

OSMAN REIS SANTOS

**PROPOSTA DE MÉTODO DE TRABALHO PARA REDUÇÃO DE TEMPO DE
SETUP DE MÁQUINA CORTADEIRA NA INDÚSTRIA
KLABIN PAPÉIS MONTE ALEGRE.**

Projeto Técnico apresentado à
Universidade Federal do Paraná
para obtenção do título de
Especialista em Gestão da Qualidade.
Orientadora: Prof^a. Elizangela Camargo

CURITIBA
2010

AGRADECIMENTOS

Aos meus Pais pelo incentivo e apoio nas horas mais difíceis.

Aos meus Avôs que mesmo longe enviavam forças para que eu sempre estivesse disposto à frente dos novos desafios.

Ao meu irmão, por me agüentar em tantos fins de semana, bagunçando a sua casa.

Aos meus grandes amigos, Marlíto, Bruno, Leo, Harr, Lu, Mürim e Carol.

A todos os colegas do curso, pessoas incríveis que tive o prazer de conviver.

A Leticia pelas inúmeras caronas e risadas no percurso de volta pra casa.

A Silvana e a Ester pelos momentos de descontração e força.

A professora Elizangela pela paciência e dedicação para a finalização deste trabalho.

A todos que de alguma maneira contribuíram de forma direta ou indireta para a conclusão de mais essa fase em minha vida.

RESUMO

O projeto de redução do tempo de *setup* na máquina cortadeira, nas indústrias Klabin, visa o entendimento e facilidade de melhorar o processo, utilizando de algumas ferramentas da qualidade na busca pela melhoria de trabalho dos colaboradores, e dessa forma facilitando para que haja uma normalização do tempo de *setup*. Para que isso ocorra foram feitos inúmeros estudos e análise de gráficos e dados do setor das Cortadeiras para que viesse ser feito um estudo pratico para que houvesse então uma implantação, ao final do projeto foram definidos os tempos e atividades para cada operador, e também o planejamento das melhorias que poderão ser feitas.

Palavras Chave: Redução de *setup*, Qualidade, Ferramentas

ABSTRACT

The project of setup of time reduction in the cutter machine, in the Klabin industries, aims to understand and make it easier to improve the process, using some quality tools searching for the improvement of of the collaborator's work, and, as a result, facilitating that standards of the setup time are created. In order to mark it happen, many studies and innumerable facts and analyzes of graphs and data of the cutters sector were held, so that a practical study could be made therefore it had an implantation, at the end of the project the times and activities for each operator had been defined, and also the planning of the improvements that can be made.

Key words: Reduction of setup, Quality, Tools

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Layout do Setor das Cortadeiras.....	23
Figura 2. Exemplo de <i>Skid</i> com dupla saída.....	25
Figura 3. Exemplos Saídas de <i>Skids</i> da Cortadeira 3.....	31
Figura 4. Peça com parafuso faltando para troca das chapas.....	40
Figura 5. Melhoria da Ferramenta de Ajuste do Carrinho do Batedor.....	41
Figura 6. Melhoria para facilitar ajuste da Régua do expulsador de Palete...	42

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1. <i>Setups</i> da Cortadeira 3.....	29
Gráfico 2. Qualidade de <i>Setups</i> Cortadeira 3.....	29
Gráfico 3. Freqüência, Média e Variação dos tipos de <i>Setups</i>	30
Gráfico 4. Objetivo a ser atingido após a implantação do projeto.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Atividades realizadas no <i>setup</i>	33
Tabela 2. Metodologia 5 PORQUES.....	37
Tabela 3. Metodologia 5W2H.....	39
Tabela 4. 5W2H – Melhoria para facilitar troca das chapas.....	40
Tabela 5. 5W2H – Melhoria para facilitar Ajuste do Carrinho do batedor.....	41
Tabela 6. 5W2H – Melhoria para facilitar Ajuste da Régua do Expulsador de Palete...	42
Tabela 7. Tempo das Atividades de Cada Operador.....	45
Tabela 8. Tempo das Atividades de Cada Operador fora do padrão.....	49
Tabela 9. Tempo das Atividades de Cada Operador com padrão estabelecido.....	49

SUMÁRIO

1. Introdução.....	10
1.1 Objetivo Geral.....	11
1.2 Objetivo Especifico.....	11
1.3 Justificativa.....	12
1.4 Metodologia.....	12
2. Sobre a Empresa.....	13
2.1 Certificados.....	16
3. Revisão Bibliográfica.....	18
4. Diagnostico.....	25
5. Proposta.....	44
6. Conclusão.....	52
7. Referencia Bibliográfica.....	55

1. INTRODUÇÃO

A Klabin é hoje uma das maiores empresas do mercado mundial em Celulose e Papel, para estar sempre entre as melhores, à busca pela qualidade é constante em todos os setores da empresa, para isso precisou-se contar com uma equipe de profissionais qualificada e muito bem treinada para estar atenta a qualquer desvio na qualidade. Partindo desse ponto, tem-se aí uma grande chance de dar continuidade a esse processo, colocando em prática a redução do tempo de *setup* o qual é de infinita importância para o processo bem como para a qualidade final do produto.

Ocorreu então o início do projeto de Redução de *setup* nas máquinas Cortadeiras Marquip que se encontram no setor de Acabamento da Empresa, o setor conta hoje com 3 cortadeiras, a 1ª com 10 anos de uso e a 2ª e 3ª com pouco mais de 3 anos, sendo essas duas últimas fabricadas com tecnologia de ponta e com sistema totalmente informatizado. Todas as 3 cortadeiras foram fabricadas pela empresa americana Marquip United, empresa consolidada mundialmente como fornecedora de máquina de acabamento, tendo sua sede no Estados Unidos e com escritórios espalhados pelo mundo.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral será de propor um método de trabalho para redução de tempo de *setup* de máquina cortadeira na indústria Klabin Papeis Monte Alegre.

1.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar a situação atual de tempo de *setup* da máquina cortadeira;
- Diagnosticar situação atual do *layout* dos componentes e ferramentas utilizadas no *setup* da máquina cortadeira;
- Relacionar as entradas e as saídas do processo;
- Propor um procedimento padrão para a realização do *setup*;
- Propor uma relação de treinamentos necessários para capacitar o pessoal envolvido no *setup* da máquina cortadeira;
- Elaborar um indicador para medir o novo tempo de *setup* da máquina cortadeira;

1.3 Justificativa

A partir de dados e gráficos de acompanhamento de produção, optou-se por estabelecer um padrão de tempo de *setup* para a Máquina Cortadeira Marquip 51. Esses dados mostram que dentre as 3 cortadeiras existentes hoje na fábrica, a máquina cortadeira 51 é que a mais produz, mesmo com o tempo de parada elevado, assim buscou-se desenvolver um padrão de tempo para que também seja implantado nas outras 2 cortadeiras existentes na área.

Com o tempo de *setup* padronizado poderá ter uma grande melhoria na própria máquina, pois estará sendo desenvolvido e melhorado ferramentas para que facilite o processo de *setup*, desenvolvendo as habilidades das pessoas envolvidas nesse projeto, afim de que tenham maior comprometimento e assiduidade com o trabalho e assim podendo cada vez mais melhorar a produtividade, aliando a isso os lucros organizacionais que o projeto trará em sua consequência, e ainda contar com o ganho de melhoria da qualidade do produto final e uma maior segurança dos colaboradores.

Aliado a isso será colocado em pratica algumas teorias aprendidas no Curso de Pos Graduação em Gestão da Qualidade que serão de grande valia para a formulação dessa proposta, podendo assim ter uma visão mais abrangente de todo o processo com o uso das ferramentas da qualidade as quais fomos ensinados.

1.4 Metodologia

Buscando uma adequada estruturação deste trabalho inicio-se o estudo através de pesquisa bibliográfica, analisando livros, revista e textos que tratam do processo de redução de *setup* em grandes empresas e sua teoria.

2. SOBRE A EMPRESA

A Klabin é a maior produtora, exportadora e recicladora de papéis do Brasil. É líder na produção de papéis e cartões para embalagens, embalagens de papelão ondulado e sacos industriais, além de comercializar madeira em toras.

Fundada há 111 anos, possui 17 unidades industriais no Brasil e uma na Argentina. É pioneira no setor de papel e celulose no Brasil a ter suas florestas e seus processos produtivos certificados pelo FSC (Forest Stewardship Council), confirmando que a empresa desenvolve suas atividades dentro dos mais elevados padrões socioambientais.

O papel cartão da Klabin possui vários diferenciais, bastante considerados no mercado, como a certificação internacional para a cadeia de produção pelo Forest Stewardship Council (FSC) e o certificado do Instituto alemão ISEGA, garantindo que o papel utilizado na embalagem pode ser utilizado em contato direto com alimentos. O ISEGA analisa uma série de elementos, com base nas legislações americana do FDA (Food and Drug Administration) e alemã (Bundesinstitut für Risikobewertung - BfR). Além disso, o papel cartão da Klabin é produzido a partir de um mix de fibras curtas (eucalipto) e longas (pínus), que confere ótima resistência à embalagem, além de ter uma ótima capacidade de impressão nos processos off-set, flexografia e rotogravura.

As unidades da Klabin no município de Telêmaco Borba-Paraná são as maiores do grupo, formando o maior complexo floresta - indústria integrado do

país. Suas atividades envolvem desde o reflorestamento até a fabricação de celulose e papel.

O território da Fazenda Monte Alegre foi adquirido pela Klabin em 1934. Em 1941, foi criada a área florestal, com a finalidade de suprir as necessidades de madeira da fábrica.

Em 2006 foi iniciado o projeto de expansão MA-1100, que foi investido mais de R\$2,2 bilhões de reais e trouxe a Klabin modernidade e tecnologia, contando com a mais moderna máquina de papel do mundo. Com o término do projeto no fim de 2007, a capacidade de produção da fábrica da Unidade Monte Alegre migrou de 700 mil toneladas/ano para 1,1 milhões de toneladas/ano. Isso aumentou a competitividade externa da companhia, elevando sua capacidade total de produção para 2 milhões de toneladas por ano. Ainda com o projeto elevou sua participação nas exportações para 35% na receita líquida da companhia, consolidando ainda mais a sua participação no mercado externo.

Alem dos diversos setores da planta de Telêmaco Borba, como a fabricação de fibras, caldeiras de força e máquinas de papel, a empresa conta também com o setor de acabamento, onde, a partir das bobinas vindas das máquinas de papel são cortados em resmas, e é onde será desenvolvido o projeto de redução de *setup*.

A área das Cortadeiras existe a pouco mais de 12 anos, até então somente com uma única cortadeira, após o término do projeto de expansão foram instaladas mais 2 cortadeiras, que são atualmente as mais modernas do mercado, a largura do sistema é de 1850 mm (73 pol.), a velocidade máxima é

de 335 m/min. (1100 pés/min.), a capacidade do elevador é de 2700 kg (6000 lb.).

Torna-se cada vez mais necessário ter apoio de sistemas de gerenciamento de produção para que permitam um processo com forma integral, objetivando a qualidade final do produto, aliando a isso a flexibilidade para o cliente, pois são objetivos da manufatura enxuta.

Por ser uma nova área e em pleno desenvolvimento, houve a necessidade de um novo procedimento para o startup da produção, que visa à redução do tempo de *setup*, devido à tecnologia avançada que existem em todas as máquinas, os treinamentos que foram dados aos operadores e também a grande qualidade de limpeza e organização em que a área esta inserida, reforçam ainda mais as necessidades de se fazer um remodelamento para que haja mais tempo de produção e menos tempo de máquina parada, contribuindo assim para uma melhor economia de gastos e maior qualidade nos produtos fabricados, pode-se assim eliminar atividades as quais não agregam valor ao processo, por meios que visam o aumento da eficiência dos processos com a eliminação ou redução dos gargalos e reorganização das atividades.

E assim estar inserido na política de sustentabilidade da empresa em que se diz respeito à competitividade e qualidade dos produtos produzidos. “Buscar a qualidade competitiva, visando à melhoria sustentada dos seus resultados, aperfeiçoando continuamente os processos, produtos e serviços, para atender às expectativas dos clientes, colaboradores, acionistas, comunidade e fornecedores.” (Política de Sustentabilidade, Klabin, 2010).

2.1 CERTIFICADOS

Certificação ISO 22000:2006

Certificada pelo BVQI (Bureau Veritas Quality International), a Unidade Monte Alegre recebeu a certificação ISO 22000:2006, que regulariza o Sistema de Gestão para Segurança de Alimentos. A Klabin é a primeira empresa do País a receber essa certificação no setor de papel e celulose.

FSC (Forest Stewardship Council)

Certificada pelo Imaflora (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola) para o manejo florestal das florestas Klabin em Santa Catarina e Paraná.

FSC (Forest Stewardship Council)

Certificada pelo Imaflora (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola) para a Cadeia de Custódia de Cartões, Papéis para Embalagens, Sacos Industriais, Embalagens de Papelão Ondulado e Papéis Reciclados nas Unidades de Monte Alegre (PR), Angatuba, Jundiaí Distrito Industrial, Jundiaí Tijuco Preto, Piracicaba (SP), Otacílio Costa, Correia Pinto, Lages I, Lages II, Itajaí (SC), Ponte Nova, Betim (MG), Feira de Santana (BA), Goiana (PE), Guapimirim (RJ).

FSC (Forest Stewardship Council)

Certificada pelo Imaflora (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola) para a Cadeia de Custódia dos Produtos Florestais Não-Madeireiros das florestas no Estado do Paraná.

Isega

Certificada pelo Instituto Isega (Alemanha) garantindo que os papéis para embalagem podem ser utilizados em contato direto com alimentos.

ISO 14001:2004

Certificada pelo BVQI (Bureau Veritas Quality International) nas Unidades de Otacílio Costa e Correia Pinto (SC), Monte Alegre (PR) e Angatuba (SP).

ISO 9000

Certificada pelo BVQI (Bureau Veritas Quality International) nas Unidades de Lages I e II (SC).

ISO 9001:2000

Certificada pelo BVQI (Bureau Veritas Quality International) nas Unidades de Monte Alegre (PR), Otacílio Costa, Correia Pinto e Itajaí (SC), Goiana (PE), Jundiá Tijuco Preto, Jundiá Distrito Industrial, Piracicaba e Angatuba (SP), São Leopoldo (RS), Betim (MG) e Feira de Santana (BA).

OHSAS 18001:2007

Certificada pelo BVQI (Bureau Veritas Quality International) nas Unidades de Otacílio Costa e Correia Pinto (SC), Angatuba (SP) e Monte Alegre (PR).

3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

De acordo com Shingo (1985), durante suas visitas a algumas fábricas, as maiores dificuldades encontradas relacionavam-se à produção diversificada e com baixo volume. Além disso, quando o autor questionava a razão das dificuldades causadas por uma produção com essas duas características, o principal problema apontado pelos gerentes industriais eram justamente as operações de *setup* freqüentes requeridas. Com o objetivo de vencer as dificuldades geradas por um portfólio variado de produtos, algumas indústrias chegaram a limitar a sua gama de produtos, e então, estimular uma demanda suficiente para os mesmos. Um bom exemplo desta “estratégia” é a Volkswagen, que durante um longo período de tempo, produziu apenas um único tipo de automóvel: o fusca. No entanto, atualmente, esta estratégia não é a mais adequada para o mercado, já que o lançamento de novos produtos consiste em uma das principais formas de atrair mais clientes. As empresas apostam em diversificar seu portfólio, conduzindo-as ao mesmo cenário apresentado por Shingo em 1985: produção diversificada e com baixo volume. Isto mostra que o problema foi e ainda é pertinente aos ambientes da manufatura.

Por definição, o tempo de *setup* representa o período de tempo desde o último produto produzido pela máquina até o início da produção boa do produto seguinte, abrangendo as operações de troca de ferramentas, bem como o tempo que a máquina leva para estabilizar a produção do produto seguinte. Isto é, não basta trocar as ferramentas e ajustar os parâmetros necessários, é

preciso garantir que o próximo produto terá uma produção estável. (Sekine e Arai, 1992)

Para Flynn (1987), o tempo necessário para realização do *setup* possui relação direta com o grau de similaridade entre duas tarefas processadas sucessivamente em uma mesma máquina. Sendo assim, quando duas tarefas processadas em seqüência apresentam características similares, o tempo requerido para o *setup* será relativamente pequeno. Entretanto, quando o produto anterior é totalmente diferente do próximo, de modo que as tarefas processadas sejam completamente diferentes, o tempo será proporcionalmente maior.

Sobretudo, é fundamental observar também que nenhuma alteração no processo deve ser introduzida para a redução do tempo de *setup* se houver implicações para a segurança e/ou saúde dos funcionários”. (MOURA; BENZATO, 1996).

O sistema pode ser definido como um conjunto de elementos interdependentes que interagem com objetivos comuns formando um todo, e onde cada um dos elementos componentes comporta-se, por sua vez, como um sistema cujo resultado é maior do que o resultado que as unidades poderiam ter se funcionassem independentemente. Qualquer conjunto de partes unidas entre si pode ser considerado um sistema, desde que as relações entre as partes e o comportamento do todo sejam o foco de atenção. (ALVAREZ, 1990, p. 1)

A abordagem sistêmica é a maneira como pensar sobre o trabalho de gerenciar. Ela fornece uma estrutura para visualizar fatores ambientais internos e externos como um todo integrado. (...) Os conceitos sistêmicos criam uma

maneira de pensar a qual, de um lado, ajuda o gerente a reconhecer a natureza de problemas complexos e, por isso, ajuda a operar dentro do meio ambiente percebido. (...) Mas é importante reconhecer que os sistemas empresariais são uma parte de sistemas maiores (...) (e) estão num constante estado de mudança - eles são criados, operados, revisados e, freqüentemente, eliminados. (Boulding, 1956.)

McKay e Lashutka (1983) propõem um modelo geral, unificador, baseado na teoria Sistêmica, segundo a performance organizacional seria função da adequação entre meio ambiente, estrutura, pessoas e processos. Diagnosticar essa adequação e determinar cursos de ação deve ser o objetivo da intervenção organizacional.

A aplicação pratica mostra especialmente que o enfoque dos sistemas não se limita às entidades materiais em física, biologia e outras ciências naturais, mais é aplicável a entidades que são parcialmente imateriais e altamente heterogêneas. A análise dos sistemas, por exemplo, de uma empresa industrial abrange homens, máquina, edifícios, entrada de matérias-primas, saída de produtos, valores monetários e outros imponderáveis. Pode dar respostas definidas e indicação pratica. (Bertalanffy, 1975).

De acordo com Gonçalves (2002) a característica essencial para uma organização é a capacidade de aplicar com sucesso seus indicadores para a medição de seu desempenho, possibilitando um maior conhecimento de seus processos, relacionados com os pontos críticos de sucesso, permitindo uma avaliação contínua da eficiência de seus processos e pessoas. Complementando, a gestão organizacional deve estar embasada na indicação apontada por suas medidas de desempenho.

O Sistema de medição é uma rede que permite monitorar todas as informações geradas em qualquer processo desenvolvido e fornece subsídios para análise do processo em relação a resultados e metas. Os indicadores são definidos como funções que permitem a obtenção de informações sobre medidas relacionadas a um produto, processo, sistema ou uma grandeza ao longo do tempo e quando esses indicadores são organizados em uma construção estruturada tem-se um sistema de medição. (Macedo - Soares e Ratton, 1999)

Segundo Slack et al. (1997) não existe possibilidade de reduzir a complexidade do desempenho de um negócio a um único indicador, há necessidade real de aplicar diversos indicadores para atingir os mais variados aspectos nos quais a estratégia de negócio se realiza. É necessário também compreender que os indicadores devem interagir para que se constituam em instrumentos eficazes de gestão.

Definição de Layout segundo Gonçalves Filho (2005) O arranjo físico de uma unidade produtiva pode ser entendido como a disposição física dos vários elementos ou recursos produtivos utilizados para a produção de um bem ou serviço, tais como máquina equipamentos, instalações e pessoal. O arranjo físico define o relacionamento físico entre as diversas atividades e determina a maneira segundo a qual os recursos transformados (materiais, informações e clientes) fluem através da operação.

Djassemi (2006) afirma que a eficiência da manufatura depende de inúmeros fatores, entre eles o layout das máquinas e equipamentos. Típicos procedimentos de projeto de layout buscam alocar os vários equipamentos e

departamentos de forma a minimizar o *lead time* de produção, aumentar o giro do *work in process* e maximizar a saída de produtos do processo produtivo.

O layout de uma fábrica é a disposição física do equipamento Industrial, incluindo o espaço necessário para movimentação de material, armazenamento, mão-de-obra indireta e todas as outras atividades e serviços dependentes, além do equipamento de operação e o pessoal que o opera. Layout, portanto, pode ser uma instalação real, um projeto ou um trabalho. (ROBBINS, 2000).

Segundo Muther (1976) o arranjo das áreas de trabalho nasceu com o comércio e o artesanato. Com o desenvolvimento dos sistemas produtivos, maior atenção passou a ser dada à utilização do espaço físico nas organizações.

Segundo Gonçalves Filho (2005) um sistema de manufatura eficiente pode ser obtido combinando-se quatro variáveis: tecnologia de fabricação atualizada, um layout otimizado, uma mão-de-obra treinada e motivada e um gerenciamento adequado. Essas quatro variáveis não são independentes uma da outra. Por exemplo, é mais fácil alcançar integração entre equipes quando se opta por um layout celular do que quando se adota um layout funcional.

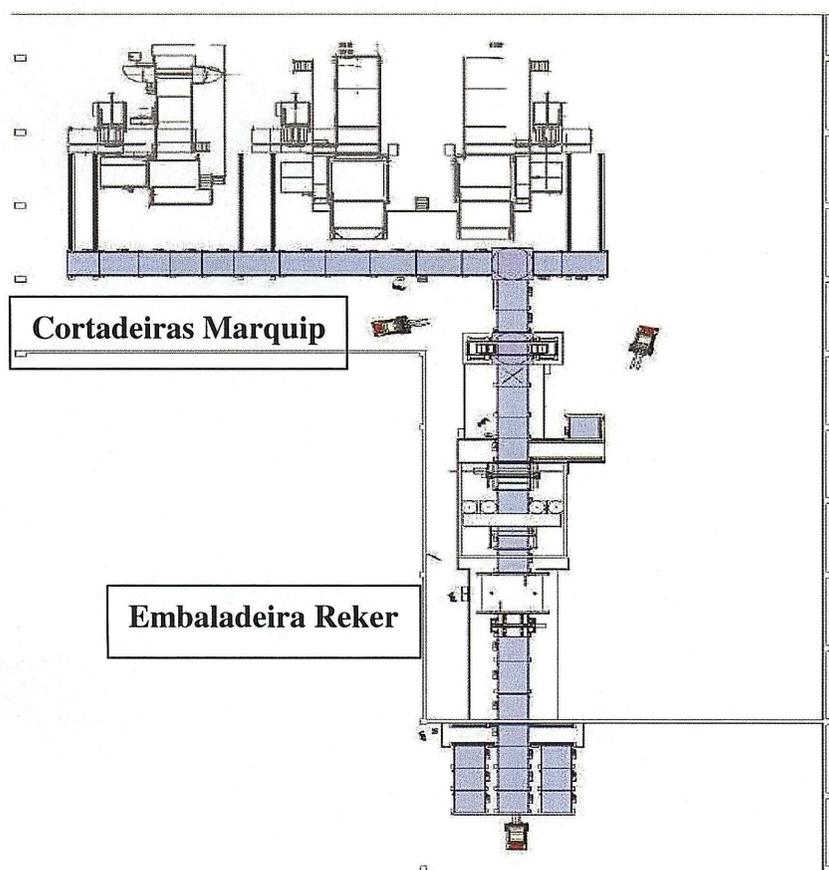


Figura 1. Layout do Setor das Cortadeiras.

A força de trabalho de uma companhia é um bem sem preço, e todas as companhias devem treinar seus empregados sistematicamente. Empregados de indústrias de processo estão cada vez mais escassos, crescentemente extintos, e mais habilitados, por isso, o treinamento deve ser uma parte integral da carreira de um sistema de desenvolvimento. Visualize o tipo de pessoas que você quer que seus programas de treinamento produzam. (OLIVEIRA FILHO, 2001).

Tendo em vista que a redução do tempo de *setup* passa necessariamente pelo treinamento e desenvolvimento da mão-de-obra, há aí um benefício evidente para a motivação dos colaboradores. Uma adequada política de treinamento e desenvolvimento em concordância com novas

ferramentas para gestão da qualidade e do processo evidencia a preocupação constante com a qualidade do serviço prestado pelos colaboradores, bem como a importância de seu envolvimento no processo. (Goldacker e Oliveira, 2009)

4. DIAGNOSTICO

Existem hoje na área de Acabamento, denominado MACA, 3 máquinas Cortadeiras, que juntas possuem uma capacidade de produção de 7000 toneladas-mês de papel cortado em resmas, de diversos formatos e conforme necessidade de cada cliente, as resmas são empilhadas em palletes os quais depois de prontos adquirem o nome de *skids*.

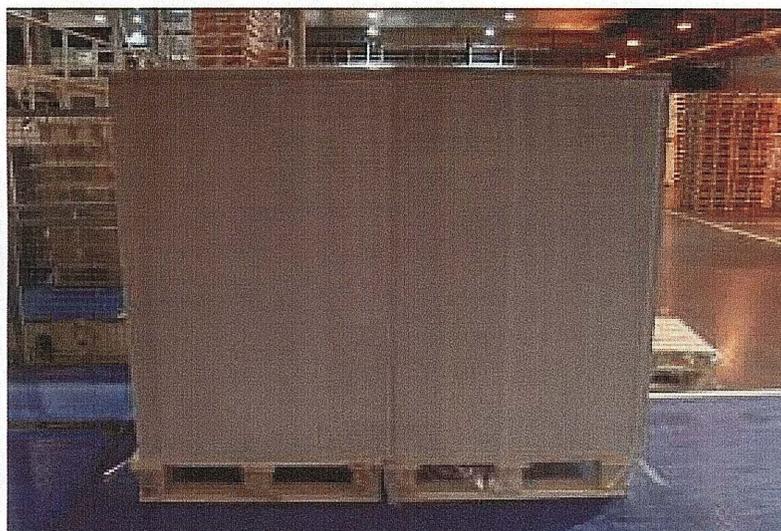


Figura 2. Exemplo de *Skid* com dupla saída.

Tem-se uma seqüência de produção nas cortadeiras, que começa com a alimentação de bobinas, vindo diretamente das máquinas de papel e/ou do estoque, todas elas vêm com capas e muito bem embaladas, após o processo de retirada da embalagem, é feito o primeiro corte nas bobinas manualmente por operador qualificado para o serviço, onde é usado estilete para o devido corte, onde são retiradas as primeiras folhas para evitar contato com poeira, pedras e outros tipos de sujeiras que possa haver.

Após o processo de limpeza, as bobinas são preparadas nas desenroladeiras que fazem parte da máquina, onde são sempre preparadas duas bobinas, o equipamento é responsável por sustentar a bobina e

posicionamento da mesma para entrar no setor de corte da máquina, o operador é o responsável por esse processo onde é feita manualmente o preparo do papel na máquina, através de fita dupla-face, para que a bobina colocada na máquina, na hora da emenda, automaticamente se prenda a outra bobina que esta para acabar e assim iniciando o processo de corte e evitando paradas de produção.

Inicialmente o papel, passa por rolos ate chegar o sistema de corte, existe o rolo bailarino, esse rolo é responsável pela diminuição de pressão que se tem quando é feita a emenda nas bobinas, e assim fazendo com que o papel não se rompa, a partir disso o papel passa pelo circuito de rolos desencanoadores, esse circuito é responsável por manter o papel sempre reto, o responsável por este processo é o operador da máquina, o qual tem o trabalho de manter esses rolos sempre atuando de forma que não cause encanoamentos no papel, tem-se alguns limites de encanoamento, como trabalha-se com diversos tipos de gramatura. “Compreende-se gramatura do papel, o peso em gramas medido por metro quadrado de uma folha de papel, por isso sempre se especifica: g/m².”

“A gramatura é a especificação mais importante do papel, já que este é comumente comercializado com base no peso, o que influencia fortemente nos custos. Por isso, sempre que se analisa o preço do papel, principalmente quando se compra com outro, devem ser levadas em consideração as diferenças de gramaturas de um papel para o outro”. (ANDRIONI, 2006).

É sempre difícil manter o papel 100% com encanoamento zerado, e por isso temos procedimentos onde se pode produzir com ate -10 mm de

encanoamento negativo e 20 mm com encanoamento positivo, e assim mantendo uma ótima qualidade nos *skids* cortados.

Posteriormente ao processo de desenrolar e de desencanoar o papel, o mesmo entra no circuito de corte, onde temos dois tipos de corte:

Corte longitudinal que é responsável por transformar bobinas em faixas menores que se tornarão os *skids*, nesse setor de corte, temos 5 facas e 5 contra-facas, onde automaticamente a partir dos dados inseridos no sistema pelo operador da máquina é feito o formato a partir do pedido do cliente, através de um robô que controla essas facas.

Corte transversal que é responsável por formatar os *skids* no comprimento necessário solicitado pelo cliente, nesse corte também as medidas são inseridas via sistema pelo operador da máquina conforme pedido do cliente, chamado de facão esta localizado logo após a saída das facas, e é de suma importância para produção das resmas.

Saindo do setor de corte o papel já formatado e também já inserido pelo operador da máquina no sistema a quantidade de folhas, que é automaticamente contado pelo sistema das cortadeiras, assim as remas são levadas através de correias transportadoras até o empilhador onde se encontra os palletes de madeira já comprados com o mesmo formato do pedido, com chapas alinhadoras e correias, as resmas de papel são automaticamente empilhadas e assim formando o *skid*, após esse processo o *skid* é automaticamente liberado pelo sistema da cortadeira para que seja embalado através de um sistema automático de embalagem.

Para poder ter um controle maior sobre o sistema, resolveu-se então trabalhar em cima de resultados de apenas uma máquina cortadeira.

Após alguns dados analisados e reuniões com o coordenador da área, observou-se então que a Máquina Cortadeira 51 é a responsável por grande parte da produção e também a que responde pelo maior aumento do tempo de *setup*, com isso conseguiu-se focar mais o nosso trabalho e conseqüentemente atingir os objetivos propostos inicialmente. Sendo as 3 máquinas de igual processo, após as medidas implantadas podemos então migrar o processo de redução de tempo de *setup* para as outras 2 cortadeiras com bem mais facilidade do que se teria em fazer ao mesmo tempo esse processo nas 3 cortadeiras.

Primeiramente procurou-se identificar quais os tipos de *setup* tem maior quantidade de pedido e buscou o qual teria um período crítico de demora no *setup*, através do programa de acompanhamento e coleta de dados da produção, com essa ferramenta conseguiu-se obter alguns dados que será de grande ajuda.

O gráfico abaixo mostra inúmeros tipos de troca de formato que mensalmente são utilizados, baseado em dados de um período de 6 meses, e pode então observar que os períodos estão acima do que se deseja, mas nota-se nas trocas de 2 para 3 saídas, que se tem um alto índice de trocas de formatos iguais, cerca de 67 mudanças de mesma quantidade de saídas, e um numero elevado de tempo parado, desse modo resolveu-se agir nesse tipo de produção, fazendo com que o modelo aplicado nele, sirva de exemplo para os demais e assim causando uma diminuição no tempo das outras trocas de formato.

Set-ups Cortadeira 3 (03/Mar a 30/ Ago)

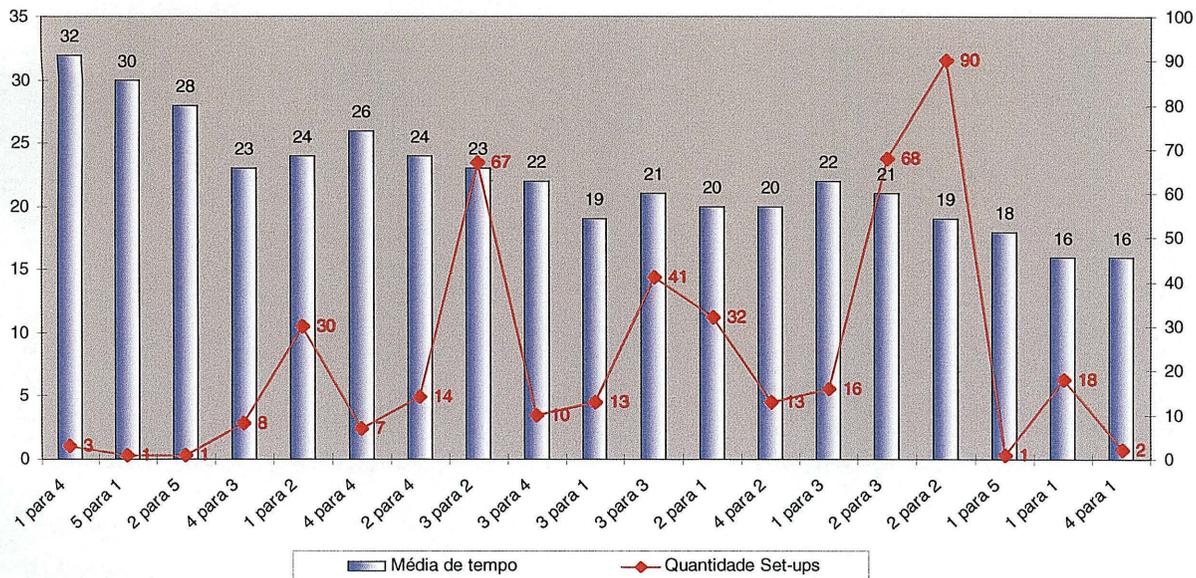


Gráfico 1. Setups da Cortadeira 3

Já no gráfico abaixo se pode perceber claramente a quantidade de setups feitos com o mesmo tipo de saída, no caso de 2 para 3 saídas nos 6 meses em que foi verificado.

Quatidade de Set-ups Cortadeira 3 (03/Mar a 30/ Ago)

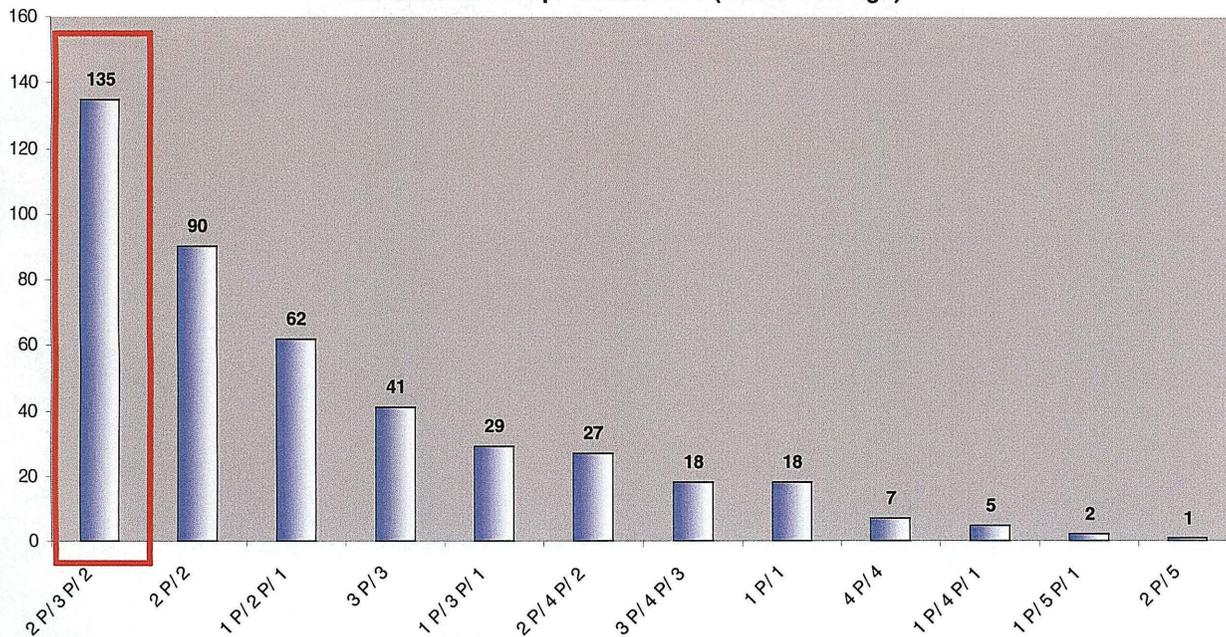


Gráfico 2. Qualidade de Setups Cortadeira 3

Para se chegar à primeira folha de papel cortado com qualidade estão levando um período muito grande, tendo em vista as facilidades e tecnologias que se tem disponível na área, em virtude disso, se fará um diagnóstico para redução desse tempo de *setup*, o qual devera ser de grande valia para o ganho de qualidade.

No gráfico abaixo se tem a freqüência em que ocorre esse tipo de *setup* bem como a sua variação e média, o que leva a certeza de estar agindo no ponto certo para que se tenha um ganho em qualidade e produtividade, e assim futuramente expandir esse procedimento para os demais *setups*.

FREQUENCIA, MEDIA E VARIAÇÃO

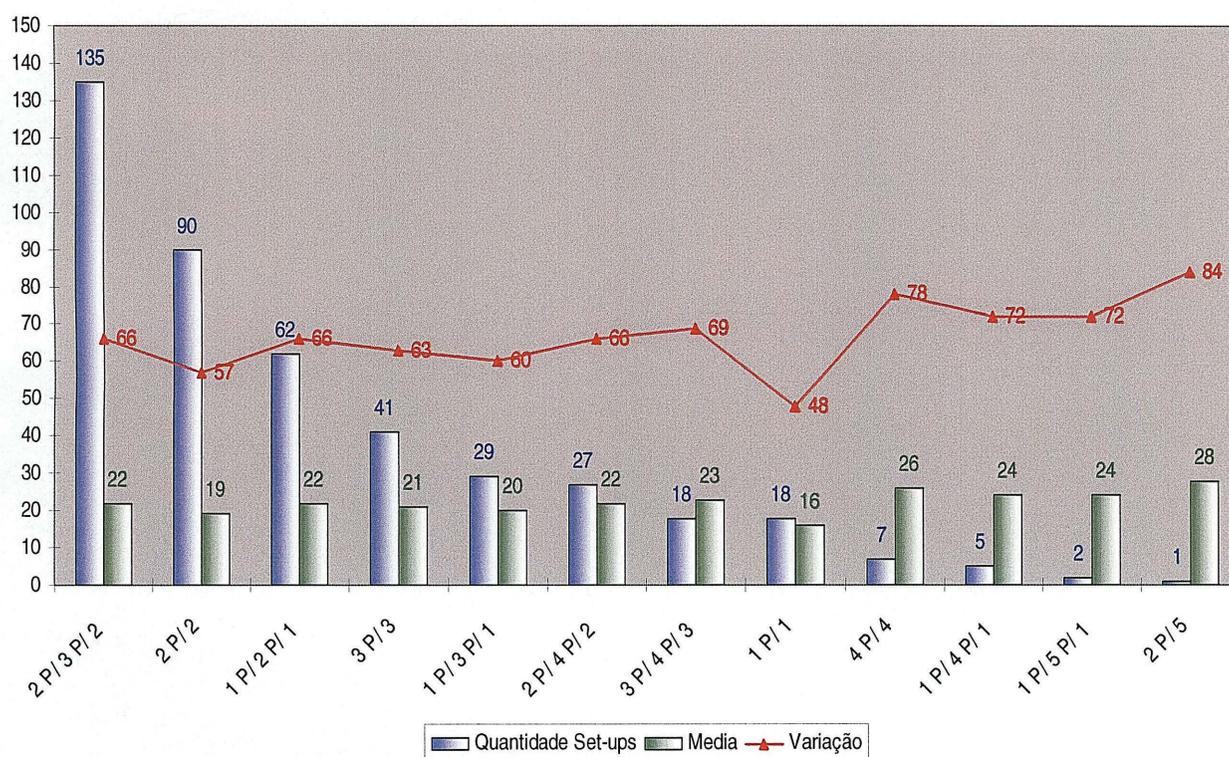


Gráfico 3. Freqüência, Média e Variação dos tipos de Setups

Para um entendimento mais claro sobre o sistema de produção das cortadeiras, abaixo exemplos de produção de 2 para 3 saídas.

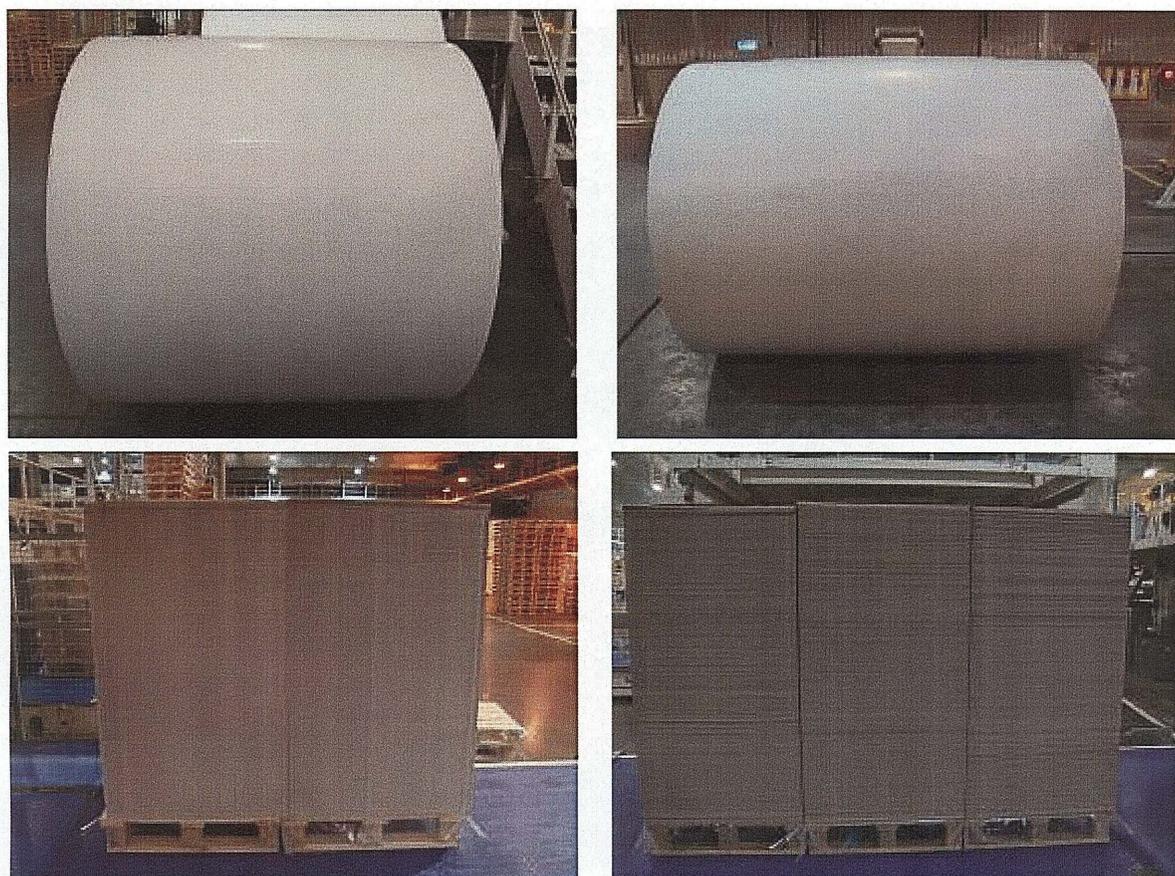


Figura 3. Exemplos Saídas de Skids da Cortadeira 3

Se tem então as bobinas que, devido ao pedido do cliente o seu tamanho é cortado ao meio, fazendo assim 2 *skids*, já no caso das 3 saídas se tem uma bobina cortada em 3 fileiras de mesmo tamanho.

O tempo de parada para esse tipo de troca de formato, atualmente esta na media de 23 minutos e acredita-se que depois do diagnostico pronto, pode reduzir esse tempo em 16 minutos, alinhando todas as melhorias que serão desenvolvidas e propostas ao final deste projeto.

Para dar consistência no projeto, foi designada uma equipe de 4 operadores da própria máquina contando com um líder, e este líder apenas com a finalidade de ter uma visão externa e mais abrangente do problema e dar um feedback de como esta sendo estruturado o trabalho, os operadores

com o devido conhecimento de todo o processo e também das ferramentas de melhoria da qualidade para que o trabalho se desenvolva da melhor maneira possível. Dessa forma ficará fácil o entendimento já que esses operadores detêm todo conhecimento do processo e a comunicação com os outros operadores será de fácil entendimento. Através de inúmeros treinamentos, fez-se entender o objetivo do projeto e o quanto se torna importante a redução de tempo de *setup* para o trabalho de cada envolvido no processo.

De acordo com o histórico da área e com dados levantados e juntamente com a coordenação da área, atinge um fator único de meta, que poderá ser estudado a viabilidade de se fazer um *setup* em 16 minutos, já que pelos dados mostrados e também sobre o que foi observado na área, hoje se faz um *setup* com media de 23 minutos, e assim são desperdiçados 6348 minutos por ano com paradas de *setup*, e quer se reduzir essa perda para 4416 minutos, ficando assim um numero razoável para que seja feita com qualidade e segurança a troca de produção.

Para Goldratt (1997) diz que: “A única meta que importa para a organização é o seu lucro. No entanto, em que se tratando do *setup*, é preciso saber onde a organização esta para saber aonde se que chegar. A meta para redução de horas paradas se refere a um indicador de desempenho, que deve ser melhorado e seu resultado eventualmente melhorado.”

Conforme se vê, evidencia-se o ponto critico do projeto, em que se tem as paradas de *setup* de troca de produção de 2para3 saídas, um *setup* critico. Na seqüência procurou-se analisar as prioridades das atividades envolvidas no *setup*, tanto internamente quanto externamente, para isso houve a colaboração da parte de operação para que se obtivessem os devidos esclarecimentos

sobre cada etapa do *setup*, e dessa maneira ter uma visão mais abrangente sobre o melhor o procedimento.

No quadro abaixo se mostra todas as atividades desenvolvidas, e foram numeradas de acordo com que elas acontecem hoje, sem nenhuma interferência de melhoria nessa parte.

Atividades														
Tipos de Set-up	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2 para 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3 para 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1 - Pegar paletes emplastificados no estoque														
2 - Posicionar os paletes no alimentador														
3 - Digitar os dados da OM no painel da maquina														
4 - Preparar bobina e posicionar no carrinho transportador														
5 - Fazer a troca de formato no painel da maquina														
6 - Regular a régua e as chapas no empilhador comprimento e largura														
7 - Trocar chapas no empilhador														
8 - Alinhar regua dos paletes														
9 - Posicionar paletes no expulsador de paletes														
10 - Conferir o ajuste das facas, para ver se não abaixou em cima do contra faca.														
11 - Rodar a maquina e bater emenda.														
12 - Ajustar alinhador do papel														
13 - Conferir formato da folha														
14 - alinhar a folha no empilhador														

Tabela 1. Atividades realizadas no setup.

A parte de plastificação dos paletes no estoque é feito por empresa terceira, essa plastificação constitui de cobertura do paletes com filme plástico de 150micras, com largura de 1300 mm, o corte é feito manualmente pela operação terceirizada, e esse plástico devido à produção ser nacional ou internacional eles são fixados com grampos ou cola apropriada, respectivamente.

A utilização dos paletes é informada pela programação da produção juntamente com os formatos que serão produzidos pela máquina, é também informado à quantidade que será usada na produção, assim já é plastificada a

quantidade certa, o transporte desses paletes até a máquina cortadeira é feito através de empilhadeira e operador devidamente treinado para condução da mesma.

Após esse período de análise, pode-se então chegar num ponto de partida para que o projeto possa ser colocado em prática.

O gráfico abaixo mostra claramente o tempo mínimo e máximo gasto hoje nas trocas de *setup* da cortadeira.

A partir do programa de coleta de dados da produção, mostra que o tempo de 58 minutos é geralmente referente a paradas longas devido à quebra de peças ou outro fator externo, e constitui no tempo total do *setup* devido à quebra ter acontecido na parada para a troca de formato, o valor mínimo mostrado de 8 minutos é quando se tem uma troca de *setup* de mesmo produto, e formato muito semelhante, em que só precisa trocar alguns valores de comprimento e/ou largura no próprio sistema da máquina, e assim tendo um *setup* rápido, é feito então um cálculo de média, onde se tem como base 23 minutos de parada e assim estabelecemos uma meta de 16 minutos, reduzindo assim 30% no tempo de *setup*.

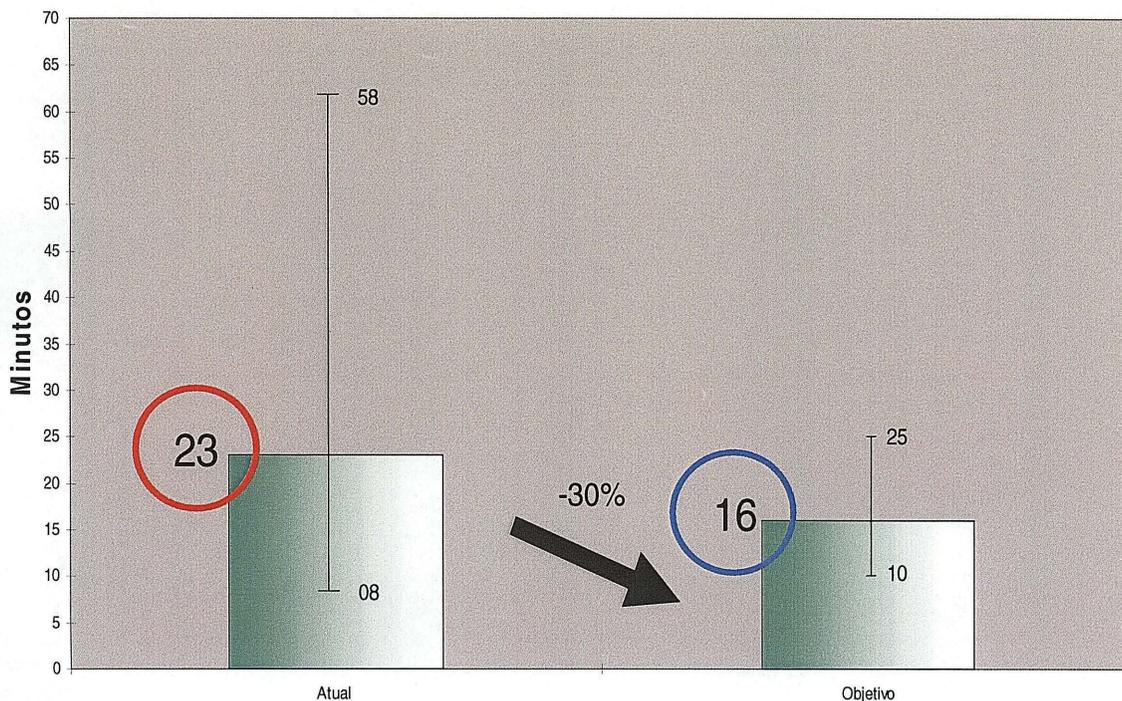


Gráfico 5. Objetivo a ser atingido após a implantação do projeto.

Contudo agora, pode-se então adequar as atividades ao objetivo proposto.

Devido ao seu porte de líder nacional em fabricação de papel e celulose, e empresa se destaca pela sua organização, sempre em conforme com todos os procedimentos existentes nas normas de qualidade como em sua política de sustentabilidade, sendo assim, temos a área da cortadeira como sendo de grande organização e limpeza, facilitando ainda mais o processo de redução do tempo de *setup*.

O prédio em que estão instaladas as cortadeiras, foi planejado com o objetivo de não permitir a entrada de qualquer tipo de inseto, por isso ele é totalmente pressurizado, além das paredes de tijolos existe ainda uma fina camada de lã de aço, entre a parede de tijolos e a parede de aço, que reveste o prédio, com 5 portas automáticas que abrem a partir de sensores elétricos instalados no chão antes da porta, para que não seja necessário no caso de

um operador de empilhadeira descer da mesma para fazer a abertura, através dos sensores que detectam a aproximação da empilhadeira através das garras de ferro, é feita a abertura das portas e também seu fechamento logo após a saída da empilhadeira ou outro veículo qualquer, a temperatura dentro do prédio é constante em 25° Celsius, havendo alguma variação em dias quentes e dias frios.

Todo o layout da área facilita para que flua um bom trabalho, aliado também a estrutura da área, com todas as ferramentas novas e estando sempre em manutenção. Existe na área todo um cronograma de manutenção, onde a cada 15 dias é feita a parada geral das máquinas incluindo também a empilhadeira. Contando ainda com a participação da área de manutenção, que compõe a área de mecânica, instrumentação e elétrica, são verificados e testados todos os componentes das cortadeiras e empilhadeira, feita limpeza interna e manutenção das peças e trocas das peças ociosas.

Utilizou-se então, algumas ferramentas da qualidade para identificação das anomalias, que nos possibilitam achar a raiz do problema, foi então utilizado a metodologia "5 Porquês", que se caracteriza quando há necessidade de explorar e ressaltar todas as causas possíveis de um problema ou condição específica (desdobramento do problema), como cada causa secundária é na verdade efeito de outras causas, o questionamento do "por quê" a elas ocorrem na identificação de outras causas. Após sucessivos "por quês", o problema e suas causas estarão completamente mapeados. O "5 Porquês" é uma técnica para encontrar a causa raiz de um defeito ou problema. Esta ferramenta é muito usada na área de qualidade, mas na prática se aplica em qualquer área, e inclusive pode ser muito útil em seu dia a dia. Foi desenvolvida por Sakichi

Toyoda (fundador da Toyota), e foi usada na no Sistema Toyota de Produção, durante a evolução de suas metodologias de manufatura.

Foram então analisadas as anomalias mais importantes, segundo os próprios operadores, para que haja então um fluxo melhor na hora da troca de produção ou seja quando tiver o *Setup*. Foram analisadas criteriosamente cada uma delas, pela equipe designada, juntamente com os operadores para alinhamento de idéias e de qual seria a melhor opção para a resolução dos problemas descritos.

FENÔMENO	PORQUE	PORQUE		PORQUE		PORQUE		PORQUE	
Tempo elevado de setup da Cortadeira 51	Chapa do Empilhador estava Presa	✓ parafuso fixação da chapa espanado	✓	parfuso não adequado	✓	parafuso foi adptado pela manutenção após quebra do original	✓	não existe parafuso original ou similar disponível	✓
	Demora no ajuste do caminho do batedor	✓ Parafuso de ajuste inadequado	✓	feito adaptação	✓	chave de aperto espanada	✓	chave utilizada foi adaptada	✓
	Alinhador somente em modo manual	✓ equipamento desregulado	✓	falta de ajuste	✓	não foi identificado o problema	✓		
	set-up feito somente com 1 operador	✓ outro operador em horário de refeição	✓	falta de alinhamento de horário	✓				
	Dificuldade no ajuste da régua do expulsador de paleta	✓ chave/parfuso espanado	✓	parfuso não adequado	✓	parafuso foi adptado pela manutenção após quebra do original	✓	não existe parafuso original ou similar disponível	✓
feito adaptação				✓	chave de aperto espanada	✓	chave utilizada foi adaptada	✓	

Tabela 2. Metodologia 5 PORQUES.

Após a utilização da teoria dos 5PORQUÊS, houve também a necessidade da ferramenta do 5w2h, que determina o planejamento das ações geradas no “Diagrama Porquê-Porquê” para solução do problema.

O 5W2H, é um *checklist* de determinadas atividades que precisam ser desenvolvidas com o máximo de clareza possível por parte dos colaboradores da empresa. Ele funciona como um mapeamento destas atividades, onde ficará estabelecido o que será feito, quem fará o quê, em qual período de tempo, em qual área da empresa e todos os motivos pelos quais esta atividade deve ser feita. Em um segundo momento, deverá figurar nesta tabela como será feita esta atividade e quanto custará aos cofres da empresa tal processo.

What -> O que (Ação)

Why -> Porque (Justificativa)

Who -> Quem (Responsabilidade)

When -> Quando (Prazo)

Where -> Onde (Local)

How -> Como (Procedimento)

How much -> Quanto (Custo),

Para que tivessem melhor visualização das anomalias a serem solucionadas, através do sistema de coleta de dados (OEE), pode-se estimular o relato das anomalias, efetuada pelo próprio operador, foi de essencial importância os relatos, tendo assim um registro para todas as ocorrências para posterior análise, acumulando dados históricos sobre a ocorrência das anomalias. Para que viesse a se tomar as devidas providencias para cada relato, procurou-se identificar suas causas mais prováveis. Utilizou-se nesta fase a metodologia do 5w2h para alcançar o verdadeiro motivo da anomalia, o relatório de anomalias é um instrumento que deve ser utilizado para a descrição/tratamento das anomalias significativas. Pois o foco deve ser mantido onde os resultados são maiores.

Abaixo descrito na tabela destacam-se as principais anomalias, tendo como base a tabela dos 5PORQUÊS.

em	O Quê? (what)	Quem? (who)	Quando? (when)	Onde? (where)	Porque? (why)	Como? (how)	Quanto Custa? (how much)	Status
1	Alinhar com a manutenção a codificação do parafuso adequado para facilitar a troca das chapas	Felipe	01/02/2010	MACA	Trocar as chapas em menos tempo	fazer nota de serviço	-	concluída
2	Alinhar com a manutenção a aquisição da chave (ferramenta) adequada para facilitar o ajuste do carrinho do batedor	Deman	01/02/2010	MACA	Ajustar o carinho do batedor em menos tempo	fazer nota de serviço	-	concluída
3	Alinhar com a manutenção a codificação do parafuso adequado para facilitar o ajuste da régua do expulsador de palete	Josinei	01/02/2010	MACA	Ajustar a régua do expulsador de palete em menos tempo	fazer nota de serviço	-	concluída
4	Alinhar com a manutenção a aquisição da chave (ferramenta) adequada para facilitar o ajuste da régua do expulsador de palete	Cleverson	01/02/2010				-	concluída

Tabela 3. Metodologia 5W2H

A anomalia que segue abaixo é em razão da demora para se colocar as chatas de alinhamento horizontal das folhas, devido a desgaste de muitas trocas de formato, os parafusos originais foram se desgastando, com isso foram feitos alguns parafusos como forma de amenizar o problema, porém devido a isso havia o problema da demora da troca das chapas devido o não encaixe correto desses parafusos bem como a sua fixação, deixando alguns moldes de chapas soltos, vindo a danificar as folhas de papel. Dessa forma pode ser alinhada com a manutenção mecânica, uma forma para eliminar esse problema, se chegou a um consenso de codificação do parafuso original, com

isso podendo comprá-lo e/ou também produzido na própria oficina mecânica, dessa forma cortando custos demasiadamente altos, já que o parafuso original seria comprado no exterior.

Item	O Quê? (what)	Quem? (who)	Quando? (when)	Onde? (where)	Porque? (why)	Como? (how)	Quanto Custa? (how much)	Status
1	Alinhar com a manutenção a codificação do parafuso adequado	Felipe	01/02/2010	MACA	Para facilitar a troca das chapas	Fazer nota de serviço	-	Pendente

Tabela 4. 5W2H – Melhoria para facilitar troca das chapas.



Figura 4. Peça com parafuso faltando para troca das chapas.

A Próxima anomalia encontrada foi na parte de alinhamento transversal que era feita por meio de alavanca rosquiavel, ao passar do tempo e de muitas mudanças de formato, a ferramenta veio a ficar frouxa, precisando assim que fosse colocado um prego entre os dentes da correia para que fosse sustentado o formato, porem isso acarretava em outro problema, muitos formatos não ficavam devidamente corretos, pela imprecisão que o prego trazia, fazendo com que houvesse um desvio de mais ou menos na distancia do alinhador, causando o desalinhamento das folhas, dessa forma causando retrabalho,

porque se tinha que remontar novamente o *skid*, já que existiam folhas corridas e/ou desalinhadas.

Para isso o departamento de mecânica terá a responsabilidade de fazer a cotação e planejamento para mudança dessas peças e seu concerto final, e assim reduzindo o tempo em que se perde com essa anomalia.

Item	O Quê? (what)	Quem? (who)	Quando? (when)	Onde? (where)	Porque? (why)	Como? (how)	Quanto Custa? (how much)	Status
2	Alinhar com a manutenção a aquisição da chave (ferramenta) adequada	Osman	01/02/2010	MACA	Para facilitar o ajuste do carrinho do batedor	Fazer nota de serviço	-	Pendente

Tabela 5. 5W2H – Melhoria para facilitar Ajuste do Carrinho do batedor.

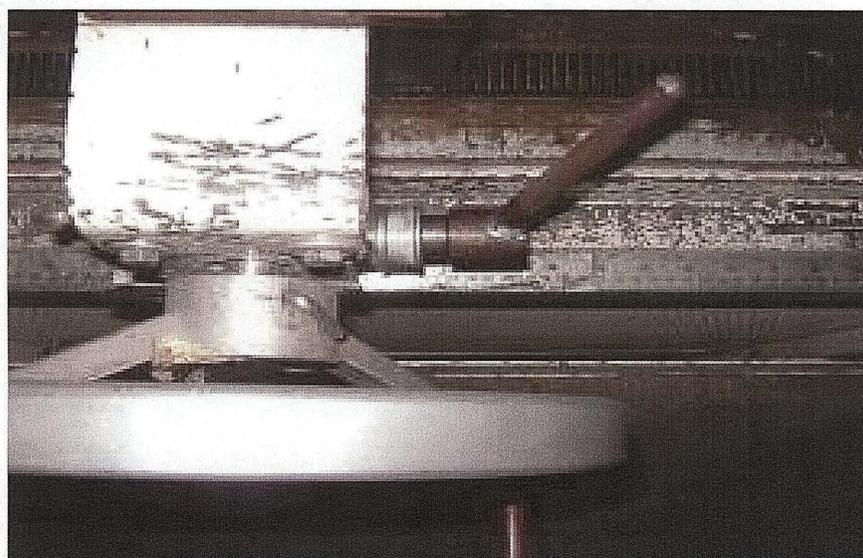


Figura 6. Melhoria da Ferramenta de Ajuste do Carrinho do Batedor

Outra anomalia também encontrada na área em que se faz o ajuste da régua de alinhamento do palete, o qual é feito manualmente por meio de uma alavanca de fácil movimentação, com uso constante esta alavanca foi anteriormente quebrada, sendo colocada no lugar uma simples chave de fenda a qual muitas vezes se perdia e também não se ajustava ao parafuso de aperto. Foi então alinhado com a manutenção a codificação do parafuso de

aperto, para que se posteriormente venha novamente a quebrar já poderemos saber mais rapidamente qual o parafuso certo para repor, também foi levantado por um dos operadores a idéia de ser fabricada na própria oficina da empresa uma nova chave de aperto, desse modo resolvendo o problema com mais agilidade e rapidez.

Item	O Quê? (what)	Quem? (who)	Quando? (when)	Onde? (where)	Porque? (why)	Como? (how)	Quanto Custa? (how much)	Status
3	Alinhar com a manutenção a codificação do parafuso adequado	Josinei	01/02/2010	MACA	Para facilitar o ajuste da régua do expulsador de palete	Fazer nota de serviço	-	Pendente
4	Alinhar com a manutenção a aquisição da chave (ferramenta) adequada	Cleverson	01/02/2010				-	Pendente

Tabela 6. 5W2H – Melhoria para facilitar Ajuste da Régua do Expulsador de Palete.



Figura 8. Melhoria para facilitar ajuste da Régua do expulsador de Palete.

Foram detectados vários ajustes na máquina à serem feitos, como apertos de folga, verificar jogo em alguns setores e fazer o reparo, efetuar limpeza geral na máquina, evitando assim acúmulo de sujeira nos sensores e demais peças da máquina, lubrificar toda a parte de rolamento e demais peças,

Detectou-se também alguns erros de formato devido aos sensores de distancia das facas de corte longitudinal estar desregulados, uma parte de fácil ajuste que por muitas vezes fez com que o processo de *setup* fosse além do previsto, alinhado junto ao departamento de manutenção elétrica para que fosse feito um planejamento de constante verificação nesses sensores para que não mais haja alguma parada devida os sensores não estarem regulados devidamente.

Foi alinhado com os operadores para que fosse feito a organização da área e de todo o layout do processo para que fossem adequados os lugares de posicionamento de ferramentas usadas, para que ficassem em locais de fácil acesso, melhorando o fluxo de movimentação das mesmas.

5. PROPOSTA

A partir de tudo que foi visto nas teorias, no diagnóstico de melhoria na cortadeira e também pela observação de dados e gráficos, foi possível então elaborar um plano de ação visando alcançar a redução do tempo de *setup*.

Dessa forma partimos do princípio com uma filmagem de todo o *setup* para que obtivéssemos uma melhor visualização do processo e assim nos auxiliar em medidas futuras, nesta fase não fez nenhuma interferência no modo de trabalho de cada operador, com total liberdade para o operador trabalhar do jeito atual desde o recebimento da ordem de produção até a primeira folha de papel cortada caída em cima do palete, foram observados ali algumas falhas e pontos onde se pode trabalhar para melhorar esse tempo e assim alcançar o objetivo.

Shingo (2000) “sugere ainda que após a determinação das atividades de *setup* Interno e Externo, nova análise deve ser feita. Algumas atividades que aparentemente seriam realizadas somente com a máquina parada (*setup* Interno) podem ser alteradas de forma a serem transformadas em *setup* Externo.”

Formalizou-se o melhor padrão atual, para que possa ter uma real dimensão de todas as atividades feitas, tanto internamente, atividades feitas diretamente na máquina, quanto externamente, atividades as quais são feitas não necessariamente precisando que a máquina esteja parada. Chegou então a um tempo de 23 minutos, como mostra o quadro abaixo, também indicando as atividades de cada operador.

Alinhando todas as atividades observou-se o trabalho de cada operador no desenvolvimento da troca de formato.

A primeira atividade foi externa em parada da máquina, com a preparação das bobinas, limpeza e corte de folhas, para poder entrar na máquina, atividade que levou 5 minutos para serem concluídas, todas as bobinas vindas do estoque são devidamente embaladas e etiquetadas para não haver contato com poeira, pedras, óleos e outros materiais que possam danificar e/ou contaminar o papel, e assim vai de acordo com a norma NBR ISO 22000:2006, de segurança de alimentos, sendo que o papel cortado é designado para gráficas que fabricam embalagens alimentícias.

O posicionamento e carregamento das bobinas na máquina levaram 6 minutos para ser feito, atividade também externa, feita com máquina rodando a ordem de produção anterior.

Após o término do *skid*, é parado a máquina para que seja feita então a troca de formato, onde se inicia o *setup*, é feita então a digitação dos dados da próxima ordem de produção no sistema da máquina, atividade esta que é interna já que é feita com a máquina parada, logo após é feita automaticamente a troca de produção por meio automatizado, dado comando pelo operador da máquina, essas duas atividades levando menos de 2 minutos para serem concluídas.

É então feita a parte operacional do *setup*, primeiramente é regulado o suporte onde são presas as chapas para alinhamento das folhas de papel no empilhador, operação esta que leva 3 minutos, em seguida é feita a troca das chapas, que leva 4 minutos para conclusão. O empilhador é onde caem às folhas de papel já cortadas em cima do palete, formando o *skid*, existe uma

barra frontal de alinhamento das folhas que é móvel, e também as chapas, que são trocadas de acordo com a largura do formato. A entrada do palete na máquina é feito automaticamente, para que isto ocorra é necessário o alinhamento do palete de acordo com seu formato, o alinhamento é feito por uma régua a qual é ajustada manualmente, esta operação leva 2 minutos para ser efetuada. Em seguida é pego os paletes já plastificado no estoque e feito a colocação da pilha de palete na esteira transportadora da máquina, onde a própria máquina a partir dos dados que nela foram inseridos, se encarrega de retirar palete por palete da pilha e levar ate a régua para ser alinhado e assim poder entrar na máquina, quando começa o processo de produção, esse processo leva 6 minutos.

Feito a parte operacional, é então ligado a máquina para produção, é feito a checagem das facas e contrafacas, verificando se as facas estão em posição correta em relação às contrafacas, algumas vezes pode ocorrer das facas ficarem em posição errada ocasionando erro no formato e assim afetando a qualidade do corte e danificando a faca, com o papel alinhado na máquina e feito a emenda do papel no setor das bobinas, para que entre a bobina com a gramatura e largura que foi informada na ordem de produção. Logo após a saída das folhas já cortada sobre a mesa de sobreposição é retirada uma folha para que seja feita conferencia do formato, para saber se esta exatamente como informada na ordem de produção, caso não esteja é necessário parar a máquina refazer o ajuste no sistema da máquina novamente, em seguida o papel é enviado ao empilhador onde é disposto nos paletes para que forme o *skid*, nesse momento é necessário total cuidado do operador, para verificar se as chapas estão corretamente alinhadas para que o

papel não fique solto e também não muito preso, pois isso acarretaria em má formação, gerando uma perda de qualidade. Nessas atividades foram computados 7 minutos, fazendo-se um apanhado geral do tempo decorrido entre o começo e o fim do *setup*, temos então 23 minutos, levando em conta que foi um *setup* limpo, sem nenhum contratempo, do jeito que os operadores fazem, sem nenhuma intervenção da equipe de qualidade.

Esta reavaliação pode consistir numa completa alteração do processo, sendo necessária, conseqüentemente, a reedição da norma para o seu procedimento. Após a separação das atividades em *setup* Interno e Externo, torna-se mais fácil verificar quais atividades não agregam valor ao produto, são desnecessárias ou redundantes. A partir daí, é fundamental que estas atividades sejam descartadas, pois representam perdas e uma restrição para o processo.

Também é importante considerar o tempo em que máquinas e equipamentos ficam em manutenção (preventiva e corretiva), bem como na colocação do novo serviço nas máquinas, pois grande parte do tempo do *setup* é gasto com estas atividades (MOURA; BANZATO, 1996).

Avaliaram-se junto aos operadores as reais condições de trabalho e operação da máquina, existem algumas melhorias de manutenção na máquina, em que podemos atuar para decréscimo desse tempo de *setup*, bem como o alinhamento das atividades que foram feitas, organizando-as de forma que possa gerar redução de tempo.

A equipe de melhoria procurou organizar de uma melhor forma para que as atividades ganhassem mais eficácia, contudo bastou apenas alinhamento nas atividades para que chegasse a meta esperada de 16 minutos.

Foram definidas então as atividades externas e internas, para que as externas fossem feitas ainda com a máquina rodando na Ordem de produção anterior aquela que esta se preparando, com isso conseguiu-se uma adequação maior ao fluxo de atividade.

Com a melhoria do processo, partindo da redução do tempo de *setup* a empresa ira se beneficiar e juntamente a isso seus clientes também, no entanto um de seus mais importantes componentes nesse processo também certamente será beneficiado com a implantação da ferramenta *setup*, que são seus funcionários, com boas idéias e uma visão abrangente sobre o processo, foram obtidos os melhores procedimentos e atividades já que estão diretamente inseridos no processo, sendo assim, envolve-los no processo de implantação da redução de *setup* vem como uma forma de demonstrar todo a sua importância para empresa e para o bom funcionamento do sistema, e de certa forma comprometê-los com a eficácia da implantação dessas novas mudanças propostas.

Ao logo do processo foram feitas inúmeros encontros e reuniões para se tratar do assunto e contando com a participação de todos os envolvidos no processo. Houve total liberdade de todos para se emitir todas as opiniões e comentários que achavam pertinentes, para que no final fossem definidas as sugestões de melhoria. Importante frisar que no inicio dos trabalhos de melhoria haverá um período de adaptação e treinamento de acordo com as alterações propostas, e será de suma importância o acompanhamento dos gestores e também das áreas de Qualidade e Segurança.

A partir de todas as atividades já realizadas e todos os processos vistos e revistos se faz necessário o treinamento de todos os envolvidos no processo.

E assim iniciar um trabalho de treinamento com os operadores para posterior averiguação do processo, para que todos tenham real noção de quanto é a importância de se ter um *setup* enxuto, sem falhas, quebras e sem nenhum contratempo. Para isso contaremos com uma equipe altamente qualificada para aplicação desses treinamentos, que vão desde uma noção sobre *setup* até os ganhos que essa ferramenta trará para o dia a dia dos colaboradores.

Naturalmente, busca-se primeiramente obter os dados quantitativos da evolução do processo, o que é fundamental para aferir a eficiência na implantação das alterações propostas. Mas é necessário também que esta evolução seja do conhecimento de todos. Os dados obtidos devem ser publicados a todos e, no caso das pessoas que participaram diretamente da proposta de mudança, convém reuni-las para debater os resultados alcançados. Porém é importante debater também sobre os ganhos qualitativos do processo, que podem não ser passíveis de avaliações objetivas.

Oliveira (2006) afirma que “a Qualidade Total está em tudo o que se faz, e não apenas no que a empresa obtém como resultado do processo”.

Deve-se, portanto, levar em consideração os resultados de longo prazo, como a satisfação dos funcionários quanto à melhoria na ergonomia e qualidade de vida no trabalho, reduções no índice de absenteísmo e rotatividade de pessoal. Vale lembrar que a Qualidade Total estabelece que estes benefícios devam fazer parte da política da qualidade de todas as empresas e que as melhorias que têm como objetivo somente aferir ganhos no processo podem ser inconsistentes e insustentáveis num longo prazo.

6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do Projeto foi de grande valia para que se colocasse em prática os conhecimentos adquiridos no curso. O projeto foi desenvolvido no setor de acabamento da Empresa Klabin Monte Alegre, em Telêmaco Borba, interior do Paraná, mais precisamente na área das Cortadeiras, setor com pouco mais de 10 anos de criação, onde a partir das bobinas vindas das máquinas de papel, são cortadas em resmas, para depois serem vendidas para gráficas, que são responsáveis pela impressão e confecção de caixas para alimentos e outros materiais.

Após análise dos indicadores da área, análise de fontes de quebras e reuniões com a coordenadoria da área, das 3 máquinas existem em operação na área, optou-se em estabelecer uma redução de tempo para troca de *setup* da máquina cortadeira 51 como máquina piloto desse projeto, a implantação primeiramente em um máquina será algo mais específico e menos complexo, já que as outras 2 cortadeiras praticam o mesmo procedimento, obteve-se uma média de 23 minutos de parada para troca de produção, dessa forma ficou decidido então uma redução de 30%, ficando assim estabelecido em 16 minutos para começar a produzir a primeira folha cortada com qualidade.

Utilizou-se de diversas metodologias para chegar ao objetivo proposto, como as ferramentas de qualidade mostradas no curso, como Porquê-Porquê, 5W2H, roteiro de redução de *setup*, teoria de sistemas entre outras que foram de máxima utilidade para realização desse projeto. Pode-se assim ter uma noção do quanto é necessário ter um controle sobre o tempo de *setup* e também o desenvolvimento prático de algumas ferramentas da qualidade.

Alguns pontos fortes foram observados no diagnóstico de melhoria é a cultura da empresa que é fortemente desenvolvida entre os operadores, através de campanhas que visam o total entendimento das boas práticas de fabricação e da segurança individual de cada um, bem como da equipe, tema que é bastante discutido nos diálogos diários de segurança, o qual é feito diariamente pela equipe de operação. O setor de acabamento em que esta inserida as cortadeiras por ser um setor novo na empresa, passa a cada dia por novas mudanças, com o único intuito de melhorar a qualidade do trabalho nas máquinas. O pessoal de operação das máquinas se mostrou muito receptivo e ajudou em todo o processo de desenvolvimento do projeto na área, mostrando e explicando as diversas atividades que existe e também esclarecendo dúvidas para que fosse desenvolvido um bom trabalho em cima do objetivo proposto.

Pode-se então obter a oportunidade de ter uma visão mais abrangente de todo o processo de produção e como contribuir para um trabalho de qualidade e feito com segurança. E assim conseguindo estabelecer uma grande aceitação por parte de toda equipe de produção no processo de mudança de algumas atividades, os quais se mostraram muito satisfeito com os resultados que poderiam ter em determinada atividade.

Contudo tem-se ainda com a implantação das melhorias alguns resultados esperados, como o aumento da disponibilidade de produção da cortadeira e também a diminuição de perdas de matéria prima, que a partir de um *setup* enxuto é possível obter esses resultados em pouco tempo.

O projeto foi bem estruturado mostrando todos os benefícios e ganhos que terão com a implantação, cabendo agora decisão da direção e

coordenação da área, para que possam ser feita a implantação e programar as mudanças propostas nesse projeto, para que venham a ter o objetivo alcançado pelos estudos feitos.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ROBBINS, Stephen. Administração: Mudanças e Perspectivas. São Paulo: Saraiva, 2000.

DEMING, William. E.; Qualidade: a revolução da administração. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.

GOLDRATT, Elyahu; COX, Jeff.; A meta: um processo de aprimoramento contínuo. 35.ed. São Paulo: Educator, 1997.

HIMES, Peter; TAYLOR, David.; Guia para implementação da manufatura enxuta: lean manufacturing. 2.ed. São Paulo:IMAM, 2004.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P.; Administração da produção. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MOURA, Reinaldo A.; BANZATO, Eduardo.; Redução do tempo de *setup*: troca rápida de ferramentas e ajustes de máquinas. São Paulo: IMAM, 1996.

ANDRIONI, J. Luis.; Fabricação de Papel - Formação da Folha. Curitiba, 2006. 316p.

OLIVEIRA FILHO, Edgar. Estratégia de manufatura: as mudanças no sistema de PCP de uma indústria têxtil – um estudo de caso. 2001. 126p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2001.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças.; Administração de processos: conceitos, metodologias e práticas. São Paulo. Atlas, 2006.

SHINGO, Shigeo. Sistema de troca rápida de ferramentas: uma revolução nos sistemas produtivos. Porto Alegre. Bookman, 2000.

OEE - Overall Equipment Effectiveness. Disponível em:
<http://www.konitech.com.br/pt/produtos_servicos/oeo.php>. Acessado em: 16 de Abril de 2010.

Sekine, K., Arai, K.. Kaizen for Quick Changeover: Going Beyond SMED, 1992.

ALDEFERER, C. P. Change process in organizations. In: Handbook of industrial and organizational psychology. Chicago: Rand MacNally, 1976.

MCKAY, Noble, LASHUTKA, Serge. The Basics of organization change: an electric model. Training and Development Journal, Washington, v. 37, n. 4, p.64-69, Apr 1983

SLACK, N., CHAMBERS, S., HARRISON, A., JHONSTON, R. (1997) - Administração da Produção, São Paulo. Atlas

GONÇALVES, J. P. (2002) - Desempenho Organizacional. In Semanário Econômico, nº 815.

MUTHER, R. (1976), "Planejamento do Layout: Sistema SLP". Supervisao ITIRO IIDA. Tradução Elizabeth de Moura Vieira, Jorge Aiub Hijjar e Miguel de Simoni. Sao Paulo, Edgard Blucher.

DJASSEMI, M. (2006), "Improving factory layout under a mixed floor and overhead material handling condition", Journal of Manufacturing Technology Management, Vol 18 No. 3, 2007, pp. 281-291

GONÇALVES FILHO, E.V.(2005), "Sistemas de Manufatura: Projeto do arranjo físico", Notas de aula.

MACEDO-SOARES, T.D.L.V.A.; RATTON, C.A. Medição de desempenho e estratégias orientadas para o cliente: Resultados de uma pesquisa de empresas Líderes no Brasil. Revista de Administração de Empresas, v.39, n.4, p.46-59, Out/Dez.1999.

BERTALANFFY, L. Teoria Geral dos Sistemas. Petropolis: Vozes, 1975.

Goldacker, Fabiano;Oliveira, Hélio Jerônimo de. Revista FAE, Curitiba, v.11, n.2, p.130-139, jul./dez. 2008