

TOMADA DE DECISÃO PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE **SETUP** NA LINHA HS-3 DE UMA METALÚRGICA

**Curso Superior de Tecnologia em
Gestão da Produção Industrial
5º Período**

Orientadora

Profa. Ms. Rosilda do Rocio do Vale

Autores

Diogo Henrique Silva
Juliano Bueno da Silva

RESUMO

O presente estudo é uma pesquisa de campo realizada em uma metalúrgica, localizada na cidade de São José dos Pinhais no estado do Paraná, tendo como objetivo geral apresentar uma proposta para redução do tempo de setup na linha de produção HS-3, e como objetivos específicos: identificar as causas do problema, buscar alternativas de solução e propor um plano de ação para a redução do tempo de setup. A metodologia adotada para a identificação das causas foi a observação não participativa, Brainstorming, pesquisas documental, de internet, bibliográfica, entrevista informal, diagrama de Ishikawa e matriz de GUT. Para o levantamento de soluções foi realizado o brainstorming entre os pesquisadores e o coordenador de treinamentos, bem como o benchmarking realizado na linha HS-1 da própria empresa. Foram fundamentados os principais temas relacionados a setup. Através do brainstorming foram identificadas 16 causas, sendo priorizadas 5 por meio da matriz GUT e apresentado um plano de ação para cada uma delas, sugerindo-se: substituir os parafusos comuns por olhal e redução da quantidade de parafusos; criar operação padrão para realização do setup; fabricar suporte para base e batentes; identificar os dispositivos, e realizar treinamento para a operação padrão de setup. Fica sob a responsabilidade do gestor tomar a decisão de aplicar as ações apresentadas no plano de ação ou continuar com o problema do alto índice do tempo de setup, sendo que se aplicadas visa-se reduzir o tempo de setup na linha e alcançar os resultados que a empresa tem como meta.

Palavras-chave: 1 - Tomada de decisão. 2 - Produtividade. 3 - Manutenção preventiva. 4 - Setup.

1. INTRODUÇÃO

Diariamente milhares de decisões são tomadas dentro de uma organização, seja pelos seus administradores, seja por seus funcionários. Decisões essas que vão desde o mais trivial até escolhas que poderão afetar todo o andamento da organização, seu papel no mercado global, sua sobrevivência, expansão ou estagnação.

As decisões são tomadas por pessoas. Pessoas essas que são afetadas pelo meio onde vivem, por suas percepções, experiências e até mesmo por suas crenças, o que torna o processo em si extremamente delicado, pois não existe a “decisão perfeita”, o que há é a busca pela melhor alternativa, aquela que norteará a organização rumo ao sucesso (BERTONCINI, et. al. 2015).

Nesse cenário industrial na qual se busca agilidade no processo, o tema central deste trabalho é a tomada de decisão em uma empresa metalúrgica atuante no setor automotivo. O estudo apresentado é fundamentado em autores conceituados e referenciais, ligados à indústria, centrados no tema tomada de decisão. No decorrer deste trabalho são apresentadas estratégias para a melhor tomada de decisão.

1.2 CONTEXTO DA SITUAÇÃO NA EMPRESA

As informações a seguir foram obtidas através do site da empresa e da entrevista informal realizada no dia 9 de março de 2020 com o coordenador da área de treinamentos.

O grupo iniciou suas atividades em 1921 no Japão, sua história é muito parecida com a de outras grandes companhias japonesas da atualidade, crescimento contínuo, porém cadenciado, sendo o trabalho sempre norteado pela inovação, qualidade e criatividade.

Em 1958, inaugurou a primeira filial nos Estados Unidos, iniciando o processo de internacionalização da companhia e atualmente o grupo está presente em vários países das Américas, Ásia, Europa e Oceania e figura hoje entre os maiores e mais respeitados fabricantes de sistemas de direção, transmissões, rolamentos, ferramentais, máquinas e componentes eletrônicos. No Brasil as atividades iniciaram-se em 1998 e desde 2010 a empresa conta com uma planta em São José dos Pinhais (PR) com potencial de produção de 1,3 milhão de peças por ano. O Grupo possui aproximadamente 10.000 colaboradores, sendo que 400 desses estão no Brasil.

A realização desse trabalho acontece na linha de produção denominada HS-3, responsável pela produção de sistemas de direção elétrica para grandes e renomadas montadoras, com uma capacidade de produção de 438.000 direções ao ano, a linha é

composta por equipamentos de usinagem e montagem, a operação de montagem é executada por 8 operadores em tempo de ciclo de produção de 29 segundos e a linha de usinagem é executada com 4 operadores com um tempo de ciclo também de 29 segundos, operando em 2 turnos de produção de segunda a sexta-feira. Diante das informações obtidas foi identificado como problema na empresa o alto índice de tempo de setup na linha HS-3.

1.3. OBJETIVOS

Para o desenvolvimento desse trabalho definiu-se um objetivo geral e três específicos, indicados nos itens a seguir.

1.3.1 Objetivo Geral

Apresentar proposta de tomada de decisão para redução do tempo de setup da linha HS-3 na empresa.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) identificar as causas do problema;
- b) buscar alternativas de solução para o problema;
- c) propor um plano de solução para o problema.

1.4 JUSTIFICATIVA

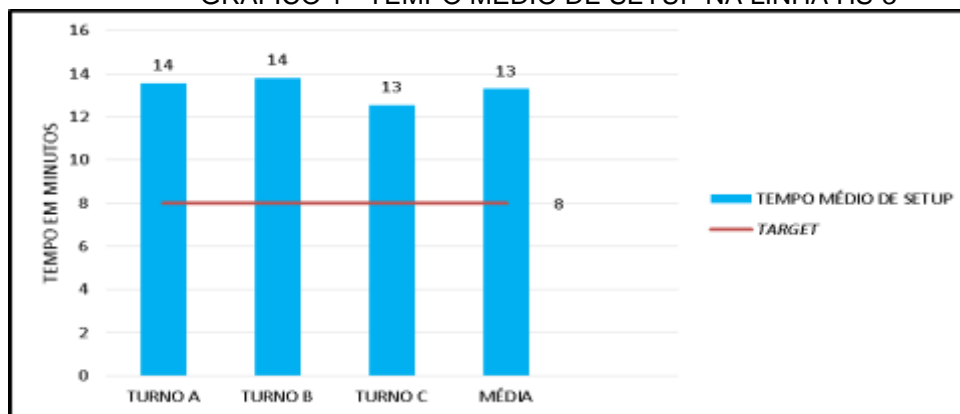
Durante visita acadêmica realizada no dia 9 de março na empresa, o coordenador da área de treinamentos, realizou a apresentação de todos os setores, linhas de produção, setor logístico, bem como dos equipamentos utilizados no processo de produção da empresa.

Iniciou-se a visita na área em que é realizado o treinamento dos colaboradores e no decorrer da visita, foram apresentados os demais setores da empresa.

Quando visitada a linha HS-3, foi realizado um brainstorming com os operadores para identificar um problema e foi sugerido pelo coordenador de treinamentos que o estudo fosse realizado nesta linha, visando a redução do tempo de setup da linha, pois foi relatado que acontece um número elevado e com tempos fora do que é esperado pela empresa, que tem como meta definida 8 minutos.

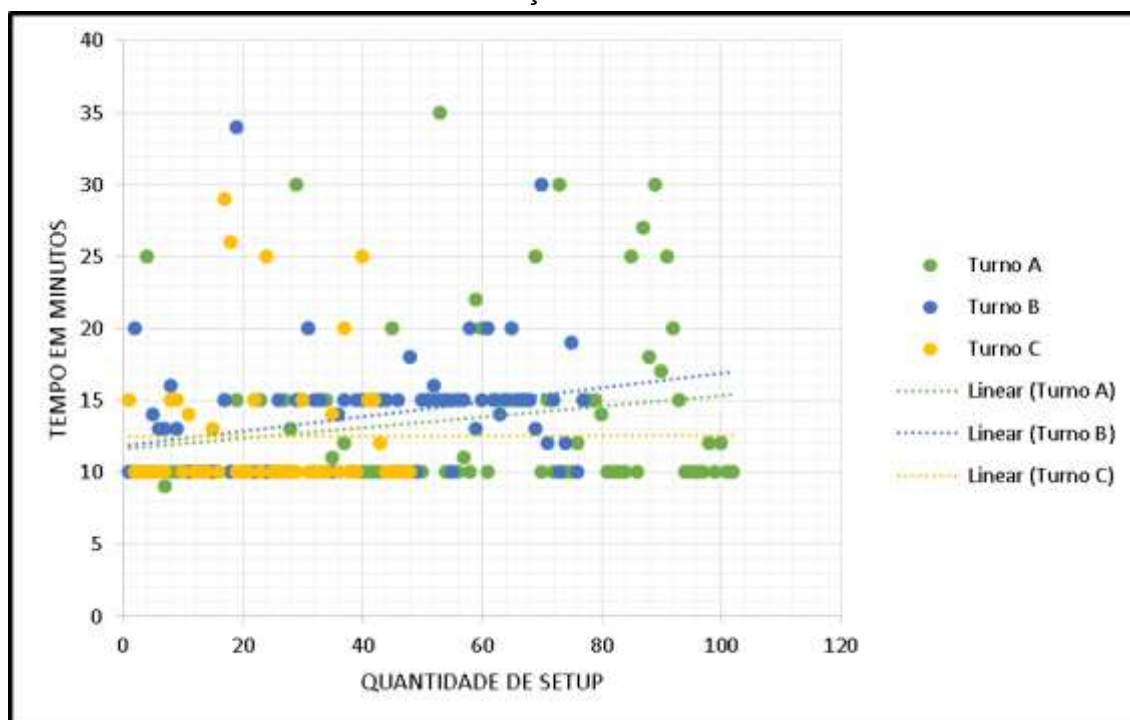
Para justificar a existência do problema utilizou-se dados coletados pela empresa do tempo de realização do setup dos meses de outubro, novembro e dezembro de 2019, sendo que neste período foram realizados 227 setup, sendo que 102 foram no turno A, 77 no turno B e 48 no turno C com uma média de 13 minutos para os três turnos, conforme mostra no gráfico 1.

GRÁFICO 1 - TEMPO MÉDIO DE SETUP NA LINHA HS-3



FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2020)

Pode-se observar a variação no tempo de Setup, quando ocorre a troca dos dispositivos de fixação da base e ajustes da máquina para a entrada do novo produto, porém nem sempre ocorre da mesma maneira, de modo em que os ajustes e medições devem ser refeitos até que a máquina esteja corretamente ajustada, essa variação pode ocorrer de acordo com cada operador ou turno de trabalho no equipamento conforme observado na coleta de dados, mostrando uma tendência de aumento e variação no tempo de realização do setup, na qual o menor tempo realizado foi de 10 minutos e o maior tempo foi de 35 minutos, realizado pelo turno A, conforme mostrado no gráfico 2.

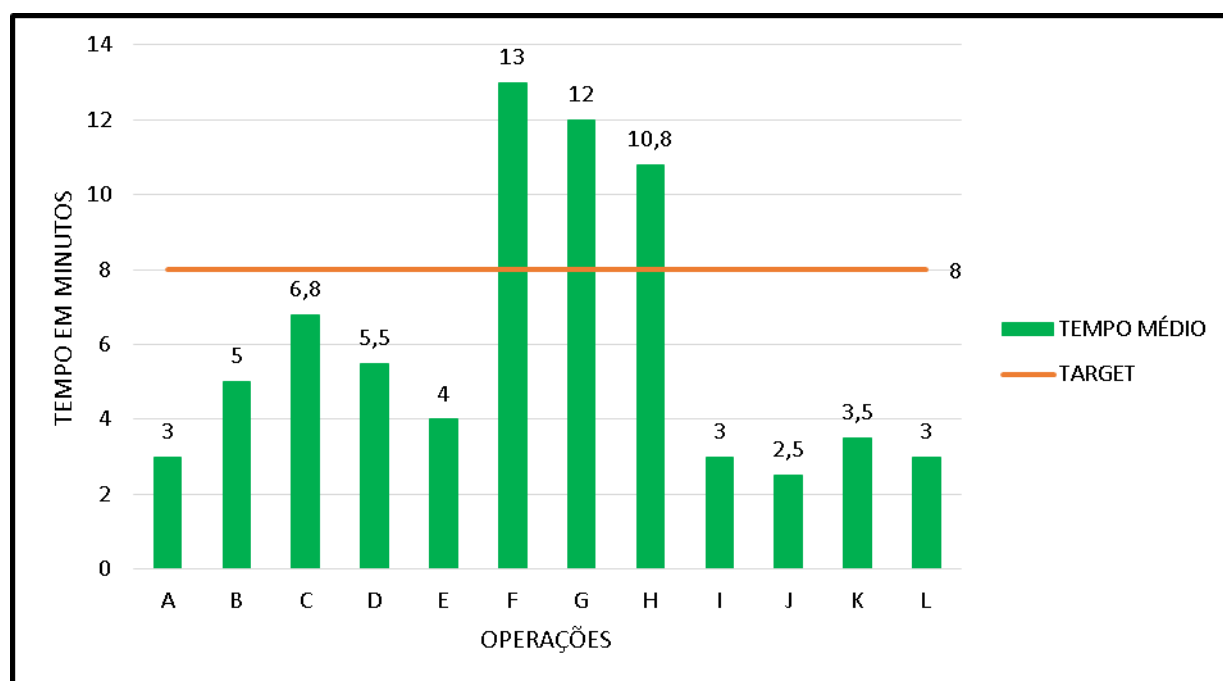
GRÁFICO 1 - VARIAÇÃO NO TEMPO DE *SETUP*

FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2020)

A linha HS-3 produz dois produtos diferentes que são as peças de duas montadoras distintas, as quais possuem diferenças no encaixe, as quais ao serem colocadas no dispositivo, apresenta a primeira grande diferença que é o encaixe do lado da válvula, na qual é preciso trocar a base de acordo com o produto, sendo que a segunda diferença é o suporte do tubo cilíndrico, que também precisa ser trocado, pois o diâmetro da peça de uma das montadoras é diferente do diâmetro da outra montadora, outra grande diferença é o comprimento e a configuração das peças, na qual é preciso trocar os batentes que limitam a peça durante o teste rotacional.

Porém, se o tempo de setup em média é de 13 minutos, realizou-se uma análise para descobrir qual operação apresenta o maior tempo de setup, nesta análise, pode-se observar no gráfico 3 que as operações F, G e H tiveram o maior tempo sendo, respectivamente, 13 min.; 12 min.; 10,8 min. Assim definiu-se como meta, reduzir o tempo de setup abaixo ou igual ao objetivo definido pela empresa que é de 8 minutos, conforme mostrado no gráfico 3.

GRÁFICO 3 - TEMPO MÉDIO DE SETUP POR OPERAÇÃO



FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2020)

A partir das informações obtidas na empresa justifica-se a elaboração deste estudo que tem como objetivo apresentar uma proposta de tomada de decisão visando a redução do tempo de setup na linha HS-3, pois na medida que se reduz o tempo de setup aumenta-se a produtividade.

2. DESENVOLVIMENTO

Nesta etapa do trabalho são apresentados: a metodologia, a fundamentação teórica, as causas do problema e o plano de ação para solucionar as causas priorizadas.

2.1 METODOLOGIA

O presente estudo é uma pesquisa de campo que possui uma característica própria, que de acordo com Mattar (2008) nada mais é que uma experiência de conhecimento teórico e prático, podendo ser realizada através de coleta de dados ou por meios de observação, sendo necessária a discussão dos dados após coletas. Já para Fachin (2006) a pesquisa de campo é uma pesquisa social para identificar um problema e se investigar por meios de métodos e técnicas específicas.

No dia 9 de março foi realizada uma visita acadêmica na empresa, quando foi possível conhecer os setores, administrativo, de produção e logístico.

Os métodos e técnicas utilizados para identificar as causas do problema foram: a pesquisa de campo, a observação não participativa, a entrevista informal, o *brainstorming*, as pesquisas documental, bibliográfica e de internet, o diagrama de causa e efeito “Ishikawa” e a matriz GUT.

A observação não participativa é uma observação em que o observador não se integra ao grupo observado, é utilizada sempre quando o pesquisador observa os fatos, mas não participa deles, fazendo o papel de telespectador em um caráter sistemático (WAGNER, 2011). De acordo com Cervo (2007) a observação não participativa é quando o pesquisador define que irá manter-se na posição de expectador, e não se envolve. No presente estudo a observação não participativa ocorreu pelo fato que nenhum dos membros da equipe pesquisa fazem parte do quadro de colaboradores da empresa em estudo.

Para Marsahll Junior (2010) o *brainstorming* é uma técnica de dinâmica em grupo para explorar a potencialidade criativa do indivíduo, muito utilizada em áreas de relações humanas, publicidade e propaganda e também muito difundida em outras áreas. Para Daychoum (2018) o *Brainstorming* é uma atividade que explora o potencial de criatividade das pessoas, o autor cita que o *Brainstorming* é uma ferramenta eficaz quando há necessidade de respostas rápidas e muito útil para identificação de riscos, utilizando parte dos membros da equipe de projetos ou especialistas no assunto, o qual pode ser utilizado também em estudos de casos, resolvendo problemas, causas e soluções, e ainda ser direcionado para criação ou inovações de novos produtos.

O “Brainstorming” ou tempestade de ideias foi realizado no dia 9 de março de 2020 quando foi realizada a visita na empresa, foi entre os integrantes da equipe de pesquisa, o coordenador de treinamentos e um líder de produção da linha HS-3, aconteceu no ambiente produtivo sendo possível levantar as possíveis causas do problema abordado, a mesma técnica também foi utilizada para buscar as alternativas de solução para elaborar o plano de ação para as causas priorizadas.

A pesquisa documental é um tipo de pesquisa que se vale de diversos recursos para a sua elaboração, tais como relatórios, boletins, comunicação, editoriais, leis, atas, relatos de pesquisas etc. (GIL, 2010). A pesquisa documental é utilizada em diversos aspectos sociais, consiste do estudo de informações que permite ampliar o conhecimento sobre determinadas questões. Por ter origem em diversos tipos de documentos, acaba se tornando simples a sua elaboração. Uma de suas vantagens é o custo baixo comparado a outros tipos de pesquisas já que o pesquisador terá diversos meios de coletas de dados (FACHIN, 2006). Neste estudo utilizou-se a pesquisa documental por meio de documentos fornecidos pela empresa, para coletar os dados numéricos referentes a quantidade de *setup* realizados na linha de produção e tempo de duração de cada um.

A pesquisa de internet é caracterizada pelos “mecanismos de busca que são sistemas baseados no uso exclusivo de programas de computador para a indexação das páginas da Web. Nesses mecanismos, a pesquisa é feita por palavras-chave” (GIL, 2010, p. 57). A Internet é uma fonte de avanços e de problemas, podemos encontrar o que buscamos, e também o que não desejamos. A facilidade traz também a multiplicidade de fontes diferentes, de graus de confiabilidade diferentes, de visões de mundo contraditórias. É difícil selecionar, avaliar e contextualizar tudo o que acessamos (MORAN, 2011). Por intermédio da internet foi mantido contato com a empresa para sanar todas as dúvidas, também foi acessado o site da empresa para obter a história da organização, sua logo marca, o também o “Google Maps” para indicar sua localização, também para pesquisa artigos científicos que foram utilizados artigos para fundamentação do trabalho.

A pesquisa bibliográfica é o início do trabalho científico ou acadêmico, ela serve para que o sujeito da pesquisa não cometa erros e repetições inúteis e tem o objetivo de reunir informações e dados que sirvam de base para a construção de um determinado tema. Através dela tem-se acesso a um sistema de ideias, que possibilita outras formas de conhecimento tais como livros, revistas, internet, entre outros (CANDIOTTO, CANDIOTTO & BASTOS, 2011). Segundo GIL (2010) a pesquisa bibliográfica é realizada através da análise e coleta de informações com base em um material já publicado como

livros, revistas, jornais, teses, entre outros. Sua principal vantagem é uma cobertura mais ampla do que pesquisar diretamente. Para fundamentar o trabalho utilizou-se a pesquisa bibliográfica, pois foram utilizados livros e artigos para aprimorar o conhecimento sobre o problema encontrado.

Segundo Gil (2011) a entrevista informal é pouca utilizada pelos pesquisadores, e só é diferenciada da simples conversação pelo fato de ajudar na coleta de dados e informações básicas. É recomendada para a abordagem nos estudos exploratórios para oferecer uma visão aproximada do problema pesquisado. Por meio da entrevista informal se obtém dados específicos e até mesmo uma visão geral do problema ou assunto pesquisado, sendo mais usada em estudos exploratórios. Para Lakatos e Marconi (2010) na entrevista informal o pesquisador tem a liberdade para conduzir a entrevista em qualquer direção que considere adequada.

Durante a visita acadêmica, no momento da apresentação da empresa e durante todo o percurso percorrido em seu interior, foi realizado uma entrevista informal com o coordenador responsável pela área de treinamento, não tendo um roteiro definido, e foram relatadas algumas dificuldades referentes a linha de produção que está sendo abordada neste estudo.

O diagrama de Ishikawa, diagrama de causa e efeito, ou espinha de peixe é definido como uma ferramenta à qual é aplicada para representação das possíveis causas que são investigadas para possibilitar a identificação do efeito destas causas. As causas são agrupadas por categorias e semelhanças percebidas durante o processo (MARSAHLL JUNIOR, 2010).

Segundo Santos (2011) por meio do diagrama de Ishikawa pode-se classificar os fatores causas nas categorias 6Ms, da seguinte forma: Material, que é referente a matéria-prima e outros insumos físicos necessários a realização do produto/serviço; com relação ao Método, ele refere-se a tudo que seja pertinente ao como fazer, normas e conduta de trabalho; a Mão de obra, diz respeito ao pessoal, treinamento, competências, remuneração, motivação, harmonia da equipe, dentre outros; em meio ambiente, envolve os aparatos físicos tangíveis tais como a iluminação, ventilação, poluições (sonora, visual, ambiental) e layout; Máquinas, refere-se a todo e qualquer equipamento destinado ao processo produtivo, se está ou não obsoleto, condições de manutenção, capacidade de utilização (sub ou super.), distribuição e operação; Metrologia, é todo o conjunto de medidas necessárias ao controle de processo produtivo e incorporadas ao bem ou serviço, aferição (meios e formas) e vinculação a padrões regionais ou internacionais.

O diagrama de Ishikawa simplifica processos considerados complexos dividindo-os em processos mais simples e, portanto, mais controláveis (TUBINO, 2000). Neste trabalho utilizou-se o diagrama de Ishikawa para categorizar as causas do alto tempo de setup de acordo com os 6 Ms.

A Matriz GUT é uma ferramenta de gestão proposta por Charles H. Kepner e Benjamin B. T Regoe em 1981, para priorização de resolução de problemas, tomadas de decisões estratégicas, planejamento mais assertivos, tendo como objetivo classificar a importância dos problemas apresentado através dos atributos de gravidade, urgência e tendência (SELEME, STADLER 2010).

A gravidade do problema é analisada levando-se em consideração qual a intensidade de impacto esse problema vai causar se não for resolvido, sendo feito a avaliação de acordo com os critérios de avaliação da gravidade, que são pontuados da seguinte forma: 1 sem gravidade, 2 pouco grave, 3 grave, 4 muito grave e 5 extremamente grave (SELEME, STADLER 2010).

A urgência é analisada através do tempo que pode levar para resolver o problema, e os critérios que são utilizados para resolução são: 1 pode esperar, 2 pouco urgente, 3 urgente, merece atenção a curto prazo, 4 muito urgente e 5 necessita de ação imediata (SELEME, STADLER 2010).

A tendência é avaliada pela evolução do problema se pode piorar com rapidez ou de forma lenta, sendo utilizados os critérios: 1 não irá mudar, 2 irá piorar a longo prazo, 3 irá piorar a médio prazo, 4 irá piorar a curto prazo e 5 irá piorar rapidamente (SELEME, STADLER 2010).

Através da análise realizada pela Matriz GUT, permite-se um direcionamento para tomada de decisão e potencialização da solução a ser estabelecida (SELEME, STADLER 2010). O quadro 1 demonstra os critérios para utilização da Matriz de GUT.

QUADRO 1 - VALORES DA MATRIZ GUT

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
5	extremamente grave	precisa de ação imediata	irá piorar rapidamente
4	muito grave	muito urgente	irá piorar a longo prazo
3	grave	urgente, merece atenção no curto prazo	irá piorar a médio prazo
2	pouco grave	pouco urgente	irá piorar a curto prazo
1	sem gravidade	pode esperar	não irá mudar

FONTE: SELEME E STADLER (2010)

Essa ferramenta foi utilizada para a priorização das causas, apresentando-as e separando-as por grau de prioridade.

O método utilizado para buscar alternativas para solucionar as causas priorizadas foi, o *brainstorming*, já fundamentado, o qual foi realizado com o coordenador de treinamentos e o líder da linha HS-3, também utilizou-se a técnica do *benchmarking* que para Pereira (2017) tem como objetivo permitir que outras empresas aprendam com as suas experiências, ajudando a analisar seus próprios erros no desempenho em relação a concorrência e também identificando as empresas que já estão em níveis mais altos, podendo estudá-las para obter o conhecimento necessário e aplicar as melhorias em sua empresa.

Segundo Lopes, Pontes e Albertin (2017, p. 28) “*Benchmarking* é a medição contínua dos produtos, serviços, processos e práticas da empresa em relação aos padrões dos melhores concorrentes e outras empresas reconhecidas como líderes”.

No presente estudo o Benchmarking foi realizado na linha HS-1 da própria empresa para conhecer as ações realizadas na linha que apresentaram excelentes resultados e que sejam possíveis de serem aplicadas na linha em estudo, as quais serão apresentadas no plano de ação.

Para elaborar o plano de ação foi utilizado o 5W2H, que de acordo com Rez (2016) o 5W2H surgiu como uma ferramenta de gestão que visa facilitar esse processo de elaboração de um projeto. Através de um sistema de checklist de fácil entendimento, a ferramenta explora as principais questões que envolvem o processo e garante uma visão controlada e planejada do projeto (REZ, 2016).

Seleme e Staldler (2010) dizem que a ferramenta 5W2H é aplicada como método para a detecção das falhas que de certa forma, dificultam a conclusão correta de um determinado processo, ela utiliza perguntas específicas, essas perguntas criam respostas, a fim de esclarecer e estruturar as ideias para resolução do problema.

De acordo com Seleme e Staldler (2010) a expressão “5W2H” nada mais é do que uma referência às questões básicas da língua inglesa, os “5W” referem-se ao “What?” (o quê?), “When?” (quando?), “Who?” (quem?), “Where?” (onde?) e “Why?” (por que?), enquanto o “2H” inclui “How?” (como?) e “How much?” (quanto custa?), sendo que ao realizar essas perguntas, não se tem a indicação exata das falhas, mas sim uma explanação para uma verificação mais apurada. Essas interrogações são as perguntas essenciais para a elaboração do projeto empresarial e, por isso, as empresas se destacam ao utilizar essa ferramenta de gestão (SELEME, STADLER, 2010). O quadro 2 mostra a estrutura de um quadro do 5W2H.

QUADRO 2 - EXEMPLO QUADRO 5W2H

Objetivos		Tema que originou o Plano de Ação 5W2H. Pode ser um problema a ser tratado, uma meta, um projeto de melhoria.
Passo		Detalhes
1	What – O que faremos?	Aqui aparecem as ações necessárias ao tema.
2	Why – Por que fazer?	Aqui informamos os motivos que justificaram essas ações.
3	Where – Onde faremos	Aqui informamos os locais afetados por essas ações.
4	Who – Quem fará?	Muito importante – Atribuir (determinar) os responsáveis para cada ação
5	When – Quando faremos?	Também importante – Definir prazos para o cumprimento de cada etapa do projeto, para cada ação.
1	How – Como faremos?	Cada ação pede um método de trabalho, uma descrição de como podem ser atingidos os objetivos pretendidos.
2	How much – Quanto vai custar?	Uma definição de orçamento é necessária, pois sem saber se o projeto é viável economicamente ou não, nem dá para começar. Se a definição do projeto não der para apresentar este orçamento, ele deve ser levantado o mais rápido possível e apresentado para aprovação antes do início dos trabalhos.

Fonte: Seleme, Stadler (2010)

O 5W2H foi utilizado para elaborar o plano de ação, sendo todas as questões respondidas de acordo com cada causa para a equipe se guiar em busca de solucionar cada uma das causas priorizadas, e assim elaborando o plano de ação para cada uma delas.

2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta etapa do trabalho destina-se a fundamentação teórica dos principais itens relacionados com o tema da proposta de tomada de decisão para redução do tempo de setup da linha HS-3 na empresa.

2.2.1 Tomada de Decisão

Para Oliveira (2004) a tomada de decisão é a transformação das informações em ações realizadas. Os estímulos fazem com que os gestores busquem meios para estruturar um plano de ação adequado ao perfil da empresa, com o objetivo de alcançar a resolução ideal do problema.

De acordo com Oliveira (2004) tomar decisões racionais e não racionais concebe um processo que evolui durante o tempo, onde ocorrem tomadas de decisões conscientes daquilo que pode estar acontecendo, pois decisões tomadas por impulso que podem ocasionar sucesso ou não, e também tomadas raivosas que normalmente não estão preocupadas com o resultado da decisão.

De acordo com Lousada e Valentim (2011) o processo decisório organizacional consiste na adoção de um modelo de decisão que permita aos gestores o entendimento da estrutura organizacional e das relações dos processos desenvolvidos nesse ambiente.

Desta maneira, este modelo tem o objetivo de gerar informações que subsidiem decisões de gestão, ou seja, decisões para as ações da organização.

O processo de decisão é intuitivo quando se considera problemas com um único critério, já que a única decisão necessária é a escolha da alternativa de maior preferência. De outra forma, quando a situação avaliada traz diversas medidas, conflitos como o peso de cada critério e divergências entre as opções, tornam a busca pelo resultado final um pouco mais difícil, necessitando o apoio de alguns métodos (TZENG; HUANG, 2011).

Quando se refere a questão produtiva, a conectividade e comunicação entre maquinários e equipamentos no processo produtivo são essenciais para o controle da produção e a partir disto tomar as decisões devidas em relação ao cenário do que está ocorrendo, causando grandes benefícios se tomado a decisão correta. (PEREIRA; SIMONETTO, 2018).

2.2.2 Gestão da Produção

O objetivo de se gerenciar a produção é alcançar a maior eficiência possível, ou seja, produzir maiores quantidades com a utilização de menos recursos possíveis. O processo de gestão de produção iniciou-se com os artesãos, que precisavam gerenciar os prazos de entrega e preços das suas encomendas (MARTINS, 2005).

Com a descoberta da máquina a vapor, em 1764, por James Watt, deu-se origem a Revolução Industrial, que se tratava da substituição da força humana por máquinas. A partir de então, surgiram as primeiras fábricas e houve a necessidade de se gerenciar a padronização de processos e produtos, elaboração de treinamentos, criação e gerenciamento de quadro de indicadores, gestão de técnicas de produção e de vendas, além do planejamento e controle financeiro (MARTINS, 2005).

Tal necessidade deu origem à escola Clássica da Administração, onde foi desenvolvida a Teoria da Administração Científica, liderada por Frederick Winslow Taylor (fim do século XIX), utilizada até os dias atuais, alterando apenas as técnicas utilizadas, para o alcance da eficiência dos processos, que é objetivo principal das organizações (WILLIAMS, 2017).

2.2.3. Movimentação e Manuseio

Segundo Seleme e Paula (2019) quando falamos de movimentação e manuseio entra-se nos princípios de armazenagem, tratando-se um dos elementos mais importantes em um projeto de armazenagem. Deve ser pensado e desenvolvido o layout e o sistema de movimentação e manuseio juntamente, para que as condições não venham gerar conflitos entre elas, portanto, com estes dois elementos totalmente integrados o objetivo é que o desempenho seja impulsionado ao máximo.

Segundo Gonçalves (2013) o manuseio de materiais envolve movimentar, armazenar e ter um controle sobre a cadeia de suprimentos. É um importante processo para o bom funcionamento de um armazém, conduzindo um fluxo e uma distribuição mais eficaz. O processo tem variedades quanto à equipamentos e sistemas de software que visam facilitar e auxiliar as atividades nos aspectos de alocação de bens, planejamento, fluxo e gestão dos processos, contribuindo desta forma na troca e fluxo de informações mais rápidas, identificação e rastreamento de materiais dentro do armazém, transmissões de separação de pedidos e também de entrega ao cliente. Essas renovações e alterações são o que fazem com que um centro logístico se destaque por seus serviços e atividades.

Para que tudo seja executado com sucesso, é essencial que todos tenham conhecimento do que é manuseio e movimentação de materiais. A organização também deve se impor e abordar os profissionais, pois as operações internas estão ligadas com vários stakeholders quando considerado os avanços e mudanças tecnológicas (GONÇALVES, 2013).

2.2.4. Produtividade

Para Campos (2004) produtividade significa produzir cada vez mais e melhor com cada vez menos. Ela representa o valor dos resultados (produtos e serviços) dividido pelo valor dos insumos (salários, custos dos equipamentos, matérias-primas etc.) utilizados. Portanto, a forma como os processos produtivos são gerenciados desempenha um papel fundamental na melhoria da produtividade, ou seja, há uma relação direta entre a gestão da produção e a produtividade

Para Maximiano (2005) eficácia indica que a organização alcança seus objetivos, enquanto eficiência aponta que a empresa utiliza os recursos produtivamente ou de maneira econômica. Quanto mais alto for o grau de produtividade ou de economia na utilização dos insumos, mais eficiente será.

2.2.5. Sistema Produtivo

Para se ter um sistema de produção robusto é necessário a integração entre os diversos setores da organização onde, busca-se entender e atender (sempre que possível) as necessidades dos clientes internos, o que contribui diretamente para a satisfação dos clientes externos (MARTINS, 2005). Em um ambiente mais integrado, cada colaborador preocupa-se com o alcance do objetivo final e não apenas com o resultado do setor em que atua, pois tem ciência do impacto da sua participação no resultado final (MARTINS, 2005). Essa preocupação dos colaboradores contribui para que se tenha um maior controle nos inputs, no processo de transformação e nos outputs e,

consequentemente obtêm-se menos desperdícios, maior produtividade, menor custo de fabricação, mais lucro e maior satisfação dos clientes (NEUMANN, 2013).

Em um ambiente de concorrência acirrada, faz-se necessário garantir a qualidade dos processos e produtos, afim de garantir a competitividade e sobrevivência da organização (NEUMANN, 2013).

Com o aumento da concorrência das tecnologias, cada vez mais as empresas precisam alcançar a máximas eficiências nos seus processos produtivos, para reduzir custos e desperdícios, aumentar a produtividade e garantir a qualidade dos produtos (NEUMANN, 2013).

De acordo com Neumann (2013) o processo produtivo é composto por três etapas:

- a) inputs: que são as entradas de recursos como (materiais, informações, mão de-obra, máquinas e etc.);
- b) processamento: transformação dos recursos para agregar valor ao produto(output);
- c) output: saídas de produtos com valor mais agregado e que podem ser disponibilizados aos clientes.

De acordo com Neumann (2013) os processos produtivos são classificados em:

- a) processo por projeto: caracterizado pelo baixo volume e alto grau de customização;
- b) processos de jobbing: mesma forma de processos por projetos, apresentam variedade alta e baixo volume;
- c) processos em lotes (bateladas): comumente confundido com jobbing, mas a diferença que é produção em lote não apresenta o mesmo grão de variedade;
- d) processos de produção em massa: caracterizado pelo alto volume de produção, porém com pequena variedade;
- e) processos contínuos: caracterizado por tecnologias relativamente inflexíveis, fluxo altamente previsíveis e operações 24 horas por dia (NEUMANN, 2013).

2.2.6. Padronização

Padronização é a forma de alinhar um produto ou trabalho seguindo um padrão que seja seguro e confiável para adquirir qualidade de maneira eficiente e segura, também atribui a estabilização dos processos contribuindo para que setores entrem em conjunto buscando uma forma de alinhamento adequado para benefício de todos (CASTIGLIONI E PIGOZZO, 2014).

Padronização é feita para agregar valor ao produto final buscando a satisfação dos clientes, ou seja, é uma base de apoio que auxiliar em uma maneira correta de seguir as normas gerando um conforto entre aqueles que a executam (CORRÊA, 2014).

2.2.7. Procedimento Operacional Padrão (POP)

O procedimento operacional padrão (POP) é um documento com o objetivo de obter informações para criar regras de operações do fluxo de peças nas fábricas, também mantém o processo funcionando para que não haja desvios nas atividades executadas a fim de manter um controle operacional, visa garantir a qualidade padronizada conforme planejado (CAMPOS, 2002).

De acordo com Campos (2002) o POP contém em sua descrição o apontamento da realização de tarefas para que, aqueles que a executam fiquem cientes do que vão utilizar no processo, e fica descrita da seguinte forma:

- a) quem é o responsável pela realização de determinada tarefa;
- b) qual ferramenta vai utilizar;
- c) como deve ocorrer cada etapa do processo;
- d) inspeção final da listagem dos materiais.

Esse procedimento é feito para manter um controle de fluxo de materiais conforme planejado, com intuito de evitar o desaparecimento de peças no setor (CAMPOS, 2002).

2.8.8. Tempo de Setup

Os estudos sobre o SETUP e a troca rápida de ferramentas (TRF), iniciaram devida uma análise da utilização de uma prensa, que por sinal houve uma perda enorme quando foram trocar suas matrizes, e, descobriram que ali não havia o parafuso específico para sua troca, logo surgiu o termo SETUP, sendo a redução do tempo gasto em SETUP condição necessária para diminuir o custo unitário de preparação e, tal redução é importante por três razões (HARMON & PERTERSON, 1991).

Setup é o intervalo existente entre o último produto bom confeccionado em um determinado lote e o primeiro produto bom do próximo lote, e a diminuição desse tempo tende a trazer benefícios significativos para a produtividade da empresa (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2002).

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002).

- a) o custo do setup é muito alto e os lotes de fabricação tendem a ser grandes, o que aumenta o investimento em estoques;
- b) são as técnicas mais simples de troca de ferramenta que diminuem a possibilidades de erros nas regulagens das máquinas;

c) com a redução do tempo de SETUP, aumentará o tempo de operação dos equipamentos.

De acordo com Harmon e Peterson (1991), com tudo isto se teve a ideia de ser divididas em grupos ou etapas de processos:

a) setup Interno: Este procedimento pode afirmar que é o maior custo, pois ele só é feito quando o equipamento está parado, ou seja, não está produzindo;

b) setup Externo: Este pode se dizer que é um procedimento com menor valor agregado, pois ele permite que o procedimento seja executado com o equipamento em movimento (HARMON & PERTERSON, 1991).

2.2.9. Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva realizada de forma periódica e planejada do parque de máquinas e equipamentos de uma empresa é essencial para prevenir possíveis interrupções nas linhas de produção, melhorar a qualidade do processo, minimizar custos ou reparos mais onerosos e reduzir os riscos de acidentes de trabalho. Dessa forma, a manutenção de equipamentos e máquinas pode ajudar na prevenção de acidentes, garantindo a confiabilidade e a segurança do local, além de garantir a produtividade e consequentemente a rentabilidade (JOB, 2019).

O plano de manutenção preventiva é um planejamento essencial para qualquer empresa que opte por utilizar a máquina, pois este visa evitar que o maquinário apresente mau funcionamento futuro e cause prejuízos com paralisações e desvios de fluxo das atividades da empresa. Por este motivo, o plano de manutenção preventiva deve ser desenvolvido por uma empresa especializada em conjunto com o cliente, equilibrando as recomendações de fluxo de trabalho com as condições de pagamento e melhores datas para assistência (JOB, 2019).

Muitos dos problemas que as máquinas apresentam poderiam ser evitados se as manutenções preventivas fossem levadas a sério, inclusive, no que se refere à redução do consumo e ao desempenho do equipamento. O intervalo de tempo para se fazer a manutenção preventiva varia de equipamento para equipamento. Mas na maioria dos casos, as preventivas devem ser feitas a cada 500 horas (WP ADMIN, 2018).

Segundo Wp Admin (2018) os itens a serem observados também variam de acordo com o equipamento, sendo o principal deles, no caso das máquinas à combustão, a troca de óleo e filtro, uma vez que a lubrificação do equipamento é de grande importância tanto para garantir a durabilidade das peças como para o bom funcionamento e consumo adequado da empilhadeira. Os principais benefícios da manutenção preventiva de acordo com Wp Admin (2018) são:

a) detectar possíveis falhas ainda não aparentes – que inclusive podem envolver a segurança das operações;

b) prolongar a vida útil das peças e do equipamento;

c) redução do consumo, uma vez que velas e filtros, por exemplo, vão refletir diretamente na economia.

d) Garantia de maior disponibilidade do equipamento – já que as manutenções corretivas demandam mais tempo e não são programadas (WP ADMIN, 2018, online).

2.2.10. Treinamento

É uma maneira utilizada pelas empresas para dar sustentabilidade as atividades realizadas por seus colaboradores, além de servir de base para que um líder consiga despertar nas equipes um bom desempenho no dia a dia. Para muitas empresas esse é um investimento que assegura bons resultados futuros, porém em outros casos há empresas que temem investir em treinamentos, pois carregam consigo o medo de esse investimento não valer a pena (LACOMBE, 2010).

O treinamento tem como objetivo manter todos atualizados e repassar conhecimento para aproximar setores a fim de evitar conflitos na empresa e ao mesmo tempo evitar péssimos resultados futuros ao longo do tempo (LACOMBE, 2010).

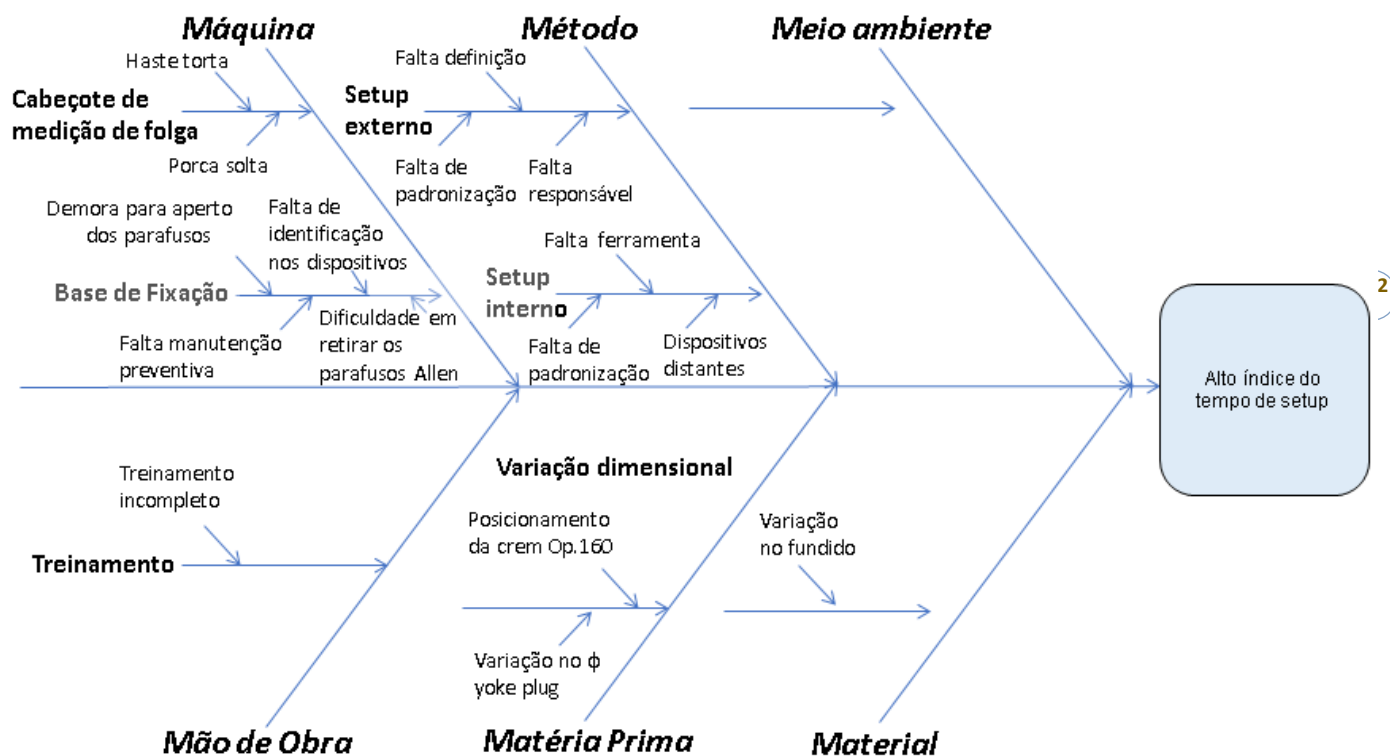
2.3 PROPOSTA DE TOMADA DE DECISÃO PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE SETUP DA LINHA HS-3 NA EMPRESA.

As informações apresentadas a seguir foram obtidas através da visita acadêmica realizada no dia 9 de março, por meio da entrevista informal com o coordenador da área de treinamentos, bem como a partir do brainstorming realizado entre a equipe de pesquisa, o coordenador de treinamentos e colaboradores da linha de produção. Sendo assim, foi possível levantar as principais causas que levam ao alto tempo de setup na linha de produção HS-3, a buscar alternativas de solução e elaborar o plano de ação.

2.3.1 Causas do Alto Tempo de Setup na Linha HS-3

Através do *brainstorming* foram identificadas 18 causas que direcionam para ao alto tempo de setup na linha de produção HS-3, que afeta diretamente a produtividade, as causas são demonstradas categorizadas no diagrama de Ishikawa de acordo com os 6Ms, conforme a figura 1.

FIGURA 1 – CAUSAS DO ALTO TEMPO DE SETUP LINHA HS-3



FONTE: AUTORES (2020)

Conforme observa-se na figura 1, que apenas na categoria meio ambiente não foram encontradas causas relacionadas ao problema.

Para priorizar as causas identificadas as quais foram apresentadas no diagrama de Ishikawa, foi utilizado a matriz GUT, conforme mostra a tabela 1.

TABELA 1 – CAUSAS PRIORIZADAS

CAUSAS	G	U	T	TOTAL
Demora para apertar os parafusos	5	5	5	125
Dificuldade em retirar os parafusos Allen	5	5	5	125
Falta padronização para o setup	4	5	5	100
Dispositivos distantes	4	5	5	100
Falta de identificação nos dispositivos	5	5	4	100
Falta padronização para o setup interno	4	5	5	100
Treinamento incompleto	4	4	5	80
Falta de definição do método a ser trabalhado	3	3	3	27
Falta ferramenta	3	3	3	27
Falta manutenção preventiva	3	2	3	18
Falta responsável	3	2	3	18
Haste torta	3	2	2	12
Porca solta	2	2	2	8
Posicionamento da crem Op.160	1	2	1	2
Variação no ϕ do yoke plug	2	1	1	2
Variação no fundido	1	1	1	1

FONTE: AUTORES (2020)

A matriz de GUT possibilitou priorizar em ordem de importância as causas relacionadas com o alto tempo de setup na linha HS-3 desta forma demonstrando as 7 principais causas que devem ser analisadas para elaboração de ações que são as que ficaram acima de 30 pontos, as quais são descritas a seguir.

No que refere-se as causas **dificuldade na retirada e aperto dos parafusos Allen**, a figura 2 demonstra o esquema de setup nas operações F e G, na qual devem-se retirar os batentes, retirar todos os 8 parafusos e retirar a base, recolocar os batentes, montar a base, reapertar todos os parafusos e substituir o cabeçote. Já na operação onde o líder faz o setup, ocorre da mesma maneira, também se retira os batentes, retiram-se os parafusos e substitui a base completa. No entanto além de substituí-la, a mesma deve ser ajustada, na qual ocorre a variação no tempo.

FIGURA 2 - PARAFUSOS E BASE

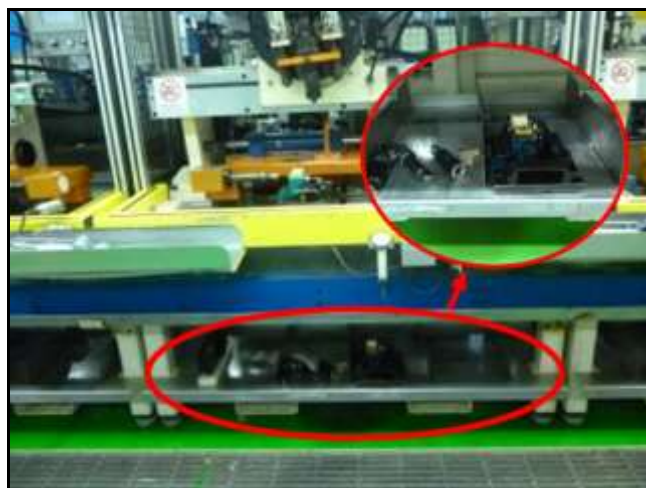


FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2020)

Com relação a causa **falta padronização para o setup interno e externo** ela ocorre pois atualmente na empresa não existe nenhuma documentação que demonstre como é realizada a operação de setup na linha, com isso os operadores sentem uma maior dificuldade para realização da operação. Essa falta de documentação faz com que cada operador ou turno de produção trabalhe de maneiras distintas, causando a variação no tempo de setup.

Dispositivos distantes é uma causa priorizada, pois cada produto produzido na linha HS-3 utiliza dispositivos de fixação diferentes para cada produto de acordo com cada montadora, com isso a linha possui dois jogos de dispositivos, mas a forma de armazenamento dificulta aos operadores a realização do setup, pois os mesmos ficam guardados embaixo das bancadas, fazendo com que o operador tenha que se abaixar para pegar, conseqüentemente levando um maior tempo, conforme mostrado na figura 3.

FIGURA 3 - LOCAL DE ARMAZENAMENTO DOS DISPOSITIVOS



FONTE: EMPRESA, ADAPTADO PELOS AUTORES (2020)

No que refere-se a causa **falta identificação nos dispositivos**, ela ocorre visto que os mesmos dispositivos relatos mostrados na figura 2 e 3 não possuem nenhum tipo de identificação, proporcionando dificuldades para os operadores saberem qual dispositivo utilizar no momento de realizar o setup, desta forma aumentando o tempo.

A causa **treinamento incompleto** foi priorizada, pois como na empresa não existe um documento que demonstre claramente como deve ser realizada a operação de setup, também não é realizado um treinamento aos operadores, específico para o setup, desta forma contribuindo para que cada operador, realize a operação da maneira que se tem maior facilidade.

2.3.2 Alternativas de Solução

As alternativas de solução foram obtidas no dia 09 de maio de 2020 por meio de um *Brainstorming* entre os integrantes da equipe de pesquisa, o coordenador de treinamentos e um técnico de processos, a reunião aconteceu a distância utilizando o aplicativo *Teams*, que por meio de vídeo chamada foi possível definir algumas alternativas de solução para as causas priorizada. Porém, as alternativas que sugerem substituir os parafusos comuns por olhal e redução da quantidade de parafusos, foram obtidas por

meio de *benchmarking* realizado na linha HS-1 da própria empresa com o técnico de processos, pois a mesma ação já foi implantada no ano de 2014 e apresentou resultados satisfatórios. Diante disso sugere-se que seja implantada também na linha HS-3

O Quadro 3 demonstra as alternativas de solução para as causas priorizadas na matriz de GUT para solução do alto tempo de setup na linha HS-3.

QUADRO 3 - ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

CAUSAS PRIORIZADAS	ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO
Demora em apertar os parafusos	Substituir os parafusos comuns por Olhal
Dificuldade em retirar o parafuso Allen	Reduzir a quantidade de parafusos
Falta de padronização para o setup interno e externo	Criar operação padrão para realização do setup
Dispositivos distantes	Criar suporte para base e batente com fácil acesso
Falta de identificação nos dispositivos	Colocar identificação nos dispositivos de cada montadora
Treinamento incompleto	Realizar treinamento para operação padrão de setup

FONTE: AUTORES (2020)

2.3.3 Plano de Ação

Com base na análise dos dados coletados e conhecimento obtido a partir das fundamentações, foram desenvolvidas ações para redução das principais causas para o alto índice de tempo de setup, com isso, foi elaborado um plano de ação para cada uma das causas, conforme mostrado no quadro 4.

QUADRO 4 - PLANO DE AÇÃO PARA REDUZIR O TEMPO DE SETUP

What? O que?	Who? Quem?	Where? Onde?	Why? Porque?	When? Quando?	How? Como?	How Much? Quanto?
Substituir os parafusos comuns por Olhal e redução da quantidade de parafusos	Compra realizada pelo comprador da empresa e substituição realizada pelo líder de produção	Linha HS-3	Para reduzir o tempo de troca da base	Segundo semestre de 2020	Realizando a compra dos olhais e substituindo na operação	R\$133,04 para compra dos olhais e R\$24,04 da hora do comprador
Criar operação padrão para realização do setup	Equipe projeto integrador	Linha HS-3	Para agilizar o processo de setup e definir um único método	Segundo semestre de 2020	Analisando a realização do setup e definindo o método de realização	sem custo
Fabricar suporte para base e batentes	Criação e projeto realizado pela equipe projeto integrador e fabricação realizada pelo serralheiro da empresa	Linha HS-3	Para facilitar a troca dos dispositivos, agilizar o setup e melhorar, organizar o setor e melhorar ergonomia	Segundo semestre de 2020	Realizando o projeto e fabricação do suporte	Total de R\$681,97 referente a compra dos suportes no valor de R\$640,00 e R\$17,93 de uma hora do comprador
Identificar os dispositivos de cada montadora	Serralheiro da empresa	Linha HS-3	Para saber de qual produto se trata o dispositivo, organizar o setor e agilizar no setup	Segundo semestre de 2020	Realizando gravação nos dispositivos com uma caneta de gravação em metais	Total de R\$22,62 referente a duas horas trabalhadas do serralheiro
Realizar treinamento para a operação padrão de setup	Líder de produção	Linha HS-3	Para formalizar como deve ser realizada toda a operação de setup	Segundo semestre de 2020	Utilizando a operação padrão para demonstrar como deve ser realizado o setup	Total de R\$147,57 a uma hora do líder de produção e uma hora dos 14 operadores que vão receber o treinamento

FONTE: AUTORES (2020)

Com relação à primeira e segunda causa, conforme já citado que existe uma dificuldade no aperto e retirada dos parafusos Allen e a demora no aperto retirada dos mesmos, diante disso sugere-se como solução reduzir a quantidade de 8 parafusos para

4 olhais, reduzindo a quantidade de apertos a serem realizados, não necessitando de chaves para a execução, já que o olhal pode ser apertado usando somente as mãos, facilitando a troca da base e consequentemente reduzindo o tempo do setup. A sugestão de solução de redução e troca dos parafusos, já foi realizada em outra linha conforme já descrito nas alternativas de solução, não ocorrendo problemas, inclusive apresentou resultados satisfatórios, os quais foram apresentados na convenção mundial do círculo de controle da qualidade da própria empresa, que ocorreu no Japão.

O valor para a compra de cada olhal fica em R\$16,63, considerando que serão utilizados 4 olhais por operação e a mesma ação poderá ser aplicada nas operações F e H, o valor total ficará em R\$157,08, o qual é referente a compra de 8 olhais no valor de R\$133,04 e R\$24,04 considerando uma hora do comprador, já que o salário médio é de R\$3845,89 conforme pesquisa realizada em três conceituadas empresas do mercado.

Para solucionar a terceira causa, o foco é criar uma padronização no processo do setup, pois no local de trabalho referente a linha HS-3 não se encontra nenhuma documentação com procedimentos a serem seguidos, desta forma os operadores realizam o setup da forma que acham mais fácil, com isso acaba ocorrendo altas variações no tempo do setup.

Com a padronização vai ser possível realizar o setup da mesma maneira em todos os turnos, reduzindo a variação no tempo de setup e diminuindo o tempo de execução.

Não haverá custo para a empresa já que a operação padrão foi desenvolvida pela equipe de pesquisa conforme mostra a figura 4.

FIGURA 4 – OPERAÇÃO PADRÃO PARA REALIZAÇÃO DO SETUP

	TROCA DE SÉRIE	
	Definição da Operação	Operações
	Torque Rotacional Assistência de Válvula	F e G
Sequência de TDS		
1ª - FALTA IMAGEM A SEREM COLOCADAS APÓS IMPLANTAÇÃO DOS DISPOSITIVOS	2ª - FALTA IMAGEM A SEREM COLOCADAS APÓS IMPLANTAÇÃO DOS DISPOSITIVOS	3ª - FALTA IMAGEM A SEREM COLOCADAS APÓS IMPLANTAÇÃO DOS DISPOSITIVOS
1.1 Retirar os batentes; 1.2 Soltar os parafusos (base e marcado); 1.3 Troca do suporte de apoio do cânter;	2.1 Fazer a toca da base; 2.2 Ajustar o marcador;	3.1 Apertar os parafusos; 3.2 Colocar os batentes;
4ª - FALTA IMAGEM A SEREM COLOCADAS APÓS IMPLANTAÇÃO DOS DISPOSITIVOS	5ª - FALTA IMAGEM A SEREM COLOCADAS APÓS IMPLANTAÇÃO DOS DISPOSITIVOS	6ª - FALTA IMAGEM A SEREM COLOCADAS APÓS IMPLANTAÇÃO DOS DISPOSITIVOS
4.1 Troca do Acoplador; 4.2 Ajuste vertical; 4.3 Ajuste Horizontal;	5.1 Alterar Seleção do programa;	6.1 Guardar a base no suporte 01; 6.2 Guardar os Batentes no suporte 02;
Ref. 1.1 Colocando-os no posador. Ref. 2.1 Colocando-o no posador; Ref. 3.1 Realizar o aperto dos parafusos somente com as mãos; Ref. 3.2 Continuar marcação dos batentes para todo dire. Novê. Ref. 4.2 – 4.3 Continuar marcação		
Data de Criação:		Elaborado por:
06/01/2020		Equipe Projeto Integrador
		Aprovado por:

FONTE: AUTORES (2020)

A terceira ação é para solucionar a causa dispositivos distante, para proporcionar agilidade e facilidade no acesso aos dispositivos, sugere-se criar na parte superior da máquina um suporte para base e batentes, desta forma ficará visível ao operador, não estando embaixo da bancada como é atualmente e como foi mostrado na figura 3. Esta ação facilitará o acesso aos dispositivos e diminuirá as movimentações desnecessárias influenciando também diretamente na ergonomia do operador.

Os dispositivos foram projetados pela equipe de pesquisa em um software específico de desenho para este tipo de aplicação, conforme mostrados nas figuras 5 e 6, sendo que a figura 5 mostra bandeja suporte da base.

O custo desta ação será de R\$681,97 considerando R\$640,00 para fabricação do suporte em uma empresa metalúrgica, uma hora do comprador no valor de R\$24,04 mais encargos trabalhistas, e uma hora de instalação dos suportes que será executado pelo líder da linha, no valor de R\$17,93 mais encargos trabalhistas, considerando um salário médio mensal de R\$2.868,20, conforme cotações realizadas em três renomadas empresas da área de recursos humanos.

Para solucionar a causa falta de identificação nos dispositivos, sugere-se identificar os dispositivos de cada montadora, a solução é simples e rápida, na qual os dispositivos serão encaminhados para o serralheiro que fará a gravação, identificando com o nome dos clientes e/ou modelo referente a cada dispositivo, facilitando assim a identificação e montagem realizada pelo operador.

O custo desta ação vai ficar em R\$22,62 mais encargos trabalhistas, referente a duas horas trabalhadas do serralheiro da própria empresa, considerando uma média salarial de R\$1.809,86 conforme cotações realizadas com três empresas da área de recursos humanos.

Para solucionar a sexta e a sétima causa priorizada sugere-se realizar treinamento para a operação padrão de setup. Sendo que diante das demais ações já apresentadas o treinamento deverá ser realizado depois de implantadas as demais ações, pois é o treinamento para que o processo ocorra de forma correta, reduzindo visivelmente os tempos realizados no setup da linha HS-3. O treinamento será aplicado pelo líder da linha que mostrará como o setup deve ser realizado, instruindo de forma prática os operadores que irão trabalhar na operação, de acordo com a operação padrão criada a qual já foi apresentada para solucionar a terceira causa, pois é padronizando aplicações e movimentações que o setup será eficaz.

O valor para realização do treinamento será de R\$147,57 mais os encargos trabalhistas, considerando uma hora do líder de produção que vai dar o treinamento e uma hora e dos 14 operadores da linha de produção, os mesmos possuem uma média salarial de R\$1.481,33 conforme cotações realizadas com três renomadas empresas da área de recursos humanos.

2.3.4. Resumo do investimento

Com aplicação das ações propostas, a empresa precisará realizar um investimento no valor total de R\$1.009,24 mais os encargos trabalhistas dos colaboradores envolvidos, conforme mostrado na tabela 2.

TABELA 2 - RESUMO DO INVESTIMENTO

AÇÕES	INVESTIMENTO (R\$)
Substituir os parafusos comuns por Olhal e redução da quantidade de parafusos	R\$ 157,08
Fabricar suporte para base e batentes	R\$ 681,97
Identificar dispositivos de cada montadora	R\$ 22,62
Realizar treinamento para a operação padrão de setup	R\$ 147,57
TOTAL	R\$ 1.009,24

FONTE: AUTORES (2020)

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com aplicação das ações propostas, a empresa precisará realizar um investimento no valor total de R\$1.009,24 mais os encargos trabalhistas dos colaboradores envolvidos, conforme mostrado na tabela 2.

Na visita realizada na empresa foi possível identificar o alto tempo de setup, problema esse que acarreta perda de tempo no processo produtivo, afetando diretamente resultados de produtividade da linha HS-3.

Após identificação das causas e por meio de fundamentações teóricas e *Brainstorming* realizado, foi possível propor ações que contribuem para reduzir o tempo de setup na linha HS-3, com isso tornando o trabalho satisfatório.

As ações além de trazer a redução no tempo de setup, também contribuem para, padronizar a operação de setup, melhorar a ergonomia dos operadores, já que os dispositivos ficam melhor posicionados, a empresa poderá documentar a operação, e eventualmente quando o resultado não for atingido, vai ser possível identificar o problema com maior facilidade, já que todos vão receber treinamento da operação conforme documentado.

A grande dificuldade para realização do trabalho foi a pandemia do Covid-19 que está acontecendo por todo o mundo, afetando diretamente a faculdade e a realização desse trabalho, já que a empresa restringiu a entrada de novas pessoas e ficou parada por mais de 3 meses, dificultando a obtenção de dados, o mesmo sendo realizado via e-mail, *WhatsApp* e *Microsoft Teams*.

O coordenador de treinamentos abriu as portas da empresa para realização desse trabalho acadêmico, contribuindo com todos os dados solicitados pela equipe.

As facilidades que ajudaram no desenvolvimento desse estudo foram o acesso e disponibilidade da empresa para com os alunos, como também o rápido agendamento de horário para a visita técnica, sem burocracia, a qual ocorreu antes do início do isolamento social devido ao Covid 19.

Os objetivos foram conquistados de forma satisfatória, a pesquisa de campo atendeu com todas as expectativas para o objetivo geral bem como para os objetivos específicos e ajudou na percepção da integração entre a teoria e a prática.

O presente estudo, agregou aos acadêmicos, um aprendizado prático e eficiente, que futuramente contribuirá para a tomada de decisões, soluções e definições de causas, bem como, os pontos fracos e fortes de uma empresa.

4. REFERÊNCIAS

ALBERTIN, M. R. **Gestão de processos e técnicas de produção enxuta**. Curitiba: InterSaberes, 2017.

BERTONCINI, C. et al. **Processo Decisório: A Tomada De Decisão**. Faculdade de Ciências Jurídicas e Gerenciais, Curitiba, 2015.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho Dia-a-Dia**. 8ª. ed. Belo Horizonte: DG, 2002.

CAMPOS, V. F. **Qualidade total, padronização de empresas**. 2ª. ed. Nova Lima: IND tecnologia e serviços, 2004.

CANDIOTTO, C.; CANDIOTTO, K.; BASTOS, C. **Fundamentos da Pesquisa Científica**. 1ª. ed. São Paulo: Vozes, 2011.

CERVO, A. L. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DAYCHOUM, M. **40+20 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 7ª. ed. Rio de Janeiro: Brasport livros e multimidia, 2018.

FACHIN, O. **Fundamentos da Metodologia**. 5ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GONÇALVES, P. S. **Logística e cadeia de suprimentos: o essencial**. 1ª. ed. São Paulo: Manole, 2013.

HARMON, R. L.; PETERSON, L. D. **Reinventando a Fábrica: Conceitos modernos de produtividade**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

JOB, G. E., 2019. Disponível em: <<http://www.goldjob.com.br/plano-manutencao-preventiva-empilhadeiras>>. Acesso em: 27 out. 2019.

JUNIOR, I. M. **Gestão da Qualidade**. 10ª. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

LACOMBE, F. **Recursos Humanos, Princípios e Tendências**. 7ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7ª. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LOUSADA, M.; VALENTIM, M. **Modelos de tomada de decisão e sua relação com a informação orgânica**. Belo Horizonte: [s.n.], 2011.

MARTINS, P. G. **Administração da produção**. 2ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MATTAR. **Metodologia científica na era da informática**. 3. Ed., rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2008.

MAXIMIANO, A. C. **Teoria geral da administração da revolução urbana a revolução digital**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MORAN, J. Moran 10, 23 Julho 2011. Disponível em: <<https://moran10.blogspot.com/2011/07/pesquisa-na-internet.html>>.

NEUMANN, C. **Gestão de sistemas de produção e operação**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

OLIVEIRA, M. **Planejamento Estratégico**. 22ª. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PAULA, G. B. **Plano de Ação** – O passo a passo da ideia à concretização de seus objetivos! Treasy, 09 Setembro 2016. Disponível em: <<https://www.treasy.com.br/blog/plano-de-acao/>>. Acesso em: 13 Outubro 2019.

PEREIRA, A.; SIMONETTO, E. **Indústria 4.0: conceitos e perspectivas para o Brasil**. Rio Verde: Revista da Universidade do Vle do Rio Verde, 2018.

PEREIRA, C. **Planejamento de Comunicação: Conceitos, Práticas e Perspectivas**. São Paulo: Inter Saberes, 2017.

REZ, R. **Marketing de Conteúdo**. 1ª. ed. São Paulo: DVS, 2016.

SANTOS, M. B. **Mudanças organizacionais: métodos e técnicas para inovação**. 3ª. ed. Curitiba: Jurua, 2011.

SELEME, R.; PAULA, A. **Logística: armazenagem de materiais**. 1ª. ed. Curitiba: Intersaberes, 2019.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle de Qualidade: as ferramentas essenciais**. 2ª. ed. Curitiba: Ibpex, 2010.

SLACK, C.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 1ª. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TZENG, G. H.; HUANG, J. J. **Multiple Attribute Making: Methods ad applications**. 1ªed. ed. [S.I.]: [s.n.], 2011.

WAGNER, S. A. **Métodos de comunicação e participação nas atividades de extensão rural**. 1ª. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

WILLIAMS, C. **Princípios de Administração**. 2ª. ed. São Paulo: Cengage, 2017.

WP ADMIN. **A importância da manutenção preventiva**. J M Empilhadeiras, 2018. Disponível em: <<https://www.jmempilhadeiras.srv.br/site/2018/05/24/manutencao-preventiva-empilhadeiras/>>. Acesso em: 27 out. 2019.