

GESTÃO E MELHORIA DA QUALIDADE: O CASO DE UMA EMPRESA METALÚRGICA

Clair Werkhauser Veit

clair.veit@invensys.com

Faculdade da Serra Gaúcha – FSG

Julio Cesar Ferro de Guimarães

julioferroguimaraes@yahoo.com.br

Faculdade da Serra Gaúcha – FSG

Eliana Andréa Severo

elianasevero2@hotmail.com

Universidade de Caxias do Sul – UCS

Sebastião Ricardo de Guimarães

ricardoguimaraes@soprano.com.br

Faculdade de Tecnologia da Serra Gaúcha – FTSG

Adrieli Alves Pereira

adrieli.pereira@yahoo.com.br

Faculdade da Serra Gaúcha – FSG

Resumo: Com o aumento da competitividade entre as organizações, surge a necessidade de serem analisados os processos produtivos das empresas, para a redução dos desperdícios que durante a fabricação origina. É comum à necessidade de alterações ou melhorias em processos na cadeia produtiva. Através destas melhorias, as empresas podem estar atendendo as necessidades dos clientes. O presente estudo tem como objetivo identificar as principais causas de falhas nas linhas de produtos de lavanderia de uma empresa metalúrgica da Serra Gaúcha. Investigando quais os motivos que geram estas dificuldades, bem como coletar opiniões sobre possíveis propostas para a solução dos problemas, além de realizar uma pesquisa bibliográfica sobre conceitos para soluções dos problemas e propor um plano de melhoria para que as falhas sejam minimizadas e a demanda da linha seja atendida. A identificação de causas de falha colabora para evitar os retrabalhos, que hoje acontecem com muita frequência na empresa estudada, ocasionando desperdício e atrasos em seus processos produtivos. A metodologia utilizada tratou-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória com escopo de estudo de caso, através análise de documentos, observação do processo e aplicação de uma entrevista semiestruturada, onde os dados coletados serviram para identificar os problemas que ocorrem, gerando as falhas nas linhas de produtos de lavanderia. A partir da análise dos dados e informações relevantes, houve a construção da proposta de treinamento que contribuí para a capacitação dos funcionários e redução de perdas no processo.

Palavras-chave: Gestão da Qualidade. Melhoria de Processo. Treinamento Operacional.

Abstract: With increased competition between organizations, the need arises for analyzing the business processes, reduce waste that originates during manufacture. Often the need for changes or improvements in supply chain processes. Through these enhancements, companies may be meeting the needs of customers. This study aims to identify the main causes of failures in the lines of laundry products at a metalworking company in

Serra Gaucha. Investigating the reasons that cause these difficulties, as well as collecting opinions on possible proposals for the solution of problems, and perform a literature search on concepts for solutions of problems and propose a plan for improvement that failures are minimized and demand line is answered. Identifying causes of failure collaborates to avoid rework, which today happen very often in the company studied, causing delays and waste in their production processes. The methodology used was treated in a qualitative, exploratory case study scope, through document analysis, observation of the process and application of a semi-structured interview, where the collected data were used to identify problems that occur, causing failures in lines of laundry products. From the analysis of relevant data and information, the construction of the proposed training that contributed to the empowerment of employees and reducing losses in the process.

Key-words: Quality Management. Process Improvement. Operational Training.

1 INTRODUÇÃO

Com a globalização influenciando diversas atividades nas organizações, todos os processos devem ser analisados minuciosamente para que sejam reduzidos os desperdícios que durante a fabricação nas empresas tendem a existir, é comum a necessidade de alterações em processos e melhorias em toda a cadeia produtiva. E é com este intuito que as empresas almejam agrupar os membros de sua equipe para que colaborem e que possam sugerir melhorias no processo, tanto onde são responsáveis, quanto na organização como um todo, a fim de otimizar os processos, e conseqüentemente gerar uma maior lucratividade na empresa.

Atualmente, nas organizações está presente uma necessidade constante de otimização dos ganhos através da redução de custo. O desafio que se propõe é identificar as principais causas de falhas nas linhas de produtos de lavanderia em uma empresa metalúrgica da Serra Gaúcha, para evitar os retrabalhos e falhas geradas na produção, que hoje acontecem com muita frequência, ocasionando muito desperdício e atrasos em seus processos produtivos. Para tanto, o estudo também visa propor possíveis soluções dos problemas de qualidade.

Este artigo está estruturado nos seguintes itens: i) revisão da literatura abrangendo os temas: administração da produção, sistemas produtivos, operações, qualidade nos produtos, solução de problemas, método de análises das falhas; ii) metodologia; iii) estudo de caso; iv) considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Administração da Produção

Com base no mercado competitivo, as empresas estão sempre em constantes transformações. Durante alguns anos, a produção foi considerada como um setor que apresentava grandes problemas, sendo suportada pelos demais setores, onde a fábrica era vista como a origem principal dos problemas da organização (POZO, 2001; CAMPOS, 2004;

CORRÊA, 2009). Com a evolução e o desenvolvimento da tecnologia surge então o reconhecimento pelo setor de produção, onde atualmente ganha força e reconhecimento. A administração da produção contribui para o aumento da competitividade das organizações ao longo do processo. Esta competitividade ocorre pela pressão que o mercado tem demandado nas empresas, através dos seus concorrentes que se encontram cada vez mais capacitados e também pelo avanço de novas tecnologias (CORRÊA, 2009).

O fluxo da movimentação de materiais existe para servir a função da produção no desenvolvimento do processo, é necessário o máximo de eficiência na fabricação do produto desenvolvido, de modo mais eficiente e com foco no menor custo, reduzindo as atividades que não agregam valor ao produto final, atuando como um diferencial no mercado de atuação das empresas (MOURA, 1998).

Considerando que o tempo, a velocidade, e a agilidade de resposta tornaram-se os novos critérios competitivos das empresas, a importância está cada vez mais atribuída à disponibilidade de informações confiáveis de chão-de-fábrica como auxílio na elaboração do planejamento da produção. Assim, a falta de dados precisos e confiáveis torna inevitável o descompasso da distribuição de materiais para o processo produtivo.

A produção refere-se ao elemento cujo processo fundamental é composto por operações distribuídas em setores e nestes se convertem matérias em um produto acabado ou semiacabado proporcionando o resultado almejado. Deste modo, a estratégia da produção e os estoques adotados pela empresa afeta significativamente o comportamento da organização (BERTAGLIA, 2006).

Administrar ou planejar a produção é uma tarefa que requer a consideração de uma multiplicidade de fatores que influenciam na decisão sobre o que, quanto e quando produzir para garantir o fluxo da produção em constante desenvolvimento. A empresa deve considerar fatores como: demanda de mercado, datas de entrega, estoque de matéria-prima, máquinas disponíveis para produção do produto, estoque de produto acabado entre outros, pois se houver controle exato o processo será desenvolvido com sucesso (POZO, 2001).

Neste contexto, os resultados das atividades de uma organização dependem da forma como são gerenciados os recursos, tanto nas questões de rotina, quanto nas questões relacionadas com a melhoria do processo de produção. Os dados obtidos no sistema de produção possibilitam o gerenciamento de seus recursos para monitoramento e melhorias no processo de produção (POZO, 2001; CORRÊA; CORRÊA, 2008).

2.2 Sistemas Produtivos

Ao longo dos anos, várias propostas surgiram, entre elas, o alinhamento dos setores por atividades desenvolvidas no processo de produção, e mais tarde, a união destes para serem operados por um único colaborador. A visão desta estratégia é minimizar as perdas e aperfeiçoar a produção, reduzindo defeitos nas linhas de produção, considerando a satisfação do colaborador e o desenvolvimento das suas atividades. Contudo, a dificuldade está em projetar e produzir bens de forma organizada e eficiente, atendendo às necessidades dos clientes, sendo que, em muitas organizações ainda encontra-se a rejeição pelo desenvolvimento dos setores da produção. Assim, as empresas projetam seus produtos e processos e administram suas fábricas, de maneira a obter uma produção em grande escala (TUBINO, 1999).

O Sistema Toyota de Produção coloca um fluxo no processo de manufatura. Diante disso, ao invés de ter um operário por máquina, um operário supervisiona várias máquinas ou, mais precisamente, um operário opera vários processos (OHNO, 1997). O estudo e a compreensão da importância dos diferentes sistemas de produção desenvolvidos até os dias atuais podem ser guias importantes para determinar qual a direção, a concepção e reestruturação dos sistemas de produção devem seguir, pois suas inovações na produção servem como base para atuais sistemas, por isso, não pode ser ignorada (SHINGO, 1996).

A melhoria de desempenho do processo produtivo também pode ser alcançada por meio de um eficiente sistema de manutenção. Esse procedimento pode evitar falhas inesperadas que atrapalham a programação da produção, bem como reduzir custos com a prevenção de defeitos graves e gastos altos do atraso da produção. Adicionalmente, a manutenção garante um bom funcionamento da linha de produção, que irá impactar diretamente na qualidade dos produtos (PORTER, 1989).

Com a grande competição por uma fatia de mercado, as empresas necessitam serem flexíveis, para obter maior eficiência e evoluir continuamente. O incentivo ao aparecimento de inúmeras técnicas de gestão motivado pela necessidade da melhoria da produtividade, qualidade e velocidade nas empresas tem revelado melhorias operacionais significativas, entretanto, as organizações não conseguem traduzir estes ganhos operacionais em vantagens sustentáveis (PORTER, 1989).

2.3 Operações

Para um melhor entendimento das atividades da produção, Shingo (2000) esclarece de que estas podem ser mais bem interpretadas através da rede de processos e operações. O processo é um fluxo contínuo no qual matérias-primas são convertidas em produtos acabados e a operação, é cada ação realizada pelo homem, pela máquina ou pelo equipamento sobre matérias-primas e produtos intermediários ou acabados. Portanto, as atividades produtivas compreendem processos e operações, sendo que os *setup* existem em todos os tipos de operações. Um processo é constituído de atividades de processamento, inspeção, transporte e estocagem e, as operações incluem as atividades de preparação/ajustes e operações principais, auxiliares e folgas marginais.

A função processo permite atingir as principais metas de produção, enquanto as operações desempenham um papel suplementar. Assim, verifica-se que a prioridade de melhoria inicialmente é no sentido de focar o processo, visto que ele é composto de ações que não agregam valor, tais como: inspeção; transporte e estocagem; uma ação voltada à melhoria destes componentes influenciará determinantemente sobre todo o processo produtivo (OHNO, 1997). A verdadeira melhoria na eficiência surge quando se produz zero desperdício e leva-se a porcentagem de trabalho para 100% (OHNO, 1997).

2.4 Qualidade nos Produtos

É de extrema importância questionar e analisar sobre os processos de qualidades existentes nas empresas atualmente, pois os clientes e consumidores estão muito mais atentos e exigentes, quando recebem os produtos, seja devido a regulamentações como as relativas à segurança, por exemplo, ou pelo aumento da competitividade, gerentes e pesquisadores precisaram descobrir novas formas de melhorar os níveis de qualidade, fazendo com maior produtividade e até mesmo menores custos (CHASE; JACOBS; AQUILANO, 2006; COELHO, 2011).

Conforme Coelho (2011), a qualidade ao longo do tempo vai evoluindo, passando do princípio da contagem dos defeitos, adequação ao uso ou que qualidade é o que os clientes estão dispostos a pagar. Atualmente, qualidade já não se restringe mais a produtos, indo além, acrescentando todos os serviços interligados a essa atividade, como pré-venda, bom atendimento, manutenção, suporte e pós-vendas. Quando toda a empresa está focada na melhoria da qualidade, alcança-se o estágio da gestão da Qualidade Total (TQM), que se

apresentam nos moldes do sistema Toyota de produção. Avanços como a gestão da cadeia de suprimentos levam a TQM para um novo nível, integrando parceiros, fornecedores e distribuidores na política de melhoria contínua da qualidade.

Para colaborar com este processo, várias ferramentas contribuem para o controle estatístico da qualidade, como o propósito de medir, avaliar e melhorar a qualidade de processos produtivos. Utilizando-se de ferramentas técnicas de amostragem, gráficos de controle, diagramas de causa e efeito, índices de capacidade, dentre outros, é possível ter uma visão mais técnica e menos subjetiva (COELHO, 2011).

Com o desenvolvimento de técnicas, especialmente com o sucesso japonês durante a década de 70, a qualidade passou a ser vista com mais rigor técnico e quantitativo, que meramente um aspecto qualitativo do produto. A atenção recaiu fortemente sobre os processos produtivos, que nos países ocidentais estavam muito defasados em relação à qualidade, produtividade e até mesmo custos dos japoneses (CAMPOS, 2004). Neste contexto, é preciso entender os dados e utilizá-los para melhorar os processos e produtos, diminuindo variabilidade, emitindo *feedback* para a qualidade, indicando pontos do processo em que há espaço para melhorias (CAMPOS, 2004; MOLLER, 2002). No entanto, as evoluções práticas ao longo do tempo abrem espaço para diferentes abordagens e para a melhoria contínua da qualidade.

Para Moller (2002), os custos de falhas internas ocorrem quando os resultados do trabalho deixam de atender aos padrões de qualidade projetados, e são detectados antes da entrega dos produtos ao cliente, tais como:

- a) sucata: o trabalho, material e as despesas gerais dos produtos que não podem ser consertados, titulam-se: sucata, rejeições, defeituosos;
- b) retrabalho: custo para corrigir defeitos tornando adequados ao uso;
- c) sucata e retrabalho: custos da sucata e do retrabalho devido a produtos não-conformes produzidos;
- d) inspeção 100% para classificação: custos para encontrar as unidades defeituosas que contenham níveis altos e inaceitáveis de defeitos;
- e) análise de falhas: atividade para verificar causas de falhas internas;
- f) reinspeção: reexame de produtos ou de trabalho que foi reparado;
- g) desperdícios: trabalhos desnecessários ou manutenção de estoques fruto de erros, organização ou comunicação deficiente, materiais errados, entre outros;
- h) desvalorização: reclassificação dos produtos fora das especificações (segunda mão), que podem ser vendidos por um preço inferior.

2.4 Soluções de problemas

Segundo Tubino (1999), a filosofia *Just InTime* e Controle Total da Qualidade (TQC) tem por princípio a produção sem defeitos, para que isso ocorra há necessidade de se trocar a inspeção por amostragem pela inspeção 100%, bem como atuar em cima de causas geradoras dos defeitos. Varias ferramentas voltadas para a qualidade total foram desenvolvidas e estão disponíveis na literatura específica de TQC, tais como o Diagrama de *Ishikawa*, a classificação ABC, o ciclo PDCA, as técnicas de *Taguchi*, 5W1H e próprio CEP empregado em todo seu potencial, entre outras. Segundo conceito de controle autônomo de defeitos, chamados de autonomia é o de dispositivos a prova de erros, conhecidos como *poka-yoke*.

Para Porter (1989), o processo assegura que todos os colaboradores entendam porque eles são pessoalmente responsáveis pela solução dos problemas existentes e, mais importante ainda, de prevenir a ocorrência de novos problemas. Mostrando aos colaboradores como se beneficiarão ao implantar o processo para a melhoria da qualidade, haverá envolvimento e participação. Neste contexto surge a Análise e Melhoria de Processos (AMP), uma metodologia que contribui para o planejamento, a estruturação, a resolução de problemas e a melhoria contínua, de todos os processos de trabalho considerados fundamentais para se alcançar o objetivo do negócio.

O desenvolvimento humano e profissional engloba aspectos de formação técnica, de capacidade para se relacionar com pessoas e com o ambiente de trabalho. Funcionários motivados tendem a aplicar suas habilidades, conhecimentos e competências com muito mais afinco a execução de suas tarefas. O sucesso das pessoas, por sua vez, depende cada vez mais de oportunidades para aprender e de um ambiente favorável ao pleno desenvolvimento de suas potencialidades. De acordo com Porter (1989), falha é a diminuição total ou parcial da capacidade de uma peça, componente ou máquina de desempenhar a sua função durante um período de tempo, quando o item deverá ser reparado ou substituído. É também a interrupção da operação da função desempenhada por equipamentos ou componentes.

Falha é o não atendimento de algum item de controle, é a um resultado não desejável. Quando se tem uma falha, alguma especificação ou item de controle não foi atendido, portanto, se tem um problema. Toda falha gera um problema, mas nem todo problema é gerado por uma falha. Para eliminar as falhas nos produtos a flexibilidade do sistema de produção *Just in time* tem por base a distribuição das tarefas entre os operadores

polivalentes ou multifuncionais que em curto prazo absorvem a variação da demanda, esse operador tem condições de cumprir diferentes rotinas nas operações e no ambiente de trabalho. Para ter uma equipe de operadores polivalente deve haver treinamento dentro do local de trabalho, cada operador deve ter um plano de ação para desenvolver suas habilidades em todas as operações na sua área de trabalho, depois de ter domínio da determinada gama de operações deve haver planejamento de troca de rotinas de operações entre os operadores, para manter o nível de habilidade adquirida (TUBINO, 1999).

A abordagem tradicional observa os erros como inevitáveis, devendo ser considerados no planejamento para que a operação não seja surpreendida. Dada à inevitabilidade da ocorrência de erros, a produção deve ser inspecionada e o item defeituoso retrabalhado em estações de trabalhos específica e caso não seja possível refugar as peças (CORRÊA, 2009).

A filosofia de *JIT* não considera os erros como inevitáveis, assumindo explicitamente a meta de eliminá-los por completo. Os erros e defeitos tem importância fundamental como fonte de informações para o aprimoramento continua, através da análise dos erros pode-se descobrir por que o processo ainda apresenta falhas e com a investigação de cada defeito e a busca persistente de suas causas mais básicas, aprimorar o processo para que ele não produza mais falhas. Aderir à meta de zero defeito é assumir o aprimoramento contínuo em todos os aspectos da empresa, desde o projeto dos produtos até o desempenho operacional do processo (CORRÊA, 2009).

Neste cenário, é importante que os colaboradores tenham conhecimento, ainda que rudimentares, de métodos de identificação e análise de problemas, controle estatístico do processo, entre outras técnicas, para que possam assumir as responsabilidades (CORRÊA, 2009). A utilização de colaboradores flexíveis reduz as falhas e erros, pois não há alta repetitividade das tarefas. A linha de produção pode ser rebalanceada com mais facilidade, pois os colaboradores podem ser deslocados para os pontos de maior carga de trabalho, sem que seja necessário um período de aprendizagem para que a linha esteja trabalhando de forma produtiva novamente. Para tanto, as empresas que trabalham sob regime *Jit* incentivam seus colaboradores, através de remuneração, a que conheçam e dominem várias funções na organização (CORRÊA, 2009; CAMPOS, 2004).

2.4.1 Métodos de Análises das falhas

A melhoria contínua é o grande desafio para os dos programas de qualidade e produtividade. O conceito de melhoria contínua remete a busca pela perfeição, sendo essa, fazer corretamente o trabalho certo A melhoria contínua pode ser operacionalizada nas empresas por meio do *kaizen* (WOMACK; JONES; ROOS, 1992; HARRINTON, 1993). O *kaizen* é definido como melhoramento contínuo, sendo que tem por objetivo a promoção de melhoramentos sucessivos e constantes. O *kaizen* deve ser realizado por meio de pequenos grupos que trabalham em equipes, discutindo problemas específicos, para coletar e analisar dados, tomando decisões de forma conjunta, além de documentar e melhorar processos (SLACK; CHAMBLERS; JOHNSTON, 2002; LIKER, 2005).

O Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), é uma forma eficaz de melhoria contínua. O MASP é uma metodologia que utiliza um conjunto de ferramentas administrativas que propicia a ordenação lógica de procedimentos, baseados em fatos e dados, para identificar problemas, localizar as causas fundamentais dos problemas encontrados, desenvolver e programar ações corretivas, e ainda consolidar as melhorias obtidas Neste sentido pequenas mudanças no processo podem resultar em grandes mudanças na qualidade e na produtividade, portanto a melhoria não é um fim em si própria, esta necessita ser continuada (MARTIN, 1998; TOLEDO, 2001).

2.4.2 Diagramas

O diagrama de Pareto é um gráfico de barras verticais que permite determinar quais os problemas resolverem e quais as prioridades. Ele deve ser construído tomando como suporte uma lista de verificação, é importante para explicitar os problemas prioritários de um processo, através da relação 20/80 (20% das causas explicam 80% dos problemas). O diagrama de Pareto é utilizado em todos os níveis organizacionais e constitui-se em importante instrumento para análise, planejamento e implementação de melhorias aos processos. *Brainstorming* ou tempestade cerebral é uma técnica utilizada para auxiliar uma equipe a gerar/criar diversas ideias no menor espaço de tempo possível (CAMPOS, 2004).

O diagrama de causa efeito, também chamado de diafragma Espinha de Peixe ou diafragma de *Ishikawa*, trata-se de um diagrama que visa estabelecer a relação entre o efeito e todas as causas de um processo. Cada efeito possui várias categorias de causas, que, por sua vez, como base para o detalhamento das principais causas, têm-se utilizado com

bastante frequência os diafragmas de causa efeito denominados 4m (método, mão de obra, material e máquina), 4P (políticas, procedimentos, pessoal e planta) e 4 v (viabilidade do projeto, viabilidade física, viabilidade financeira e viabilidade de apoio).

A elaboração de um diafragma de causa e efeito deve ser feita através de um *brainstorming* ou de outras técnicas que envolvem equipes de trabalho. A ferramenta além de contribuir para a solução de problema motiva o trabalho em equipe e envolve os membros com as causas e os objetivos organizacionais (RODRIGUES, 2006).

2.4.3 Ferramentas da Qualidade

Os questionários para identificação de problemas tratam-se de uma técnica simples e de grande eficácia que vem sendo utilizada no mapeamento do processo, na busca de problemas ou causas (ROTONDARO, 2008). Estes questionamentos foram sistematizados em dois blocos; os 5 W e 3H, e os 5 porquês da Toyota (Quadro: 1).

Os 5 w e 3H	Why (por que) What (o que) Where (onde) When (quando)	Who (quem) How (como) How much (quanto custa) How many (quantos)
Os 5 porquês	Why (por que) Why (por que) Why (por que)	Why (por que) Why (por que)

Quadro 1: Questionários de identificação de problemas
Fonte: Adaptado de Rodrigues (2006).

A lista de verificação é um formulário físico ou virtual utilizado para tabular dados de uma observação amostral, identificando a frequência dos eventos previamente selecionados em um período determinado, o objetivo é coletar dados, que deverão ser processados e analisados, com vistas a obter informações para monitorar as decisões gerenciais (RODRIGUES, 2006).

2.4.4 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

A análise de modos de falhas e efeito FMEA trata-se de um método estruturado e formalmente documentado, que permite prevenir falhas e analisar os riscos e a criticidade de um processo, ou de seus eventos, através da identificação de ações para inibir as falhas potenciais. Modo de falha é uma forma como um processo pode ser levado a operar de forma deficiente é constituído por efeito, que indica a razão da falha, e detecção é a forma de

controle utilizada no projeto ou na operação do processo para evitar as potenciais falhas (RODRIGUES, 2006).

O objetivo do FMEA é identificar, delimitar e descrever as possíveis não conformidades de um processo, seus efeitos e causas, criar condições organizacionais para minimiza-los ou eliminá-los, através de ações de prevenção estruturada e realizada em prazo e por profissional devidamente indicado.

2.4.5 Prevenção de Falhas Humanas (*Poka yoke*)

O *Poka yoke* são sistemas compostos por técnicas e dispositivos utilizados para prevenção das prováveis falhas humanas em um processo produtivo. Tratam-se de sistemas geralmente de simples operacionalização e de baixo custo, que são incorporados em um processo para prevenir erros humanos.

Quanto às causas de erros humanos nos processos produtivos, as origens são várias, destacando-se dentre elas as motivadas por: falta de atenção ou descuido; fadiga do trabalhador; negligencia aos procedimentos; falta de capacitação técnica para a função; e, falta de comprometimento para om os objetivos da empresa e erros premeditados (RODRIGUES, 2006).

Mesmo criando programas eficazes para minimizar a pressão sobre o trabalhador ou para uma melhor política de recursos humanos, é preciso admitir que o ser humano não seja infalível e os operadores e gestores dos processos são humanos. É imperioso que os processos levem em consideração sistemas que compensem os prováveis erros humanos. Os *Poka yoke* são apresentados de diversas formas, as mais comum ocorrem através de sensores interruptores que acusam posicionamentos ou atividade não corretas. A eficácia na utilização do *Poka yoke* tem levado a uma diminuição significativa na taxa de retrabalho, a diminuição de acidentes de trabalho e a melhoria dos processos (RODRIGUES, 2006).

3 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma pesquisa exploratória que segundo Gil (2002) tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, e torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. O escopo desta pesquisa é o estudo de caso, que de acordo com Yin (2005), pode ser utilizado tanto com evidências qualitativas como quantitativas, e o estudo de

caso não requer uma maneira singular para coleta de dados e pode ser utilizado de modo exploratório, descritivo e até explanatório.

Gil (2002) afirma que o estudo de caso apresenta algumas vantagens em relação aos outros levantamentos, pois como serão desenvolvidos no próprio local dos acontecimentos, os resultados tendem a ser mais condizentes à realidade, e como não há necessidade de materiais especiais para as coletas dos dados, o custo fica favorável e viável economicamente. E como o próprio pesquisador tem maior participação e envolvimento no processo, aumenta a probabilidade de oferecer respostas mais confiáveis. A partir dos objetivos desta pesquisa, o tipo de abordagem e métodos mais apropriado é o da pesquisa qualitativa (ROESCH, 2005; MARCONI; LAKATOS, 2008).

A pesquisa foi desenvolvida em uma Indústria Metalúrgica da Serra Gaúcha que atua na fabricação e montagem de placas eletrônicas para produtos de lavanderia, cocção e refrigeração, contém 180 colaboradores aplicados no setor de produção dos produtos de lavanderia. O estudo entrevistou 3 gestores (engenheiro, gerente, coordenador) e 4 operadores escolhidos, como amostra não probabilística e por convivência (MARCONI; LAKATOS, 2008). Os entrevistados trabalham e estão envolvidos na produção e reparo das peças. Gil (2002) corrobora afirmando que devem ser selecionadas as pessoas que estejam em sintonia com a organização, e que nem sempre os dirigentes máximos são os melhores informantes. Para a coleta de dados utilizou-se entrevistas semiestruturadas e usou-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2004) no processo de estudo e análise das entrevistas.

4 ESTUDO DE CASO

As entrevistas foram realizadas através de questionários aplicadas pessoalmente. Doravante os entrevistados serão denominados simplesmente de engenheiro, gerente, coordenador e três colaboradores. Todos os entrevistados foram questionados com perguntas pré-determinadas e abertas sendo relatadas todas as informações e dificuldades durante as suas atividades, que foram descritas durante a conversação.

Ao questionar os entrevistados sobre como funciona a inspeção e o processo produtivo eles responderam que o processo inicia na solicitação do pedido do cliente e análise de material pelo setor de PCPM (Planejamento e Controle de Produção e Materiais), após a análise é liberado ordem de produção, inicia-se o processo na inserção de componentes radiais, axiais e SMD (*Surface Mount Devic*) nas PCI (Placa de Circuito Impresso) esse processo é realizado com máquinas, a inserção de componentes manuais é executado pelos funcionários,

as placas passam pela máquina de solda para efetuar soldagem e inspecionadas 100% por revisoras de solda verificando falhas de solda após liberadas são testadas pelo teste *in-circuit* e reinspecionadas de forma amostral por uma inspetora de qualidade. Uma vez tendo a liberação das placas eletrônicas elas são enviadas para a montagem final para realizar a montagem do produto final tornando o produto acabado (PA), antes de enviar os produtos para a expedição temos outra inspeção amostral conforme descrição na norma ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) número NBR 5425, realizada por uma inspetora de qualidade, havendo falhas o lote é bloqueado e inspecionado 100% após liberação os produtos são enviados para expedição.

Na pergunta quais os pontos fortes e fracos no processo produtivo os colaboradores ressaltam que o processo produtivo é composto por vários testes robustos e contenções para as falhas dos produtos, com isso evitamos que falhas são enviadas ao cliente, qualidade, engenharia e produção trabalhando fortemente em melhorias no processo e qualidade dos produtos. Para o engenheiro, coordenador e gerente o processo tem uma sequência bem definida e como o produto não é complexo, facilita realizar melhorias na produção sem afetar a produtividade, os filtros de inspeção *poka yoke* nas placas reduzem as falhas operacionais.

No quesito ponto fraco os entrevistados evidenciaram da falta de material no processo produtivo, alto índice de absenteísmo, desmotivação dos funcionários, falta de treinamentos, qualificação adequada, conhecimento do produto e processo para os operadores, ainda deixam claro que 80% dos operadores que são contratados não tem experiência e conhecimento dos produtos e processos. Muitos equipamentos com mais de 10 anos de uso, e sistema de operação manual onde dependem dos funcionários realizar as tarefas, conforme a instrução de trabalho é característica do produto. Pouca comunicação entre os setores qualidade, engenharia e produção, foi outro item que apareceu nas respostas.

Ainda com relação aos pontos fortes e fracos observa-se que há uma visão diferente entre colaboradores e engenharia, o que deixa claro o planejamento do processo realizado pela engenharia é considerado por esta pouco complexa, mas robusto, enquanto que os operadores evidenciam a existências de testes para garantir a qualidade os quais tornam o processo mais difícil e complexo, alguns testes tornam algumas etapas restritoras do processo produtivo também chamado como gargalo da produção.

Ao questionar sobre as maiores dificuldades e melhorias que sugerem para o processo produtivo, os entrevistados concordam que é padronizar as operações e o processo, comunicação entre a liderança e os operadores para entender as dificuldades de cada

funcionário, a mesma informação chegar a todos os setores, manter as áreas unidas em busca do mesmo objetivo metas da organização, gerenciar as pessoa para atingir as metas ou objetivos da empresa, a contratação de profissionais com qualificação técnica no setor de manutenção. Em relação às melhorias os entrevistados sugerirem treinamento operacional, cursos internos investimento nos colaboradores. Reconhecimento dos operadores qualificados, salário, premiações, envolver o setor de recursos humanos mais na produção, compartilhar informação, programa motivacional para os colaboradores, e a manutenção realizar preventivas nos equipamentos.

No questionamento como a empresa utiliza sistema de *poka yoke* os entrevistados responderam que utiliza-se vários, á maioria depende dos operadores, mas é passível pular algum processo, não são efetivos, outros são mais eficientes como os das placas onde o processo não continua, se a placa não passou pelo fluxo correto. E na empresa tem-se a segregação das placas que são rejeitadas nos testes por alguma falha (*poka yoke*). Em relação quais as qualificações necessárias para operador, os entrevistados sugerem, pelo menos, ensino médio, conhecimento básico em informática, algumas áreas mais críticas necessitam experiência na função, atenção e concentração.

Quando questionados como são analisadas as falhas, os colaboradores relatam que o técnico em eletrônica analisa as possíveis causas no processo ou produto, preenche o relatório da qualidade se for crônico, a falha aciona-se a qualidade e engenharia para melhorar o processo realizando melhorias. Em relação os principais motivos de falhas os entrevistados destacam a falha humana nos processos de difícil controle, a falta de entendimento das instruções de trabalho, operadores sem conhecimento do processo e operações, equipamentos ultrapassados, desmotivação, e alto absenteísmo.

No quesito método utilizado para solução de problemas os entrevistados ressaltam que analisado o defeito, tendo o gráfico das principais falhas, realizam uma reunião para escolher uma das ferramentas disponíveis: 8D (8 disciplinas), 5W2H (5 *Why and 2 How*), 5 porquês e 2 como, gráfico de Pareto, e o diagrama de causa efeito. Neste contexto, utiliza-se as ferramentas para verificar as causas reais das falhas, após a análise concluída é aberto um registro para o controle das falhas e solução dos problemas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento do processo realizado na empresa pesquisada, denominada de indústria metalúrgica da Serra Gaúcha, permitiu a análise detalhada nos setor de produção da

organização, enfatizando seus processos e demonstrando o método de garantia da qualidade. Através das informações adquiridas na pesquisa exploratória por meio de coleta de dados com colaboradores da área de produção, que expuseram as suas dificuldades diárias, além de analisar relatórios da qualidade, que indicavam as principais falhas, iniciou-se a análise do setor de produção da empresa, onde, identificou-se a necessidade de melhorias no processo de treinamento e desenvolvimento dos colaboradores, visando ampliar a efetiva garantia da qualidade de processo.

As análises efetuadas, aliadas às demais informações obtidas, permitiram fazer um mapeamento detalhado dos modos de falhas e as principais causas destas, encontradas no setor de produção da empresa. Vale ressaltar que no processo vigente na empresa há uma forte dependência da experiência dos operadores, o que fragiliza a garantia da qualidade, já que a rotatividade de colaboradores interfere diretamente no resultado final dos índices de qualidade.

Os sistemas *poka yoke* que a empresa utiliza não são suficientemente eficazes no controle e garantia da qualidade, restando a empresa buscar alternativas de inspeção dos conjuntos montados no setor produtivo. O papel de dispositivos *poka yoke* é a garantia do processo em uma fase da produção que o produto ainda não apresenta alto valor agregado, portanto o desenvolvimento de dispositivos *poka yoke*, em diversas fases do processo, evitando a inspeção total é uma alternativa viável para a empresa, pois identificar falhas é fundamental para a manutenção da relação com os clientes, mas reduzir falhas contribui significativamente para a diminuição dos custos operacionais.

Outro aspecto que ficou evidente na pesquisa, foi a falta de qualificação dos operadores de produção, pois estes não apresentavam conhecimento e experiência suficiente para desempenhar as funções, fato agravado pela rotatividade dos colaboradores do setor. Para diminuir o impacto da falta de conhecimento, fica evidente a necessidade de investimento no treinamento operacional, partindo dos conhecimentos básicos de metrologia, desenhos técnicos, montagens de componentes, uso adequado de equipamentos, normas e procedimentos da empresa, bem como os métodos de testes dos produtos em todas as fases do processo. O treinamento das pessoas promove a disseminação do conhecimento entre os indivíduos da equipe e auxilia na garantia e melhoria contínua da qualidade.

O aperfeiçoamento dos programas de Treinamento e Desenvolvimento (T&D) das pessoas, permite que a empresa melhore constantemente os processos, pois a disseminação de boas práticas, alia-se aos conhecimentos da empresa expressos em desenhos e instruções de trabalho. Com programas de T&D é possível promover treinamentos comportamentais,

umentando o comprometimento e tornando os funcionários altamente eficazes, colaborativos produtivos, criativos e inovadores, visando que o comportamento de cada indivíduo contribua para a maior produtividade da empresa e a redução considerável das principais falhas geradas por erros operacionais.

As limitações desta pesquisa estão relacionadas à capacidade de generalização, pois este estudo aplicou-se a realidade singular de uma empresa, portanto, como completo a este, sugere-se estudos em outras empresas do segmento metalúrgico da Serra Gaúcha, para identificar as práticas de controle e melhoria contínua de processos, evidenciando as ferramentas utilizadas para a garantia da qualidade e a influencia do treinamento sobre as falhas ocorridas na produção. Em uma pesquisa mais ampla, poderá realizar-se a comparação entre setores e regiões o que amplia a capacidade de inferência dos resultados.

6 REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2006.

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da qualidade total no estilo japonês**. Minas Gerais, 2004.

COELHO, L. C. **A evolução da qualidade: dos processos aos produtos**. Disponível em: <http://www.logisticadescomplicada.com/a-evolucao-da-qualidade-dos-processos-aos-produtos/>. Acesso em: 10 de julho de 2011.

CHASE, R. B; JACOBS, R. F; AQUILANO, N. J. **Administração da Produção para a vantagem competitiva**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2008.

CORRÊA, H. L. **Just In Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books Editora, 1993.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MARTIN, J. **A grande transição**. São Paulo: Editora Futura, 1998.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MOLLER, C. **O lado humano da qualidade:** maximizando a qualidade de produtos e serviços através do desenvolvimento das pessoas. São Paulo, 2002.

MOURA, R. A. **Sistemas e Técnicas de movimentação e armazenagem de materiais.** 4. ed. Ver. São Paulo: IMAM, 1998.

OHNO, T. **O sistema Toyota de Produção:** além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva:** criando e sustentando um desempenho superior. 27. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais:** uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 2001.

RODRIGUES, M. V. C. **Ações da qualidade GEIQ:** Gestão integrada para a qualidade: padrão Seis Sigma, classe mundial. 2.ed. atualizada e ampliada. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

ROESCH, S. **Projetos de estágio e pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2005.

ROTONDARO, R. G. **Seis sigma:** estratégia gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SHINGO, S. **Sistemas de produção com estoque zero:** O Sistema Shingo para Melhorias Contínuas. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHINGO, S. **Sistema de troca rápida de ferramenta.** Porto Alegre: Bookman, 2000.

SLACK, N.; CHAMBLERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TOLEDO, J. C. Gestão da qualidade na agroindústria. In: BATALHA, M.O (Coord.) *et al.* **Gestão agroindustrial.** São Paulo: Atlas, 2001.v.1 p.488-495.

TUBINO, D. F. **Sistemas de produção:** a produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1999.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Campus, 1992.