



ISSN: 1696-8352 - BRASIL – OCTUBRE 2016

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA KAIZEN PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE SETUP EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE COSMÉTICOS

Adriano Cerqueira da Silva

Edson Roberto Lopes Lira

Emerson Barbosa de Farias

Paula Francine Eduardo Silva

Renan Coelho Rocha Scarabotto

Centro Universitário Padre Anchieta

Trabalho com orientação do Professor: **Juliano Schimiguel**

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Adriano Cerqueira da Silva, Edson Roberto Lopes Lira, Emerson Barbosa de Farias, Paula Francine Eduardo Silva y Renan Coelho Rocha Scarabotto (2016): "Aplicação da ferramenta Kaizen para redução do tempo de setup em uma linha de produção de cosméticos", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (octubre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/kaizen.html>

RESUMO

Uma das grandes necessidades das empresas nos dias atuais é a otimização e a redução do tempo das atividades, para aumentar sua capacidade produtiva e consequentemente aumentar seu faturamento. Particularmente nas empresas de cosméticos isto fica ainda mais evidente, devido ao crescimento desse setor no mercado, a forte concorrência e a importância em atender clientes cada vez mais exigentes, de modo a satisfazê-los. O objetivo deste trabalho é investigar e aplicar a metodologia Kaizen em uma das linhas de produção de uma grande organização, visando à redução do tempo de setup do equipamento e o aumento da sua capacidade de produção. A metodologia adotada nesse trabalho será o Kaizen de setup. Como resultados preliminares do trabalho, obtivemos a redução do tempo de troca de ferramentais (setup) em 30%, o aumento da capacidade de produção dessa linha, redução de horas extras, aumento da eficiência global do equipamento e eficácia dos processos produtivos.

Palavras-chave: Kaizen, setup, melhoria, metodologia.

1 INTRODUÇÃO

O mercado de cosméticos no Brasil vem crescendo ao longo dos anos, a competitividade e a busca por inovações cada vez mais acirrada faz com que as empresas estejam sempre se reinventando e aperfeiçoando seus produtos e processos para melhor atender as necessidades de um consumidor cada vez mais exigente, que deseja ser atendido no menor tempo possível, com extrema qualidade e um preço justo. Para isso a indústria se utiliza de ferramentas conhecidas e aplicadas em empresas do mundo inteiro.

O Kaizen é uma ferramenta de origem japonesa que tem como significado a melhoria contínua na vida pessoal, familiar e no trabalho (OHNO, 1997). A ferramenta conhecida como Kaizen, que pode ser utilizada tanto no âmbito profissional como no pessoal, sua metodologia visa a atacar oito focos principais, tais como: produzir em excesso, gerar estoque, retrabalhar, movimentações desnecessárias, inventário, espera, movimentação de pessoas e a falta de envolvimento dos colaboradores, mas para que os trabalhos sejam desenvolvidos é necessária a definição de metas, tarefas e objetivos que serão utilizados pelo grupo.

A demanda de produtos durante o ano é muito variável por causa das oscilações do mercado, além das datas sazonais, como dia das Mães, dos Namorados, dos Pais, dia das Crianças e Natal. Para a demanda dessas datas, monta-se uma grande estratégia que envolve todas as áreas da empresa com um objetivo comum de atender o cliente com qualidade e rapidez. Para isso as linhas de produção tendem a se tornar cada vez mais produtivas enxutas e flexíveis, eliminando o que não agrega ao processo, reduzindo o tempo das atividades, melhorando os processos e evitando o desperdício. Seguindo esses conceitos vamos aplicar esse projeto para aumentar a produtividade desse equipamento, evitando possíveis cortes de venda (deixar de entregar o produto para o consumidor) ou a terceirização de produtos (perfumes e colônias), o que compromete a produção da fábrica como um todo e impacta em custos maiores de produção para a companhia.

Os processos e a alta rotatividade de produtos para atender o mercado são grandes, como todos os equipamentos fazem a troca de ferramental (setup), o equipamento fica parado por

um logo período, o que afeta diretamente a performance do mesmo, e os indicadores da fábrica.

O objetivo geral deste trabalho é estudar e investigar conceitos e ferramentas no âmbito da abordagem Kaizen, e a sua aplicação em atividades de setup de máquina; além disso, pretendemos realizar uma aplicação prática da metodologia investigada, em uma empresa específica no setor de cosméticos, localizada na cidade de Cajamar-SP. A aplicação da ferramenta Kaizen de setup, vai possibilitar aumentar a performance e a capacidade de produção da linha a qual vamos estudar. Descartando a necessidade de compra de novos equipamentos, ou a terceirização de produtos.

Nossos objetivos específicos propostos nesse trabalho serão reduzir o tempo gasto no setup ferramental, para isso a equipe de manutenção deverá capacitar e treinar os colaboradores dessa linha para executarem o setup de maneira rápida e eficiente, possibilitando assim o aumento da capacidade produtiva, implantar melhorias levantadas durante o projeto para facilitar o setup, já que a linha produz um grande número de produtos: perfumes, com modelos, formatos e tamanhos diferenciados e inovadores, com a ajuda da Engenharia teremos acesso aos relatórios e históricos de setups ocorridos na linha, desde a sua aquisição. A equipe técnica deverá assegurar o desempenho e a aplicação adequada das ferramentas utilizadas durante o projeto, tendo sempre o apoio da coordenação do projeto, pois caberá a eles assegurar e promover reuniões e uma boa interface entre as áreas envolvidas. Na seção 2 descrevemos o referencial teórico adotado no trabalho. Em 3, elencamos a metodologia; em 4, descrevemos o estudo de caso implementado e finalmente em 5, descrevemos as considerações finais do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Tendo feito uma pesquisa preliminar sobre o tema Kaizen e redução do tempo de setup, identificamos alguns artigos na literatura nacional e estrangeira que iremos apresentar a seguir.

Segundo o Instituto Kaizen de Portugal, a empresa Symington Family Estates – empresa líder em vinhos do Porto, obteve uma redução do tempo de setup, em determinados processos, em 30%. O programa de redução de desperdícios modificou as práticas dos colaboradores, obtendo um aumento da produtividade. O tempo gasto nas fases de preparação do vinho no ano de 2010 era de mais de 430 horas no total, através da identificação de oportunidades de melhoria, o projeto Kaizen permitiu reduzir o tempo do setup para 310 horas.

Segundo Demartini et al. (2011), o processo estudado foi um processo de laminação e um processo de tratamento térmico de uma empresa do ramo metal mecânico. O estudo de caso baseia-se em solucionar o problema da falta de componentes. A empresa tinha como meta atingir cerca de 4% de melhorias relacionadas a setup, sendo que este processo estava apresentando 9% do seu tempo total disponível com o tempo relacionado a setup. Durante uma semana realizou-se uma filmagem de quatro eventos de setup e após as filmagens, realizou-se a análise dos vídeos e pudemos perceber que o operador A, durante o setup, ficava muito tempo parado esperando o operador B realizar outras atividades; no caso o operador A ficou aguardando por 82 minutos o término das atividades do operador B. Comparando com o operador A, o operador B ficou trabalhando 54,3% do tempo total do setup. Diante desses dados foram analisadas as possíveis adequações do processo a fim de balancear a carga de trabalho de ambos os operadores.

Como o projeto baseava-se em reduzir os tempos e setup de 9% para no máximo 4% do tempo total, optou-se pela criação de um setup externo, onde todas as ferramentas e acessórios para o setup eram separadas previamente antes de acabar o lote de componentes, a fim de otimizar o tempo que os operadores perdiam em separar as ferramentas e acessórios no momento do setup. Elaboraram-se também novos dispositivos de fixação dos ferramentais no processo de tratamento térmico, a fim de organizar melhor o setor, melhorando o fluxo de transição. Com o procedimento de separação dos materiais e acessórios previamente (setup externo) e a mudança do sistema de fixação dos grampos no processo de tratamento térmico, o processo de setup interno teve uma redução de 20 minutos.

Assim que implementadas as alterações no balanceamento das operações de setup, o tempo ficou em 67 minutos, ou seja, menor do que o tempo estipulado na elaboração do projeto da empresa, que representou 3,99% do tempo total que a linha se tornava disponível para produção, dentro da meta estabelecida pela empresa.

O desenvolvimento do projeto de melhoria não necessitou de recurso financeiro, necessitou somente a alocação de profissionais para realizar as observações, medições e análises de dados. Demonstra-se que com procedimentos adequados, através de técnicas consagradas, consegue-se reduzir desperdícios de tempo, aumentando a produtividade das máquinas. (MIRANDA,2011, pg.18)

Segundo o trabalho desenvolvido por Barbosa (2016), o tempo de parada por setup no setor de usinagem da empresa RIBFER consumia 44% das horas disponíveis para produção. Não só 53% das falhas no processo de usinagem tinham origem na preparação das máquinas, como também os custos elevados associados a desperdícios no processo de fabricação.

Definiu-se um sistema de fixação e testes com a parafusadeira pneumática, e se elaborou um estudo de todo o setor de usinagem, definindo quais eram as entradas e saídas de peças, ferramentas e dispositivos.

A fim de integrar todo o setor e possibilitar um maior gerenciamento, foi implantado um sistema Andon, cuja função era de monitorar visualmente o *status* de cada equipamento em tempo real, dispondo assim todas as paradas de máquina ou os tempos em operação, informando para toda a empresa e em todos os níveis através do monitoramento OEE (*Overall Equipment Effectiveness* - Eficiência Global do Equipamento).

Com as medidas consideradas e com o sistema em operação, conseguiu-se reduzir o tempo de setup médio de 31 minutos para 8,5 minutos e o tempo de parada por setup antes de 44% das horas disponíveis para a produção, passaram para 12% das horas disponíveis. Houve também

a total eliminação das falhas operacionais de preparação das ferramentas de Usinagem, melhorando assim a produtividade e reduzindo os custos operacionais.

Segundo Cardoso e Hayashe (2015) desenvolveram um trabalho falando sobre as técnicas usadas por uma empresa de cosméticos aplicando a ferramenta Kaizen. Com o objetivo de reduzir o tempo de setup, foram utilizadas as seguintes ferramentas: diagrama de fluxo padrão, fluxo padrão, estudo de layout, mapa de fluxo de valor (MFV), SMED e TAKT TIME (tempo disponível para a produção).

O estudo analisado com TAKT TIME definiu que o número de apontadeiras para atender a produção diária da fábrica é de duas máquinas. Foi identificado que a apontadeira estava ocasionando um LEAD TIME em função de um elevado tempo gasto no setup, que foi inicialmente de 1 hora e 27 segundos. Após uma reunião com os colaboradores para expor suas ideias de melhoria, foi concluído que o ponto crítico era: (i) a regulagem do funil, que levava 10 minutos; (ii) travas meia lua na caixa selada, 10 minutos; (iii) acerto geral da apontadeira, 40 minutos.

As melhorias para redução final do SETUP e no LEAD TIME foram então: mudanças dos parafusos, parafuso fixação da meia lua, adaptação de um novo funil. Dessa forma os resultados obtidos pelo evento KAIZEN na troca de SETUP foram de 1 hora e 27 minutos, para 16 minutos. Com esses resultados a empresa teve um ganho de 20% nos custos com a manutenção dos equipamentos e redução no LEAD TIME de 12 semanas para 4 semanas, proporcionando um aumento na produção.

Segundo Miranda (2011) apresentou seu estudo realizado em uma máquina operatriz em uma indústria do setor metal mecânico. Através de um gráfico MFV foi verificado que uma das máquinas não atingia a capacidade produtiva para atender a demanda de um cliente. Para resolver os problemas de produtividade dessa máquina, foi realizado um treinamento com a técnica de Kaizen mais focada em SMED. Assim foram focados alguns pontos como: (i) Folha de preparação: nesta folha estavam descritos todos os tipos de fixação que eram

utilizados para a próxima peça e o modo que a peça deveria ser preparada sobre a máquina; (ii) Quadro sombra: é o quadro de ferramentas com a forma de todas as ferramentas que o operador necessitava; (iii) Caixa de documentação: trata-se da caixa para alocar os documentos referentes à próxima peça a entrar na máquina; (iv) Bancadas padronizadas: trata-se da bancada adequada para atender o operador para que ele não precisasse deslocar-se do seu ambiente de trabalho; (v) Instrução de trabalho: esta instrução descrevia todas as etapas que o operador deveria realizar durante o setup.

Após o término de todo o processo foi realizada uma nova tomada de tempos, que obteve um novo resultado e se atingiu o tempo médio de 37 minutos, assim ocorreu uma redução de 51% do tempo de setup que era de 72 minutos. Com essa redução no tempo de setup, a máquina obteve um aumento de 17% no índice de sua produtividade, que passou a ter média de 74%, superando a meta que era de 65%.

Segundo Hernandez e Bartz (2013) apresentaram um estudo realizado em uma empresa localizada no município de Horizontina (RS), do setor metal mecânico, com foco no processo de usinagem. Foram usadas algumas ferramentas de engenharia de produção: Setup, Kaizen, Layout, TRF e Custos Industriais, focando a busca contínua na melhoria dos processos, para se chegar ao resultado mais satisfatório.

Para obtenção dos resultados foi analisado o item “sapata” material que é produzido em lotes, pois tem um volume de produção elevado. O tempo médio para a troca de uma peça era de aproximadamente 3,5 minutos, tendo lotes de 700 peças ao mês. O custo de fabricação do referido item era de R\$ 60,00 por hora, ou seja, R\$ 1,00 o minuto; e como a peça levava 3,5 minutos para ser produzida, temos então que o custo de fabricação era de R\$ 3,50 por peça. No caso, a empresa adotou um lucro estipulado de 30% no preço da venda de cada produto, que é de R\$ 4,55.

Com o auxílio do Sistema “Troca Rápida de Ferramentas” (TRF), e com a ferramenta Kaizen, chegou-se à conclusão de que o setup de troca das peças é grande, e isso aumenta o custo no

processo produtivo. Foi implantado um dispositivo no centro de usinagem para reduzir o tempo do setup e que garantisse a qualidade do produto. Com a implantação do dispositivo, foi cronometrada uma amostra de 15 peças e o tempo médio passou para 1,4 minutos. Outra melhoria implantada foi o investimento em novas ferramentas, sendo duas brocas de metal duro, que teve um investimento de R\$ 1.600,00. Com as duas melhorias implantadas, o tempo de produção de cada peça passou para 0,9 minutos.

O preço de venda do produto foi fixado em R\$ 4,55, e o custo de fabricação após as implementações ficou em R\$ 1,00, sendo que esse custo inicial era de R\$ 3,50. Esta melhoria resultou em uma redução de custos na fabricação do item de R\$ 1.470,00 por mês. Estimando uma produção de 700 peças por mês, com o processo anterior a empresa lucrava R\$ 1,05 por peça e um lucro anual de R\$ 8.820,00. Após o Kaizen de setup implantado, o lucro passou para R\$ 3,65 por peça e lucro anual de R\$ 30.660,00, ou seja, o estudo proporcionou um aumento na rentabilidade da empresa de R\$ 21.840,00.

3 METODOLOGIA E ESTUDO DE CASO

A seguir será descrito os matérias e métodos adotados no trabalho bem como o desenvolvimento prático do estudo de caso.

3.1 Materiais e Métodos

A fim de facilitar a aplicação da ferramenta Kaizen é necessário a utilização de ferramentas como Gráfico de Pareto, Gráfico do Farol, Diagrama de Ishikawa, 5 Porquês, 5W1H. Essas ferramentas serão utilizadas com a finalidade de medir, definir, analisar e propor soluções para os problemas que interferem no bom desempenho das atividades do setup. Elas permitem o maior controle dos processos ou melhorias na tomada de decisões, que são de suma importância para obter êxito no projeto. Foram utilizadas referências bibliográficas com conteúdo da área deste estudo. É importante notar que para trabalhar com assuntos de diversas áreas é mais seguro recorrer a ferramentas já consolidadas, somando assim o objetivo do artigo que visa a uma combinação de assuntos atuais partindo da premissa que a

ferramenta Kaizen é atualmente um modelo conceitual bem conhecido nos processos de melhoria contínua. A figura 1 demonstra as ferramentas utilizadas no projeto em questão.

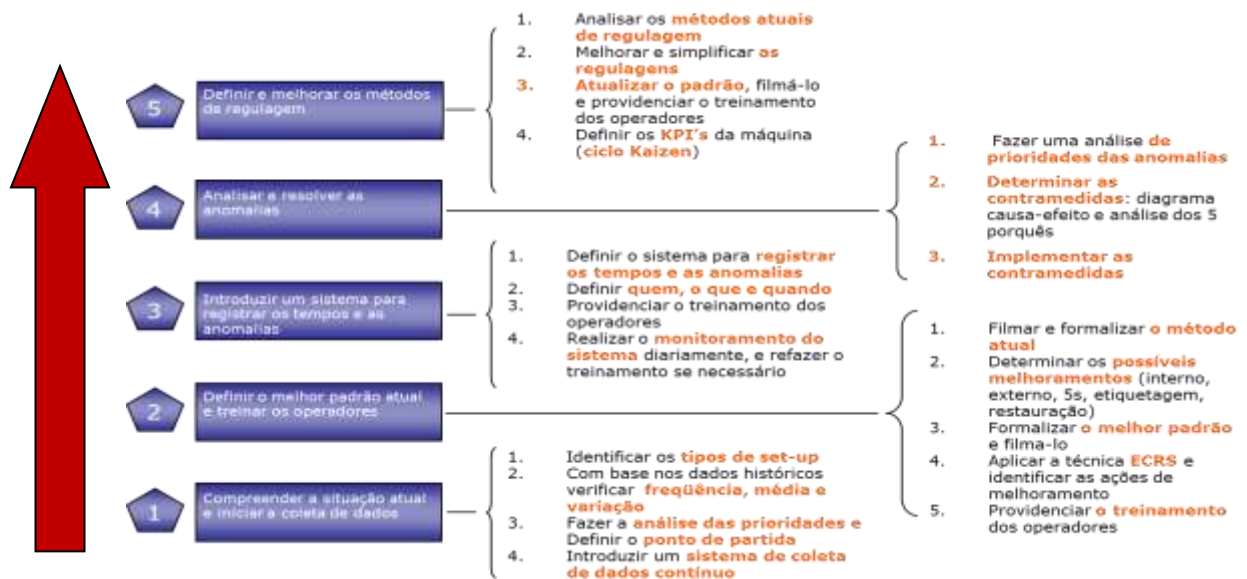


Figura 1: Fluxo de atividades do Projeto

3.1.1 - 5 Porquês?

Os “5 Porquês” é uma técnica de análise desenvolvida para se achar a causa de um problema. É uma análise que usa a premissa de que se perguntarmos 5 vezes o porquê daquele problema estar ocorrendo, iremos encontrar a causa raiz do mesmo, a figura 2 exhibe o modelo da ficha de análise dos 5 Porquês.

No 1º Por quê? Temos um sintoma;

No 2º Por quê? Temos uma desculpa;

No 3º Por quê? Temos um culpado;

No 4º Por quê? Temos uma causa;

No 5º Por quê? Temos a causa raiz;

ANÁLISE DE 05 PORQUÊS					No.:	FRSF-2015/3_1_Rev5
Problema:					Procede	
Alto tempo de Setup					Em Análise	
					Não Procede	
Nº ação	1º Por quê?	2º Por quê?	3º Por quê?	4º Por quê?	5º Por quê?	
Nº1	Falta de procedimento para o setup					
Nº2	Falta de ferramentas	Ferramentas inapropriadas, perda de ferramentas				
Nº3	Falta de capacitação dos colaboradores	Não havia um procedimento padrão				

Figura 2: Modelo de Análise dos 5 Porquês

3.1.2 - Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa permite estruturar hierarquicamente as causas de determinado problema ou oportunidade de melhoria. Esse diagrama permite estruturar qualquer sistema que resulte em uma resposta, de forma gráfica e sintética. As causas de um problema podem ser classificadas decorrentes de falhas em: materiais, métodos, mão de obra, máquinas, meio ambiente, medidas. A figura 3 mostra o modelo do Diagrama de Ishikawa.

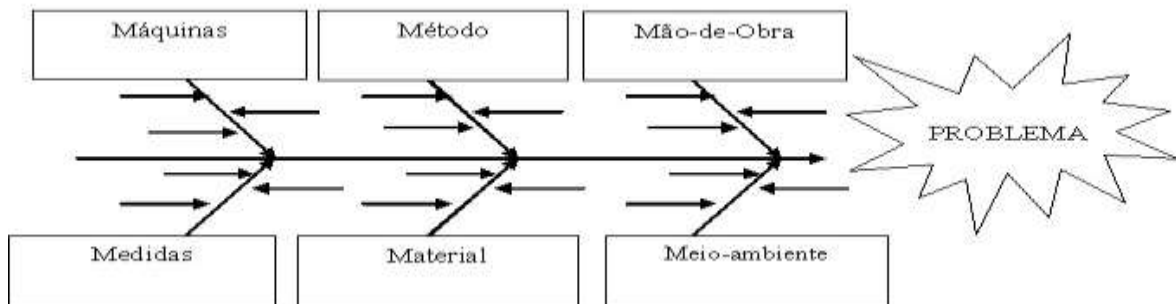


Figura 3: Modelo do Diagrama de Ishikawa

3.1.3 - Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto é uma técnica estatística que auxilia na tomada de decisão. O diagrama é composto por um gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências em ordem decrescente, permite a localização de problemas vitais e a eliminação de futuras perdas, como exemplo na figura 4.

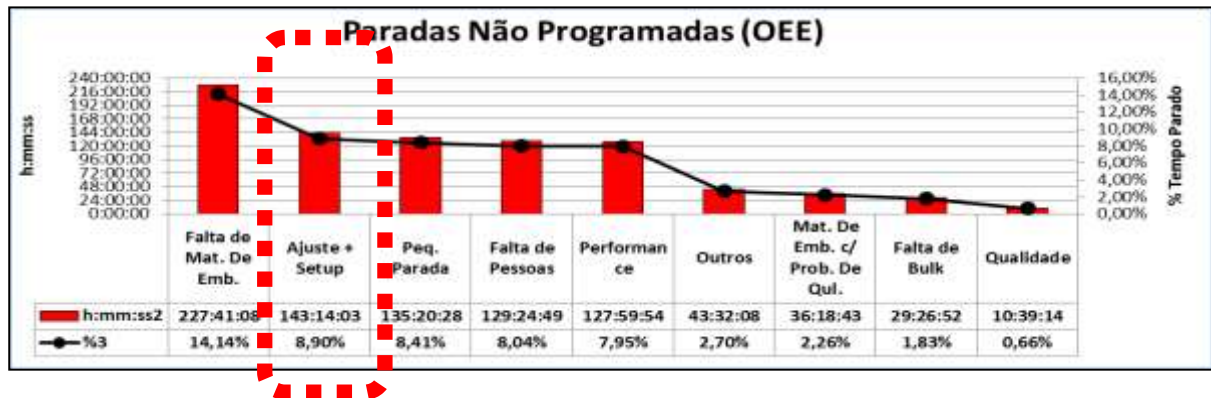


Figura 4: Modelo do Diagrama de Pareto

3.1.4 - 5W2H: Ferramenta para a elaboração de Planos de Ação

O 5W2H é um checklist de atividades a serem executadas em um projeto pelos envolvidos com o máximo de clareza e eficiência. Para se aplicar o 5W2H a pessoa responsável precisa ter muito conhecimento sobre a atividade que irá aplicar; como por exemplo, a contratação de um novo Gerente de Vendas, deve-se fazer as seguintes perguntas como apresentado na figura 5.

5W					2H	
What	Why	Who	Where	When	How	How much
O que	Por que	Quem	Onde	Quando	Como	Quanto
Ação, problema, desafio	Justificativa, explicação, motivo	Responsável	Local	Prazo, cronograma	Procedimentos, etapas	Custo, desembolsos

Figura 5: Modelo dos 5W2H

3.2 Estudo de Caso

Este projeto teve início após uma reunião entre o gerente e os coordenadores da fábrica na qual ficou claro que a linha aqui estudada, necessitava ter um aumento considerável na sua capacidade de produção e sua eficiência. Por ser uma linha extremamente flexível e com um grande e variado número de produtos, enxergou-se uma grande oportunidade na redução do tempo de setup para assim atingir o objetivo proposto pela companhia. Essa linha foi projetada para operar a uma velocidade nominal de 60 peças por minuto, ela trabalha no regime de três turnos, cada um com oito horas. Se fizermos uma conta rápida: 60 peças por minuto, multiplicado por 3 turnos, multiplicado por 7 horas cada, isso dá um volume de produção diário de 75.600 peças, esse cenário muda quando ocorreu um setup, que historicamente tem uma duração média de 7 horas, ou seja um turno inteiro com a linha parada por causa do setup. Observando o cenário do mercado e a necessidade da empresa em aumentar sua produtividade, sem elevar seus custos com a aquisição de novos equipamentos, o projeto foi lançado com o intuito de identificar o porquê de o tempo de setup ser tão elevado. Seguindo uma sequência definida, é importante cumprir as metas estabelecidas dentro do projeto.

Projeto: Redução do tempo de Setup em uma linha de produção de perfumes.

Declaração do Problema: A linha PKB2 apresenta um alto tempo de setup, o que impacta no seu volume de produção e eficiência, já que essa fica parada por horas, deixando de produzir e colocando em risco o atendimento do consumidor final.

Definição do Defeito: Durante o setup a linha chega a ficar parada em média 7 horas, o que resulta em uma perda de 25.200 peças, pensando que essa linha chega a realizar em um mês cerca de 20 setups, o que gera uma perda de 504.000 peças mês; em um ano, seguindo esse cenário, a perda passa a ser de 6.048.000 de peças. Com base no acumulado no período de quatro meses a perda por setup foi de 76 horas (conforme destacado na figura 6).

Objetivo/Meta: Aumentar o índice de disponibilidade, com a redução das horas paradas por setup na linha PKB2, para assim atender o pico de demanda e padronizar os conceitos e conhecimentos para a equipe de operação da PKB2. A meta é reduzir em 30% o tempo de setup, transformando em horas, teremos um ganho de 2 horas e 50 minutos.

Benefícios: O atendimento da demanda da linha sem a necessidade de fazer horas extras, a certeza do atendimento da demanda, otimização da mão de obra, aumento no volume de produção da linha. O benefício esperado em valor: R\$ 16.104,88 por mês.

Tarefa 1 - Coleta de dados

Com a equipe do projeto definida e a meta a ser atingida no final do projeto, iniciou-se a fase de coleta de dados, com o objetivo de entender a causa raiz do problema, utilizamos as ferramentas da qualidade mencionadas nos tópicos 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 e 3.1.4, para assim entender os reais problemas como tratá-los, levantar as ações e as melhorias do projeto. Foi feito o levantamento com base no sistema de coleta de dados conforme figura 6, dos últimos 4 meses da linha, para identificar o tempo real gasto no setup.

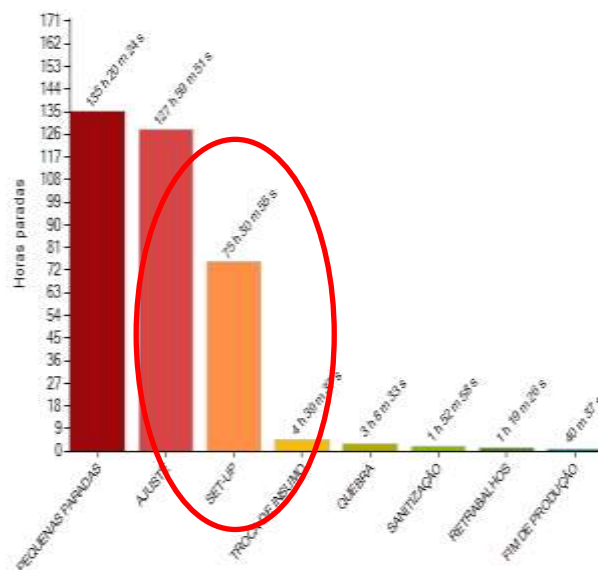


Figura 6: Gráfico do sistema de dados (Pareto)

Tarefa 2: Definir o melhor padrão de setup

Foi realizada a filmagem do setup, onde se pode observar a falta de um padrão de atividades, falta de ferramentas adequadas, falta de conhecimento dos executores do setup, dificuldade para o manuseio dos ferramentais e ferramentas, falta de um padrão de pessoas necessárias para executar o setup. Esse setup foi filmado e cronometrado para posteriormente com toda a equipe do projeto reunida, observar as oportunidades de melhoria, esse setup teve uma duração de 6 horas 35 minutos. Feita a análise das filmagens do setup assistido, uma coisa chamou a atenção de todos ali presentes, a falta de um padrão de atividades, um passo a passo de como realizar o setup de maneira eficiente e rápida. Dessa forma foi definido que a primeira ação a ser tomada seria a construção de um padrão de atividades de setup, um documento explicando e demonstrando como realizar cada atividade e o tempo padrão de cada uma. Esse documento foi elaborado juntamente com todos da equipe do projeto, para que se pudesse olhar o setup sob diversos pontos de vista: o olhar do operador, de um mecânico e de um engenheiro, conforme a figura 7.

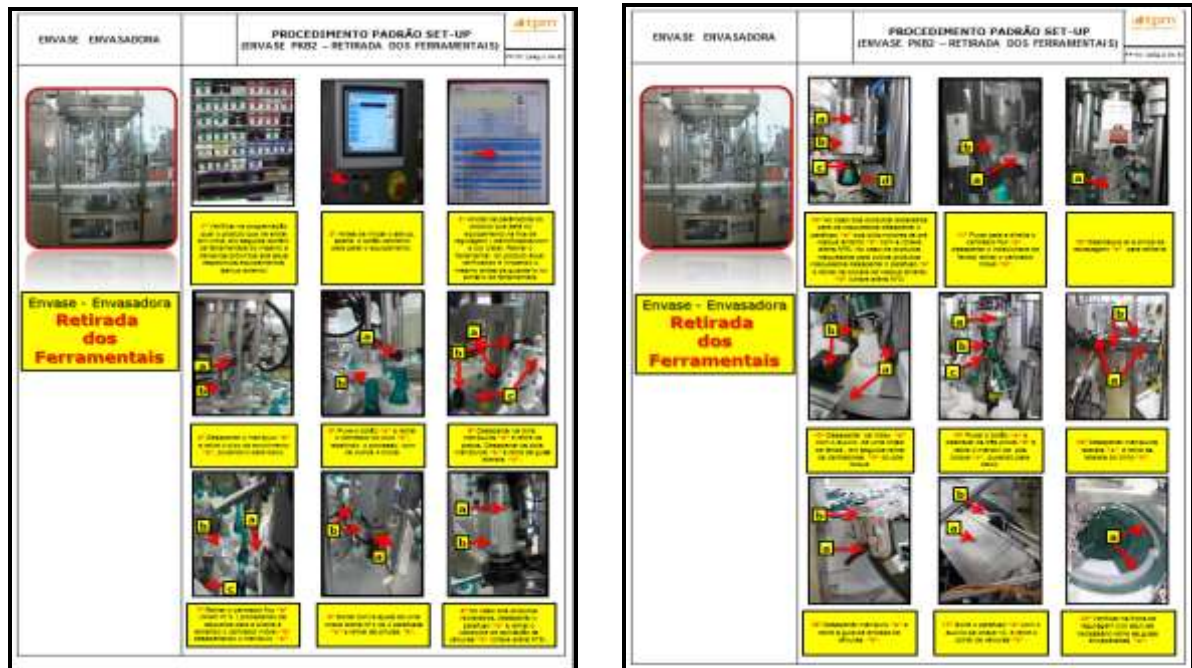


Figura 7: Padrão de Setup – Passo a passo das atividades

Tarefa 3: Treinamento dos operadores

Ao finalizar a criação dos procedimentos de setup, o próximo passo foi treinar os operadores seguindo esses procedimentos, para assim verificar as dúvidas e dificuldades que iriam surgir. Esse treinamento foi elaborado e ministrado pela equipe de manutenção de maneira que os operadores estivessem após os treinamentos aptos a realizar e treinar outras pessoas.

Tarefa 4: Melhorias identificadas

Nessa etapa do projeto, teve início as discussões sobre as melhorias que seriam benéficas para a redução do tempo do setup, levando em conta o tempo necessário para a confecção, instalação da melhoria e o seu custo. Essa etapa foi de extrema importância para o projeto, pois nela tínhamos as seguintes questões: A melhoria tem que de fato trazer um resultado plausível? Ela será confeccionada e instalada sem ultrapassar o cronograma do projeto? E por fim, o custo versus benefício?

Implantação das melhorias:

Os ferramentais de setup da linha não eram demarcados ou discriminados, de forma que dificultava a execução do setup, pois os colaboradores não sabiam identificar a qual produto ou local no equipamento pertenciam as peças. Após a demarcação dos ferramentais como demonstra a figura a 8 esse tempo que era desperdiçado passou a ser utilizado em outras atividades.



Figura 8: Demarcação dos ferramentais

A linha tinha um serio problema com o emprestimo de ferramentais e o sumiço dos mesmo, por esse motivo foi confeccionado um caderno demonstrado na figura 9 no qual e descriminado o ferramental que esta sendo emprestado, quem o esta emprestanto e para quem, o status da condição que o ferramental esta sendo entregue, a data do emprestimo e a data da entrega, quem o devolveu para linha e as condições que o ferramental esta sendo devolvido. Dessa forma foi possivel melhorar o controle e o cuidado com os ferramentais.

A linha tinha apenas uma caixa de ferramentas para a execução do setup, por esse motivo muitas vezes as pessoas responsáveis pela realização do setup ficavam ociosas aguardando até que um outro colaborador que estava executando o setup em outro equipamento terminasse de utilizar uma determinada ferramenta e passasse para outra pessoa dar sequência ao setup. Foi realizada a compra de quatro maletas de ferramentas, com todas as ferramentas necessárias para a execução do setup em cada equipamento, como demonstra a figura 11.



Figura 11: Maletas de ferramentas para execução do setup

Foi estabelecido um documento com todas as atividades que deveriam ser executadas antecedendo o setup, para que quando o mesmo fosse ter início, não se perdesse tempo com atividades que poderiam seguramente ser realizadas antes do início do setup, dessa maneira ganhamos mais tempo para realização de outras atividades, a imagem 12 cita as atividades desse setup externo.

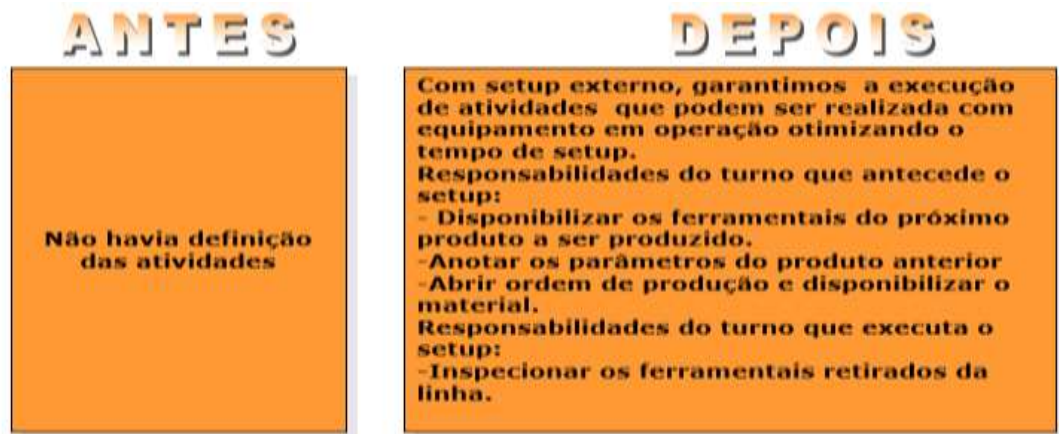


Figura 12: Padronização das atividades do setup externo

Tarefa 5: Monitoramento dos resultados das ações e melhorias

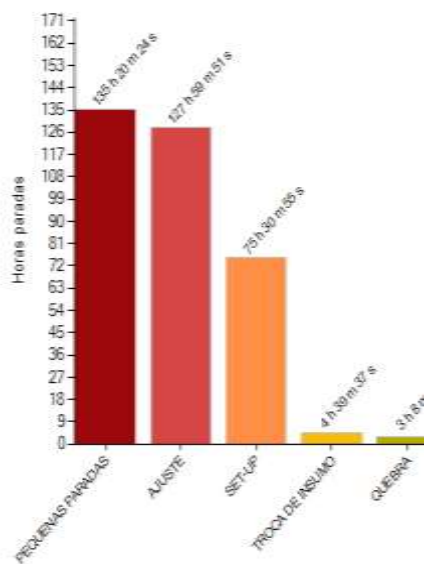
Depois que todas as ações e melhorias propostas pelo projeto foram colocadas em prática, por alguns meses passamos a monitorar os resultados por meio de relatórios e gráficos acompanhamos a evolução e observamos as dificuldades durante o processo, analisamos também o ganho para a linha e a fábrica, que foi bem expressivo, pois houve uma redução de horas extras devido ao aumento de produção da linha, reduziu-se também os retrabalhos, a eficiência da linha aumentou significativamente, as pessoas se desenvolveram. Conclui-se que a aplicação da metodologia Kaizen em conjunto com as ferramentas de qualidade utilizadas e as melhorias aplicadas, possibilitaram enxergar com clareza os problemas e os pontos críticos para iniciar o projeto de redução do tempo de setup. Abaixo seguem alguns ganhos com a conclusão do projeto: após o fechamento, passamos a executar os setups com um tempo real médio de 4 horas e 30 minutos, ou seja, a disponibilidade da linha aumentou em 36%. Antes do projeto a linha perdia um turno de 7 horas, realizando o setup; hoje mesmo com a ocorrência de um setup o turno ainda produz um volume de 9.000 unidades, demonstrando em valores o produto carro-chefe dessa linha tem um custo de venda de R\$ 95,00; fazendo uma conta rápida 9.000 unidades, cada uma vendida a R\$ 95,00, isso gera uma receita de R\$ 855.000,00, um valor muito expressivo para a Companhia. Um dos gráficos utilizados para medir o tempo de Setup foi o gráfico de farol, que demonstra se o

setup está dentro da meta ou fora, quando ele está fora é necessário que se faça uma análise de tudo aquilo que provocou esse desvio.

3.3 Evolução do Projeto

Conforme a meta proposta no projeto, obtivemos a redução de 30% do tempo de setup. O tempo antes do projeto era 75 horas 30 minutos, após a implantação, esse tempo caiu para 51 horas 9 minutos, conforme a figura 13.

Antes do Projeto



Depois do Projeto

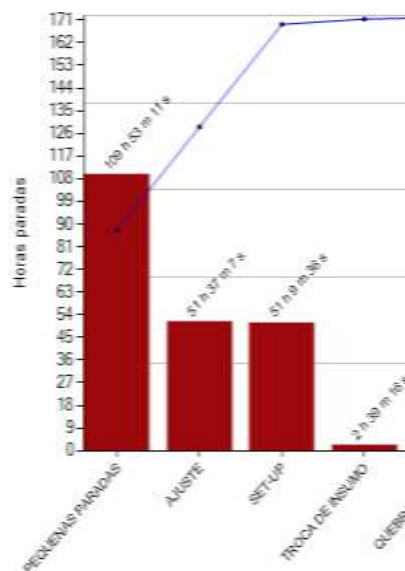


Figura 13: Gráficos do coletor Prodwin

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos grandes desafios das corporações hoje em dia é se manterem cada vez mais competitivos no mercado, mantendo seus processos cada vez mais enxutos, com foco na qualidade, aumento da produtividade e redução de desperdícios; a junção de todos esses fatores remete à empresa o aumento de seus lucros. Uma das melhores maneiras de se obter

tais índices é a utilização da ferramenta de melhoria contínua, dentre as várias ferramentas. O Kaizen se destaca por ser uma ferramenta que traz uma metodologia de solução de problemas, sem um alto investimento, mas que se mostre eficiente na resolução dos problemas.

Essa metodologia procura demonstrar que simples atitudes podem resultar em grandes resultados. Com a ajuda dessa ferramenta foi possível alcançarmos a meta desejada para o equipamento aqui estudado, melhorando sua produtividade e a sua performance, sempre com olhar voltado para a qualidade dos produtos, que é de fato o que torna uma empresa competitiva em relação a seus concorrentes. A ferramenta Kaizen seguida de forma disciplinada pode ser utilizada por qualquer empresa, seja ela de bens ou serviços. Este projeto veio a ser discutido pela necessidade de aumentar a produtividade da fábrica, para assim atendermos o aumento da demanda, sem que se fosse necessário a aquisição de novos equipamentos, o que implicaria em um alto investimento para a Companhia, com um retorno de médio a longo prazo, investimento esse que foi totalmente descartado pela cúpula da empresa, assim deu-se início de um projeto de aumentar a capacidade de produção de uma linha com uma grande variedade de produtos, olhando para os seus processos, avaliando-os e propondo melhorias.

Então foi dado início ao projeto na linha PKB2 que atendia todos esses requisitos e o seu GAP era o alto tempo de parada para Setup. Notou-se muita dificuldade durante a execução do projeto, tais como: problemas operacionais, documentação de linha sem padronização, falta de pessoas capacitadas e treinadas, falta de padronização de atividades, falta de ferramentas adequadas, não havia um padrão da quantidade de pessoas necessárias para realização do setup. Todos esses problemas foram estruturados e listados, conforme o grau de prioridade, foram solucionados dentro do projeto. Com a aplicação da Metodologia do Kaizen, concluímos o projeto, e o resultado foi o esperado como vimos nos dados do item 3.3 acima descrito, com a aplicação bem sucedida do projeto e o objetivo alcançado, foram realizados os devidos treinamentos como a padronização das atividades do passo a passo do Setup, treinamentos sobre a utilização das ferramentas para execução das atividades,

postergando a necessidade da compra de um novo equipamento, que sob a visão de negócio é um excelente resultado. Assim diminuimos custos fixos: com mão de obra para tripular um novo equipamento, energia, água, entre outros recursos necessários para a instalação de um novo equipamento. Por fim o projeto teve êxito e comprovamos que a ferramenta Kaizen é eficaz ao que se propõe, desde que bem aplicada e acompanhada em todos os pontos, com envolvimento e dedicação de todos direta ou indiretamente envolvidos no projeto, fica bem claro que antes de qualquer grande investimento temos que olhar para dentro da organização, fábrica ou linha de produção e buscar através de estudos, dados onde se encontram as oportunidades de melhoria, buscar assim uma solução assertiva para os problemas, tendo em mente que o investimento desnecessário com compra de novos equipamentos, contratações sem um estudo muito minucioso, pode ser o ponto de partida para o fracasso de uma organização, independente do segmento ou tamanho da mesma, na maioria dos casos percebe-se que pequenos investimentos têm que se tornar a primeira e melhor opção, porque o mercado oscila muito e ter equipamentos e pessoas com um alto tempo de ociosidade é sempre ruim para qualquer empresa ou negócio.

Como trabalhos futuros, sugerimos a aplicação dessa metodologia em outras linhas da fábrica para assim torná-la mais enxuta e competitiva.

REFERÊNCIAS

BARBOSA. (2016). Redução de Setup em uma célula de usinagem. Disponível em: <http://www.2blean.com.br/projeto-kaizen-de-reducao-de-setup-celula-de-usinagem/>. Último acesso 07/06/2016.

BARTZ. (2013). Análise de uma célula de usinagem. Disponível em (http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2013/analise_de_uma_celula.pdf) . Último acesso 07/06/2016.

DEMARTINI, ELEMAR, RAMOS (2011). Redução dos tempos de setup através dos conceitos de single minute exchange die (smed) [on line]. Disponível em:, http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_stp_135_861_17857.pdf. Último acesso: 02/06/2016.

FERRO, J.R. (2015). Empresas precisam cada vez de Kaizen [on line]. Disponível em: <http://epocanegocios.globo.com/Informacao/Visao/noticia/2015/02/empresas-precisam-cada-vez-mais-de-kaizen.html>. Último acesso: 02/06/2016.

KAIZEN. (2012). Instituto Kaizen [on line]. Disponível em: blog.br.kaizen.com/tag/setup/. Último acesso: 02/06/2016.

MIRANDA. (2011). Estudo de caso utilizando práticas de Smed (single minute exchange of die) objetivando aumentar a produtividade de uma máquina operatriz em uma indústria do setor metal mecânico. Disponível em: <http://www.uniseb.com.br/presencial/bibliotecatccdigital/anexo/b20c6d03-59a9-48bf-b432-f58b0795b4dd.pdf>. Último acesso: 02/06/2016.