

APLICAÇÃO DO SMED EM UMA LINHA DE PERFIS “C” e “Z” NUMA INDÚSTRIA DE ESTRUTURAS METÁLICAS

APPLICATION OF SMED IN A LINE OF "C" and "Z" PROFILES IN A STEEL STRUCTURES INDUSTRY

Adonias Antoniere Alvares Pereira¹
Ryan Felipe de Oliveira Andrade²
Renato Ludwig Pilan³
Ricardo Favaro⁴
Daniel Filipe Vieira⁵

RESUMO

A construção civil é um setor de grande relevância global, que demanda constante evolução em busca de praticidade, agilidade e economia. Diante disso, este artigo aborda a aplicação de uma ferramenta de gestão em uma empresa de estruturas metálicas, com foco na redução do tempo de setup em uma linha de estampo e dobra — identificado como o principal gargalo na troca de perfis entre projetos. Utilizando a metodologia Estudo-Ação, foi adotada a ferramenta SMED (Single Minute Exchange of Die), considerada a mais adequada para a situação. A aplicação do SMED resultou em uma redução de 81% no tempo de setup e 66% na geração de desperdício, demonstrando sua eficácia na melhoria da eficiência produtiva e competitividade da empresa.

Palavras-chave: SMED, Setup, Ferramenta, Redução.

¹Graduando Tecnólogo em Fabricação Mecânica na Escola e Faculdade SENAI “Roberto Mange”. E-mail: adoniasaalvaresp@gmail.com

² Graduando Tecnólogo em Fabricação Mecânica na Escola e Faculdade SENAI “Roberto Mange”. E-mail: andraderyan571@gmail.com

³ Professor de Educação Superior na Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Mange” e Especialista em Manutenção Industrial. E-mail: renato.pilan@sp.senai.br

⁴ Professor de Educação Superior na Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Mange” e Mestre em Engenharia Mecânica pela Unicamp. E-mail: ricardo.favaro@sp.senai.br

⁵ Professor de Educação Superior na Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Mange” e Mestre em Engenharia Elétrica. E-mail: daniel.vieira@sp.senai.br

ABSTRACT

Civil construction is a globally relevant sector that constantly demands evolution in pursuit of practicality, speed, and cost-efficiency. In this context, this article discusses the implementation of a management tool in a metal structure company, focusing on reducing setup time in a stamping and bending line — identified as the main bottleneck during profile changes between projects. Using the Action-Research methodology, the SMED (Single Minute Exchange of Die) tool was adopted as the most suitable solution. Its application resulted in an 81% reduction in setup time and a 66% decrease in waste generation, demonstrating its effectiveness in improving the company's production efficiency and market competitiveness.

Keywords: SMED, Setup, Tool, Reduction.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o maior desafio enfrentado pelas indústrias, é o aumento da produtividade, isso porque, as organizações precisam “fazer mais com menos”, em concordância com Rodrigues (2022), logicamente a empresa que alcança esse feito, ganha vantagem. Conforme o mercado cresce, os métodos se desenvolvem e crescem junto dele, como por exemplo a Estrutura metálica, que de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS), o consumo de galvanizados (principal material do Steel Frame) na construção, cresce constantemente, o que exige uma alta produtividade, sem atrasos e com poucos gargalos. No caso da empresa apresentada nesse artigo, iremos enfrentar um problema de setup, problema este que atrasa a produção em aproximadamente 20h.

Por meio das pesquisas, atividades práticas em aulas, foi entendido o conceito do SMED e percebido que para essa ocasião é a ferramenta ideal, pois busca padronizar e oferecer um dinamismo para o serviço. Com a aplicação dessa

metodologia, obtém-se como objetivo a padronização do setup, com isso esperamos reduzir para no máximo 4h.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONCEITO SMED.

O conceito de SMED surgiu na década de 1950, pelo engenheiro industrial Shigeo Shingo, no Japão, em um contexto de reconstrução econômica após a Segunda Guerra Mundial, quando a indústria japonesa buscava se modernizar e se tornar mais competitiva globalmente (Ohno, 1988). Segundo Shingo (1989) “A verdadeira eficiência não vem da redução de custos, mas da redução de desperdícios”.

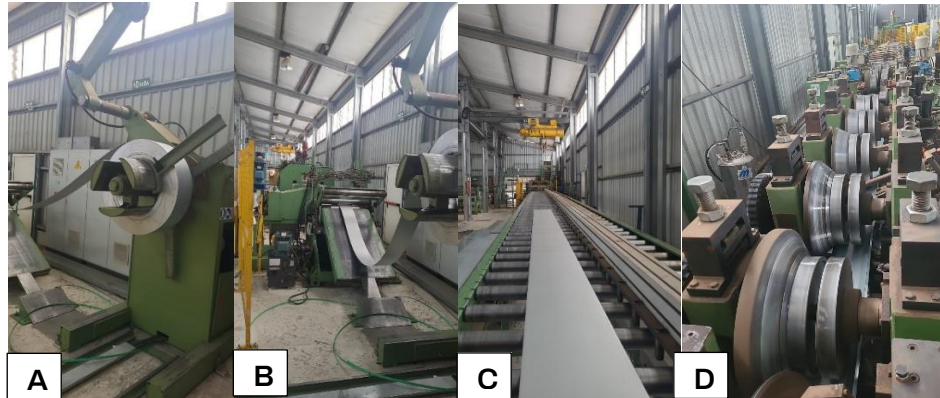
2.2 APLICAÇÃO DA FERRAMENTA.

A metodologia SMED pode ser aplicada em uma variedade de contextos industriais e de serviços onde a eficiência operacional e a redução de tempos de setup são cruciais. O momento ideal para implementar o SMED é quando uma empresa enfrenta desafios relacionados a longos tempos de setup, baixa flexibilidade na produção ou a necessidade de aumentar a capacidade de resposta às demandas do mercado.

3 METODOLOGIA

Este trabalho está fundamentado em uma linha de produção de perfilagem a frio, especificamente no setor de estruturas metálicas. O material recebido é em forma de bobinas galvanizadas, que passam pelos processos de estampagem, guilhotinagem e perfilagem.

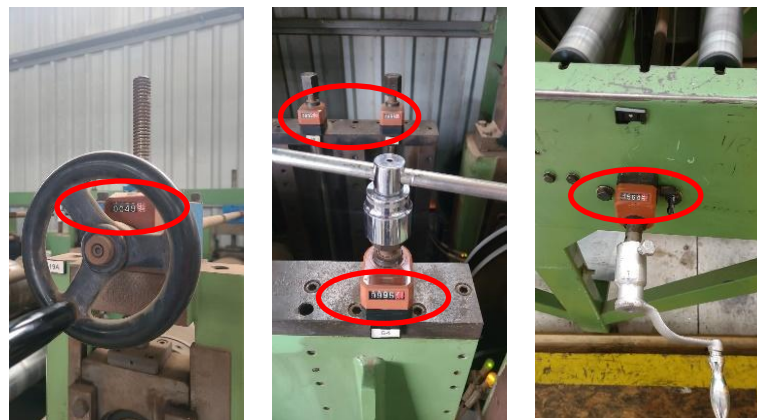
Figura 01 – Apresentação da máquina.



Fonte: Próprios autores (2024)

O setup da máquina consiste em ajustar 80 alavancas (figura 2) para perfilar o material, de modo que havendo qualquer erro, compromete 100% o produto, levando horas para achar e corrigir o erro. Os modelos em formato de Z, por terem uma geometria complexa, são os que causam revés, para corrigir essa situação, se faz necessário ir ao bom e velho “tentativa x erro”.

Figura 2 – Alavancas de Regulagem



Fonte: Próprios autores (2024)

Para sair o primeiro perfil aceitável, levava cerca de 20 horas (h) trabalhadas (~17h ajuste das coordenadas + ~3h resolvendo alarmes + ~10min locomoção), enquanto o tempo de produção após acertado o setup é de aproximadamente 1d.

Realizado o diagnóstico do processo, começamos a pensar estrategicamente junto a liderança e engenharia da empresa, como poderíamos aplicar o SMED.

Passo 1: Criação de um cronograma de fabricação, de modo que os

responsáveis pudessem separar os materiais do próximo projeto (resolvido o problema de locomoção)

Passo 2: Criação de um histórico de parâmetros, de forma que padronizou e conseqüentemente foi possível prever as coordenadas aproximadas para os ajustes. Nisso foi possível alcançar 3h27min para um setup, redução de 81% o tempo de produção.

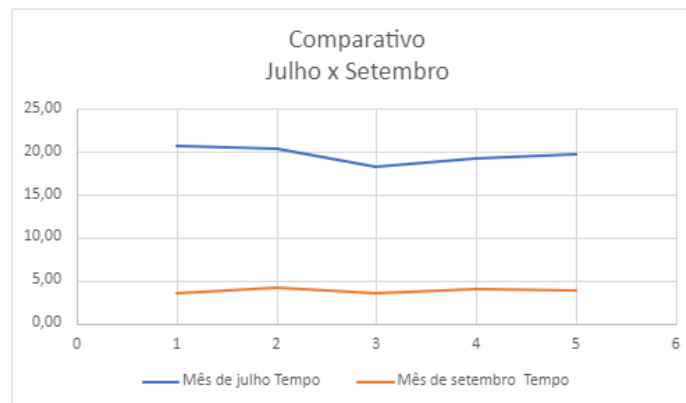
Passo 3: Criação de histórico de alarme, para agilizar a manutenção da máquina e o acionamento do mantenedor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o que foi apresentado anteriormente, alcançamos alguns resultados significativos, referente as melhorias aplicadas.

Para efeito de comparação utilizamos dois meses com projetos semelhantes, sendo assim pudemos identificar o antes e depois com maior exatidão.

Gráfico 01 – Comparativo de Setup



Fonte: Próprios autores (2024)

5 CONCLUSÃO

Após a implementação da ferramenta, alcançamos um resultado até melhor que o objetivo que foi o ganho de 81% no setup (h/ setup) – equivalente a ~3h30min, o qual por conseqüência resultou em 27% de ganho na produtividade e 66% de ganho na redução de materiais. Além desses, ainda houve ganhos nas vendas,

já que aumentou a produtividade, entretanto, não foram considerados e analisados por conta de dados internos na empresa. Contudo com a diária evolução e concorrência no mercado, para planejamento futuro, o ideal seria atingir o objetivo dos 10 minutos em todos os setups como prega o SMED.

REFERÊNCIAS

OHNO, Taiichi. *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press, 1988.

RODRIGUES, A. **A Jornada para a Produtividade**. Hotmart, 2022. Disponível em: <https://hotmart.com/pt-br/marketplace/produtos/a-jornada-para-a-produtividade/S87038909T>.

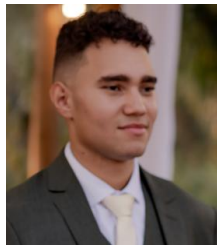
SEBRAE. **Pequenos negócios da Construção lideraram a geração de novos empregos formais em 2022**. Agência Sebrae de Notícias, 15 fev. 2023. Disponível em: <https://www.agenciasebrae.com.br>.

SHINGO, Shigeo. *A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint*. Cambridge: Productivity Press, 1989.

SHINGO, Shigeo. *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Productivity Press, 1985.

SOBRE O(S)AUTOR(ES)

ⁱ Adonias Antoniere Alvares Pereira



Está cursando a pós-graduação em Engenharia de Negócios: Gestão Lean & Qualidade de Processos e Projetos. Graduado em Tecnólogo de Fabricação Mecânica pela faculdade SENAI “Roberto Mange” (2024). Tem experiência na área mecânica e produção automotiva, com ênfase em usinagem e TPM. É auxiliar do controle de qualidade na empresa ASVOTEC.

ⁱⁱ Ryan Felipe de Oliveira Andrade



Graduado em Tecnólogo em Fabricação Mecânica pela SENAI “Roberto Mange” (2024). Tem experiência na área da mecânica, com ênfase em projetos de estrutura metálica, planejamento de controle de produção e gestão da manutenção. É analista de processos na empresa Frisomat.

iii RENATO LUDWIG PILAN



Possui graduação em Manutenção Mecânica Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestrando em Mecânica dos Sólidos pela UNICAMP. Atualmente é Professor de Educação Superior - Especialista II - SENAI - Departamento Regional de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia Mecânica, com ênfase em Manutenção Industrial, atuando principalmente nos seguintes temas: vibrações mecânicas, termografia, economia de energia, mancais de rolamentos.
<https://orcid.org/0009-0007-8581-4837>

iv RICARDO FAVARO



Mestre em Engenharia Mecânica na UNICAMP, especialista em Projeto, Manufatura e Análise de Engenharia Auxiliada por Computador (CAD/CAM/CAE) pela Faculdade SENAI de Tecnologia Mecatrônica de São Caetano do Sul (2015). Graduação em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário Anhanguera (2012). Professor de Educação Superior na Faculdade de Tecnologia SENAI "Roberto Mange".
<https://orcid.org/0000-0003-0959-9331>

v DANIEL FILIPE VIEIRA



Doutorando e Mestre em Engenharia Elétrica pela Unicamp, Engenheiro Eletricista pelo Centro Universitário Unimetrocamp Wyden. Atualmente é Professor de Educação Superior na Faculdade de Tecnologia Senai Roberto Mange ministrando disciplinas de Inteligência Artificial e Big Data, Desenvolvimento de aplicativo Mobile, Computação em Nuvem e Desenvolvimento Backend. Experiência no desenvolvimento de hardware, firmware, software, protocolos de comunicação e análise de dados. Realiza consultoria para desenvolvimento de projetos eletrônicos, telemetria e consultoria para trabalhos científicos.