução?	Gerente de manutenção
Onde fazer?	Na área de produção da empresa.
Por que fazer?	<p>Conforme demonstrado na Figura 14, a falha interna de maior impacto no custo total da qualidade refere-se à manutenção. Na análise dos diagramas de Ishikawa (Figuras 16 a 18) verifica-se que os problemas de manutenção influenciam também como causas de outras falhas internas (retrabalho e set-up), portanto se esta ação for bem planejada e operacionalizada temos reduções significativas nos custos de falhas internas.</p> <p>Além disso, uma boa manutenção oportuniza um clima de confiança para os operadores de máquina, gerando um ambiente propício à melhoria contínua.</p>
Quando fazer?	De abril de 2003 a abril de 2004.
Como fazer?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contratar profissional qualificado para gerenciar a área de manutenção com formação em engenharia mecânica ou engenharia eletrônica e com conhecimento em qualidade, gerenciamento e manutenção preventiva. Este profissional deverá ter experiência na atuação em indústrias de doces ou balas e ter liderança para condução da equipe de mecânicos da empresa. 2. Com a contratação do profissional este deverá elaborar um plano de trabalho incluindo as seguintes ações: <ul style="list-style-type: none"> - Treinar o atual supervisor de manutenção e os demais mecânicos sobre uma nova forma de atuação na empresa;

	<ul style="list-style-type: none"> - Treinar os operadores de máquina para que os mesmos realizem pequenos consertos e manutenções de rotina nos equipamentos; - Treinar o comprador sobre a importância de aquisição de insumos de qualidade e o impacto disso na manutenção dos equipamentos; - Possuir junto à direção da empresa um orçamento destinado para a área de manutenção, oportunizando assim a aquisição de peças de reposição e de equipamentos para equipar a oficina, a partir da relação custo x benefício entre o serviço próprio e o serviço terceirizado; - Implantar um Programa de Manutenção Preventiva levando-se em consideração o grau de uso dos equipamentos e a idade dos mesmos; - Criar um sistema de indicadores de desempenho para o gerenciamento da área de manutenção atrelado aos custos totais da qualidade, demonstrando à direção da empresa os ganhos obtidos com um serviço de manutenção qualificado.
Quanto custa para fazer?	<p>O custo desta ação está diretamente ligado à contratação deste profissional que atualmente está na faixa de R\$ 2.500,00 mensais. Os demais custos para realização das atividades previstas, bem como o custo deste profissional correspondem a um percentual inferior a 15% do custo da atividade de manutenção, demonstrado na Tabela 1.</p>

Tabela 10 – Plano de ação: Falha interna referente ao Retrabalho

Plano de Ação nº 2	
O que fazer?	Reduzir a quantidade de retrabalhos gerados na área de produção de balas mastigáveis.
Quem é o responsável pela execução?	Gerente de produção.
Onde fazer?	Na área de produção da indústria de balas X.
Por que fazer?	<ul style="list-style-type: none"> - Para reduzir os custos de reprocesso das massas que ficam armazenadas para serem retrabalhadas posteriormente; - Para reduzir estoques de matérias-primas e insumos que são adquiridos sem necessidade; - Para reduzir esperas nas diversas etapas do processo produtivo, quando da alteração da programação; - Para reduzir os tempos de produção e aumentar a produtividade da empresa; - Para sincronizar as etapas de produção, evitando assim novos retrabalhos; - Para garantir o fluxo contínuo de produtos entre os processos produtivos.
Quando fazer?	De Maio de 2003 a Junho de 2004.
Como fazer?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contratar um profissional qualificado para gerenciar a área produtiva da empresa, com formação em engenharia da produção e experiência em indústria de alimentos, planejamento e programação da produção. 2. Iniciar o processo de implantação de um Planejamento e Controle da Produção (PCP), visando a integração entre a área comercial e a área produtiva, reduzindo então os custos por retrabalhos. 3. Criar um sistema de indicadores de desempenho que seja gerenciado mensalmente e que vise a integração dos custos da qualidade aos custos totais

	<p>da empresa, o monitoramento da área produtiva e a melhoria do desempenho da mesma.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Elaborar um plano de treinamento para a área produtiva objetivando a disseminação das categorias de custos da qualidade, a influência desses custos nos custos totais do produto e as vantagens do monitoramento dos processos produtivos para a melhoria do desempenho da organização. Propõe-se a realização de treinamentos específicos com os diversos setores para análise das causas dos retrabalhos e busca de alternativas de redução desses pela própria equipe, envolvendo-os desta forma no processo de melhoria e de minimização de custos. 5. Providenciar a climatização das áreas críticas de produção, onde observou-se a geração de retrabalhos nos dias quentes e úmidos.
<p>Quanto custa para fazer?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A contratação de um profissional para a gerência da área produtiva custa em média R\$ 2.500,00 mensais. 2. Para a implantação de um PCP será necessário um software que custa em torno de R\$ 20.000,00. 3. O sistema de indicadores e os treinamentos poderão ser providenciados pela própria equipe interna demandando apenas o tempo para elaboração e operacionalização dos mesmos. 4. A climatização da empresa, conforme as normas técnicas custa R\$ 80.000,00. <p>Se somarmos todos os custos para a realização deste plano de ação e verificarmos os custos com retrabalhos, veremos que a empresa têm muitas vantagens e ganhos com o mesmo.</p>

Tabela 11 – Plano de ação: Falha interna referente ao *Set-Up*

Plano de Ação nº 3	
O que fazer?	Reduzir as perdas por <i>set-up</i> na linha de produção de balas mastigáveis.
Quem é o responsável pela execução?	Gerente de produção
Onde fazer?	Na área de produção de balas mastigáveis.
Por que fazer?	<ul style="list-style-type: none"> - Ao reduzir os tempos de <i>set-up</i>, as taxas de operação da máquina aumentarão, aumentando assim a produção nas linhas de produção; - Se os tempos de <i>set-up</i> forem reduzidos, haverá a possibilidade de produção em pequenos lotes. A produção em pequenos lotes reduz significativamente os estoques de produtos acabados e a geração de estoques entre processos (intermediários); - Com os tempos de <i>set-up</i> reduzidos, a produção pode responder rapidamente às flutuações da demanda, através de ajustes para adequar-se a mudanças nas exigências de modelo e ao tempo de entrega.
Quando fazer?	De Maio de 2003 a fevereiro de 2004.
Como fazer?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Com a implantação do PCP e a programação da produção ajustada, as trocas freqüentes de produtos nas linhas de produção não serão mais necessárias, o que reduzirá, por conseqüência, os <i>set-up</i> de equipamentos. 2. Para reduzir os tempos de <i>set-up</i> atuais alguns passos são fundamentais: <ul style="list-style-type: none"> - Convencer as lideranças da importância do <i>set-up</i> para o incremento de produção; - Estabelecer uma equipe para elaborar um plano operacional que objetive: <ol style="list-style-type: none"> a) Distinguir claramente <i>set-up</i> interno do externo;

	<ul style="list-style-type: none"> b) Separar a preparação de ferramentas em interna e externa; c) Converter <i>set-up</i> interno em externo; d) Eliminar ou minimizar o processo de ajuste; e) Abolir, sempre que possível, a etapa de troca de ferramenta.
Quanto custa para fazer?	<p>Se os dois planos de ação anteriormente mencionados estiverem em andamento não haverá custos adicionais para implantação deste plano a não ser as horas destinadas aos treinamentos e planejamento das ações de melhoria que certamente serão inferiores aos valores citados na Tabela 3 para perdas por <i>Set-up</i>.</p>

Através da aplicação do *check-list* para o plano de ação, foi possível programar as ações de melhoria de maneira padronizada, com a identificação de pontos relevantes para atuação pela equipe-tarefa. As definições e responsabilidades do plano de ação estão dispostas de maneira clara e objetiva, para que todos os envolvidos possam entender e implementar as ações, buscando a redução dos custos totais da qualidade pela minimização dos custos da não-qualidade.

Cabe lembrar que os custos da não-qualidade referem-se aos custos classificados nas categorias de falhas internas e falhas externas. Este estudo de caso está focado na proposição de ações de melhoria para sanar as falhas internas, que representam mais de 12% do faturamento da empresa.

4.2.7 Considerações finais sobre o estudo de caso

A implantação do método de mensuração dos custos da não-qualidade foi entendida como benéfica pela equipe-tarefa e pela direção da empresa em estudo. A estratégia genérica

de competição adotada pela empresa quando da elaboração do seu planejamento estratégico em 2001 foi de “liderança em custo”. Porter (1986) cita que a liderança no custo exige a construção agressiva de instalações em escala eficiente; uma perseguição vigorosa de reduções de custo pela experiência, um controle rígido do custo e das despesas gerais; e a minimização do custo em áreas como Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos, Produção, Força de Vendas, Publicidade, etc. Faz-se necessário uma atenção especial ao controle dos custos para atingir esse objetivo estratégico. Nesse caso, o custo baixo em relação aos concorrentes torna-se o tema central de toda a estratégia, embora outras áreas não possam ser ignoradas no planejamento da empresa.

Shank e Govindarajan (1994) destacam que uma empresa pode competir ou tendo menores custos (liderança de custos) ou oferecendo produtos superiores (diferenciação do produto). Com a estratégia “liderança de custos”, definida pela alta administração da empresa como a estratégia genérica de competição para enfrentar a competitividade acirrada do mercado, a implantação do estudo de caso visando a avaliação e mensuração de custos da não-qualidade ficou facilitada. As lideranças da empresa em estudo estavam preparadas e engajadas na busca destes resultados.

Ostrega (1993) cita a importância da mensuração dos custos da qualidade como fonte de informação fundamental para a empresa progredir em direção às suas metas estratégicas. Não há como melhorar o que não se conhece. O melhoramento contínuo exige que o sistema de indicadores de desempenho da empresa apóie suas metas estratégicas e seus fatores críticos de sucesso. Os fatores críticos de sucesso, definidos no planejamento estratégico da Indústria X, são: (i) buscar a satisfação dos clientes internos e externos; (ii) buscar a padronização dos produtos e serviços da empresa; (iii) firmar a marca, divulgando e oferecendo produtos e serviços de qualidade e (iv) reduzir os custos relacionados à qualidade da empresa como fator primordial de competitividade. Esses fatores críticos de

sucesso foram definidos em dezembro de 2001 para o planejamento 2002-2005. Os três primeiros itens foram trabalhados pela empresa por meio da participação no Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade (PGQP), pela conquista do Troféu Bronze e pela conquista da certificação ISO 9001. Porém o quarto fator crítico de sucesso foi contemplado a partir da implantação desse estudo de caso.

Segundo Ostrenga (1993), um sistema de gerência de desempenho que seja diretamente relevante para os fatores críticos de sucesso da organização, e inclua comparações com o desempenho de outras organizações, pode desempenhar um papel importante na definição e na monitoração dos objetivos de desempenho. Barreto (1997), em pesquisa realizada com 71 empresas baianas certificadas pela norma ISO 9000, relacionadas na Revista Controle da Qualidade (número 36, maio de 1995), identificou que somente 28% das empresas abordadas dispunham de um sistema de custos da qualidade implantado. O principal motivo detectado para a não adoção de um sistema de custos da qualidade é que as empresas consideram-no complexo e que o mesmo envolve recursos humanos e tecnológicos acima da capacidade das organizações. O presente estudo de caso desmistifica a idéia equivocada de complexidade e comprova a importância da implantação de um sistema de custos da qualidade para os resultados da organização, bem como demonstra a possibilidade de estruturação de um sistema simples, objetivo e eficaz.

Segundo Barreto (1997), a maior dificuldade enfrentada pela Scania do Brasil para a implantação do Sistema de Custos da Qualidade era conscientizar todo o pessoal da empresa para o fato de que o objetivo do Sistema de Custos da Qualidade é melhorar o desempenho da empresa, diminuindo seus custos da não-qualidade e não punindo os responsáveis pelas falhas. Leon (1993) preconiza que a participação é um dos pilares do sucesso de todo programa de qualidade. Os funcionários são os mais indicados para visualizar as perdas, e também são os melhores apontadores de soluções. Por isso, a

importância da conscientização dos funcionários e o comprometimento deles com a implantação do sistema são fatores-chave para o sucesso do método de avaliação e mensuração dos custos da qualidade.

O referido método visa mensurar dois tipos de custos. Os custos de planejamento e implementação dos sistemas de acompanhamento, avaliação e controle, que poderão ser identificados e mensurados facilmente, e os custos dos produtos/serviços que não foram aprovados em relação à estratégia adotada pela definição do que representa a qualidade para a empresa, ou algumas distorções nos insumos ocorridos no processo fabril. Neste caso, os custos se subdividem em duas classificações: (i) custos da não-conformidade, ou custos da não-qualidade, que são a parcela correspondente aos insumos que geraram o bem fora da especificação ou a parcela correspondente à distorção ocorrida; e (ii) custos da qualidade, que representam a parcela dos recursos consumidos nas ações que foram necessárias para detectar os bens fora de especificação ou as distorções ocorridas. Simplificando, os custos da não-qualidade correspondem aos custos das falhas internas e custos das falhas externas; os custos da qualidade, por sua vez, são os custos referentes à categoria de prevenção e avaliação. Essa classificação está relacionada ao que concebem Juran (1991) e Crosby (1985) para um sistema de qualidade, que é o respeito às especificações. Robles (1994) acrescenta que a eliminação dos desperdícios está intimamente associada à questão da qualidade. Através da redução dos desperdícios, a empresa pode gerar recursos para alavancar seu Sistema de Melhoria da Qualidade; evidentemente, o retorno do investimento em qualidade dar-se-ia primeiramente pela redução dos desperdícios. Mais adiante, quando o sistema entrar em rotina, os benefícios da qualidade suplantariam por ampla margem os investimentos originais. No estudo de caso, com uma simples ação de melhoria realizada durante o período de coleta de dados, onde eliminaram-se as perdas por excesso de balas nos pacotes, demonstrou-se a economia obtida. O benefício obtido com a eliminação da falha

interna foi uma economia de R\$ 14.000,00 por mês, proveniente do investimento de R\$ 5.000,00, referente ao conserto do equipamento que gerava as perdas. Se calculados os ganhos cumulativos com a eliminação do desperdício, resultam valores expressivos, sem contar que o principal valor é a formação da cultura do “fazer certo da primeira vez” ou do “não admitir erros e perdas no processo”. Isto é difícil de ser mensurado, pois são valores qualitativos.

Segundo Oakland (1994), o principal objetivo de uma gerência é ter um produto ou serviço competitivo, baseado no equilíbrio entre fatores de qualidade e de custos. Para alcançar este objetivo é importante fazer uma análise adequada dos custos da qualidade. A análise desses custos é uma importante ferramenta da administração que provê: (i) um método de avaliação da eficácia da administração da qualidade; e, (ii) um meio de determinar áreas com problemas, oportunidades, economias e prioridades de ação.

5 CONCLUSÃO

A busca incessante pela qualidade apresenta-se com um novo enfoque na sociedade moderna, dado pela ênfase na importância da mensuração dos gastos necessários para a existência da qualidade. A forma de ocorrência dessa mensuração é realizada através dos gastos despendidos pela não-qualidade. Então, quando a empresa produz bens defeituosos, que não atendem as especificações dos clientes e do produto, fatores produtivos serão consumidos no reprocesso desses bens. Tais valores reduzirão o lucro da empresa, que poderia estar sendo usado para o alcance da qualidade e melhoria da rentabilidade.

Com esse enfoque, esta dissertação enfatiza a importância do acompanhamento dos custos relacionados à qualidade a fim de que a empresa possa somar esforços na transformação de gastos desnecessários em valores agregados para os produtos. Assim, a sistemática de mensuração e análise, aplicada no estudo de caso apresentado nessa dissertação, fornece informações para a liderança da organização desencadear ações para reduzir os custos da não-qualidade e melhorar o ambiente produtivo.

O estudo de caso demonstrou que, no mês de novembro de 2002, 12,93% do faturamento bruto da empresa foi destinado aos custos relacionados à qualidade, sendo 12,41% referente aos custos da não-qualidade, ou seja, resultantes das categorias de custos de falhas internas e falhas externas. Somente 0,08% do faturamento bruto foi consumido com a categoria prevenção e 0,44% com a categoria avaliação. Gryna e Juran (1991) citam como exemplo um fabricante de pneus dos Estados Unidos, cuja parcela gasta com prevenção era de 4,3% do faturamento e que, após a implantação do sistema de custos da qualidade decidiu aumentar esta parcela para 10%, dados os benefícios obtidos na redução dos custos da não-qualidade. Assim, demonstra-se o quanto a empresa pode melhorar com

uma aplicação e conscientização da alta administração da importância da mensuração desses custos e, principalmente, do incremento da prevenção como forma de redução dos custos de falhas internas, externas e de avaliação.

Na elaboração do custo-padrão das balas, a indústria em estudo utiliza o índice de 7% para perdas normais e não considera as demais perdas por falhas na produção. A aplicação do método demonstrou que as perdas por falhas internas variam de 12,38% à 22,42% do faturamento bruto. Portanto, um percentual bem superior ao calculado nas planilhas de custos que servem de *input* para a elaboração das tabelas de preços distribuídas aos vendedores e representantes comerciais da empresa.

Analisando a relação custo-benefício, percebe-se que no acumulado dos três meses de aplicação da sistemática, a empresa perdeu R\$ 549.585,66 referentes aos custos da não-qualidade, ou seja, soma dos custos de falhas internas e falhas externas da quatro linhas de produção. Nesse mesmo período, o lucro líquido da empresa ficou em R\$ 99.871,25. Portanto, os custos da não-qualidade são cinco vezes superior ao lucro da empresa no período.

Os valores propostos para redução dos custos da não-qualidade, na linha de produção de balas mastigáveis, somam o valor orçado de R\$ 220.000,00 para a realização dos três planos de ação, incluindo salário e encargos (100%) dos dois profissionais contratados para o período de 1 ano. Este valor orçado para implementação do plano de melhoria corresponde a 44,91% do valor gasto em não-qualidade no mesmo período.

Takao (informação verbal)¹ cita que, em uma indústria de balas do Estado de São Paulo, os custos totais da qualidade equivalem a 1,5% do custo total do produto. Tais custos estão divididos em 23,5% para custos de prevenção, 13,0% para custos de avaliação, 63,5% para custos de falhas internas e 0% para custos de falhas externas. Na indústria em estudo

¹ Informação fornecida por Eduardo Takao através de comunicação pessoal, em São Paulo, em 2003.

nessa dissertação, os custos da qualidade equivalem a 7% do custo total do produto. Esses custos estão divididos em 1,45% para custos de prevenção, 3,75% para custos de avaliação, 94,55% para custos de falhas internas e 0,25% para custos de falhas externas. Salienta-se que nos custos de falhas externas foram computadas somente as mercadorias devolvidas para a empresa. A empresa pesquisada por Takao está trabalhando há dois anos na implantação e aplicação do sistema de custos da qualidade.

O objetivo principal deste trabalho, que era a aplicação prática de uma sistemática de mensuração e análise dos custos relacionados à qualidade foi alcançado. A aplicação prática demonstrou que é possível promover melhorias na organização a partir da mensuração dos custos diretos de fabricação por meio de uma sistemática simples e de fácil aplicação, demonstrando os custos relacionados à qualidade, estratificados nas 4 categorias propostas por Feigenbaum e servindo de apoio na elaboração de planos de melhorias para a área produtiva. Esses planos, quando aplicados, trarão ganhos para a organização, superiores aos valores investidos na sua execução, demonstrando assim a relação custo-benefício da implantação da sistemática e a importância da análise das causas dos custos da não-qualidade, conforme previsto nos objetivos secundários desse estudo de caso. Ressalta-se a importância de estabelecer indicadores de desempenho internos, relacionados aos custos da qualidade nas diversas categorias, definindo metas baseadas em referenciais comparativos, objetivando o monitoramento do desempenho da empresa e da concorrência para promoção da melhoria contínua, levando-se em consideração a minimização ou eliminação dos custos da não-qualidade.

5.1 Recomendações para Trabalhos Futuros

Os estudos e discussões que foram necessários para a elaboração do presente trabalho direcionam para recomendações de trabalhos futuros a serem desenvolvidos. Tais direções vêm listadas a seguir:

- a) ampliar a revisão bibliográfica para temas relativos ao gerenciamento de processos e sistemas de custeio;
- b) aprimorar o levantamento de custos das falhas externas por meio de pesquisa de mercado e levantamento de necessidades dos clientes;
- c) pesquisar custos indiretos de fabricação para a análise completa dos custos relacionados à qualidade.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Gillian Alonso. **Manual de boas práticas de fabricação**. São Paulo: Ponto Crítico, 1998. v. 2. 169 p.

AZEVEDO, Claudia Maria Moraes Guedes. **Mudando para melhor**: as melhores práticas para transformar sua empresa/equipe de Change Integration da Price Waterhouse. São Paulo: Atlas, 1997. p. 19-47.

BAATZ, E. B. What is return on quality, and why you should care. **Electronic News**: p. 6-60, Oct. 1992.

BARRETO, Maria da Graça Pitiá. **O custo na gestão da qualidade**. 1997. Tese (Doutorado em Administração)- Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1997.

BASSI, Eduardo. **Empresas locais e globalização**: guia de oportunidades estratégicas para o dirigente nacional. São Paulo: Cultura, 2000. p.17-86.

BERGAMO FILHO, Valentino. **Gerência econômica da qualidade através do TQC**: controle total da qualidade. São Paulo: Makron Books, 1991.

BORNIA, Antônio Cezar. **Análise gerencial de custos em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2002. 194 p.

BOTTORFF, Dean. COQ systems: the right stuff. **Quality Progress**, v. 30, p. 33-35, Mar. 1997.

CAMPANELLA, Jack. **Principles of quality costs**: principles, implementation and use. 3rd ed. Milwaukee: ASQ Quality Press books, 1999. 217 p.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC**: controle da qualidade total. 5. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CARTIN, Thomas J.; JACOBY, Donald J. **A review of managing quality and a primer for the certified quality manager exam.** Milwaukee: ASQC Quality Press, 1997. p. 149-187.

CONSELHO REGIONAL DE CONTABILIDADE DE SÃO PAULO. **Custo como ferramenta gerencial.** São Paulo: Atlas, 1995. v. 8.

CROSBY, Philip B. **Qualidade é investimento.** Rio de Janeiro: José Olímpio, 1985. 20 p.

DELLARETTI FILHO, Osmário. **As sete ferramentas do planejamento da qualidade.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 183 p.

DRUCKER, Peter. **Medindo o desempenho empresarial:** Harvard Business Review. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p. 9-30.

DUNN, D. S. Rapid feedback of quality failure costs in the specialty steel industry. **ASQC Technical Conference Transactions**, p. 211-215, 1968.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da qualidade total: gestão e sistemas.** São Paulo: Makron Books, 1994. v. 1. 105 p.

FROTA, Álvaro. **Como reduzir custos através da qualidade.** jan. 1998. Disponível em: <<http://www.calidad.org/articles/jan98/3jan98.htm>>. Acesso em: jun. 2002.

_____. **O Barato sai caro!:** como reduzir custos através da qualidade? Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999. p.15-84.

GRYNA, Frank; JURAN, J. M. **Controle da qualidade: handbook: conceitos, políticas e filosofia da qualidade.** 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1991. p. 83-133.

HARRINGTON, James H. **Aperfeiçoando processos empresariais.** São Paulo: Makron Books, 1992. 238 p.

HELOUANI, Rubén. **Manual de los costos de la calidad.** Buenos Aires: Macchi, 1999. 195 p.

JURAN, Joseph M. **Controle da qualidade.** 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1991. p. 83-130.

_____. **Planejando para a qualidade**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1995. 13 p.

KAPLAN, Robert S. Putting the balanced scorecard to work. **Harvard Business Review**, v. 30, n. 5, p. 134, Set./Oct. 1993.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1992. p. 99-175.

LEON, Gustavo Ponce de. Os cupins invisíveis que devastam lucros. **Exame**, p. 102-104, out. 1993.

MATHIAS, João. Chocolates, balas e confeitos. **Análise Setorial: Gazeta Mercantil**, São Paulo, v. 2, 2002. 133 p.

MORSE, W. T. A handle on quality costs. **CMA Magazine**, p. 4-22, Feb. 1991.

MOTHÉ, Jocélio Ribeiro Alves. **Tecnologia da fabricação de balas e caramelos**. São Paulo: CEAPIA, 2001. 88 p.

NAKAGAWA, Masayuki. **Gestão estratégica de custos**: conceitos, sistemas e implementação. São Paulo: Atlas, 1991. 110 p.

NASON, Robert; PLUMRIDGE, Neil. Uma nova geração de estruturas de custos. **HSM Management: Informação e conhecimento para gestão empresarial**, São Paulo, ano 6, n. 32, p. 68-76, jun. 2002.

OAKLAND, John S. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo: Nobel, 1994. 185 p.

OSTRENGA, Michael. **Guia da Ernst & Young para gestão total dos custos**. Rio de Janeiro: Record, 1993. 325 p.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1986. p. 22-58.

ROBLES, Antônio Júnior. **Custos da qualidade**: uma estratégia para a competição global. São Paulo: Atlas, 1994. 134 p.

SHANK, J. K.; GOVINDRAJAN, V. Measuring the cost of quality: a strategic cost management perspective. **Journal of Cost Management**, p. 5-17, summer 1994.

SLACK, Nigel et. al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1996. p. 650-673.

SUPERVILLE, Claude R.; GUPTA, Sanjay. Issues in modeling, monitoring and managing quality costs. **The TQM Magazine**, v. 13, n. 6, p. 419-423, Jan. 2001.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998. 101 p.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino Werkema. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. v. 1. 107 p.

WOLF, C. E.; BECHERT, J. Justifying prevention and appraisal quality expenditures: a benefit-cost decision model. **Quality Engineering**, v. 7, n. 1, p. 59-70, 1994.

ZIMAK, Gary. Cost of quality (COQ): which collection system should be used? In: ASQ's Annual Quality Congress, 54., 2001, Wisconsin. **Proceedings**. Ed. Milwaukee. 2001, p.18-24.

ANEXOS

ANEXO A

Balas Duras

Custos de Avaliação

Produto: Bala Dura

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
Tempo de uso de equipamentos de teste.	Pesagem de ingredientes por bateladas	Xxx horas auxiliar de indústria.		
	Equipamentos e instrumentos utilizados para teste e inspeção.	Depreciação de equipamentos.		
Inspeção	Inspeção na linha de produção.	Xxx horas operador de máquina.		
	Inspeção em produtos fabricados.	xxx horas auxiliar de indústria.		
Testes	Verificações realizadas por laboratórios externos.	Custo de análises.		
Análise da concorrência.	Avaliação de produtos dos concorrentes.	xxx horas parte técnica		
		xxx horas direção		
		xxx horas comercial		
		xxx horas Coord. Qualidade		

TOTAL:	
---------------	--

Custo da Avaliação por kg de bala produzida	
---	--

--

Custos de Falhas Externas

Produto: Bala Dura

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
Devolução de Produtos	Devolução de Produtos para retrabalho	0 kg de produto devolvido	0,00	

TOTAL (MÊS):	R\$	-
---------------------	------------	---

Custo da Falhas Internas por kg de bala produzida (Produção: 458960)	
---	--

--

Custos de Falhas Internas

Produto: Bala Dura

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
Compras.	Tempo de máquina parada por atraso de fornecimento.	___ horas de máquina.		
	Estoque adicional para suprir falhas.	Valor do estoque adicional.		
Manutenção corretiva.	Tempo de máquina parada para manutenção corretiva.	xxxx horas de máquina parada.		
Mão de obra direta.	Horas extras recuperar atrasos de produção.	xxxxx horas extras do auxiliar indústria.		
Retrabalho.	Reprocesso de produto não conforme.	xxxxx kg de produto para reprocesso.		
Programação de produção.	Set up para troca de programação por falha da mesma.	xxx horas de set up.		
Perdas de produção.	Sucata de produtos (lixo).	xxxxx Kg de produto.		
	Desperdício de Rótulo e forro.	xxxx kg de embalagem.		
	Desperdício de filme.	xxxx kg de filmes.		
	Perda de produto por excesso de peso (empacot.).	xxxx kg de bala além do peso nos pacotes.		
Distribuição.	Perdas por não aplicação de tabelas com reajustes de preços.	Valor perdido por atraso no envio das tabelas.		
TOTAL (MÊS):				
Custo da Falhas Internas por kg de bala produzida (Produção: xxxxxxx)				

Custos de Prevenção

Produto: Bala Dura

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
		xxx horas técnico.		
		xxx horas chefia setor.		
Mão de obra indireta.	Revisão e atualização de procedimentos e especificações.	xxx horas Supervisor.		
		xxx horas Coordenador da Qualidade		
		xxx horas Financeiro.		
		xxx horas auxiliar de custos		
Manutenção Preventiva.	Manutenção Preventiva de equipamentos.	xxx horas mecânico.		
		Preço das peças.		
Treinamento.	Cursos externos.	Valor dos cursos.		
	Cursos internos.	xxx horas técnico.		
		xxx horas auxiliar indústria.		

TOTAL:	
---------------	--

Custo da Prevenção por kg de bala produzida	
---	--

--

Bala Mastigável

Custos de Avaliação

Produto: Bala Mastigável

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
Tempo de uso de equipamentos de teste.	Pesagem de ingredientes por bateladas	xxxx horas auxiliar de indústria.		
	Equipamentos e instrumentos utilizados para teste e inspeção.	Depreciação de equipamentos.		
Inspeção	Inspeção na linha de produção.	xxxx horas operador de máquina.		
	Inspeção em produtos fabricados.	xxxx horas auxiliar de indústria.		
Testes	Verificações realizadas por laboratórios externos.	Custo de análises.		
Análise da concorrência.	Avaliação de produtos dos concorrentes.	xxxx horas parte técnica		
		xxxx horas direção		
		xxxx horas comercial		
		xxxx horas Coord. Qualidade		

TOTAL:	
--------	--

Custo da Avaliação por kg de bala produzida	
---	--

	%
--	---

Custos de Falhas Externas

Produto: Bala Mastigável

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
Devolução de produtos	Devolução de produtos para retrabalho	xxx kg de produtos devolvidos		

TOTAL (MÊS):	R\$	-
---------------------	------------	---

Custo da Falhas Internas por kg de bala produzida (Produção: 458960)	
---	--

%

Custos de Falhas Internas				
Produto: Bala Mastigável			Novembro	
Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
Compras.	Tempo de máquina parada por atraso de fornecimento.	xxxx horas de máquina.		
	Estoque adicional para suprir falhas.	Valor do estoque adicional.		
Manutenção corretiva.	Tempo de máquina parada para manutenção corretiva.	xxxx horas de máquina parada.		
Mão de obra direta.	Horas extras recuperar atrasos de produção.	xxxx horas extras do auxiliar indústria.		
Retrabalho.	Reprocesso de produto não conforme.	xxxx kg de produto para reprocesso.		
Programação de produção.	Set up para troca de programação por falha da mesma.	xxxx horas de set up.		
Perdas de produção.	Sucata de produtos (lixo).	Kg de produto.		
	Desperdício de Rótulo e forro.	xxxx kg de embalagem.		
	Desperdício de filme.	xxxx kg de filmes.		
	Perda de produto por excesso de peso (empacot.).	xxxx kg de bala além do peso nos pacotes.		
Distribuição.	Perdas por não aplicação de tabelas com reajustes de preços.	Valor perdido por atraso no envio das tabelas.		
TOTAL (MÊS):			R\$	
Custo da Falhas Internas por kg de bala produzida (Produção: xxxx)				

Custos de Prevenção

Produto: Bala Mastigável

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
Mão de obra direta.	Revisão e atualização de procedimentos e especificações.	xxxx horas técnico.		
		xxxx horas chefia setor.		
Mão de obra indireta.	Revisão e atualização de procedimentos e especificações.	xxxx horas Supervisor.		
		xxxx horas Coordenador da Qualidade		
		xxxx horas Financeiro.		
		xxxx horas auxiliar de custos		
Manutenção Preventiva.	Manutenção Preventiva de equipamentos.	xxxx horas mecânico.		
		Preço das peças.		
Treinamento.	Cursos externos.	Valor dos cursos.		
	Cursos internos.	xxxx horas técnico.		
		xxxx horas auxiliar indústria.		

TOTAL:	
---------------	--

Custo da Prevenção por kg de bala produzida		
---	--	--

Chicle de Bola

Custos de Avaliação

Produto: Chicle de Bola

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
Tempo de uso de equipamentos de teste.	Pesagem de ingredientes por bateladas	xxxx horas auxiliar de indústria.		
	Equipamentos e instrumentos utilizados para teste e inspeção.	Depreciação de equipamentos.		
Inspeção	Inspeção na linha de produção.	xxxx horas operador de máquina.		
	Inspeção em produtos fabricados.	xxxx horas auxiliar de indústria.		
Testes	Verificações realizadas por laboratórios externos.	Custo de análises.		
Análise da concorrência.	Avaliação de produtos dos concorrentes.	xxxx horas parte técnica		
		xxxx horas direção		
		xxxx horas comercial		
		xxxx horas Coord. Qualidade		

TOTAL:	
---------------	--

Custo da Avaliação por kg de bala produzida			
--	--	--	--

--

Custos de Falhas Externas

Produto: Chicle de Bola

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
Devolução de Produtos	Devolução de Produtos	xxxx kg de chicle devolvidos		

TOTAL:	
--------	--

Custo da Avaliação por kg de bala produzida			
---	--	--	--

--

Custos de Falhas Internas

Produto: Chicle de Bola

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
Compras.	Tempo de máquina parada por atraso de fornecimento.	xxxx horas de máquina.		
	Estoque adicional para suprir falhas.	Valor do estoque adicional.		
Manutenção corretiva.	Tempo de máquina parada para manutenção corretiva.	xxxx horas de máquina parada.		
Mão de obra direta.	Horas extras recuperar atrasos de produção.	xxxx horas extras do auxiliar indústria.		
Retrabalho.	Reprocesso de produto não conforme.	xxxx kg de produto para reprocesso.		
Programação de produção.	Set up para troca de programação por falha da mesma.	xxxx horas de set up.		
Perdas de produção.	Sucata de produtos (lixo).	xxxx Kg de produto.		
	Desperdício de Rótulo e forro.	xxxx xxxx kg de embalagem.		
	Desperdício de filme.	xxxx kg de filmes.		
	Perda de produto por excesso de peso (empacot.).	xxxx kg de bala além do peso nos pacotes.		
Distribuição.	Perdas por não aplicação de tabelas com reajustes de preços.	Valor perdido por atraso no envio das tabelas.		
TOTAL				
Custo da Falhas Internas por kg de bala produzida (Produção: xxxx)				

Custos de Prevenção

Produto: Chicle de Bola

Novembro

Recursos	Atividade	Tempo Atividade	Custo	Observações
		xxxx xxxx horas técnico.		
		xxxx horas chefia setor.		
Mão de obra indireta.	Revisão e atualização de procedimentos e especificações.	xxxx horas Supervisor.		
		xxxx horas Coordenador da Qualidade		
		xxxx horas Financeiro.		
		xxxx horas auxiliar de custos		
Manutenção Preventiva.	Manutenção Preventiva de equipamentos.	xxxx horas mecânico.		
		Preço das peças.		
Treinamento.	Cursos externos.	Valor dos cursos.		
	Cursos internos.	xxxx horas técnico.		
		xxxx horas auxiliar indústria.		

TOTAL:	
---------------	--

Custo da Prevenção por kg de bala produzida	
---	--

--