

APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE NIVELAMENTO DE PRODUÇÃO ENXUTA EM EMPRESA DO SETOR AERONÁUTICO

Eduardo Augusto de Mattos¹, Edison Paes de Almeida², Thiago Roquetti³, Luiz Odair Alves⁴, Vitor Isac de Campos Soares⁵, Marcelo Franco Perez⁶

¹Graduando em Engenharia Elétrica, Unibr – Botucatu, SP, e-mail : augi@ibest.com.br

²Graduando em Engenharia Elétrica, Unibr - Botucatu, SP, e-mail: edisonpaes@bol.com.br

³Graduando em Engenharia Elétrica, Unibr - Botucatu, SP, e-mail: roquetti.roquetti@gmail.com

⁴Graduando em Engenharia Elétrica, Unibr - Botucatu, SP, e-mail: luiz.alves@gtel-sp.com.br

⁵Graduando em Engenharia Elétrica, Unibr - Botucatu, SP, e-mail: vitorisac.98@gmail.com

⁶Graduando em Engenharia Elétrica, Unibr - Botucatu, SP, e-mail: marcelofrancopezbtu@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Com um cenário extremamente competitivo e com a necessidade de diminuir-se custos, as empresas estão utilizando variadas ferramentas para otimização de seus processos e redução de custos. Em processos produtivos de fabricação, ocorrem constantes faltas de peças ocasionando custos não programados, diminuição do lucro líquido, atrasos nas entregas aos respectivos clientes e queda na qualidade de vida dos funcionários.

Uma abordagem de ferramentas de nivelamento de produção enxuta existente, de expressão traduzida do japonês conhecida como *Heijunka*, originada na *Toyota*, busca corrigir e sanar parte da crítica de processos produtivos, apesar de ainda precisar superar alguns desafios. Seu foco está voltado para dentro das empresas – a ênfase e nos processos, e, podem ser obtidos benefícios ao longo de toda cadeia produtiva (ARAÚJO, 2009).

Segundo Womack e Jones (1990) uma solução para as empresas foi adotar um conceito criado no início da década de 1950 pelo executivo e engenheiro da Toyota Taiichi Ohno, descrito como o Sistema Toyota de Produção denominado *Lean Manufacturing* (manufatura enxuta), que, compõe-se um conjunto de ferramentas que buscam eliminar os desperdícios, e, de se produzir cada vez mais com cada vez menos. Isto é, excluir o que não tem valor para os clientes, que, Taiichi Ohno (1997) descreve como os sete desperdícios nas empresas: espera desnecessária, estoques desnecessários, movimentações desnecessárias, processamentos desnecessários, produtos defeituosos, superprodução e transportes desnecessários.

O objetivo deste trabalho foi apresentar os resultados obtidos a partir da implantação da metodologia *Heijunka* em uma empresa do setor aeronáutico visando a redução de custos não programados e atrasos na produção.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar o estudo da implantação da melhoria foram coletados e analisados os dados no processo de fabricação durante um período de aproximadamente 90 dias nas dependências de uma indústria aeronáutica sediada em Botucatu –SP.

Analisando o processo constatou-se que as ordens de produção (documento que inicia o processo de fabricação de um produto), eram inseridas na linha produtiva todos os dias, porém sem seguir uma sequência. Notou-se também que cada operador estabelecia um critério para a fabricação das mesmas e os tempos de algumas peças ainda estavam divergentes dos que os mensurados e previstos em sistema, causando atritos, stress, divergências e pressões de ambos os lados.

Diante dos fatos encontrados, para atender aos pedidos e não gerar atrasos ao cliente fez-se necessário a geração de horas extras durante todo o mês. Estas, não previstas e não contabilizadas na aquisição do bem, acabavam encarecendo o produto, diminuindo assim a margem de lucro (margem lucro esperado pelos empresários após cobrir todos os custos, Sebrae).

Buscando uma solução para diminuir os custos foi implantada uma ferramenta de gestão denominada *Heijunka*, que tinha como finalidade estabelecer um sequenciamento e nivelamento produtivo diário visual.

O nivelamento estabilizado reduz as incertezas provocadas pela constante variação do mercado facilitando a tomada de decisões de quanto e como produzir tornando-se previsível trabalhando com um sistema enxuto, sendo mais assertivo nos custos.

A implantação da ferramenta contou com a participação de 20 pessoas inicialmente, divididas em grupos espalhados pelo chão fabril e foram utilizados os seguintes itens: cronômetros; pranchetas; lápis; folhas de papel sulfite A4; computador; etiquetas coloridas (azul, laranja, preto, verde e vermelho); quadros de chapa de alumínio com identificação do setor e o pacote office.

Os grupos subdivididos cronometravam e anotavam o tempo de produção de cada peça em cada setor e registravam através de lápis e papel sulfite A4 em uma prancheta todos os dias pelo período de 60 dias.

Ao final de cada jornada de trabalho os dados eram passados ao computador para se adequar a carga/capacidade diária da produção através de uma planilha em um programa no *Microsoft Excel*.

Foi estabelecido um estoque mínimo de cada peça e um prazo entre a programação, controle de produção e gestão para que cada peça chegasse ao cliente final de modo que se nunca se faltasse peça e não gerasse hora extra, a não ser em casos extraordinários (quebra de máquinas), já contando com feriados e paradas programadas.

Uma vez estabelecido o nivelamento e o sequenciamento a ser cumprido diariamente em cada processo, foi disponibilizado a cada ponto da linha de produção um quadro, contendo a identificação dos dias da semana com a cor correspondente a serem fabricadas no setor no dia, conforme a Figura 1.

Figura1. Processos dos setores e seus dias da semana correspondentes.

SETOR	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
SETOR 1	Blue	Yellow	Red	Green	Black
SETOR 2	Black	Blue	Yellow	Red	Green
SETOR 3	Green	Black	Blue	Yellow	Red
SETOR 4	Red	Green	Black	Blue	Yellow
SETOR 5	Yellow	Red	Green	Black	Blue

As ordens de produção quando inseridas na linha continham uma pequena etiqueta colorida correspondente à cor do dia assim facilitando visivelmente sua identificação, ou seja, não era necessário ficar perdendo tempo procurando peças ou ordens de produção a serem produzidas.

Greif (1991), afirma que a comunicação visual é uma forma de comunicação, estando próxima de quem necessita da informação de maneira precisa e acessível a todos facilitando o dia-a-dia, promovendo a eficiência e tornando o local de trabalho em ambiente familiar.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a realização da fabricação de conjuntos no processo produtivo antes da implantação do *Heijunka*, havia a necessidade constante todo o mês da empresa gerar horas extras diariamente para a entrega das peças nos prazos estabelecidos à seus respectivos clientes, que além de gerar stress ocasionava também custos em mão de obra indiretas, como transporte, alimentação, gastos com energia elétrica, estes não contabilizados conforme Tabela 1.

Tabela 1. Dados sem a implantação do *Heijunka* para um funcionário

Item	Descrição	Valores
1	Valor da hora do colaborador	R\$ 15,29
2	DSR sobre hora extra	R\$ 105,90
3	Quantidade de hora extra 75% seg/sab	20,17
Total = (Item1* Item 3) + Item 2		R\$ 645,44

Considera-se em uma sequência de operações que uma linha de produção requer vários colaboradores para a execução dos processos estabelecidos a serem cumpridos, e, uma vez que ocorram gastos não previstos a margem de lucro será menor.

Após a implantação da ferramenta, os setores passaram a alimentar uniformemente a produção e a empresa teve seu *just in time* mais assertivo. De acordo com Hall (1983) o sistema *just in time* tem como objetivo produzir a quantidade demandada a uma qualidade perfeita, sem excesso e de forma rápida, transportando o produto para o lugar certo no tempo desejado. A eliminação desses desperdícios foi observada na Tabela 1. A Tabela 2 apresenta os dados após a implantação da metodologia *Heijunka* onde se podem verificar melhores os resultados obtidos no processo produtivo.

Tabela 2 - Dados após a implantação do *Heijunka*

Item	Descrição	Valores
1	Valor da hora do colaborador	R\$ 0
2	DSR sobre hora extra	R\$ 0
3	Quantidade de hora extra 75% seg/sab	0
Total = (Item1* Item 3) + Item 2		R\$ 0

Sem a necessidade de horas extras e sem o stress causado no ambiente de trabalho, os funcionários passaram a ter uma melhor qualidade de vida.

Segundo O'Brien (2007), o stress é reconhecido atualmente como um problema mundial de saúde. O stress ocupacional pode ocorrer quando as demandas ou estressores do local de trabalho levam a uma deterioração na saúde e bem estar dos funcionários, o que pode ser dispendioso para a própria organização na forma de licenças médicas, gastos com seguro e diminuição da produtividade. Alguns tratamentos para o stress envolvem mudar o ambiente a fim de reduzir a força dos estressores desnecessários ou criar recursos para os funcionários lidar com eles.

Ter qualidade de vida dentro e fora do trabalho é fundamental para se relacionar melhor, ter-se mais saúde, render mais e certamente galgar para novos desafios.

4 CONCLUSÕES

A implantação da ferramenta de nivelamento de produção enxuta *Heijunka* com gestão visual na linha de produção pôde reduzir os custos com horas extras, mantendo assim o lucro da empresa estudada.

Observou-se que com sua adoção, houve melhora no ambiente de trabalho e na qualidade de vida de seus colaboradores, tornando possível um entendimento mais holístico e simples para todos interessados em “quê” e de “quando” executar as ações.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANTAS de Araújo, L.E.D. **Nivelamento de Capacidade de Produção utilizando Quadros Heijunka em Sistema Híbridos de Coordenação de Ordens de Produção**, 134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) apresentada a Universidade de Engenharia de São Carlos de SP. 2009.

GREIF, M. **The Visual Factory: Build Participation Through shared information**, 1991, 306p.

WORMACK et al. **The Machine That Changed the World**, 1990, 360p.

HALL R.W. **Zero Inventories Crusade Much More Than**, 1983, 329p.

ROSSI et al. **Stress e Qualidade de Vida no Trabalho**, 2015, 233p.