

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA DE ESTABILIZAÇÃO DE
PROCESSOS EM UMA USINA SIDERÚRGICA DE
PERNAMBUCO – UM ESTUDO DE CASO**

RICARDO AUGUSTO CORREIA LIMA LOUREIRO
Orientadora: Gisele Cristina Sena da Silva

Dezembro/2010

Ricardo Augusto Correia Lima Loureiro

IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA DE ESTABILIZAÇÃO DE
PROCESSOS EM UMA USINA SIDERÚRGICA DE
PERNAMBUCO – UM ESTUDO DE CASO

Monografia apresentada à
graduação de Engenharia de
Produção da Universidade
Federal de Pernambuco como
requisito para a conclusão do
curso de graduação

Orientadora: Gisele Cristina Sena da Silva

Dezembro/2010

L892i

Loureiro, Ricardo Augusto Correia Lima.

Implantação da metodologia de estabilização de processos em uma usina siderúrgica de Pernambuco: um estudo de caso / Ricardo Augusto Correia Lima Loureiro. - Recife: O Autor, 2010.

39 folhas : Il, Graf., Tabs.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Curso de Engenharia de Produção, 2010.

Orientadora: Prof^a. Gisele Cristina Sena da Silva.

Inclui bibliografia.

1. Engenharia de Produção. 2. Estabilização de Processos. 3. Setor Siderúrgico. 4. Gerenciamento de Rotina. I. Silva, Gisele Cristina Sena da (Orientadora). II. Título.

UFPE

658.5

CDD (22. ed.)

BCTG/2010- 264

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que contribuíram para a conclusão deste trabalho e do curso de Engenharia de Produção.

O meu agradecimento à professora Gisele Sena que me orientou com paciência e dedicação até o último dia. Aos colegas de curso que compartilharam comigo “poucas e boas” durante toda a jornada. Aos amigos e familiares que me incentivaram, às vezes inconscientemente, durante todos os anos.

Agradeço especialmente aos meus irmãos que compartilham comigo a minha vida.

Agradeço, mais especialmente, aos meus pais que são os maiores exemplos de educação e dedicação aos filhos que se pode conhecer.

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma metodologia de estabilização de processos voltada a empresas de manufatura utilizando ferramentas simples e de fácil implementação da gestão da qualidade. Sua importância é de ser uma alternativa barata para auxiliar na melhoria da gestão da qualidade e gestão dos resultados de um processo produtivo, podendo trazer resultados expressivos nos seus indicadores. Mostra ainda, como a metodologia funciona e como foi implantada em uma célula da laminação de uma usina siderúrgica que faz parte de um grupo brasileiro multinacional. Analisa criticamente os resultados obtidos fazendo um contraponto entre o cenário anterior e posterior à implantação. Por fim, detalha quais fatores na execução do trabalho foram essenciais para a obtenção dos resultados.

Palavras-chave: Estabilização de Processos; Setor Siderúrgico; Gerenciamento de Rotina.

SUMÁRIO

1. Introdução	1
1.1. Problemática	1
1.2. Justificativa	1
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo Geral	2
1.3.2. Objetivo Específico	2
1.4. Estrutura do Trabalho	2
2. Fundamentação Teórica	4
2.1. TQM	4
2.2. Controle Estatístico de Qualidade	6
2.2.1 Controle da Qualidade	7
2.2.2 Controle de Processo	8
2.2.3 Variabilidade de Processo	8
2.2.4 Capacidade de Processo	10
2.3. Gerenciamento da Rotina do Trabalho	10
2.3.1 Padronização	11
2.3.2 Eliminação de Falhas	12
2.5. Resumo do Capítulo	14
3. Implantação da Metodologia de Estabilização de Processos	15
3.1. Descrição da Empresa	15
3.1.1 Setor Siderúrgico	15
3.2. Metodologia de Estabilização de Processos	16
3.2.1 Padronização	17
3.2.2 Auditoria de Padrões	20
3.2.3 Tratamento de Falhas	21
3.3. Situação Anterior	24
3.4. Implantação da Metodologia de Estabilização de Processo	26
3.4.1 Padronização	26
3.4.2 Auditoria de Padrões	29
3.4.3 Tratamento de Falhas	31
3.5 Resultados e Discussão	32
3.6 Fatores Críticos de Sucesso	35
3.7 Resumo do Capítulo	36
4. Conclusão	37
4.1 Limitações e Sugestões para Trabalhos Futuros	37
Referências Bibliográficas	38

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1. Avião da Qualidade	17
FIGURA 3.2. Exemplo de Definição de Negócio	18
FIGURA 3.3. Definição de Negócio do LPP	27
FIGURA 3.4. Mapa de Processo do LPP	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1	24
TABELA 3.2	25
TABELA 3.3	28
TABELA 3.4	31
TABELA 3.5	33
TABELA 3.6	34
TABELA 3.7	35

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão abordados os principais aspectos deste trabalho, através de uma rápida introdução do assunto e da importância do tema em que se baseia esta pesquisa. Também são apresentados os objetivos gerais e específicos, a justificativa do trabalho e a estrutura da monografia.

1.1 Problemática

A busca da qualidade foi sempre uma constante na história da humanidade. Na esfera empresarial, houve um grande movimento pela qualidade após o fim da segunda guerra mundial, quando os recursos eram escassos e a necessidade de desenvolvimento era muito grande. A qualidade em tudo que se faz passou a ser uma ambição entre as organizações e, então foram criadas várias ferramentas e sistemas de gestão com a finalidade de produzir com a máxima qualidade.

A consolidação do movimento de busca da Qualidade aconteceu nos anos 1970, quando o Japão e países asiáticos obtiveram importantes êxitos econômicos. Hoje em dia, os conceitos de Qualidade Total, Produtividade e Competitividade estão presentes em praticamente todos os países do mundo.

A implantação da Qualidade nas empresas atualmente, não é mais vista como uma vantagem competitiva. É uma necessidade mínima para que clientes e fornecedores tenham uma relação de confiança entre si. Empresas que ainda insistem em não aderir ao movimento pela Qualidade terão sérios problemas para competir no cenário global, em que a demanda por eficiência de produtos e processos atinge níveis cada vez maiores.

No Brasil não poderia ser diferente. A Qualidade é tema central nas decisões da maioria das empresas. Ainda mais nos dias atuais, em que as empresas brasileiras estão se tornando cada vez mais globais, entrando no cenário de livre concorrência no mercado mundial. O investimento em técnicas que melhoram a eficiência dos processos e produtos é fundamental para se atingir os padrões de excelência que são exigidos para se competir em nível de igualdade no cenário global.

As práticas e ferramentas para a obtenção da estabilização de processos estão em sintonia com a busca pela qualidade. O objetivo principal da utilização de suas práticas é a de melhorar a previsibilidade dos processos, permitindo assim, ganhos em qualidade do próprio processo, em produtividade e qualidade do produto.

1.2 Justificativa

A estabilização de processos é um conjunto de práticas que visa garantir que a variabilidade dos produtos e processos seja reduzida ao máximo. O benefício será a garantia de processos e produtos confiáveis e previsíveis. A variabilidade é a causa principal de obtenção de defeitos, baixa produtividade e incertezas no processo produtivo. É necessário identificar e eliminar ao máximo as causas dos defeitos para tornar os processos estáveis.

A estabilização de processos contribui bastante para o alcance da qualidade no setor de manufatura. Está diretamente ligada aos fatores de competitividade das empresas, influenciando diretamente na produtividade, nos custos, na confiabilidade e flexibilidade no setor produtivo.

Desta forma, este trabalho justifica-se por apresentar uma metodologia eficaz na melhoria e estabilização de processos em uma usina siderúrgica e podendo, ainda, ser modelo para outros tipos de indústrias.

1.3 Objetivos

Serão apresentados a seguir, o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho.

1.3.1 Objetivo Geral

Apresentar e analisar a implementação de ferramentas de Gestão da Qualidade como uma metodologia para atingir a estabilização de processos numa usina siderúrgica.

1.3.2 Objetivo Específico

São objetivos específicos deste trabalho:

- Apresentar uma metodologia de Gestão da Qualidade a fim de estabilizar os processos em uma usina siderúrgica.
- Analisar criticamente a implementação da estabilização de processos em uma siderúrgica, ressaltando pontos fortes e fracos, a contribuição para o processo e oportunidades de melhoria.

1.4. Estrutura do Trabalho

O primeiro capítulo apresenta uma introdução sobre o tema estudado, a justificativa do trabalho e os objetivos que este se propõe a alcançar.

O segundo capítulo aborda a fundamentação teórica dos temas que são a base do estudo deste trabalho. São apresentados conceitos teóricos sobre os seguintes assuntos:

- Gerenciamento Total da Qualidade e sua importância na eficiência das empresas;
- Controle Estatístico de Qualidade, tendo como foco conceitos de Controle de Qualidade, Variabilidade de Processo e Capacidade de Processo;
- Gerenciamento da Rotina Diária, sua importância para as organizações e conceitos de Padronização e Eliminação de Falhas;

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica deste trabalho, situando os temas relevantes do estudo aos conceitos que existem na literatura atual. São abordados os conceitos de Gestão da Qualidade Total, Controle Estatístico de Qualidade e Gerenciamento da Rotina Diária.

2.1 Gestão da Qualidade Total

Segundo Slack et al (2002), a Administração da Qualidade Total (Total Quality Management – TQM) é tida como a mais significativa das novas idéias que apareceram no cenário da administração da produção nos últimos anos. Certamente, o TQM exerceu forte impacto na maioria dos setores industriais, indo além do modismo recente.

Slack et al (2002) ainda cita duas razões principais para o sucesso do TQM: a primeira, as idéias de TQM exercem forte atração intuitiva sobre muitas pessoas. Segunda, uma abordagem de TQM para melhoria pode resultar em fortes aumentos de eficácia operacional, pois envolve a melhoria de todos os aspectos de produção e, particularmente, como essa melhoria deve ser administrada.

Para Feigenbaum (1986) apud Slack (2002), TQM é um sistema eficaz para integrar as forças de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade dos vários grupos de uma organização, permitindo levar a produção e o serviço aos níveis mais econômicos da operação e quem atendam plenamente à satisfação do consumidor.

Segundo Campos, (1992) a Gestão da Qualidade Total é um sistema de gestão que teve origem no Japão a partir de idéias americanas introduzidas após a Segunda Guerra Mundial. É baseado na participação de todos os setores da empresa e de todos os empregados no estudo e condução do controle da qualidade.

Juran (1991) apud Paladini (2004) define a Gestão da Qualidade Total como a extensão do planejamento dos negócios que inclui o planejamento da qualidade. Dessa forma, o elemento básico para Juran é o planejamento. Os objetivos da TQM podem ser descritos como o desenvolvimento do planejamento estratégico da qualidade. Como o planejamento estratégico ocorre no nível da alta administração da organização, uma decorrência evidente desse conceito é o envolvimento do pessoal que compõe os altos escalões da empresa no esforço pela qualidade. O TQM, portanto, cria uma ação estratégica pela qualidade, que envolve o desdobramento dos objetivos gerais da

companhia, a definição clara de responsabilidades, a criação de recursos exclusivos para a qualidade e o posicionamento do esforço pela qualidade entre as grandes metas da empresa.

Segundo Deming (1982) apud Slack et al (2002) a qualidade começa com a alta administração e é uma atividade estratégica. A filosofia básica de Deming, é que a qualidade e a produtividade aumentam à medida que a variabilidade do processo, ou seja, a imprevisibilidade do processo, diminui. Deming enfatizou em seus 14 pontos para a melhoria da qualidade a necessidade de métodos estatísticos de controle, participação, educação e melhoria objetiva. Os 14 pontos para a melhoria da qualidade propostos por Deming são:

- Crie constância de propósito;
- Adote nova filosofia;
- Cesse a dependência de inspeção;
- Evite ganhar negócio baseando-se em preço;
- Melhore constantemente o sistema de produção e serviço;
- Institua o treinamento no trabalho;
- Institua liderança;
- Elimine o medo;
- Rompa barreiras interdepartamentais;
- Elimine slogans e exortações;
- Elimine quotas ou padrões de trabalho;
- Faça com que as pessoas sintam orgulho pelo trabalho;
- Institua programa de educação e de automelhoria.

De acordo com Slack et al (2002), TQM pode ser vista como a extensão lógica de maneira em que a prática da qualidade tem progredido. Originalmente, a qualidade era atingida por inspeção – separar os defeitos antes de serem percebidos. O conceito de controle de qualidade desenvolveu uma abordagem mais sistemática não apenas para detectar, mas também para tratar os problemas de qualidade. A garantia da qualidade ampliou a responsabilidade da qualidade ao incluir outras funções, além das operações diretas.

Slack et al (2002) defende que TQM é mais bem entendida como uma filosofia de como abordar a administração da qualidade. É um modo de agir e pensar a produção, que segundo o mesmo, se preocupa com os seguintes assuntos:

- Atendimento às necessidades e expectativas dos consumidores: Na TQM, significa ver as coisas baseando-se no ponto de vista do consumidor. Isso envolve toda a organização, ao entender a importância central dos consumidores para seu sucesso e até para sua sobrevivência.
- TQM cobre todas as partes da organização e todas as pessoas da organização: para uma organização ser verdadeiramente eficaz, cada parte dela, cada departamento, atividade, pessoa e nível deve trabalhar apropriadamente em conjunto, porque todas as pessoas e atividades afetam-se e são afetadas entre si.
- Todos os custos da qualidade são considerados: Os custos de controle da qualidade podem não ser pequenos, sejam eles de responsabilidade dos indivíduos ou de um departamento de controle da qualidade. Assim, é necessário examinar todos os custos e benefícios associados com a qualidade.
- Desenvolvimento de sistemas e procedimentos que apóiem qualidade e melhoria: O sistema da qualidade deve definir e cobrir todas as facetas da operação de uma organização, identificando e atendendo às necessidades e exigências de consumidores, design, planejamento, compras, manufatura, embalagem, estocagem, entrega e serviço, acompanhadas das atividades relevantes inerentes a essas funções.

2.2 Controle Estatístico da Qualidade

Os métodos estatísticos e sua aplicação na melhoria da qualidade têm uma longa história. O começo formal do controle estatístico da qualidade foi o conceito estatístico de gráfico de controle, desenvolvido em 1924 por Walter Shewhart na Bell Telephone Laboratories. No final dos anos 1920, foi desenvolvida a amostragem de aceitação com base estatística como uma alternativa a 100% de inspeção na própria Bell Telephone Laboratories. Em meados da década de 1930, os métodos estatísticos de controle de qualidade eram largamente usados na divisão de manufatura da Bell. Porém, o valor do controle estatístico da qualidade não era amplamente reconhecido pela indústria. (MONTGOMERY, 2001).

No entanto, foi a Segunda Guerra Mundial o principal catalisador da aplicação das ferramentas estatísticas. As técnicas de inspeção foram desenvolvidas e amplamente utilizadas na indústria bélica após o *War Production Board* ter organizado uma série de cursos em torno de uma estratégia, que foi chamada de Controle Estatístico de Qualidade. Após a Segunda Guerra, o Japão foi o país que mais aplicou as técnicas

estatísticas devido à sua luta por reconstrução. Esse engajamento foi o elemento-chave para a expansão da indústria e economia japonesas. (JURAN, 1993).

2.2.1 Controle da Qualidade

O controle da qualidade é definido como um “sistema dinâmico e complexo, sistema este que envolve, direta e indiretamente, todos os setores da empresa, com o intuito de melhorar e assegurar economicamente a qualidade do produto final” (Paladini, 1995).

Para Feigebaum (1983) apud Paladini (2004), controle da qualidade é um sistema efetivo para integrar esforços relativos da organização, de forma a habilitar áreas essenciais da empresa, como marketing, produção e serviços, a desenvolver suas atividades a um nível mais econômico possível, com a finalidade primeira de atender, plenamente, às necessidades do consumidor.

Paladini (2004) diz que o conceito reforça a noção de sistema como estrutura básica para o controle de qualidade. A abordagem sistêmica da qualidade é considerada básica. Esse conceito mostrou que é no processo que devem ser concentrados os esforços para a produção da qualidade. Transformando a atividade de inspeção em uma ação secundária, já que, para produzir qualidade, é suficiente controlar o produto.

Campos (1992) afirma que exercer o controle da qualidade é controlar as dimensões da qualidade. O objetivo mais importante deste controle é garantir a qualidade do seu produto, seja ele qual for, para o seu cliente externo ou interno. A prática consciente do controle da qualidade por todas as pessoas da empresa, assumindo responsabilidade sobre os resultados dos seus processos e a autoridade sobre os seus processos é a base do gerenciamento participativo. Não se pode imaginar controle de qualidade sem que haja a participação dedicada e metódica de todos os setores e pessoas da empresa. A participação das pessoas não é conseguida por exortação, mas por educação e treinamento na prática do controle da qualidade.

Campos (1992) propõe três objetivos para abordagem do controle da qualidade:

1. Planejar a qualidade desejada pelos clientes. Isto implica num esforço de localizar o cliente, saber de suas necessidades, traduzir estas necessidades em características mensuráveis para que seja possível gerenciar o processo de atingi-las.
2. Manter a qualidade desejada pelo cliente, cumprindo padrões e atuando na causa dos desvios.

3. Melhorar a qualidade desejada pelo cliente. Neste caso, é preciso localizar os resultados desejáveis e usar métodos de solução de problemas para melhorá-los.

Segundo Paladini (2004) o controle da qualidade não se restringe apenas às idéias de monitoramento, ou de sistema, ou de confronto entre qualidade planejada e qualidade produzida, ou ainda, de ações de prevenção. Mas, o conjunto de todas essas idéias.

2.2.2 Controle de Processo

O controle de processo é a essência do gerenciamento em todos os níveis hierárquicos da empresa, desde o presidente até os operadores. O primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão do relacionamento causa-efeito (CAMPOS, 1992)

Segundo Juran (1993) apud Schissatti (1998), controlar um processo é acima de tudo controlar a qualidade deste. Portanto, o conceito de controle é de manter seu estado planejado de modo que ele continue capaz de atingir as suas metas planejadas. Isso quer dizer que a manutenção dos níveis de qualidade definidos para um processo é o desafio estipulado para o controle.

Existem diversos tipos de acontecimentos que tendem a prejudicar a capacidade do processo em atingir suas metas. Portanto, o controle através da ação imediata para manter seu estado procura minimizar estes prejuízos. Pode-se dizer que o controle objetiva evitá-los.

Campos (1992) diz que cada processo pode ter um ou mais resultados. Para se gerenciar de fato cada processo é necessário medir os seus efeitos. Os itens de controle de um processo são índices numéricos estabelecidos sobre os efeitos de cada processo para medir a sua qualidade total. Portanto, um processo é gerenciado através de seus itens de controle que medem a qualidade, custo, entrega, moral e segurança dos seus efeitos.

2.2.3 Variabilidade de Processo

“Duas unidades produzidas por um processo de fabricação nunca são idênticas. Alguma variação é inevitável.” (MONTGOMERY, 2001). Em uma linha de produção, temos a sensação de que todas as unidades produzidas são exatamente iguais. Contudo, olhando com mais cuidado, verificamos que elas não são tão iguais. (COSTA et al, 2005).

Ainda segundo Costa et al (2005), a variabilidade do processo é o que permite as diferenças existentes entre as unidades produzidas. Se a variabilidade do processo for grande, as diferenças entre as unidades produzidas serão fáceis de observar. Ao contrário, se a variabilidade for pequena, tais diferenças serão difíceis de observar.

Segundo Graça (1996) apud Schissatti (1998), as causas da variabilidade de processo podem ser classificadas em comuns e especiais. Causas comuns são as que fazem parte da natureza do processo, sendo responsáveis pela variabilidade natural do processo. São difíceis de ser identificadas, geralmente sendo uma conjugação de diversas fontes de variação. No entanto, o efeito desta conjugação, geralmente, é fácil de ser medido. Tais causas são difíceis economicamente de serem eliminadas, havendo a necessidade de intervenções gerenciais como substituição de máquinas, alteração do produto, etc.

Costa et al (2005) diz que todo e qualquer processo, por mais bem projetado e por mais bem controlado que seja, possui em sua variabilidade um componente impossível de ser eliminado. Trata-se da variabilidade natural do processo, que é fruto de uma série de pequenas perturbações contra as quais pouco ou nada se pode fazer. O efeito conjunto de todas as perturbações deixa de ser desprezível e passa a ser o responsável pela variabilidade natural do processo, uma variabilidade inevitável, com a qual é preciso conviver.

Ainda segundo Graça (1996) apud Schissatti (1998), causas especiais são as causas específicas, acidentais e imprevisíveis que afetam geralmente uma determinada operação da máquina, operador ou período de tempo. São fáceis de identificar, estando quase sempre no domínio do operador, gerente ou pessoal de apoio. Quando detectadas devem ser prontamente eliminadas para não afetarem o desempenho do processo.

Segundo Montgomery 2001, os processos de produção, em geral, operarão em estado sob controle, produzindo itens aceitáveis por períodos de tempo relativamente longos. No entanto, certamente, causas atribuíveis ocorrerão, aparentemente de maneira aleatória, resultando em um “deslocamento” para um estado fora de controle, onde uma maior proporção de saída do processo não corresponde às exigências. Quando o processo está sob controle, a maior parte da produção estará entre o limite inferior e o limite superior de especificação. Quando o processo está fora de controle, uma proporção maior de saída do processo fica fora das especificações.

Ainda segundo Montgomery (2001), um objetivo maior do controle estatístico de processo é detectar rapidamente a ocorrência de causas atribuíveis das mudanças do

processo, de modo que a investigação do processo e a ação corretiva possam ser realizadas antes que muitas unidades não-conformes sejam fabricadas. O gráfico de controle é uma das técnicas para monitoramento on-line do processo largamente usadas para esse propósito.

2.2.4 Capacidade de Processo

Segundo Costa et al (2003), capacidade de processo é a capacidade de produzir itens conformes, ou seja, de acordo com as especificações de projeto. Essa capacidade depende dessas próprias especificações e da variabilidade do processo, portanto, ela não está vinculada apenas à presença ou ausência de causas especiais. Embora seja evidente que desajustes e falta de estabilidade do processo reduzem sua capacidade e aumentam o número de itens não conformes produzidos.

Montgomery (2001) diz que a capacidade do processo diz respeito à sua uniformidade e a variabilidade no processo é uma medida da uniformidade da produção. As técnicas estatísticas podem ser úteis para quantificar a variabilidade do processo, para analisar esta variabilidade em relação às especificações do produto e para ajudar na eliminação ou redução dessa variabilidade. Esta atividade geral é chamada análise de capacidade do processo.

Montgomery (2001) propõe duas maneiras de caracterizar esta variabilidade: A variabilidade natural ou inerente em um instante específico, ou seja, a variabilidade instantânea. E, a variabilidade ao longo do tempo.

2.3. Gerenciamento da Rotina Diária

A grande maioria das funções em uma empresa é de origem operacional. Portanto, para que a empresa seja eficiente, é preciso que as funções operacionais sejam exercidas da melhor maneira possível por quem as realiza. E para que isso aconteça, as funções gerenciais devem garantir todos os recursos necessários (CAMPOS, 1994).

Campos (1994) afirma que o gerenciamento da rotina é centrado na perfeita definição da autoridade e da responsabilidade de cada pessoa, na padronização dos processos e do trabalho, no monitoramento dos resultados dos processos, na ação corretiva no processo a partir dos desvios encontrados nos resultados quando comparados com suas metas e na busca da perfeição. Ações e verificações diárias conduzidas para que cada pessoa possa assumir as responsabilidades no cumprimento das obrigações conferidas a cada indivíduo. O gerenciamento da rotina é a base da

administração da empresa, devendo ser conduzido com o máximo de cuidado, dedicação, prioridade, autonomia e responsabilidade.

Ainda para Campos (1994) gerenciamento da rotina do trabalho é um meio para atingir a eficiência na gestão das empresas. Para se atingir bons resultados é preciso que a gerência seja eficaz, acompanhe os indicadores chaves do processo e tenha disponibilidade para melhorá-los, esta só será possível se as funções operacionais estejam sempre sendo executadas conforme o planejado e de acordo com os requisitos do processo.

Segundo Marshall Junior et al (2003) o gerenciamento da rotina é um método de gestão de responsabilidade dos colaboradores e busca a eficiência organizacional através da obediência aos padrões de trabalho, para evitar alterações ou mudanças que possam comprometer os níveis de qualidade estabelecidos. Para tanto, é preciso educar e treinar todos os colaboradores.

2.3.1 Padronização

“O padrão é o instrumento que indica a meta e os procedimentos para execução dos trabalhos, de tal maneira que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados de seu trabalho.” (CAMPOS, 1994). O padrão é o planejamento do trabalho a ser executado pelo indivíduo em determinadas tarefas ou pela própria organização.

Ainda segundo Campo (1994) o objetivo da padronização é garantir que os resultados de cada tarefa repetitiva sejam alcançados de maneira uniforme, independentemente de quem as realiza e quando as realiza. O que traz uma estabilidade nos resultados das tarefas, contribuindo para a previsibilidade dos processos. Outros objetivos também são alcançados com a padronização, como o estabelecimento de limites de responsabilidades para execução das tarefas, orientando até onde o operador pode atuar nas suas atribuições. Outro benefício importante é a preservação da memória técnica da organização. O que permite a transferência e a difusão de conhecimento dentro da empresa, evitando a concentração das informações relevantes ao processo e às operações em poucas pessoas.

De acordo com Campos (1994) os padrões devem ser feitos para processos mais importantes na empresa, os chamados processos críticos. E, entre estes são padronizadas as tarefas críticas que impactam diretamente nos resultados. Para isso, são definidos os processos críticos da empresa e suas tarefas críticas. Alguns critérios podem ser

utilizados para definir quais processos e tarefas são críticas. As tarefas que, se houver um pequeno erro, afetam fortemente a qualidade do produto ou do processo, já ocorreram acidentes no passado, ocorrem problemas na visão dos supervisores ou gestores, ocorrência de acidentes, reclamações de clientes, análise de falhas repetitivas, entre outras são definidas como críticas e são elaborados padrões, alertando aos cuidados que devem ser tomados ao realizar as atividades.

Os Procedimentos Operacionais Padrão, são os padrões, já mencionados, que contém todos os requisitos para a realização dos processos e tarefas. São elaborados para todas as áreas da empresa e abrangem todos os procedimentos de parâmetros da realização das atividades.

2.3.2 Eliminação de Falhas

Para Campos (1994) as anomalias estão presentes em todo tipo de processo, seja ele qual for. Podemos concentrar todos os esforços para diminuí-los, porém nunca se consegue eliminar completamente as falhas. O que se busca é atingir um nível mínimo de falhas que sejam insignificantes com relação aos parâmetros do processo. Uma anomalia é uma não-conformidade. É tudo que for diferente ao normal. Pode ser um problema com o produto, um ponto fora dos limites do gráfico de controle, uma falha no equipamento, uma reclamação do cliente, etc. A eliminação de anomalias é parte importante do gerenciamento da rotina. É impossível eliminar completamente as anomalias, porém pode-se reduzi-las a níveis insignificantes.

De acordo com Slack et al (2002), sempre há a possibilidade de que, ao fabricar um produto ou prestar um serviço, as coisas podem dar erradas. Aceitar que ocorrerão falhas não é a mesma coisa que ignorá-las. Acontecem vários tipos de falhas e as organizações precisam discriminar as diferentes falhas e priorizar aquelas que são críticas por si só ou porque podem prejudicar o resto do processo.

Ainda segundo Slack et al (2002), as falhas na produção ocorrem por razões muito diferentes, e as agrupa da seguinte maneira:

- Falhas que têm sua fonte dentro da operação produtiva devido ao projeto global ser malfeito ou porque suas instalações ou pessoal falharam;
- Falhas que são causadas por falhas no material ou informações fornecidas à operação produtiva;
- Falhas que são causadas por operações dos clientes.

No gerenciamento da rotina do trabalho a eliminação de anomalias é feita através da metodologia do SDCA, ou seja, busca manter os resultados, eliminando as falhas, do processo ou produto, com ações corretivas para bloquear as causas fundamentais das anomalias.

De acordo com Campos (1994) o treinamento da equipe é essencial para a eliminação das anomalias. A partir do momento em que uma falha acontece, é preciso que os operadores saibam identificar o que ocorreu, remover os sintomas, analisar o equipamento e todas as variáveis que influenciam diretamente com o processo ou produto. Essas fases são cruciais para descobrir quais são as causas fundamentais para acontecer uma anomalia, pois pode-se obter mais informações do processo no momento em que ocorrem. Como estavam os parâmetros principais, como os equipamentos se comportavam antes e como passaram a se comportar logo após a falha, quais os sintomas apareceram.

Quanto mais informações puderem ser reunidas sobre as falhas, mais preciso será seu tratamento, e mais fácil será descobrir quais são as causas fundamentais que levaram às anomalias. O processo começa quando os operadores identificam as falhas e fazem uma análise do que pode ter ocorrido com o sistema. A remoção dos sintomas deve vir logo após a identificação para que o processo não permaneça parado durante mais tempo que o necessário. Além de identificar, investigar e remover sintomas, é necessário registrar as falhas para que não se perca informações importantes sobre as anomalias e a análise seja feita efetivamente. Feita a análise, é feito um plano de ação para bloquear as causas fundamentais que levaram a acontecer a falha.

O tratamento das falhas geralmente é realizado com o auxílio de ferramentas de qualidade como *brainstorming*, diagrama de causa e efeito (*Ishikawa*), 5 porquês, 3W e com o auxílio de um relatório de tratamento de falhas que é preenchido pelos operadores a partir do momento em que se detecta uma falha e seus sintomas são removidos.

2.3 Resumo do Capítulo

Este capítulo abordou os conceitos e a importância dos temas que são pano de fundo para o objeto de estudo do trabalho. O próximo capítulo mostrará uma aplicação de como estes conceitos podem ser utilizados em um caso prático.

Foi apresentado que o TQM é um consagrado sistema de gestão da qualidade que teve origem no Japão, mas com idéias japonesas. Sua abordagem de integrar todas as áreas da empresas em torno da qualidade é a principal razão de sua eficácia.

O Controle Estatístico de Qualidade visa garantir que as necessidades dos consumidores serão atendidas por todos os níveis e áreas da empresa por meio de integração de esforços. O Gerenciamento da Rotina Diária, também abordado pelo capítulo, é um modelo de gestão sistêmico e focado nos colaboradores. Busca a eficiência organizacional pelo cumprimento de padrões e níveis de qualidade estabelecidos.

3 IMPLATAÇÃO DE METODOLOGIA DE ESTABILIZAÇÃO DE PROCESSOS

Este capítulo, primeiramente, situa o estudo descrevendo a empresa e o setor de atuação e apresenta a célula da empresa onde o trabalho foi realizado, bem como a metodologia utilizada. A implantação da metodologia foi descrita mostrando a realidade da área. Por fim, faz uma análise dos resultados mostrando pontos positivos e negativos.

3.1 Descrição da Empresa

A empresa onde foi desenvolvido o trabalho é uma siderúrgica do estado de Pernambuco, localizada no Distrito Industrial do Curado na BR 232 na cidade de Recife. Pertence a um grande grupo multinacional brasileiro, o qual obtém uma grande fatia do mercado de produtos siderúrgicos das Américas e possui amplas operações em todos os estados brasileiros, além de atuar em 14 países.

Os principais produtos da empresa são aços longos utilizados na construção civil, aços longos lisos utilizados em metalúrgicas para confecção de máquinas e parafusos, perfis pequenos, pregos e produtos agrícolas como arames farpados e lisos. A usina pernambucana tem uma capacidade instalada de em torno de 250 mil toneladas anuais de aço, distribuídos em diversos produtos que fabrica.

A célula onde o estudo foi realizado é o Laminador de Perfis Pequenos, o LPP. Os produtos principais do LPP são as barras chatas, cantoneiras e perfis quadrados. Esses perfis são amplamente utilizados na fabricação de grades, portões, cadeiras e estruturas metálicas de pequeno porte.

O processo de produtivo do LPP é contínuo e consiste em uma laminação com apenas 2 passes, ou seja, o metal é forçado a passar por 2 conjuntos de cilindros, girando em sentidos opostos, com a mesma velocidade. A distância entre os cilindros é menor que a espessura da peça a ser deformada. Ao passar entre os cilindros, o aço sofre deformação plástica, a espessura é reduzida e o comprimento e a largura são aumentados.

Como o processo do LPP é contínuo, cada falha pode gerar uma interrupção no processo, o que ocasiona, além do tempo perdido, perda de material em processo, aumentando os custos da célula. O material a ser processado, matéria-prima, é fabricado no laminador em rolos de 450 kg. A mão de obra do LPP é formada por 1 facilitador, que exerce a função de gerente da área, 8 operadores e 1 estagiário de Engenharia.

3.1.1 O Setor Siderúrgico

Devido à grande importância do aço na formação da organização da sociedade, a Siderurgia é considerada como um setor básico e prioritário para o desenvolvimento industrial e econômico. O ferro está presente em todos os tipos de construções, sejam mecânicas ou civis, em ferramentas, tubulações, utensílios, carros, aviões, ou seja, faz um papel essencial na organização de toda a estrutura da sociedade.

Conforme Chiaverini (1986), o uso do metal pode ser considerado como um dos passos mais importantes que o homem deu no sentido de atingir um grau de civilização maior. A primeira aplicação de ferro foi como instrumento de defesa ou de trabalho. A passagem de utilização de metais nativos para metais especialmente fabricados deve ter ocorrido em um tempo muito longo, e provavelmente, a primeira utilização de um metal especialmente fabricado foi o progresso mais importante que o homem realizou depois da utilização do fogo.

3.2 Metodologia de Estabilização de Processos

A empresa do estudo de caso, que será denominada nesse trabalho de Empresa X, utiliza uma metodologia de Estabilização de Processos desenvolvida pela sua própria equipe de gestão da qualidade. Faz parte de um sistema de gestão global, padronizado que é utilizado em todas as suas operações, no Brasil e no resto do mundo onde atua. A implantação da metodologia ocorreu junto com a implantação do sistema de gestão unificado.

O objetivo da estabilização dos processos para a empresa é atingir um patamar em que os operadores satisfeitos, comprometidos, bem treinados, realizarem todas as suas tarefas de forma segura, sem falhas, seguindo padrões bem definidos, operando em células autogeridas e praticando o autocontrole através de itens de ajuste que lhes forem atribuídos.

Os facilitadores das células devem atuar de forma prioritária e persistente para que o quadro descrito seja atingido. Seu papel de líderes, condutores, treinadores, é vital para o sucesso do negócio.

A siderúrgica elaborou uma ficha de processo para cada prática que faz parte da metodologia de estabilização de processos. As fichas serão explicadas a seguir, para entendimento do funcionamento da metodologia. A figura 3.1 “Avião da Qualidade”, abaixo, nome adotado pela Gestão da Qualidade da empresa devido ao seu formato, é a

base para o entendimento da metodologia. Onde, os resultados estáveis estão na frente do avião, as asas são o tratamento de falhas e a auditoria de padrão. O corpo do avião é o treinamento nos parâmetros críticos e a padronização é a traseira. Esse formato dá o entendimento em que o objetivo é “resultados estáveis”, sustentados pelas “asas” e impulsionados pela padronização juntamente com o treinamento crítico.



Figura 3.1 – Avião da Qualidade
Fonte: Empresa X, 2008

3.2.1 Padronização

Segundo a ficha de padronização da siderúrgica, a Padronização é um instrumento (meio) do Gerenciamento da Rotina. Deve ser padronizado apenas o que for necessário e importante para os resultados do processo. Os objetivos desta atividade são:

- Identificar, desenvolver, manter e revisar de forma sistêmica os padrões para o gerenciamento da rotina.
- Transmitir aos operadores, de forma simples e clara, as informações necessárias para a execução das tarefas com segurança e alcançando os resultados estabelecidos;
- Estabelecer claramente os limites de responsabilidades para a execução das tarefas;
- Contribuir para o domínio tecnológico
- Garantir a estabilidade dos resultados dos processos.

Devem ser desenvolvidos apenas os padrões para as tarefas críticas, que contribuam de forma significativa para os resultados do negócio e/ou para a solução de problemas.

Segundo a Empresa X (2007) a Análise de Processos é uma seqüência de procedimentos lógicos, baseados em fatos e dados, que objetiva identificar as causas fundamentais dos resultados de um processo. As causas fundamentais são as principais causas que devem ser alteradas para produzir os resultados desejados de um processo. Atuando-se sobre as causas fundamentais evita-se a reincidência de problemas.

A Definição do Negócio é uma ferramenta que tem o objetivo de identificar o negócio tanto no nível de célula como no nível da organização. Ela define com clareza quem são os fornecedores, insumos, pessoas, processos, equipamentos, produtos e clientes. É um pré-requisito para a identificação dos processos críticos sendo representada por um diagrama, onde os seus produtos são os efeitos, e o negócio é o conjunto dos meios (causas) para produzi-los. A figura 3.2 abaixo representa o detalhamento requerido para a Definição do Negócio

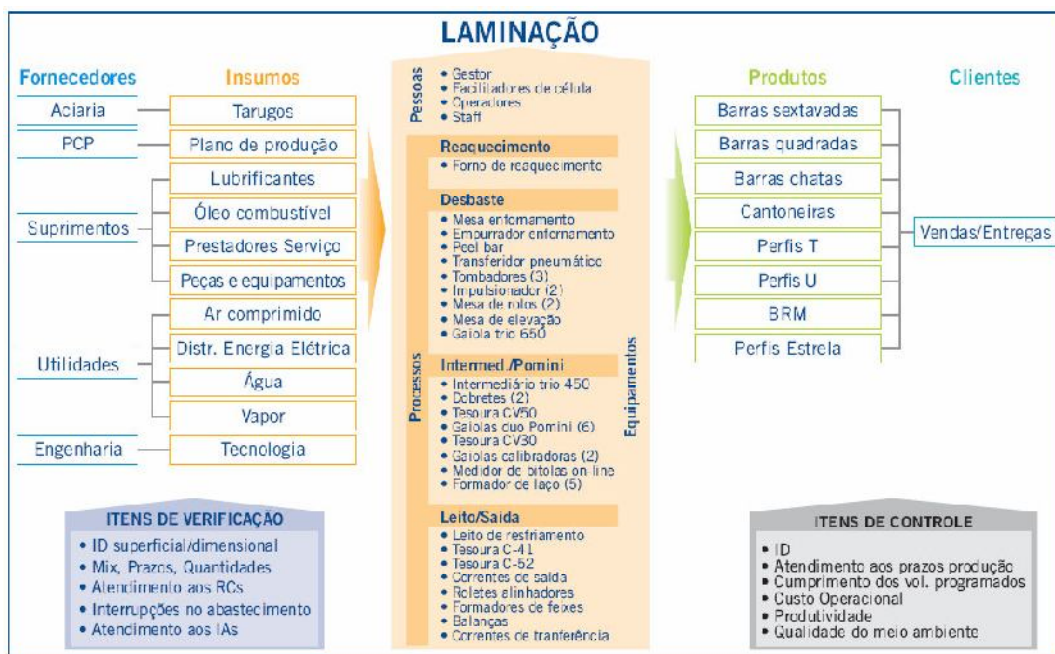


Figura 3.2 – Exemplo de Definição de Negócios

Fonte: Empresa X, 2008

A Empresa X (2007) determina em seu manual que os processos críticos devem ser identificados utilizando uma Matriz de criticidade que correlacione os processos

listados na definição do negócio do Site/Área e os impactos nas seguintes dimensões: Segurança e Saúde, Qualidade, Meio Ambiente, Custos e Entrega.

Para isto, devem ser listados todos os indicadores do negócio que foram descritos na etapa anterior e estão relacionados a cada uma das dimensões da qualidade.

Os impactos são medidos através dos fatores forte (9), médio (3), fraco (1). A priorização dos processos é definida através da soma dos produtos obtidos em cada uma das dimensões.

Segundo a Ficha de Processo da Empresa X (2007), o Mapa de Processo é um padrão que tem como objetivos facilitar o entendimento do funcionamento do processo, identificar aspectos críticos, servir de referência para estudos e facilitar o processo de padronização. É de responsabilidade da área técnica (engenheiros e técnicos dos processos) o desenvolvimento e gestão desta prática.

O Mapa de Processo deve ser elaborado somente para os processos críticos priorizados na etapa anterior. Este deve receber inputs das Análises de Segurança e Saúde, Qualidade, Meio Ambiente, Custo e Entrega, contemplando requisitos dos clientes, características e especificações técnicas dos produtos.

A empresa X (2007) determina que sejam elaborados/ atualizados padrões para todas as tarefas críticas priorizadas na análise do processo. Existe um documento chamado Lista Mestra, na qual deve conter todos os padrões em uso na célula informando sua última versão. São observados os seguintes itens, além do especificado no Documento de Padronização:

- Os procedimentos de rotina devem conter todas as informações necessárias referentes aos aspectos de Segurança e Ambientais;
- Os procedimentos de rotina, sempre que possível, especificam os resultados esperados para a tarefa;
- Envolver os colaboradores que executam as tarefas em questão tanto na elaboração quanto na revisão dos padrões, sempre que pertinente;
- Deve ser verificada a coerência entre a descrição do Procedimento de Rotina e aquilo que é crítico para a execução da tarefa;
- Garantir que os procedimentos representem a melhor prática para se alcançar os resultados incluindo medidas de Segurança e ambientais.

3.2.2 Auditoria de Padrões

O objetivo da Auditoria de padrões é de verificar o cumprimento dos padrões pelos colaboradores, prevenir falhas potenciais e identificar oportunidades de melhorias, visando contribuir para a estabilidade dos processos.

A empresa X (2007) determina os procedimentos para que a devida realização de Auditoria de Padrões, são eles:

- A auditoria deve cobrir as tarefas críticas descritas nos procedimentos de rotina do processo.
- A observação da execução das tarefas deve ser feita no local de trabalho, comparando com o padrão existente.
- Todos os colaboradores devem ser auditados pelo menos uma vez ao ano para cada tarefa crítica que executa.
- Os auditores devem ser os Facilitadores, mas Gestores e/ou Operadores Sênior também podem exercer o papel de auditores.
- Este processo deve ser implementado para todos os macroprocessos aplicáveis na célula.

A Ficha de Processo da siderúrgica ainda informa que os Facilitadores e demais auditores devem receber uma capacitação específica, considerando pontos importantes como postura durante a auditoria, preparação para a auditoria, conhecimento dos formulários, imparcialidade, habilidade para realizar questionamentos, saber ouvir e observar a execução da tarefa com atenção. É importante ressaltar que devem ser realizados treinamentos *on the job* com os auditores.

Os auditores, segundo a empresa X (2007) devem ser Gestores, facilitadores e/ou operadores sênior na execução da tarefa. É de responsabilidade do Facilitador a escolha dos Operadores Sênior, observando sempre questões quanto ao conhecimento técnico, capacitação específica em Auditoria de Padrões, habilidade no uso das ferramentas de gestão, habilidade na execução da tarefa, grau de maturidade e comportamento (atitude/postura).

A célula, segundo o documento de especificação, deve elaborar e manter atualizado um Plano de Auditorias que contemple todas as tarefas críticas identificadas na matriz de criticidade e todos os colaboradores que as executam, incluindo aqueles que são os auditores. O Plano de Auditorias é divulgado para todos os colaboradores da

equipe, esclarecendo quem realizará as auditorias de cada tarefa crítica e o prazo em que elas devem ser realizadas.

O facilitador estabelece critérios para determinar a frequência para a realização das auditorias de cada tarefa crítica, considerando o grau de maturidade dos colaboradores na sua execução. Entretanto, é importante ressaltar a obrigatoriedade de realizar com cada colaborador no mínimo uma auditoria por ano, para cada tarefa crítica que o mesmo executa. Deve ser dada atenção especial para novos colaboradores e aqueles que exercem de forma temporária a função.

A Ficha de Processo (2007) define que a auditoria deve ser realizada acompanhando o auditado no seu posto de trabalho para que se possa observar atentamente a realização da tarefa. Deve ser utilizado o *checklist* elaborado previamente. Durante as auditorias, o auditado tem a oportunidade de sugerir melhorias nos procedimentos. Ele deve receber, sistematicamente, *feedback* quanto às sugestões propostas e quanto à sua performance na realização da tarefa.

A determinação da ficha de processo é que seja feito um plano de ação para todas as oportunidades de melhoria e sugestões identificadas na auditoria e que não possam ser resolvidas durante a execução da mesma. Os planos de ação são monitorados em reuniões sistemáticas, com agenda específica das áreas de modo a garantir o cumprimento da sua execução. Após as ações tomadas, é realizada avaliação da eficácia do conjunto de ações listadas no plano de ação.

Para controlar os indicadores do processo deve ser realizada uma avaliação comparando os resultados atingidos com as metas estabelecidas. As não-conformidades/opportunidade de melhorias identificadas na análise dos indicadores são eliminadas por meio de ações de prevenção e correção para o processo.

3.2.3 Tratamento de Falhas

A Empresa X (2007) define que o Tratamento de Falhas tem o objetivo de eliminar a reincidência de falhas contribuindo para a estabilização dos resultados dos processos. A Ficha de Processo lista as determinações para a implantação da prática na célula, são elas:

- Todos os macroprocessos aplicáveis à célula possuem critérios para abertura do Tratamento das Falhas.

- Todos os critérios para abertura do Tratamento de Falhas são vinculados a resultados de processos/tarefas críticas. As falhas são analisadas e é elaborado um plano de ações definido em até 2 dias.
- Os critérios para abertura do Tratamento de Falhas são definidos com base em análise prévia dos resultados históricos dos principais indicadores do processo e no desdobramento dos indicadores estratégicos da empresa. Esta análise é realizada utilizando ferramentas estatísticas com objetivo de definir os limites de controle do processo. Quando necessário estes critérios podem ser definidos visando adequar o número de falhas a tratar com os recursos disponíveis, sendo denominado Gatilho.

Segundo a Ficha de Processo do Tratamento de Falhas deve ser realizada sistematicamente uma análise para revisão dos gatilhos, no mínimo anualmente, e estar baseada nos resultados obtidos e grau de estabilidade estatística do processo. Sempre que houver alteração dos gatilhos, esta informação deve ser divulgada para todos os colaboradores da equipe. O excesso de causas especiais nos processos não deve ser *input* para revisão dos gatilhos e sim para uma análise detalhada do processo de padronização, dos treinamentos e da execução das tarefas.

Para a Empresa X (2007) a remoção do sintoma é realizada pelo operador responsável (que estava no posto de trabalho no momento da ocorrência da falha), garantindo assim o retorno do processo às condições normais. Os aspectos de Segurança são observados antes da remoção do sintoma. O operador, adicionalmente, faz um levantamento das informações necessárias no local que permitam a análise do problema. Estas informações devem constar no relatório do Registro das Falhas e são importantes para identificação da causa fundamental. Caso a remoção do sintoma seja uma solução imediata, que não restabeleça as condições normais de funcionamento do processo, devem ser definidas ações específicas para retornar ao padrão atual, pela equipe responsável pela análise da falha.

O registro das falhas é realizado pelo operador responsável, em formulário específico (meio físico ou eletrônico). O registro da falha deve ser realizado imediatamente após a remoção do sintoma. Deve conter informações gerais como data, processo, célula, área, local, turno, facilitador, operador. Ainda, deve conter a descrição da falha e efeitos da falha como perdas, tempo de paralisação e tempo para reparo e quais foram as ações para remover o sintoma da falha.

Após o registro e validação da falha, a Ficha de Processo determina que sejam realizadas a análise e definição de um Plano de Ação. A análise da falha deve ser conduzida pelo Facilitador, o qual envolve sua equipe, de modo a identificar a causa fundamental da falha. O Formulário para Tratamento das Falhas deve conter a análise das causas utilizando ferramentas de gestão da qualidade como “5 porquês”, Diagrama de Causa e Efeito e/ou outras ferramentas.

Segundo a empresa X (2007) todos os registros de falhas abertos possuem planos de ação. Os planos devem incluir ações que eliminem a causa fundamental da falha. Os seguintes pontos são fundamentais:

- Ações de prevenção para efeitos secundários (falta de peças, treinamentos, etc) também devem estar contempladas;
- Ações replicadas a outros equipamentos ou processos semelhantes, com potencial de ocorrência de falha do mesmo tipo;
- Definição de responsáveis e prazos adequados para a execução das ações.
- Os Operadores, participando de uma equipe multidisciplinar, devem contribuir na definição das ações corretivas e preventivas para as falhas registradas.
- O formulário para Tratamento das Falhas deve conter um Plano de ação 5W1H.

A empresa X (2007) ainda afirma que o plano de ação deve ser implementado conforme planejado e são realizadas reuniões sistemáticas com agenda definida para controle e acompanhamento das ações dos tratamentos de falhas abertos. Durante a análise das falhas ocorridas deve ser verificada a necessidade de elaboração de novos padrões e/ou revisão de padrões existentes.

Consta na Ficha de Processo que para o conjunto de ações listadas no plano de ação é realizada a análise da eficácia das mesmas, através da análise dos Itens de Controle (ICs) e/ou reincidência. O objetivo de verificar a eficácia deste conjunto de ações é de avaliar se estas foram adequadas para solucionar o problema. Para isto, o formulário para Tratamento das Falhas deve conter a verificação da implementação e eficácia do Plano de ação.

Todas as falhas tratadas devem ser sistematicamente analisadas em conjunto, visando identificar falhas ocorridas pelas mesmas causas (falhas crônicas ou repetitivas). As falhas identificadas devem ser priorizadas através da ferramenta Diagrama de Pareto. Para as falhas repetitivas que foram priorizadas deve ser realizado

um tratamento diferenciado, utilizando ferramentas disponíveis no Sistema de Gestão como Grupo de Solução de Problemas, 6 Sigma ou *Kaizen events*.

O facilitador da célula deve realizar comunicação dos resultados do processo às equipes através de reuniões, sistemáticas com agenda definida, para controle, acompanhamento e aprimoramento do processo. Além da reunião, podem-se utilizar canais de comunicação como gestão à vista, reuniões da célula / área, entre outros.

3.3 Situação Anterior

Em toda a empresa a metodologia de Estabilização de Processos já havia sido implementada anteriormente. Foram criados todos os padrões mencionados e todos os procedimentos de auditoria de padrão e tratamento de falhas.

A metodologia necessita de bastante comprometimento por parte da equipe e da liderança para o gerenciamento diário, que é a base do seu funcionamento. As planilhas, os livros de falhas e o conjunto de documentos das práticas devem ser atualizados diariamente. Se houver acúmulo de trabalho as coisas não funcionam e se a liderança não tiver devidamente engajada os resultados desejados não serão alcançados.

Em toda a empresa, havia setores que não estavam seguindo a risca todos os procedimentos que deveriam. Isso podia gerar um *gap* nos níveis de produção e nos padrões de qualidade de produto e processo nos setores produtivos.

Foi realizada uma auditoria interna para verificar quais eram os procedimentos e práticas que eram utilizadas em cada célula da empresa com o objetivo de verificar a aderência de cada processo à metodologia. Cada processo foi auditado e verificado em que nível de maturidade este se encontrava com relação às práticas.

Foi criada uma pontuação para servir de critério para a avaliação de cada processo. A tabela a seguir descreve a pontuação para o nível de maturidade de cada prática.

Tabela 3.1

Prática	Pontuação
Não Tem Prática	0
Iniciando	1
Regular	2
Bom	3
Excelente	4

Fonte: O autor, 2010

Quando não há evidências que a prática está sendo feita, é atribuída nota 0 para aquela prática. Quando há evidências da prática, porém ela não está disseminada na área ou não está sendo sistematicamente feita, recebe a nota 1. Se a prática está sendo realizada, porém ainda não há evidências de uso contínuo, recebe nota 2. Recebe a nota 3, se a prática é realizada sistematicamente e há evidências de resultados da mesma. Para receber a nota 4, a prática tem que ser realizada sistematicamente, ter passado por mais de um ciclo de revisão, ou seja, já ter verificado a eficácia de sua realização.

Os resultados de cada prática foram somados para se ter um resultado final da célula de produção, que no estudo é o Laminador de Perfis Pequenos. Com o resultado final, é feito o quociente com a pontuação total que poderia ser obtida pela célula, que será, de fato, o valor de aderência que a célula obtém ao modelo de estabilização de processos.

O LPP obteve, em maio de 2008 quando foi realizada a primeira auditoria, 25% de aderência. O que indica que as práticas não estavam sendo realizadas da maneira mais adequada. Havendo, portanto, a necessidade de reimplantação da metodologia ao processo em estudo. A tabela 3.2, a seguir, mostra a situação de cada prática no LPP.

Tabela 3. 2

PROCESSOS	mai/08
Auditoria de Padrões	35%
Tratamento de Falhas	4%
Padronização	38%
	25%
Padronização	
Capacitação	1,0
Análise de Processo	1,0
Elaboração, Atualização, Aprovação e Revisão de padrões	3,0
Padrão de Gerenciamento	1,0
	38%
Auditoria de Padrões	
Capacitação	1,0
Definição de auditores e plano de auditorias	1,0
Preparação e execução das auditorias	2,0
Plano de ação	2,0
Padrão de Gerenciamento	1,0
	35%
Tratamento de Falhas	
Capacitação	0,0
Definição dos gatilhos	0,0
Remoção dos sintomas	0,0
Registro e análise das falhas	0,0
Plano de ação	0,0
Identificação e análise das falhas repetitivas	0,0
Padrão de gerenciamento	1,0
	4%
Resultados LPP	25%

Fonte: Empresa X, 2008

3.4 Implantação da Metodologia de Estabilização de Processos

Para eliminar/diminuir os *gaps* encontrados nas auditorias foi montada uma equipe para reestruturar todas as práticas na célula do LPP. Este grupo era formado por um facilitador de gestão da qualidade, o facilitador da célula e um estagiário de Engenharia. Foi imprescindível a ajuda dos operadores para a realização dos trabalhos. Principalmente, a colaboração dos operadores seniores que tem maior conhecimento sobre o processo.

É importante ressaltar o momento em que foi implantada metodologia. A célula estava passando por mudanças na sua liderança com a substituição do antigo facilitador por um novo que não era familiarizado com as práticas utilizadas na metodologia nem mesmo com os processos do LPP. O trabalho foi conduzido pelo facilitador da qualidade e pelo estagiário de engenharia, havendo sempre a presença do facilitador.

A partir dos dados da primeira auditoria, onde se constatou que a aderência das práticas do LPP à metodologia de estabilização de processos estava com o nível muito baixo, foi estipulado que ao final de 7 meses, a meta da reestruturação seria atingir 70% de aderência à metodologia. Esse valor foi achado fazendo uma simulação em que todas as práticas estariam sendo realizadas entre uma atribuição de nota 2 ou 3 nos critérios da auditoria exposto acima. Assim, seria possível obter ganhos reais em termos de indicadores da área. A metodologia prevê que ganhos de qualidade nos processos, à medida que as práticas sejam adotadas, e devidamente realizadas na área.

Foi previsto que ao final de cada mês seria feita uma auditoria para avaliação da implantação. Como estaria evoluindo o trabalho, quais dificuldades e possíveis reavaliações do planejamento. A cada mês, uma meta de aderência foi estipulada para que a evolução se desse paulatinamente com sustentação, e não que tudo fosse feito rapidamente e sem qualidade.

A reestruturação da metodologia foi realizada a partir de cada conjunto de práticas, a Padronização, Auditoria de padrões e Tratamento de Falhas. A seguir, será descrito como foi se deu suas implantações.

3.4.1 Padronização

A auditoria mostrou que todas as práticas e documentos da Padronização existiam, porém não eram realizados. Apenas o gerenciamento de padrões estava sendo realizado sistematicamente, porém ainda havia o que melhorar.

O princípio do trabalho foi na capacitação. Os colaboradores, em sua maioria, não conheciam ou não sabiam para que serviam vários documentos e práticas da sua célula. Apenas conheciam e sabiam os padrões operacionais, que são utilizados para realizar suas tarefas diárias.

A solução partiu de um plano de treinamento para os operadores, em que todos os padrões da área foram devidamente explicados e todos tomaram conhecimento da importância de cada um para os resultados do processo.

A Análise de Processo que consiste no conjunto de procedimentos que partem da Definição do Negócio até a definição de tarefas críticas, não estava sendo utilizada conforme a tabela xx. Os procedimentos foram refeitos pela equipe de reestruturação com a colaboração dos operadores.

A. Definição do Negócio

A Definição do Negócio é o primeiro passo para realizar a Análise de Processo. Nela, foram descritas todos os fornecedores, insumos, equipamentos, pessoas e clientes. Os itens de controle e itens de verificação têm uma grande relevância neste documento. A célula é gerenciada através dos itens de controle, pois estes determinam a qualidade total do processo. No caso do LPP a tabela a seguir mostra a classificação dos Itens de controle com as dimensões de qualidade, bem como seus itens de verificação.

B. Matriz de Criticidade

A Matriz de Criticidade é uma ferramenta para identificar as tarefas críticas do processo. Ou seja, aquelas que podem causar maior impacto nos resultados de cada item de controle observados na Definição de Negócio.

Foi utilizado o seguinte critério para medir quais eram as atividades mais críticas: atribuição de peso (9) para um impacto forte, peso (3) para impacto médio, peso (1) para impacto fraco e (0) para nenhum impacto. As tarefas que serão definidas como mais críticas serão aquelas que tiverem a maior soma dos pesos de cada indicador. Abaixo, verifica-se como foi elaborada a matriz de criticidade do LPP.

C. Priorização de Tarefas

Sabendo-se quais tarefas são mais críticas para o processo, a priorização de tarefas é uma ferramenta que faz um *ranking* entre aquelas que impactam mais fortemente nos resultados. O critério de 80%/20% foi utilizado para escolha das tarefas. A seguinte tabela mostra quais as tarefas que foram escolhidas pelo método explicado.

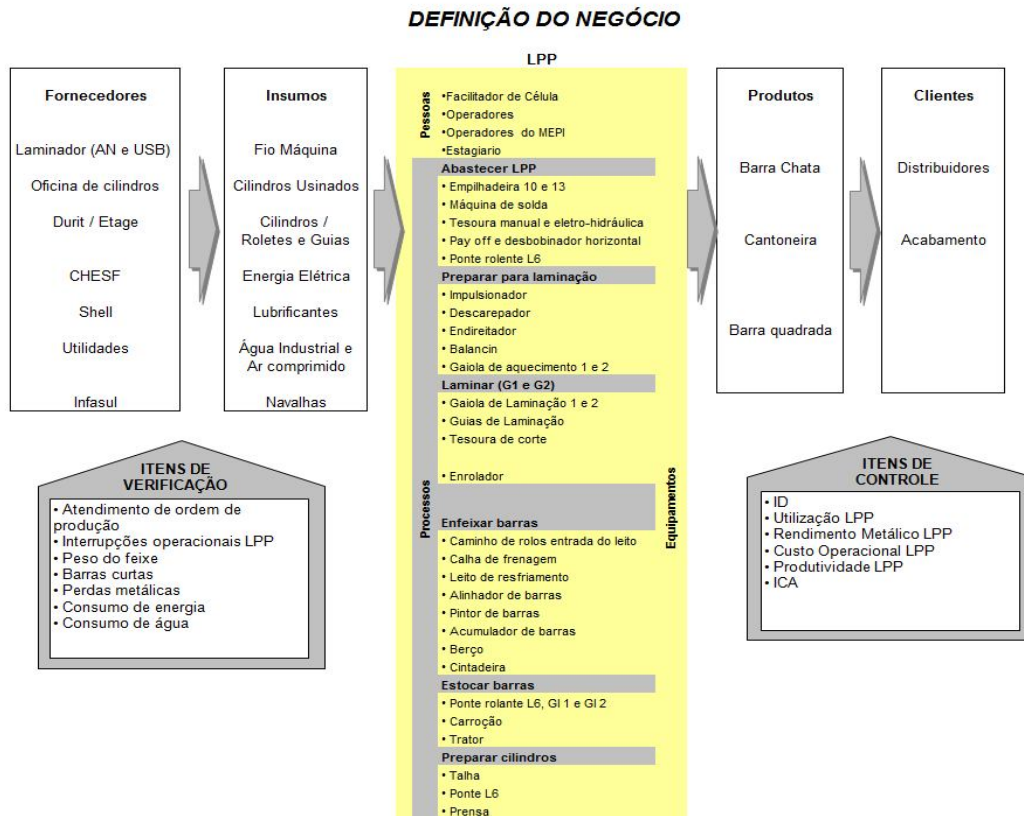


Figura 3.3 – Definição do Negócio do LPP

Fonte: Empresa X, 2008

Tabela 3.3

Item	Etapas de Processo	Tarefas	Prior. (%)	Acum (%)
1	Soldar Fio máquina e Abastecer Desbobinador	Espalhar o material	11%	11%
2	Soldar Fio máquina e Abastecer Desbobinador	Abastecer LPP	11%	21%
3	Preparar para laminação	Montagem e inspeção das gaiolas	8%	29%
4	Preparar para laminação	Montagem e inspeção de guias	8%	38%
5	Preparar para laminação	Ajustar luz	8%	46%
6	Preparar para laminação	Lançar a receita	8%	54%
7	Laminar (G1 e G2)	Fechar Luz	8%	63%
8	Laminar (G1 e G2)	Ajustar Temperatura	8%	71%
9	Laminar (G1 e G2)	Iniciar a produção (posta em marcha)	8%	79%
10	Montar cilindros	Montar cilindros nos mancais	8%	87%
11	Abastecer Galpão do LPP	Transportar bobina do estoque para o galpão do	4%	91%
12	Soldar Fio máquina e Abastecer Desbobinador	Soldar o material	4%	94%
13	Laminar (G1 e G2)	Fechar Guias	3%	97%
14	Preparar guias	Montar guias	3%	100%
15	Soldar Fio máquina e Abastecer Desbobinador	Cortar as amarrações	0%	100%
16	Preparar para laminação	Câmbio de gaiola de aquecimento	0%	100%
17	Preparar para laminação	Câmbio de Navalhas	0%	100%
18	Preparar para laminação	Trocar Rolo do Impulsionador	0%	100%
19	Preparar para laminação	Passar material	0%	100%
20	Frenar e Resfriar Perfil	Ajustar rolos de entrada do leito	0%	100%
21	Frenar e Resfriar Perfil	Verificar alinhamento das barras	0%	100%
22	Frenar e Resfriar Perfil	Verificar dimensionamento das barras	0%	100%
23	Enfeixar barras	Cintar material	0%	100%
24	Enfeixar barras	Amarrar lift point	0%	100%
25	Enfeixar barras	Colocar etiqueta e soldar o pino soyer	0%	100%
26	Estocar barras	Transportar material para o estoque	0%	100%

Fonte: Empresa X, 2008

As tarefas que foram priorizadas pelo método de Priorização de Tarefas já tinham padrões operacionais específicos, cabendo à equipe fazer a revisão destes para contemplar eventuais modificações desde sua última revisão.

D. Mapa do Processo

O Mapa de Processo do LPP não havia sido elaborado anteriormente. Foi realizado pela equipe do processo. É uma ferramenta que fornece uma visão global do processo e fornece todos os parâmetros dos produtos de cada subprocesso. Sua elaboração, em conjunto com os operadores foi muito importante para o próprio aprofundamento do conhecimento dos envolvidos no processo.

Existem muitos parâmetros em um laminador de perfis pequenos, e não são nada óbvios para quem não conhece a fundo. Conhecê-los é fundamental para a boa realização das demais práticas da metodologia. A qualidade das auditorias de padrão e dos tratamentos de falhas depende muito do conhecimento sobre o processo e seus parâmetros. Este mapa está representado pela figura 3.4.

E. Revisão de padrões Operacionais

Todos os padrões operacionais da área foram revisados contemplando todas as atualizações das atividades. Os padrões operacionais são peças-chaves para a estabilização dos processos. Eles contêm o descritivo de como realizar as tarefas com qualidade, segurança, respeitando o meio ambiente e os custos da área.

A revisão de padrões foi realizada com a colaboração constante dos operadores do LPP. Eles que têm o know-how do processo e de como realizar as tarefas da melhor maneira possível.

3.4.2 Auditoria de Padrões

O primeiro passo para estruturar a Auditoria de Padrões é a definição do grau de experiência de cada operador do LPP. Foi feita a tabela abaixo para determinar a frequência em que cada operador vai ser auditado. Os critérios são o tempo na função, a avaliação de desempenho que é realizada anualmente, a certificação dos colaboradores em sua função, a opinião do facilitador com relação a maturidade do colaborador para realizar a tarefa e por fim o nível do cargo.

Foi definido que os colaboradores com nível de atendimento aos critérios baixo, deve ser auditado em cada tarefa 2 vezes por ano. Um operador que tem o nível de atendimento mais alto deve ser auditado apenas 1 vez por ano. Na tabela 3.4 está descrito como foi realizado a definição da maturidade de cada operador.

Mapa de Processo - LPP (Laminador de Pequenos Perfis)

	Nome Colaborador	Tempo na Função			Avaliação de Desempenho			Certificação		Maturidade para tarefa (avaliação do Facilitador)				Nível no Multifunção		Nível Geral de atendimento	Frequência de Auditorias de Padrão (anual)
		< 1 ano	>= 1 e < 2 anos	> 2 anos	<= 70%	> 70% e < 80%	>= 80%	Certificado < 1 ano	Certificado >= 1 ano	Nível I	Nível II	Nível III	Nível IV	I (A, B ou C)	II (A, B ou C)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	4	1	2		
1	Davi			3		2					2			1		50%	2
2	Elias			3			3		2				4		2	88%	1
3	Gilmar			3			3					3		1		63%	1
4	Gilvan	1					3		2	1				1		50%	2
5	Mizael			3			3		2		2			1		69%	1
6	Rivaldo		2			2			2	1				1		50%	2
7	Rui			3			3		2				4		2	88%	1
8	Wellington			3			3		2		2			1		69%	1

Fonte: Empresa A, 2008

A. Cronograma de Auditoria de Padrão

Após a definição da frequência de auditorias de cada colaborador foi elaborado um cronograma anual de auditorias. Foram planejadas as auditorias de cada colaborador por semana. O cronograma foi divulgado para toda a equipe da célula para que todos saibam antecipadamente quais atividades serão auditados e em qual semana.

B. Checklist de Auditoria

O check list da auditoria de padrão guia o auditor para a verificação dos pontos importantes da realização da atividade. Foram feitas todas as revisões dos check lists para se adequar as atualizações de cada atividade.

C. Plano de Ação

Foi elaborada uma sistemática em que após a realização da auditoria de padrão, o facilitador elabora o plano de ação com as melhorias que podem ser feita na área. Para isso, é utilizado o próprio plano de ação que contido no check list e o sistema de gestão da Empresa X, onde gerencia as tarefas que cada colaborador da empresa deve realizar. O objetivo é que o plano de ação seja realizado conforme foi elaborado, além de verificada a eficácia de suas ações.

3.4.3 Tratamento de Falhas

O tratamento de falhas é o processo que estava mais atrasado segundo a auditoria realizada. A prática não estava sendo realizada, apesar de existir toda a documentação e apesar de ter o maior potencial de agregar valor à qualidade do processo, pois atua eliminando e reduzindo as falhas que comprometem a maioria dos indicadores de

qualidade da célula. Para melhorar o processo e o produto, é indispensável reduzir interrupções sejam elas quais forem.

A. Definição do Gatilho

O “gatilho” ou o critério para fazer uma análise de falha foi definido a partir do estudo de falhas e paradas do LPP. Todas as falhas dos últimos 6 meses foram analisadas. Foi verificado que existem falhas repetitivas que requerem um projeto para resolvê-las, como engalhes de material, quebra de material defeituoso e quebra de solda. Porém, as interrupções por falhas repetitivas não podem ser muito longas, pois afetam bastante o desempenho da utilização do LPP. Foi calculada a média destas interrupções e verificado que se passarem de 20 minutos, deve ser aberta um tratamento de falhas para a solução do problema que ocasionou atraso.

Outros tipos de interrupções do LPP dizem respeito à manutenção mecânica, manutenção elétrica e manutenção de utilidades. Estas são de responsabilidade de outros departamentos da empresa, não sendo objeto do estudo. Há ainda, as interrupções programadas que são ocasionadas pela programação da produção. Não são levadas em conta no cálculo de utilização. Para todas as outras falhas, foi elaborado o procedimento de abrir um tratamento de falhas pelos operadores que estiverem no horário, e posteriormente estudadas e analisadas pelo facilitador e sua equipe para a devida solução.

3.5 Resultados e Discussão

A implantação de novas práticas de gestão e novas ferramentas de trabalho não é simples e requer muito empenho dos colaboradores e da equipe de implantação. Há ainda, o fator de aversão ao “novo”, muito comum nas empresas. Os funcionários geralmente tendem a repelir quaisquer mudanças que são feitas em sua rotina.

As práticas que foram implementadas no LPP já existiam anteriormente, porém não eram mais utilizadas já havia um bom tempo. Portanto, pode-se considerar que esta nova reestruturação trouxe uma nova rotina para a área, podendo causar impacto negativo por mais carga de trabalho para os operadores. Porém, este aspecto não foi observado, ao contrário, os operadores elevaram o moral da área por se sentirem mais donos do processo, terem mais responsabilidades gerenciais e maior conhecimento sobre a metodologia.

A cada mês foi estipulada pela gerência uma meta de aderência à metodologia para que a implantação ocorresse paulatinamente, mas com evolução contínua. Cada processo se encontrava com uma situação diferente. A padronização estava mais desenvolvida e devido à sua característica, contem mais documentos e menos procedimentos, teve uma evolução maior ao longo do tempo. Já a Auditoria de Padrão, era uma prática que ainda não estava consolidada, porém ainda existia na área. Por isso, teve uma aplicação mais rápida e obteve 80% de aderência ao final do período estudado.

O tratamento de falhas era o processo mais esquecido da célula. Não existia na prática nada do que se falava na metodologia. Sua evolução foi mais lenta, pois as práticas necessitam de frequência e continuidade para serem consideradas implementadas. As metas iniciais foram ultrapassadas, graças ao envolvimento e comprometimento da equipe responsável pela reestruturação e a equipe de colaboradores da área.

Na tabela 3.6, verifica-se como cada prática foi evoluindo ao longo dos meses de implantação.

Tabela 3.5

PROCESSOS	mai/08	jun/08	jul/08	ago/08	set/08	out/08	nov/08	dez/08
Auditoria de Padrões	35%	35%	55%	70%	70%	70%	70%	80%
Tratamento de Falhas	4%	4%	7%	36%	36%	43%	50%	61%
Padronização	38%	38%	50%	69%	81%	81%	81%	81%
	25%	25%	37%	58%	62%	65%	67%	74%
Padronização								
Capacitação	1,0	1,0	1,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Análise de Processo	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Elaboração, Atualização, Aprovação e Revisão de padrões	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Padrão de Gerenciamento	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	38%	38%	50%	69%	81%	81%	81%	81%
Auditoria de Padrões								
Capacitação	1,0	1,0	1,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Definição de auditores e plano de auditorias	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Preparação e execução das auditorias	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0
Plano de ação	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0
Padrão de Gerenciamento	1,0	1,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	35%	35%	55%	70%	70%	70%	70%	80%
Tratamento de Falhas								
Capacitação	0,0	0,0	1,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Definição dos gatilhos	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Remoção dos sintomas	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0
Registro e análise das falhas	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0
Plano de ação	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0
Identificação e análise das falhas repetitivas	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Padrão de gerenciamento	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0
	4%	4%	7%	36%	36%	43%	50%	61%
Resultados LPP	25%	25%	37%	58%	62%	65%	67%	74%
META evolução	25%	25%	35%	40%	45%	50%	60%	70%

Fonte: Empresa X, 2008

O maior objetivo da implantação da metodologia é alcançar níveis de qualidade superiores ao que vinha alcançando e ainda mantê-los estáveis continuamente, até que novas melhorias sejam realizadas nos processos. Os principais itens de controle do LPP são:

- Custo Operacional;
- Atendimento de Ordem de Produção;
- Utilização;
- Índice de Desclassificação;
- Perdas Metálicas;
- Segurança;
- Meio Ambiente

Após a implantação da metodologia podemos verificar o impacto que esta teve nos indicadores do LPP. Porém, alguns indicadores não são objeto deste estudo. O custo operacional não foi acessado por razões de confidencialidade. O índice de desclassificação o ano inteiro se manteve estável em 0. Ele é um índice que mede a desclassificação dos feixes de perfis prontos. O índice de segurança não sofreu alterações significativas, pois ele é fortemente afetado por outras ferramentas voltadas para segurança e por acidentes na área.

Pode-se verificar, entretanto, que a metodologia afetou 3 indicadores importantes do LPP. Na tabela 3.7, verifica-se que houve melhoria em todos os 3 indicadores. O Atendimento de Ordem de Produção é medido em porcentagem. É a razão entre as ordens de produção atendidas pelo número de ordens de produção do mês. O AOP sofreu uma variação positiva de 4,3%.

A utilização do LPP é medida em porcentagem e representa a razão entre o tempo em que esteve em produção pelo tempo programado. Este índice teve uma evolução de 4,1%. Este índice é importante, pois mede a real produtividade do processo. Em processos siderúrgicos um aumento da ordem de 4% é extremamente relevante.

As perdas metálicas são medidas de kg/ton. É a razão do que foi produzido de sucata pelo que foi produzido de produtos. É um importante indicador de eficiência do processo. Quanto menos sucata se faz, menor o custo e maior a aproveitamento da matéria-prima.

Tabela 3.6

Indicadores do LPP	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Atendimento de Ordem de Produção	-2,4	-2,7	-1,3	-0,8	0,6	1,7	2,1	1,9
Utilização	-2	-3,1	-1,4	0,3	1,3	0,9	1,6	2,1
Perdas Metálicas	-5	-8	-1,2	2,5	4,3	3,3	5,5	6,2

Fonte: O autor, 2010

É importante ressaltar que estes resultados, apesar de serem bastante positivos refletem apenas um primeiro momento de implantação da metodologia. Não se pode afirmar que serão resultados sustentados e sempre estáveis, porém fica nítido que a metodologia, se bem aplicada e seguida corretamente, pode melhorar os indicadores do processo e mantê-los estáveis, desde que não ocorram fatores externos ao processo.

Além da análise de indicadores, que por si só já foi uma grande contribuição da implantação da metodologia na área, foram constatados também outros resultados positivos que a tabela 3.9 resalta fazendo uma comparação entre os cenários anterior e posterior.

Tabela 3.7

ANTES	DEPOIS
Capacitação deficiente na metodologia proposta pelos colaboradores	Ampla conhecimento de todas as práticas da metodologia por todos da célula
Pouco conhecimento dos facilitadores sobre o processo e parâmetros	Facilitadores com maior conhecimento sobre o processo e parâmetros
Os padrões de Análise de Processo (Definição de Negócio, Mapa de Processo, etc) não eram utilizados pelos colaboradores	Utilização dos padrões de Análise de Processo para consulta e para treinamento
O plano de auditoria não era seguido e a ferramenta estava obsoleta	Plano de Auditoria elaborado e seguido 100% contribuindo com as melhorias da área.
Oportunidades de melhoria não eram enxergadas	Maior possibilidade de análise do processo para observação de melhorias
Falhas eventuais não eram tratadas causando recorrência das mesmas	Falhas eventuais eliminadas a cada ocorrência
Falhas repetitivas sem mensuração e sem correto tratamento	Análise de falhas repetitivas e elaboração de projetos para melhoria
Pouco envolvimento dos operadores no gerenciamento da área	Operadores contribuindo para o gerenciamento dos processos

Fonte: O autor, 2010

3.6 Fatores Críticos de Sucesso

A implantação de uma metodologia em empresas, mesmo que já difundida entre os colaboradores, é um grande desafio por envolver pessoas e processos complexos. Alguns fatores foram identificados e foram considerados essenciais para o sucesso da implantação da metodologia no LPP, são eles:

- Diagnóstico da situação de momento da célula: foi esclarecida a situação antes da tomada de qualquer decisão;
- Definição de metas claras e alcançáveis: deve-se saber aonde se quer chegar e que o objetivo é palpável;
- Equipe: forte, comprometida com os resultados e contando com o apoio da gerência e dos operadores;
- Treinamento: preparação de todos os envolvidos no trabalho;
- Avaliação: acompanhamento da evolução da implantação com revisões mensais;
- Metodologia: clara, objetiva e de fácil acesso a todos;
- Definição de responsabilidades: clareza na definição das responsabilidades de cada um no processo de implementação.

3.7 Resumo do Capítulo

Neste capítulo foi feita uma breve apresentação da empresa onde o trabalho foi realizado, o segmento que esta atua e, ainda, a célula de estudo. A metodologia de estabilização de processos utilizada foi apresentada na forma de manual elaborado pela empresa e no próprio trabalho realizado.

Os resultados obtidos demonstram que a metodologia é uma eficaz e barata forma de melhorar e gerenciar os processos dentro de uma usina siderúrgica.

4. CONCLUSÃO

Um dos grandes desafios das empresas na atualidade é aumentar sua competitividade frente ao cenário de concorrência mundial. Hoje, as empresas precisam ser globais, isso quer dizer que suas operações, necessariamente, devem ter alta eficiência, baixo custo e devem ser padronizadas em todos seus níveis, da alta gerência ao chão de fábrica. As ferramentas da qualidade apresentadas neste trabalho, de forma teórica e prática, podem propiciar às empresas ganhos de produtividade, qualidade e redução de custo, estando em sintonia com a avidez das organizações por excelência.

Os objetivos deste trabalho foram alcançados na medida em que conseguiu apresentar a implementação de uma metodologia de estabilização de processos em uma usina siderúrgica pernambucana, analisando criticamente todo o processo de implantação e os resultados que foram gerados.

O trabalho apresentou uma revisão bibliográfica na literatura existente sobre o tema, buscando os conceitos mais usuais na atualidade e mais relevantes com relação ao estudo visando fornecer suporte teórico necessário ao desenvolvimento do trabalho.

A realização deste trabalho foi de grande importância para o aluno, pois possibilitou rever conceitos aprendidos durante o curso, aprender novos temas e novas formas de abordagens na literatura. Ainda, possibilitou participar da utilização da literatura na prática de uma grande indústria de classe mundial, obtendo resultados expressivos.

Os resultados obtidos com a implementação da metodologia leva a concluir que é uma excelente ferramenta de gestão da qualidade de fácil implementação e baixo custo. Sua implantação foi além de resultados positivos em indicadores de qualidade da célula, ela fornece uma estrutura dinâmica de rotina para a gerência que facilita a manutenção dos resultados obtidos, bem como o alcance de resultados ainda melhores. A análise crítica dos resultados demonstra que a metodologia é válida para uma usina siderúrgica e para demais atividades produtivas onde se deseja estabilizar processos.

No cenário de competitividade bastante elevada entre empresas, principalmente de classe mundial como a empresa em estudo, uma metodologia que utiliza apenas de esforços humanos para obtenção de melhoria de qualidade e de custo é bastante valorizada e deve ser utilizada pelas empresas que desejam competir em igualdade com os grandes *players* mundiais.

4.1 Limitações e Sugestões para Trabalhos Futuros

Para a realização do trabalho foram encontradas algumas limitações que são descritas abaixo:

- Acesso limitado aos dados anteriores ao início de estudo, não podendo ser feita uma análise mais detalhada da situação anterior;
- Por respeito aos sigilos da empresa em estudo, não pôde ser feito um estudo mais preciso à respeito dos tipos de falhas encontrados e a relevância de cada uma para o processo;
- Pelo dinamismo dos processos produtivos, os resultados encontrados podem sofrer mudanças ao longo do tempo devido às várias variáveis que atuam no processo. Isso quer dizer, que os resultados não são definitivos nem podem ser esperados para outros tipos de trabalhos que se utilizem das ferramentas expostas;
- O estudo foi elaborado em uma célula pequena da laminação de uma siderúrgica com poucos colaboradores envolvidos.

Como recomendações para futuros trabalhos acadêmicos ou práticos com o tema estabilização de processos ficam aqui algumas sugestões:

- Estudar a implantação da metodologia em uma área produtiva maior de uma siderúrgica;
- Devido à facilidade de aplicação das técnicas utilizadas, estas podem ser estudadas em outros tipos de indústrias ou até em empresas de serviços. Isso permitiria testar a metodologia em outra realidade e promover possíveis modificações pertinentes às empresas em estudo;
- Estudar a aplicação da metodologia com outros tipos de ferramentas, principalmente, de gestão da qualidade e analisar a interação entre elas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte, MG. Fundação Christiano Ottoni, 1992
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte. Fundação Christiano Ottoni, 1992
- CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica Vol. 1. Estrutura e Propriedades das Ligas Metálicas**. Ed. McGraw-Hill. São Paulo, 1986
- CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia Mecânica Vol. 3. Materiais de Construção Mecânica**. Ed. McGraw-Hill. São Paulo, 1986
- CIERCO, Agliberto Alves. **Gestão da Qualidade/** Agliberto Alves Cierco, Alexandre Varanda Rocha, Edmarson Bacelar Mota; Isnard Marshall Junior coordenador – Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2003.
- COSTA, Antonio Fernando Branco. **Controle Estatístico de Qualidade/** Antonio Fernando Branco costa, Eugenio Kahn Epprecht, Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti – 2ed. – São Paulo: Atlas, 2005
- Gerdau S.A. **Ficha de Processo**. Padrão de Gerenciamento, 2007
- JURAN, Joseph M. **A qualidade desde o projeto: Novos passos para o planejamento da qualidade de produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992.
- MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2004
- PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade no Processo**. São Paulo: Atlas, 1995
- PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e Prática**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2004
- SHISSATTI, Márcio Luiz. Uma Metodologia de Implantação de Cartas de Shewhart para o Controle de Processos. 1998. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)** – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- SLACK, Nigel. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.