

PADRONIZAÇÃO DA LINHA DE PRODUÇÃO DE HIDROLAVADORAS EM UMA EMPRESA METAL MECÂNICA

STANDARDIZATION OF WATER-JET WASHING APPLIANCES PRODUCTION LINE IN A METALWORKING COMPANY

Lucas de Oliveira Alves¹

Daiane de Genaro Chiroli¹

¹Universidade Estadual de Maringá

Resumo

A competitividade constante em todas as organizações faz com que estas busquem estratégias de produzir com mais eficácia e eficiência, satisfazendo e se antecipando às necessidades dos clientes. A maneira eficiente para que os produtos sejam fabricados com qualidade e que preze pela melhoria contínua é a padronização do processo produtivo, que ajudará a empresa obter a esperada vantagem competitiva perante aos seus concorrentes. Neste enfoque, o presente estudo objetivou avaliar o processo produtivo de hidrolavadoras em uma empresa do setor metal mecânico, visando a implementação da padronização sistemática de todos os processos inerentes a este produto. Para alcançar estes objetivos analisou-se a empresa qualitativamente, realizou-se o mapeamento de processos que possibilitou identificar os de maior representatividade e por meio de ferramentas estatísticas foi possível monitorar e mensurar as não conformidades, as quais auxiliaram nas tomadas de decisão que englobaram a criação de instruções de trabalho, sistemas poka-yokes, fichas técnicas, entre outros. Do estudo, resultou uma proposta de padronização e otimização no setor de hidrolavadoras, e até o presente momento não foi implementada, mas espera-se que a organização adote definitivamente essa política e que se torne válida a implantação da padronização dos processos produtivos em todo o mix de produto.

Palavras-chave: Padronização. Melhoria da Qualidade. Mapeamento de Processos. Indústria Metal Mecânica.

Abstract

The constantly competitively in the organizations make them search for strategies to product more efficiently, satisfying and anticipating the customers necessities. The most efficient way for the products are made with quality and appreciate the continuous improving is the standardization of the product process, which will support the enterprise get the looking forward competitively advantage then their competitors. In this focus, the case studied has as objective assess the process productive of hydro machines in a metal mechanic factory, aiming the implementation of the systemic standardization of all the process related of this product. For achieve these objectives the enterprise was analyzed qualitatively and quantitatively, a process mapping was elaborated which become available identify and measure the unconformities which supported in the decision- makings, involving tasks instructions, poka-yoke systems, sheets and others. From the case, was resulted a standardization and optimization purpose in the hydro

machines department, which not was implemented, however is expected that the organization adopt definitely this culture and become available the implementation of the standardization in process product of all product mix.

Key Words: Standardization. Quality Improvement. Process Mapping. Metal Mechanic Factory.

1. Introdução

Acredita-se que nos últimos vinte anos a economia tenha crescido de forma global. Esse crescimento deve-se a posse do conteúdo de informação disponível, onde qualquer unidade produtiva em acesso destas, cria, processa e aproveita de forma mais eficiente possível o uso dessas informações geradas (ORTIGOZA; CORTEZ, 2009).

O mercado possui um crescimento acelerado de produtos e serviços disponíveis, a partir desta visão o aumento da concorrência é inevitável, ao ponto de que um cliente possui diversas opções de um tipo de produto, o que o torna muito mais exigente e por meio de comparações, um único detalhe interfere em sua decisão de compra.

Nessas circunstâncias, para alcançar uma fatia do mercado, exigiu-se que as empresas adotassem parcerias, modelos estratégicos e novos modelos de gestão, a fim de encontrar a melhor alternativa, em busca de um produto diferencial (SENGE¹, 1990, apud, MASO, 2010).

Uma das maneiras das empresas procurarem a melhor forma de se fazer um produto com qualidade, barato e rápido é por meio de ótimos projetos e acredita-se que a padronização é o meio de se atingir o objetivo desses melhores resultados (CAMPOS, 2004).

No âmbito empresarial atual, as organizações consideram que a padronização é uma ferramenta gerencial essencial. Entretanto, o comportamento das empresas brasileiras perante a padronização não é bom, na qual se aplica um trabalho árduo aos colaboradores, consequência da ausência de educação e treinamento da alta diretoria (IMAI, 1996).

Diante do contexto apresentado, o presente trabalho visa detalhar as etapas da padronização na linha de produção de hidrolavadoras em uma empresa do setor metal mecânico da cidade de Maringá no estado do Paraná e demonstrar os benefícios quantitativos e qualitativos no que se pode atingir através dessas etapas.

¹ Senge, Peter. M. The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization, 1990.

2. Abordagens da qualidade

A qualidade na empresa é algo que tem de existir para sua sobrevivência, deste modo, a qualidade evoluiu ao passar dos anos. Para Paladini (2006), existem inúmeras abordagens para definir o conceito de qualidade, contudo a generalização do conceito de qualidade restringiu o entendimento de qualidade especificamente como adequação ao uso. Desse modelo se cria uma relação direta entre os setores produtivos e os setores consumidores, desconsiderando o ambiente global no qual estão envolvidos.

2.3. Padronização

A padronização como qualquer outra ferramenta gerencial apresenta certas dificuldades para sua implementação ou até monitoramento, sendo interpretada erroneamente no ocidente, pois impõe aos trabalhadores um árduo trabalho (IMAI, 1996).

Essa visão ainda pode ser explicada pelo motivo de que no ocidente acredita-se que os comportamentos dos colaboradores não podem ser controlados, porém há uma grande diferença entre controlar e gerenciar. “A gerência “gerencia” os funcionários, estabelecendo padrões para que estes possam controlar o processo. Portanto, não há problema algum na imposição de padrões” (IMAI, 1996).

“A padronização das empresas é em sua grande parte “voluntária”, ou seja, as pessoas discutem aquilo que será padronizado, estabelecem o procedimento padrão e o cumprem. Sua alteração é possível e até incentivada como forma de melhorar processos.” (CAMPOS, 2004). De acordo com Campos (1994), a padronização é a fonte para o monitoramento e melhoria de resultados, para que isso ocorra a padronização dos procedimentos de trabalho de uma empresa consiste em três etapas:

1. Mapeie a sua empresa: identifique todos os processos e explicita todas as tarefas, faça um fluxograma e avalie a situação atual da sua empresa.
2. Identifique as tarefas prioritárias: todas as tarefas que estão ou já estiveram sujeito a anomalias podem ser consideradas prioridades.
3. Crie o procedimento operacional padrão: Para essas tarefas, defina um padrão por meio do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), um padrão sempre está sujeito a melhoria, crie manuais descritivos e pictóricos.

2.4. Mapeamento de Processos

Maranhão e Macieira (2010) definem mapeamento de processo como “conhecimento e a análise dos processos e seu relacionamento com os dados, estruturados em uma visão *top down*, até um nível que permita sua perfeita compreensão e obtenção satisfatória dos produtos e serviços, objetivos e resultados dos processos”.

Segundo Paladini et al (2005), o mapeamento de processos permite que se conheçam a fundo todas as atividades que acontece durante a fabricação do produto, o que torna o mapeamento essencial para gestão empresarial.

Uma vez realizado o mapa do processo real da organização é possível enxergar todas as etapas em que o produto sofre alteração, tornando possível visualizar facilmente onde ocorrem falhas e quais tarefas serão priorizadas para serem corrigidas e padronizadas (CAMPOS, 1994).

2.5. Ferramentas de avaliação e melhoria de processos

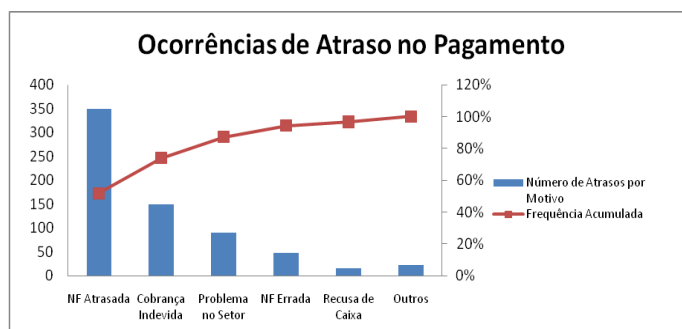
2.5.1. Gráfico de Pareto

Um gráfico de barras que exibe de forma clara as informações de uma determinada situação, de modo que fique fácil fazer priorização da melhoria dos processos que envolvem o caso, focando nos esforços que proporcionarão uma maior melhoria (HANSEN, 2006).

Segundo Maranhão e Macieira (2010), o Gráfico de Pareto estabelece a regra 80-20 ou maiorias triviais/minorias essenciais, ou seja, 80% das causas triviais correspondem a 20% dos resultados e 20% das causas essenciais correspondem 80% dos resultados.

De acordo com Montgomery (2004), o Gráfico de Pareto é uma distribuição de dados organizados por categoria, que permite ao observador identificar o tipo de fenômeno que ocorre mais frequentemente. Esse gráfico é dotado de um eixo que possui a quantidade de fenômenos de cada categoria e outro que se constitui da porcentagem acumulado de todos os fenômenos. A Figura 6 ilustra um exemplo do gráfico sobre problemas na cobrança.

Figura 6: Exemplo do Gráfico de Pareto



Fonte: Adaptado de Miguel (2001), p. 145

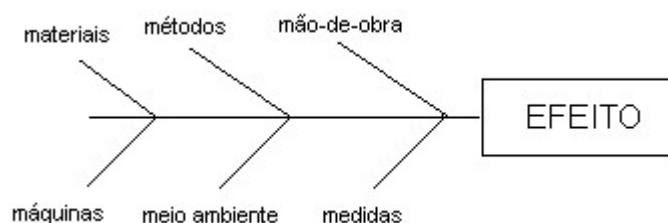
2.5.2. Diagrama de Causa e Efeito

Em cima de um problema (efeito), deve-se ser levantar os maiores números possível de causas. As causas mais abrangentes ficam nas espinhas maiores e as causas mais específicas nas ramificações menores, causas primárias, secundárias, terciárias, etc. Por fim, as causas menos prováveis devem ser eliminadas do diagrama, a observação deve priorizar as causas mais prováveis (CAMPOS, 1992).

Ishikawa (1981) afirma que, quando se analisa o diagrama de causa e efeito, se tem por objetivo a característica da qualidade, que constitui na própria meta, e suas ramificações são as causas, porém no âmbito do Controle de Qualidade, são fatores que irão influenciar nas características.

O diagrama de causa e efeito é definido por um efeito chave seguido por suas espinhas que seriam as causas, o modelo constituído pelo 6M pode ajudar a identificar essas causas conforme ilustra a Figura 7 (REYES; VICINO, 1998).

Figura 7: Diagrama de Causa e Efeito utilizando os 6Ms



Fonte: (REYES E VICINO, 1998).

2.5.3. Coleta de dados e folhas de verificação

Na coleta de dados, é fundamental que existam objetividade e precisão na obtenção e registros dos valores que irão compor as informações. Também é necessário que haja certa

praticidade na coleta por meio de um instrumento que a facilite. Em virtude disto, a folha de verificação é um formulário que contém os itens a serem verificados, com a finalidade de que os dados sejam registrados de forma bastante conveniente, organizando simultaneamente os dados registrados para que possam ser registrados mais tarde (KUME, 1993).

Segundo Werkema (1995), a construção da folha de verificação é dependente da finalidade da coleta e possui por objetivo facilitar a coleta e organizar os dados durante a coleta. As folhas de verificação mais empregadas são: folha de verificação para distribuição de um item de controle, folha de verificação para classificação, folha de verificação para localização de defeito e folha de verificação para identificação da causa do defeito

2.5.4. 5W-1H

Criada por Rudyard Kipling, a ferramenta foi inicialmente elaborada com 5W-1H, sendo uma ótima ferramenta para início de tomada de decisões. São palavras inglesas que se respondidas especificam um ótimo planejamento para qualquer ação, (O que, Quem, Onde, Quando, Por que, Como) (MARANHÃO; MACIEIRA, 2010).

O uso do 5W-1H se faz útil para a identificação de uma ação corretiva, definindo um planejamento, que informa a todos os participantes o que será feito e qual será a função de cada um no sistema. Esse *check-list* fará com que a tarefa seja feita com absoluta certeza por todos seu envolvidos (CAMPOS, 2004). O Quadro 3 mostra o que cada inicial representa.

Quadro 3: Representação das iniciais da ferramenta 5W-1H.

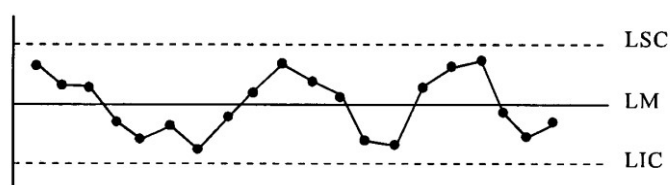
INICIAL		ESPECIFICAÇÃO
INGLÊS	PORTUGUÊS	
WHAT	O QUE	O QUE SERÁ FEITO?
WHO	QUEM	QUEM O FARÁ?
WHERE	ONDE	ONDE SERÁ EXECUTADA A TAREFA?
WHEN	QUANDO	QUANDO SERÁ EXECUTADA A TAREFA?
WHY	POR QUE	QUAL O MOTIVO QUE A AÇÃO DEVE SER FEITA?
HOW	COMO	COMO SERÁ FEITO? (MÉTODO)

Fonte: Adaptado de Maranhão e Macieira, (2010).

2.5.5. Cartas de controle

O gráfico de controle consiste de uma linha média que indicará o valor em que um determinado processo em uma situação de controle deve adquirir, o gráfico ainda possui os limites inferiores e superiores de controle, de forma que o processo estará sob controle se não ultrapassar esses limites, e os valores reais, que ocorrem ao longo do processo que são registrados (WERKEMA, 1995). A Figura 9 representa o que foi definido por Werkema (1995):

Figura 9: Exemplo de Carta de Controle



Fonte: (WERKEMA, 1995, p. 203).

A carta de controle demonstra o desempenho dos resultados de um processo ao longo do tempo. Pode-se retirar através da observação do gráfico se o processo está ou não sob controle e determinar as causas da variabilidade caso isso aconteça (MIGUEL, 2001).

Para um processo estar sob controle os pontos dos resultados têm de estar entre as linhas dos limites de controle e não poderão estar em formas não aleatórias, nas quais são, sequências ou pontos consecutivos, tendências ou pontos consecutivos crescentes ou decrescentes e periodicidade, ou seja, que diz a respeito do período do dia. (ISHIKAWA², 1982, apud MARANHÃO; MACIEIRA, 2010).

2.5.6. Brainstorming

² Ishikawa, Kaoru, Guide Quality Control, Asian Productivity Organization, 1982.

Segundo Carpinetti (2010), para que um trabalho seja realmente conduzido em equipe, é necessário que haja um *Brainstorming*, na qual esta técnica possui a intenção de gerar o maior número de idéias através da reunião de um determinado grupo de pessoas.

Mizuno (1993), define algumas regras básicas para que a técnica seja desenvolvida com eficácia: proibir oposição das idéias de alheios, liberdade total dos envolvidos, ter muitas idéias e adotar, combinar e melhorar as idéias chegando em uma opinião final.

3. Metodologia

Uma pesquisa é a procura de solução de problemas através do emprego de procedimentos científicos (GIL, 1999). Segundo Marconi e Lakatos (2005), uma pesquisa toma diversas abordagens, as quais possuem algumas classificações. O trabalho em questão se trata de uma pesquisa de natureza aplicada, na qual se define pela busca de conhecimento e informações intencionadas para solução de problemas de interesses locais específicos (SILVA; MENEZES, 2005).

O presente trabalho foi desenvolvido baseado em um estudo de caso, definido por Gil (1991), como uma análise específica de poucos objetos a fim de retirar um amplo e detalhado conhecimento. A empresa estudada é do ramo metal mecânico, e o estudo de caso objetiva avaliar o processo produtivo da linha de hidrolavadoras, visando a implementação da padronização sistemática de todos os processos inerentes a este produto, focando os problemas que a ZM Bombas possui na normalização de seus procedimentos e técnicas na linha de produção.

Dentre os procedimentos técnicos foram realizadas pesquisas bibliográficas, utilizando como fonte de investigação livros, artigos e materiais disponíveis na *internet* abordando os assuntos do campo do trabalho, analisando possíveis formas de realizar o mapeamento do processo de produção da hidrolavadora, tipos de técnicas estatísticas e modelos de formulação e implantação de documentos dos procedimentos de padronização.

A coleta de dados foi realizada basicamente por meio da análise de dados disponíveis no sistema ERP da organização, porém, houve a participação de um grupo, classificando assim a coleta como observação em equipe. A observação em grupo possui suas vantagens considerando o fato da captação dos fenômenos em diversos ângulos (MARCONI; LAKATOS, 2005). Foram utilizadas perguntas informais aos colaboradores que já possuem

experiência e que contribuíram para que as informações intencionadas na coleta fossem precisas para o estudo em questão.

A análise qualitativa se resume na avaliação descritiva de fenômenos, que por sua vez, não pode ser traduzida em números. Uma análise se torna quantitativa quando se aplica o uso de técnica e recursos estatísticos e transforma as informações a serem estudadas em números e gráficos (SILVA; MENEZES, 2005). O presente trabalho possui uma análise tanto qualitativa quando se avalia descritivamente os procedimentos realizados no chão de fábrica, utilizando as técnicas de conteúdo e discurso, quanto quantitativa a partir do momento em que se avaliam os indicadores de refugo por meio de ferramentas estatísticas.

O estudo de caso se delimitou na linha de produção de hidrolavadoras da organização ZM Bombas. Trata-se de um estudo que se estruturou na coleta e análise de dados, que por meio de ferramentas da qualidade foi possível identificar as causas dos problemas que necessitavam serem solucionados.

A partir dessa identificação das causas foi possível por meio de um planejamento, sugerir melhorias as atividades dos processos que se estabeleceram críticas, bem como a formulação, implementação e padronização dessas melhorias. Após estabelecidas essas melhorias, a próxima atividade que surge a organização é o monitoramento contínuo para avaliação da eficácia das decisões tomadas ao longo do estudo.

4. Estudo de caso

4.1. A empresa

A Empresa ZM Bombas foi fundada em 1981 e está localizada no estado do Paraná, na cidade de Maringá. Seu produto pioneiro foi a bomba acionada por roda d'água, equipamento que possui finalidade de sucção de água a distância de até 12 km e em alturas de até 300 metros.

Atualmente a empresa ZM Bombas garante sua maior parcela de vendas nas hidrolavadoras Hidromaxxi 25 Litros, na qual está em constância melhoria e inovações em seu projeto, o que permite uma contínua ascensão nas suas vendas e consequentemente no crescimento da empresa.

A ZM Bombas possui também projetos de alto nível para o desenvolvimento de novos produtos, sempre defendendo a sustentabilidade. Estes projetos ficam sob comando de uma

forte equipe de engenheiros qualificados em diversas áreas com o objetivo de atingir o ponto máximo em qualidade e excelência, recebendo apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Preocupada com a satisfação de seus clientes, a empresa foca na segurança e qualidade de seus produtos por meio de treinamentos aos seus clientes e oferece assistência técnica altamente capacitada para toda a sua linha de produtos. Possui pontos de vendas em todos estados do Brasil e atende não só a venda de equipamentos, mas também peças de reposição de toda a linha de produtos. A empresa possui cerca de 100 funcionários. A empresa se divide em três áreas principais subordinadas a diretoria. A industrial engloba departamentos como almoxarifado, PCP, compras e qualidade. O Administrativo que tem por responsabilidade os assuntos financeiros e pessoais. O comercial, onde se realizam as vendas e o serviço de assistência técnica, realizado pelo departamento de Pós-Vendas, entre outras atividades.

4.2. O produto

O produto a ser estudado será às Hidrolavadoras Hidromaxxi 25 Litros, este possui uma alta representatividade nas vendas da organização e que continua em ascensão no número de vendas. Esse fato faz com que o produto contribua também na maior parcela de custos e despesas da organização.

Esses produtos possuem uma alta qualidade e funcionalidade, defende um baixo consumo de água e de energia elétrica e possui um bom aspecto visual, como ilustrado na Figura 11.

Figura 11: Hidrolavadora Hidromaxxi ZM Bombas.



Fonte: Autoria própria.

4.3. O processo

A produção funciona basicamente com previsão de vendas realizada através do MRP, e com base nos pedidos realizados ao longo do mês, encaminhado esses pedidos ao departamento de PCP, este realizará a emissão das ordens de fabricação aos setores produtivos da melhor forma a fim de atender a demanda. Os produtos passam pelos seguintes processos produtivos:

Inspeção: Conforme a classificação das peças, estas terão um tipo de inspeção e um destino. Existem componentes que precisam de aferição metrológica desde sua chegada e outros, apenas inspeção visual e de quantidade. Os lingotes de alumínio, por exemplo, são pesados e sua composição é comparada de acordo com a norma da empresa.

Fundição: Os lingotes recém chegados dos fornecedores são derretidos em alta temperatura. O metal líquido é vazado pela ação da gravidade em moldes metálicos denominados coquilhas. Estes moldes darão forma a peça requisitada no processo, a Figura 12 (a) apresenta o forno que derrete o material.

Serra: Barras e tubos irão para os processos de serra, sendo cortados nas dimensões ideais para os próximos processos de manufatura. O setor de serra é mostrado na Figura 12 (b).

Figura 12: Setor de fundição e serra



Fonte: Autoria própria.

Chaparia: Chapas e tubos de aço são manufaturados por meio de prensas, guilhotinas e dobradeiras. Os processamentos dessas chapas resultam em componentes da hidrolavadoras, os carrinhos dos respectivos produtos são oriundos da transformação dos tubos. A Figura 13 apresenta a guilhotina no setor da chaparia.

Figura 13: Guilhotina



Fonte: Autoria própria.

Solda: Processo de união de superfícies através da adição de material, na qual se faz necessário para montagem dos carrinhos da hidrolavadoras e componentes afins.

Furação: As peças vindas dos fornecedores ou do processo de usinagem irão passar por esse processo, caso necessitem de furos com ou sem rosca.

Usinagem: E neste processo em que a produção demanda de mais tempo e qualificação da mão-de-obra. Passam por esse setor todo e qualquer processo que exija a remoção de material de alguma peça, podendo ser, furação, cortes, aplainamento. Assim, um material bruto ao ser trabalhado por uma máquina tem como objetivo se definir como peça manufaturada em dimensões ideais para o próximo processo, na maioria dos casos no processo de montagem, o setor de usinagem é apresentado na Figura 14 (a).

Montagem: A partir desse processo a hidrolavadora começa a ser estruturada, as peças recebidas dos processos anteriores são montadas conforme o procedimento. A linha está ilustrada na Figura 14 (b).

Figura 14: Setor de Usinagem e Linha de Montagem



Fonte: Autoria própria

Pintura: Após o processo de montagem a hidrolavadora é colocada na esteira para que possa ser pintada.

Acabamento e embalagem: É o processo final da produção de hidrolavadora. Neste processo são colocados componentes finais e adesivos, assim como seu motor e carrinho quando requisitado no pedido. E finalmente a hidrolavadora pronta é embalada e enviada para expedição.

4.4. Demanda do estudo

A fim de diminuir os custos da qualidade relacionados a refugos internos e assistência técnica, decidiu-se priorizar a linha de Hidrolavadoras, produto mais vendido pela organização, que por sua vez implica na maior fatia dos custos da empresa.

Com esse objetivo foi necessário identificar quais os processos críticos da empresa que interferem de forma mais significativa nos custos da qualidade.

Depois de definidos os processos críticos, foram criados indicadores de desempenho que ajudaram a monitorar as principais falhas do processo produtivo, e por meio de uma análise, foi possível traçar os caminhos para sugestão e implementação das melhorias dentro da organização.

O presente trabalho se baseou nas seguintes etapas para encontrar as implementações eficazes de melhorias:

- a) Mapeamento de Processos: Descrição dos processos, definição do processo crítico, bem como a modelagem dos processos;
- b) Análise dos índices: Criação do índice de desempenho, assim como sua avaliação mediante a utilização das ferramentas da qualidade;
- c) Levantamento de melhorias: Identificação das causas fundamentais, levantamento de oportunidades de melhorias, criação de planos de ação, desenvolvimento e implementação.

4.5. Mapeamento de Processos

A etapa inicial para o desenvolvimento do trabalho foi realizar o mapeamento dos processos da organização, com os principais objetivos de obter uma visão global, conhecer e desenvolver os caminhos para cada processo até atingir o resultado esperado, observar e estabelecer melhorias nas rotinas de trabalho e definir os processos críticos. Deste modo, definir os maiores agregadores de valor no produto final, que por sua vez seriam priorizados no desenvolvimento do trabalho. O mapeamento foi elaborado considerando as seguintes etapas:

- a) Definição o ambiente a ser estudado e a missão correspondente;
- b) Estabelecimento dos processos envolvidos assim como sua hierarquia;
- c) Levantamento dos dados de cada processo;
- d) Definição dos processos críticos;
- e) Elaboração de indicadores de desempenho;
- f) Identificação de oportunidade de melhorias para os processos priorizados.

Sabendo que o mapeamento seria baseado na produção de hidrolavadoras, foram definidos quais processos estariam envolvidos e definidos o fluxo de cada um. Mediante uma visita e por meio de questionamentos aos funcionários sobre informações de rotina, questionamentos técnicos e observações, foram coletados todos os dados do processo e o mesmo foi descrito.

As informações consideradas para estabelecer qual processo seria crítico ou não, foram todas as implicações relativas a tempo, mão-de-obra, máquinas e componentes para a produção de uma hidrolavadora. A Tabela 1 mostra a alta representatividade que o setor de usinagem tem no processo produtivo.

Tabela 1: Participação dos processos de produção

	USINAGEM	FUNDIÇÃO	SERRA	FURAÇÃO	CHAPARIA	SOLDA
TEMPO DE DEDICAÇÃO AO PROCESSO PRODUTIVO (MM:HH:SS)	01:26:30	00:36:59	00:06:24	00:05:22	00:11:22	00:02:12
Nº DE FUNCIONÁRIOS ENVOLVIDOS	11	4	1	2	2	3
MÁQUINA R\$/H (média)	47	28,5	23	28	21,5	28,8
Nº DE PEÇAS PROCESSADAS	15	6	7	4	7	1

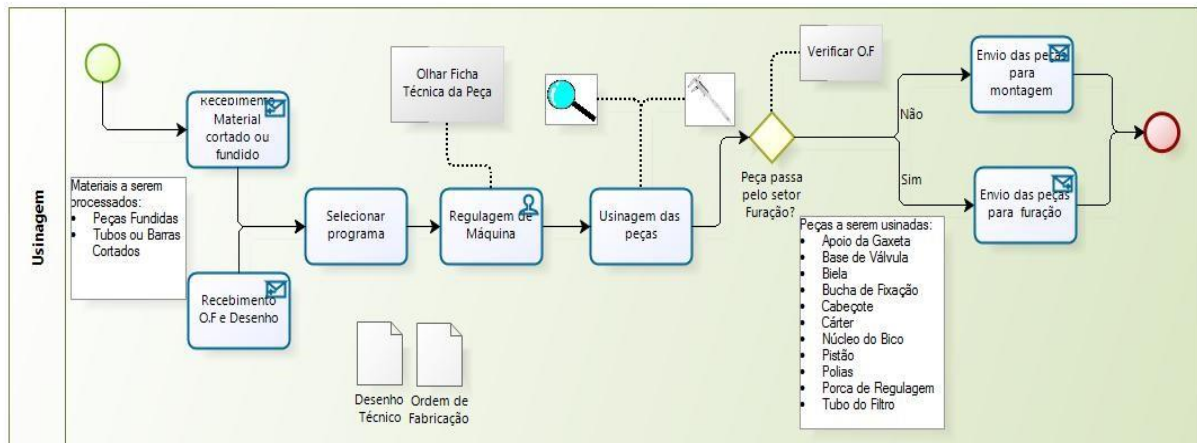
Fonte: Autoria própria

Pode-se observar que o setor de usinagem destina mais tempo de dedicação à produção da hidrolavadora do que os demais processos, possui mais funcionários envolvidos, que por sua vez implicam em um maior custo sobre mão de obra, somado a isso, o custo da máquina por hora é o mais alto.

Após o mapeamento do processo, foi possível praticar a modelagem de processos com o intuito de desenhar os processos de trabalho e observar com maior amplitude todos os processos, levando em conta suas entradas, pontos de inspeção, documentos utilizados, atividades desenvolvidas e finalmente suas saídas.

A metodologia utilizada na modelagem foi o BPMN, pelo motivo de possuir uma fácil interpretação e compreensão a todos os funcionários envolvidos, possuir um bom sistema padronizado e permitir o detalhamento de todos os processos de negócio facilmente. Outro ponto positivo foi a disponibilização de um *software* livre, que por sua vez, foi suficiente para a organização realizar a modelagem, o *BizAg Process Modeler*. A Figura 17 ilustra a modelagem referente ao processo de usinagem.

Figura 17: Modelagem referente ao processo de usinagem.



Fonte: Autoria própria

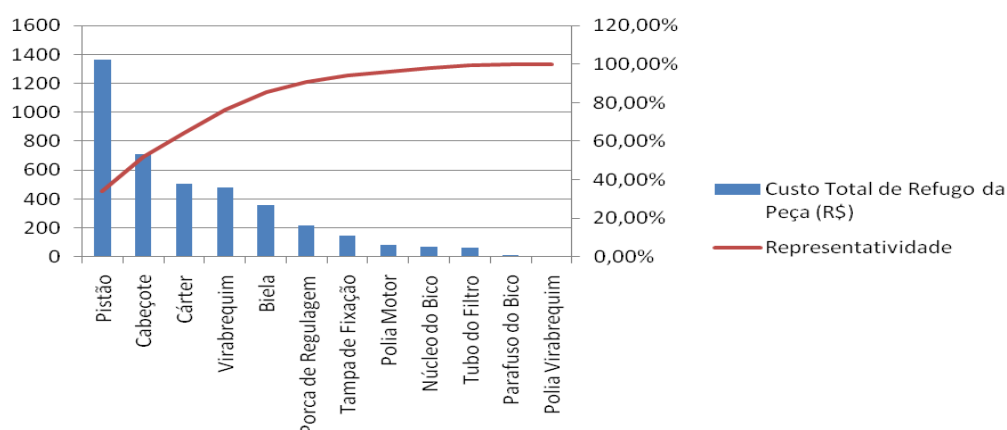
A modelagem especifica o início, declara todas as atividades, os documentos necessários para realização da tarefa, quais são os pontos de inspeção e onde se finaliza o processo.

4.6. Análise do índice de refugo

Por meio do mapeamento de processos, foi definida a alta contribuição que o setor de usinagem possui na construção de hidrolavadoras. Isso implicou na elaboração da fase final do mapeamento, a criação do índice de desempenho.

O Sistema ERP da organização disponibiliza um relatório de perdas por refugo das peças produzidas na usinagem, fornecendo informações como: descrição da peça, quantidade, custo da peça e por qual motivo a peça foi rejeitada, sendo assim pode-se considerar com base na estatística quais as peças que geram a maior quantidade de refugo, que geram o maior custo e quais os motivos que mais ocorrem. Utilizando os dados desses relatórios foi possível levantar as peças que implicam o maior custo interno de qualidade, conforme ilustra o Gráfico de Pareto na Figura 18.

Figura 18: Gráfico de Pareto referente a peças rejeitadas.

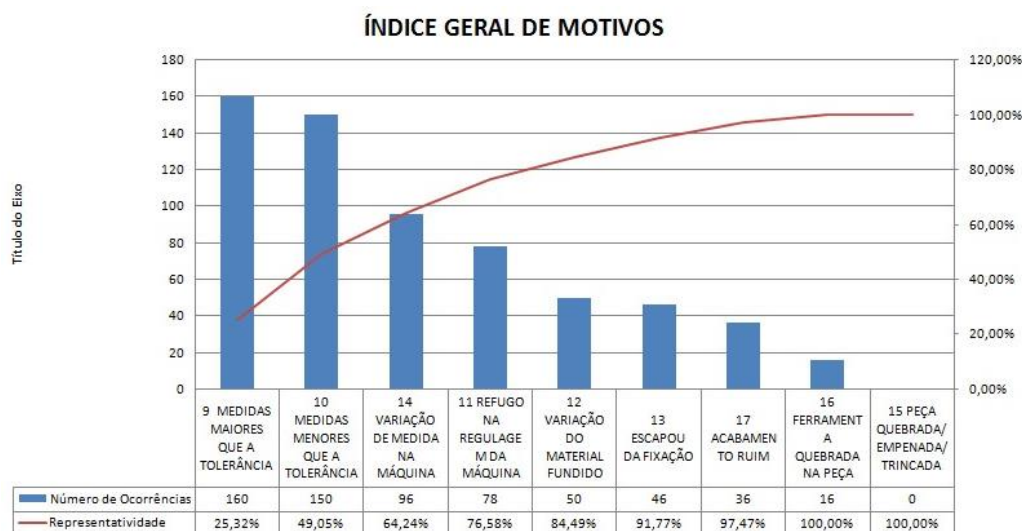


Fonte: Autoria própria

Através do gráfico é possível notar que apenas duas peças comprometeram os custos da qualidade relativos a usinagem em mais de 50% em um período de 5 meses.

Elaborou-se também, um gráfico referente aos motivos de todas as peças não conformes, o que permitiu avaliar quais são as principais razões do refugo de peças e fazer a tomada de decisão a partir desses dados. A Figura 19 ilustra o Gráfico de Pareto dos motivos pelos quais as peças foram refugadas.

Figura 19: Gráfico de Pareto (MOTIVOS).



Fonte: Autoria própria

Diante do gráfico é possível observar o código de cada motivo, estabelecido pela empresa, seguido da descrição do motivo. Abaixo a frequência de cada motivo ao longo do período de cinco meses e em seguida a representatividade percentual de cada um.

4.7. Análise do índice de assistência técnica

O principal parâmetro utilizado para a análise das ocorrências das assistências técnicas foi o laudo técnico, que informa se o motivo da assistência foi o mau uso do produto ou se foi de uma falha interna da organização.

Foram categorizados três motivos internos, defeito em componente, variabilidade metrológica e montagem não conforme, dentro destes foram registradas as ocorrências. Os registros resultaram em altos custos relacionados com a assistência técnica, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2: Custos da Assistência Técnica

	Defeito em Componente	Variabilidade Metrológica	Montagem Não Conforme	TOTAL POR MÊS
Janeiro	238,43	123,15	336,98	R\$ 698,56
Fevereiro	0	137,3	588,85	R\$ 726,15
Março	108,65	0	767	R\$ 875,65
Abril	622,06	0	38	R\$ 660,06
Maior	139,01	128,12	178,89	R\$ 446,02
TOTAL POR MOTIVO	R\$ 1.108,15	R\$ 388,57	R\$ 1.909,72	

Fonte: Autoria própria

Apenas foram consideradas incidências que ocorreram por falhas internas. Foram separadas e categorizadas pelos seus motivos ao longo de cinco meses, assim foi possível identificar as principais falhas que geraram serviço de assistência técnica ao longo desse período.

Pela análise da Tabela 3, foi possível perceber a alta ocorrência de defeitos em componentes e montagem não conforme, nos quais juntos somam quase o custo total dos cinco meses. Por esta razão a análise se concentrou somente nesses dois motivos, contando que as tomadas de decisão para a melhoria do setor de usinagem terão objetivo de buscar uma consequente melhoria na variabilidade metrológica. A Tabela 3 demonstra as ocorrências registradas para cada motivo ao longo dos cinco meses.

Tabela 3: Estratificação das ocorrências

Defeito em Componente			Montagem não coforme		
Ocorrência	Quantidade	%	Ocorrência	Quantidade	%

Cerâmica Quebrada	4	27%	Biela solta	8	44%
Cabeçote Furado	4	27%	Vazamento de óleo	3	17%
Pistão Riscado	3	20%	Montagem do suporte errada	2	11%
Quebra de Anéis	2	13%	Correia Frouxa	1	6%
Tampa do Carter trincada	1	7%	Sem Pressão	1	6%
Desgaste de Peças	1	7%	Cordão de vedação danificado	1	6%
TOTAL	15	100%	Parafuso do pistão sem aperto	1	6%
			Motor solto	1	6%
			TOTAL	18	100%

Fonte: Autoria própria

4.8. Levantamento das melhorias

4.8.1 Setor de Usinagem

O processo de levantamento das oportunidades de melhorias no setor de usinagem foi baseado nos índices de refugo registrados anteriormente na sessão 4.6 (p. 42), estabelecendo as seguintes etapas:

- Analisar os indicadores de desempenho de peças refugadas e frequência dos motivos;
- Por meio de um *Brainstorming*, definir as causas que poderiam estar envolvidas;
- Elaborar o Diagrama de Causa e Efeitos com as causas fundamentais;
- Por fim, realizar o levantamento de oportunidade de melhorias mediante o diagrama.

A) Análise dos indicadores:

De acordo com a análise, o setor de usinagem possui severa participação no processo de produção de hidrolavadoras. Observando a Figura 19 que representa o Gráfico de Pareto que indica os motivos relacionados ao refugo de peças, pode-se perceber que os motivos 9, 10 e 14 geram quase 65% do índice, e que estes estão relacionados com variação de medidas nas peças, conforme indicado na Tabela 4.

Tabela 4: Motivos Críticos

MOTIVOS	Nº de Ocorrências	Representatividade
9 MEDIDAS MAIORES QUE A TOLERÂNCIA	160	25,32%
10 MEDIDAS MENORES QUE A TOLERÂNCIA	150	49,05%
14 VARIAÇÃO DE MEDIDA NA MÁQUINA	96	64,24%

Fonte: Autoria própria

A Tabela 4 apresenta o código e a descrição do motivo, seguidos do número de ocorrências e sua porcentagem em relação ao número total de ocorrências.

B) Brainstorming

Utilizando a Tabela 4, percebeu-se que todos os motivos estão relacionados com variabilidade metrológica, definindo-se um só efeito. Por meio de um *Brainstorming*, permitiu-se apontar as causas que geram essas variações nas dimensões das peças manufaturadas.

O *Brainstorming* foi realizado na sala de gerência, na qual estavam presentes o gerente industrial, o supervisor de usinagem, o supervisor de produção, o encarregado da qualidade e dois funcionários do setor de usinagem, onde cada um levantava as causas que poderiam estar comprometendo a qualidade das peças. Posteriormente todas as causas foram analisadas resultando na seleção das causas fundamentais, as quais teriam a criação de um plano de melhoria

C) Diagrama de Causa e Efeito

O Diagrama de Causa e Efeito, elaborado a partir da reunião é representado na Figura 20:

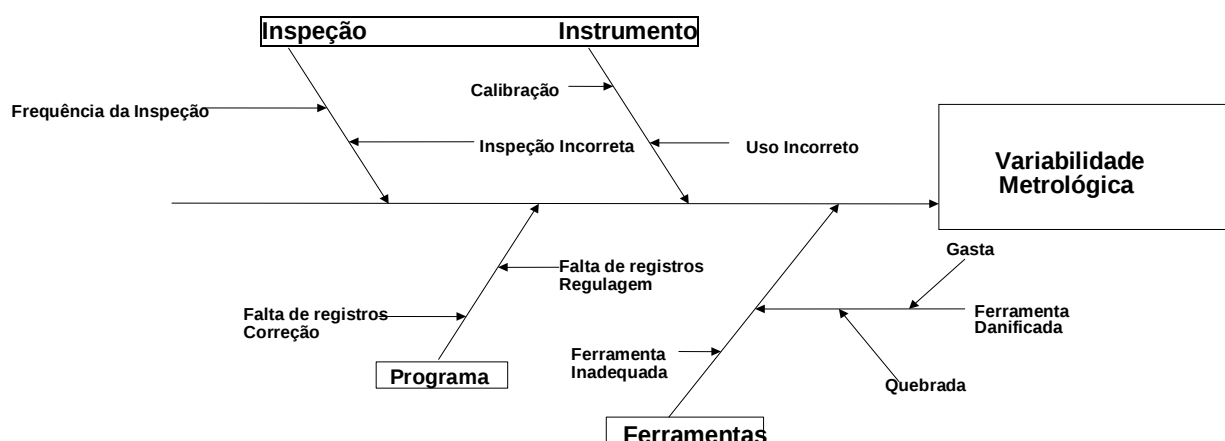


Figura 20: Diagrama de Causa e Efeito

As causas principais selecionadas que interferem de forma mais freqüente na variabilidade metrológica são: inspeção, instrumentos, ferramentas e programa. Dentre essas causas foi possível definir causas primárias e secundárias como no caso das ferramentas.

D) Levantamento das oportunidades de melhoria

1) Fichas técnicas: A primeira tomada de decisão para melhoria dos processos foi a elaboração das fichas técnicas. O objetivo era estabelecer padrões de uso para ferramentas e instrumentos de medição, atingindo boa parte das causas, pelo simples motivo de que não havia padrões estabelecidos de quais ferramentas ou instrumentos de medição o funcionário deveria optar para utilização.

Outro fator para a criação das fichas foram os programas que obtinham poucos registros após serem modificados e partes destes estavam defasados, que por sua vez, passaram ser registradas todas as modificações da regulagem das máquinas nas fichas técnicas permitindo maior facilidade no *setup* das máquinas.

As fichas técnicas possuíam outras informações, como, número do programa, código das ferramentas, dimensões da peça a ser usinada, gabarito a ser utilizado e outras observações. Portanto utilizando o PDCA pôde-se realizar o formulário de forma que atendesse a necessidade dos funcionários, conforme o Quadro 4.

Quadro 4: PDCA para implantação da ficha técnica.

<u>ETAPAS PARA CRIAÇÃO DA FICHA TÉCNICA (PDCA)</u>			
PDCA	FLUXO	ETAPA	OBJETIVO
P	1	IDENTIFICAR O PROBLEMA	DEFINIR AS CAUSAS DO PROBLEMA, E INSERIR NO PLANO DE ELABORAÇÃO DA FICHA.
	2	OBSERVAÇÃO	OBSERVAR O PROCESSO DE CADA PEÇA.

	3	ANÁLISE	IDENTIFICAR QUAIS FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS ADEQUADOS, PARÂMETROS DO PROGRAMA E OBSERVAÇÕES.
	4	PLANO DE AÇÃO	ELABORAR FICHA TÉCNICA.
D	5	EXECUÇÃO	IMPLEMENTAR FICHAS TÉCNICAS PARA CADA PEÇA.
C	6	VERIFICAÇÃO	MONITORAR O USO DAS FICHAS TÉCNICAS E AVALIAR SE A UTILIZAÇÃO É EFICAZ.
A	7	ADEQUAÇÃO	CORRIGIR ERROS, MELHORAR ESTRUTURA PARA ATENDER NECESSIDADES DO PROCESSO.
	8	PADRONIZAÇÃO	IMPLEMENTAR ROTINA DO USO DAS FICHAS TÉCNICAS, BEM COMO A MANUTENÇÃO DESTAS QUANDO NECESSÁRIO.

Fonte: Autoria própria

Após as etapas especificadas do Quadro 4, foi possível a criação das fichas técnicas, que acompanham as máquinas dos funcionários do setor da usinagem.

Desenhos técnicos: Outra tarefa realizada a fim de melhorar o controle das peças manufaturadas, foi a revisão, reformulação e padronização dos desenhos técnicos referentes a estas. Os desenhos foram feitos de tal forma que facilite ao operador sua interpretação. E por fim, realizou-se um treinamento a todos os funcionários que os utilizam.

Instruções de Trabalho: Por meio de observação e definição de cada etapa do procedimento da operação do setor de usinagem a instrução de trabalho foi descrita, com o objetivo de manter um trabalho padronizado, permitindo que todos os cuidados sejam tomados no processo de manufatura das peças. A instrução de trabalho inclui os responsáveis pela tarefa, os passos a serem realizados e quais documentos deverão ser utilizados.

Poka-Yoke: Com o objetivo de que essas falhas metrológicas não ocorressem na mesma frequência, o método a prova de falhas, *Poka-Yoke*, que já estava em vigor, foi revisto e melhorado. Foram construídos mais gabaritos de teste, que auxiliam na correção das medidas das peças, os quais se encaixam de forma bastante precisa quando as dimensões estiverem dentro do especificado.

Os gabaritos foram desenvolvidos de modo que priorizassem as peças que possuíssem o maior índice de refugo.

4.8.2 Pistões

Conforme o Gráfico de Pareto da Figura 18, o pistão lidera o custo interno da qualidade no setor de usinagem, por esse motivo se fez necessário uma observação detalhada, para que houvesse um levantamento de melhorias no processo de produção dessa peça.

O primeiro passo foi estratificar os motivos e avaliar quais eram os motivos mais frequentes que geravam o refugo dos pistões, de acordo com o Quadro 5.

Quadro 5: Motivo de refugo dos pistões

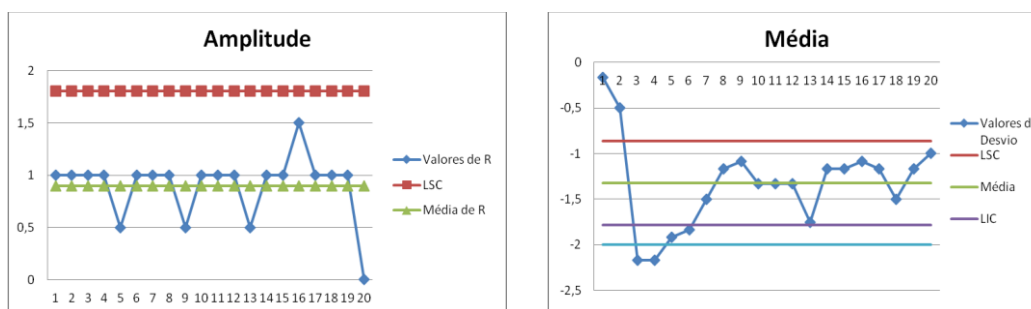
MOTIVO	Frequência
14 VARIAÇÃO DE MEDIDA NA MÁQUINA	89
10 MEDIDAS MENORES QUE A TOLERÂNCIA	75
13 ESCAPOU DA FIXAÇÃO	32
9 MEDIDAS MAIORES QUE A TOLERÂNCIA	29
17 ACABAMENTO RUIM	23

Fonte: Autoria própria

As fichas técnicas auxiliam o operador para diminuir a variabilidade dimensional nos processos, porém, neste caso foi necessário a elaboração da carta de controle para identificar causas específicas na variabilidade metrológica dos pistões, referentes aos motivos 14, 10 e 9.

Para elaboração, foi requisitado ao funcionário que registrasse a medida do diâmetro do pistão em seis pontos de cada amostra, os dados coletados resultaram na Figura 21 (a) que representa a carta de controle de amplitude e a Figura 21 (b) relativa as médias de 20 amostras.

Figura 21: Cartas de Controle



(a) Variabilidade das amplitudes.

(b) Desvios das medidas do diâmetro dos pistões.

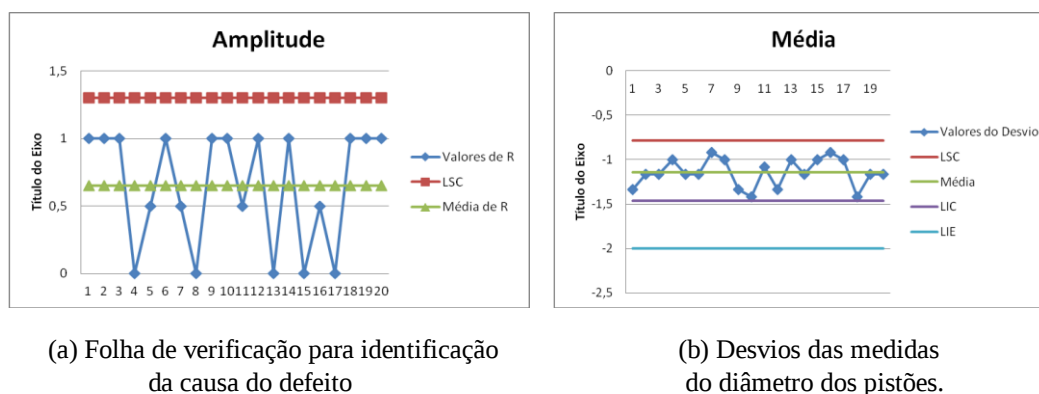
Fonte: Autoria própria

A Figura 21 (a) que representa o gráfico das amplitudes indica a variabilidade do processo, que a princípio, mostrou um comportamento normal, o qual respeita o limite de controle calculado, ou seja, não possui nenhuma variabilidade incomum no processo, tornou-se necessário a elaboração do gráfico das médias.

A partir da Figura 21 (b), é possível notar que além de alguns pontos fora do limite de controle, algumas medidas apresentam fora da margem de tolerância do limite de especificação, como no caso dos pontos 3 e 4. Outro aspecto que pode ser visto é que a partir do quarto ponto há uma tendência ascendente com sete pontos consecutivos, o que pode representar uma anormalidade. Esta tendência é bastante freqüente quando há desgaste ou degradação de ferramentas e equipamentos (WERKEMA, 1995).

Após esta análise na carta de controle e levando em conta o motivo da tendência ascendente que causa irregularidade das medições, o processo foi revisado, novas ferramentas foram testadas, que por sua vez foram estabelecidas e registradas na ficha técnica e método de fixação foi avaliado e alterado, o qual foi descrito na instrução de trabalho. Por fim, novamente foram coletadas 20 amostras adotando o mesmo critério, resultando numa segunda carta de controle, representada pela Figura 23 (a) e (b).

Figura 23: Cartas de Controle



Fonte: Autoria própria

Como pode ser visto na Figura 23 (a), a amplitude se apresentou de forma controlada, com uma variabilidade que acompanha o processo e isenta de pontos fora do limite.

Na Figura 23 (b) foi possível observar um maior controle do processo, constituído de todos os pontos dentro dos limites de controle e nenhum ponto que excede a margem do limite inferior de especificação de -2. É necessário que se mantenha o constante monitoramento da carta de controle, para que esta possa fornecer de forma precisa o comportamento do processo e caso houver um desvio, este possa ser identificado.

Além dos motivos que englobam problemas decorrentes com dimensões, existe o motivo 13, que descreve quando uma peça não fica bem fixa na máquina quando processada, porém as trinta e duas ocorrências ocorreram no mês de abril, ou seja, foi uma não conformidade exclusiva que não obteve reincidência, a única providência tomada foi a revisão do processo.

Porém, o motivo 17, que se trata do acabamento superficial da peça, foi algo que ocorreu ao longo dos cinco meses, neste caso, os pistões eram rejeitados quando chegavam ao setor de montagem, onde estavam riscados ou batidos. Foi necessário então, que se rastreasse todo o processo de manuseio dos pistões para identificar aonde estes poderiam estar sendo danificados.

Foi constatado que, depois de usinado, o próprio contato dos pistões entre si causava tais danos as peças, que obrigatoriamente precisam estar polidas por completo, por este motivo o processo foi transporte e armazenagem foi revisto. O Quadro 6 representa as mudanças que ocorreram no procedimento.

Quadro 6: Quadro de mudanças do manuseio dos pistões.

QUADRO DE MUDANÇAS DO MANUSEIO DOS PISTÕES

Armazenagem no Processo	
ANTES	ATUALMENTE
Os pistões depois de usinados eram empilhados, havendo contato direto. Esse contato causava danos na superfície do pistão	Os pistões são colocados em uma caixa que contém óleo diesel, fazendo com que se evite o contato direto e ajude a conservação.
Transporte	
ANTES	ATUALMENTE
Eram colocados em uma caixa de metal sem nenhuma proteção e cuidado, muitas vezes no meio de sujeira e em contato um com outro, podendo haver choques entre eles, danificando a superfície.	São alocados em caixa de madeira, com orifícios para cada pistão, evitando qualquer contato.
Conservação	
ANTES	ATUALMENTE
Depois do processo final, eram mantidos na caixa de metal da mesma forma anterior.	Após o último processo, cada pistão é banhado em óleo. Em uma caixa plástica eles são enfileirados até que se forme uma camada, depois cobertos por papelão até que forme outra fileira de pistões e assim por diante.

Fonte: Autoria própria

4.8.3 Cabeçotes

Assim como os pistões os motivos dos cabeçotes foram analisados, e conforme o Quadro 7, os motivos indicaram que a variabilidade metrológica é a principal causadora de refugos dessas peças.

Quadro 7: Motivos de refugo dos cabeçotes

MOTIVO	Frequência
9 MEDIDAS MAIORES QUE A TOLERÂNCIA	25
11 REFUGO NA REGULAGEM DA MÁQUINA	4
14 VARIAÇÃO DE MEDIDA NA MÁQUINA	3

Fonte: Autoria própria

De forma simples, para garantir que evitassem a reincidência, o *Poka-Yoke* foi priorizado e estabelecido para o cabeçote. A Figura 25 ilustra o funcionamento do sistema *Poka-Yoke* nos cabeçotes já processados:

Figura 25: Teste de gabarito (*Poka-Yoke*)



Fonte: Autoria própria

Após a peça estar totalmente usinada, o operador faz o trato de acabamento na peça, e por fim, utiliza o gabarito para verificar se a peça está conforme as especificações dimensionais.

4.8.4 Assistência técnica

O método para o levantamento das oportunidades de melhoria em relação aos custos sob a assistência técnica, não se diferenciaram muito do setor de usinagem, seguindo as seguintes etapas:

- a) Análise dos motivos e ocorrências da assistência técnica;
- b) Reunião e determinação do plano de ação;
- c) Levantamento da oportunidade de melhoria;

A) Análise das ocorrências

Os custos referentes a assistência técnica foram mais dispersos, nos quais dois motivos se destacaram. Em relação a montagem não conforme, a ocorrência que se destacou foi o caso da biela solta, na qual praticamente todos os casos foram ocasionados em um único mês, que a coloca como uma particularidade. Porém as outras ocorrências foram falhas nos processos de montagem, parafusos sem apertos, ou hidrolavadoras mal vedadas.

No segundo motivo, que diz a respeito de defeito em componentes, os casos que tiveram maior frequência foram os cabeçotes furados, que deveriam ser rejeitados no teste de estanqueidade, pois estes vieram não conformes da fundição, e as cerâmicas que podem ter sido trincadas ao longo da montagem ou no teste e não foi detectado pelo operador.

B) Reunião

Isso implicou em uma necessidade da criação do manual de montagem, com o objetivo de que a sequência lógica de montagem seja seguida, ou seja, todas essas ocorrências poderiam ser evitadas se o uso do manual e o treinamento dos funcionários já estivessem sido implementados.

Optou-se pela elaboração do Procedimentos Operacional Padrão (POPs), que viabiliza a montagem uniforme e correta, mediante a implementação do manual na rotina dos trabalhadores, bem como os testes de inspeção, estanqueidade e funcionamento das máquinas, visto que as ocorrências foram variadas, essas POPs seriam um plano de melhoria generalizada.

C) Levantamento das oportunidades de melhoria

Como já estipulado pela reunião, com a alta diretoria e funcionários envolvidos, a opção mais viável e eficiente foi a elaboração das POPs, referentes ao processo de montagem e ao processo de testes da hidrolavadora.

E utilizando o mesmo formulário PDCA para elaboração da ficha técnica, pode-se planejar a elaboração das POPs, conforme o Quadro 8.

Quadro 8: PDCA para implantação das POPs

<i>ETAPAS PARA CRIAÇÃO DO PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (PDCA)</i>			
PDCA	FLUXO	ETAPA	OBJETIVO
<i>P</i>	1	IDENTIFICAR O PROBLEMA	IDENTIFICAR AS CAUSAS, A FIM DE QUE ESTAS ESTEJAM SENDO EVITADAS NA ELABORAÇÃO DAS POPs.
	2	OBSERVAÇÃO	OBSERVAR O PROCESSO DE MONTAGEM E DESCREVÊ-LOS.
	3	ANÁLISE	REGISTRAR, FERRAMENTAS, COMPONENTES E PASSOS DE CADA ETAPA DO PROCESSO.
	4	PLANO DE AÇÃO	CRIAR MANUAL.
<i>D</i>	5	EXECUÇÃO	IMPLEMENTAR NA LINHA DE MONTAGEM.
<i>C</i>	6	VERIFICAÇÃO	MONITORAR O USO E AVALIAR EFICÁCIA.
<i>A</i>	7	ADEQUAÇÃO	CORRIGIR ERROS, MELHORAR AS DESCRIÇÕES DAS ETAPAS QUE NÃO FICARAM CLARAS.
	8	PADRONIZAÇÃO	IMPLEMENTAR ROTINA DO USO DAS POPs, BEM COMO A MANUTENÇÃO DESTAS QUANDO NECESSÁRIO.

Fonte: Autoria própria

Após a elaboração dos manuais, percebeu-se a necessidade da criação de Diagrama de Causa e Efeito, para a bancada de testes, pois em qualquer irregularidade ocasionada na bancada o diagrama possibilita identificar as causas que promoveram tal ocorrência.

O líder do setor foi entrevistado informalmente a fim de registrar as irregularidades e as possíveis causas para cada uma delas.

4.9. Considerações finais

Todas as ferramentas utilizadas ao longo do estudo foram fundamentais para atingir o objetivo do trabalho: avaliar o processo produtivo objetivando uma futura implementação da padronização.

A decisão pela melhoria focada no processo de usinagem foi originada por meio do mapeamento de processos que apontou a grande relevância no processo produtivo. Mediante ferramentas estatísticas foi possível realizar uma análise eficiente, que foram essenciais para a tomada de decisão de propostas de melhoria das atividades realizadas.

Os índices de assistência técnicas foram levantados, e possuiu-se a intenção de mitigar a frequência dos mesmos focando na construção de melhorias para um efeito positivo na qualidade do produto.

Ferramentas de apoio como Diagrama de Ishikawa, PDCA e o *Brainstorming* foram decisivos para o sucesso da elaboração das melhorias. Foram desenvolvidos sistemas *Poka-Yoke*, manuais, instruções de trabalho, fichas técnicas e desenhos técnicos foram reestruturados, visando a implementação integral dessas melhorias.

5. Conclusão

O presente trabalho objetivou avaliar o processo produtivo de hidrolavadoras na empresa Hidro Metalúrgica ZM Ltda, visando a implementação da padronização sistemática de todos os processos inerentes a este produto. Neste desígnio, pode-se concluir que por meio do estudo, a proposta de melhoria e padronização nas etapas do processo produtivo da organização pode gerar um aumento do nível de qualidade nos produtos manufaturados pela indústria, o que favorece em vantagem competitiva e na confiabilidade do consumidor.

As análises do índice de refugo e assistência técnica foram realizadas de forma bastante eficaz e precisa, pois, para o levantamento dos dados necessários para o desenvolvimento dos gráficos de pareto e os levantamentos de custos de cada não conformidade foram obtidos facilmente, visto que a organização dispunha esses dados de forma bastante precisa e

organizada. Mediante aos gráficos foi possível identificar quais eram as maiores ocorrências e a representatividade destas no custo da empresa.

O mapeamento de processos foi a etapa mais difícil do estudo, por faltar subsídios para o início desta tarefa, ou seja, a organização não possuía nenhum procedimento já estabelecido em cada processo envolvido na produção de hidrolavadoras, deste modo demandou-se bastante trabalho e tempo até que todos os procedimentos fossem estabelecidos e descritos.

Por meio das análises de processos e dos índices, fica explícito a importância da padronização nos processos produtivos em uma organização. Haja vista que muitas das ocorrências foram por falhas operacionais básicas, as quais procedimentos tivessem sido documentados e seguidos poderiam ter sido evitadas.

A partir das análises, foram identificadas as causas das ocorrências das anomalias, e para estas foram elaboradas propostas de melhorias, a fim de facilitar toda a cadeia do processo produtivo, por meio de desenhos, fichas técnicas, instruções de trabalhos e procedimentos, os quais não eram estabelecidos anteriormente. Acredita-se que estes projetos já desenvolvidos são fatores fundamentais para eficiência e praticidade dos processos.

A padronização dos processos pode ser uma ferramenta poderosa para garantir uma constância na melhoria dos processos produtivos da empresa.

A intenção é que a organização valide essa proposta e implemente a padronização nos processos, não só na produção de hidrolavadoras, como nos outros produtos da empresa.

5.1. Propostas futuras

A partir do que já foi elaborado, fica evidente a necessidade da revisão do estudo e a elaboração de um plano de implementação dentro da organização de acordo com as melhorias aqui apresentadas. Seguindo a metodologia PDCA, será possível aplicar as melhorias de forma com que a organização adote a política da padronização e preze pela melhoria contínua, onde novas propostas poderão surgir de acordo com o crescimento da empresa e estas que já foram apresentadas possam ser alteradas.

É sabido também que através do PDCA as propostas aqui apresentadas serão aplicadas e verificadas podendo ser ou não aprovadas pelo departamento de qualidade e que o estudo se aplica a somente um produto. É de grande oportunidade que a organização, caso adote as propostas apresentadas, amplifique seu desenvolvimento podendo atingir todo o mix de produto.

5.2. Dificuldades e limitações

As análises dos processos foram atividades que geraram bastantes resultados positivos, visto que a organização possuía de forma organizada muitas informações necessárias para a eficácia dessa análise. A partir daí os levantamentos de melhorias puderam ser elaborados de forma objetiva e bastante coerente, ou seja, compatíveis aos problemas apresentados pela organização. Porém, uma vez que a organização, não se dispõe de fichas técnicas, instruções de trabalho e manuais de montagem, se torna a etapa mais difícil de implementação da padronização, aonde criar a cultura dos funcionários e mostrar a importância, demanda bastante tempo, dedicação e treinamento.

Referências

- CAMPOS, Jorge Paiva. **Mapeamento de Processos: Uma estratégia vencedora**. Artigo disponível em: <http://www.abacocursos.com.br/download/artigo_08.pdf> .2009. Acesso em 12 Mai, 2010.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Padronização de empresas**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 6ªEd. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC, Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 2ªEd. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG. Rio de Janeiro: Bloch, 1994.
- Carpinetti, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. São Paulo: Atlas, 2010.
- GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1991.
- HANSEN, Robert C. **Eficiência Global dos Equipamentos: Uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para o aumento dos lucros**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- IMAI, Masaaki. **Gemba-Kaizen: estratégias e técnicas do kaizen no piso de fábrica**. 3ªEd. São Paulo: IMAM, 1996.
- ISHIKAWA, Kaoru. **“TQC-Total Quality Control” Estratégia e administração da qualidade**. IMC International Sistemas Educativos Ltda, 1981.
- KUME, Hitoshi. **Métodos Estatísticos para melhoria da qualidade**. 3ªEd. São Paulo: Editora Gente, 1993.
- MARANHÃO, Mauriti; MACIEIRA, Maria Elisa B. **O processo nosso de cada dia**. 2ªEd. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

MARCONI, Maria de Andrade; Lakatos, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 6ªEd. São Paulo: Atlas, 2005.

MASO, Luciano. **Marketing de relacionamento: O que é? Para que serve? Qual sua importância para o cliente**. Instituto de desenvolvimento educacional do Alto Uruguai. Artigo, 2010. Disponível em: < http://www.ideau.com.br/upload/artigos/art_110.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2011.

MIGUEL, Paulo Augusto C.; **Qualidade: Enfoques e Ferramentas**. São Paulo: Artliber Editora, 2001.

MIZUNO, Shigeru. **Gerência para melhoria da qualidade: As sete novas ferramentas de controle de qualidade**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1993.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4ªEd. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2004.

ORTIGOZA, Silva Aparecida G.; Cortez, Ana Tereza C. **Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano**. São Paulo: Editora UNESP, Cultura Acadêmica, 2009.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade, teoria e pratica**. 2ªEd. São Paulo: Atlas, 2006.

PALADINI, Edson Pacheco; BOUER, Gregório; FERREIRA, José Joaquim do Amaral; CARVALHO, Marly Monteiro; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; SAMOHYL, Robert Wayne; ROTONDARO, Roberto Gilioli. **Gestão da qualidade, teoria e casos**. 6ªEd. São Paulo: Elsevier Editora Ltda, 2005.

REYES, Andrés E. L.; VICINO, Silvana R.. **As 7 ferramentas do CEQ: Utilizando os sistemas SAS e SENP**. Piracicaba. CIAGRI/ESALQ (USP), 1998. Disponível em: < <http://www.esalq.usp.br/qualidade/ishikawa/>>. Acesso em: 12 mai, 2011.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Etera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3ªEd. Florianópolis: Laboratório de ensino a distância da UFSC, 2001. Disponível em: < <http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf>>.

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a Qualidade: Como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas Estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.