

REDISTRIBUIÇÃO DE POSTOS OPERACIONAIS ATRAVES DA ANALISE DE BALANCEAMENTO DE LINHA EM UMA EMPRESA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Elfran Sam de Lima¹

Jander Farias Souza²

Paola Souto Campos³

RESUMO

Este cenário de competitividade em que se encontra o mercado gera a busca constante por melhorias de processo. Nesse contexto, o balanceamento de linhas tem se apresentado como uma ferramenta indispensável nas indústrias que buscam otimização do processo produtivo, pois por meio dele é possível maximizar a utilização das estações de trabalho e, como consequência, da mão de obra empregada. Tendo isso, o presente trabalho tem o objetivo de aplicar o balanceamento em uma linha de produção de uma fábrica de eletroeletrônico com o intuito de distribuir a carga de trabalho entre as estações da forma mais equilibrada possível, de modo a otimizar os recursos utilizados no setor. Para isso utilizou-se o método estudo de caso, onde foi realizada a coleta dos tempos de processamento de cada tarefa constante na linha, para posteriormente realizar o balanceamento com a distribuição das tarefas nas estações de trabalho. Como resultado pode-se constatar que a linha de produção passou a trabalhar em um ritmo de trabalho mais equilibrado, além disso, observou-se também um significativo aumento da eficiência da linha e uma expressiva redução da ociosidade, o que reflete uma otimização da distribuição das tarefas na linha e um melhor aproveitamento dos recursos utilizados na empresa.

Palavras-chave: Produção, Balanceamento de linhas, Distribuição, Indústria.

REDISTRIBUTION OF OPERATIONAL POSSES THROUGH ANALYSIS OF LINE BALANCING IN A MANAUS INDUSTRIAL POLO COMPANY

ABSTRACT

This scenario of competitiveness in which the market is found generates the constant search for process improvements. In this context, the line balancing has been presented as an indispensable tool in the industries that seek optimization of the productive process, because through it it is possible to maximize the use of workstations and, as a consequence, of the employed labor force. The aim of this work is to apply the balancing in a packaging line of a furniture factory in order to distribute the work load between the stations in the most balanced way possible, in order to optimize the resources used in the sector. For this, the case study method was used, where the processing times of each constant task in the line were collected, to later perform the balancing with the distribution of the tasks in the workstations. As a result it can be seen that the production line began to work in a more balanced work pace, in addition, there was also a significant increase in line efficiency and a significant reduction in idleness, which reflects an optimization of the distribution of the tasks in the line and a better use of the resources used in the company.

Keywords: Production, Line balancing, distribution, industry.

1 Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário do Norte - UNINORTE. - E-mail: elfran.s.lima@hotmail.com

2 Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário do Norte - UNINORTE. - E-mail: stam_jander@hotmail.com

3 Doutora em Diversidade Biológica na Universidade (UFAM). - E-mail: paola.campos@uninorte.com.br

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, as organizações industriais começaram a fazer parte do cotidiano da humanidade apenas há dois séculos. Conforme afirma Chiavenato (2003), até meados do século XIX a sociedade era organizada de forma que existiam poucas e pequenas organizações, como pequenas oficinas, artesãos independentes, pequenas escolas, profissionais autônomos - como médicos, advogados e artistas que trabalhavam por conta própria. (apud. DINIZ; CALIFE, 2015, p.2).

Porém, com a invenção da máquina a vapor e sua posterior aplicação à produção, passou a existir uma nova concepção de trabalho, gerando profundas e rápidas mudanças de ordem econômica, política e social, fenômeno este conhecido como Revolução Industrial.

Martins e Laugeni (2005) ressaltam que a partir da substituição da força humana pela força da máquina, os antigos artesãos passaram a se agrupar nas primeiras fábricas. Juntamente com o surgimento das fábricas, surgiu às necessidades de padronização dos produtos e dos processos de fabricação, treinamento e desenvolvimento dos operadores, necessidade de quadros de gerência e supervisão das operações e técnicas de planejamento e controle.

Diante desse contexto, apareceu a Administração Científica no início do século XX, sendo que Frederick W. Taylor é considerado o seu precursor. Antes de Taylor, não havia nenhum pensamento por trás do trabalho. Não havia metodologia na realização das tarefas, apenas força bruta. Os gestores se detinham apenas a estabelecer quantidades a serem produzidas, não se preocupando com os processos.

Para Taylor (2010) mostrou em sua obra que é possível a maximização dos recursos no tempo otimizando a produção através da prescrição da maneira correta de se executar as tarefas para atingir então o máximo de eficiência.

Segundo Barnes (1977) expõe que há várias ferramentas que podem ser utilizadas na solução de problemas de produtividade, dentre elas a cronoanálise, que consiste na determinação do tempo padrão de uma operação com base em algumas técnicas e procedimentos como a cronometragem, avaliação de ritmo, velocidade, entre outros. (apud. BATTISTI; WEISE; PATIAS, 2017, p.130).

Além da cronoanálise, o balanceamento de linha de montagem, conforme afirmam Souza e Pires (1999) são feitos pelas empresas de manufatura com o objetivo de alcançar um equilíbrio entre a capacidade dos seus recursos e a demanda do mercado. Essa é uma forma de

a empresa melhorar seus processos e atender ao mercado de maneira adequada, com chances de redução de custos. (apud. JUNIOR; CRUZ, 2016.p.1).

A necessidade de aumentar a competitividade dos produtos implica na adoção de práticas de gerenciamento que melhorem a eficiência do processo produtivo. As empresas tem grandes dificuldades em manter sua linha de produção em um nível eficiente, sendo um dos maiores problemas a maneira como as tarefas são atribuídas. O balanceamento de linha visa empregar, eficientemente, os recursos produtivos na linha de produção, de forma, a nivelar a capacidade de produção dos segmentos em suas respectivas operações (TUBINO, 2007).

Diante do contexto apresentado, o objetivo deste trabalho foi diagnosticar o estado atual de uma linha de montagem do setor de tapeçaria de uma montadora de veículos no que diz respeito à quantidade de mão de obra empregada e levantar a carga de trabalho ideal por meio da cronoanálise. Posteriormente verificou-se como o trabalho estava alocado nas estações e a partir dessa análise examinou-se o nível de balanceamento da linha de montagem da tapeçaria, observando se a mão de obra disponível estava sendo utilizada de maneira eficiente e se havia postos de trabalho desnecessários e, conseqüente, desperdício de recursos da organização.

2. OBJETIVO

Objetiva-se, de forma geral, através deste estudo, a análise da situação atual das operações e proposta de melhorias no balanceamento de linha de montagem, para aumento da utilização dos recursos produtivos. A partir da coleta de dados, são elaborados cenários de balanceamento com cada ferramenta, a fim de obter o melhor resultado possível.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 BALANCEAMENTO DE LINHA

O presente estudo de tempos, movimentos e métodos aborda técnicas que submetem a uma detalhada análise de cada operação de uma dada tarefa, com o objetivo de eliminar qualquer elemento desnecessário à operação e determinar o melhor e mais eficiente método para executá-la. (PEINADO; GRAEMI, 2007).

Segundo Tubino (2007) afirma que balancear a linha de produção é definir o conjunto de atividades que serão executadas de forma a garantir um tempo de processamento aproximadamente igual entre os postos de trabalho. É utilizado com a finalidade de melhorar

a eficiência da linha de produção e tem a função de agrupar os postos de trabalhos de maneira que haja o equilíbrio de carga entre eles, permitindo o fluxo contínuo do processo (BATALHA, 2001).(apud. PITONDO, 2016, p.32).

Para Martins e Laugeni (2006) o objetivo do balanceamento de linha é otimizar o tempo dos operadores e das máquinas na linha de produção. Já segundo Rocha e Oliveira (2007) balancear a linha de produção é ajustá-la às necessidades da demanda, maximizando a utilização dos seus postos de trabalho, buscando unificar o tempo de execução do produto em suas sucessivas operações. Várias técnicas de balanceamento foram desenvolvidas e aprimoradas ao longo do tempo, segundo Slack, seguindo as peculiaridades de cada linha de produção.(apud. FERNANDES; GROFF; ROCHA; CAMPOS,2011, p.48)

De acordo com Rocha (2005), balancear uma linha de produção é ajustá-la às necessidades da demanda, maximizando a utilização dos seus postos ou estações, buscando unificar o tempo unitário de execução do produto em suas sucessivas operações.

Para Slack (2009) uma das decisões de projeto mais importantes em arranjo físico de produto diz respeito ao balanceamento de linha. A eficiência e os tempos padrões de produção, para realizar determinadas atividades, variam conforme cada tipo de trabalho, produto ou fluxo produtivo. (apud. MOREIRA; TOLEDO; NETO; NETTO, 2017, p.3)

Para Martins e Laugeni (2005), cada operador possui habilidades, força e vontade diferentes, sendo assim, a medida dos tempos é importante no estabelecimento dos padrões para programas de produção.Os postos de trabalho estão, diretamente, ligados ao desempenho da linha de produção, pois são responsáveis por alocar os operadores que irão realizar as tarefas, desta forma são importantes no cálculo do balanceamento de linha e, conseqüentemente, na melhoria da eficiência do processo produtivo (MOREIRA, 1993; RUSSOMANO, 2000).

Balancear uma linha, significa atribuir tarefas às estações de trabalho, para otimizar uma medida de desempenho. Usualmente, a medida de desempenho relaciona-se ou com o número de estações, minimizando os custos de produção, ou com o tempo de ciclo, maximizando a taxa de produção, por eliminar tempos ociosos nas estações. Segundo Henig (1986), a maioria dos estudos minimiza o número de estações, assumindo um dado tempo de ciclo.

Blati; Cordeiro; Kelenxy (2010) referência Takt time como a relação entre o tempo disponível para fabricação de um determinado item e sua demanda, objetivando adequar a produção á demanda existente, conforme Fórmula1.

$$Takt\ time = \frac{\text{Tempo de trabalho disponível no período}}{\text{Demanda do mercado no período}}$$

O tempo máximo permitido de cada estação de trabalho antes que a tarefa seja passada para estação seguinte, é definida como tempo de ciclo (GRAEMI; PEINADO, 2007). Este é determinado pelo Takt Time e o número de operadores da etapa. Baseando se nessa fórmula, conhecendo o tempo de ciclo e o Takt Time obtemos o número de operadores, conforme Fórmula 2.

$$\text{Tempo de ciclo} = \frac{\text{Takt time}}{\text{Número de operadores}}$$

A perda por balanceamento é um ponto importante, definida por Slack; Chamber e Johnston (2008) como demonstra á Fórmula 3:

$$\% \text{Ociosidade} = \frac{\sum \text{Tempo ocioso em cada posto de trabalho}}{\text{Tempo de ciclo total}}$$

Enfim, o processo do balanceamento da linha de produção deixa em evidência seu gargalo, que é o recurso cuja capacidade é menor ou igual à demanda colocada nele (GOLDRATT; COX, 2014). Assim, uma linha de produção desbalanceada leva a sobrecarga de um posto de trabalho em relação ao outro, levando ao aumento de ociosidade no processo

3.2 OPERAÇÕES PADRÕES

Para se obter informações básicas de rotinas de operação padrão, além do tempo de ciclo, é o conjunto de operações padrões dentro de cada etapa do processo produtivo que necessitam ser executadas durante a transformação das matérias primas em cada produto acabado. Essas informações compõem o roteiro de fabricação e montagem de cada produto. O roteiro de fabricação e montagem deve ser obtido através da cronometragem, com utilização de técnicas de tempos e movimentos para determinar o tempo gasto para finalizar uma operação em uma unidade do produto. E também adequar à capacidade produtiva á nova demanda do cliente, aproveitando os recursos disponíveis da melhor maneira possível e ao longo do tempo, várias técnicas de balanceamento foram desenvolvidas e adaptadas para atender as particularidades de cada linha de produção.

3.3 ROTINAS DE OPERAÇÕES PADRÕES

Estabelecido o ritmo de trabalho necessário para atender determinada demanda, os termos de tempos de ciclo, e o roteiro de fabricação ou montagem para cada produto com as operações padrões, o passo seguinte consiste em distribuir o conjunto de operações padrões para cada posto de trabalho dentro desse tempo de ciclo.

O primeiro passo para montar a rotina de operação padrão consiste em identificar na folha o tempo de ciclo. Em seguida, com o auxílio do roteiro de fabricação do item, alocar tanto as atividades quanto possíveis de posto de trabalho, incluindo-se também o tempo de deslocamento do operador.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa deu-se início a partir de uma necessidade observada pelo departamento de engenharia de processo, a qual é responsável pela implementação de melhorias contínuas no processo, realização de *Kaizen* e balanceamento de linha visando principalmente o aumento de produtividade. Inicialmente, foi realizada a obtenção de dados a partir de medições de tempos de cada posto de trabalho. Depois, foi iniciada a revisão da literatura existente sobre o tema, de forma a construir uma base teórica consistente para orientar as ações práticas.

São aplicadas para gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Além disso, dependem de dados que podem ser coletados de inúmeras formas: pesquisa de campo, entrevistas, questionários, formulários. Embora seja mais complexa em relação às teóricas, esses tipos de pesquisa exigem e partem de estudos teóricos. (VILAÇA, 2010). Para coleta de dados foram feitas observações para levantamento das atividades realizadas bem como a análise de tempos das mesmas e eventuais pesquisas de históricos de produção. Para cada atividade observada, foram as devidas procedências e a média foi tomada como padrão. Planilhas do Microsoft Excel foram utilizadas para coleta dos tempos. Não houve necessidade de confecção de questionários, formulários ou entrevistas. Apenas formulação de um relatório operacional para acompanhamento dos indicadores.

4.1 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DA EMPRESA

A empresa em estudo iniciou suas atividades no ano de 2011, no Brasil quando adquiriu uma grande empresa de Indústria e Comércio de Eletrônica e Informática Ltda.

através de sua subsidiária CCET sediada na Tailândia, com objetivo de aumentar os seus investimentos em instalação de sua base de produção no Pólo Industrial de Manaus, inicialmente para produção de placa-mãe e decodificadores para televisores e mais recentemente produzindo maquina de cartão de credito.

A empresa está instalada num condomínio de um pavilhão de aproximadamente 2000m², localizado na cidade de Manaus, estado do Amazonas, e conta atualmente com cerca de mais de 7.000 funcionários.

A fábrica é do ramo de Eletrônica e Informática onde compreende 23 empresas subsidiárias, sete dos quais são empresas de capital aberto. A empresa foi criada em 1989.

O desenvolvimento é estável ao longo dos anos, nos viu crescer no negócio global que é hoje, com mais de 12.000 funcionários e operações em toda a Ásia, Europa e nas Américas. Conduzido por uma equipe profissional operação com estratégias claras, temos trabalhado ativamente para construir em seus valores centrais de serviço ODM (*Original Design Manufacturer*), que significa que as companhias que fabricam um produto e que ao final receberá a marca de outra companhia e por esta será vendido. Com anos de experiência em tecnologia acumulada e rigorosos princípios de gestão, disciplinando, a empresa contamos com uma forte visão de negócios que engloba design, gestão da cadeia de fornecimento, fabricação e gestão da qualidade.

Hoje, a empresa de Manaus trabalha com carga horaria de 40 horas semanais. Sua visão é, está sempre focada ao cliente, buscando satisfazer as suas exigências através da fabricação de produtos de qualidade e aperfeiçoamento.

4.2 COLETA DE DADOS

A partir de visitas no setor a qual realizamos estudos, foram levantadas as informações deficitárias do processo, como podemos citar as principais:

- Operadores ociosos, devido ao desbalanceamento das atividades a eles ser mal distribuídas.
- Baixa produtividade
- Perdas em geral no processo produtivo
- O número de operadores existentes, além do que é normalmente permitido, de acordo com os cálculos realizados de balanceamento.

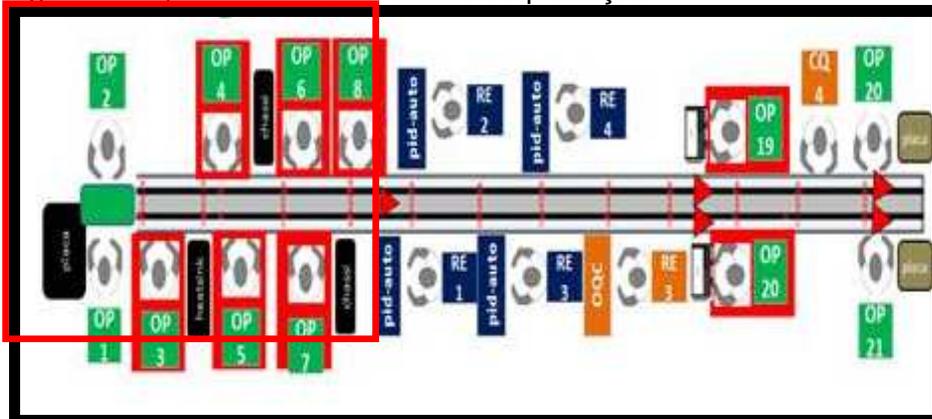
Para a realização dos dados, foram utilizados métodos como cronoanálise de postos de trabalho usando cronômetros, calculadoras e tabelas da própria empresa. Os dados utilizados na realização desta pesquisa foram obtidos diretamente na empresa pesquisada.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

Nesta seção serão apresentados os elementos que utilizamos para o balanceamento de linha, bem como o antes e o depois, demonstrando os resultados da avaliação da eficiência através do balanceamento de linha para redução das perdas, aumento da produtividade do processo de produção, redução de Manpower e redistribuição de atividades operacionais no setor de eletroeletrônico numa empresa na cidade de Manaus.

Em seguida, demonstraremos o layout inicial de uma linha de produção, pela qual abordaremos inicialmente. A parte do layout destacada na figura é o processo de montagem final do produto. A figura 1 demonstra o layout inicial, o qual é um dos nossos exemplos de estudos.

Figura 1: Layout inicial de uma linha de produção



Fonte: Documentação da empresa

Foram analisados os ciclos de tempo por atividade operacional somente da parte destacada no layout da figura 1.

Segundo Moreira (2014), aborda algumas definições que servem de parâmetro para a efetivação do balanceamento de linha. A primeira delas é a relação de precedência que através do diagrama de precedência promove o entendimento da seqüência das atividades. A relação de precedência indica se uma atividade pode ou não ser desenvolvida sem que a atividade anterior seja executada. (apud. CORDIAL; ROCHA; GOMES, 2017, p.80).

Já em seguida, podemos descrever as atividades desse processo na tabela 1.

Tabela 1: Descrição das atividades do processo.

Postos	Descrição das atividades
1	inserir thermal grande
2	inserir thermal pequeno
3	dispor dissipador na esteira
4	fixar 2 parafusos com dissipador na pci
5	fixar 2 parafusos com dissipador na pci
6	encaixar cover na pci e ficar 2 parafusos
7	encaixar cover na pci e ficar 2 parafusos
8	fixar 1 parafuso no conector RCA

Fonte: Documentação da empresa

Na tabela 2, a empresa disponibiliza para cada atividade um desconto de 10% que está dividida entre as perdas, como contratempo que poderão ocorrer no processo e a inclusão de fadiga, cansaço operacionais. Também estão descritos números de operadores, quantidades de turnos necessários, quantidades de estações necessárias unidade por hora produzida, media de cada tempo de atividades e outputs diários.

Tabela 2: Descrição das atividades e ciclo de tempos operacionais antigo

Descrição das atividades	CWS	Ciclo de tempo das estações	Allowance	C/T with allowance	Estações necessárias	Nr. de Ops.	Turnos	C/T of processo	UPPH	UPH	Daily Output
		Labour									
PREPARAÇÃO PORON TAPE(2)	0,0129	9,61	10,0%	10,57	2	2	1	5,29	341	681	5585
PREPARAÇÃO HEAT SINK COM THERMAL PAD(1)		4,80	10,0%	5,28	1	1	1	5,28	681	681	5586
MONTAGEM DO HEAT SINK COM PCB + PARAFUSOS 2X(2)		8,75	10,0%	9,63	2	2	1	4,81	374	748	6132
ENCAIXE DA PCB NO COVER (1)		3,64	10,0%	4,00	1	1	1	4,00	900	900	7381
PARAFUSO DA PCB 2x + PARAFUSO RCA 1x(2)		9,26	10,0%	10,18	2	2	1	5,09	353	707	5797

Fonte: Documentação da empresa

Para o dimensionamento e balanceamento da linha, foi realizado cálculos através da ferramenta para a empresa em estudo. Com isso foi possível verificar e analisar a utilização de porcentagem de todas as atividades e ciclos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se cada ciclo de tempo disponibilizado individualmente, onde podemos perceber que para uma produção diária de 5k por dia, existem postos com output maior que o

solicitado. A partir daí, foi realizada a redistribuição de materiais e o balanceamento de linha desse processo.

Primeiramente, foi redistribuídos os materiais e atualizado o ciclo de tempos de cada estação, o qual nos permitiu a redução de 1 operador na linha sem causar impactos no *target*, ou seja, diminuição da meta diária. Conforme os cálculos seguintes:

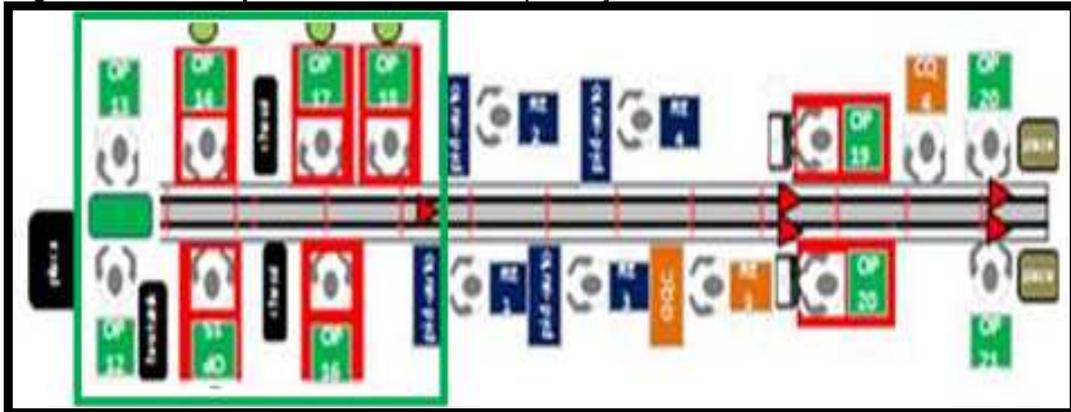
A empresa trabalha 8.20 h/min por dia e o *target* da linha 5k mais 10% de acréscimo em cima do *target*.

A produção hora (PH) é calculado da seguinte forma: $5500/8.2=670$ produção hora

Alguns postos são duplicados para alcançar esse PH.

O tempo de intervalo de cada produto é de 5.37 segundos. Portanto, cada posto de operacional está levando em média, 5.20 segundos para concluir a atividade. Desta forma o novo layout com o rebalanceamento do processo ficou assim, conforme mostrado na figura 2.

Figura 2: Novo Layout de uma linha de produção



Fonte: Documentação da empresa

Os tempos de ciclos demonstram os resultados com os tempos atualizados na tabela 3 abaixo.

Segundo Silva et al. (2007), para evitar os desperdícios, principalmente os de espera, deve-se melhorar a sincronia entre as necessidades de produção e a capacidade da linha, nivelando a produção com a demanda. Dessa forma, na medida em que a demanda aumenta, ou diminui, deve-se ajustar o tempo de ciclo da linha alterando-se o ritmo de produção, através da inclusão ou retirada de recursos e/ou redistribuição de atividades entre os operadores. A isto se chama balanceamento das linhas de produção. (apud. SILVA; GUSMAO; MELO; GAMA, 2011, p.2).

O princípio fundamental do balanceamento de linhas de produção consiste em atribuir tarefas a um conjunto ordenado de estações de trabalho, de maneira que as relações de precedências entre as tarefas sejam respeitadas e alguma medida de eficiência seja otimizada. (apud. SILVA 2017, p. 25).

Tabela 3: Descrição das atividades e ciclo de tempos operacionais antigo

Process	CWS	Cycle time of station	Allowance	C/T with allowance	Station Qty necessary	Nr. Of Ops.	Shifts	C/T of process	UPPH	UPH	Daily Output
		Labour									
PREPARAÇÃO PORON TAPE(2)	0,0118	5,21	8,0%	5,63	1	1	1	5,63	640	640	524
PREPAÇÃO HEAT SINK COM THERMAL PAD(1)		5,08	8,0%	5,48	1	1	1	5,48	656	656	538
MONTAGEM DO HEAT SINK COM PCB + PARAFUSOS 2X (2)		8,34	8,0%	9,01	2	2	1	4,50	400	799	656
ENCAIXE DA PCB NO COVER + PARAFUSO 2 PARAFUSOS		9,81	8,0%	10,59	2	2	1	5,30	340	680	557
PARAFUSO DA PCB 1x parafuso RCA		4,61	8,0%	4,98	1	1	1	4,98	723	723	598

Fonte: Documentação da empresa

O tempo de processamento é o tempo gasto com a transformação da matéria-prima em produto acabado. Considerando por princípio que o tempo gasto com o processamento dos itens é o único que agrega valor ao produto, e pelo qual os clientes estão dispostos a pagar. Melhorar os tempos de processamento a nível de projeto significa planejar produtos e processos de produção que possam ser implementados de forma simples e eficientes.

De acordo com Oliveira (2006), o estudo de tempos possibilita a empresa conhecer o tempo utilizado para produzir uma peça, podendo assim fazer estimativas de entrega de produto e o quanto ela poderá produzir, sua capacidade. O estudo dos métodos consiste em analisar os métodos utilizados e como eles poderiam estar sendo melhorados para possibilitar o estudo dos tempos, assim tendo-se uma noção mais específica do tempo para uma operação; este por sua vez será utilizado no balanceamento da produção e na formulação do layout da empresa e da produção. (apud. OLIVEIRA; QUEIROZ; RAMOS; GAMA, 2012, p.3).

Com os resultados concluídos, nos possibilitou reduzir a ociosidade operacional, distribuição melhor e viável das atividades, aumentando a performance e eficiência do processo como um todo, de acordo com o ritmo da linha.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dessa pesquisa pode-se verificar a importância da análise de balanceamento entre os postos de trabalho, no auxílio da tomada de decisão por meio do desempenho produtivo. A distribuição inadequada gera gargalos e ociosidade no processo, impactando diretamente de forma negativa na capacidade produtiva. As técnicas empregadas possibilitaram demonstrar os pontos a serem corrigidos, identificando os tempos gastos em cada posto de trabalho para realização das atividades. Assim, aplicando a metodologia de

balanceamento de linha foi possível apresentar uma nova configuração para a linha de produção estudada.

A implementação prática do balanceamento na linha resultou em um baixo custo associado a modificações no sistema produtivo, já que não houve duplicação de postos de trabalho após o balanceamento. Notamos que o principal ponto ser observado a partir dos resultados encontrados é que mesmo com a redução de 1 posto de trabalho conclui-se então que antes do trabalho ser realizado, o setor possuía uma “gordura” de funcionários para suprir férias e absenteísmo, porém essa informação não estava sendo gerenciada de forma clara.

O trabalho realizado nos proporcionou uma oportunidade única de crescimento pessoal e profissional. A relação que se deve manter com colaboradores que trabalham no chão de fábrica até níveis de direção da empresa não se aprende em sala de aula, mas sim no dia-a-dia.

7. REFERÊNCIAS

BLATI, ANDERSON C.; CORDEIRO, Ramon W.L.; KELENXY Luiz Gustavo. **Balanceamento de operações – Aplicação da Ferramenta de Balanceamento de Operações em uma Linha de Produção de Bombas de Combustíveis**. São Paulo, 2010.

CARDIAL, ROCHA, GOMES. **Balanceamento de Linha como Estratégia para Melhoria do Desempenho de Produção em uma Empresa de Artigos Eletroeletrônicos de Sergipe**. Disponível em: <<https://revistas.unifacs.br/index.php/rgb/article/viewFile/3864/3096>> Acesso em: 10 agosto 2018.

CERVO, A.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DINIZ, CALIFE S.F.N. **Cronoanálise e Balanceamento de Linha de Montagem: Estudo De Caso em uma Montadora de Veículos**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_220_28329.pdf> Acesso em: 12 agosto 2018.

FERNANDES, GROFF, ROCHA, CAMPOS. **Balanceamento de Linha no Processo de Abate de Bovinos**. INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção Maio de 2011, vol. 03, no . 05. Disponível em: < http://www.ingepro.com.br/Publ_2011/Mai/442-pg%2047-57.pdf> Acesso em: 17 agosto 2018.

GRAEMI, Alexandre Reis; PEINADO, Jurandir. **Administração da Produção. Operações Industriais e de Serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

GOLDRATT, Eliyahu; COX, Jeff. **A Meta – Um processo de melhoria contínua**. 2. Edição. São Paulo: Nobel, 2014.

HENIG, M.I. **Extensions of the Dynamic Programming Method in the Deterministic and Stochastic Assembly Line Balancing Problems**, Computers & Operations Research, 13(4), pp.443-449,1986.

J. F. BATTISTI, A. D. WEISE, J. PATIAS. **Balanceamento de Linha Produção em uma Indústria de Lácteos**. Revista FSA, Teresina, v. 14, n. 6, art. 7, p. 125-144, nov./dez. 2017. Disponível em <<http://www4.fsnet.com.br/revista/index.php/fsa/article/download/1474/1362>> Acesso em: 20 agosto 2018.

JUNIOR, L.G; CRUZ, S.K. **Aplicação da Técnica de Balanceamento de Linha em uma Indústria Moveleira de Médio Porte**. 2016. Disponível em:<<https://even3.azureedge.net/anais/28372.pdf>> Acesso: 24 agosto 2018.

JUNIOR, S.A. **Balanceamento de Linha: Estudo de Caso para Otimização de Recursos em uma Linha de Produção**. Disponível em:<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1086/1/MD_COENP_2012_1_04.pdf> Acesso em: 26 agosto 2018.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOREIRA, D.A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1993.

MOREIRA, N. D. O.; TOLEDO, L.F.; NETO, B. F. G. A. M.; NETTO, C. W. N. **Balanceamento de Linha de Produção: Aplicação no Processo Produtivo de Sacolas Recicladas**. 2017. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_238_378_32960.pdf> Acesso em: 15 setembro 2018.

OLIVEIRA, P. **Estudo sobre balanceamento de produção em uma indústria de camisaria que utiliza sistema vac**. 2008. Trabalho de conclusão de curso – FAED, Universidade do Estado de Santa Catarina, Santa Catarina, 2008.

OLIVEIRA, QUEIROZ, TEIXEIRA, RAMOS, GAMA. **Balanceamento de linha de produção: Um estudo de caso em uma indústria naval**. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_157_914_20754.pdf> Acesso: 25 setembro 2018.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007. 750 p. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_157_914_20754.pdf> Acesso em: 28 setembro 2018.

PITONDO, L. J. R. **Análise de Balanceamento de Linha de Produção: Um Estudo de Caso na Indústria de Laticínios**. 2016. Disponível em:<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7771/1/PG_DAENP_2016_2_19.pdf> Acesso em: 2 outubro 2018.

RUSSOMANO, V.H.. **Planejamento e Controle da Produção**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2008.

SILVA, GUSMAO, MELO. **Aplicação da Técnica de Balanceamento de Linhas em uma Indústria de Produtos de Pvc**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_855_17764.pdf> Acesso em : 5 outubro 2018.

SILVA, L.; PORTO, E. **O Balanceamento do Fluxo Produtivo à Luz da Toc: Caso Prático no Processo de Montagem de Calçados Autoclavados**. Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, X. A. G.. **A divisão de tarefas no balanceamento de carga em linhas de produção**. 2017. Disponível em: <<http://www.inf.ufg.br/mestrado/sites/www.inf.ufg.br/mestrado/files/uploads/Dissertacoes/disertacao-carlos-alexandre.pdf>> Acesso em: 7 outubro 2018.

SOUZA, F. B.; PIRES, S. R. I. **Análise e proposições sobre o Balanceamento e uso de excesso de Capacidade em Recursos Produtivos**. Revista Gestão & Produção, v. 6, n.2, p.111-126, agosto.1999.

TAYLOR, F.W. **Princípios da Administração Científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

TUBINO, D. F. **Sistema de Produtivo: A produtividades no Chão de Fábrica**. Porto Alegre. Booksman.1999.

TUBINO, D.F.. **Planejamento e Controle da Produção – Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

VILAÇA, M. L. C.. **Escrita – Revista do Curso de letras da UNIABEU: Pesquisa e Ensino: Considerações e Reflexões**. v.1, n°2, Nilópolis, 2010. Disponível em: http://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RE/article/view/26/pdf_23 Acesso: 8 novembro 2018.