

**BALANCEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO UTILIZANDO O MÉTODO YAMAZUMI**

Vanusa Luana da Silva

Universidade UNA de Catalão – Campus Santo Antônio  
Gustavo Correia; Professor Orientador, Curso de Engenharia de Produção.  
Vanuh\_sa@hotmail.com

**Resumo**

Este estudo tem como objetivo principal balancear uma linha de produção através da ferramenta Yamazumi, expondo as etapas, vantagens e suas características para a linha produtiva de uma empresa automotiva, localizada no distrito industrial de Catalão - GO. A metodologia utilizada inicialmente será uma pesquisa bibliográfica, via consultas em livros, artigos e internet, numa abordagem exploratória, visando registrar informações relacionadas ao assunto buscando fundamentar teoricamente o presente estudo. E será realizado também um estudo de caso, apresentando a linha de produção antes da aplicação do Yamazumi e após a utilização do mesmo. O estudo será feito via balanceamento da linha de produção, numa abordagem quantitativa, uma vez que traduzirão dados e números em informações, cujas operações serão apresentadas, descritas e analisadas através de gráficos de acordo com o método já citado. Ainda, utilizar outras estratégias de resolução de problemas e melhorias, tais como: Kaizen, objetivando, mostrar como era a situação da linha de produção, antes e após o uso do Yamazumi. Preocupando em registrar todas as melhorias que possíveis no processo durante o estudo, eliminação de desperdícios, melhor qualidade de montagem para os colaboradores, redução de recursos, entre outros.

**Palavras-chave:** *Linha de Produção. Balanceamento de Linha. Yamazumi. Melhoria Contínua.*

**Abstract**

*This study has as main objective to balance a production line through the Yamazumi tool, exposing the steps, advantages and its characteristics for the production line of an automotive company, located in the industrial district of Catalão - GO. The methodology used initially will be a bibliographical research, through consultations in books, articles and internet, in an exploratory approach, aiming to register information related to the subject seeking to theoretically support the present study. And a case study will also be carried out, presenting the production line before the application of Yamazumi and after its use. The study will be carried out via balancing the production line, in a quantitative approach, as they will translate data and numbers into information, whose operations will be presented, described and analyzed through graphics in accordance with the aforementioned method. Also, use other problem solving and improvement strategies, such as: Kaizen, aiming to show how the production line situation was, before and after using Yamazumi. Concerned with recording all possible improvements in the process during the study, elimination of waste, better assembly quality for employees, reduction of resources, among others.*

**Keywords:** *Production line. Line Balancing. Yamazumi. continuous improvement.*

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 PROBLEMA ANALISADO

#### 1.1.1 Histórico

O mercado competitivo estimula toda e qualquer empresa a estarem procurando inovar em ferramentas, métodos, dentre outros para melhorar seus produtos, serviços e processos visando eliminar os desperdícios.

Em um cenário de desaceleração do crescimento econômico do Brasil, as empresas necessitam de novas fontes de crescimento para permanecerem competitivas, sendo que uma fonte crítica para este crescimento é o aumento de produtividade (PEPPES; OVANESSOF, 2016).

Para atingir os resultados almejados como, por exemplo, a eliminação de desperdícios, atender a produtividade com qualidade e segurança, este estudo tem como objetivo no método Yamazumi, em um balanceamento de linha produtiva que há indícios de desperdícios dentro do processo devido ao desbalanceamento.

O presente estudo não tem como objetivo reduzir o quadro de funcionários das estações avaliadas, mas sim, aplicar uma ferramenta a qual permitirá visualizar como está a divisão de montagem por colaborador e até mesmo disposição de peças e assim propor melhorias com base nos resultados encontrados.

O método Yamazumi será empregado em uma linha de produção do ramo automotivo e visa à redução de perdas, possibilitando o ganho de tempo e melhorando a qualidade do processo, podendo assim promover a melhoria contínua através do Kaizen. O método relaciona, a descrição das operações, tempo de montagem e volume produzido, visando eliminação de desperdícios e melhorando as condições de trabalho para os colaboradores.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1.2 Balanceamento de Linha

Para 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 da execução do produto.

Linhas de montagem são sistemas nos quais o produto segue um fluxo de produção através de uma linha composta por uma série de estações de trabalho onde

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

tarefas são realizadas. O produto começa o seu fluxo na linha pela primeira estação de trabalho e passa pelas demais estações de trabalho de acordo com as regras de precedência, até sair na última estação, quando a montagem está concluída. Assim, o problema do balanceamento de linha consiste em definir o número de estações de trabalho e quais tarefas cada uma realizarão, sendo que todas as tarefas devem obedecer a uma determinada ordem de precedência e sem exceder o takt time (KUMAR, MAHTO, 2013).

Já, segundo Rocha (2005), cada setor/posto de trabalho gasta certo tempo para realizar as atividades específicas para ele definidas e, estas ações em paralelo às demais realizadas dentro do processo como um todo, devem ocorrer sem divergências, para que o balanceamento seja alcançado, e no caso de desacertos entre os tempos gastos surge então, a necessidade de ajustes ou reajustes no planejamento do processo do ciclo todo ou daquele divergente.

O balanceamento de linha adequado e adaptado à flutuação de demanda é imprescindível para as empresas, tendo em vista que os custos de manufatura são afetados diretamente. Em tempos que as demandas não estão nos seus mais altos níveis, a produção pode fluir com sobras de disponibilidade de mão de obra. O balanceamento visa diminuir e até mesmo eliminar desperdícios como estes disponibilizando o excedente para outras operações de manufatura (FAVARO; COSTA; LUCIANO; KALNIN, 2013)

Enfim, pode-se afirmar que o balanceamento de linha é necessário e indispensável para todo tipo de linha de produção, pois o mesmo proporciona melhorias no setor, maximizando os tempos gastos, além de melhorar o local de trabalho e as relações interpessoais.

**2.1.2 Takt Time**

O takt time (Formula 1) representa o ritmo de produção necessário para atender a uma determinada demanda, dadas às restrições de capacidade da linha, e pode ser encontrado dividindo-se o tempo total disponível para a produção pela quantidade total de unidades a serem produzidas. (WOMACK, JONES e ROOS, 1990).

$$Takt\ Time = \frac{Tempo\ de\ trabalho\ disponível\ no\ período}{demanda\ do\ mercado\ no\ período} \quad (1)$$

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Já, “o tempo do ciclo”, que é o tempo máximo permitido de cada estação de trabalho antes que a tarefa seja passada para a estação seguinte, (Fórmula 2):

$$\text{Tempo de Ciclo} = \frac{\text{Takt Time}}{\text{Demanda}} \quad (2)$$

Do conhecimento do tempo de ciclo e do Takt Time, chega-se ao número de operadores (GRAEMI, PEINADO, 2007).

Tendo-se em vista o balanceamento da linha e a definição do número de operadores necessários para que a linha trabalhe próximo ao takt, deve-se calcular o número teórico de operadores da linha (Fórmula 3). O valor pode ser encontrado pela divisão da soma do tempo total de tarefas ao longo de toda a linha pelo takt time. O valor encontrado deve ser arredondado para cima para evitar faltas e paradas. Após a definição do número de operadores deve-se calcular o tempo de ciclo estimado para cada um deles. Chega-se ao valor dividindo o tempo total de ciclo da linha pela quantidade que foi definida de operadores necessários. (NOOR et al., 2014)

$$N = \frac{\text{Tempo de Ciclo}}{\text{Takt Time}} \quad (3)$$

Quando a sobra no cálculo de N for inferior a 0,5, deve-se trabalhar em atividades de melhoria para reduzir o desperdício e trabalhos não importantes e evitar o acréscimo deste trabalhador. Quando a sobra for superior a 0,5 deve-se continuar em busca da eliminação dos desperdícios.

O que pode verificar através do balanceamento de produção é que evidência as falhas ou gargalos, e que é uma ferramenta ou recurso que apresenta uma capacidade igual ou menor aquilo que lhe é exigido.

Hines e Taylor (2000) afirmam que, dentro da empresa, há três tipos de atividades dentro da organização, conforme a figura 1:

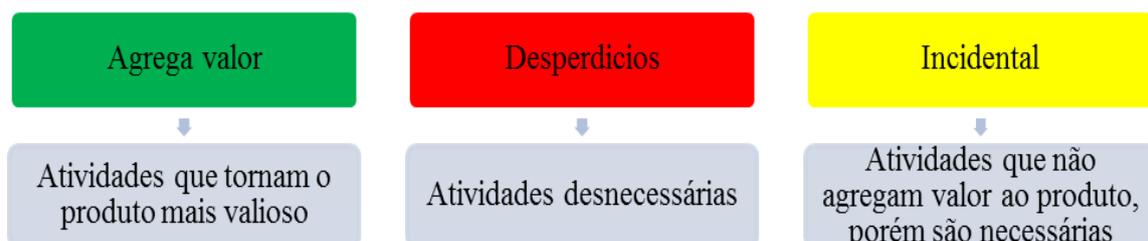


Figura (1) - Tipos de atividades

**2.1.3 Yamazumi**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Para realizar o balanceamento, deve-se desenhar o cenário atual da linha de produção, identificar os desperdícios, decidir que ações desenvolver, incluindo o kaizen, o takt time e o gráfico de balanceamento dos operadores (GBO), conhecido por Yamazumi board (GOMES, et al, 2008).

Segundo Laraia; Moody e Hall (2009) o Kaizen é um processo de melhoria de uma determinada área, elevando os níveis de desempenho em um curto prazo. Para que isso ocorra, as análises são baseadas em metodologias e ferramentas de Lean Production.

Dessa maneira, pode-se concluir que os ganhos serão maiores com relação à segurança, qualidade e a produtividade, dentro de um processo balanceado, evitando acidentes, gastos ou desperdícios de materiais, tempo e mão de obra, devendo, portanto, cumprir etapas de sequenciamento para alcançar estes resultados.

Sequenciamento em linha de montagem tem por objetivo fazer com que os diferentes centros de trabalhos encarregados da montagem das partes componentes do produto acabado tenham o mesmo ritmo, e que esse ritmo seja associado à demanda proveniente do planejamento-mestre de produção, razão pela qual é chamado de balanceamento de linha (TUBINO, 2007, p.103).

Conforme Boysen et al. (2007), a realização de um balanceamento de linha é guiada por objetivos, os quais orientam posteriormente as possíveis soluções para o problema. No quadro (1), constam os objetivos e resultados obtidos com balanceamentos de linha já realizados na literatura.

<b>Autor</b>	<b>Objetivo do Balanceamento</b>
Gerhardt (2007)	Reduzir o número de estações de trabalho
Sihombing (2011)	Reduzir o desbalanceamento da linha
Bagal (2014)	Otimizar a utilização de recursos e balanceamento
Sane (2014)	Incrementar a eficiência da linha e uso de mão-de-obra

Quadro (1) - Objetivos e Resultados de Balanceamento

Bardal; Maltaca; Michelasse (2010, p.3-4) consideram os sete desperdícios que o sistema deve eliminar, seguindo a sugestão de Chiavenato (1993), apresentados: Superprodução; Tempo de espera (tempo ocioso); Transportes desnecessários; Superprocessamento ou processamento incorreto; Excesso de materiais em estoque; Movimentações desnecessárias e Defeitos.

## TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Pode dizer que são estes os desperdícios que devem ser eliminados dentro de qualquer empresa, não importando seu tamanho e seu ramo de negócio.

O presente estudo de caso mostrará em uma empresa do ramo automotivo o balanceamento de linha de produção, utilizando o método Yamazumi que têm como objetivo principal, apresentar através de gráficos visualmente os desperdícios concentrados dentro do processo. Ainda, apresentarão os tempos de ciclo e o processo do operador.

### 3. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com base em busca em acervo bibliográfico online e autores que tratam o assunto em foco, como: em teses, artigos já publicados. Também foi realizado um estudo de caso, do tipo exploratório e quantitativo, visando transformar informações e dados estatísticos em conteúdo, que, naturalmente, percorrem algumas etapas como: coleta de dados e tabulação de resultados obtidos através de um balanceamento de linha de produção.

No estudo foi aplicado o método do Yamazumi em um “time” de 8 operadores desta linha de produção escolhidos de forma sequenciada deste processo de montagem, representando uma amostra percentual de 53,33% do total de colaboradores deste processo produtivo. O balanceamento foi realizado entre os meses de Agosto e Setembro de 2020 desta empresa.

Através do Formulário Descritivo do Processo que está no Anexo – A, foi registrada toda operação de montagem de cada colaborador em sua respectiva estação de trabalho e seus respectivos tempos cronometrados através de um cronômetro. Para cada colaborador e suas respectivas operações, a cronometragem ocorreu repetidas vezes até se obter dados relevantes, sendo considerado para a elaboração dos gráficos a média.

Após a realização da coleta dos dados, foi possível analisar as melhorias que este processo necessita, por fim chegar aos resultados satisfatórios com um novo balanceamento, melhorando o processo, eliminando desperdícios e dando melhor qualidade de trabalho aos colaboradores.

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 A empresa objeto de estudo

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

A empresa a qual foi feito o presente estudo reside na cidade de Catalão/GO, atuante no segmento automotivo. A empresa apresenta duas linhas de montagem, sendo produzidos dois modelos diferentes em cada linha e nesse estudo será abordada uma linha de produção do modelo de carro identificado como modelo A.

A linha de produção deste veículo é dividida por “Linha de Cabine” e “Linha Final.

No estudo apresentado, foram adotadas 5 estações de montagem da Linha de Cabine do Modelo A, sendo elas identificadas como: LC10, LC20, LC30, LC40, LC50, conforme apresentado na Figura 2.

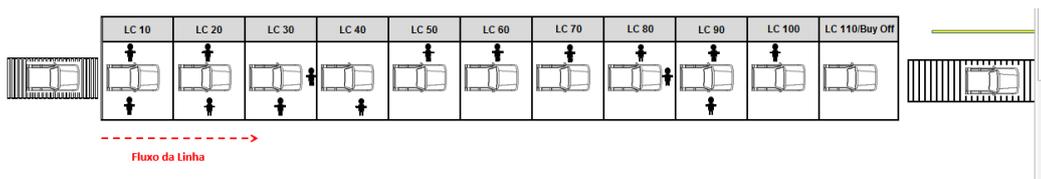


Figura 2 – Layout de Posto a Posto – Linha de Carrocerias  
Fonte: Adaptada pelo autor (202)

## 4.2 Takt Time

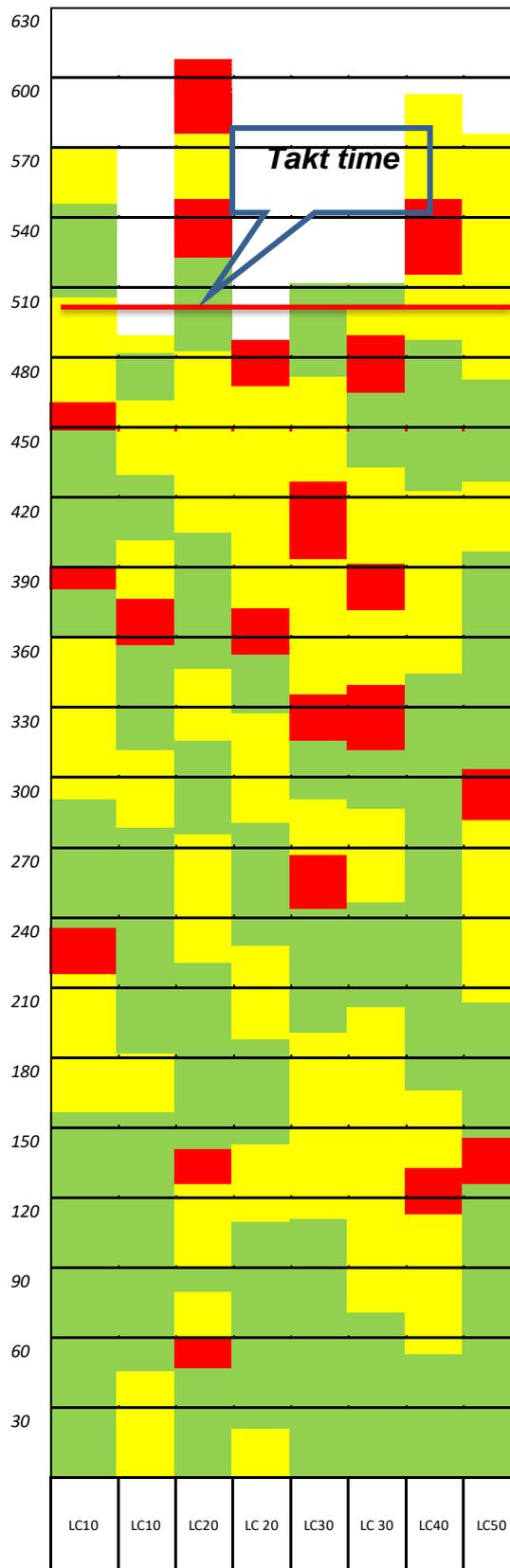
Foram realizadas cinco medições utilizando um cronômetro em cada operação dos colaboradores, nas estações de trabalho. A partir da coleta dos tempos, foi possível fazer a média de tempo de cada operação, foi gerado o gráfico através do método Yamazumi sendo possível identificar e classificar as atividades de valor agregado na operação, os desperdícios e o incidental que também é necessário para realizar as atividades. Para melhor representação do Takt Time (Fórmula 4) apresentado no Gráfico 1, cada um dos pontos observados foi classificado por cores conforme apresentado na Figura (3).

$$Takt\ Time = \frac{30.528}{60} = 508,8s\ (4)$$



Figura (3) – Representação categorias no processo de montagem  
Fonte: Elaborado pelo autor

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO



	1	2	1	2	1	3	1	1
<b>Aqrega Valor</b>	57,7%	61,6%	45,3%	43,5%	44,6%	35,6%	50,0%	55,7%
<b>Incidental</b>	34,9%	34,4%	40,7%	48,3%	40,5%	50,1%	41,2%	37,0%
<b>Desperdicio</b>	7,4%	4,1%	14,0%	8,2%	14,9%	14,3%	8,8%	7,3%

Gráfico (1) – Primeira Medição do Yamazumi

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Observando o Gráfico 1, é notável a quantidade de desperdícios dentro das operações de montagem. Na LC30 operador 2 é a estação com maior índice de desperdício com 14,9%, seguido do operador 3 da mesma estação com 14,3%. Em contrapartida a estação com maior valor agregado é a LC10 operador 2 com 61,6% seguido do operador 1 da mesma estação com 57,7%. Além do desperdício é possível notar que o tempo de operação passa a linha vermelha representada pelo takt time deste processo produtivo. O que se pode concluir através de tais resultados é que a linha de produção está desbalanceada, ou seja, alguns operadores com menos carga e outros com excesso, além disso, durante as medições das operações foi possível notar a possibilidade de executar melhorias para diminuir o desperdício de tempo.

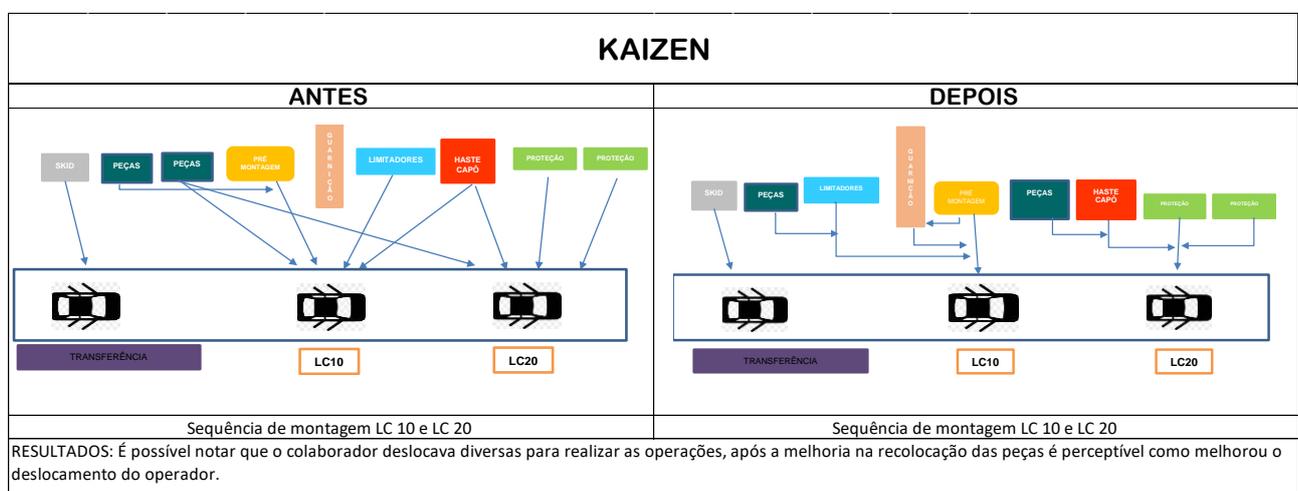


Figura (4) – Situação antes e após a melhoria nas estações LC10 e LC20

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Conforme observado na figura 4 (antes da melhoria) é notável o excesso de desperdício de movimentação devido à sequência e alocação das peças para montagem. Com isso foi possível observar a necessidade de realizar uma nova sequência, conforme podemos notar no Kaizen.

### 4.3 Identificação e realização de melhorias

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Através da adequação da sequência de montagem foi possível reduzir em aproximadamente 40s/veículo, 24 min por dia, 2h e por semana e 8h por mês, que calculado chegou a uma economia de R\$240,16 reais por mês.

Através das medições foi visível à necessidade da implementação do uso de uma violeteira, a fim de facilitar a movimentação de peças do operador até o veículo.

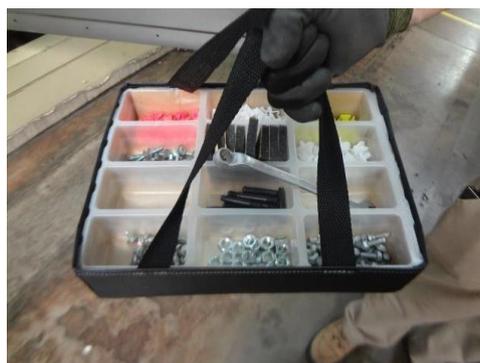
Antes: o operador conduzia as peças na mão e necessitava de duas viagens por veículo para conduzir todas as peças necessárias para a montagem. Atualmente: o operador tem facilidade em conduzir todas as peças de uma só vez com o uso da violeteira, conseguindo acomodar peças de até 20 carros sem abastecê-la, melhorando a ergonomia, economizando tempo e produtividade do operador.



Figura 6 – Movimentação de peças (antes da melhoria)

Fonte: Adaptada pelo autor (2020)

Além de minimizar a movimentação do operador a melhoria proposta visou otimizar a movimentação de transporte de peças reduzindo o tempo operacional em 20 s/veículos em uma produção atual do modelo de 60 veículos por dia, obteve-se uma redução em 20 min/dia, 1h /semana 4h /mês que, calculado alcançou uma economia de R\$ 120,48 por mês.



**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Figura 7 – Movimentação de peças (após a melhoria)  
 Fonte: Adaptada pelo autor (2020)

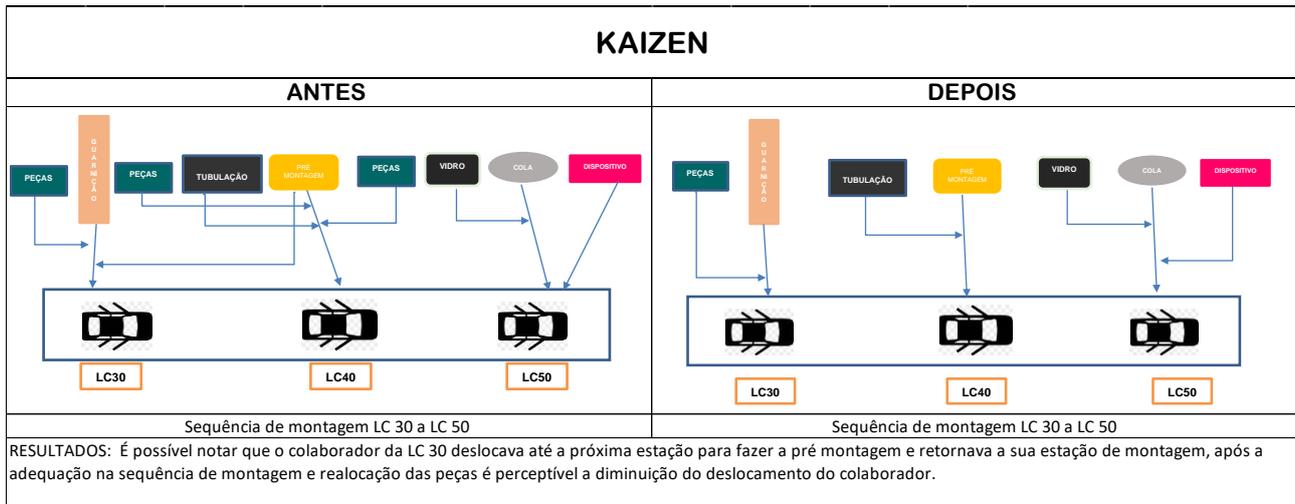


Figura (8) – Situação antes e após a melhoria nas estações LC30 a LC50  
 Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Apenas com relocação de peças e adequação de sequência de montagem foi possível diminuir o desperdício de movimentação do colaborador conforme mostra a figura 8.



Figura 9 – Realocação de peças (após a melhoria)  
 Fonte: Adaptada pelo autor (2020)

O balanceamento de linha impacta diretamente a qualidade de vida do colaborador e do produto final, já que quando proposto a realização do Yamazumi pode se observar o medo de redução de mão de obra, porém foi esclarecido a todos à real proposta do

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

método que visa diminuição de desperdícios, melhoria de ergonomia, segurança e qualidade.

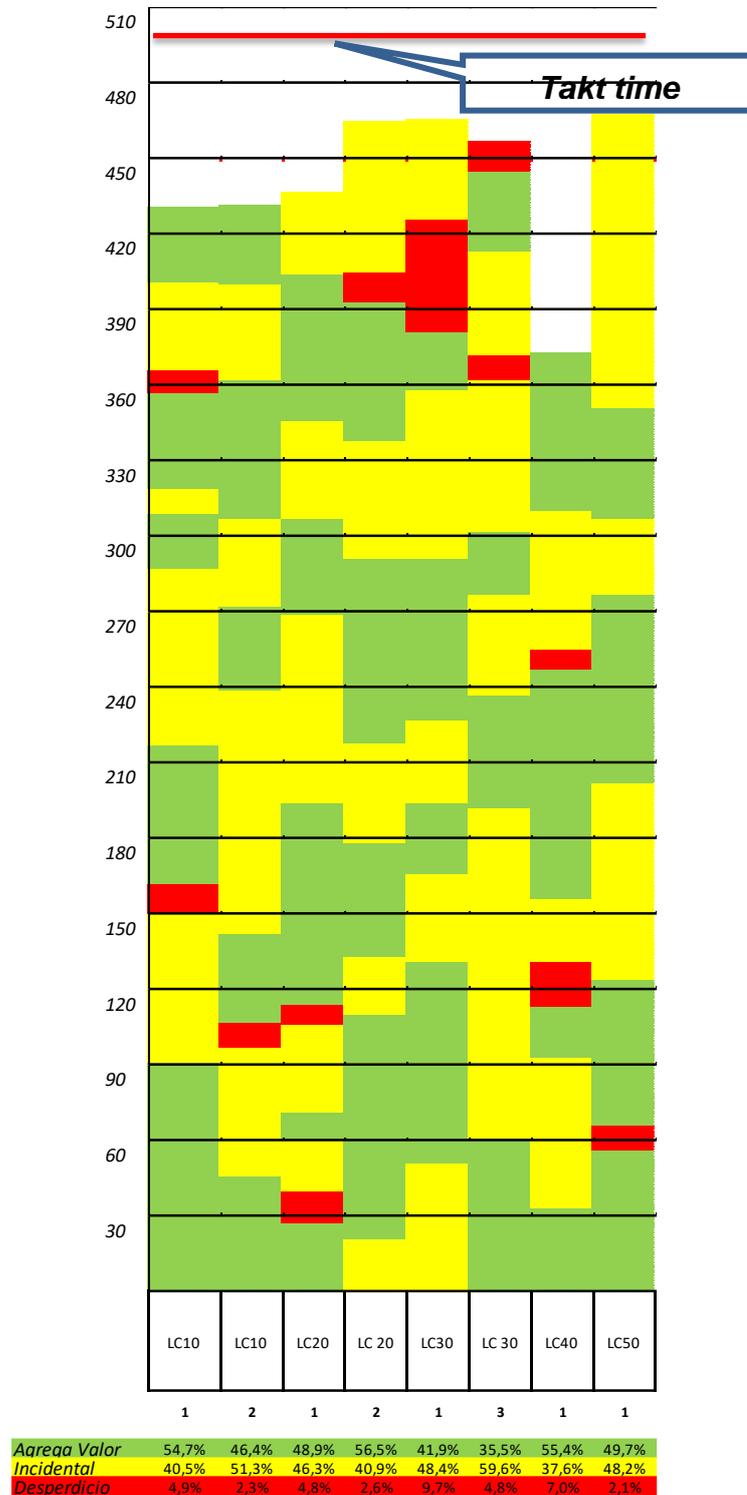


Gráfico (2) – Segunda Medição do Yamazumi  
 Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

No gráfico 2 foram empilhados novamente os elementos (valor agregado, desperdícios e atividades incidental), para uma comparação ao que foi apresentado no gráfico anterior as melhorias. O que fica evidente após as melhorias é que aumentou o valor agregado e diminuiu o desperdício e o incidental nos mesmos postos de trabalho, onde foi realizado a medição anteriormente.

Outro aspecto que merece ressalva é que, apesar da redução das perdas ou desperdícios no processo de montagem visualmente no gráfico 2, pode-se observar que, não existem operadores com carga operacional acima do takt time da linha. Após a realização das melhorias foi reduzida as perdas e agora a engenharia industrial poderá realizar uma cronoanálise verídica, uma vez que neste momento a linha está quase isenta dos valores não agregados.

## 5. CONCLUSÃO

Através do presente estudo ficou claro que a análise no balanceamento de linha entre os postos de trabalho é de suma importância no momento da tomada de decisão, em momentos que o processo necessitar de aumento, redução produtiva e até mesmo para melhorar as condições de trabalho para os colaboradores, além de mapear o processo eliminando fontes de desperdícios ou pontos negativos empregados dentro do processo.

O método Yamazumi mostrou claramente que é capaz de demonstrar todos os desperdícios justificando que o valor não agregado no processo gera o desbalanceamento.

Para a eficiência e eficácia do balanceamento foi baseado na literatura da manufatura enxuta ou Lean Manufacturing que é agregar o máximo de valor sem gerar desperdícios.

O mapeamento do processo se faz necessário para direcionar a empresa a localizar os desperdícios de cada posto de trabalho, de cada atividade e de cada tarefa realizada pelos colaboradores do setor. Além disso, os colaboradores diretos na montagem têm papel fundamental para a realização das melhorias, uma vez que, são eles que sofrem a consequência de uma linha desbalanceada, cheia de desperdício, pois alguns operadores estavam com cargas operacionais superiores aos demais, podendo

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

gerar diversos fatores negativos tais como: incidente, acidente e até mesmo perda da qualidade do produto final.

Assim, é possível concluir que, a realização deste estudo pode e poderá apresentar contribuições relevantes ou significativas para outras pesquisas ou análises de outros novos estudos sobre a temática em foco, especialmente, pelo pessoal da Engenharia de Produção e, por estudantes e profissionais de áreas afins, diante da relevância do tema estudado.

**6. REFERÊNCIAS**

**Aplicação da ferramenta de balanceamento de operações em uma linha de produção de bombas de combustíveis.** São Paulo, 2010.

BAGAL, P. SANE, S.; KARANDIKAR, V.: **Line Balancing on Wiring Harness Assembly Line: A Case Study.** **Industrial and Production Engineering Department,** Vishwakarma Institute of Technology, Pune-411037, India, Vol.4, No.2, 2014.

BARDAL, M.; MALTACA, L. I; MICHESSASSE, D. B. **A implantação da produção enxuta nas pequenas empresas.** São Paulo, 2010.

BOYSEN, N; FLIEDNER, M; SCHOLL, A. **A Classification of Assembly Line Balancing Problems.** European Journal of Operational Research 183(2): 674–693, 2007.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria geral da administração,** 4º edição. Editora Makron books do Brasil, 1993.

FAVARO, L.A.; COSTA, C.A.; LUCIANO, M.A.; KALNIN J.L. **Otimização e Balanceamento de Uma Linha de Montagem de Veículos Utilitários.** XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2013

GERHARDT, Melissa Petry; FOGLIATTO, Flávio Sanson; CORTIMIGLIA, Marcelo Nogueira. **Metodologia para o balanceamento de linhas de montagem multi-modelo em ambientes de customização em massa.** Gest. Prod., São Carlos, v. 14, n. 2, p. 267-279, 2007.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, F. E. A. **Balanceamento de Linha de montagem na indústria automotiva – um estudo de caso.** Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008.

HINES, P.; TAYLOR, D. (2000). **Ging Lean. A guide to implementation.** Lean Enterprise Research Center, Cardiff, UK.

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

KUMAR, N.; MAHTO, D. Assembly Line Balancing: **A Review of Developments and Trends in Approach to Industrial Application**, Global Journal of Researches in Engineering, Industrial Engineering, Vol. 3 Iss. 2, 201.

LARAIA, A. C.; MOODY, P. E. e HALL, R. W. Kaizen Blitz: **Processo para alcance da melhoria continua nas organizações**. 1. ed. São Paulo: Leopardo, 2009. 254p.

NOOR, N. et al. **Optimization Assembly Process base on Motion Time Study in Manufacturing: Study Case and Implementation**, Journal of Applied Science and Agriculture Industry, ISSN: 1816-9112, Vol. 9 No.21 December 2014, 1-12.

PEINADO, Jurandir Graemi. **Administração da Produção operações industriais e de serviços**. Curitiba : UnicenP, 2007. 750p.

PEPPES, A.; OVANESSOF, A. **O que as empresas precisam fazer para retomar o aumento da produtividade do Brasil**. Accenture – Institute for High Performance.

ROCHA, D. R. **Balanceamento de Linha – Um enfoque Simplificado**. 2005.

SIHOMBING, H. et al. **Line balancing analysis of tuner product manufacturing**. International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST), ISSN: 0975- 5462, Vol. 3 No. 6 June 2011, 5206-5214

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3.ed. Florianópolis: UFSC, 2001.

SANE, S. et al. Assembly line balancing: **A case study in silencer manufacturing**. International Journal of Current Engineering and Technology 4(3), 2014: 1583-1586.

TUBINO, Dalvi Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

WOMACK, J.; JONES, T; ROOS, D.: **The Machine that Changed the World**. Macmillan Publishing Company, Inc, EUA, 1990.

## **7. ANEXO A- Formulário Descritivo do Processo**



Agrega Valor	1
Incidental	2
Desperdício	3

Estação Coletada

OPERADOR

LC10		LC10		LC20		LC20		LC30		LC30		LC 40		LC50	
1		2		1		2		1		3		1		1	
Classificaçã o	Média														
1	30	1	25	1	26	2	20	2	50	1	60	1	32	1	55
1	60	1	20	3	13	1	31	1	40	2	40	2	28	3	10
2	59	2	51	2	20	1	58	1	40	2	58	2	32	1	58
3	12	3	10	1	11	2	23	2	35	2	33	1	20	2	33
1	55	1	35	2	35	1	45	1	28	1	45	3	18	2	45
2	40	2	39	3	8	2	40	2	33	2	40	2	25	1	22
2	30	2	58	1	80	1	45	1	34	1	25	1	60	1	10
1	22	1	33	2	35	1	28	1	30	2	28	1	31	1	43
2	10	2	35	2	40	2	23	2	9	2	32	3	8	2	30
1	38	1	10	1	38	2	24	2	58	3	10	2	20	1	44
3	9	1	45	2	39	1	55	1	23	2	41	2	35	2	30
2	35	2	38	1	58	3	12	3	45	1	32	1	28	2	32
1	30	1	32	2	33	2	60	2	40	3	12	1	35	2	55