

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Melhoria contínua da qualidade do produto e do processo
industrial de uma empresa de confecção**

Júlia Monteiro Soares

TCC-EP-51-2010

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Melhoria contínua da qualidade do produto e do processo
industrial de uma empresa de confecção**

Júlia Monteiro Soares

TCC-EP-51-2010

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador: Prof. Dr. Edwin Vladimir Cardoza Galdamez

**Maringá - Paraná
2010**

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Edwin, meu agradecimento pela sugestão do tema abordado, pelo apoio no desenvolvimento do estudo, pelos conselhos, ensinamentos e atenção despendidos.

À professora Francielle Fenerich, por participar da banca avaliadora, e assim contribuir para o aprimoramento do trabalho desenvolvido.

À minha mãe, Beth, pelo apoio total durante os cinco anos da graduação, pela prontidão para ajudar e por sempre acreditar no meu potencial.

Ao meu pai, Luiz Antônio, que mesmo distante sempre me apoiou em todas as minhas decisões.

Ao meu namorado, Paulo Henrique, que muito me ajudou nos meus momentos de aflição, agradeço pela paciência, companheirismo e apoio constantes.

À minha irmã Barbara e ao meu irmão Mateus, pela torcida e incentivo neste estudo.

Aos meus colegas de curso, pela amizade, troca de idéias e pela agradável convivência. Em especial, agradeço às colegas e amigas: Aline, Isabel, Isabela e Mariane.

Às minhas grandes amigas, Andressa, Fernanda, Juliana e Maria Lígia, pelo incentivo e pela compreensão da minha ausência.

Às colegas de trabalho e amigas, Aline Akemi e Lucimara pelo apoio constante.

À empresa estudada, que forneceu informações e permitiu que o trabalho fosse realizado.

Aos demais amigos e familiares, que aqui não foram nomeados, mas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do estudo.

“Ter uma visão positiva do futuro talvez seja o mais poderoso motivador que temos para mudança. O futuro não é o lugar para onde estamos indo, é o lugar que estamos construindo e que dependerá daquilo que fizermos no presente. A melhor maneira de prever o futuro é criá-lo”

(Joel Barker)

RESUMO

No cenário atual, com a grande competitividade do mercado e as constantes inovações tecnológicas, as empresas precisam buscar a melhoria contínua de seus processos para garantir sua sobrevivência no mercado. Neste sentido, o principal objetivo do trabalho é promover melhorias na qualidade dos processos e produtos de uma empresa do ramo de confecção, através da implantação de ferramentas da qualidade. O estudo foi realizado na empresa Paraná Fabril, de médio porte, que fabrica artigos promocionais e fica localizada no município de Maringá/PR. Inicialmente foi realizado um diagnóstico na empresa a fim de identificar oportunidades de melhoria e propor ações. Para a implantação das ações foi utilizada metodologia do ciclo *PDCA*. As principais atividades desenvolvidas foram: implantação de indicadores de desempenho da qualidade; elaboração de um catálogo com as não-conformidades provenientes dos processos produtivos; implantação da inspeção dos lotes em produção e avaliação do processo de revisão final. Com a implantação das atividades foi possível reduzir o percentual de itens não-conformes no processo, melhorar a eficiência do processo de revisão final das peças e obter informações mais exatas com relação à qualidade dos produtos e dos processos da empresa. Após a conclusão do trabalho, foi sugerido dar continuidade às atividades de melhoria contínua, através da identificação de novas oportunidades de melhoria e da elaboração de um novo plano de ação.

Palavras-chave: Melhoria contínua. Gestão da qualidade. Indústria de confecção.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE QUADROS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	2
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	3
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	4
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1 CONCEITO DE QUALIDADE.....	5
2.1.1 <i>Desenvolvimento histórico da qualidade</i>	6
2.1.2 <i>Dimensões da qualidade</i>	9
2.2 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL.....	11
2.3 MELHORIA CONTÍNUA.....	12
2.3.1 <i>Kaizen</i>	13
2.3.2 <i>Ciclo PDCA</i>	14
2.3.3 <i>Uso do ciclo PDCA no processo de manutenção e melhoria dos resultados</i>	16
2.3.3.1 O ciclo PDCA utilizado para manter resultados	17
2.3.3.2 O ciclo PDCA utilizado para melhorar resultados	18
2.4 SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE	20
2.4.1 <i>Estratificação</i>	20
2.4.2 <i>Folha de Verificação</i>	21
2.4.3 <i>Gráfico de Pareto</i>	22
2.4.4 <i>Diagrama de Causa e Efeito</i>	24
2.4.5 <i>Histograma</i>	26
2.4.6 <i>Diagrama de Dispersão</i>	27
2.4.7 <i>Gráfico de Controle</i>	30
2.4.7.1 <i>Variabilidade</i>	31
2.4.7.2 <i>Processo</i>	31
2.4.7.3 <i>Controle Estatístico de Processos (CEP)</i>	32
2.5 INSPEÇÃO DA QUALIDADE	32
2.6 DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DE FERRAMENTAS DE MELHORIA.....	33
3 MELHORIA DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO	35
3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	35
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	36
3.2.1 <i>Ambiente externo</i>	36
3.2.2 <i>Ambiente interno</i>	37
3.2.3 <i>Descrição dos Processos Produtivos</i>	39
3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIA	44
3.4 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE MELHORIA CONTÍNUA.....	47
3.5 EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES E ANÁLISE DE RESULTADOS	49
3.5.1 <i>Planejamento (P)</i>	49
3.5.2 <i>Execução (D)</i>	54
3.5.3 <i>Verificação (C)</i>	62
3.5.4 <i>Atuação Corretiva (A)</i>	68
3.6 RECOMENDAÇÕES FINAIS	69
4 CONCLUSÃO	70
4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
4.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	70

4.3 TRABALHOS FUTUROS.....	71
REFERÊNCIAS	72
APÊNDICE	74

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ÁREAS E ATIVIDADES NO <i>TQM</i>	12
FIGURA 2: O GUARDA-CHUVA DO <i>KAIZEN</i>	13
FIGURA 3: CICLO <i>PDCA</i>	15
FIGURA 4: COMBINAÇÃO DOS CICLOS <i>PDCA</i> DE MANUTENÇÃO E DE MELHORIAS	17
FIGURA 5: FOLHA DE VERIFICAÇÃO PARA CLASSIFICAÇÃO DE LENTES DEFEITUOSAS	22
FIGURA 6: GRÁFICO DE PARETO CONSTRUÍDO A PARTIR DA TABELA 1	24
FIGURA 7: ESTRUTURA DO DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	25
FIGURA 8: TIPOS DE HISTOGRAMA.....	27
FIGURA 9: POSSÍVEIS PADRÕES PARA DIAGRAMAS DE DISPERSÃO	28
FIGURA 10: EXEMPLOS DE GRÁFICOS DE CONTROLE	30
FIGURA 11: PORTFÓLIO DE PRODUTOS	38
FIGURA 12: ORGANOGRAMA DA EMPRESA	38
FIGURA 13: MAPA DO PROCESSO PRODUTIVO.....	39
FIGURA 14: FLUXOGRAMA DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS.....	42
FIGURA 15: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DE UMA CAMISETA TRADICIONAL	43
FIGURA 16: MÁQUINA REVISORA PARA TECIDOS.....	44
FIGURA 17: ATIVIDADES DESEMPENHADAS PELO SETOR DE REVISÃO.....	44
FIGURA 18: GABARITO REVISOR PARA CAMISETAS	45
FIGURA 19: <i>LAYOUT</i> DA CÉLULA DE COSTURA	45
FIGURA 20: ATIVIDADES PLANEJADAS PARA CADA ETAPA DO CICLO <i>PDCA</i>	48
FIGURA 21: FICHA DE INSPEÇÃO.....	58
FIGURA 22: GRÁFICO DA EFICIÊNCIA DA REVISÃO DOS PRODUTOS ACABADOS.....	63
FIGURA 23: GRÁFICO DO PERCENTUAL DE PEÇAS NÃO-CONFORMES NO SETOR DE CORTE	64
FIGURA 24: GRÁFICO DO PERCENTUAL DE PEÇAS NÃO-CONFORMES NO SETOR DE ESTAMPARIA.....	64
FIGURA 25: GRÁFICO DO PERCENTUAL DE PEÇAS NÃO-CONFORMES NO SETOR DE COSTURA	65

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: AS PRINCIPAIS ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA QUALIDADE	8
QUADRO 2: DIMENSÕES DA QUALIDADE	10
QUADRO 3: CICLO <i>PDCA</i> PARA MELHORAR RESULTADOS	19
QUADRO 4: CÁLCULO DO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO LINEAR <i>R</i>	29
QUADRO 5: FICHA DE CONTROLE DE DEFEITOS E CONSERTOS	46
QUADRO 6: MELHORIAS PROPOSTAS À EMPRESA	47
QUADRO 7: PLANO DE AÇÃO PARA ALCANCE DAS MELHORIAS PROPOSTAS - <i>5WIH</i>	53
QUADRO 8: FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE AVALIAÇÃO DA REVISÃO FINAL	55
QUADRO 9: PLANILHA DE PARA CÁLCULO DA EFICIÊNCIA INDIVIDUAL DAS REVISORAS	56
QUADRO 10: CODIFICAÇÃO DAS NÃO-CONFORMIDADES	59
QUADRO 11: NÃO-CONFORMIDADES DO PROCESSO DE CORTE.....	59
QUADRO 12: NÃO-CONFORMIDADES DO PROCESSO DE ESTAMPARIA	60
QUADRO 13: NÃO-CONFORMIDADES DO PROCESSO DE COSTURA	61
QUADRO 14: COMPARAÇÃO ENTRE AS ATIVIDADES PLANEJADAS E A REALIZAÇÃO DAS MESMAS	67
QUADRO 15: ATIVIDADES PARA PADRONIZAÇÃO DAS AÇÕES APROVADAS	68
QUADRO 16: ATIVIDADES DE REVISÃO PARA AS AÇÕES COM DESEMPENHO RAZOÁVEL	69

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: PLANILHA CONSTRUÍDA A PARTIR DOS DADOS DA FOLHA DE VERIFICAÇÃO DA FIGURA 5	23
TABELA 2: AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO SETOR DE REVISÃO – JUNHO DE 2010	50
TABELA 3: EFICIÊNCIA MENSAL DAS REVISORAS.....	62
TABELA 4: PERCENTUAL DE PEÇAS NÃO-CONFORMES NO SETOR DE CORTE.....	63
TABELA 5: PERCENTUAL DE PEÇAS NÃO-CONFORMES NO SETOR DE ESTAMPARIA	64
TABELA 6: PERCENTUAL DE PEÇAS NÃO-CONFORMES NO SETOR DE COSTURA.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
APL	Arranjo Produtivo Local
CEP	Controle Estatístico de Processos
CQ	Controle de Qualidade
OM	Oportunidade de Melhoria
OP	Ordem de Produção
POP	Procedimento Operacional Padrão
PPCP	Planejamento, Programação e Controle da Produção
RH	Recursos Humanos
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SINDVEST	Sindicato das Indústrias do Vestuário de Maringá
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UEM	Universidade Estadual de Maringá

1 INTRODUÇÃO

A grande competitividade do mercado e as constantes inovações tecnológicas geram nas empresas a necessidade de desenvolver e fabricar produtos com mais qualidade, a fim de conquistar a confiança dos consumidores e, conseqüentemente, garantir sua sobrevivência no mercado.

Segundo Campos (1992), um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, no tempo certo e de forma confiável, acessível e segura, às necessidades do cliente. Ou seja, a qualidade é o reflexo de todos os processos da empresa, abrangendo não somente o controle de defeitos, mas também a análise de custos, o acompanhamento e controle dos prazos, o planejamento da logística etc.

A ABEPRO (2010) destaca que a engenharia da qualidade é uma das dez áreas da Engenharia de Produção, sendo que esta atua em planejamento, projeto e controle de sistemas de gestão da qualidade que considerem o gerenciamento por processos, a abordagem factual para a tomada de decisão e a utilização de ferramentas da qualidade.

No processo de desenvolvimento e implantação de um sistema de gestão da qualidade é importante estimular o uso de práticas de controle da qualidade. Especificamente, para a indústria de confecção podem destacar-se alguns fatores que impulsionam a implantação: a falta de formação e conscientização da mão-de-obra; a velocidade na linha de produção; a exigência cada vez maior do consumidor e a acirrada competição no mercado (BARRETO, 1997).

As regiões de Maringá, juntamente com Cianorte, constituem os dois principais pólos de confecções do Estado do Paraná (REDE APL PARANÁ, 2010). Também é considerada pela ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção – o segundo maior pólo confeccionista do país (SINDVEST, 2010).

A Rede APL Paraná (2010) caracteriza as indústrias da região:

As empresas de confecções instaladas em Maringá caracterizam-se por maior heterogeneidade no seu nível tecnológico e diversidade na sua pauta de produtos, que vai desde a produção especializada em jeans até a produção direcionada para

públicos segmentados, como moda gestante, moda ginástica, moda social, lingerie, entre outros.

Especificamente, o estudo foi realizado na empresa Paraná Fabril Indústria de Confecções Ltda, de médio porte, localizada no município de Maringá/PR. A empresa fabrica camisetas promocionais, conjuntos de uniformes, brindes (ex: bolsas e bandanas), entre outros. Entretanto, a produção de camisetas promocionais se destaca pela grande quantidade de pedidos.

Dentre os clientes da Paraná Fabril pode-se destacar empresas de grande porte, como: Vivo, Boticário, Dakota, Ferrero do Brasil, Nestlé, Ambev, HSBC, Avon, L'Oreal e Danone. Algumas destas realizam auditorias periódicas para acompanhar as etapas de produção e avaliar questões referentes à qualidade do produto e à responsabilidade socioambiental por parte da empresa.

O trabalho proposto consiste na implantação de ferramentas da qualidade nos processos produtivos de uma empresa do ramo de confecção, com o intuito de promover uma melhoria na qualidade dos produtos fabricados pela mesma.

1.1 JUSTIFICATIVA

Preocupada em atender às expectativas de seus clientes, otimizar a utilização de seus recursos e visando conquistar novos mercados, a empresa Paraná Fabril tem investido desde o ano de 2008 na melhoria contínua de seus processos. Desta forma, a proposta de implantação de ferramentas para melhoria da qualidade fortalece o processo de mudança na empresa.

Com a execução deste trabalho a empresa espera melhorar a qualidade de seu processo produtivo e, conseqüentemente, do produto final, reduzindo os desperdícios, de materiais, tempo e pessoas, e aumentando a produtividade das operações.

No cenário atual, onde as empresas precisam buscar a melhoria contínua de seus processos para garantir sua sobrevivência no mercado, a receptividade por engenheiros de produção que atuem na área de engenharia da qualidade surge como motivação para a realização desta pesquisa.

1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Para destacar-se perante os concorrentes, a empresa estudada adota como estratégia o curto prazo de entrega, o que resulta em uma grande preocupação com a produtividade, sem atentar-se, muitas vezes, à qualidade do produto final.

O controle da qualidade presente na empresa é realizado por um setor de revisão alocado no final do processo de costura. Este setor realiza uma inspeção 100%, revisando todas as peças confeccionadas, e separando as que apresentam não-conformidades. As peças não-conformes ainda são separadas em consertos (retrabalho) e segunda qualidade, sendo que as peças para conserto retornam à célula de costura que as confeccionou.

As peças de segunda qualidade são classificadas em uma etapa posterior. A pessoa responsável verifica todas as peças classificadas como segunda qualidade, e as separa de acordo com o processo industrial que originou seu defeito, podendo ser classificadas em: tecelagem, tinturaria, corte, estamparia, bordado e costura. Na sequência os defeitos são lançados no sistema *ERP* da empresa.

As falhas identificadas durante o processo produtivo são separadas e repostas, entretanto não há registros apontando que tipo de falha que ocorreu. E muitas vezes são identificadas falhas ocorridas no início do processo somente na etapa de revisão, quando todos os lotes já estão confeccionados, o que dificulta a tomada de uma ação corretiva.

A sistemática de controle de qualidade existente na empresa apresenta pontos de melhoria, pois os dados registrados no sistema *ERP* apontam apenas as falhas identificadas no setor de revisão, e a classificação por processo industrial é muito ampla, dificultando identificar as causas das não-conformidades e, conseqüentemente, propor ações corretivas e preventivas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver e implantar ferramentas de melhoria contínua para aprimorar a qualidade dos produtos e o desempenho das operações industriais de uma empresa do setor de vestuário.

1.3.2 Objetivos específicos

Foram traçados os seguintes objetivos específicos a fim de atingir o objetivo geral:

- Pesquisar bibliografia relacionada ao tema: melhoria da qualidade de produtos e processos;
- Aplicar um diagnóstico nos processos produtivos da empresa estudada, a fim de identificar oportunidades de melhoria;
- Elaborar a proposta para melhoria da qualidade do produto e do processo industrial da empresa;
- Implantar a proposta nos setores produtivos da empresa;
- Avaliar os resultados alcançados com a pesquisa.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em quatro capítulos:

1. Introdução;
2. Revisão da Literatura;
3. Melhoria da Qualidade em uma Indústria de Confecção;
4. Conclusão.

A introdução é composta pela justificativa do estudo, apresentação do problema inicial e os objetivos do trabalho. Na revisão de literatura são apresentadas e discutidas citações, de diferentes autores, relacionadas ao tema: melhoria contínua da qualidade. No quarto capítulo, são apresentadas todas as informações necessárias para compreensão do caso estudado, desde a metodologia utilizada até a análise dos resultados obtidos.

Por fim, na conclusão são confrontados os resultados obtidos com os objetivos traçados inicialmente. Também são analisadas as principais dificuldades encontradas, bem como a contribuição da pesquisa para a empresa estudada.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CONCEITO DE QUALIDADE

Costa, Epprecht e Carpinetti (2004, p.15) comentam sobre o conceito de qualidade que:

Não existe na literatura uma definição única, universal, para qualidade; os próprios “gurus” da qualidade apresentam diferentes definições. Para Juran (1999) qualidade significa adequação ao uso. Para Deming (2000), qualidade significa atender e, se possível, exceder as expectativas do consumidor. Para Crosby (1995), qualidade significa atender às especificações. Para Taguchi (1999), a produção, o uso e o descarte de um produto sempre acarretam prejuízos (“perdas”) para a sociedade; quanto menos for o prejuízo, melhor será a qualidade do produto.

Desta forma, sugere-se que a empresa crie sua própria definição para a qualidade, adaptando-a ao contexto em que esta se insere e considerando fatores como o mix de produtos e o público alvo da empresa.

Entretanto, Paladini (2004) destaca que ao definir qualidade deve-se lembrar que este é um termo bastante conhecido e de domínio público. Sendo assim, dois aspectos devem ser considerados:

- a) a definição proposta para a qualidade não deve contrariar a noção intuitiva que se tem sobre ela;
- b) como a questão qualidade faz parte do cotidiano das pessoas, não se pode delimitar seu significado com precisão.

Campos (1992, p.2) afirma que “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente”.

Objetivando uma melhor compreensão do que é qualidade, Campos (1992) apresenta cinco dimensões que afetam a satisfação das necessidades das pessoas e, conseqüentemente, a sobrevivência da empresa:

- a) **Qualidade:** esta dimensão é medida através das características da qualidade dos produtos ou serviços finais ou intermediários da empresa. Inclui a qualidade do produto ou serviço (ausência de defeitos e presença de características que agradam ao consumidor), a qualidade da rotina da empresa (confiabilidade do processo produtivo), a qualidade do treinamento, a qualidade das pessoas, a qualidade dos objetivos, a qualidade do sistema etc.
- b) **Custo:** não deve ser considerado apenas o custo final do produto ou serviço, mas também todos os custos intermediários, como custos de compras, de vendas, de recrutamento e seleção, entre outros.
- c) **Entrega:** esta dimensão mede as condições de entrega dos produtos ou serviços finais ou intermediários de uma empresa. Analisa-se, por exemplo, índices de atraso de entrega, índices de entrega em local errado e índices de entrega de quantidades erradas.
- d) **Moral:** mede o nível de satisfação de um grupo de pessoas. Este grupo pode ser todos os funcionários da empresa ou de um departamento específico. Esta dimensão pode ser medida através de índices de *turnover*, absenteísmo, reclamações trabalhistas etc.
- e) **Segurança:** avalia a segurança dos empregados e, também, a dos usuários do produto ou serviço. A segurança dos usuários é ligada à responsabilidade civil pelo produto, já a dos empregados pode ser medida através do número de acidentes, por exemplo.

A partir da abordagem de Campos (1992), pode-se concluir que a qualidade de um produto ou serviço não se dá somente da ausência de defeitos, mas sim da integração de diversos fatores da empresa.

2.1.1 Desenvolvimento histórico da qualidade

Garvin¹ (*apud* CORDEIRO, 2004) divide o desenvolvimento histórico da qualidade em quatro fases distintas: era da inspeção, era do controle estatístico da qualidade, era da garantia da qualidade e era do gerenciamento da qualidade.

¹ GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade:** a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: *Qualitymark*, 2002.

A seguir são descritas as principais características de cada uma das fases do desenvolvimento histórico da qualidade, apresentadas por Miguel (2001).

- I. Era da Inspeção: Teve início ao final do século XVIII, com a criação de Departamentos de Inspeção. Estes departamentos eram compostos por inspetores que comparavam os produtos com as especificações. Contudo, estes grupos se reportavam a própria produção, causando muitas vezes conflito de interesse.
- II. Era do Controle Estatístico da Qualidade: Por volta de 1940 os grupos de inspeção transformaram-se em Departamentos de Controle da Qualidade. A qualidade, definida então como conformidade às especificações, passou a ser controlada em todos os estágios da produção com o auxílio de ferramentas estatísticas, que visavam o aprimoramento do processo produtivo. O Departamento de Controle de Qualidade passou a ser separado da produção, o que proporcionou maior autonomia nos seus trabalhos.
- III. Era da Garantia da Qualidade, ou Qualidade Assegurada: A partir de 1950, surgiram os Departamentos de Garantia da Qualidade, que objetivavam garantir a qualidade do produto e processo produtivo através de auditorias, treinamentos, análises técnicas, incentivando as áreas operacionais com relação à melhoria da qualidade. Neste período surgiram iniciativas como: Custos da Qualidade; Confiabilidade; Programa Zero Defeitos, entre outras.
- IV. Era do Gerenciamento da Qualidade: Após o desenvolvimento das atividades de garantia da qualidade, a qualidade espalhou-se por toda a organização, passando a responsabilidade pela qualidade à todos os funcionários. Por volta de 1956, surgiu o termo TQC (*Total Quality Control*, ou Controle da Qualidade Total), que apresenta um conjunto de atividades, envolvendo toda a empresa, com o objetivo de assegurar o resultado final do empreendimento. Mais tarde, por volta de 1986, surgiu um modelo de gestão da qualidade chamado de TQM (*Total Quality Management*, ou Gestão da Qualidade Total), que envolve as atividades desenvolvidas nas demais eras da qualidade. O TQM será descrito no item 2.2.

O Quadro 1 apresenta os principais pontos evolução da qualidade, abordando desde a Inspeção até a Gestão da Qualidade Total (MIGUEL, 2001).

Identificação das Características	Etapas do Movimento da Qualidade			
	Inspeção	Controle da Qualidade	Qualidade Assegurada	Gerenciamento da Qualidade
Preocupação básica - visão da qualidade	verificação de um problema a ser resolvido	controle de um problema a ser resolvido	coordenação de um problema a ser resolvido, mas enfrentando proativamente	impacto estratégico como uma oportunidade de concorrência
Ênfase	uniformidade do produto	uniformidade do produto com menos inspeção	toda a cadeia de produção desde o projeto até as vendas	as necessidades do mercado e do consumidor
Métodos	instrumentos de medição	instrumentos e técnicas estatísticas	programas e sistemas	planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos
Papel dos profissionais da qualidade	inspeção, classificação e avaliação	solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos	mensuração e planejamento da qualidade	estabelecimento de objetivos, educação e treinamento
Responsável pela qualidade	departamento de inspeção	departamento de controle da qualidade	todos os departamentos, embora a alta gerência só se envolva periféricamente	todos na empresa, com a alta gerência exercendo forte liderança
Orientação e abordagem	"inspeciona" a qualidade	"controla" a qualidade	"constrói" a qualidade	"gerencia" a qualidade

Quadro 1: As principais etapas do desenvolvimento da qualidade

Fonte: Adaptado de Miguel (2001, p.40)

Como se pode perceber, somente há poucas décadas o conceito de qualidade passou formalmente para a função de gerenciamento. Inicialmente, era relacionada somente às funções de inspeção, e hoje é vista como essencial para o sucesso de um produto. Em algumas empresas, a qualidade não é mais associada apenas à inspeção dos produtos, é associada também às funções que vão desde o desenvolvimento do produto até o marketing. A abordagem passa a ser sistêmica e holística em detrimento a uma abordagem somente corretiva (MIGUEL, 2001).

2.1.2 Dimensões da qualidade

A partir dos conceitos apresentados anteriormente, pode-se perceber que não há uma única definição para qualidade, e sim pontos de vista distintos. Para melhor entendimento do que vem a ser qualidade, é importante lembrar que sua definição não parte de uma idéia ou conceito absoluto e, frequentemente, técnicas e metodologias se misturam a sua definição (MIGUEL, 2001).

A fim de facilitar a mensuração da qualidade de um produto ou serviço, Garvin² (*apud* MONTGOMERY, 2004) apresenta uma excelente discussão de oito componentes ou dimensões da qualidade. A seguir são apresentadas essas dimensões e a que estão relacionadas (MONTGOMERY, 2004):

a) **Desempenho** (o produto realizará a tarefa pretendida?):

Os consumidores em potencial geralmente avaliam um produto ou serviço para determinar se este desempenhará certas funções específicas e quão bem ele as desempenhará.

b) **Confiabilidade** (qual a frequência de falhas do produto?)

Produtos complexos, como aparelhos elétricos, automóveis e aviões, naturalmente exigem reparos ocasionais ao longo de sua vida útil, mas se o produto exigir reparos frequentes, este não é considerado confiável.

c) **Durabilidade** (quanto tempo o produto durará?)

Esta dimensão diz respeito à vida útil do produto. É natural que os consumidores desejem produtos que tenham o desempenho satisfatório por um longo período de tempo. Novamente, a indústria automobilística e as indústrias de eletrodomésticos são exemplos de negócio que essa dimensão da qualidade é bastante importante.

d) **Assistência Técnica** (qual a facilidade para se consertar o produto?)

Há indústrias nas quais a visão de qualidade do consumidor é diretamente influenciada pela rapidez e economia com que um reparo ou manutenção é efetuado. Exemplos: indústrias de eletrodomésticos e automobilística, e diversos tipos de indústrias de serviços.

² GARVIN, D. A. *Competing in the Eight Dimensions of Quality*. *Harvard Business Review*, 1987.

e) **Estética** (qual a aparência do produto?)

Esta é a dimensão do apelo visual do produto e leva em conta características como: estilo, cor, forma, embalagens alternativas, características táteis, e outros aspectos sensoriais.

f) **Características** (o que o produto faz?)

Os consumidores usualmente consideram que um produto ou serviço tem qualidade quando este possui características a mais, ou seja, além de seu desempenho básico.

g) **Qualidade Percebida** (qual é a reputação da empresa ou de seu produto?)

Em muitos casos, os consumidores confiam na reputação da empresa em relação à qualidade de seu produto ou serviço. Esta reputação está diretamente ligada à ocorrência de falhas no produto ou serviço e, também, pela maneira que o cliente é tratado quando relata um problema referente à qualidade do produto ou serviço.

h) **Conformidade com Especificações** (o produto é feito como o projetista pretendia?)

Um dos aspectos que mais são levados em conta ao se determinar a qualidade de um produto ou serviço é se este apresenta exatamente as especificações a ele destinadas, no momento de projeto do produto.

A partir da análise das dimensões apresentadas, pode-se perceber que todas têm sua importância, entretanto, para cada tipo de produto ou serviço pode-se destacar algumas dimensões fundamentais. Ao considerar serviços bancários, por exemplo, as dimensões de confiabilidade e assistência técnica podem ser consideradas fundamentais. O Quadro 2 apresenta as dimensões da qualidade e suas respectivas descrições, resumidamente.

Dimensão	Descrição
<i>Desempenho</i>	Características operacionais básicas de um produto
<i>Confiabilidade</i>	Probabilidade de ocorrência de falhas
<i>Durabilidade</i>	Medida da vida útil do produto
<i>Atendimento ao Cliente</i>	Apoio ao cliente; continuidade do uso do produto
<i>Estética</i>	Reação inicial positiva ou negativa
<i>Características</i>	Atributos dos produtos
<i>Qualidade Observada</i>	Percepção do cliente sobre o produto
<i>Conformidade</i>	Grau de concordância com as especificações

Quadro 2: Dimensões da qualidade

Fonte: Adaptado de Miguel (2001, p.30)

2.2 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL

O termo Gestão da Qualidade Total é a tradução de *Total Quality Management* e foi popularizado pela sigla *TQM*. Os conceitos dessa prática foram desenvolvidos inicialmente por autores norte-americanos, como Deming, Juran e Feigenbaum, nas décadas de 1950 e 1960 (CORDEIRO, 2004).

Feigenbaum³ (*apud* MIGUEL, 2001, p.153) define a Gestão da Qualidade Total como um “sistema eficiente para integração do desenvolvimento da qualidade, da manutenção da qualidade dos diversos grupos de uma organização para permitir produção e serviços aos níveis mais econômicos, que levem em conta a satisfação do cliente”.

Miguel (2001) apresenta uma abordagem do *TQM* através de oito princípios da qualidade:

- i. Organização focada no cliente;
- ii. Liderança;
- iii. Envolvimento de pessoas;
- iv. Abordagem de processos;
- v. Abordagem do sistema de gerenciamento;
- vi. Melhoria contínua;
- vii. Abordagem factual para tomada de decisões;
- viii. Relação com fornecedores com benefícios mútuos.

Slack *et al.* (1999) alegam que se todos os colaboradores da empresa podem prejudicar a qualidade do produto ou serviço fornecido pela mesma, então todos possuem o potencial de dar uma contribuição positiva. Em seguida, complementam que o conceito central do *TQM* é o uso dos termos consumidores e fornecedores internos, que possibilitam a cada parte da organização identificar como contribuir para a qualidade total.

Apesar de existirem diversas abordagens do *TQM*, é possível identificar certas similaridades entre elas. Percebe-se, também, que as abordagens normalmente abrangem princípios, atividades e ações (MIGUEL, 2001). Algumas atividades que compreendem o *TQM* podem ser vistas na Figura 1.

³ FEIGENBAUM, A. V. **Controle da Qualidade Total - Gestão e Sistemas**. v.1. São Paulo: Makron Books do Brasil, Editora Macgraw-Hill, 1994.

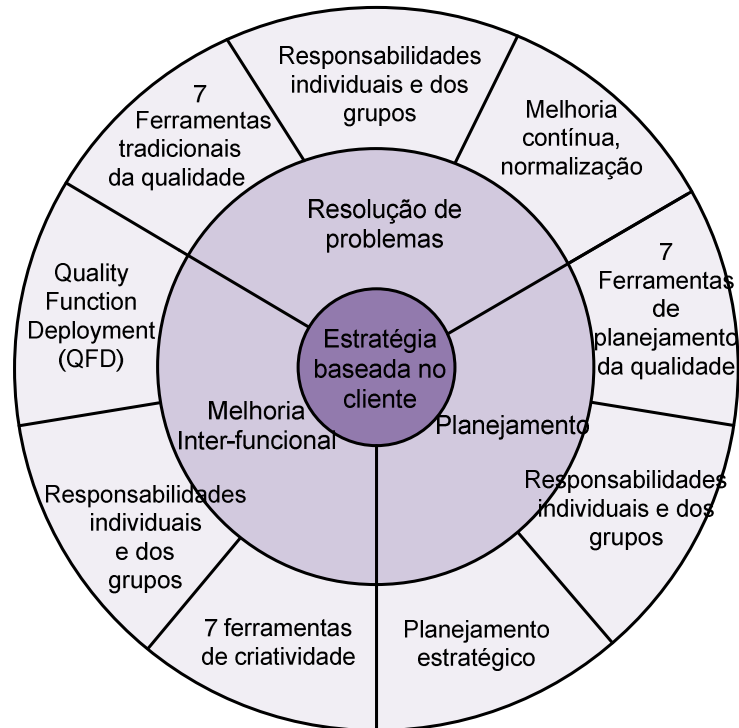


Figura 1: Áreas e atividades no TQM

Fonte: Adaptado de Miguel (2001)

2.3 MELHORIA CONTÍNUA

Attadia e Martins (2003) discorrem a respeito da melhoria contínua:

A expressão melhoria contínua vem se tornando muito popular nos últimos anos, estando associada principalmente com o movimento da Qualidade Total, porém presente também em outras abordagens como, por exemplo, a *Lean Production*. Vale observar que o conceito foi evoluindo ao longo dos anos e atualmente se encontra bastante estruturado.

Na abordagem da melhoria contínua, melhorias são buscadas, sistematicamente, com engajamento da gerência, *staff* e operadores, que juntos identificam oportunidades para melhoria do desempenho, e através de iniciativas simples e muitas vezes de baixo investimento, buscam obter ganhos de competitividade (MARCHIORI; MIYAKE, 2001).

Por se tratar de um conceito simples, de fácil entendimento e baixo nível de investimento, o processo de melhoria contínua tem sido considerado uma das formas mais eficientes de aumentar a competitividade de uma empresa (MESQUITA; ALLIPRANDINI, 2003)

Segundo Imai (1994), o processo de melhoria contínua é fundamentado na filosofia *kaizen*, que será descrita no próximo tópico.

2.3.1 Kaizen

Imai (1994) define o *kaizen* como “contínuo melhoramento, envolvendo todos – alta administração, gerentes e operários”. Neste sentido, as melhorias feitas nos processos, que envolvem melhorar continuamente as rotinas das empresas são intituladas de *kaizen*. Campos (1992) acrescenta que esta filosofia de trabalho busca eliminar as causas fundamentais que ocasionam os resultados indesejáveis e, a partir da introdução de novas idéias e conceitos, estabelecer novos níveis de controle para os processos.

Para Ferreira⁴ (*apud* MORAES; SILVA; TURRIONI, 2003), o *Kaizen* significa a busca do melhoramento contínuo em todos os aspectos, refletindo na produtividade e na qualidade sem gasto ou com mínimo investimento. Na filosofia do *kaizen*, o funcionário da empresa busca desenvolver seu trabalho melhorando-o sempre, o trabalho coletivo prevalece sobre o individual e o ser humano é visto como o bem mais valioso das organizações, devendo este ser estimulado a direcionar seu trabalho para as metas compartilhadas da empresa.

Imai (1994) aborda o *kaizen* como um conceito de guarda-chuva (Figura 2), que abrange a maioria das práticas japonesas de administração, sejam elas de melhoria da produtividade, as atividades do TQC, os Círculos de Controle de Qualidade, ou as relações de mão-de-obra.



Figura 2: O guarda-chuva do *Kaizen*

Fonte: Adaptado de Imai (1994)

⁴ FERREIRA, A. A.; REIS, A. C. F.; PERREIRA, M. I. **Gestão Empresarial**: de Taylor aos Nossos Dias: Evolução e Tendências da Moderna Administração de Empresas. São Paulo: Pioneira, 2002.

Ainda segundo Imai (1994), a metodologia *kaizen* apresenta dez mandamentos a serem seguidos:

- i. O desperdício deve ser eliminado;
- ii. Melhorias graduais devem ser feitas continuamente;
- iii. Todos os colaboradores devem ser envolvidos, sejam gestores do topo e intermediários, ou o pessoal de base;
- iv. É baseado numa estratégia barata, acreditando que o aumento de produtividade pode ser obtido sem investimentos significativos;
- v. Aplica-se em qualquer lugar, e não somente dentro da cultura japonesa;
- vi. Apóia-se na gestão visual, com total transparência de procedimentos, processos, valores, tornando os problemas e desperdícios visíveis aos olhos de todos;
- vii. Focaliza a atenção no local onde se cria realmente valor, no chão de fábrica;
- viii. Orienta-se para os processos;
- ix. Dá prioridade às pessoas, pois acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e estilo de trabalho das pessoas;
- x. O lema essencial da aprendizagem organizacional é: aprender fazendo.

2.3.2 Ciclo PDCA

Uma ferramenta bastante utilizada para a concretização da melhoria contínua é o ciclo *PDCA*, que consiste em um método gerencial de tomada de decisões que visa garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização (WERKEMA, 1995).

A sigla *PDCA* vem do inglês e faz referência às etapas do ciclo de melhoria contínua, são elas: *plan* (planejamento), *do* (execução), *check* (verificação) e *action* (atuação corretiva) (CAMPOS, 1992). A Figura 3 apresenta o ciclo *PDCA* e as principais atividades de cada etapa.

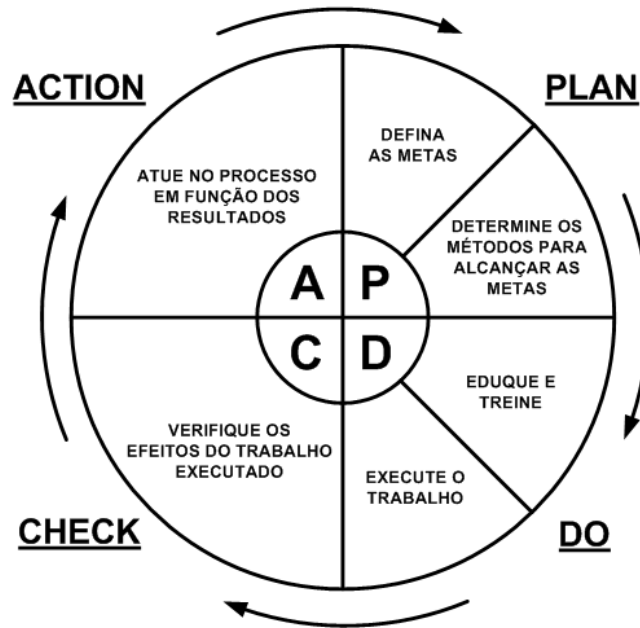


Figura 3: Ciclo PDCA

Fonte: Werkema (1995)

A seguir são descritas as principais atividades de cada etapa, apresentadas por Campos (1992).

- ✓ Planejamento (P): Esta é a fase do estabelecimento da diretriz de controle, onde são traçadas as metas sobre os itens de controle e, na seqüência, é definido o método para se atingir as metas propostas.
- ✓ Execução (D): Depois de planejadas as atividades, estas devem ser executadas exatamente como previstas na etapa anterior. Para tanto é essencial a educação e o treinamento dos envolvidos. Nesta etapa também é realizada a coleta dos dados que serão utilizados na etapa de Verificação.
- ✓ Verificação (C): A partir dos dados coletados, deve-se verificar se os resultados alcançados até o momento estão de acordo com a meta planejada.
- ✓ Atuação corretiva (A): Nesta etapa o usuário atuará no sentido de corrigir definitivamente os desvios detectados, de tal modo que o problema nunca volte a ocorrer.

Na utilização do ciclo PDCA poderá ser necessário empregar várias ferramentas da qualidade com o objetivo de coletar, processar e dispor as informações necessárias à condução das etapas do ciclo. Seguem algumas ferramentas que podem ser utilizadas: as sete ferramentas da

qualidade, amostragem, otimização de processos, confiabilidade, entre outras (WERKEMA, 1995).

Para entender o papel das ferramentas da qualidade dentro do ciclo *PDCA*, deve ser destacado que a meta é alcançada por meio do método, e quanto mais informações forem agregadas ao método, maiores serão as chances de alcançar a meta e maior será a necessidade do uso de ferramentas adequadas para coleta, processamento e disposição dos dados durante o giro do ciclo *PDCA* (WERKEMA, 1995).

Vale acrescentar que na etapa de planejamento, a fim de facilitar a determinação do método, deve ser estabelecido um plano de ação, contendo as atividades necessárias para o alcance da meta traçada. Para cada atividade constante no plano de ação, deve ser definido o *5WIH* (WERKEMA, 1995).

O *5WIH* é uma ferramenta de planejamento que faz referência a seis palavras inglesas: *what, why, where, when, who* e *how*. Hornburg *et al.* (2007) definem cada uma dessas palavras como:

- *What*: O que será feito (atividades);
- *Why*: Por que a atividade deve ser executada (justificativa);
- *Where*: Onde cada atividade será executada (local);
- *When*: Quando cada uma das atividades deverá ser executada (tempo);
- *Who*: Quem realizará as atividades (responsabilidade);
- *How*: Como deverá ser realizada cada atividade (método);

Esta ferramenta também tem sido utilizada na versão *5W2H*, que acrescenta o elemento *how much*, que se refere ao custo das atividades propostas, ou seja, quanto será gasto para executar cada uma das atividades (HORNBURG; WILL; GARGIONI, 2007).

2.3.3 Uso do ciclo *PDCA* no processo de manutenção e melhoria dos resultados

Segundo Werkema (1995) existem dois tipos de metas que podem ser traçadas na etapa de planejamento do ciclo *PDCA*, são elas: as metas para manter e as metas para melhorar. Neste sentido, Campos (1992) afirma que o ciclo *PDCA* pode ser utilizado tanto para a manutenção do nível de controle de um processo, quanto para melhorias no nível de controle.

No primeiro caso a meta traçada é composta por uma faixa aceitável de valores e o método proposto compreende os Procedimentos Operacionais Padrão – POP. Já no ciclo *PDCA* para melhorias, a meta é um valor fixo, por exemplo, reduzir o índice de peças defeituosas em 50%, e o método compreende os procedimentos próprios para o alcance da meta estabelecida (CAMPOS, 1992).

O caminho do sucesso para obter melhorias contínuas é a combinação dos dois tipos de gerenciamento: manutenção e melhorias. Melhorar continuamente um processo significa melhorar continuamente seus padrões, e cada melhoria corresponde ao estabelecimento de um novo nível de controle (CAMPOS, 1992). Esta idéia é ilustrada na Figura 4.

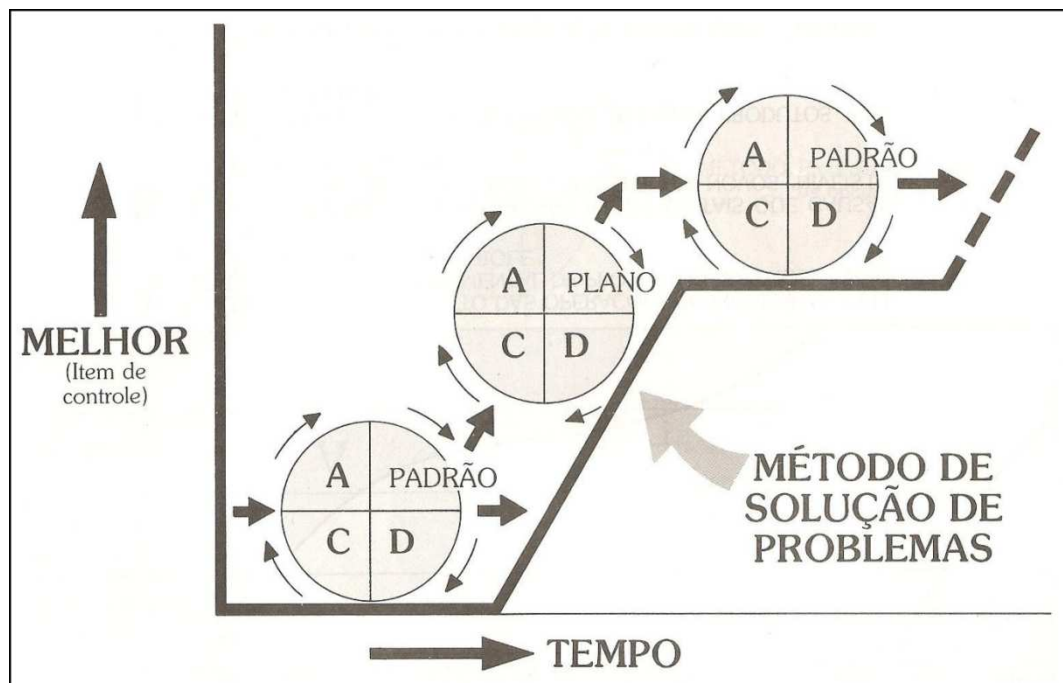


Figura 4: Combinação dos ciclos *PDCA* de manutenção e de melhorias

Fone: Campos (1992)

2.3.3.1 O ciclo *PDCA* utilizado para manter resultados

As metas para manter, também chamadas de metas padrão, são atingidas por meio de operações padronizadas. Como o plano que permite o atingimento da meta padrão é o Procedimento Operacional Padrão (“*Standard*”), neste caso o ciclo *PDCA* passa a ser denominado de *SDCA*. Neste sentido, o *SDCA* representa como se deve ser trabalhado para manter o resultado desejado (WERKEMA, 1995).

Campos (1992) apresenta algumas condições a serem seguidas em cada etapa do ciclo, com o objetivo de obter uma boa manutenção do nível de controle de um processo. Estas condições são descritas a seguir.

- ✓ Standard (S): Definir a diretriz de controle do processo, através do estabelecimento dos itens de controle a serem acompanhados e sua faixa-padrão aceitável. Também de faz necessária a definição dos procedimentos operacionais padrão (POP) necessários para a manutenção dos resultados.
- ✓ Execução (D): Na etapa de execução do ciclo *PDCA* para manter devem ser desenvolvidas as seguintes atividades:
 - a) Treinamento no trabalho para os envolvidos, baseado nos procedimentos operacionais padrão, de modo que os funcionários fiquem aptos para executarem seu trabalho da melhor forma possível;
 - b) Treinamento para coleta de dados;
 - c) Execução das atividades conforme previstas no procedimento operacional padrão. Para garantir que os procedimentos estão sendo seguidos devem ser realizadas auditorias periódicas.
- ✓ Verificação (C): A partir dos dados coletados, deve-se verificar se os itens de controle estão dentro da faixa-padrão aceitável estabelecida na etapa de planejamento.
- ✓ Atuação corretiva (A): Caso o processo esteja atendendo às diretrizes de controle, sugere-se manter os procedimentos atuais de modo que os resultados também sejam mantidos. Caso ocorra uma anomalia, a chefia deve ser avisada de modo a tomar as ações corretivas necessárias. Toda anomalia deve ser registrada para futura análise.

2.3.3.2 O ciclo *PDCA* utilizado para melhorar resultados

O ciclo *PDCA* para melhorar resultados também é conhecido como *QC Story*, ou Método de Solução de Problemas, pois cada meta de melhoria parte de um problema a ser solucionado (WERKEMA, 1995).

Todas as decisões gerenciais devem ser conduzidas para solucionar problemas, ou seja, qualquer decisão gerencial deve ser precedida pela análise de processo, a ser conduzida por meio do Método de Solução de Problemas (CAMPOS, 1992).

A análise de processo consiste em uma seqüência de procedimentos lógicos, baseada em fatos e dados, que possui dois principais objetivos:

- a) Determinar a causa fundamental de um problema;
- b) Conhecer as causas principais de um item de controle que se deseja controlar.

Esta análise deve ser praticada por todas as pessoas da empresa e é uma das atividades mais importantes do TQC (CAMPOS, 1992).

O Quadro 3 apresenta as fases do ciclo *PDCA* para melhorar resultados, baseado no Método de Solução de Problemas, bem como o objetivo de cada fase.

PDCA	Fluxograma	Fase	Objetivo
P	1	Identificação do problema	Definir com clareza o problema e reconhecer sua importância.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais.
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalhos futuros.

Quadro 3: Ciclo *PDCA* para melhorar resultados

Fonte: Adaptado de Campos (1992, p.211)

2.4 SETE FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Dentre as diversas ferramentas existentes que podem ser utilizadas para estabelecer melhorias na qualidade, pode-se destacar as chamadas “Sete Ferramentas da Qualidade”, pois de acordo com Ishikawa⁵ (*apud* VIEIRA, 1999) essas técnicas podem solucionar cerca de 95% dos problemas existentes em uma organização.

As sete ferramentas da qualidade são utilizadas para coletar, processar e dispor as informações necessárias à manutenção e à melhoria dos resultados dos processos de uma empresa. São elas: (i) Estratificação, (ii) Folha de Verificação, (iii) Gráfico de Pareto, (iv) Diagrama de Causa e Efeito, (v) Histograma, (vi) Diagrama de Dispersão e (vii) Gráfico de Controle (WERKEMA, 1995).

Essas ferramentas podem ser utilizadas isoladamente, ou como parte de programas da qualidade, sendo que não existe uma regra para estabelecer qual a ferramenta que será utilizada em cada fase do processo de melhoria. Esta escolha dependerá do problema envolvido, das informações obtidas, dos dados disponíveis, e do conhecimento do processo em questão (MIGUEL, 2001).

2.4.1 Estratificação

Werkema (1995) define estratificação como o “agrupamento da informação (dados) sob vários pontos de vista, de modo a focalizar a ação”. A estratificação é uma maneira de enxergar uma situação sob diversos ângulos diferentes, identificando suas diversas partes, ou subgrupos dentro de um grupo maior (SOUZA, 2007).

Os fatores equipamentos, insumos, pessoas, métodos e condições ambientais, são considerados fatores naturais para estratificação de dados, pois estas são as principais causas de variação que atuam em um processo produtivo. Alguns exemplos de estratificação bastante utilizados são: turno, tempo (dia, semana, mês), operador, lote de produção e máquina (WERKEMA, 1995).

Com o objetivo de facilitar a compreensão de como se utilizar esta ferramenta da qualidade, Werkema (1995) apresenta alguns exemplos de pontos de vista a serem analisados na etapa de observação do ciclo *PDCA*, descritos a seguir.

⁵ ISHIKAWA, K. *Guide to Quality Control*. Nova York: Kraus International Publications, 1982.

- **Tempo:** verificar se os resultados relacionados ao problema são diferentes de manhã, à tarde e à noite;
- **Local:** verificar se os resultados variam se analisadas diferentes linhas de produção da indústria, ou nas regiões onde o produto é comercializado;
- **Tipo:** verificar se são obtidos diferentes resultados dependendo do fornecedor da matéria-prima utilizada;
- **Sintoma:** verificar se os resultados diferem em função dos diferentes defeitos que podem ocorrer;
- **Indivíduo:** verificar se diferentes operadores estão associados a resultados distintos.

2.4.2 Folha de Verificação

Segundo Souza (2007) a folha de verificação consiste em um formulário, no qual as dimensões estudadas já estão previamente impressas, facilitando assim as anotações das ocorrências. Sua aplicação geralmente está relacionada à observação de fenômenos, ou seja, observa-se o número de ocorrências de um problema ou de um evento e anota-se na folha, de forma simplificada, a sua frequência (LINS, 1993).

A elaboração de uma folha de verificação apresenta como principais objetivos facilitar a coleta de dados e organizar os dados durante a coleta, eliminando a necessidade de rearranjo manual posterior. Uma folha de verificação bem elaborada é o ponto de partida para a transformação de opiniões em fatos e dados (WERKEMA, 1995).

De acordo com Werkema (1995) os tipos de folhas de verificação mais empregados são: folha de verificação para a distribuição de um item de controle de um processo produtivo; folha de verificação para classificação; folha de verificação para localização de defeitos; folha de verificação para identificação das causas de defeitos. A escolha de qual folha de verificação utilizar depende do objetivo da coleta de dados.

A Figura 5 apresenta um exemplo de Folha de Verificação utilizada para classificar lentes que apresentam defeitos.

FOLHA DE VERIFICAÇÃO PARA CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTO DEFEITUOSO

Produto: Lente
 Estágio de Fabricação: Inspeção final
 Tipo de defeito: Arranhão, Trinca, Revestimento Inadequado, Muito Grossa ou Muito Fina, Não Acabada.
 Total inspecionado: 1200
 Data: 03/01/95
 Seção: INSPROD.
 Inspetor: Augusto Bicalho
 Observações: _____

Defeito	Contagem	Sub-Total
Arranhão	☒☒Γ	12
Trinca	☒☒☒☒☒☒☒☒	41
Revestimento Inadequado	☒☒☒☒☒☒☒☒☒☒☒	55
Muito Grossa ou Muito Fina	☒☒	11
Não - Acabada	☒	5
Outros	□	3
	Total	127
Total Rejeitado	☒☒☒☒☒☒☒☒☒☒☒ ☒☒☒☒☒☒☒☒☒	90

Figura 5: Folha de Verificação para classificação de lentes defeituosas

Fonte: Werkema (1995, p.63)

2.4.3 Gráfico de Pareto

O Gráfico de Pareto consiste em um gráfico em barras verticais que dispõe a informação de modo a tornar evidente e visual a priorização de problemas e, também, permitir o estabelecimento de metas numéricas viáveis de serem alcançadas (WERKEMA, 1995).

Esta ferramenta foi desenvolvida pelo economista italiano Vilfredo Pareto, que identificou as seguintes características nos problemas sócio-econômicos: (a) poucas causas principais

influíam fortemente no problema; (b) havia um grande número de causas triviais, pouco importantes, que influíam marginalmente no problema (LINS, 1993).

J. M. Juran foi o primeiro a perceber que esta mesma idéia se aplicava aos problemas da qualidade, ou seja, a distribuição dos problemas e de suas causas é desigual e, portanto, as melhorias mais significativas poderão ser obtidas se a ação for direcionada, primeiramente, aos poucos problemas vitais (WERKEMA, 1995). Neste sentido, é importante identificar quais as causas principais e atacá-las, de modo a obter o máximo ganho em termos de solução para o problema em estudo (LINS, 1993).

Para a construção do Gráfico de Pareto, primeiramente é preciso criar uma planilha com as causas encontradas para o problema, para posteriormente criar um gráfico que permitirá analisar melhor o problema (SOUZA, 2007).

A planilha de dados deve conter as seguintes colunas: categorias, quantidades, totais acumulados, percentagens do total geral e percentagens acumuladas. Na seqüência, a planilha de dados deve ser preenchida, listando as categorias em ordem decrescente de quantidade, conforme apresentado na Tabela 1 (WERKEMA, 1995).

Tabela 1: Planilha construída a partir dos dados da Folha de Verificação da Figura 5

Tipo de defeito	Quantidade de defeitos	Total acumulado	Porcentagem do total geral	Porcentagem acumulada
Revest. Inadeq.	55	55	43,3%	43,3%
Trinca	41	96	32,3%	75,6%
Arranhão	12	108	9,4%	85,0%
Fina ou Grossa	11	119	8,7%	93,7%
Não-Acabada	5	124	3,9%	97,6%
Outros	3	127	2,4%	100,0%
Total	127	-	100,0%	-

Fonte: Adaptado de Werkema (1995, p.75).

A partir da planilha de dados, deve-se construir o Gráfico de Pareto, que consiste em um gráfico de barras onde as barras devem ser ordenadas na mais alta até a mais baixa e, então, é traçada a curva que mostra as percentagens acumuladas de cada barra, conforme apresentado no gráfico da Figura 6 (WERKEMA, 1995).

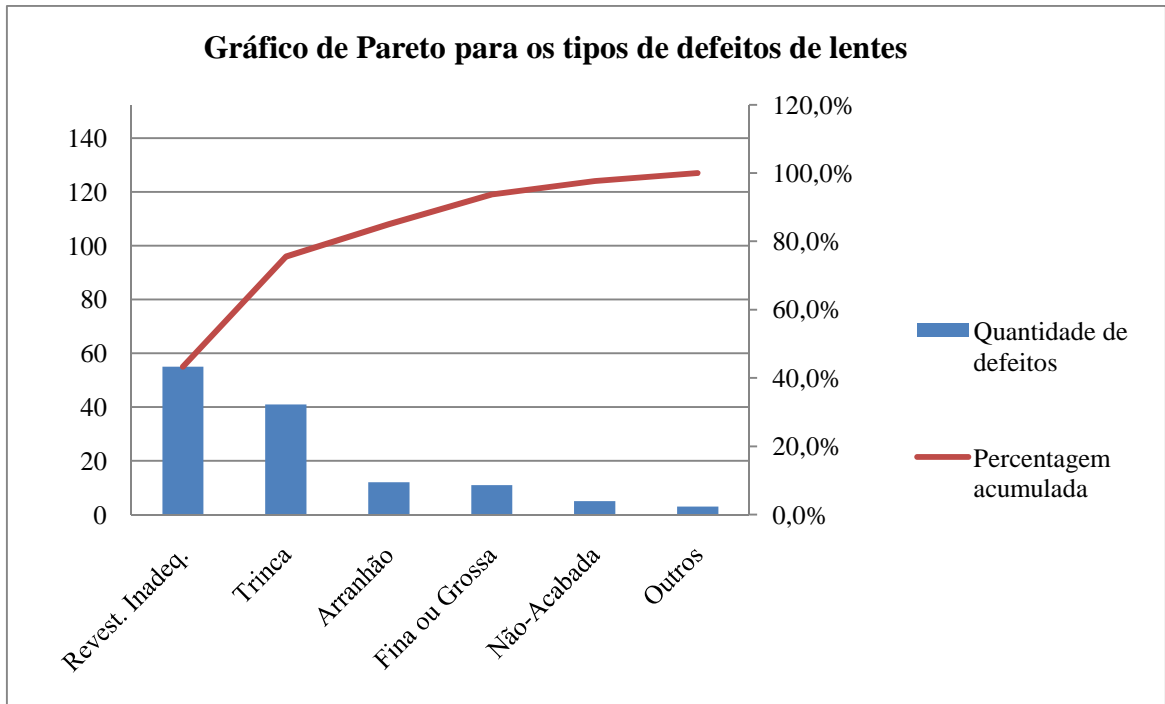


Figura 6: Gráfico de Pareto construído a partir da Tabela 1

Fonte: Adaptado de Werkema (1995, p.74)

2.4.4 Diagrama de Causa e Efeito

Werkema (1995) define o Diagrama de Causa e Efeito como “uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado”.

Esta ferramenta permite, a partir dos grupos básicos de possíveis causas, desdobrá-las até os níveis de detalhe adequados à solução do problema. Os grupos básicos podem ser definidos em função do tipo de problema sob análise, entretanto, para problemas de natureza operacional sugere-se a adoção dos seguintes grupos básicos (LINS, 1993):

- a) Máquinas;
- b) Materiais;
- c) Mão-de-obra;
- d) Metodologias/métodos;
- e) Instalações/ambiente.

A Figura 7 apresenta a estrutura de um diagrama de causa e efeito. Esta ferramenta também é conhecida como Diagrama de Ishikawa, por ter sido desenvolvida pelo engenheiro japonês

Kaoru Ishikawa, ou ainda como Diagrama Espinha de Peixe, devido ao seu formato gráfico (LINS, 1993).

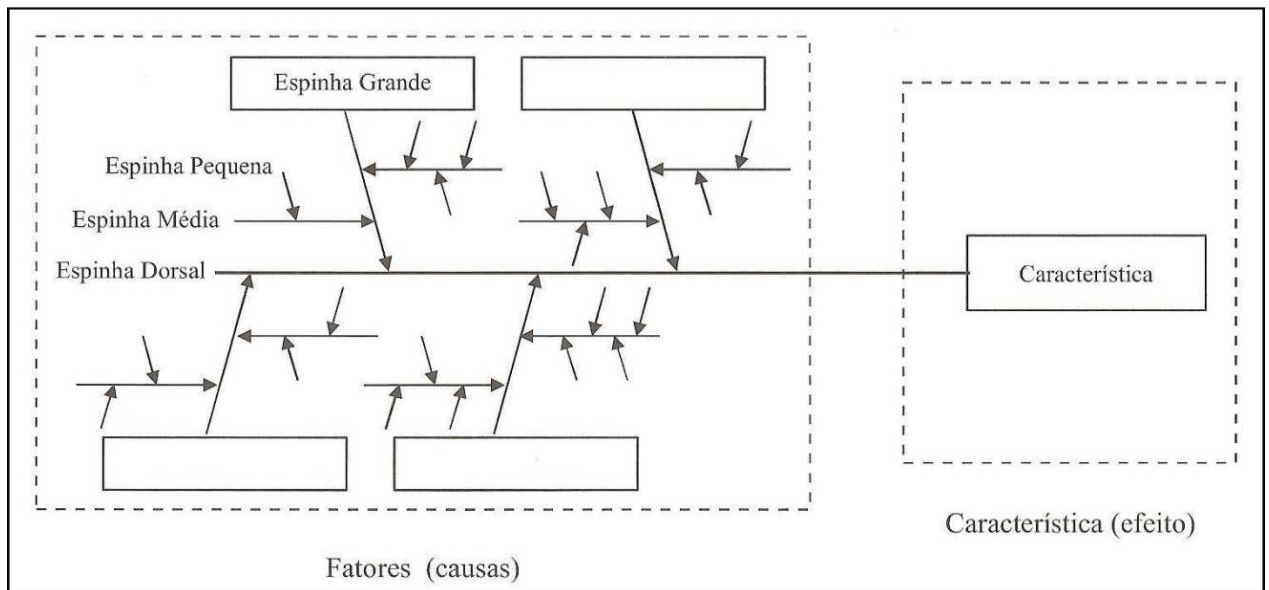


Figura 7: Estrutura do Diagrama de Causa e Efeito

Fonte: Werkema (1995, p.97)

Werkema (1995) explica como construir um diagrama de causa e efeito, seguindo os seguintes passos:

- i. Escrever o problema a ser analisado dentro de um retângulo, ao lado direito de uma folha de papel. Traçar a espinha dorsal, direcionada da esquerda para a direita, até o retângulo;
- ii. Relacionar dentro de retângulos, como espinhas grandes, as causas primárias que afetam o problema analisado;
- iii. Relacionar, como espinhas médias, as causas secundárias que afetam as causas principais;
- iv. Relacionar, como espinhas pequenas, as causas terciárias que afetam as causas secundárias;
- v. Identificar no diagrama as causas que parecem exercer um efeito mais significativo sobre o problema. Para isto, deve-se utilizar o conhecimento disponível sobre o processo, e dados previamente coletados. Se necessário, coletar mais dados.

- vi. Registrar outras informações que devem conter no diagrama, como: título, data de elaboração do diagrama e responsáveis pela elaboração do mesmo.

Para construção do diagrama de causa e efeito, é aconselhável a participação do maior número possível de pessoas envolvidas com o processo, para que não sejam omitidas causas relevantes. Para o levantamento das causas, sugere-se que seja realizada uma reunião a ser conduzida pela técnica conhecida como *brainstorming* (WERKEMA, 1995).

A técnica de *brainstorming* é caracterizada por uma reunião de grupo, em que novas idéias são buscadas e, portanto, a livre expressão dos participantes deve ser assegurada. O objetivo do *brainstorming* é maximizar o fluxo de idéias, a criatividade e a capacidade analítica do grupo (LINS, 1993).

2.4.5 Histograma

O Histograma é um recurso gráfico composto por diagrama de colunas ou barras que apresenta a distribuição da frequência dos dados dentro de intervalos de valores especificados. A construção de um histograma permite identificar anormalidades no processo e, também, verificar a existência ou não de simetria do processo em relação à média (GALUCH, 2002).

Esta ferramenta é de grande utilidade para acompanhar a frequência com que os determinados problemas ocorrem e como se distribuem em um intervalo de tempo (SOUZA, 2007). De acordo com Werkema (1995), o histograma deve ser utilizado quando se tem por objetivo conhecer as características da distribuição associada a alguma população de interesse, pois esta ferramenta permite resumir as informações contidas em um grande conjunto de dados.

Werkema (1995) apresenta algumas formas típicas de histogramas, ilustrados na Figura 8, com base nos trabalhos desenvolvidos por Hitoshi Kume⁶ e Kaoru Ishikawa⁷.

⁶ ISHIKAWA, Kaoru. *Introduction to Quality Control*. 3. ed. Tokyo: JUSE Press LTd., 1989.

⁷ KUME, Hitoshi. *Métodos estatísticos para melhoria da qualidade*. São Paulo: Editora Gente, 1993.

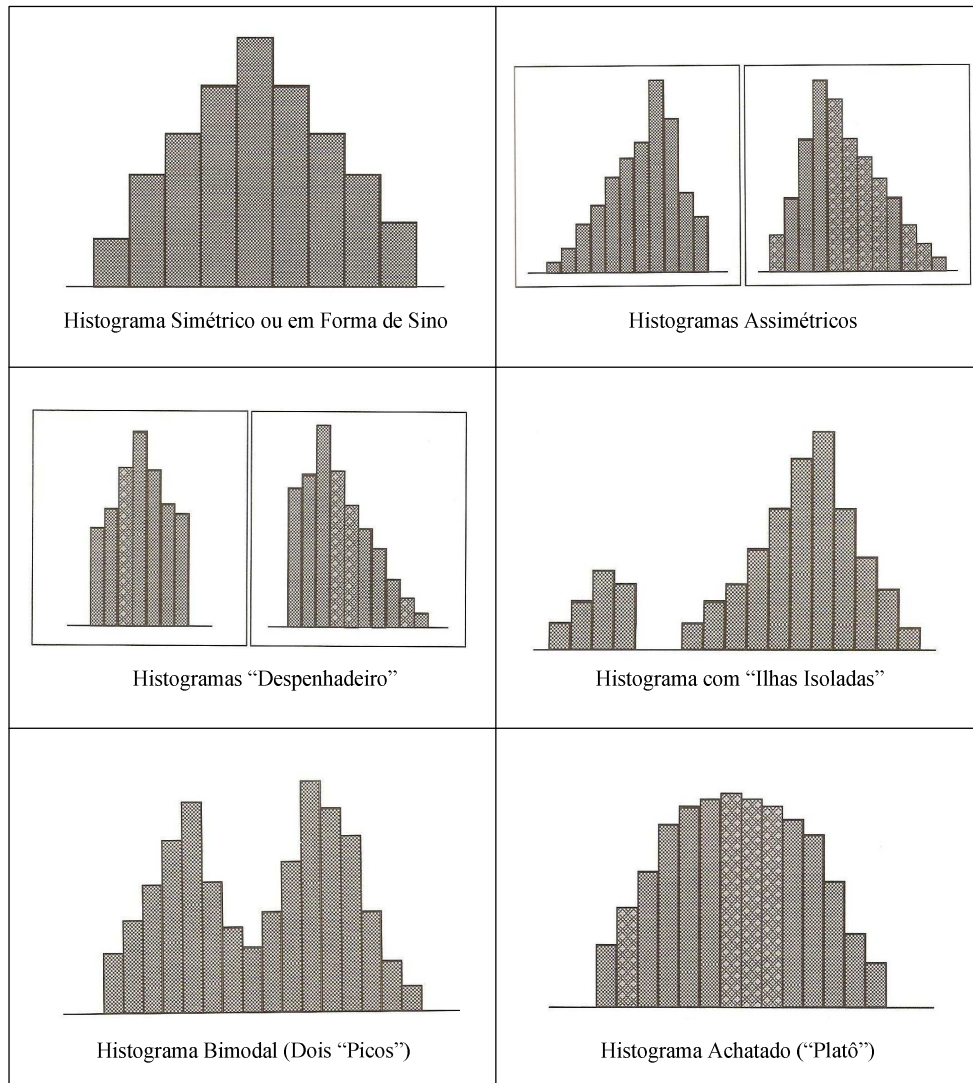


Figura 8: Tipos de histograma

Fonte: Adaptado de Werkema (1995)

2.4.6 Diagrama de Dispersão

O Diagrama de Dispersão é uma ferramenta utilizada para visualizar a possível relação entre duas variáveis, podendo ser utilizada, por exemplo, para comprovar uma hipótese de causa e efeito entre dois fenômenos (VERGUEIRO, 2002).

O entendimento dos tipos de relações existentes entre as variáveis associadas a um processo contribui para o aumento da eficiência dos métodos de controle de processo, de modo a facilitar a detecção de possíveis problemas e, também, o planejamento das ações de melhoria. O diagrama de dispersão é uma ferramenta amplamente utilizada, por permitir o estudo destas relações e ser de fácil compreensão (WERKEMA, 1995).

Vergueiro (2002) explica como elaborar um diagrama de dispersão, obedecendo aos cinco passos descritos a seguir:

- i. Decidir as variáveis a serem testadas;
- ii. Coletar entre 50 e 100 pares de amostras das variáveis que podem estar relacionadas e construir uma folha de registro;
- iii. Desenhar as linhas horizontal e vertical do gráfico, colocando a variável que está sendo estudada como possível causa no eixo horizontal e a que considerada como efeito no eixo vertical;
- iv. Pontuar os dados no diagrama;
- v. Interpretar o diagrama obtido, através da análise do comportamento dos pontos no gráfico.

Werkema (1995) afirma que “o padrão evidenciado em um diagrama de dispersão nos fornece informações sobre o tipo de relacionamento existente entre as variáveis consideradas”. A Figura 9 apresenta cinco diferentes padrões que podem ocorrer e o que cada um significa.

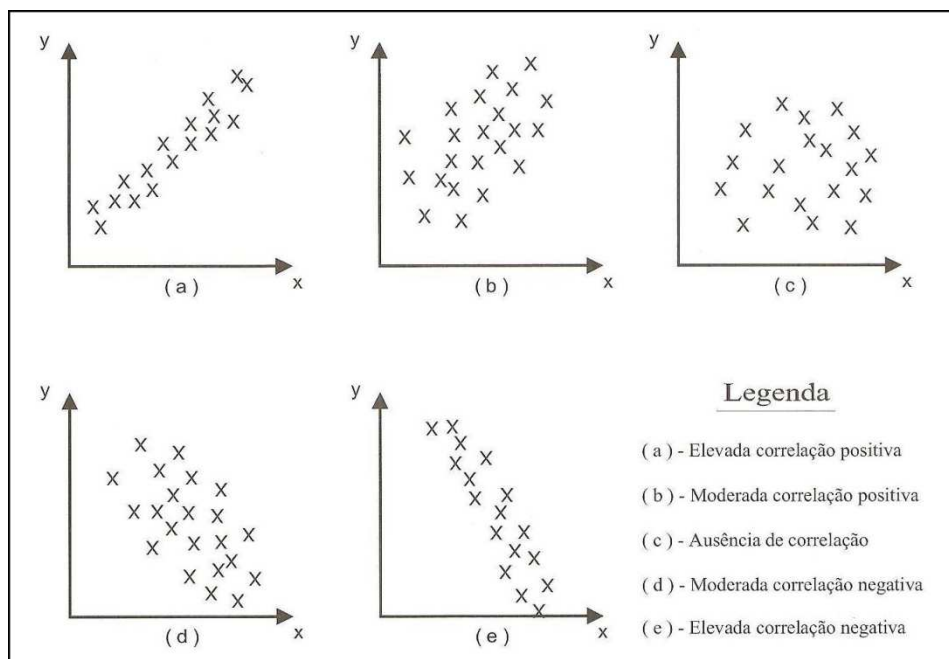


Figura 9: Possíveis padrões para diagramas de dispersão

Fonte: Werkema (1995, p.168)

Após a construção do diagrama de dispersão, Werkema (1995) sugere efetuar o cálculo do coeficiente de correlação linear (r), para melhor avaliar o tipo de relacionamento existente entre as duas variáveis de interesse, conforme detalhado no Quadro 4.

1. Colete pelo menos 30 pares de observações (x,y) das variáveis cujo tipo de relacionamento será estudado.

2. Registre os dados coletados em uma tabela.

3. Calcular
$$SS_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2$$

4. Calcular
$$SS_{yy} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2$$

5. Calcular
$$SS_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)$$

6. Calcular o coeficiente de correlação linear r :

$$r = \frac{SS_{xy}}{\sqrt{SS_{xx} SS_{yy}}}$$

- O valor de r deve pertencer ao intervalo $-1 \leq r \leq 1$.

7. Interpretar o valor de r :

- Valores de r próximos de 1 indicam uma forte correlação linear positiva entre x e y .
- Valores de r próximos de -1 indicam uma forte correlação linear negativa entre x e y .
- Valores de r próximos de 0 indicam uma fraca correlação linear entre x e y .
- Quando $|r| = 1$, os pontos estarão sobre uma linha reta.

Quadro 4: Cálculo do coeficiente de correlação linear r

Fonte: Adaptado de Werkema (1995, p.176)

É importante acrescentar que no início da análise do diagrama de dispersão, deve-se verificar se não existem pontos no gráfico que não condizem com o restante dos dados. Estes pontos são chamados de *outliers*. Os *outliers* fornecem informações importantes sobre situações pouco comuns, devendo então ser analisados com cuidado (WERKEMA, 1995).

2.4.7 Gráfico de Controle

O gráfico de controle, também conhecido como carta de controle, é um gráfico seqüencial, que apresenta a maneira que determinado processo está evoluindo ao longo do tempo, deixando nítidas eventuais tendências e padrões indesejáveis que possam ocorrer (SOUZA, 2007).

Esta ferramenta é utilizada quando se deseja monitorar a variabilidade e avaliar a estabilidade de um processo. É importante verificar a estabilidade dos processos, pois processos instáveis provavelmente irão gerar produtos defeituosos, perda de produção, baixa qualidade, entre outros resultados indesejáveis que implicarão na perda de confiança do cliente (WERKEMA, 1995).

O gráfico de controle é composto por uma linha média e duas linhas de limites de controle, inferior e superior, estabelecidos previamente. Estes limites são determinados estatisticamente, levando em consideração a operação normal do processo, através da coleta de amostras e aplicando a média das amostras (VERGUEIRO, 2002).

A Figura 10 apresenta dois exemplos de gráfico de controle, onde o gráfico do item (a) está sob controle, e o do item (b) está fora de controle.

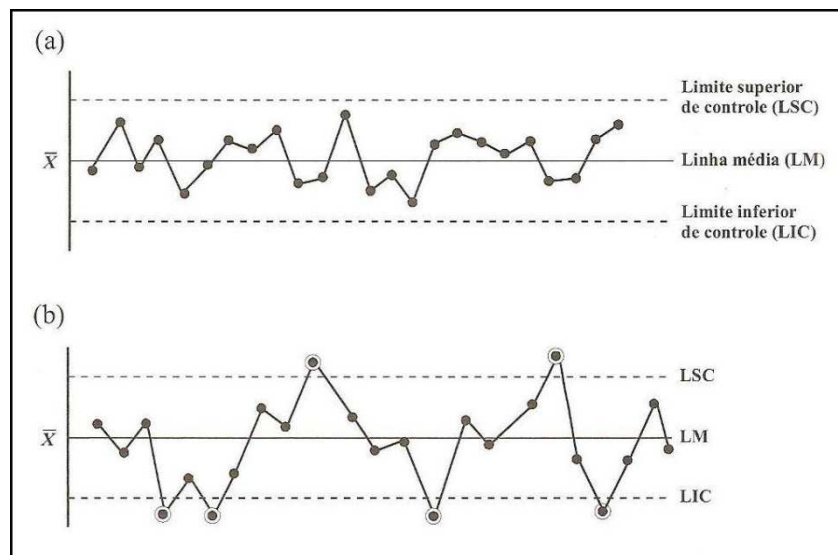


Figura 10: Exemplos de gráficos de controle

Fonte: Werkema (1995, p.184)

A seguir será apresentado o conceito de variabilidade para uma melhor compreensão dos gráficos de controle, serão apresentados os conceitos de: variabilidade, processo e controle estatístico de processos (CEP).

2.4.7.1 Variabilidade

A variabilidade também é conhecida como variação ou dispersão e está presente em todos os processos de produção de bens ou serviços. Este termo pode ser definido como o resultado de alterações nas condições sob as quais as observações são tomadas. Ou seja, pode ser o reflexo de diferenças entre as matérias-primas, alterações nas condições dos equipamentos, mudança no método de trabalho, condições ambientais e entre os operadores envolvidos (WERKEMA, 1995).

A expressão variabilidade do processo tem a ver com as diferenças existentes entre as unidades produzidas. Se a variabilidade do processo for grande, as diferenças entre as unidades produzidas serão fáceis de observar; ao contrário, se a variabilidade do processo for pequena, tais diferenças serão difíceis de observar (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI, 2004).

Segundo Werkema (1995) existem dois tipos de causas de variabilidade: causas comuns ou aleatórias, e causas especiais ou assinaláveis. As causas comuns são aquelas naturais do processo, que estarão presentes mesmo que todas as operações sejam executadas com métodos padronizados. Já as causas especiais surgem esporadicamente, devido a uma situação particular que faz com que o processo se comporte de modo diferente do usual.

A mesma autora afirma que um processo está sob controle estatístico quando apenas as causas comuns atuam sobre o mesmo. Ou seja, se houver uma ou mais causas especiais diz-se que o processo está fora de controle estatístico.

2.4.7.2 Processo

Segundo Werkema (1995, p.16) processo é “uma combinação dos elementos equipamentos, insumos, métodos ou procedimentos, condições ambientais, pessoas e informações do processo ou medidas, tendo como objetivo a fabricação de um bem ou o fornecimento de um serviço”. Ou seja, trata-se de um conjunto de causas que gera um efeito.

Uma empresa é composta por diversos processos, de variadas complexidade, e o efeito de um processo pode ser interpretado como a causa de um outro processo. A própria empresa é

considerada um processo, e dentro dela existem vários processos de manufatura e de serviços. Ao controlar os processos menores é possível localizar mais facilmente o problema e agir prontamente sobre sua causa (CAMPOS, 1992).

2.4.7.3 Controle Estatístico de Processos (CEP)

Montgomery (2004, p.95) define o Controle Estatístico de Processos (CEP) como “uma poderosa coleção de ferramentas de resolução de problemas útil na obtenção da estabilidade do processo e na melhoria da capacidade através da redução da variabilidade”.

A essência do CEP está na identificação de causas atribuíveis a fim de que seja possível removê-las e, assim, levar a uma melhoria permanente do processo ou a uma redução da variabilidade (MONTGOMERY, 2004). O controle de processo é a essência do gerenciamento em todos os níveis hierárquicos da empresa, partindo do presidente até os operadores (CAMPOS, 1992).

2.5 INSPEÇÃO DA QUALIDADE

A partir do momento que se pretende estruturar um controle mais eficaz da qualidade, procede-se uma análise de como fazê-lo. Uma das atividades mais importantes nesta nova ordem é a inspeção da qualidade, pois é deste trabalho que resulta as informações que serão o *feedback* necessário para alimentar o sistema com dados. E esses dados servirão de base para o controle da qualidade desenvolver diagnósticos para que sejam tomadas medidas preventivas e corretivas (BARRETO, 1997).

A forma de inspecionar a qualidade varia de empresa para empresa, pois deve ser levado em conta o tipo de produto fabricado e o que a empresa pretende com a inspeção. Barreto (1997) apresenta os dois principais tipos de inspeção, que são relacionados às quantidades inspecionadas:

a) **Inspeção 100%** – onde se verifica todas as peças produzidas:

Normalmente é praticada quando o produto não pode sofrer nenhuma falha em qualquer de seus atributos, por exemplo: marca passo cardíaco, aparelhos cirúrgicos, freios de automóveis etc.

Porém, algumas empresas da indústria do vestuário inspecionam 100% de sua produção e não se preocupam em aprimorar seu processo, melhorar sua programação e em excluir os casos crônicos da má qualidade.

- b) **Inspeção por amostragem** – verifica-se uma fração pré-definida do que é produzido: Tem como base a estatística e é a maneira correta de se verificar o nível de qualidade de um processo e, também do produto acabado, pois é mais inteligente, econômica demonstra a capacidade do processo produtivo e confirma que existe um controle atuante.

A inspeção por amostragem sugere uma análise da frequência, da tendência e da média que determinados problemas ocorrem. Por exemplo, uma máquina de travetar tem um ponto falhado a cada 30 operações, considerando que se tenha um produto que utiliza dois travetes, a cada 15 peças produzidas uma possuirá defeito.

Se tratando de inspeção, é importante mencionar que existem dois tipo de medições para se avaliar se a peça está ou não conforme, são elas: medições por atributos e medições por variáveis. A medição por atributo verifica a presença ou ausência de uma condição/característica, e a medição por variáveis é proveniente de medidas ao longo de uma escala graduada, por exemplo: temperatura de recozimento em graus. Em geral, a avaliação por variáveis provê muito mais informações que a avaliação por atributos (JURAN, 2004).

Na inspeção por atributos pode-se utilizar, ao mesmo tempo, a avaliação de uma ou mais características para definir se o produto deve ser classificado como defeituoso ou não. Já na inspeção por variáveis uma peça é considerada defeituosa quando a medida da variável analisada não atende ao padrão estabelecido. Neste caso, a avaliação da qualidade é direcionada para a variável sob análise, diferente da inspeção por atributos, que considera a peça como um todo, sem atentar-se para características particulares (PALADINI, 2002).

2.6 DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DE FERRAMENTAS DE MELHORIA

Segundo Campos (2005), alguns dos princípios da melhoria contínua da qualidade são: prioridade para a qualidade definida a partir do ponto de vista do cliente; participação de todos os envolvidos; ausência de limitações e entraves externos à atuação da equipe; buscar prevenir os erros por meio de correções com foco prioritário nos processos de trabalho; ter em mente que aquilo que está bom sempre pode ser melhorado; ter o apoio e o compromisso das chefias ou dos níveis hierárquicos superiores.

Para que um programa de melhoria contínua da qualidade cumpra os seus objetivos são necessárias as seguintes condições: provocar mudanças concretas no sentido de um serviço de melhor qualidade; deve-se definir os responsáveis pelas ações; existência de uma decisão

superior em proporcionar as condições que não estão ao alcance da equipe, de forma a facilitar a melhoria da qualidade (CAMPOS, 2005).

Segundo Barreto (1997) controle da qualidade tem como missão fazer com que os diversos setores da empresa falem uma mesma linguagem, para que os conflitos e interferências na produção sejam os mínimos possíveis. Este deve estar encarregado de prever, analisar e orientar a forma mais adequada de se resolver os problemas relacionados ao produto e à produção.

Barreto (1997) afirma ainda que muitos tem a impressão de que alguns tipos de informalidades são suficientes para garantir a qualidade do produto, são elas:

- a) Bom senso: cada funcionário dentro da cadeia produtiva é responsável por criar parâmetros de tolerâncias e autoridade para definir critérios. Porém o bom senso é algo subjetivo, que varia de pessoa para pessoa;
- b) Decidir na hora: não há previsão de problemas nem planejamento, normalmente as soluções vão de encontro à lógica. O retrabalho e a segunda qualidade possuem um índice enorme;
- c) Flexibilidade: é a soma das formas acima de se aplicar o controle da qualidade mais certa elasticidade, com o objetivo de não se influir muito na produção.

Ao planejar um sistema de controle da qualidade, esses tipos de informalidades devem ser levados em consideração. Uma solução para evitá-las são treinamentos para sensibilizar os colaboradores da empresa quanto à importância e os benefícios de um controle da qualidade estruturado (BARRETO, 1997).

Vale ressaltar a importância do desenvolvimento dos recursos humanos para a concretização da melhoria contínua desejada, pois as atividades só terão sucesso se a empresa estiver motivada a desenvolver em seus funcionários o *empowerment* e o desenvolvimento de habilidades, ou seja, realizar atividades que tenham como objetivo o desenvolvimento da autodisciplina, os círculos de qualidade, o programa de sugestões, entre outros (IMAI, 1994).

3 MELHORIA DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO

3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para realização do trabalho foram propostas duas linhas de pesquisa: pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação. A pesquisa-ação é um método de pesquisa que visa à resolução de problemas por meio de ações definidas por pesquisadores e sujeitos envolvidos com a situação analisada. Este tipo de pesquisa mobiliza os envolvidos para atuarem durante o processo, contribuindo na identificação de problemas prioritários, bem como na execução das ações propostas e na avaliação das mesmas (VERGARA, 2006).

A abordagem da pesquisa é considerada quantitativa, pois foram coletados dados mensuráveis para a utilização das ferramentas da qualidade e é realizada uma análise descritiva a partir dos dados coletados.

As informações necessárias para a realização da pesquisa foram coletadas na Paraná Fabril Indústria de Confecções Ltda e foram utilizados os seguintes instrumentos para a coleta de dados: observação, formulários, entrevistas e aplicação de ferramentas da qualidade.

A seguir são descritas as etapas determinadas para o desenvolvimento da pesquisa:

Etapa 1 – Revisão de Literatura: Levantar conceitos e abordagens de diferentes autores através de livros, artigos e trabalhos acadêmicos relacionados aos temas: gestão da qualidade, controle da qualidade e melhoria contínua.

Etapa 2 – Caracterização da Empresa: Pesquisar a respeito da origem da empresa em estudo, bem como suas características (ramo de atuação, produtos fabricados, número de funcionários etc.). Na sequência, aplicar um diagnóstico avaliando o processo de fabricação dos produtos e o controle da qualidade existente, a fim de identificar as oportunidades de melhoria.

Etapa 3 – Elaboração da Proposta: Definir as atividades que serão realizadas em cada etapa do processo de melhoria da qualidade na empresa, bem como as ferramentas que serão utilizadas em cada uma delas. Na sequência, propor as ações para a empresa.

Etapa 4 – Implantação da Proposta: Capacitar envolvidos e implantar proposta de acordo com as atividades planejadas na etapa anterior.

Etapa 5 – Análise dos Resultados: Avaliar se os resultados esperados com a pesquisa foram alcançados, através de indicadores de desempenho referentes à qualidade dos processos e do produto.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A Paraná Fabril Indústria de Confeccões Ltda. é uma empresa de médio porte do ramo de confecção industrial, localizada em Maringá/PR. Foi fundada em 1993 e vem se posicionando como uma das mais conceituadas empresas do mercado promocional brasileiro, com participação ativa e representativa em todos os segmentos.

Seu objetivo inicial foi a fabricação de camisetas promocionais confeccionadas em malha 100% algodão, com o intuito de evidenciar e promover marcas, produtos e serviços oferecidos por empresas-clientes. Entretanto, no decorrer dos anos a Paraná Fabril diversificou sua linha de produtos com o objetivo de obter um maior destaque no mercado promocional.

3.2.1 Ambiente externo

O ambiente externo de uma empresa pode ser caracterizado basicamente por seus clientes, fornecedores e concorrentes.

- Clientes:

Os clientes da Paraná Fabril são principalmente grandes empresas que visam, através dos produtos promocionais, consolidar suas marcas em todo o território nacional. A Paraná Fabril atende clientes em diversas regiões do Brasil, através de representantes capacitados, atendendo grandes empresas, tais como: Ambev, Nestlé, Vivo, O Boticário, Dakota, Ferrero do Brasil, HSBC, TIM, Coca Cola, Medial Saúde, Avon, Natura, Unilver, Mitsubishi, Warner Bross e Loreal.

- Fornecedores:

A seguir são listados os principais tipos de fornecedores, de produtos e serviços, necessários para a existência da empresa.

a) **Fornecedores de produtos:**

- Materiais diretos: fio para tecelagem, produtos químicos de estamperia, linhas e fios de costura, aviamentos (zíper, botão, elástico etc.), caixas de papelão, embalagens etc.
- Materiais indiretos: materiais de manutenção, produtos de limpeza, materiais de escritório etc.

b) **Fornecedores de serviço:** tinturaria, bordado, facções e transporte.

Vale mencionar que a Paraná Fabril tem como estratégia possuir de um a três fornecedores fixos para os principais materiais e serviços necessários para a fabricação dos produtos, visando garantir a agilidade do processo industrial e, assim, atender aos prazos estabelecidos aos clientes.

- Concorrentes:

Os concorrentes diretos da Paraná Fabril são as indústrias do ramo de confecção que produzem camisetas e/ou artigos promocionais. Para minimizar os impactos das ações dos concorrentes, a empresa pesquisa a respeito dos pontos fortes e fracos de cada um e também suas estratégias, com o intuito de premeditar seus próximos passos e identificar como isso pode afetar a organização.

O maior diferencial da Paraná Fabril com relação às demais fábricas do ramo promocional é o fato desta terceirizar pouca parte do seu processo produtivo, o que garante à empresa maior domínio de todo o processo, permitindo assim o fornecimento de um produto com preço mais acessível e com um curto prazo de entrega.

3.2.2 Ambiente interno

Instalada em uma área de 8.000 m², com um quadro de 650 funcionários e uma capacidade produtiva de 750.000 peças por mês, a Paraná Fabril é responsável desde a fabricação da malha até a transformação da matéria-prima em produto acabado, terceirizando apenas tinturaria, bordado e parte da costura.

Seus produtos estão segmentados na fabricação de camisetas feitas de Pet, camisetas tradicionais, camisas pólo, regatas, acessórios (ex: bandanas, sacolas e aventais), moletom e confecções em geral. Seu portfólio de produtos pode ser visualizado na Figura 11.



Figura 11: Portfólio de produtos

A estrutura organizacional da empresa é composta pelos setores: Compras, Recursos Humanos, Técnico, Planejamento, Qualidade, Produção e Comercial, conforme apresentado no organograma da Figura 12.

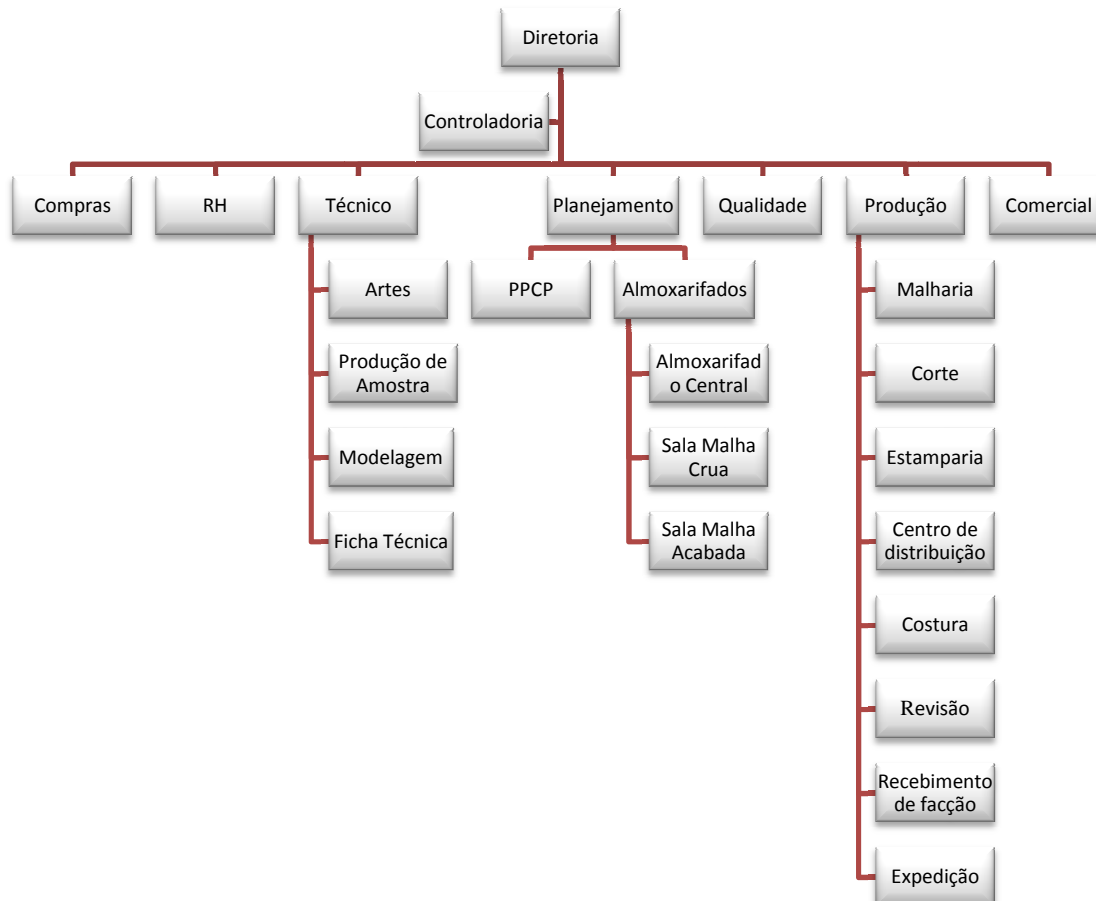


Figura 12: Organograma da empresa

Como pode ser visualizado no organograma, a empresa possui três almoxarifados: Sala de Malha Crua, Sala de Malha Acabada e Almoxarifado Central. No primeiro são estocadas as malhas cruas, ou seja, antes de serem tingidas, no segundo são estocadas as malhas tintas, que são aquelas que já passaram pelo processo de tingimento e estão prontas para serem cortadas, e no Almoxarifado Central são estocados materiais diversos, como aviamentos, materiais de manutenção, materiais de escritório, produtos de limpeza etc.

3.2.3 Descrição dos Processos Produtivos

O processo de confecção dos produtos da empresa se inicia a partir da solicitação de uma amostra do produto desejado, por parte do setor Comercial. A amostra é produzida e enviada ao cliente para aprovação. Se a mesma for aprovada, o vendedor estabelece junto ao cliente os detalhes do pedido, como: grade de tamanho, quantidade, composição da malha, prazo de entrega, entre outros. Assim que confirmada a venda, o setor Comercial emite um Pedido de Fábrica, via sistema *ERP*.

Na seqüência, o setor de PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção) analisa a necessidades de materiais para confecção do pedido (fio de malharia, etiquetas, aviamentos etc.), confrontando a quantidade que será consumida com o estoque disponível, e o setor de Compras fica responsável por providenciar os materiais.

Assim que o fio de malharia é entregue à empresa, inicia-se a confecção do pedido. Os principais processos industriais estão apresentados na Figura 13.



Figura 13: Mapa do processo produtivo

a) Malharia:

As malhas são desenvolvidas e produzidas em malharia própria, localizada em outra unidade da empresa, no Mato Grosso do Sul. Os teares permitem a confecção de diferentes composições de malha, como: 100% algodão, 96% algodão 4% elastano, entre outras. A Malharia também possui teares do tipo *body size*, os quais permitem a confecção de camisetas sem costura lateral. Atualmente, a capacidade produtiva deste processo é em torno de 170 toneladas de malha por mês.

b) Tinturaria (serviço terceirizado):

As malhas são enviadas da Sala de Malha Crua para a tinturaria, conforme a programação estabelecida pelo setor de PPCP. As malhas tintas são recebidas na Sala de Malha Acabada, onde os lotes são formados, armazenados e encaminhados para o processo de Corte, conforme programação do setor de PPCP.

c) Corte:

Antes de iniciar a operação de corte, os rolos de malha são revisados, com o objetivo de identificar se os mesmos apresentam alguma não-conformidade. Na seqüência, a malha é enfestada e cortada com base na modelagem, por meio de máquinas automáticas.

As peças cortadas são encaminhadas ao setor de Preparação, que separa as peças destinadas à Estamparia, Bordado ou diretamente à Costura, conforme as especificações da Ficha Técnica do produto. Assim que as partes estão prontas para serem costuradas, monta-se os lotes e os encaminha para o Centro de Distribuição Externa (CDE), que é responsável pela distribuição dos lotes para costura interna ou facções.

d) Estamparia:

Realiza o processo de estampagem das peças por meio de máquinas automáticas e em seguida passam as peças pela estufa para secagem da estampa. As peças estampadas retornam para o setor de Preparação, para montagem dos lotes a serem costurados.

O setor de Estamparia também é responsável pela elaboração das tintas e gravação dos quadros que serão utilizados no processo.

e) Bordado (serviço terceirizado):

Recebe os lotes de peças e realizam o processo de bordado, de acordo com as especificações da Ficha Técnica do produto. As peças bordadas são encaminhadas à fábrica para montagem dos lotes a serem costurados.

f) Costura:

Recebe os lotes do CDE, distribui as peças para as células de costura, conforme programação do PPCP, e realizam o processo de costura. O setor de Costura é dividido em dois grandes grupos, um é especializado na produção de camisetas de gola redonda

e o outro, na produção de camisetas de gola pólo, pois estes são os produtos que apresentam maior saída.

g) Revisão:

As peças costuradas são revisadas, verificando se estas apresentam falhas, como: ponto pulado, barra cortada, torção de malha, estampa falhada, entre outros. As falhas encontradas são separadas e as peças aprovadas são encaminhadas para o setor de Dobração e Expedição.

h) Dobração e Expedição:

As peças prontas são dobradas, embaladas e encaixotadas, conforme as especificações do pedido. Na seqüência as são expedidas aos clientes, conforme programação do setor de PPCP.

Para melhor compreensão do processo industrial da Paraná Fabril, foram desenhados os fluxogramas de movimentação. A Figura 14 apresenta a movimentação de materiais entre os setores industriais, incluindo os serviços terceirizados. A Figura 15 retrata o fluxograma do processo de confecção de uma camiseta tradicional.

Vale mencionar que para o desenvolvimento do trabalho só foi abordada unidade central da empresa, localizada no Paraná. Desta forma, não será abordado o processo de malharia, bem como os processos terceirizados.

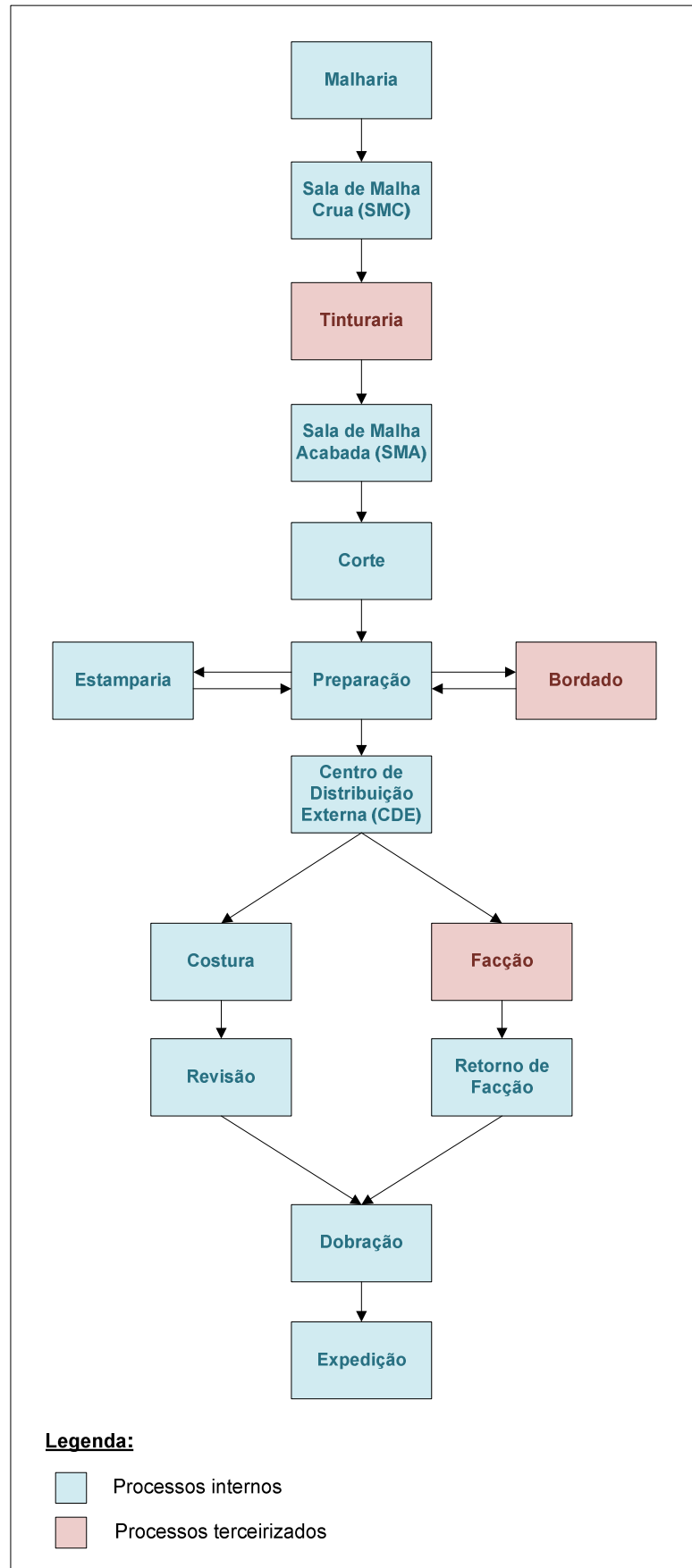


Figura 14: Fluxograma de movimentação de materiais

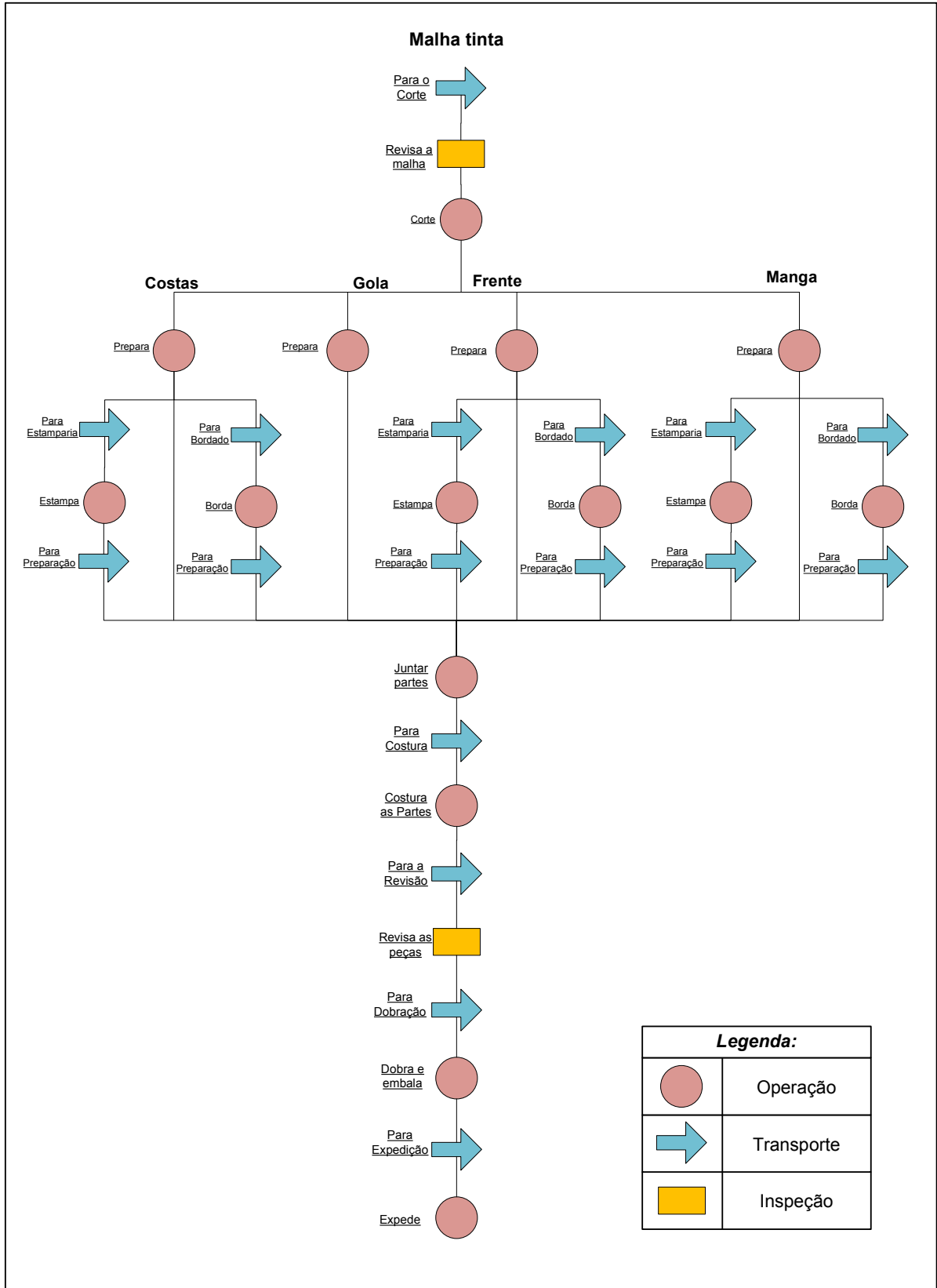


Figura 15: Fluxograma de processo de uma camiseta tradicional

3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DE MELHORIA

Como pode ser visualizado no fluxograma da Figura 15, o processo de confecção de uma camiseta apresenta apenas dois momentos de inspeção. A primeira inspeção é realizada nos rolos de malha, antes de seguirem para a operação de corte. Nesta inspeção, os colaboradores analisam a malha, com o auxílio de uma máquina revisora para tecidos (Figura 16), identificando as não-conformidades (ex: furos e manchas), se houver. As não-conformidades identificadas são separadas somente depois das peças serem cortadas, para não interferir o processo de corte.



Figura 16: Máquina revisora para tecidos

A segunda inspeção é realizada somente quando as peças já estão costuradas, no setor de Revisão, conforme mencionado anteriormente. Este setor está alocado ao final do processo de costura e é responsável por revisar todas as peças confeccionadas e separar as que não estão conforme os padrões, classificando-as em segunda qualidade ou consertos. As principais atividades do setor são apresentadas na Figura 17.

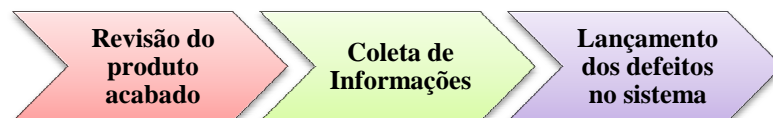


Figura 17: Atividades desempenhadas pelo setor de Revisão

- a) **Revisão do produto acabado:** os colaboradores do setor de revisão são responsáveis por analisar todas as peças confeccionadas, verificando se há defeitos e possibilidade de consertos, com o auxílio de gabaritos revisores específicos para camisetas. As peças a serem revisadas são posicionadas no gabarito, conforme apresentado na Figura 18,

de modo a verificar se existe algum defeito de malha, costura, estampa e/ou bordado. O setor de costura trabalha com o *layout* em células, e ao final de cada célula de costura está posicionado um gabarito revisor, conforme apresentado na Figura 19.



Figura 18: Gabarito revisor para camisetas

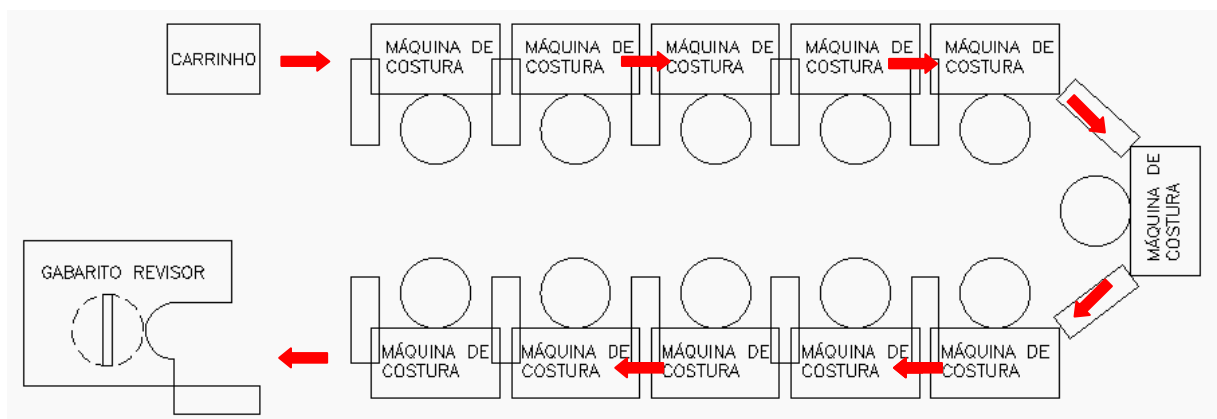


Figura 19: Layout da célula de costura

- b) **Coleta de informações:** O setor de costura é abastecido a cada hora, desta forma o colaborador responsável pela revisão, analisa as peças da hora, conforme vão sendo confeccionadas e preenche a ficha apresentada no Quadro 5. No campo “2ª qualidade” é preenchida a quantidade de defeitos da hora e no campo “consertos” a quantidade de consertos realizados. Só são realizados consertos de costura.

CONTROLE DE CONSERTOS E 2ª QUALIDADE			
Revisora:		Nº Controle Qual.:	
Célula:	Turno:	Data: / /	
Hora	Nº de pçs revisadas	Consertos	2ª Qualidade

Quadro 5: Ficha de controle de defeitos e consertos

- c) **Lançamentos dos defeitos no sistema:** ao final de cada turno, o encarregado do setor de Revisão recolhe as fichas preenchidas, analisa todas as peças com defeito que foram separadas e as classifica de acordo com o processo industrial que originou o defeito. Por exemplo, se ocorreu uma estampa falhada, o defeito é classificado como “Estamparia”. Em seguida, os defeitos são lançados no sistema *ERP* da empresa, classificando-os em: fiação, tecelagem, tinturaria, corte, estamparia, costura e facções.

As informações registradas no sistema *ERP* permitem apenas verificar a quantidade de defeitos ocorridos em determinado período, somente identificando-os por processo produtivo que originou o defeito. Conseqüentemente, estes dados são dificilmente utilizados pela empresa, pois não identifica o tipo de falha ocorrida. Por exemplo, supondo que no período de um mês identificou-se que o setor de Costura foi o que apresentou maior quantidade de defeitos, não é possível identificar a causa real da não-conformidade, podendo ser esta decorrente de falhas do operador, na máquina, condições ambientais, entre outros. Ou seja, tais informações limitam a tomada de decisão baseada em fatos.

Outro ponto crítico no processo produtivo da empresa, é que muitas falhas que ocorreram no início do processo, como falhas de corte, ou de estamparia, só são separadas na revisão final, com as peças já costuradas, o que acarreta em desperdícios de tempo, recursos humanos e materiais.

Foi observado durante o trabalho de campo que no setor de Dobração e Expedição são encontradas peças com defeito no momento de embalá-las, ainda que tenham sido aprovadas no processo de Revisão. Deste modo, subtende-se que o processo de revisão precisa de uma análise mais detalhada para identificar pontos de melhoria.

A partir da análise do processo industrial e das informações apresentadas nesta seção, foram listadas as seguintes Oportunidades de Melhoria (OM):

- a) O processo de revisão é deficiente na avaliação dos produtos acabados;
- b) O controle de qualidade atua somente no final do processo produtivo, dificultando a tomada de ações corretivas;
- c) O processo não propicia a identificação dos tipos de defeitos e retrabalhos ocorridos nos lotes produzidos, dificultando a tomada de ações de melhoria;

3.4 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE MELHORIA CONTÍNUA

Com o mapeamento dos processos e o diagnóstico da empresa foi desenvolvido e proposto um plano de atividades de melhoria contínua. O objetivo é destacar as ações para cada uma das OM, conforme descritas no Quadro 6.

Oportunidades de Melhoria (OM)	Melhorias Propostas
a) O processo de revisão é deficiente na avaliação dos produtos acabados	<ul style="list-style-type: none"> - Criar uma ferramenta para avaliação da eficiência do processo de revisão - Se identificada que a eficiência não está satisfatória, propor ações de melhoria
b) O controle de qualidade atua somente no final do processo produtivo	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar indicadores de desempenho da qualidade do processo - Implantar a inspeção dos lotes em produção nos setores de Corte, Estamparia e Costura
c) O processo não propicia a identificação dos tipos de defeitos e retrabalhos ocorridos nos lotes produzidos	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar um catálogo com as falhas que podem ocorrer nos processos produtivos - Verificar viabilidade de lançamento das não-conformidades catalogadas no Sistema ERP

Quadro 6: Melhorias propostas à empresa

Neste caso, foi utilizado o ciclo *PDCA* como procedimento para promover as melhorias planejadas, destacadas na Figura 20. A seguir serão detalhadas as atividades propostas para cada etapa do ciclo *PDCA*, bem como seus objetivos.

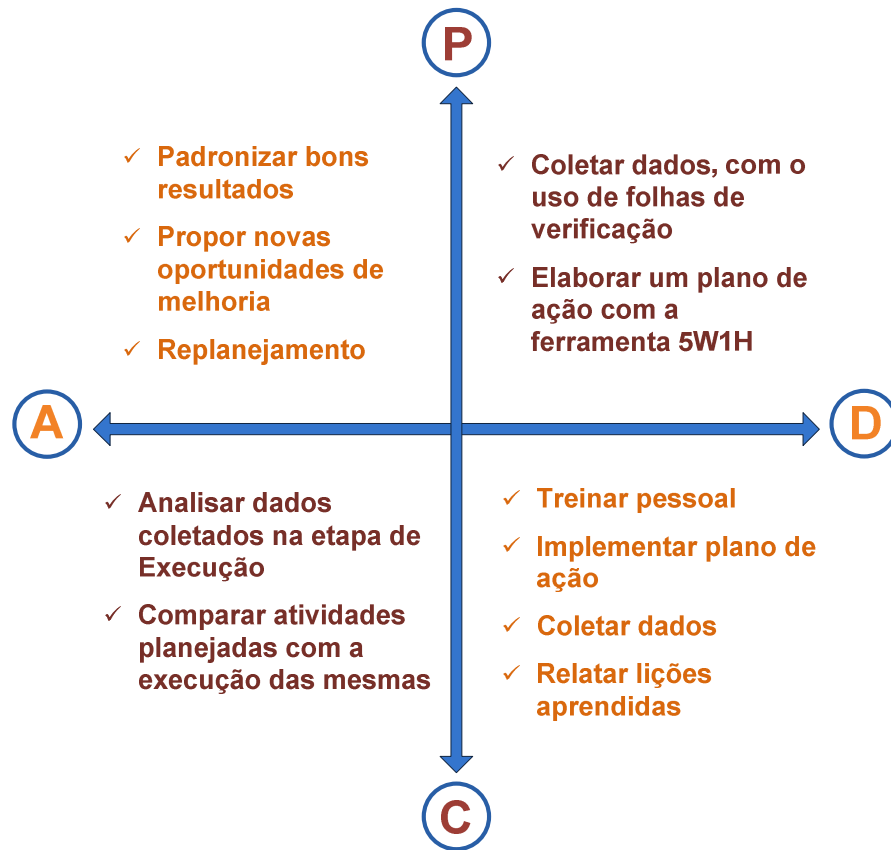


Figura 20: Atividades planejadas para cada etapa do Ciclo *PDCA*

i. **P (Planejamento):**

Para o planejamento das atividades foi definido que inicialmente seriam estabelecidas as metas a serem obtidas com as melhorias propostas, e na sequência traçadas as atividades, prazos e responsáveis pelo cumprimento das mesmas, com o auxílio da ferramenta *5W1H*.

Também foi estabelecida a realização de uma coleta de dados ainda na etapa de planejamento, com o objetivo de diagnosticar a situação da empresa e, assim, obter dados para comparação na etapa de Verificação.

ii. **D (Execução):**

Nesta etapa de Execução determinou-se a realização de treinamentos direcionados aos envolvidos com as atividades de melhoria, a fim de alinhar expectativas e padronizar a coleta dos dados.

A execução propriamente dita consiste na realização das atividades planejadas na etapa anterior, devendo-se atentar a eventuais mudanças que podem ocorrer com relação ao planejamento. Simultaneamente à execução foram planejadas coletas de dados, para que sirvam de base para a próxima etapa (Verificação).

Também se determinou que na etapa de Execução do ciclo *PDCA* devem ser registradas as lições aprendidas no decorrer do processo de implantação das melhorias, visando auxiliar no replanejamento das atividades que será realizado na última etapa do ciclo (Atuação Corretiva).

iii. **C (Verificação):**

Na etapa de Verificação as atividades executadas devem ser comparadas com aquelas propostas no planejamento. O objetivo é verificar se as metas almejadas foram alcançadas. Os dados coletados nas duas etapas anteriores devem ser analisados e confrontados, a fim de obter informações mais úteis para a tomada de decisão.

iv. **A (Atuação Corretiva):**

Foi estabelecido dividir as ações realizadas em duas categorias: Ações Aprovadas e Ações a serem Revistas, visando direcionar o próprio ciclo *PDCA*. As ações aprovadas devem ser padronizadas no sistema produtivo. Já as ações consideradas com baixo desempenho devem ser analisadas e revisadas.

Para iniciar um novo ciclo *PDCA* deve ser realizado um replanejamento das atividades desenvolvidas e, também, inserir novas ações para as OM identificadas.

3.5 EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES E ANÁLISE DE RESULTADOS

3.5.1 Planejamento (P)

As melhorias propostas à empresa foram discutidas em reuniões semanais do chamado Comitê da Mudança. Este comitê foi criado no início do ano de 2010 para implantar algumas ações de melhoria na empresa. Fazem parte do comitê o Supervisor do setor Planejamento, o Supervisor da Produção, a Analista de Qualidade, o Gerente de RH e um Consultor contratado para auxiliar nas mudanças.

O foco inicial do Comitê da Mudança consistia em analisar as atividades desempenhadas pelo setor de PPCP e os processos produtivos e, então, propor ações a fim de alcançar uma maior produtividade. Entretanto, com a apresentação das melhorias propostas com a pesquisa de

campo, o comitê passou a ser responsável, também, por acompanhar a execução das atividades de melhoria na qualidade do produto e do processo.

Ao analisar as melhorias propostas, o Comitê da Mudança achou conveniente avaliar a eficiência do processo de Revisão antes do planejamento das atividades, com o objetivo de verificar se o processo realmente apresentava deficiências.

Para esta avaliação acompanhou-se seis horas da produção, retirando 10 peças aleatórias de cada revisora a cada hora, totalizando 60 peças analisadas por revisora. A empresa possui 16 revisoras e cada uma possui um número de Controle de Qualidade (CQ) para identificar as peças aprovadas pela revisão.

Foram coletadas peças que haviam sido aprovadas pelas revisoras, e era analisado se existiam itens fora dos padrões de qualidade, ou seja, que não deveriam ter sido aprovadas. E foi definido que a eficiência das revisoras seria calculada pela porcentagem de peças de 1ª qualidade dentre as peças analisadas. A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos com a avaliação.

Tabela 2: Avaliação da eficiência do setor de Revisão – Junho de 2010

Nº do C.Q.	Qtde pçs analisadas	Qtde NC	Eficiência
01	60	9	85,00%
02	60	10	83,33%
03	60	6	90,00%
04	60	20	66,67%
05	60	5	91,67%
06	60	14	76,67%
07	60	7	88,33%
08	60	8	86,67%
09	60	3	95,00%
10	60	10	83,33%
11	60	14	76,67%
12	60	9	85,00%
13	60	2	96,67%
14	60	8	86,67%
15	60	12	80,00%
16	60	10	83,33%
TOTAL	960	147	84,69%

Como pode ser visualizado na Tabela 2, a eficiência do processo realmente não estava satisfatória, pois deve ser considerado o fato de que as peças aprovadas na revisão final, são embaladas e encaminhadas ao cliente. Com o objetivo de melhorar esta deficiência do processo, decidiu-se que a proposta de criação de uma ferramenta para avaliação da eficiência do processo de revisão seria implementada.

Foi determinado no planejamento das atividades que esta ferramenta deverá possibilitar a geração de relatórios mensais com a eficiência de cada revisora, visando futuramente premiar as revisoras de acordo com seu desempenho. Deste modo, foram planejadas as seguintes atividades para esta proposta de melhoria:

- i. Aplicar um treinamento às revisoras;
- ii. Definir critérios para avaliação do desempenho do processo de revisão;
- iii. Criar uma planilha eletrônica para compilação dos dados;
- iv. Implantar avaliação da eficiência do processo;
- v. Emitir relatórios com gráficos para análise.

Para o planejamento das demais propostas de melhoria não se viu a necessidade da realização de coleta de dados. Sendo assim, foram listadas algumas atividades para execução das melhorias.

Para a implantação de indicadores de desempenho da qualidade do produto e do processo foram definidas as seguintes atividades:

- i. Definir critérios a serem avaliados;
- ii. Definir o desempenho esperado;
- iii. Criar indicadores de desempenho.

Para a implantação da inspeção dos lotes em produção o Comitê da Mudança planejou as atividades a seguir:

- i. Definir critérios para inspeção dos lotes;
- ii. Elaborar uma folha de verificação para inspeção;
- iii. Capacitar inspetor;
- iv. Implantar inspeção dos lotes em produção;
- v. Emitir relatórios com gráficos para análise.

Para a elaboração do catálogo com as falhas que podem ocorrer nos processos produtivos, decidiu-se iniciá-lo pelos processos internos, pois estes são mais fáceis de serem controlados, e futuramente catalogar as falhas decorrentes dos processos externos, como: tinturaria e bordado. Este catálogo foi nomeado como: Catálogo de Não-Conformidades.

Assim, foram determinadas as seguintes atividades para esta proposta de melhoria:

- i. Estudar os tipos de falhas decorrentes dos processos de Corte, Estamparia e Costura;
- ii. Criar uma lista com as não-conformidades de cada processo produtivo;
- iii. Codificar não-conformidades;
- iv. Fotografar não-conformidades;
- v. Elaborar catálogo de não-conformidades.

Finalmente, para verificar a viabilidade de lançamento das não-conformidades catalogadas no Sistema *ERP*, o Comitê da Mudança determinou as atividades a seguir:

- i. Elaborar proposta;
- ii. Apresentar proposta à Diretoria;
- iii. Verificar viabilidade da proposta.

Para cada atividade listada foi definido o local de execução, o responsável e o prazo para sua conclusão. E para cada melhoria proposta foi definido um objetivo. Para tanto foi utilizada a ferramenta *5WIH*.

O detalhamento do planejamento das atividades, conforme descrito acima, pode ser visualizado no Quadro 7.

O quê?	Como?	Onde?	Quem?	Quando?	Por quê?
Criar uma ferramenta para avaliação da eficiência do processo de revisão	Aplicar um treinamento às revisoras	Setor Qualidade	Analista	jun/10	Para avaliar o desempenho do processo de Revisão final
	Definir critérios para avaliação do desempenho do processo de revisão	Dpto Industrial	Comitê da Mudança	jun/10	
	Criar uma planilha eletrônica para compilação dos dados	Setor Qualidade	Estagiário	jul/10	
	Implantar avaliação da eficiência do processo	Setor Revisão	Encarregado	ago/10	
	Emitir relatórios com gráficos para análise	Setor Qualidade	Estagiário	Todo início de mês	
Implantar indicadores de desempenho da qualidade do processo	Definir critérios a serem avaliados	Dpto Industrial	Comitê da Mudança	jun/10	Para mensurar e avaliar a qualidade dos processos industriais e dos produtos
	Definir o desempenho esperado	Dpto Industrial	Comitê da Mudança	jun/10	
	Criar indicadores de desempenho	Dpto Industrial	Comitê da Mudança	jun/10	
Implantar a inspeção dos lotes em produção	Definir critérios para inspeção dos lotes	Dpto Industrial	Comitê da Mudança	jun/10	Para que os lotes não sejam analisados somente no final do processo produtivo
	Elaborar uma folha de verificação para inspeção	Setor Qualidade	Estagiário	jun/10	
	Capacitar inspetor	Setor Qualidade	Analista	jun/10	
	Implantar inspeção dos lotes em produção	Setores Produtivos	Inspetor	jul/10	
	Emitir relatórios com gráficos para análise	Setor Qualidade	Estagiário	Todo início de mês	
Elaborar um catálogo com as falhas que podem ocorrer nos processos produtivos	Estudar os tipos de falhas decorrentes dos processos de corte, estamparia e costura	Setor Qualidade	Estagiário	jul/10	Para padronizar as informações e obter dados mais valiosos com relação à ocorrência de não-conformidades
	Criar uma lista com as não-conformidades de cada processo produtivo	Setor Qualidade	Estagiário	jul/10	
	Codificar não-conformidades	Setor Qualidade	Estagiário	jul/10	
	Fotografar não-conformidades	Setor Qualidade	Estagiário	ago/10 e set/10	
	Elaborar catálogo de não-conformidades	Setor Qualidade	Estagiário	ago/10 e set/10	
Verificar viabilidade de lançamento das não-conformidades catalogadas no Sistema ERP	Elaborar proposta	Setor Qualidade	Estagiário	out/10	Para obter informações mais específicas de modo a facilitar a tomada de decisão
	Apresentar proposta à Diretoria	Setor Qualidade	Estagiário	out/10	
	Verificar viabilidade da proposta	Diretoria	Diretor	out/10	

Quadro 7: Plano de ação para alcance das melhorias propostas - 5W1H

3.5.2 Execução (D)

- **Avaliação da eficiência do processo de Revisão:**

Inicialmente as revisoras receberam um treinamento que descrevia como analisar uma peça acabada, passo a passo. Optou-se por um treinamento coletivo e por acompanhar as revisoras individualmente nos dias seguintes, a fim de sanar as possíveis dúvidas.

Para a elaboração do treinamento foram definidos os principais pontos a serem inspecionados, tanto nas camisetas de gola redonda quanto nas camisetas de gola pólo, e foi estudado o método mais adequado de efetuar a inspeção. Em seguida, uma revisora foi convidada a simular a revisão para uma filmagem, a qual foi utilizada na apresentação de treinamento para as demais revisoras.

O treinamento ressaltou a importância da qualidade para a indústria, exibindo um vídeo demonstrativo do passo a passo do novo método de revisão e exemplos de não-conformidades que não devem ser passadas a diante. Ao final da apresentação, as dúvidas foram esclarecidas. O conteúdo do treinamento pode ser visualizado no Apêndice A.

Na sequência ficou determinado que a Encarregada pelo setor de Revisão ficasse responsável por analisar vinte peças aprovadas por cada revisora diariamente, a fim de calcular a eficiência das mesmas ao final do mês. Para tanto foi elaborada a folha de verificação apresentada no Quadro 8, a ser preenchida pela Encarregada no momento da inspeção.

Na folha de verificação devem ser preenchidos dados para identificação da revisora, caracterização dos itens analisados e as não-conformidades encontradas, dividindo-as em defeitos e consertos. Para compilação dos dados foi elaborada um conjunto de planilhas eletrônicas. Esta ferramenta contém uma planilha para cada revisora, apresentando suas respectivas eficiências diárias, e uma planilha que resume os dados alimentados, apresentando a eficiência mensal de cada revisora. Esta última planilha pode ser visualizada no Quadro 9.

Além do cálculo da eficiência das revisoras, a ferramenta desenvolvida permite a geração de Gráficos de Pareto, apresentando os tipos de defeitos e consertos que foram aprovados pela revisão, bem como suas respectivas quantidades. As informações também podem ser estratificadas por turno de trabalho, por revisora, por Ordem de Produção (OP) ou por período.

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA REVISÃO DOS PRODUTOS ACABADOS		Data: ____/____/____																				
Nº DO CQ	REVISORA	CLIENTE	PRODUTO	OP	LOTE	QTDE. INSPECIONADA	GOLA REDONDA														Total de Defeitos	Total de
							Fiação	Tecelagem	Tinturaria	Corte	Estamparia	Costura	Mancha	Máquina Reta	Máquina	Overloque	Caseadeira	Botoneira	Galoneira	Barra		

Quadro 8: Folha de verificação de avaliação da Revisão Final

TURNO		GOLA	Nº DO CQ	REVISORA	QTDE. INSPECIONADA	DEFEITOS								CONCERTOS									TOTAL DE PQS NC	% DE PQS NC	EFICIÊNCIA REVISORA					
						Flaço	Tecelagem	Tinturaria	Corte	Estamparia	Costura	Mancha	Totale Defeitos	Máquina Reta	Overloque	Casadeira	Botonçira	Gal. Barra	Gal. Gola	Barra Manga	Mancha	Pgs com linha				Totale Concertos				
2ª	Polo	Redonda	01																		0	0			0		.			
			02																				0	0			0		.	
			03																					0	0			0		.
			04																					0	0			0		.
			05																					0	0			0		.
			06																					0	0			0		.
			07																					0	0			0		.
			08																					0	0			0		.
	Redonda	09																					0	0			0		.	
		10																					0	0			0		.	
		11																					0	0			0		.	
		12																					0	0			0		.	
		13																					0	0			0		.	
		14																					0	0			0		.	
		15																					0	0			0		.	
		16																					0	0			0		.	
TOTAL					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.		

Quadro 9: Planilha de para cálculo da eficiência individual das revisoras

- **Indicadores de desempenho da qualidade:**

Com o objetivo de avaliar a qualidade do processo de Revisão Final, criou-se o indicador:

- ✓ Eficiência da revisão dos produtos acabados.

Este indicador é mensurado por meio da avaliação realizada pela Encarregada do setor de Revisão, conforme descrito no tópico anterior. E para avaliar a qualidade dos processos de Corte, Estamparia e Costura, foram determinados os seguintes indicadores de desempenho:

- ✓ Porcentagem de peças não-conformes do processo de Corte;
- ✓ Porcentagem de peças não-conformes do processo de Estamparia;
- ✓ Porcentagem de peças não-conformes do processo de Costura.

Estes indicadores foram mensurados durante a etapa de Execução através da inspeção dos lotes em produção, que será detalhada no próximo tópico.

- **Inspeção dos lotes em produção:**

Para a inspeção dos lotes em produção, a idéia inicial era a contratação três inspetores, de modo que cada um permanecesse em um setor específico, inspecionando todos os lotes produzidos, por amostragem, de modo a aceitar ou rejeitar os mesmos. No entanto, a proposta foi adaptada, visando se adequar melhor à realidade e disponibilidade da empresa.

Levando em consideração a estratégia adotada pela empresa de estabelecer curtos prazos de entrega, e também à cultura organizacional de não controlar a qualidade do processo, decidiu-se por iniciar com uma inspeção educativa. Nesta inspeção os lotes não seriam reprovados, mas analisados de modo a identificar não-conformidades e atuar em cima das mesmas.

Assim, foi definida a contratação de um inspetor da qualidade, onde o mesmo acompanharia os setores produtivos de Corte, Estamparia e Costura, alertando-os com relação às não-conformidades identificadas na inspeção, e buscando ações para evitá-las. Para a realização das inspeções foi elaborada a ficha apresentada na Figura 21.

FICHA DE INSPEÇÃO DE QUALIDADE			
Setor: _____		Data: _____	
Produto: _____	OP: _____	Qtde lote: _____ pçs	
Cliente: _____	Lote: _____	Qtde amostra: _____ pçs	
Relação de Consertos		Relação de Defeitos	
Descrição	Qtde de peças	Descrição	Qtde de peças
Total		Total	
Total de não-conformidades: _____ pçs		Porcentagem de não-conformidades: _____ %	
Avaliação do Controle de Qualidade para o lote			
<input type="checkbox"/> APROVADO		<input type="checkbox"/> REPROVADO Autorizado por: _____	
<input type="checkbox"/> Aprovado com ressalvas _____			
_____		_____	
visto do(a) inspetor(a)		visto responsável Setor	

Figura 21: Ficha de inspeção

Para direcionar o trabalho do inspetor, são gerados relatórios diários com os pedidos que estão em produção e estabelecida uma lista de pedidos prioritários. As prioridades são estabelecidas considerando o tamanho do pedido, as características do produto e o cliente.

O inspetor foi contratado no mês de Junho de 2010, passou por um período de capacitação e deu início às suas atividades no início do mês de Julho.

- **Catálogo de Não-Conformidades:**

Durante a pesquisa de campo optou-se por catalogar apenas as não-conformidades decorrentes dos processos internos, porém futuramente pretende-se catalogar as demais não-conformidades.

Neste sentido, foi decidido estabelecer intervalos de códigos para cada processo de transformação realizado no produto, desde a obtenção do fio até a costura das partes, conforme apresentado no Quadro 10.

Código	Origem da NC
0001 a 0100	Fiação
0101 a 0200	Malharia
0201 a 0300	Tinturaria
0301 a 0400	Aviamentos
0401 a 0500	Corte
0501 a 0600	Estamparia
0601 a 0700	Bordado
0701 a 0800	Costura
0801 a 0900	Facções

Quadro 10: Codificação das não-conformidades

Através de um acompanhamento dos processos de Corte, Estamparia e Costura, foi possível identificar as principais falhas que podem ocorrer nos mesmos, ocasionando não-conformidades nas peças. Estas falhas foram listadas, codificadas e descritas, conforme apresentadas nos Quadros 11, 12 e 13.

Com as não-conformidades descritas e codificadas, as mesmas foram ilustradas por meio de fotografias obtidas de falhas ocorridas nos processos da empresa. O Apêndice B apresenta o catálogo elaborado com as não-conformidades provenientes do processo de Costura.

CORTE		
Código	Não-Conformidade	Descrição da Não-Conformidade
0401	Bordas desfiadas	Quando as lâminas de corte estão mal afiadas.
0402	Bordas fundidas	Fusão da extremidade das peças cortadas devido ao aquecimento da lâmina de corte (malhas/tecidos de fibras sintéticas).
0403	Bordas repuxadas	Quando a lâmina de corte prende um fio, deixando a malha/tecido franzida.
0404	Corte mal feito	Corte tortuoso, quando não se segue o risco.
0405	Pique inadequado	Pique fora do posição estipulada na modelagem, devido a falhas no enfiado ou na operação de corte.
0406	Empapuçado	Malha apresentando ondulações ao ser enfiada.
0407	Peça maior	Peça maior que as medidas estipuladas na Ficha Técnica, devido a falhas no enfiado do tecido.
0408	Peça menor	Peça menor que as medidas estipuladas na Ficha Técnica, devido a falhas no enfiado do tecido.

Quadro 11: Não-conformidades do processo de Corte

ESTAMPARIA		
Código	Não-Conformidade	Descrição da Não-Conformidade
0501	Cisco no quadro	Falha na estampa de pequena dimensão devido à aderência de corpos estranhos na parte inferior do quadro.
0502	Encolhimento da malha na estufa	Encolhimento da parte estampada após passar pela estufa, devido à temperatura inadequada ao tipo da malha.
0503	Estampa borrada	Excesso de tinta no contorno da estampa ou em outra parte do produto.
0504	Estampa falhada	Falha localizada devido a dobras na malha/tecido no momento de estampar.
0505	Estampa fraca	Falha localizada devido a falta de pasta e/ou erros de regulação.
0506	Estampa manchada	Diferentes tonalidades na mesma estampa.
0507	Estampa na parte errada	Estampa aplicada na parte errada da peça. Ex: estampa que deveria ser aplicada na frente ser aplicada nas costas.
0508	Estampa no avesso	Estampa ou termocolante feita no lado avesso na peça.
0509	Estampa rachada	Estampa com rachaduras aparentes quando a malha/tecido é tencionada.
0510	Estampa trocada	Estampa ou termocolante em desacordo com o layout ou amostra aprovada.
0511	Excesso de cola	Resíduo de cola que permanece no tecido. Válido para estampa e termocolante.
0512	Falta de aderência do termocolante	Termocolante com partes soltas ou facilidade de soltar-se.
0513	Fora de encaixe	Deslocamento de uma ou mais cores da posição original do desenho.
0514	Fora de posição	Estampa ou termocolante fora da posição especificada no layout, ficha técnica ou amostra aprovada.
0515	Fraca solidez	Desbotamento da cor de uma ou mais cores da estampa, após ter sido submetido a teste de solidez à lavagem.
0516	Má qualidade do transfer	Quando o transfer não tem o desempenho esperado. Ex: papel do transfer não se solta como deveria.
0517	Manchou ao lavar	Mancha colorida, em geral nas cores de uma ou mais pastas da estampa.
0518	Quadro furado	Mancha causada pelo excesso de pasta na malha proveniente do rompimento do quadro.
0519	Queimado da máquina	Alterações na tonalidade da malha, devido à temperatura inadequada da estufa.
0520	Respingo	Mancha em forma de pingos, devido a flacidez da tela, excesso de pasta no quadro, colocação inadequada de pasta no quadro e/ou tela mal lavada.
0521	Risco na estampa	Risco na estampa devido à cisco na tinta ou no rodo de estampar.
0522	Sujeira	Poeira, graxa, óleo, tinta de estamparia, tinta de caneta ou carimbro, entre outras sujeiras provenientes do processo de estamparia.
0523	Variação da cor	Variação de uma estampa para outra, devido a alterações no processo produtivo. Ex: consistência da tinta.
0524	Variação na cromia	Variação na tonalidade da estampa devido à cromia (combinação de quatro cores que permite obter diversas variações de tons na mesma estampa).

Quadro 12: Não-conformidades do processo de Estamparia

COSTURA		
CÓDIGO	NÃO CONFORMIDADE	DESCRIÇÃO
0701	Aviamento fora de posição	Posicionamento do aviamento divergente das especificações da Ficha Técnica. Ex: botão, ilhós, rebite, zíper, entre outros.
0702	Bainha irregular	Falhas de costura ocorridas na bainha: peça curta; barra cortada; barra torta etc.
0703	Caseado	Linha arrebetada. Ou caseado fora de posição.
0704	Cor da linha trocada	Cor da linha em desacordo com o especificado na Ficha Técnica.
0705	Corte de máquina	Corte ou buraco provocado pela faca ou calcador da máquina.
0706	Corte de tesoura	Corte, geralmente triangular, provocado pelo uso incorreto da tesoura.
0707	Costura com pregas	Pregas na costura devido a sobras de tecido ou por falha da operadora.
0708	Costura desencontrada	Falha da operadora na junção das partes.
0709	Costura escapada	Falha da operadora na junção das partes, ou em outro processo de costura estabelecido na Ficha Técnica.
0710	Costura frouxa	Pontos maiores que o especificado.
0711	Costura irregular	Quando se produz alternadamente pontos folgados e pontos apertados.
0712	Costura passada	Aparecimento da linha de costura na bainha do lado direito, quando deveria ser invisível.
0713	Costura torta	Seguimento incorreto da direção da costura.
0714	Etiqueta mal posicionada	Falhas ocorridas no momento de costurar a etiqueta na peça. Ex: etiqueta torta, etiqueta fora de posição, etiqueta escapada, etiqueta virada etc.
0715	Falta de arremate	Costura sem arremate ocasionada quando a operadora não passa a linha no embutidor, ou por máquina
0716	Falta de aviamento	Falta de um ou mais aviamentos especificados na Ficha Técnica. Ex: botão, ilhós, rebite, zíper, entre outros.
0717	Fora de medidas	Peças em que as dimensões não estão de acordo com a tabela de medidas especificada na Ficha Técnica.
0718	Furo de agulha	Quebra do fio causando um furo, devido à agulha danificada ou inadequada (rombuda). Ou furo de agulha por ter passado pelo processo de conserto.
0719	Gola mal distribuída	Distribuição irregular da gola ou gola mal embutida.
0720	Junção das partes	União inadequada das partes. Ex: parte da frente com parte da frente, ou parte das costas com parte das costas.
0721	Peças inacabadas	Peças em que faltam algum tipo de operação.
0722	Peitilho descentralizado	Quando a marcação da posição do peitilho é feita fora da especificação.
0723	Peitilho irregular	Peitilho torto e/ou com costura mal acabada devido a erros de operação ou máquina desregulada.
0724	Pespointo irregular	Quando a operadora não utiliza o pé de guia.
0725	Ponto pulado	Não entrelaçamento da linha de costura da lançadeira com a da agulha, não formando um ou mais pontos de costura, provocando a não continuidade da união das
0726	Rebarba	Sobra de malha/tecido ao longo da costura. Ocorre geralmente em costura de bainha.
0727	Sujeira	Poeira, graxa, óleo, tinta de caneta ou carimbro, entre outras sujeiras provenientes do processo de costura.

Quadro 13: Não-conformidades do processo de Costura

3.5.3 Verificação (C)

Nesta etapa foram analisados os dados coletados durante a etapa de execução das atividades de melhoria, com o objetivo de verificar se houve evolução no decorrer da implantação das ações e, assim, avaliar se os objetivos foram alcançados.

A seguir serão apresentados e analisados os indicadores de desempenho implantados, a fim de mensurar os resultados obtidos com a melhoria. Foram coletados dados referentes aos meses de Julho, Agosto e Setembro de 2010.

- **Eficiência da revisão dos produtos acabados:**

A ferramenta para avaliação do processo de revisão foi elaborada no mês de Julho de 2010. Sendo assim, as coletas de dados se iniciaram apenas no mês de Agosto.

A Tabela 3 apresenta a eficiência individual das revisoras, identificando-as pelo número do Controle de Qualidade, bem como a eficiência geral do setor de Revisão. É feita uma comparação entre o mês de Junho, quando não haviam sido implantadas melhorias, e os meses de Agosto e Setembro. O gráfico da Figura 22 ilustra o comportamento da eficiência do processo de revisão no decorrer dos meses.

Tabela 3: Eficiência mensal das revisoras

Nº do C.Q.	Eficiência Junho	Eficiência Agosto	Eficiência Setembro
01	85,00%	-	92,74%
02	83,33%	88,36%	91,07%
03	90,00%	95,44%	97,37%
04	66,67%	75,00%	86,38%
05	91,67%	93,22%	95,07%
06	76,67%	81,03%	89,17%
07	88,33%	95,18%	97,54%
08	86,67%	94,43%	95,33%
09	95,00%	95,12%	96,36%
10	83,33%	90,34%	89,22%
11	76,67%	82,96%	90,17%
12	85,00%	90,35%	93,22%
13	96,67%	96,72%	98,00%
14	86,67%	92,07%	97,54%
15	80,00%	93,28%	97,89%
19	83,33%	88,73%	91,09%
TOTAL	84,69%	90,11%	93,66%

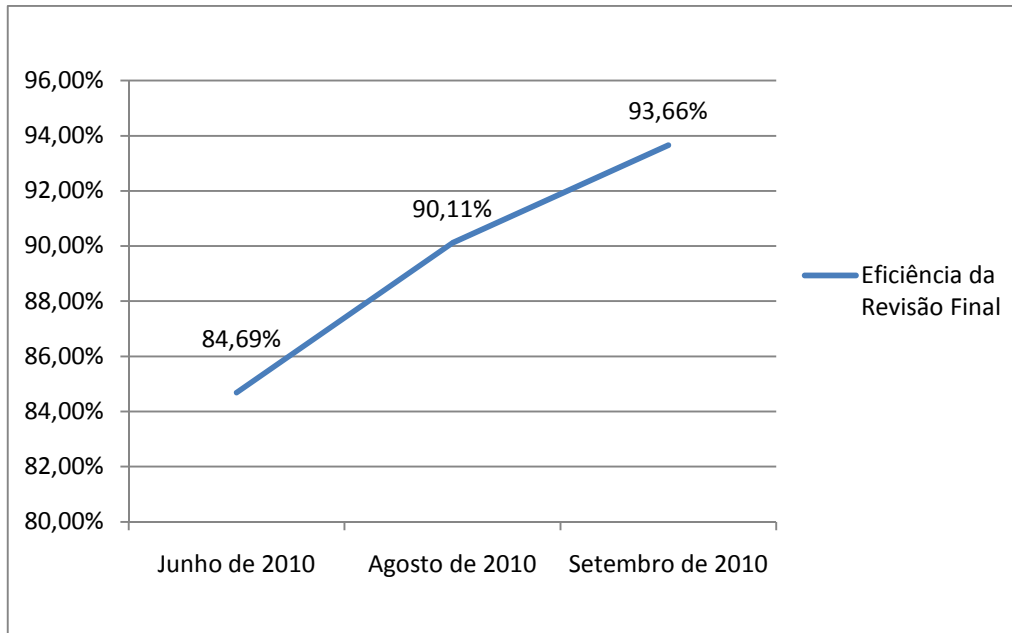


Figura 22: Gráfico da eficiência da revisão dos produtos acabados

Pela análise do gráfico é possível afirmar que o treinamento passado às revisoras foi bem sucedido, pois entre os meses de Junho e Agosto a eficiência geral da revisão aumentou em 5,42%. Percebe-se também que a eficiência do processo não estacionou após o avanço devido ao treinamento, pois entre os meses de Agosto e Setembro a eficiência ainda houve um aumento de 3,55%. Provavelmente este aumento se dá devido à avaliação realizada diariamente pela Encarregada do setor de Revisão, buscando assim inserir uma cultura de monitoramento contínuo.

- **Porcentagem de peças não-conformes do processo de Corte:**

A Tabela 4 apresenta a porcentagem de peças não-conformes encontradas nas inspeções realizadas no setor de Corte, a cada mês. Os dados foram obtidos por meio das inspeções da qualidade. O gráfico da Figura 23 ilustra o desempenho do processo de corte nos três meses analisados.

Tabela 4: Percentual de peças não-conformes no setor de Corte

Mês	Qtde Inspeccionada	Qtde Não-Conforme	Porcentagem de peças NC
Julho de 2010	230	22	9,57%
Agosto de 2010	340	25	7,35%
Setembro de 2010	570	41	7,19%

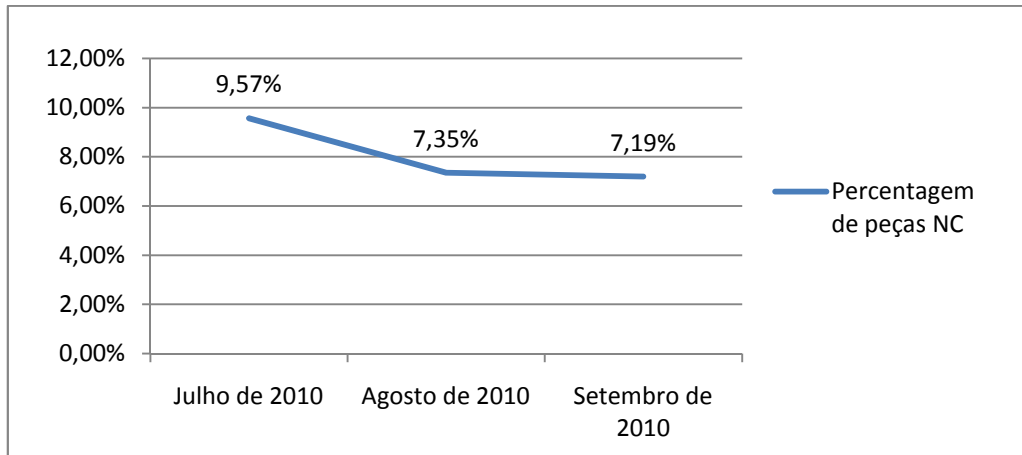


Figura 23: Gráfico do percentual de peças não-conformes no setor de Corte

Pode-se perceber, através do gráfico, que a porcentagem de peças não-conformes provenientes do setor de corte reduziu, porém em pouca proporção. Houve uma redução de 2,38% no período de Julho a Setembro de 2010.

- **Porcentagem de peças não-conformes do processo de Estamparia:**

Para a mensuração deste indicador foram utilizados dados obtidos com as inspeções realizadas no setor de Estamparia. A Tabela 5 apresenta a porcentagem mensal de peças não-conformes encontradas, e o gráfico da Figura 24 ilustra o comportamento do processo de estamparia no decorrer dos meses.

Tabela 5: Percentual de peças não-conformes no setor de Estamparia

Mês	Qtde Inspeccionada	Qtde Não-Conforme	Porcentagem de peças NC
Julho de 2010	1583	334	21,12%
Agosto de 2010	1997	254	12,72%
Setembro de 2010	1488	120	8,06%

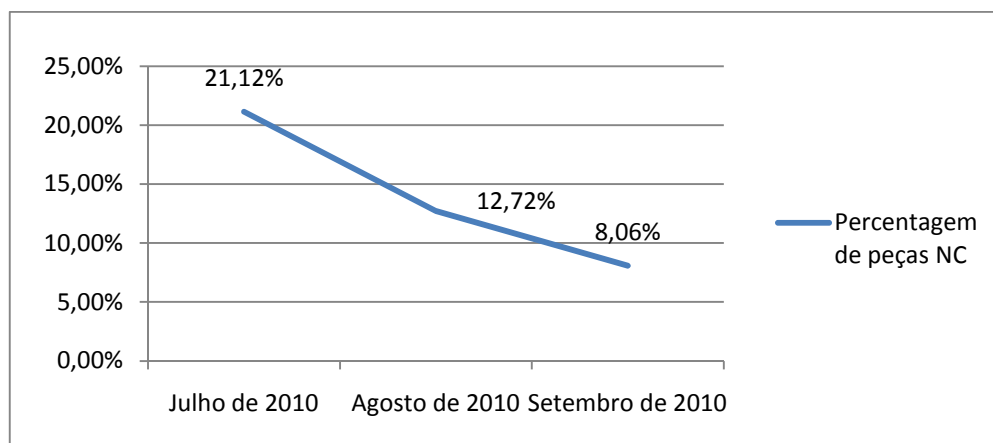


Figura 24: Gráfico do percentual de peças não-conformes no setor de Estamparia

Pela análise do gráfico percebe-se uma redução considerável na porcentagem de peças não-conformes no setor de Estamparia, reduzindo cerca de 13,06% desde o início das inspeções.

- **Porcentagem de peças não-conformes do processo de Costura:**

Através dos dados obtidos com a inspeção no setor de Costura, foi construída a Tabela 6, que apresenta a porcentagem de peças não-conformes encontradas, e o gráfico da Figura 25, que ilustra o desempenho do processo de costura no decorrer dos três meses analisados.

Tabela 6: Percentual de peças não-conformes no setor de Costura

Mês	Qtde Inspeccionada	Qtde Não-Conforme	Porcentagem de peças NC
Julho de 2010	1399	359	25,66%
Agosto de 2010	1955	215	11,01%
Setembro de 2010	1717	147	8,56%

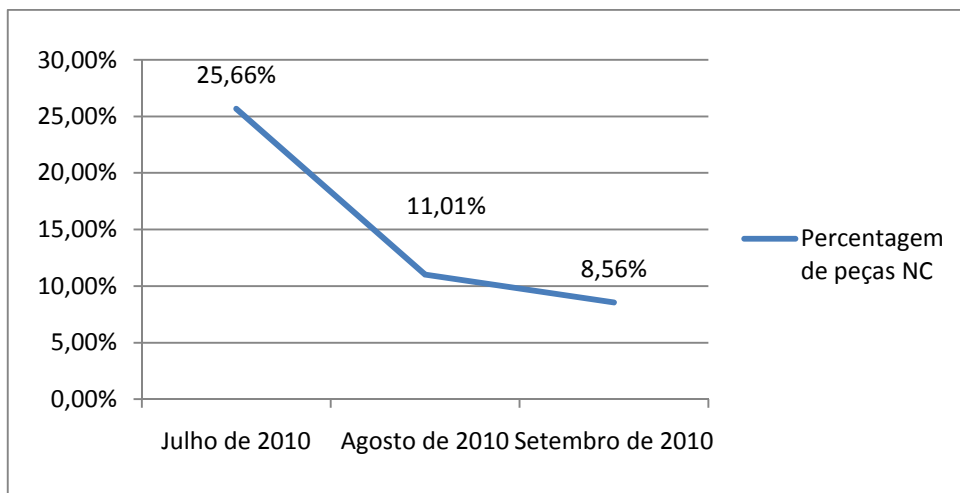


Figura 25: Gráfico do percentual de peças não-conformes no setor de Costura

Pela análise dos gráficos apresentados, percebe-se que o setor de Costura obteve uma redução bastante significativa no percentual de peças não-conformes, diminuindo em cerca de 17,1% a ocorrência de não-conformidades no setor de Costura.

Possivelmente este resultado está intimamente ligado ao aumento da eficiência da revisão final, pois ao se sentirem avaliadas, as revisoras passaram a ser mais eficientes em sua tarefa. Desta forma, as mesmas devolviam mais peças não-conformes para as células de costura, o que prejudica as costureiras, já que estas ganham prêmios de produção. Conseqüentemente, as costureiras começaram a se importar mais em produzir peças com qualidade.

Com base nos dados apresentados, partiu-se para uma análise qualitativa dos resultados alcançados, confrontando-os com o plano de ação traçado na etapa de Planejamento. Para tanto, foi analisado se as atividades foram cumpridas dentro do prazo estabelecido e se o objetivo com cada melhoria foi atingido. O Quadro 14 apresenta esta comparação entre o planejado e o realizado.

A atividade de inspeção dos lotes em produção atingiu parcialmente seu objetivo inicial, pois a proposta precisou ser adaptada às exigências da empresa, o que sobrecarregou o inspetor contratado e não possibilitou um acompanhamento de todos os lotes em produção.

Foi considerado que o objetivo da atividade de elaboração do catálogo de não-conformidades também foi atingido parcialmente, devido ao atraso de um mês para a conclusão do mesmo. O que não possibilitou a execução da atividade de verificar a viabilidade de lançamento das não-conformidades catalogadas no Sistema *ERP* da empresa.

De acordo com dados apresentados, conclui-se que as atividades de criação de ferramenta para avaliação do processo de revisão e implantação de indicadores de desempenho tiveram seus objetivos iniciais atendidos.

O quê?	Como?	Data		Objetivo alcançado?		
		Prev.	Real.	Sim	Não	Parcial
Criar uma ferramenta para avaliação da eficiência do processo de revisão	Aplicar um treinamento às revisoras	jun/10	jun/10	X		
	Definir critérios para avaliação do desempenho do processo de revisão	jun/10	jun/10			
	Criar uma planilha eletrônica para compilação dos dados	jul/10	jul/10			
	Implantar avaliação da eficiência do processo	ago/10	ago/10			
	Emitir relatórios com gráficos para análise	Todo início de mês	Todo início de mês			
Implantar indicadores de desempenho da qualidade do processo	Definir critérios a serem avaliados	jun/10	jun/10	X		
	Definir o desempenho esperado	jun/10	jun/10			
	Criar indicadores de desempenho	jun/10	jun/10			
Implantar a inspeção dos lotes em produção	Definir critérios para inspeção dos lotes	jun/10	jun/10			X
	Elaborar uma folha de verificação para inspeção	jun/10	jun/10			
	Implantar inspeção dos lotes em produção	jul/10	jul/10			
	Capacitar inspetor	jun/10	jun/10			
	Emitir relatórios com gráficos para análise	Todo início de mês	Todo início de mês			
Elaborar um catálogo com as falhas que podem ocorrer nos processos produtivos	Estudar os tipos de falhas decorrentes dos processos de corte, estamparia e costura	jul/10	jul/10			X
	Criar uma lista com as não-conformidades de cada processo produtivo	jul/10	jul/10			
	Codificar não-conformidades	jul/10	jul/10			
	Fotografar não-conformidades	ago/10	ago/10 a out/10			
	Elaborar catálogo de não-conformidades	ago/10 e set/10	ago/10 a out/10			
Verificar viabilidade de lançamento das não-conformidades catalogadas no Sistema ERP	Elaborar proposta	out/10		X		
	Apresentar proposta à Diretoria	out/10				
	Verificar viabilidade da proposta	out/10				

Quadro 14: Comparação entre as atividades planejadas e a realização das mesmas

3.5.4 Atuação Corretiva (A)

A partir dos resultados alcançados e da análise apresentada na etapa de Verificação, as ações de melhoria foram divididas em duas categorias, conforme apresentadas a seguir:

Ações Aprovadas:

- Criar uma ferramenta para avaliação da eficiência do processo de revisão;
- Implantar indicadores de desempenho da qualidade do processo;
- Elaborar um catálogo com as falhas que podem ocorrer nos processos produtivos.

Ações a serem Revistas:

- Implantar a inspeção dos lotes em produção;
- Verificar viabilidade de lançamento das não-conformidades catalogadas no Sistema *ERP*.

Para a padronização das ações aprovadas foram propostas as atividades apresentadas no Quadro 15. Entretanto, também será necessária a elaboração de procedimentos operacionais padrão (POP) para garantir que estas ações sejam executadas continuamente e conforme estabelecido de início.

Já com o intuito de revisar as ações com desempenho razoável, foram propostas as atividades apresentadas no Quadro 16.

Ações Aprovadas	Atividades para Padronização
Ferramenta para avaliação da eficiência do processo de revisão	Definir responsável por avaliar revisoras diariamente;
	Definir responsável por alimentação da planilha com dados;
	Geração de relatórios quinzenais a fim de verificar a eficiência das revisoras.
Indicadores de desempenho	Padronizar coleta de dados;
	Definir responsáveis pela coleta dos dados;
	Geração de relatórios semanais para análise.
Catálogo de Não-Conformidades	Impressão dos catálogos de Corte, Estamparia e Costura;
	Distribuição dos catálogos para os setores produtivos.

Quadro 15: Atividades para padronização das ações aprovadas

Ações a serem Revistas	Atividades de Revisão
Inspeção dos lotes em produção	Definir plano de amostragem;
	Criar Folhas de Verificação para a inspeção com base no Catálogo de Não-Conformidades;
	Estudar a viabilidade de contratação de mais inspetores.
Viabilidade de lançamento das não-conformidades catalogadas no Sistema ERP.	Elaborar proposta
	Apresentar proposta à Diretoria
	Verificar viabilidade da proposta

Quadro 16: Atividades de revisão para as ações com desempenho razoável

3.6 RECOMENDAÇÕES FINAIS

Para dar continuidade às atividades propostas na seção anterior, sugere-se dar início a um novo ciclo *PDCA*, através da elaboração de um plano de ação para as atividades propostas, definindo responsáveis, prazos e objetivos desejados.

Sugere-se também, a realização de um diagnóstico visando identificar novas oportunidades de melhoria (OM) e, na sequência, propor ações para atendê-las. Estas ações também devem ser inseridas no plano de ação traçado.

Estas atividades ajudarão a manter os resultados alcançados com a pesquisa de campo e servirão de base para a criação de uma cultura de melhoria contínua e mudança organizacional.

4 CONCLUSÃO

4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a execução deste trabalho a empresa buscou melhorar a qualidade de seu processo produtivo e, conseqüentemente, do produto final, reduzindo os desperdícios de materiais, tempo e pessoas, e aumentando a produtividade das operações.

A partir das informações apresentadas neste relatório pôde-se constatar que a empresa obteve algumas melhorias em seus processos, como a redução no percentual de peças não-conformes nos processos produtivos, a melhoria na eficiência da revisão dos produtos acabados e obtenção de informações mais exatas com relação à qualidade.

Entretanto todo processo, por melhor que seja quando foi desenvolvido, com o tempo se torna obsoleto, se não acompanhado continuamente. Neste sentido, o trabalho realizado não pode ser visto como concluído, mas sim como um primeiro passo para inserção de novas melhorias nos processos e produtos da empresa.

No decorrer da implantação das ações de melhoria contínua, verificou-se a importância de realizar treinamentos antes de iniciar as atividades. O treinamento dado às revisoras foi essencial para que elas visualizassem o processo de mudança que a empresa está passando, e entendessem qual o papel delas dentro deste processo.

Iniciar um programa de melhorias apresenta suas dificuldades, mas o principal desafio é expandir a idéia a todos os colaboradores da empresa, de modo que esta filosofia faça parte da rotina da organização.

4.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Como a empresa está iniciando o processo de melhoria, muitas vezes não é tida a visão de longo prazo que se é necessária, pois são desejados resultados imediatos. Este pode ser considerado um fator limitante da pesquisa, pois dificultou o planejamento de algumas das atividades, como é o caso da inspeção implantada nos lotes produzidos, pois a empresa não permitiu a rejeição dos lotes inspecionados.

Outro fator limitante é que, como o processo de melhoria contínua envolve mudanças em aspectos culturais da empresa e também implica em mudanças na rotina de trabalho de alguns colaboradores, houve uma certa dificuldade em conscientizar os envolvidos no processo sobre a importância das atividades desenvolvidas e, principalmente, sensibilizá-los a se engajarem com as melhorias buscadas.

Visando amenizar estes fatores, que limitam o desenvolvimento de atividades de melhoria, sugere-se uma maior conscientização de toda a empresa, envolvendo inicialmente a diretoria, e na sequência, os níveis de supervisão e o operacional. Esta conscientização deve destacar a importância do engajamento de todos os colaboradores com melhoria buscada, bem como os benefícios que as atividades trarão para a empresa como um todo.

4.3 TRABALHOS FUTUROS

Concluídas as atividades descritas no desenvolvimento deste trabalho, sugere-se que seja realizado um diagnóstico na empresa, dando início a um novo ciclo *PDCA*. Deve-se ter em mente que uma vez que concluído uma “rodada” do ciclo *PDCA*, outra se inicia, e assim sucessivamente. Pois assim, a empresa realmente estará buscando melhorias contínuas nos seus processos.

Para os trabalhos futuros, a coleta de dados deve ser padronizada, para que se obtenha uma maior confiabilidade das informações referentes à qualidade do produto e dos processos produtivos. Também deve ser estudada uma forma de alinhar as atividades da qualidade com o sistema *ERP* da empresa, visando assim uma maior integração das áreas e maior agilidade na troca de informações.

Com a implantação do catálogo de não-conformidades, devem ser criadas folhas de verificação que possibilitem identificar os tipos de defeitos ocorridos no processo produtivo, e alinhá-las com o uso de outras ferramentas da qualidade, como o gráfico de Pareto e o diagrama de Ishikawa, propiciando assim um estudo das falhas ocorridas na produção e suas respectivas causas.

Após a estruturação das atividades da qualidade na empresa, podem ser implantadas ferramentas de melhoria mais abrangentes, como o Controle Estatístico de Processos (CEP) e o Controle da Qualidade Total (TQM).

REFERÊNCIAS

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Áreas e sub-áreas de Engenharia de Produção**. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br>>. Acesso em: 04 abr. 2010.

ALVES, Pedro Henrique; NEUMANN, Carla Simoni; RIBEIRO, José Luis. **Etapas para implantação do controle estatístico do processo**: Um estudo aplicado. Artigo publicado no XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto, 2003.

ATTADIA, Lesley Carina; MARTINS, Roberto. **Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua**. Revista Produção, São Paulo, v.13, n.2, p. 33-41, 2003.

BARRETO, Antonio. **Qualidade e produtividade na indústria de confecção**: Uma questão de sobrevivência. Londrina: Midiograf, 1997.

CAMPOS, Carlos Eduardo Aguilera. **Estratégias de avaliação e melhoria contínua da qualidade no contexto da Atenção Primária à Saúde**. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, Recife, v.5, suppl.1, p. 63-69, 2005.

CAMPOS, Vicente F. **TQC: Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 5. ed. Rio de Janeiro: QFCO, 1992.

CORDEIRO, José Vicente B. de Mello. **Reflexões sobre a Gestão da Qualidade Total**: fim de mais um modismo ou incorporação do conceito por meio de novas ferramentas de gestão? Revista FAE, Curitiba, v.7, n.1, p.19-33, 2004.

COSTA, Antonio; EPPRECHT, Eugenio; CARPINETTI, Luiz. **Controle estatístico de qualidade**. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

GALUCH, Lucia. **Modelo para implementação das ferramentas básicas do controle estatístico do processo – CEP em pequenas empresas manufatureiras**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

HORNBURG, Sigfrid; WILL, Delmari Zwicker; GARGIONI, Paula da Costa. **Introdução da filosofia de melhoria contínua nas fábricas através de eventos kaizen**. Artigo publicado no XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, 2007.

IMAI, Masaaki. **Kaizen: A estratégia para o sucesso competitivo**. 5. ed. São Paulo: IMAM, 1994.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto**: Novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

LINS, Bernardo F. E. **Ferramentas básicas da qualidade**. Revista Ciência da Informação, Brasília, v.22, n.2, 1993.

MARCHIORI, Nilton Luiz; MIYAKE, Dario Ikuo. **Sustentação de processos de melhoria contínua.** Artigo publicado no XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2001.

MESQUITA, Melissa; ALLIPRANDINI, Dário Henrique. **Competências essenciais para melhoria contínua da produção:** Estudo de caso em empresas da indústria de autopeças. Revista Produção, São Paulo, v.10, n.1, p.17-33, 2003.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Qualidade:** Enfoques e ferramentas. São Paulo: Artliber Editora, 2001.

MONTGOMERY, Douglas. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MORAES, Ricardo Ferraz; SILVA, Carlos Eduardo Sanches; TURRIONI, João Batista. **Filosofia kaizen aplicada em uma indústria automobilística.** X Simpósio de Engenharia de Produção. Anais: Bauru, 2003.

PALADINI, Edson. **Avaliação estratégica da qualidade.** São Paulo: Editora Atlas, 2002.

PALADINI, Edson. **Gestão da qualidade:** Teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

REDE APL PARANÁ. **Confecções de Maringá.** Disponível em: <<http://www.redeapl.pr.gov.br>>. Acesso em: 05 abr. 2010.

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Controle de qualidade na indústria de confecção.** Rio de Janeiro, 1984.

SINDVEST – Sindicato das Indústrias do Vestuário de Maringá. **Sindicato.** Disponível em: <<http://www.sindvestmaringa.com.br>>. Acesso em: 05 abr. 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** Edição compacta. Editora Atlas, 1999.

SOUZA, Márcio Arcanjo de. **Adequação de ferramentas de gestão da qualidade às clínicas de saúde.** Revista Ciência da Informação, Brasília, v.11, n.1, 2007.

VERGARA, Sylvia Constant.. **Método de pesquisa em administração.** 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Qualidade em serviços de informação.** São Paulo: Arte & Ciência, 2002.

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a qualidade:** Como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Werkema Editora, 1995.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Treinamento passado às revisoras



Videos

- Ilustração do passo a passo para realizar a revisão nas peças.
- Camisetas polo:
 - [poloverde certo.avi](#)
- Camiseta gola redonda
 - [pijama.avi](#)

PASSO A PASSO PARA REALIZAR REVISÃO DAS PEÇAS – GOLA POLO

- Verificar a barra da peça;
- Vestir a peça no gabarito de forma que a lateral fique de frente para a revisora;
- Verificar a costura lateral;
- Girar a peça e realizar a avaliação visual (ver se tem furos, manchas, problemas no bordado e/ou estampa, posição do bolso);
- Puxar as mangas para frente e verificar suas costuras;
- Verificar a costura do peitilho e em seguida a gola;
- Confirmar se as etiquetas de tamanho e composição estão posicionadas no local correto;
- Abotoar a peça, quando necessário;
- Retirar a peça do gabarito e empilhar sobre a mesa.

Fotos de não-conformidades de camisetas Gola Polo.

Falhas de etiqueta



Furos diversos



Falha de costura nos punhos



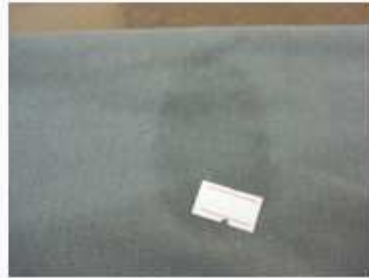
Peitilho torto



Gola torta



Manchas



Peitilho descentralizado



Peitilho transpassado



Pespondo irregular



Pregas na gola e na manga



PASSO A PASSO PARA REALIZAR REVISÃO DAS PEÇAS – Gola Redonda

- Verificar a barra da peça;
- Vestir a peça no gabarito de forma que a lateral fique de frente para a revisora;
- Verificar a costura lateral;
- Girar a peça e realizar a avaliação visual (ver se tem furos, manchas, problemas no bordado e/ou estampa);
- Puxar as mangas para frente e verificar suas costuras;
- Verificar a gola;
- Confirmar se as etiquetas de tamanho e composição estão posicionadas no local correto;
- Retirar a peça do gabarito e empilhar sobre a mesa.

Fotos de não-conformidades de camisetas Gola Redonda

Falhas de estampa



Barra cortada



Costura passada



Costura desencontrada



Prega na manga



Falta de arremate



Etiqueta torta



Gola franzida



Barra sem refilar



Costura do ombro irregular



Torção




Diferença no ombro



Frente menor que as costas





Agradecemos a
atenção de todos!

APÊNDICE B – Catálogo de Não-Conformidades

	Catálogo de Não-Conformidades: Processo de Costura	Revisão	Página
		00	01 de 07

Código: 0701 Aviamento fora de posição

Descrição: Posicionamento do aviamento divergente das especificações da Ficha Técnica. Ex: botão, ilhós, rebite, zíper, entre outros.



Código: 0702 Bainha irregular

Descrição: Falhas de costura ocorridas na bainha: peça curta; barra cortada; barra torta etc.



Código: 0703 Caseado

Descrição: Linha arrebitada, ou caseado fora de posição.



Código: 0704 Cor da linha trocada

Descrição: Cor da linha em desacordo com o especificado na Ficha Técnica.





**Catálogo de Não-Conformidades:
Processo de Costura**

Revisão

Página

00

02 de 07

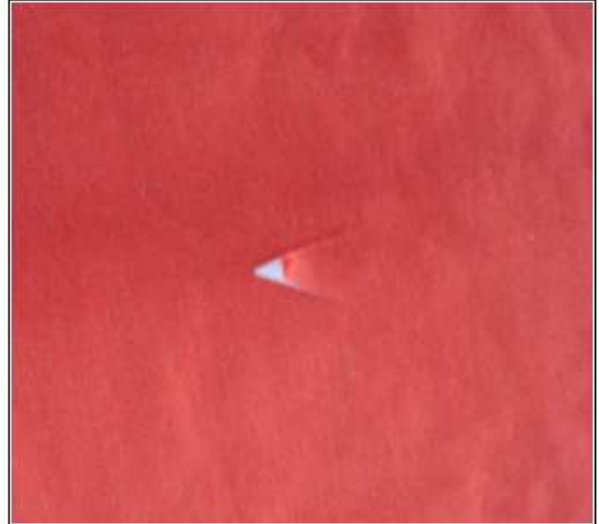
Código: 0705 Corte de máquina

Descrição: Corte ou buraco provocado pela faca ou calcador da máquina.



Código: 0706 Corte de tesoura

Descrição: Corte, geralmente triangular, provocado pelo uso incorreto da tesoura.



Código: 0707 Costura com pregas

Descrição: Pregas na costura devido a sobras de tecido ou por falha da operadora.



Código: 0708 Costura desencontrada

Descrição: Ocasiona-se por falha da operadora na junção das partes.





**Catálogo de Não-Conformidades:
Processo de Costura**

Revisão

Página

00

03 de 07

Código: 0709 Costura escapada

Descrição: Ocasiona-se por falha da operadora na junção das partes, ou em outro processo de costura estabelecido na Ficha Técnica.



Código: 0710 Costura frouxa

Descrição: Pontos maiores que o especificado.



Código: 0711 Costura irregular

Descrição: Quando se produz alternadamente pontos folgados e pontos apertados.



Código: 0712 Costura passada

Descrição: Aparecimento da linha de costura na bainha do lado direito, quando deveria ser invisível.





**Catálogo de Não-Conformidades:
Processo de Costura**

Revisão

Página

00

04 de 07

Código: 0713 Costura torta

Descrição: Seguimento incorreto da direção da costura.



Código: 0714 Etiqueta mal posicionada

Descrição: Falhas ocorridas no momento de costurar a etiqueta na peça. Ex: etiqueta torta, etiqueta fora de posição, etiqueta escapada, etiqueta virada etc.



Código: 0715 Falta de arremate

Descrição: Costura sem arremate ocasionada quando a operadora não passa a linha no embutidor, ou por máquina desregulada.



Código: 0716 Falta de aviamento

Descrição: Falta de um ou mais aviamentos especificados na Ficha Técnica. Ex: botão, ilhós, rebite, zíper, entre outros.





Catálogo de Não-Conformidades: Processo de Costura

Revisão

Página

00

05 de 07

Código: 0717 Fora de medidas

Descrição: Peças em que as dimensões não estão de acordo com a tabela de medidas especificada na Ficha Técnica.



Código: 0718 Furo de agulha

Descrição: Quebra do fio causando um furo, devido à agulha danificada ou inadequada (rombuda). Ou furo de agulha por ter passado pelo processo de conserto.



Código: 0719 Gola mal distribuída

Descrição: Distribuição irregular da gola ou gola mal embutida.



Código: 0720 Junção das partes

Descrição: União inadequada das partes. Ex: parte da frente com parte da frente, ou parte das costas com parte das costas.





Catálogo de Não-Conformidades: Processo de Costura

Revisão
00

Página
06 de 07

Código: 0721 Peças inacabadas

Descrição: Peças em que faltam algum tipo de operação.



Código: 0722 Peitilho descentralizado

Descrição: Ocasiona-se quando a marcação da posição do peitilho é feita fora da especificação.



Código: 0723 Peitilho irregular

Descrição: Peitilho torto e/ou com costura mal acabada devido a erros de operação ou máquina desregulada.



Código: 0724 Pesponto irregular

Descrição: Ocasiona-se por falha operacional, quando a operadora não utiliza o pé de guia.





Catálogo de Não-Conformidades: Processo de Costura

Revisão

Página

00

07 de 07

Código: 0725 Ponto pulado

Descrição: Não entrelaçamento da linha da lançadeira com a da agulha, não formando um ou mais pontos de costura, provocando a não continuidade da união das partes.



Código: 0726 Rebarba

Descrição: Sobra de malha/tecido ao longo da costura. Ocorre geralmente em costura de bainha.



Código: 0727 Sujeira

Descrição: Poeira, graxa, óleo, tinta de caneta ou carimbro, entre outras sujeiras provenientes do processo de costura.



Elaborado por:	Revisado por:	Aprovado por:
Nome: Júlia Monteiro Soares	Nome: Paulo Rodrigo Dantas	Nome: Maria Terezinha Frutuoso
Data:	Data:	Data:

GLOSSÁRIO

<i>5W1H</i>	<i>What</i> (o quê), <i>Why</i> (por quê), <i>Where</i> (onde), <i>When</i> (quando), <i>Who</i> (quem), <i>How</i> (como).
<i>Brainstorming</i>	Tempestade de idéias – método de geração coletiva de novas idéias.
<i>Empowerment</i>	Descentralização, delegação de poderes de decisão.
<i>ERP</i>	<i>Enterprise Resource Planning</i> (Planejamento dos Recursos Empresariais), também conhecido no Brasil como SIGE (Sistemas Integrados de Gestão Empresarial).
<i>Feedback</i>	Retorno – processo de fornecer dados a uma pessoa ou grupo com o objetivo de melhorar seu desempenho.
<i>How</i>	Como.
<i>Lean Production</i>	Produção Enxuta – sistema de produção desenvolvido pela Toyota objetivando melhoria do processo de manufatura.
<i>Outliers</i>	Valores/resultados atípicos ou singulares.
<i>PDCA</i>	<i>Plan</i> (Planejar), <i>Do</i> (Executar), <i>Check</i> (Verificar), <i>Action</i> (Agir).
<i>QC Story</i>	Método de solução de problemas.
<i>SDCA</i>	<i>Standard</i> (Padrão), <i>Do</i> (Executar), <i>Check</i> (Verificar), <i>Action</i> (Agir).
<i>Staff</i>	Quadro de funcionários.
<i>Standard</i>	Padrão.
<i>TQM</i>	<i>Total Quality Control</i> - Gestão da Qualidade Total
<i>Turnover</i>	Rotatividade – relação entre admissões e demissões, taxa de substituição de trabalhadores antigos por novos.

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196