INTERFACE TECNOLÓGICA

IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA 5W2H NO PROCESSO DE PRODUÇÃO PARA A OBTENÇÃO DE RESULTADOS E MELHORIAS NO PROCESSO

IMPLEMENTATION OF THE 5W2H TOOL IN THE PRODUCTION PROCESS TO OBTAIN RESULTS AND PROCESS IMPROVEMENTS

Lucas Gualande Cioffi – lucas.gualande.cioffi@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

Roberto Hirochi Okada – okada_roberto_hirochi@hotmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v19i2.1505
Data de submissão: 01/09/2022
Data do aceite: 28/11/2022
Data da publicação: 20/12/2022

RESUMO

O presente trabalho tem como finalidade entender como acontece a troca de *setup* de máquinas do processo produtivo de uma empresa alimentícia especializada em suplementos nutricionais. Foi provado através de resultados que essa troca tomava muito tempo do processo da empresa. Após estudos internos foi usada a ferramenta 5w2h para otimizar o tempo desta atividade. Por meio de revisão bibliográfica, são difundidos os conceitos de processo produtivo, setup, controle e garantia de qualidade, Indústria 4.0 e Ferramenta 5w2h. Também é explicitado neste trabalho a metodologia e os planos de ação dentro de um estudo de caso na empresa já citada anteriormente. As ações definidas otimizaram os tempos da troca de setup, aumentando assim a produtividade.

Palavras-chave: Setup. Otimização. Máquina. 5W2H.

ABSTRACT

The present work aims to understand how setup's change in the production process' machines of a food company specialized in nutritional supplements happens. It was proved through results that this exchange took a lot of time in the company's process. After internal studies and research, the 5w2h tool was used to optimize this activity's time. Through bibliographic review, production process, setup, quality control and assurance, 4.0 Industry and the 5w2h tool concepts are disseminated. In this work is also explained methodology and action plans in a real case in the company mentioned above. These actions optimized setup change times, increasing productivity.

Keywords: Setup. Optimization. Machine. 5W2H.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema principal, a aplicação da ferramenta 5W2H em uma linha de produção de uma fábrica alimentícia especializada em suplementos nutricionais. Após estudos realizados dentro da empresa, por meio da metodologia SMED, chegou-se à conclusão que o longo tempo de troca de ferramenta era ocasionado devido à má otimização de tempo e separação de atividades durante o processo.

Após a análise do problema, foi feito um levantamento de tempo, para saber quantos minutos levava cada etapa do processo e, desta forma, desenvolver as oportunidades de melhoria. Assim que a primeira etapa foi finalizada, foi implantado um plano de ação através da ferramenta 5W2H, para saber como as melhorias seriam implantadas e quais seriam os responsáveis.

Depois de implementadas as melhorias ainda viriam os testes e treinamentos para garantir que a mudança fosse eficaz. Então, após nova medição de tempo, foram feitos novos comparativos e analisados os ganhos deste projeto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Devido a crescente demanda atual, as empresas seguem buscando cada vez mais caminhos para melhoria de tempos de produção, sem perder a qualidade do produto. Com isso, surgiram muitas ferramentas para auxiliar o estudo de novas alternativas que impactam em melhorias no processo.

2.1 Processo Produtivo

É possível observar o fluxo de trabalho de uma organização através de seu processo, ou seja, desde o início, no pedido do produto, até que o mesmo esteja pronto para o consumidor (LISBÔA; GODOY, 2012). A partir disso vemos que quanto mais uma empresa estuda e desenvolve novos processos, melhores são seus resultados no futuro.

Toda empresa trabalha para que esteja sempre empenhada em um constante fluxo de melhoria contínua, focando sempre no melhor desenvolvimento para com seus colaboradores e processos, pois isso significa que a empresa sempre entregará o melhor resultado final ao seu cliente, seja ele um serviço ou um produto. (JUNIOR, 2008). Baseado no fato que todos os dias

surgem novas tecnologias, é primordial que as empresas continuem buscando novidades e aperfeiçoando suas metodologias de produção.

2.2 Setup

Obter uma grande variedade de produtos é um fator essencial para se manter competitivo. Porém isso também pode ser um problema quando se analisa o tempo que a máquina fica "parada" enquanto a preparação da mudança de produto é efetuada. Mas através dessas dificuldades se desenvolveram muitos estudos e métodos como o TRF.

A troca rápida de ferramenta (TRF) facilita na redução do tempo de preparação da máquina, possibilitando assim a viabilidade da produção de pequenos lotes, fazendo com que a empresa possa variar seus produtos atendendo demandas específicas do mercado sem grandes impactos no seu tempo de produção. (SINGH; KHANDUJA, 2010; SAURIN; FERREIRA, 2009; CONCEIÇÃO et al., 2009).

O TRF proporciona ao processo produtivo uma maior variedade de produtos, com menor custo para lotes reduzidos e auxilia na padronização de atividades, diminuindo erros e desvios de produção. (ULUTAS, 2011)

2.2.1 Redução de tempo de setup

Segundo Moura e Banzato (1996), setup é toda tarefa necessária para a troca de um produto e se inicia a partir do momento em que se finaliza a última peça do lote anterior e o momento em que se termina a primeira peça boa do lote seguinte. Normalmente esse tempo acaba sendo longo, o que leva as empresas a optarem por lotes de produções maiores para aproveitar o tempo de máquina rodando.

2.3 Conceito de qualidade

No passado, o conceito de qualidade possuía diferentes formas, variando de acordo com o produto e o cliente. Com a revolução industrial, os trabalhos manuais foram substituídos por trabalhos mecânicos, sendo necessário inspeções de todos os processos e dando início ao Taylorismo, modelo de produção em série. O Japão foi um dos pioneiros no desenvolvimento deste modelo, pois houve a necessidade de garantir a melhoria de seus produtos depois da guerra.

Com a constante evolução, a garantia de qualidade começou a seguir padrões e normas específicas para cada processo. Desta forma, surgiu no início do Séc. XX, o controle de qualidade, por Frederick Taylor e Henry Ford.

A partir deste ponto, organizações de todo o mundo resolveram implantar os modelos de gestão de qualidade, aumentando a exigência do consumidor, que fazia questão de ter para si um produto ou serviço feito sob esses modelos. Assim, as empresas estão em constante evolução para levar o melhor para os seus consumidores.

2.4 Indústria 4.0

A primeira vez que o termo indústria 4.0 foi usado, foi em 2011 na feira de Hannover, Alemanha, para definir o que mais tarde seria a quarta revolução industrial (DRATH; HORCH, 2014).

A integração de novas tecnologias da internet nas indústrias é vista como ponto de início e base para a indústria 4.0. Grande parte das tecnologias necessárias para o acontecimento desta resolução estão disponíveis para o uso, porém estão sendo implementadas em outras áreas (DRATH; HORCH, 2014).

Fábricas inteligentes são a chave para a indústria 4.0, na procura pela criação de novos produtos, processos inteligentes e novas automações. São conjuntos de máquinas capazes de atuar em situações complexas, mais automatizadas e possibilitando menos interrupções humanas, fazendo com que homens e máquinas consigam uma comunicação natural, como em uma rede social (KAGERMANN; WAHLSTER; HELBIG, 2013).

Para Hermann, Pentek e Otto (2016) a Indústria 4.0 é constituída por quatro partes, são elas: 1- Sistemas Ciber-Físicos; 2- Internet das Coisas; 3- Internet de Serviços; e 4- Fábricas Inteligentes.

Segundo uma publicação de 2016 da FIRJAN, o setor mais adiantado na indústria 4.0, é o setor automotivo, onde os profissionais estão em incansável evolução para acompanhar as demandas.

2.5 Ferramenta 5w2h

Segundo SEBRAE (2008), a técnica 5W2H, é uma ferramenta pratica que possibilita que a qualquer momento, consigamos identificar rotinas e dados importante de um projeto ou

unidade de produção, possibilita também enxergar quem é quem dentro de uma organização, o que faz e porque realiza determinadas atividades.

O método é formado de 7 perguntas:

1) **O quê?** Qual a atividade? Qual é o assunto? O que deve ser medido? Quais os resultados dessa atividade? Quais atividades são dependentes dela? Quais atividades são necessárias para o início da tarefa? Quais os insumos necessários?
2) **Quem?** Quem conduz a operação? Qual a equipe responsável? Quem executará determinada atividade? Quem depende da execução da atividade? A atividade depende de quem para ser iniciada?
3) **Onde?** Onde a operação será conduzida? Em que lugar? Onde a atividade será executada? Onde serão feitas as reuniões presenciais da equipe?
4) **Por quê?** Por que a operação é necessária? Ela pode ser omitida? Por que a atividade é necessária? Por que a atividade não pode fundir-se com outra atividade? Por que A, B e C foram escolhidos para executar esta atividade?
5) **Quando?** Quando será feito? Quando será o início da atividade? Quando será o término? Quando serão as reuniões presenciais?
6) **Como?** Como conduzir a operação? De que maneira? Como a atividade será executada? Como acompanhar o desenvolvimento dessa atividade? Como A, B e C vão interagir para executar esta atividade?
7) **Quanto?** Quanto custa realizar a mudança? Quanto custa a operação atual? Qual é a relação custo / benefício? Quanto tempo está previsto para a atividade?

Tabela 1 – Matriz 5W2H

Método 5W2H			
5W	*WHAT*	O QUE?	Que ação será feita?
	WHO	QUEM?	Quem será responsável pela ação?
	WHERE	ONDE?	Onde será executada a ação?
	WHEN	QUANDO?	Quando a ação será realizada?
	WHY	POR QUÊ?	Por quê a ação será realizada?
2H	*HOW*	COMO?	Como a ação será executada?
	HOW MUCH	QUANTO CUSTA?	Quanto custara para executar a ação?

Fonte: Autoral (2021)

3 METODOLOGIA

Para solucionar um problema recorrente em uma empresa, foi feito uma pesquisa para encontrar uma ferramenta capaz de trazer melhores resultados de maneira simples e ágil. Após estudos e pesquisas, além de uma reunião de *brainstorming* da equipe, foi escolhida a ferramenta 5W2H, que de maneira objetiva ajuda a realizar um plano de ação para vários tipos de ocasiões.

Após muito tempo tendo problemas com o tempo de setup de máquinas, foi preciso parar e estudar todo o processo da troca de ferramenta para entender onde estava o problema, e assim implantar um plano para reduzir estes danos.

3.1 Identificação do problema

Com o uso da metodologia TRF (troca rápida de ferramenta), que tem como objetivo diminuir o tempo de setup de máquina, podendo assim aumentar a variação de produtos em uma única linha de produção, chegou-se a conclusão que a principal falha era não separar o setup interno do externo, ou seja, todo o processo de setup começava após a máquina parar. Ao invés disso, o operador do maquinário já poderia deixar algumas etapas previamente prontas, para depois apenas instalar na máquina e seguir com as outras etapas do processo. O tempo total de setup era de aproximadamente 4 horas.

3.1 Plano de Ação

Após a primeira análise, foi decidido implementar pela primeira vez o plano de ação e ver quais seriam os resultados, e chegamos a seguinte matriz mostrada na imagem:

Imagem 1 – Etapa de montagem do setup externo

Etapa de montagem do setup externo.			
5W	WHAT	O QUE?	Deixar peças da maquina pré-montadas, e todas as ferramentas necessárias já separadas e organizadas.
	WHO	QUEM?	Operador da maquina e equipe de manutenção.
	WHERE	ONDE?	Em uma sala de ferramentas (ou sala de setup)
	WHEN	QUANDO?	As peças ficarão montadas, e as ferramentas devem ser separadas 1 hora antes de finalizar o ultimo lote.
	WHY	POR QUE?	Estas atividades reduzirão o tempo necessário para o setup, aumentando o volume de produção diário.
2H	HOW	COMO?	Junto a equipe de manutenção, realizar a montagem das peças necessárias para o próximo setup, e depois que estiver pronto, separar as ferramentas que serão usadas durante o processo com a máquina parada e levar próximo do operador.
	HOW MUCH	QUANTO CUSTA?	Não será necessário investimento nesta etapa.

Fonte: Autoral (2022)

Antes o operador finalizava o último lote e, só após isso, pegava as ferramentas e começava o processo de desmontagem do setup antigo e montagem do novo setup, o que era demorado e cansativo. Depois deste plano de ação, assim que o operador encerra o último lote, as ferramentas necessárias para a desmontagem já estão próximas a ele, e o que já podia ser montado antes está pronto e limpo, necessitando apenas ser acoplado ao equipamento.

Com esta melhoria houve uma significativa melhora na agilidade do processo. Porém, outras oportunidades de implementação do plano de ação apareceram neste processo, como por exemplo acrescentar um colaborador para o auxílio das atividades. Então foi implementado a segunda matriz, mostrada na imagem a seguir:

Imagem 2 – Etapa de otimização de atividades

Etapa de otimização de atividades			
5W	WHAT	O QUE?	Colocar colaboradores para realizar tarefas em conjunto para diminuição no tempo de maquina parada.
	WHO	QUEM?	Colaboradores que não precisam realizar setup no seu ambiente de trabalho.
	WHERE	ONDE?	No equipamento que estiver sendo modificado.
	WHEN	QUANDO?	A partir do momento que o equipamento estiver parado e pronto para o setup.
	WHY	POR QUE?	Com mais de uma pessoa envolvida no setup, as atividades poderão ser feitas em conjunto e assim diminuindo o tempo de setup.
2H	HOW	COMO?	Enquanto o operador começa desmontar o setup atual, o outro colaborador separa as ferramentas necessárias para a troca e já pega as peças que foram pré-montadas e faz uma limpeza e esterilização, e após isso leva para o operador. Após o operador retirar o setup interno e começar montar o novo, o outro colaborador realiza a limpeza da peça que estava sendo usada e leva para a sala de setup onde ela ficará até ser usada novamente.
	HOW MUCH	QUANTO CUSTA?	Não será necessário investimento nesta etapa.

Fonte: Autoral (2022)

Antes desta melhoria, o operador necessitava fazer toda a mudança sozinho, o que prolongava ainda mais o processo. Foi decidido disponibilizar um outro colaborador para auxiliar no processo, para isso, selecionamos um funcionário que não teria que fazer mudanças no seu ambiente de trabalho e tivesse tempo disponível para auxiliar no setup. Ele ficou responsável por levar as ferramentas necessárias ao operador quando o mesmo finalizasse o lote, e limpar e esterilizar as partes que já estavam montadas do novo setup, e depois de retiradas as peças do antigo setup, este auxiliar lava as peças e guarda na sala de ferramentas e setup.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após todos os conceitos apresentados, este trabalho concentra-se neste ponto no estudo de caso feito na já citada empresa alimentícia especializada em suplementos nutricionais. O setup era bastante demorado e, desta forma, veio a implantação do método 5W2H, na intenção de melhorar esse tempo.

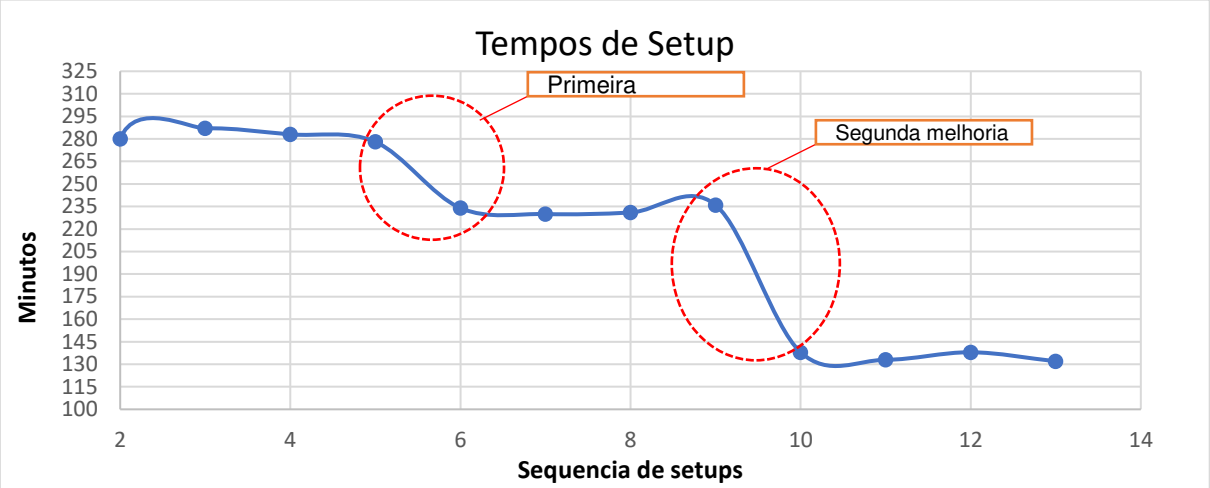
Para o melhor entendimento, é necessário conhecer como funcionava antes do método e como o resultado foi se transformando. Em um primeiro momento, o setup era realizado com a máquina completamente parada e somente com um colaborador trabalhando nisso. Através do cálculo de tempo, os medidores chegaram ao resultado de 285,095 minutos, o que corresponde a 4 horas e 45 minutos, um tempo considerável de uma máquina parada em ambiente de produção.

Após a primeira aplicação do método, foi considerado iniciar o processo de troca de setup com a máquina ainda em funcionamento, com um colaborador responsável por isso. Diferente do exemplo acima, neste caso, o servidor prepara tudo o que é necessário para efetuar a limpeza e troca de setup na máquina, como a separação de ferramentas, pré-montagem de peças do próximo setup, entre outros processos, sendo que isso pode ser chamado de Setup Externo. Uma vez que a máquina para, o colaborador terá economia do tempo com o processo de montagem já adiantando outrora. Mais uma vez, é feito o cálculo de tempo. O que antes levava pouco mais de 4 horas para ser feito, agora existe a redução para 234,409 minutos, correspondentes a 3 horas e 54 minutos, uma queda de 51 minutos em relação ao processo anterior. Uma queda de aproximadamente 17,78% do tempo.

Ainda com a melhoria perceptível de tempo, existe o risco de gargalo de produção com o tempo gasto para troca de setup nas máquinas, pois com esta parada por quase 4 horas, terá que produzir em um ritmo forte para cumprir todas as metas pré-estabelecidas. Desta forma, a fim de evitar que isso aconteça, com a nova aplicação do método proposto, alguns trabalhadores de outros setores podem se integrar a este serviço de Setup Externo, bem como a troca de setup propriamente dita. Com mais colaboradores realizando este trabalho, o tempo deste processo cai drasticamente. Para margens de comparação, no primeiro processo exposto, gasta-se 4 horas e 45 minutos; depois da primeira aplicação do método, este tempo cai para 3 horas e 54 minutos. Agora, neste ponto do processo, com mais colaboradores auxiliando na função, o tempo se reduz para 134,98 minutos, o que é representado em 2 horas e 14 minutos. Em proporções percentuais, esse tempo cai 42,42% em relação ao processo solitário de Setup Externo (com a máquina ainda rodando, porém com apenas um funcionário); em relação ao primeiro processo, com a máquina completamente parada, essa margem percentual é de 52,65%, como podemos observar no gráfico a baixo:

INTERFACE TECNOLÓGICA

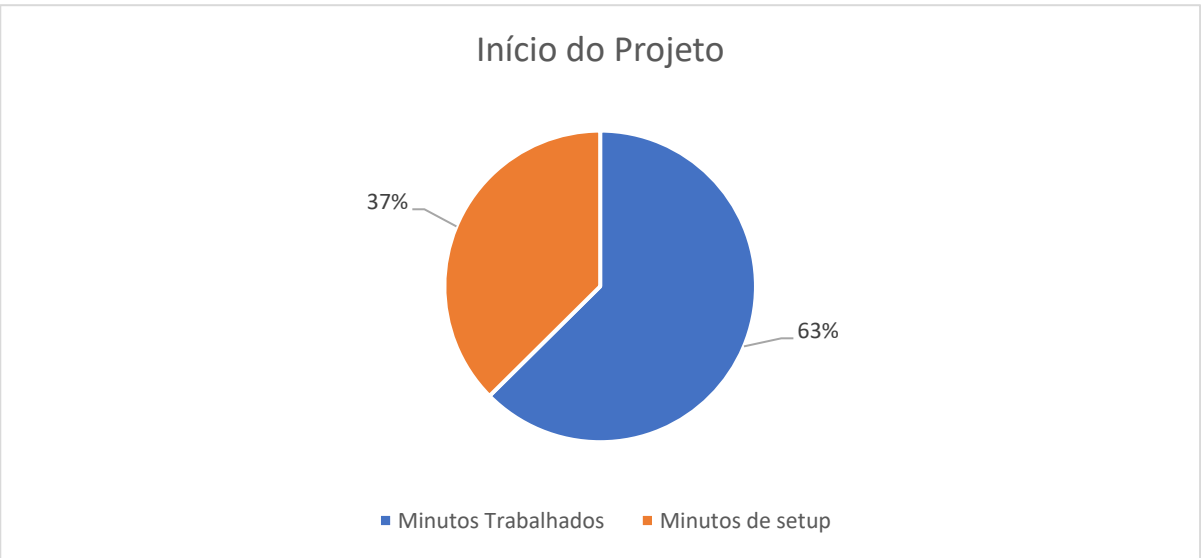
Gráfico 1 – Queda no tempo de Setup



Fonte: Autoral (2022)

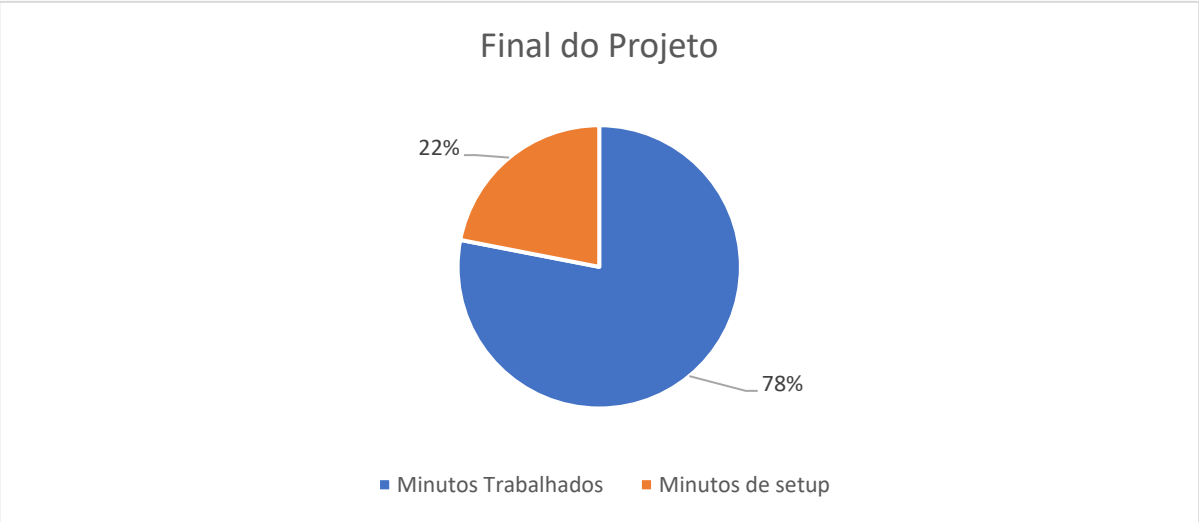
Portanto, o método 5W2H se mostra bastante eficaz neste estudo de caso, reduzindo em mais de 50% o tempo de troca de setup das máquinas da empresa produtora de suplementos nutricionais alimentares, resultando em um aumento no tempo útil de produção nos dias de setup, ilustrado nos gráficos seguintes:

Gráfico 2 – Tempo útil no inicio do projeto



Fonte: Autoral (2022)

Gráfico 2 – Tempo útil no final do projeto



Fonte: Autoral (2022)

5 CONCLUSÃO

Após as análises realizadas neste trabalho, vê-se que dentro de um processo produtivo existem diversas oportunidades de melhorias, sendo sempre necessário buscar maneiras diferentes e otimizadas de se realizar uma atividade. Fica explicito que, ao aplicar a ferramenta e criar um plano de ação, os resultados foram notáveis. Desta maneira, diversas oportunidades de melhoria no processo também aparecem, como padronizar o máximo os produtos evitando setup de máquinas a todo momento. Outra sugestão de melhoria é, por exemplo, uma produção de quantidade padronizada na troca de setup, evitando assim um novo processo num curto espaço de tempo.

Com esta aplicação, foi reduzido praticamente pela metade o tempo de setup, levando em consideração um processo teoricamente simples. Porém pode ser aplicado não apenas o 5W2H, como várias outras ferramentas de qualidade em diversos processos produtivos e até nos setores administrativos. Mas é importante pontuar que para qualquer trabalho de melhoria contínua dar certo, além de estudos e aplicação na prática, é necessário o comprometimento de todos os envolvidos no processo e principalmente a criação da cultura de melhoria nos funcionários e colaboradores, para que mantenham as melhorias já implementadas em funcionamento e o mais importante: que eles também possam cada vez mais melhorar e otimizar as suas próprias atividades.

INTERFACE TECNOLÓGICA

REFERÊNCIAS

COSTA JUNIOR, E. L. **Gestão em Processos Produtivos**. Curitiba, Ipbex, 2008. Disponível em https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=-WLrJ6VEAJMC&oi=fnd&pg=PA3&dq=processo+produtivo&ots=7RxG8mzfHz&sig=EN0f3B226m_ZlY2SXbCvgku6Yic - v=onepage&q&f=false Acesso em 02 jun 2022.

PAIVA, A. A.; AMARAL, H. V.; BARBOSA, M. V.; LUCAS, G. A. P.; COUTINHO, R, E. T. **Análise de Tempos de Setup no Processo Produtivo de Embalagens Metálicas.** Resende, 2013. Disponível em https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/6218624.pdF Acesso em 02 jun 2022.

SILVA, M. C. N.; FARIA, T. C.; SILVA, J. P. S.; NASCIMENTO, C. E. **Gestão de Estoques: Implementação da ferramenta 5W2H para o Controle de Estoque das Matérias-Primas.** Uberlândia, 2019. Disponível em http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/1205/1/TCC%20%20Maria%20Carla%20Nascimento%20Silva.pdf Acesso em 02 jun 2022.

LISBÔA, M. G. P.; GODOY, L. P**. Aplicação do método 5w2h no processo produtivo do produto: A joia.** Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, SC, Brasil, v. 4, n. 7, p. 32-47, 2012. Disponível em http://stat.necat.incubadora.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/1585/pdf Acesso em: 03 ago. 2021.

FATECTQ**. Manuais e modelos de trabalho de graduação**. Taquaritinga, 2020**.** Disponível em http://www.fatectq.edu.br/producao-industrial#manuais-trabalho-graduacao Acesso em: 29 mai. 2020.

GOBIS, M.A.; CAMPANATTI, R. **Os benefícios da aplicação de ferramentas de Gestão de Qualidade dentro das indústrias do setor alimentício**. Revista Hórus, Ourinhos, n. 1, v. 7, 26-40, 2012. Disponível em http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/revistahorus/article/viewFile/4004/1835 Acesso em: 29 mai. 2020.

MAICZUK, J.; JÚNIO, P. P. A. **Aplicação de ferramentas de melhoria de Qualidade e Produtividade nos processos Produtivos: Um estudo de caso**. Qualitas Revista Eletrônica**,** Paraíba, n. 1, v. 14, 2013. Disponível em http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/1599/924 Acesso em 29 mai. 2020.

SANTANA, M. R. **Otimização de processos produtivos na indústria alimentícia via ferramentas de Gestão e Qualidade.** 2019. 50 p. PDF. Tese (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/28067/1/OtimizacaoProcessosProdutivos.pdf Acesso em: 29 mai. 2020.