

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ENGENHARIA – PECE

DANIEL ROSSINI DE CARVALHO SANTOS

**ESTUDO DA PRODUTIVIDADE E DA QUALIDADE COM USO DE
PRODUÇÃO EM LINHA E METODOLOGIA KAIZEN**

São Paulo

2009

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ENGENHARIA – PECE

DANIEL ROSSINI DE CARVALHO SANTOS

**ESTUDO DA PRODUTIVIDADE E DA QUALIDADE COM USO DE
PRODUÇÃO EM LINHA E METODOLOGIA KAIZEN**

**Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do certificado de Especialista
em Gestão e Tecnologias da Qualidade -
MBA / USP**

**Orientador:
Prof. Dr. Adherbal Caminada Netto**

**São Paulo
2009**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus familiares.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Adherbal Caminada Netto pelas aulas empolgantes oferecidas durante o curso, pelas experiências trocadas e pela orientação durante todo o trabalho.

Ao Coordenador Geral do Pece Prof. Dr. Antonio Marcos de Aguirra Massola pela oportunidade.

RESUMO

O presente trabalho descreve uma experiência realizada com uma equipe de montagem de uma empresa produtora de esquadrias de alumínio. A proposta consistiu em desenvolver e implantar um novo sistema de produção cujo objetivo final era o de aprimorar e, como consequência, aumentar a produtividade das equipes de montagem, de maneira que os níveis de qualidade fossem aperfeiçoados e passassem a fazer parte intrínseca dos processos realizados e do produto. O desenvolvimento do projeto teve a duração de um ano e contou com a participação da diretoria da empresa, de dois consultores externos e dos colaboradores da seção de montagem. Durante os primeiros passos do projeto, foi necessária a realização de um trabalho de elucidação das pessoas envolvidas no sentido de conscientizá-las sobre os benefícios que estavam por vir, não apenas para a empresa como para todos os seus colaboradores. Fazem parte dos objetivos específicos deste trabalho: identificar os fatores mais relevantes relacionados ao desenvolvimento do processo de produção; identificar os reflexos destas ações para a melhoria da qualidade em relação ao processo e ao produto; analisar os resultados destas ações em relação ao aumento da competitividade da empresa. O desenvolvimento deste trabalho se justifica pelo fato de que a competitividade empresarial tem como pontos indispensáveis a produtividade e a qualidade oferecida. Os principais resultados observados foram: grande envolvimento e empenho da equipe, melhoria dos índices de produtividade, diminuição do número de horas extras, melhoria da qualidade empregada no processo de montagem e no produto final, além da diminuição do número de assistências técnicas.

Palavras chaves: Competitividade. Produtividade. Qualidade.

ABSTRACT

This paper describes an experiment accomplished with an assembly team of an aluminum doors and windows company. The proposal was to develop and implement a new production system whose main objective was to improve and increase the productivity team, so that the quality were improved and would be part of the processes and the product. The project was developed for a year and it was attended by the board of directors, two external consultants and assembly department workers. During the first stages of the project it was necessary to carry out an action to elucidate members in order to awareness them about the advantages that would come, not only for the company itself but for all its employees. These are part of the specific objectives of this study: identify the most relevant factors related to the development process, identify the results on improving quality in the process and the product, and analyze the results on increasing the competitiveness of the company. This work is justified by the concept that productivity and quality offered to clients and consumers are essential items of business competitiveness. The main results were: high involvement and endeavor of the members, increasing rates of productivity, reduction in overtime, improving in assembly process and final product quality, besides the reduction in technical assistance required.

Key words: Competitiveness. Productivity. Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Hierarquia do envolvimento no Kaizen.....	16
Figura 2 – O guarda-chuva do Kaizen.....	17
Figura 3 – Arranjo físico da linha de produção.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo em relação aos índices de peças produzidas H/h.....	33
Gráfico 2 – Comparativo em relação aos índices de peças produzidas H/h.....	34
Gráfico 3 – Comparativo dos % de defeitos: antes X após implantação.....	35
Gráfico 4 – Comparativo dos % de defeitos Antes da implantação.....	36
Gráfico 5 – Comparativo dos % de defeitos após a implantação.....	37

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 – Balanceamento da linha - vitrô basculante.....	31
Tabela 1 – Comparativo em relação à produtividade.....	33
Tabela 2 – Produção X defeitos - antes e após a implantação.....	35
Tabela 3 – Defeitos com maior incidência antes da implantação.....	36
Tabela 4 – Defeitos com maior incidência após a implantação.....	36
Tabela 5 – Tabela comparativa entre os % de defeitos antes e após a implantação em relação às peças produzidas no período.....	37

LISTA DE SIGLAS

JIT	<i>Just-in-time</i> (No tempo exato)
QFD	<i>Quality Function Deployment</i> (Desdobramento da Função Qualidade)
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i> (Manutenção Produtiva Total)
TQM	<i>Total Quality Management</i> (Gerenciamento Total da Qualidade)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1 REVISÃO DA LITERATURA.....	13
1.1 Conceitos preliminares.....	13
1.1.1 Como obter maior competitividade.....	13
1.1.2 Por que qualidade?.....	14
1.1.3 Como estabelecer o controle da qualidade.....	14
1.1.4 Como analisar os resultados.....	15
1.2 Metodologia kaizen – a estratégia para o sucesso competitivo.....	15
1.2.1 Kaizen e o sistema de sugestões.....	18
1.3 Procedimentos metodológicos.....	19
1.3.1 Problema de pesquisa.....	19
1.3.2 Objetivo geral.....	19
1.3.3 Objetivos específicos.....	20
1.3.4 Universo Estatístico e amostra da pesquisa.....	20
1.3.5 Método de pesquisa.....	21
1.3.5.1 Pesquisa exploratória.....	21
1.3.5.2 Pesquisa qualitativa e quantitativa.....	21
1.3.6 Coleta de dados.....	22
1.3.7 Dados primários.....	22
1.3.8 Tratamento dos dados.....	23
1.3.8.1 Preparação do material.....	24
1.3.8.2 Exploração do material.....	24
1.3.9 Apresentação e análise dos dados.....	24
2 ESTUDO DE CASO.....	25
2.1 Introdução.....	25
2.2 A empresa.....	25

2.2.1 O problema.....	26
2.2.2 Solução encontrada.....	26
2.3 O projeto.....	26
2.3.1 Escopo.....	27
2.3.2 Atividades desenvolvidas.....	28
2.3.3 Observações e tomada de tempos.....	29
2.3.4 Balanceamento das linhas e proposta de arranjo espacial.....	30
2.3.5 Melhoria contínua (KAIZEN).....	31
2.4 Resultados alcançados.....	32
2.4.1 Comparativo em relação a produtividade.....	32
2.4.2 Comparativo em relação a qualidade.....	34
2.5 Recomendações para melhorias futuras.....	38
 3 CONCLUSÕES.....	 40
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 43

INTRODUÇÃO

A qualidade dos produtos e dos processos produtivos utilizados pelas empresas tem se mostrado fundamental para que elas se mantenham competitivas no mercado. Os fatores ligados à qualidade e produtividade de uma organização são essenciais para a sobrevivência do negócio no longo prazo.

Observa-se que os clientes em potencial de um determinado produto ou serviço se apresentam cada vez mais com uma visão crítica. O valor pago pelo produto está deixando de ser o principal fator decisório e começa a dar espaço a outros requisitos tais como: função, durabilidade, procedência, garantia, etc. Estes fatores em outras ocasiões não eram considerados e acabavam passando despercebidos no momento de decisão da compra.

Quando uma empresa começa a realizar uma análise crítica de seu desempenho e o compara com o ideal, ela passa a entender o verdadeiro significado e a necessidade de ser uma "organização" como um todo. Questões ligadas às suas metas, seus objetivos e até mesmo seus processos começam a serem discutidas, dando início a um caminho sem volta na busca constante da melhoria.

O estudo de caso sobre o qual se apóia este trabalho foi realizado em uma empresa produtora de esquadrias de alumínio que utilizava o sistema de produção por lotes.

A proposta consiste em desenvolver e implantar um sistema de produção de fluxo contínuo baseado no arranjo linear, com o objetivo de garantir e aprimorar os níveis de excelência dos processos e do produto, utilizando a metodologia Kaizen. O projeto desenvolvido propiciou um aumento na competitividade da organização frente às dificuldades encontradas no mercado através das diversas melhorias em torno da produtividade e da qualidade.

1 REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Conceitos preliminares

Inicialmente, foram selecionadas algumas questões que serviram como ponto de partida para o desenvolvimento deste estudo. Estas questões estão relacionadas diretamente com o objetivo da empresa alvo deste estudo que é o de alcançar uma maior competitividade no mercado através do desenvolvimento da produtividade e da qualidade.

1.1.1 Como obter maior competitividade

De acordo com Yin (2001), a competitividade pode ser aumentada através do uso de estratégias bem definidas, tendo como objetivo evitar desajustes exagerados e minimizar os erros.

Segundo Feigenbaum (1994), o caminho para se alcançar uma maior produtividade se dá através do aperfeiçoamento dos programas de controle da qualidade.

Em relação à qualidade, Juran (1992) ressalta que o planejamento continuado da qualidade é um ponto importante na busca por uma maior competitividade.

Assim como Juran e Feigenbaum, Eureka (1993) coloca a qualidade em um ponto de destaque e defende que uma maior competitividade se dá através da otimização da melhoria da qualidade e da produtividade com o uso do *Quality Function Deployment* (QFD).

1.1.2 Por que qualidade?

Segundo Feigenbaum (1994), a qualidade é um ponto fundamental para o planejamento estratégico dos negócios, por proporcionar vantagem competitiva para a organização.

Eureka (1993) define que a liderança competitiva de uma organização baseia-se na alta qualidade oferecida e no baixo custo.

De acordo com Juran (1992), a qualidade propicia um aumento da competitividade da organização por meio da diminuição de falhas e de custos.

Yin (2001) ressalta que a busca pela qualidade requer o uso de procedimentos sistemáticos executados com rigor, trazendo uma série de benefícios para o alcance dos objetivos.

1.1.3 Como estabelecer o controle da qualidade

Yin (2001), em seu livro Estudo de Caso escreve sobre a importância do controle e da qualidade; defendendo que o controle deve ser estabelecido através de procedimentos sistemáticos pré-especificados.

Para Feigenbaum (1994), o controle da qualidade deve ser constituído por um projeto bem definido, com instalações apropriadas, manutenções disciplinadas e estruturado com uma série de procedimentos bastante precisos.

Juran (1992) defende a tese de que o controle da qualidade se forma a partir do seu planejamento. Para ele, metas de qualidade devem ser estabelecidas, assim como o desenvolvimento dos produtos e dos processos necessários à realização dessas metas. Em síntese, planejamento, melhoramento e controle são condições essenciais para se constituir o controle da qualidade.

Eureka (1993) faz referência a Casa da Qualidade, ressaltando a necessidade de se ouvir e estar preparado para atender aos requisitos do cliente, do projeto e da produção.

1.1.4 Como analisar os resultados

Para Feigenbaum (1994), os resultados devem ser analisados considerando quatro áreas: medição dos custos, da qualidade, da satisfação do consumidor e da conformidade com sistemas.

Juran (1992) explica que a análise de resultados pode ser feita por meio da avaliação numérica, utilizando um padrão de unidade de medida, apresentando percentuais de ocorrências e convertendo estes números em valores monetários. Yin (2001) baseia-se em evidências que abranjam as principais interpretações concorrentes, os aspectos mais significativos e destaca a importância da participação de especialistas.

Eureka (1993) complementa que os resultados são mais bem apresentados quando expressos por meio de gráficos e matrizes de correlação.

1.2 Metodologia kaizen – a estratégia para o sucesso competitivo

Segundo Imai (1992, p. XXI), a essência do Kaizen é simples e direta: “Kaizen significa melhoramento. Mais ainda, Kaizen significa contínuo melhoramento, envolvendo todos”: alta administração, supervisores, líderes, montadores, etc. O envolvimento no Kaizen abrange até mesmo as relações entre mão-de-obra e administração, práticas de *marketing* e relacionamento com o fornecedor. Trata-se de uma metodologia orientada para o processo. Esta metodologia deve ser assimilada pelas pessoas de forma elas pensem Kaizen sem perceber.

Imai (1992), apresenta o Kaizen como um programa que inclui outras ferramentas como: a Manutenção Produtiva Total (TPM), a Qualidade Total (TQM) e JIT (*just-in-time*).

O Kaizen é um processo contínuo e envolve todos na organização conforme mostra a Figura 1.

Alta Gerência	Média Gerência	Supervisores	Operários
Estar determinada a intriduzir o Kaizen como estratégia da corporação	Distribuir e implantar as metas do Kaizen, orientadas pela alta gerencia, através de desdobramento do plano de ação e de administração multifuncional	Usar o Kaizen nas tarefas funcionais	Participar do Kaizen através do sistema de sugestões e das atividades em pequenos grupos
Oferecer apoio e direção para o Kaizen pela distribuição de recursos		Formular planos para o Kaizen e oferecer orientação aos operários	Praticar a disciplina na área de trabalho
Estabelecer o plano de ação do Kaizen e as metas multifuncionais	Usar o Kaizen nas capacidades funcionais	Melhorar a comunicação com os operários e manter o moral elevado	Envolver-se no contínuo desenvolvimento próprio par tornar-se melhor solucionador de problemas
Realizar as metas do Kaizen através de desdobramento do plano de ação e verificações	Estabelecer, manter e melhorar os padrões	Apoiar as atividades em pequenos grupos (como os círculos de qualidade) e o sistema de sugestões individuais	Ressaltar a habilidade e a experiência no desempenho do serviço, aprendendo várias funções
Criar sistemas, procedimentos e estruturas úteis para o Kaizen	Ajudar os empregados a desenvolverem habilidades e ferramentas para a solução de problemas	Introduzir a disciplina na área de trabalho Oferecer sugestões de Kaizen	

Figura 1 - Hierarquia do envolvimento no Kaizen.

Fonte: Imai, A estratégia para o sucesso competitivo (1992, p 7).

Muitos administradores não sabem realmente o que é a estratégia do Kaizen e o quanto ela pode ser útil para a vantagem competitiva.

Para Imai (1992, p. XXIII), “o Kaizen começa com o reconhecimento de que qualquer corporação tem problemas; o Kaizen resolve os problemas ao formar uma cultura na corporação, onde todos possam admitir livremente esses problemas”.

Tendo como premissa que a organização existe para satisfazer o consumidor, atender às suas necessidades é a única alternativa para se permanecer nos negócios e ter lucros. Através do desenvolvimento de uma estratégia de melhoramento dirigida para o consumidor, o Kaizen traz diversas contribuições no sentido de que “tem se por certo que todas as atividades devem, no fim, levar ao aumento da satisfação do consumidor”.

Kaizen é um conceito de guarda-chuva, que abrange várias práticas (Veja a figura 2)



Figura 2 - O guarda-chuva do Kaizen.

Fonte: Imai, A estratégia para o sucesso competitivo (1992, p 4).

Imai (1992, p. 7) afirma que, enquanto a administração se preocupa com questões como a produtividade e a qualidade, o Kaizen aborda o outro lado da moeda.

Existe o mesmo número de definições de qualidade que o de pessoas que a definem e não existe concordância sobre o que deve ser qualidade. O mesmo vale para a produtividade.

O ponto de partida para o melhoramento é a descoberta da necessidade. Uma vez identificados, os problemas devem ser resolvidos. Assim, o Kaizen também é um processo de resolução de problemas.

A cooperação e o compromisso dos operários no melhoramento da produtividade são desafios tanto para a administração quanto para os demais colaboradores. Antes de lançar uma campanha de melhoramento da produtividade, é importante obter a compreensão e o compromisso dos colaboradores em relação à idéia de que o melhoramento da produtividade é mutuamente benéfico. Os benefícios do Kaizen podem ser sentidos de imediato, porém os resultados mais concretos vêm gradualmente e os seus efeitos são sentidos em longo prazo.

1.2.1 Kaizen e o sistema de sugestões

Deve haver por parte da administração um esforço combinado para envolver todos os colaboradores na metodologia Kaizen. Para essa finalidade, o sistema de sugestões passa a ser um instrumento essencial na busca das melhorias. Um aspecto importante sobre o sistema de sugestões é que cada sugestão, uma vez implantada, leva a um padrão revisto. Assim, através das sugestões, os empregados podem e devem participar do Kaizen e desempenhar uma função fundamental no aprimoramento dos padrões.

Os resultados obtidos com o sistema de sugestões envolvem principalmente os seguintes temas:

- Melhoria na execução das tarefas de rotina;
- Economia de energia e de materiais;
- Melhoria no ambiente e nas relações de trabalho;
- Aprimoramento de máquinas e processos;
- Desenvolvimento de dispositivos e de ferramentas;
- Melhoria das rotinas administrativas;
- Melhoria na qualidade do produto;
- Desenvolvimento de novos produtos;
- Aperfeiçoamento dos serviços oferecidos e das relações com o consumidor;

Para cada necessidade de melhoria dentro da empresa deve existir uma seqüência de prioridades. As propostas de melhorias devem ser julgadas de acordo com essas prioridades e tendo sempre como foco o cliente. Os gerentes devem concordar com uma mudança se ela contribuir para as seguintes metas:

- Facilitar o serviço;
- Remover o trabalho exaustivo;
- Remover o trabalho tedioso;
- Aumentar a segurança no serviço;
- Aumentar a produtividade no serviço;
- Melhorar a qualidade do produto;
- Economizar tempo e custo.

1.3 Procedimentos metodológicos

Segundo Boyd (1987), são estabelecidos três tipos de estudos para a realização de um projeto de pesquisa. Esses estudos são: estudo exploratório, estudo descritivo e estudo experimental.

Segundo Oliveira (2001), o método é de certa forma o encaminhamento, a busca, contrapondo-se à obtenção de um resultado qualquer ao acaso. A este conceito, tem-se o fato de que para aplicar um método, faz-se necessário antes, estabelecer os objetivos claros para que o método escolhido possa permitir as descobertas, estudos e pesquisas. Assim, o método sempre virá acompanhado de uma técnica que auxilia na direção do resultado.

1.3.1 Problema de pesquisa

Segundo Parra (2000), o problema de pesquisa "identifica a dificuldade específica que se pretende resolver por intermédio da pesquisa. Ele está diretamente relacionado ao objetivo específico".

O Problema de Pesquisa deste trabalho é identificar os resultados do uso do processo de produção linearizado para o desenvolvimento da produtividade e da qualidade de um determinado sistema de produção.

1.3.2 Objetivo geral

De acordo com Marion (2002, p.36), o objetivo de uma pesquisa é explicado pela "situação que se deseja obter ao final do período de duração do projeto, mediante a aplicação dos recursos e da realização das ações previstas".

O objetivo geral de acordo com Parra (2000) deve "dar uma visão geral do assunto da pesquisa, mostrando o significado desse assunto em relação ao conhecimento do conteúdo mais abrangente e está relacionado à apresentação do tema".

O presente trabalho pretende discorrer sobre fatores que contribuem para o aumento da competitividade das empresas em relação à produtividade e à qualidade.

1.3.3 Objetivos específicos

Para (2000), o objetivo específico deve identificar o conteúdo da pesquisa, preocupando-se em expor o ponto central e os elementos que o cercam. Assim, os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) Identificar os fatores mais relevantes relacionados ao desenvolvimento do processo de produção;
- b) Identificar os reflexos destas ações para a melhoria da qualidade em relação ao processo e ao produto;
- c) Analisar os resultados destas ações em relação ao aumento da competitividade da empresa.

1.3.4 Universo Estatístico e amostra da pesquisa

Universo Estatístico é o conjunto de elementos sobre o qual incide o estudo estatístico. Amostra é um subconjunto finito da população, escolhida por razões práticas. Será utilizada a amostragem não probabilística que, segundo Mattar (1996), é utilizada quando há limitações de tempo, recursos financeiros, materiais e pessoas necessários para a realização de uma pesquisa.

É parte da amostra não probabilística uma empresa produtora de esquadrias localizada no Estado de São Paulo, sendo analisada através de um estudo de caso. Os dados apresentados foram colhidos de acordo com os controles utilizados na organização. A presente análise mostra os resultados obtidos no período de janeiro a março de 2008 e janeiro a março de 2009, conforme recomenda o autor Vergara (2000) em relação à delimitação do período.

1.3.5 Método de pesquisa

De acordo com Flick (2004), princípios norteadores de pesquisa e de planejamento de pesquisa são utilizados com as seguintes finalidades: isolar claramente causas e efeitos, operacionalizar corretamente relações teóricas, medir e quantificar fenômenos, criar planos de pesquisa que permitam a generalização de descobertas e formular leis gerais.

1.3.5.1 Pesquisa exploratória

A pesquisa exploratória tem por finalidade desenvolver idéias e hipóteses, refinar conceitos e enunciar questões e hipóteses para investigação subsequente (Tripodi, 1981).

Para Selltiz (2001), a pesquisa do tipo exploratória tem como funções: aumentar o conhecimento do pesquisador a respeito do fenômeno que deseja investigar em estudo posterior, esclarecer conceitos, estabelecer prioridades para futuras pesquisas e obter informações sobre possibilidades práticas de realização de pesquisas em situações de vida real.

Ainda segundo Selltiz (2001, p.57), a maior relevância neste tipo de pesquisa relaciona-se à “descoberta de idéias e intuições”.

O método de pesquisa a ser adotado será um estudo de caráter exploratório sobre a relação competitividade, produtividade e qualidade. O objetivo deste trabalho é pesquisar o tema apenas de forma exploratória, não pretendendo afirmar ou fazer uma conclusão definitiva sobre algo específico.

1.3.5.2 Pesquisa qualitativa e quantitativa

Devido ao objetivo geral deste estudo, serão utilizadas as abordagens qualitativa e quantitativa de acordo com a necessidade em cada um dos objetivos específicos. De

acordo com Easterby-Smith (1999), o método qualitativo é um conjunto de técnicas interpretativas que buscam descrever, decodificar, traduzir e, de certa maneira, chegar a um acordo com o significado de certos fenômenos que ocorrem de forma mais ou menos natural no mundo social.

Godoy (1995) afirma que o interesse dos pesquisadores no enfoque qualitativo está em verificar como um fenômeno se manifesta nas atividades, procedimentos e interações diárias, e que só é possível interpretar o comportamento humano através da compreensão do quadro referencial dentro o qual os indivíduos estão atuando e desenvolvendo seus pensamentos e sentimentos. Dessa maneira, o quadro teórico se constrói aos poucos, na medida em que os dados são coletados e examinados. Nessa pesquisa, depois de definido o problema central e estabelecidos os objetivos, a opção pelo uso das metodologias qualitativa e quantitativa se mostraram as mais apropriadas.

1.3.6 Coleta de dados

Conforme Triviños (1987), o processo da pesquisa não admite visões isoladas, parceladas ou estanques, pois a pesquisa se desenvolve em interação dinâmica, retroalimentando-se, reformulando-se constantemente, de maneira que a coleta de dados num instante deixa de ser tal e passa a ser análise de dados, e esta, em seguida, é o veículo para nova busca de informações.

1.3.7 Dados primários

Segundo Martins (1994), os instrumentos mais comuns nas pesquisas exploratórias e descritivas são o questionário e a entrevista. Com isso, admite-se a hipótese de que o sujeito pode informar diretamente, sob investigação, o valor da propriedade ou das propriedades. Para isso, é necessário decidir o que se pretende saber e o porquê desta decisão. Como pressuposto, admite-se que o respondente compreende as questões, que tenta respondê-las fidedignamente e que sua

resposta será corretamente registrada. Portanto, a qualidade da coleta de dados está diretamente relacionada à qualidade e sucesso na comunicação. As questões também devem estar alinhadas aos objetivos e hipóteses da pesquisa. O trabalho de campo deve ser bem planejado, treinado, controlado e supervisionado para que a pesquisa possa obter sucesso total. Para a realização da presente pesquisa, optou-se pela entrevista direta e pessoal, método este que de certa forma permitiu avaliar a opinião dos envolvidos de forma mais próxima e menos formal.

1.3.8 Tratamento dos dados

Segundo Lakatos e Marconi (1993), o tratamento de dados é a parte mais importante do relatório. Nesta parte, são transcritos os resultados sob forma de evidências para a confirmação ou rejeição das hipóteses. Caso os dados não sejam relevantes ou conclusivos, não se pode nem confirmar nem refutar a hipótese, este fato deve ser apontado não apenas sob o ângulo da análise estatística, mas também correlacionado com a hipótese enunciada.

Segundo Vergara (2000), o tratamento dos dados refere-se àquela seção onde se explicita para o leitor como se pretende tratar os dados a coletar, explicando porque tal tratamento é adequado aos propósitos do projeto. Os objetivos são atingidos através da coleta e a posterior interpretação é feita pelo tratamento dos dados. Os dados podem ser tratados de forma quantitativa, utilizando-se procedimentos estatísticos. Há dois grandes grupos de testes estatísticos: paramétricos e não paramétricos. Os dados também podem ser tratados de forma qualitativa como, por exemplo, codificando e apresentando-os de forma mais estruturada e posterior análise. É possível também utilizar as duas formas simultaneamente.

Os principais objetivos na análise de conteúdo são ultrapassar as incertezas e enriquecer as interpretações, e podem ser aplicados, com maior ou menor facilidade, a todas as formas de comunicação. Suas etapas podem ser assim estruturadas e detalhadas na apresentação e análise dos dados desta pesquisa:

- a) Pré-análise: etapa de organização e sistematização dos dados;
- b) Exploração do material, categorização;
- c) Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

1.3.8.1 Preparação do material

Foram realizadas entrevistas com os montadores, com os supervisores dos departamentos de produção, de controle de qualidade e com a direção da empresa. Posteriormente, foi realizado um levantamento de informações relativas aos indicadores de produção e qualidade que sucederam a implantação do projeto para que fosse possível uma comparação das melhorias observadas.

1.3.8.2 Exploração do material

Ao realizar um levantamento mais profundo e criterioso da massa de dados e com as idéias centrais já destacadas, foram identificados os temas mais significativos sobre os fatores que influenciaram o objeto deste estudo e encaminhados para a etapa de análise.

1.3.9 Apresentação e análise dos dados

Para facilitar o processo de análise dos dados, foram definidos critérios adequados que permitiram uma sintetização e apresentação dos resultados de forma mais consistente e significativa.

2 - ESTUDO DE CASO

2.1 Introdução

O presente estudo de caso apresenta as atividades realizadas no desenvolvimento e na implantação de um sistema de produção por arranjo linear, em substituição ao modelo de produção por lotes. A aplicação deste novo modelo de produção considerou o tipo de produto manufaturado e as quantidades produzidas.

Diferentemente do sistema de produção por lotes, este novo modelo implementado proporcionou vantagens tais como: eliminação de estoques intermediários, aumento dos índices de produtividade, melhor aproveitamento dos espaços físicos, facilidades em diversos pontos do controle de qualidade, redução dos custos relacionados à não qualidade, melhoria da qualidade de vida dos colaboradores, entre outros.

A proposta final deste trabalho, com base na metodologia Kaizen, consiste em desenvolver e implantar um sistema de produção de fluxo contínuo e de arranjo linear, com o objetivo de garantir e aprimorar os níveis de excelência dos processos e do produto. Os resultados destas ações proporcionarão o aumento da competitividade da organização em decorrência das melhorias na produtividade e na qualidade.

2.2 A empresa

A empresa objeto deste estudo de caso está localizada no Estado de São Paulo. Trata-se de uma empresa que produz esquadrias em alumínio e possui um conjunto de produtos que abrange portas de giro, portas de correr, janelas, venezianas e vitrôs basculantes.

Esta empresa trilha uma trajetória de sucesso marcada pela qualidade de seus produtos, todos produzidos e ensaiados em conformidade com as normas existentes

e pela responsabilidade institucional com que trata seus clientes, fornecedores, funcionários e a sociedade em geral.

A empresa vem sofrendo nos últimos anos uma queda em seu potencial competitivo diante do mercado. Além do fato de concorrer em um mercado bastante desigual por conta de vários fatores como o desrespeito às normas técnicas e até mesmo a sonegação fiscal, o principal problema apontado inerente à empresa está na baixa produtividade das equipes de montagem e nos níveis de assistências técnicas decorrente de um sistema de produção deficiente.

Embora exista a necessidade de aumentar a produtividade das equipes de montagem, as melhorias devem ser realizadas dentro de um escasso orçamento e no menor espaço de tempo possível para se evitar maiores prejuízos, e sempre com o foco na manutenção da qualidade reconhecida de seus produtos.

2.2.1 O problema

Uma empresa que tem como compromisso oferecer produtos de qualidade, com garantias e em conformidade com as normas técnicas de desempenho, muitas vezes encontra dificuldades em atuar de maneira apropriada. A principal matéria-prima utilizada em seus produtos é o alumínio; qualquer variação na quantidade consumida ou no preço de compra causa uma grande distorção no preço final do produto. Diante deste problema e da grande competição do mercado, muitas empresas têm recorrido a práticas inadequadas, sem sequer atender aos requisitos especificados na norma de caixilhos NBR 10821. Neste contexto, os produtos acabam seguindo um caminho que leva ao sucateamento. As esquadrias de alumínio acabam perdendo a credibilidade perante o mercado consumidor, empresas sérias são levadas à falência e o consumidor acaba sendo o maior prejudicado. A empresa objeto deste estudo de caso, assim como outras poucas empresas sérias que permanecem no mercado, tem tentado constantemente superar este problema através da busca de alternativas.

2.2.2 Solução encontrada

Na visão da empresa, a solução encontrada para enfrentar esta situação foi o investimento em um projeto de desenvolvimento dos processos de produção com a intenção de obter melhores níveis de produtividade e de qualidade de seus produtos e, como consequência, aumentar seu potencial de concorrência diante do mercado. Para a realização deste projeto, a diretoria da empresa contou com uma consultoria especializada.

2.3 O Projeto

O projeto foi desenvolvido considerando os objetivos estratégicos da organização e teve como premissas os seguintes pontos:

- Identificar os problemas;
- Atacar os problemas de forma priorizada;
- Atingir os objetivos dentro dos limites de recursos e despesas.

Segundo PORTER apud NETTO (2008), “todas as políticas governamentais devem incentivar a produtividade” e “o que garante a vantagem competitiva sustentável é a estratégia”.

De acordo com este preceito, a empresa decidiu adotar como vantagem competitiva o posicionamento estratégico no mercado através da diferenciação, se propondo a aprimorar a qualidade de suas operações e de seus produtos e oferecer um preço mais competitivo através da melhoria de sua produtividade.

2.3.1 Escopo

1º – Estudo dos produtos e dos processos atuais de produção que abrangeram:

- a) Levantamento de dados sobre os produtos;

- b) Prospeção dos problemas relacionados à qualidade dos produtos e da organização como um todo (Diagrama de Causa e Efeito de Ishikawa);
- c) Medição dos tempos padrões de produção das atividades;
- d) Observação dos processos executados;
- e) Elaboração de ferramentas de análise;
- f) Análise crítica.

2º – Estudo da organização do trabalho que compreendeu:

- a) Análise do sistema de produção;
- b) Fatores humanos envolvidos (hierarquia e liderança);
- c) Programação da produção;
- d) Limpeza e organização.

3º – Estudo dos sistemas de movimentação e armazenagem:

- a) Ocupação dos espaços;
- b) Fluxos;
- c) Quantidades.

2.3.2 Atividades desenvolvidas

Devido a grande diversidade de itens produzidos pela empresa, optou-se por desenvolver as atividades de melhoria inicialmente na seção de “vitros basculantes”, por se tratar de um processo de produção considerado menos complexo e pela necessidade imediata de aumento de produção por conta da demanda existente, além de ser o item com os maiores índices de assistência técnica relacionados à falhas internas.

Logo nas primeiras ações de melhoria, percebeu-se que o novo sistema de produção e o desenvolvimento em relação à qualidade do produto deveriam caminhar juntos.

Foram levantados todos os tempos médios de cada uma das atividades de montagem e em seguida foi realizado um balanceamento dessas atividades de forma que o processo de montagem deixasse de ser realizado por lotes. De uma

forma geral, cada montador passaria a ser responsável por um determinado posto de trabalho e teria como responsabilidades dar um andamento contínuo para a linha de produção e passaria a ser responsável pela qualidade na execução de determinada tarefa, além de sugerir melhorias que contribuíssem para o desenvolvimento do processo.

Sabia-se desde o início do projeto que as ações que estavam por serem realizadas teriam como uma das principais dificuldades a resistência de alguns funcionários mais antigos e acomodados ou com uma visão míope e difícil de ser mudada em relação aos benefícios que estariam por vir não apenas para a empresa, mas para eles próprios.

2.3.3 Observações e tomada de tempos

Para viabilizar a implantação da nova proposta, inicialmente foi feita a observação dos processos de produção empregados nos postos de trabalho com ênfase na divisão das tarefas. Em seguida, foram cronometrados os tempos de produção e calculados os padrões de referência para o trabalho de balanceamento dos tempos das atividades. Então, seguiu-se o trabalho de balanceamento das linhas redistribuindo e agrupando tarefas de modo a suavizar as diferenças de tempo iniciais. Esta última etapa veio acompanhada do estudo das dimensões dos dispositivos e da adequação das atividades ao espaço físico.

Estão descritos abaixo alguns pontos relevantes sobre características e problemas observados que foram levados em conta na elaboração do novo modelo.

- Existência de peças deixadas no chão durante a realização das tarefas;
- Existência de peças amassadas que exigiam paralisação da montagem para retificação ou substituição;
- Problemas com ferramentas (rebitador, grampeador, parafusadeira, etc);
- Retífica do tamanho das chapas de embalagem;
- Problemas com acessórios não conformes (rebites, borrachas, etc);
- Peças que chegam na montagem parcialmente desembaladas;
- Ausência de alguns gabaritos para facilitar e padronizar a montagem;

- Necessidade de usinagem no meio da montagem, ou porque não há o furo, ou porque foi mal executado;
- Falta de um padrão de montagem (montadores trabalhando na mesma função, de maneiras diferentes);
- Inexistência de controles efetivos de qualidade no processo de montagem;
- Problemas de ergonomia nas operações;
- Carregamento dos vitrôs deitados nos carrinhos causando desajustes;
- Problemas em operações anteriores causando retrabalhos posteriores.

2.3.4 Balanceamento das linhas e proposta de arranjo espacial

Devido à semelhança entre as montagens dos produtos da linha de “vitrôs basculantes”, optou-se por uma proposta de desenho de uma linha única com uma ocupação de postos de trabalho específica para cada atividade.

Ficou estabelecido que os componentes deveriam chegar aos postos de trabalho prontos para a montagem. Por isso, foi implantado um setor chamado de “setor de preparação dos kits de produção”. Este setor passou a cuidar das operações de usinagem e de todas as operações auxiliares necessárias para preparar em carrinhos e caixas, as peças necessárias nas quantidades requeridas para a produção de um lote determinado.

Ao terminar a produção de um lote de produção, o operador da linha foi encarregado da arrumação de seu posto, levando o carrinho vazio de volta ao setor de preparação de kits e retornando com o novo carrinho carregado com os componentes específicos de seu posto para a produção do próximo lote.

Os carrinhos vazios eram novamente preenchidos pelos preparadores de componentes sendo, dessa forma, controlados por Kanban.

O balanceamento das linhas foi feito com vistas ao melhor aproveitamento dos tempos padrões observados e, como consequência, a obtenção do melhor índice de produtividade medido em número de peças por homens-hora.

A seguir são apresentados, primeiramente os resultados dos balanceamentos da linha, com os respectivos índices e em seguida o arranjo espacial proposto em linha.

Quadro 1 - Balanceamento da linha - vitrô basculante

POSTO	DESCRIÇÃO	TEMPO TOTAL (segundos)	TEMPO PADRÃO (segundos)	PEÇAS	Nº OP
1	MONTAGEM DAS BÁSCULAS MÓVEIS	174	87	2	1
2	COLOCAÇÃO DAS BORRACHAS DE VEDAÇÃO NAS BÁSCULAS MÓVEIS	174	174	2	2
3	MONTAGEM DAS BÁSCULAS MÓVEIS NO QUADRO	183	183	1	1
4	PREPARAÇÃO DA BÁSCULA FIXA E MONTAGEM NO QUADRO	174	174	1	1
5	COLOCAÇÃO DA BORRACHA VEDANTE NA BÁSCULA FIXA	183	183	1	1
6	COLOCAÇÃO DA ALAVANCA	174	174	1	1
7	EMBALAGEM	174	174	1	1

OBS:

*ACÚMULO DAS TAREFAS DE MONTAGEM DO "U" DAS BÁSCULAS MÓVEIS, MONTAGEM DO VIDRO E FECHAMENTO, FAZENDO COM QUE A MONTAGEM SE FAÇA EM UM ÚNICO POSTO DE TRABALHO E NA QUANTIDADE DE 4 PEÇAS POR VEZ

*O MESMO POSTO QUE MONTA A BÁSCULA FIXA NO QUADRO, TAMBÉM PREPARA O "U" DESTA BÁSCULA E COLOCA O VIDRO

GARGALO	3
TEMPO (segundos)	183
Nº PÇ/HORA	20
Nº HORAS/TURNO	8,4
PÇ/DIA	165
Nº TURNOS	1
Nº PÇ/MÊS	3635
Nº OPERÁRIOS	8
PÇ/H*H	2,46

LEADTIME DE PRODUÇÃO: 26,4 min

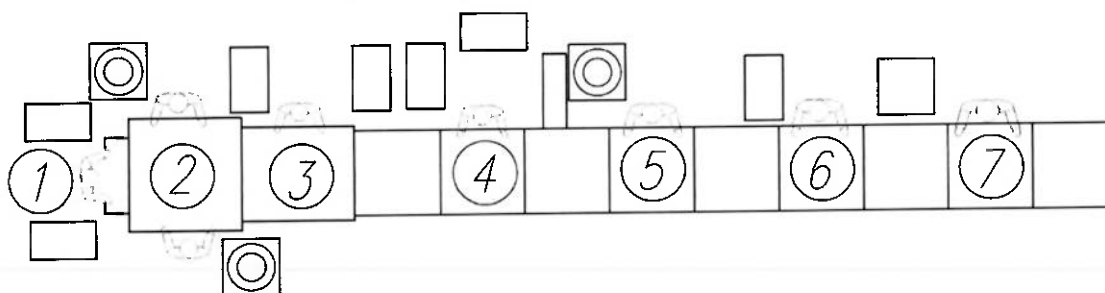


Figura 3 – Arranjo físico da linha de produção.

2.3.5 Melhoria contínua (KAIZEN)

Para a viabilização do sistema de linha de produção, algumas mudanças foram necessárias de imediato. Essas mudanças se referem à suavização das diferenças entre os tempos, requerendo uma redistribuição das atividades da linha com o

objetivo de fazer com que cada operário da linha tivesse um tempo de tarefa o mais próximo possível do outro.

Quando se fala em linhas de produção, deve-se ter sempre em mente que a velocidade limita-se sempre à atividade de maior tempo total de produção, o chamado “gargalo”. Não importa quão eficiente a realização de uma determinada atividade possa ser que a produção final será sempre uma função do gargalo. É nesse ponto que entrou o conceito do Kaizen. O Kaizen, em suma, tratou de trabalhar esses gargalos com vistas a aumentar eficiência e a produtividade na linha. O Kaizen não tem fim, visto que em se trabalhando um gargalo da linha sempre aparecerá um outro a ser trabalhado. Portanto, foi encarado como uma filosofia de trabalho e não como um projeto isolado de melhoria.

Estão descritos abaixo algumas ações iniciais de Kaizen:

- Construção de novos dispositivos facilitadores e criação de postos de trabalho específicos.
- Melhoria dos dispositivos de fechamento do quadro, com vistas à automação.
- Prensa para montagem das básculas, transformando em uma operação a montagem total.
- Dispositivos para a colocação da borracha de vedação das básculas.

2.4 Resultados alcançados

Neste tópico será apresentada uma série de tabelas e gráficos que comparam os resultados alcançados antes da implantação do projeto, os projetados e os efetivamente atingidos com a implantação do projeto em relação à produtividade e à qualidade.

2.4.1 Comparativo em relação à produtividade

Percebe-se através das informações apresentadas na tabela 1 que os resultados obtidos com a implantação do sistema de produção desenvolvido em um arranjo

linear proporcionou uma série de melhorias em relação à produtividade já no primeiro período de implantação do projeto, os números projetados foram superados já no segundo período e confirmados no terceiro período com resultados ainda mais promissores como se pode observar por meio dos gráficos 1 e 2.

Tabela 1 - Comparativo em relação à produtividade.

	Período 1	Período 2	Período 3
Produção Antes da Implantação			
Total de Peças Produzidas	1461	1904	1635
Nº de Funcionários	8	8	8
Dias Trabalhados	21	20	20
Horas Trabalhadas Líquidas	1478,4	1408	1408
Tot. Horas Trabalhadas / Dia	8,80	8,80	8,80
Peças / Homem / Dia	8,70	11,90	10,22
Peças / Homem / Hora	0,99	1,35	1,16
Produção Prevista no Projeto			
Total de Peças Produzidas	3637	3464	3464
Nº de Funcionários	8	8	8
Dias Trabalhados	21	20	20
Horas Trabalhadas Líquidas	1478,4	1408	1408
Tot. Horas Trabalhadas / Dia	8,80	8,80	8,80
Peças / Homem / Dia	21,65	21,65	21,65
Peças / Homem / Hora	2,46	2,46	2,46
Produção Após a Implantação			
Total de Peças Produzidas	2979	3836	4281
Nº de Funcionários	8	8	8
Dias Trabalhados	21	20	20
Horas Trabalhadas Líquidas	1478,4	1408	1408
Tot. Horas Trabalhadas / Dia	8,80	8,80	8,80
Peças / Homem / Dia	17,73	23,98	26,75
Peças / Homem / Hora	2,02	2,72	3,04

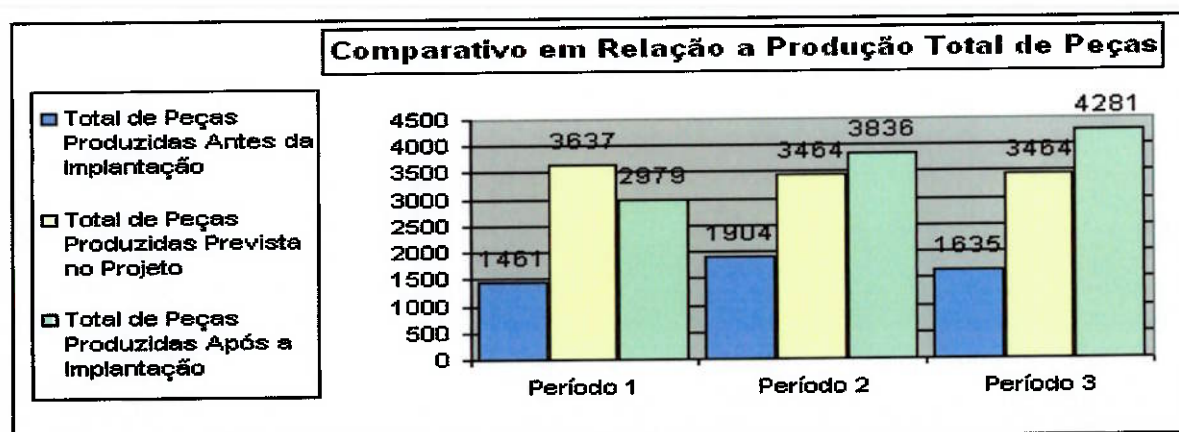


Gráfico 1 – Comparativo em relação a produção total de peças

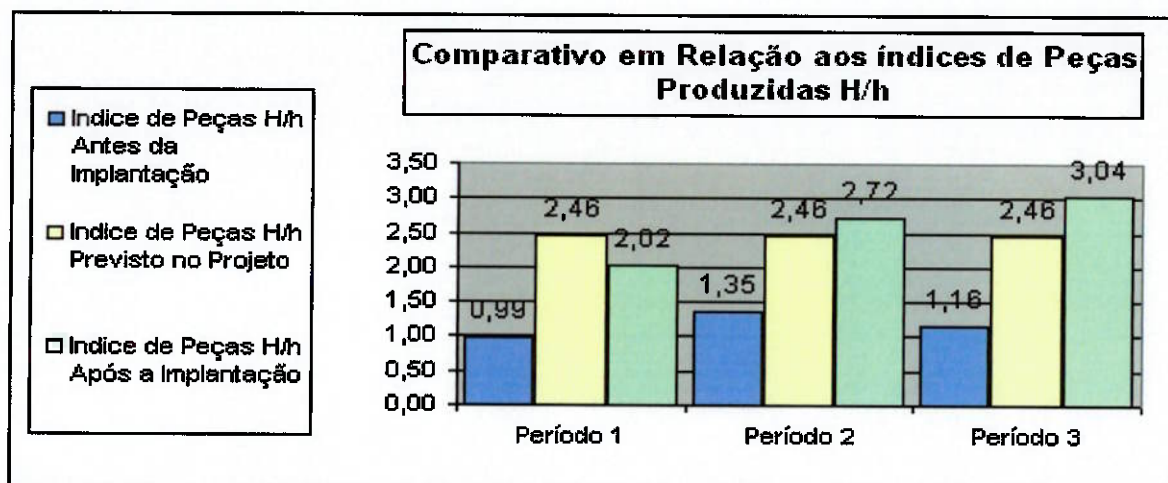


Gráfico 2 – Comparativo em relação aos índices de peças produzidas H/h.

Essas melhorias se devem principalmente ao fato de que os colaboradores passaram a montar os produtos de uma maneira organizada. Fluxos de pessoas e de materiais foram atenuados. Foram escolhidos para cada posto de trabalho aqueles que melhor desempenhavam aquela função de modo que a pessoa escolhida não fosse apenas a mais esforçada, mas sim aquela que tinha adquirido um nível de visão do processo que a tornara mais rápida e eficiente. A designação de um colaborador fixo em cada tarefa fez com que eles se especializassem e trouxessem através da metodologia Kaizen diversas melhorias acima do esperado.

2.4.2 Comparativo em relação à qualidade

Apesar do foco da empresa estar voltado principalmente para o avanço da produtividade, havia desde o início uma preocupação muito grande de que esse possível avanço viesse a causar um aumento nos índices de peças com defeito e por consequência fizesse com que a qualidade de uma maneira geral caísse.

Como antes da implantação do projeto a produção era realizada por lotes, onde por exemplo, primeiramente todos os funcionários montavam as básculas, depois todos emborrachavam e assim por diante, não havia como se estabelecer um controle de qualidade efetivo sobre a execução das tarefas e dessa forma os colaboradores ficavam muito à vontade, pois sabiam que não seriam responsabilizados diretamente por um eventual produto que viesse a sair com defeito. Quando se estabeleceu uma

função específica para cada um dos montadores, eles automaticamente passaram a ser avaliados, cobrados e até mesmo advertidos por determinado defeito que viesse a surgir. Dessa forma, pode-se observar da tabela 2 e do gráfico 3 que os resultados obtidos com a implantação do sistema de produção linear foram bastante positivos com uma melhoria que chegou a 423% no terceiro período de comparação.

Tabela 2 - Produção x defeitos - antes e após a implantação.

	Período 1	Período 2	Período 3
ANTES DA IMPLANTAÇÃO			
Peças Produzidas	1461	1904	1635
Quantidade Total de Defeitos	18	13	21
% de Defeitos Sobre a Produção	1,23%	0,68%	1,28%
	Período 1	Período 2	Período 3
APÓS A IMPLANTAÇÃO			
Peças Produzidas	2979	3836	4281
Quantidade Total de Defeitos	17	13	13
% de Defeitos Sobre a Produção	0,57%	0,34%	0,30%
% de Melhoria Entre Períodos	216%	202%	423%

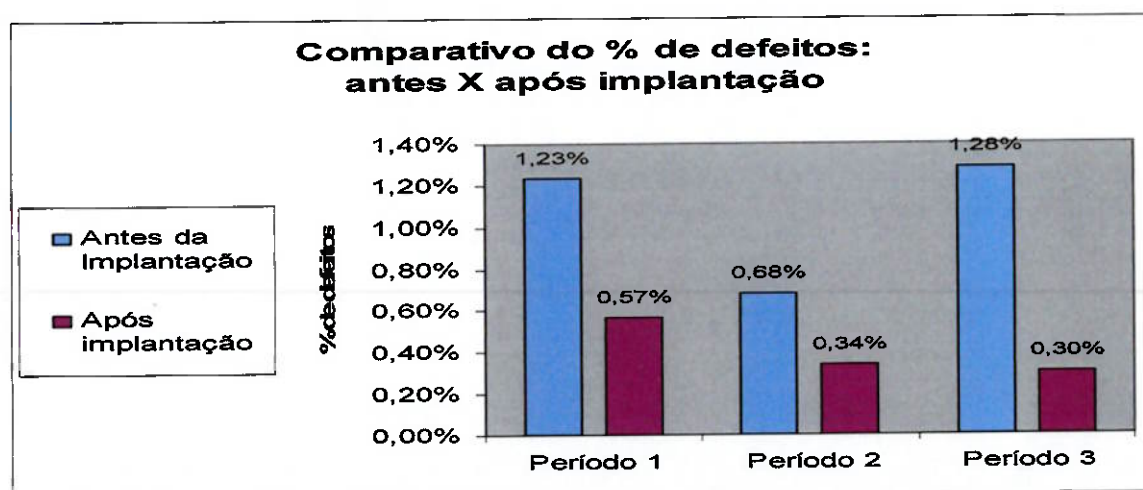


Gráfico 3 – Comparação dos % de defeitos: antes X após implantação.

A tabela 3 apresenta os principais defeitos ocorridos em percentuais e em número de ocorrências sobre a produção do período. Da mesma maneira, a tabela 4 apresenta dados obtidos após a implantação do projeto.

Tabela 3 - Defeitos com maior incidência antes da implantação.

DEFEITOS		Período 1	Período 2	Período 3
Vidro Quebrado	% S/ Produção	0,82%	0,37%	0,73%
	nº de ocorrências	12	7	12
Báscula não Fecha	% S/ Produção	0,34%	0,26%	0,37%
	nº de ocorrências	5	5	6
Pivô Quebrado	% S/ Produção	0,00%	0,05%	0,00%
	nº de ocorrências	0	1	0
Outros	% S/ Produção	0,07%	0,00%	0,18%
	nº de ocorrências	1	0	3
Totais	% S/ Produção	1,23%	0,68%	1,28%
	nº de ocorrências	18	13	21

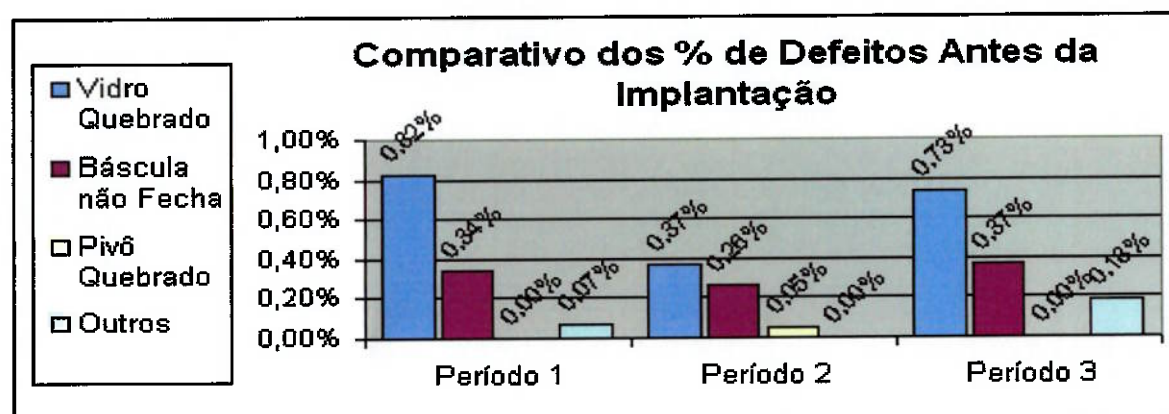


Gráfico 4 – Comparativo dos % de defeitos Antes da implantação.

Tabela 4 - Defeitos com maior incidência após a implantação.

DEFEITOS		Período 1	Período 2	Período 3
Vidro Quebrado	% S/ Produção	0,27%	0,21%	0,21%
	nº de ocorrências	8	8	9
Báscula não Fecha	% S/ Produção	0,17%	0,08%	0,02%
	nº de ocorrências	5	3	1
Pivô Quebrado	% S/ Produção	0,07%	0,03%	0,05%
	nº de ocorrências	2	1	2
Outros	% S/ Produção	0,07%	0,03%	0,02%
	nº de ocorrências	2	1	1
Totais	% S/ Produção	0,57%	0,34%	0,30%
	nº de ocorrências	17	13	13

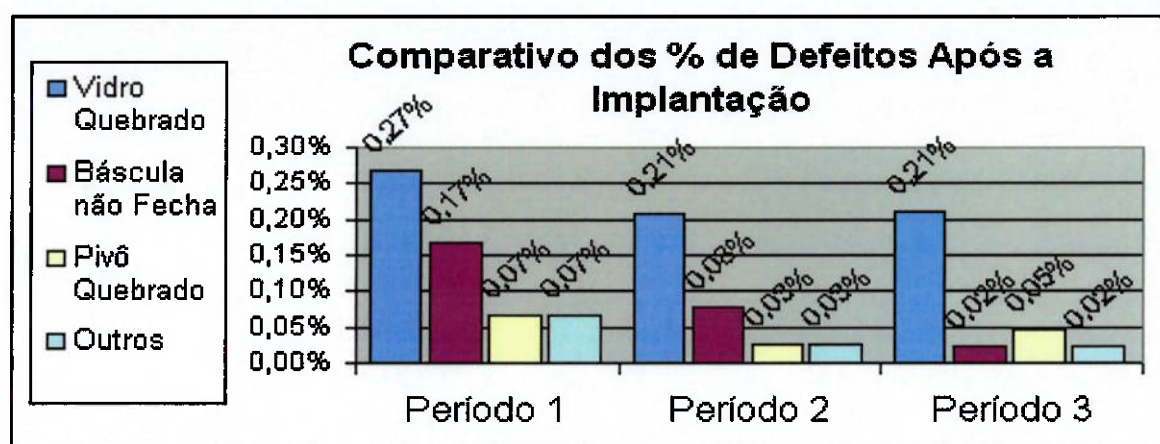


Gráfico 5 – Comparativo dos % de defeitos após a implantação.

A tabela 5 foi organizada para facilitar a comparação entre as duas fases, apresentando a diferença em percentuais entre os períodos que antecederam a implantação e os períodos que sucederam a realização do projeto.

Tabela 5 - Tabela comparativa entre os % de defeitos antes e após a implantação em relação às peças produzidas no período.

DEFEITOS		Período 1	Período 2	Período 3
Vidro Quebrado	% Antes da Impl.	0,82%	0,37%	0,73%
	% Após a Impl.	0,27%	0,21%	0,21%
	Diferença	-0,55%	-0,16%	-0,52%
Bâscula não Fecha	% Antes da Impl.	0,34%	0,26%	0,37%
	% Após a Impl.	0,17%	0,08%	0,02%
	Diferença	-0,17%	-0,18%	-0,34%
Pivô Quebrado	% Antes da Impl.	0,00%	0,05%	0,00%
	% Após a Impl.	0,07%	0,03%	0,05%
	Diferença	0,07%	-0,03%	0,05%
Outros	% Antes da Impl.	0,07%	0,00%	0,18%
	% Após a Impl.	0,07%	0,03%	0,02%
	Diferença	0,00%	0,03%	-0,16%
Totais	% Antes da Impl.	1,23%	0,68%	1,28%
	% Após a Impl.	0,57%	0,34%	0,30%
	Diferença	-0,66%	-0,34%	-0,98%

2.5 Recomendações para melhorias futuras

Durante o período de realização do projeto foi possível observar diversos fatores que dificultavam o bom desempenho da organização e que deverão ser aperfeiçoados dentro das condições da empresa:

- a) Na área de produção, será necessário investir mais fortemente na capacitação dos funcionários através da promoção de cursos de aperfeiçoamento profissional, tendo em vista que o capital humano é um instrumento indispensável para se obter resultados. Importante, também, a adoção de um sistema de avaliação de desempenho que reconheça e recompense aqueles colaboradores que realmente se destacaram, necessitando inicialmente da criação de um sistema de sugestões melhor estruturado.
- b) Desenvolver um sistema de informações gerenciais que contribua para melhorar o desempenho da empresa. Tratar a tecnologia da informação como um recurso organizacional estratégico para sustentar os sistemas de informação para decisões, especialmente aquelas ligadas aos clientes, pois, dentro do contexto observado, a tecnologia pode ser eficiente na integração das diversas áreas funcionais da instituição.
- c) Dentro de um plano estratégico é muito importante que se tenha uma visão abrangente que vai desde a fixação de prioridades pela direção da organização quanto ao atendimento das necessidades dos clientes, até a integração das ações das pessoas que atuam nos níveis operacionais. Neste sentido, a pesquisa de mercado funcionaria como uma ferramenta de apoio à tomada de decisões, e poderia levar a estratégias mais apropriadas para a condução dos negócios. Necessário seria ainda a realização de um mapeamento dos processos da empresa de maneira a torná-la mais enxuta, flexível e mais rápida nas decisões.
- d) É necessário que a administração introduza critérios orientados para o processo em todos os níveis e não apenas nas células de produção. Sendo imprescindível a realização de programas de treinamento e retreinamento em toda a empresa, bem como a reestruturação dos sistemas de planejamento e controle.

- e) A administração não deve estar orientada para os lucros no curto prazo; deve ter seu foco direcionado para o Kaizen. Se a administração for bem-sucedida no desenvolvimento da cultura de Qualidade da organização, a empresa se tornará mais produtiva, mais competitiva e mais lucrativa com o passar do tempo.

CONCLUSÕES

As conclusões obtidas no presente trabalho em relação ao desenvolvimento da produtividade e da qualidade baseiam-se tanto na literatura consultada como na comparação dos indicadores utilizados.

No que tange à identificação dos fatores mais relevantes relacionados ao desenvolvimento do processo de produção, assim como os reflexos destas ações para a melhoria da qualidade em relação ao processo e ao produto da empresa objeto de estudo, destacam-se:

- **Produção por arranjo linear** – Recomenda-se a utilização do sistema de produção por arranjo linear devido aos diversos benefícios observados, tais como: facilidade para futuras expansões; adaptabilidade e versatilidade; flexibilidade para mudanças de máquinas e equipamentos; eficiência no fluxo de materiais; eficiência no manuseio de materiais entre as diversas áreas; eficiência na estocagem incluindo matéria-prima e produtos acabados; melhor utilização do espaço; melhoria no planejamento e no controle da produção; satisfação dos empregados em condições de trabalho devido à organização dos processos; limpeza do ambiente e melhoria da ergonomia nos postos de atividade; facilidade de supervisão e controle dos colaboradores; melhoria da produtividade e da qualidade do produto.
- **Metodologia Kaizen** – A metodologia Kaizen foi considerada indispensável para o alcance dos objetivos propostos por se tratar de uma prática de melhoria contínua gradual que não necessitou grandes investimentos. Os principais benefícios observados com a adoção desta metodologia foram: aumento de produtividade e da qualidade; reduções importantes dos custos de produção, ocasionadas principalmente pela diminuição de perdas e desperdícios durante o processo de produção; conscientização dos envolvidos em relação ao foco na solução de problemas; aumento da motivação e do moral dos colaboradores ao perceberem que os resultados estavam surgindo e que eles eram co-responsáveis; melhoria no ambiente de trabalho e fortalecimento da prática de trabalho em grupo.

- Colaboradores da organização – Além dos pontos importantes já conhecidos relativos aos elementos básicos da organização, como: *hardware* (equipamentos, materiais, etc) e *software* (procedimentos, métodos, entre outros), o fator humano deve ser destacado. Percebeu-se que um dos segredos está em facilitar o aparecimento de talentos em pessoas simples, pois são os maiores responsáveis pela descoberta de melhorias e de novas soluções para os problemas enfrentados. O caminho está em proporcionar conhecimentos, habilidades, atitudes e, assim, aumentar a incorporação e utilização da aprendizagem, transformando talentos em capital humano, esse capital humano em capital intelectual e com isso gerar um retorno financeiro para a organização. Deve-se ter em mente que as empresas são entidades sociais compostas essencialmente de pessoas. Na medida em que as pessoas obtêm um incentivo maior, uma qualificação maior e mais informações, elas deixam de ser um elemento passivo e passam a ser elemento ativo.

Os resultados obtidos foram considerados bastantes satisfatórios para o aumento da competitividade da empresa. Foi possível observar claramente que a adoção do sistema de produção linear se mostrou muito mais eficiente do que o sistema de produção por lote, empregado anteriormente. A utilização da metodologia Kaizen foi considerada fundamental para a obtenção dos objetivos, tendo em vista o melhoramento da qualidade e o aumento da produtividade. Além dos resultados financeiros positivos decorrentes do aumento de produtividade por conta de diversos fatores citados anteriormente, constatou-se principalmente benefícios acerca da melhoria da motivação e da participação dos colaboradores. Este pode ser apontado como o terceiro elemento importante responsável pelo sucesso do projeto que teve como sustentação a relação: arranjo linear – metodologia Kaizen – colaboradores. Para os trabalhos futuros propõe-se que sejam confirmados os resultados ora observados com a utilização de um maior número de indicadores e que sejam incluídas as recomendações para melhorias futuras citadas no presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOYD, Harper White - **Pesquisa Mercadológica: texto e casos**. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

EASTERBY-Smith, M. **Aprendizagem organizacional e organização de aprendizagem: desenvolvimento na teoria e na prática**. Tradução Sylvia Maria Azevedo Roesch São Paulo: Ed. Atlas, 2001.

EUREKA, Willian E. **QFD Perspectivas Gerenciais do Desdobramento da Função Qualidade**. Rio de Janeiro : Qualitymark, 1993.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da qualidade total**. São Paulo : Makron, 1994.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 2. mar/abr, 1995.

IMAI, Masaaki. Kaizen – **A Estratégia para o Sucesso Competitivo**. 4ª ed. São Paulo: IMAM, 1992.

JURAN, J. M. (Joseph M.), 1992 – **A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços** / J.M. Juran ; tradução Nivaldo Montingelli Jr. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1992.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo. Ed. Atlas, 1993.

MARION, J. C; DIAS, Reinaldo; TRALDI, Maria Cristina. **Monografia para os cursos de administração, contabilidade e economia**. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 1994.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing**: edição compacta. São Paulo: Atlas, 1996.

NETTO – ADHERBAL CAMINADA. Gestão e engenharia da qualidade MBA/USP. São Paulo: Epusp, 2008. Apostila para disciplina EQ-035 – Gestão para a excelência do desempenho.

OLIVEIRA, Djalma de P. R. de. **Planejamento estratégico**: conceitos, metodologia e práticas. São Paulo: Atlas, 2001.

PARRA, Domingos Filho. **Apresentação de trabalhos científicos** – Monografia, TCC, Teses e Dissertações. 3ª ed. São Paulo: Futura, 2000.

SELLTIZ, Claire. **Método de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: EPU, 1974.

TRIVINÓS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TRIPODI, Tony. **Análise da pesquisa social**: diretrizes para o uso de pesquisa em serviço social e ciências sociais. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1981.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.