

FACULDADE CATÓLICA DE ANÁPOLIS
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

ANDERSON ABADIO SOARES DE BRITO
FREDERICO AUGUSTO RODRIGUES
THALES DA SILVA

OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DA PRODUÇÃO
MONTAGEM E SOLDAGEM DE CARROCERIAS

ANÁPOLIS
2018

ANDERSON ABADIO SOARES DE BRITO
FREDERICO AUGUSTO RODRIGUES
THALES DA SILVA

OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DA PRODUÇÃO
MONTAGEM E SOLDAGEM DE CARROCERIAS

Projeto de Graduação apresentado ao Departamento do curso de Administração, Bacharelado da Faculdade Católica de Anápolis, como requisito parcial para obtenção do grau de Administrador.

Orientador: Esp. Ney Gonçalves dos Reis Filho.

ANÁPOLIS
2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANDERSON ABADIO SOARES
FREDERICO AUGUSTO RODRIGUES
THALES DA SILVA

PROJETO DE PESQUISA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DA PRODUÇÃO:
MONTAGEM E SOLDAGEM DE CARROCERIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Católica de Anápolis, como requisito essencial para obtenção do título de Bacharel de Administração, sob a orientação da Professor Esp. Ney Gonçalves dos Reis Filho.

Data da aprovação: __/__/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Ney Gonçalves dos Reis Filho.
ORIENTADOR

Prof.
CONVIDADO

Prof.
CONVIDADO

RESUMO

O projeto ora em questão trata-se da otimização de processos da produção de montagem e soldagem de carrocerias em veículos da montadora CAO A. Com intuito de procurar respostas, soluções e propostas para a redução do tempo de ciclo, e de obter estratégias de manufaturas mais ágeis para o processo, por meio da utilização das teorias do "Just in Time", teoria das restrições, teoria da produção e de custos, eficiência e eficácia, sendo assim, a presente pesquisa busca soluções para que se tenha um processo de montagem mais ágil que aperfeiçoe o tempo dos montadores e identifique as estações gargalho, ou seja, com maior tempo de execução do processo. Depois de identificar as estações, foi proposto um remanejamento de atividades para que os tempos do processo de soldagem possam ser iguais ou mais próximos das demais estações, com a redução dos gargalhos e da ociosidade dos colaboradores acredita-se que terá uma maior produção com uma qualidade melhor, por não acontecer quebra de ciclo e, dessa forma, facilitar o cumprimento dos procedimentos operacionais realizados a partir dos reajustes das atividades exercidas pelos colaboradores assim como da mudança de layout, que permite concluir que é possível ter um ganho de 05 (cinco) mãos de obra no processo da montadora.

Palavras-chave: Processo. Redução. Produção. Gargalos. Soldagem

ABSTRACT

The project is now in question the optimization of the production processes of assembly and welding of bodies in vehicles of the car maker Caoa. In order to seek answers, solutions and proposals to reduce the cycle time, and to obtain more agile manufacturing strategies for the process, through the use of the theories of "Just in Time", the Theory of Constraints, the theory of production and costs, efficiency and efficacy, thus, the present research seeks solutions to have a more agile assembly process that improves the time of the assemblers and identifies the Bottlenough stations, that is, with longer execution time of the process. After identifying the stations, it was proposed a relocation of activities so that the times of the welding process can be equal or closer to the other stations, with the reduction of the gartwigs and the idleness of the collaborators it is believed that will have a Higher production with a better quality, by not happening break cycle and thus facilitate the fulfillment of the operational procedures performed from the adjustments of the activities exercised by the employees as well as the change of layout, which allowed to conclude that it is possible to have a gain of 05 (five) Labor in the Automaer process.

Keywords: Process. Reduction. Production. Bottlenecks. Welding.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Estações de trabalho e tempo de ciclo existente.....	20
GRÁFICO 2 – Tempo Novo.....	28
GRÁFICO 3 – Comparativo entre o tempo anterior e o novo.....	28
GRÁFICO 4 – Ganho de eficiência.....	29

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Modelo de Sistema de Produção.....	12
FIGURA 2 – Representação do Layout autorizado.....	21
FIGURA 3 – Fluxograma das descrições das atividades 1.....	23
FIGURA 4 - Fluxograma das descrições das atividades 2.....	24
FIGURA 5 - Fluxograma das descrições das atividades 3.....	25
FIGURA 6 – Layout proposto.....	27

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
2.REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1. O SISTEMA DE PRODUÇÃO	11
2.2. ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO	11
2.3. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO.....	12
2.4. MANUFATURA ENXUTA.....	13
2.5. "JUST IN TIME"	14
2.6. TEORIA DA PRODUÇÃO E CUSTOS	15
2.6.1 Teoria da produção.....	15
2.6.2 Teoria dos custos de produção	15
2.7. TEORIAS DAS RESTRIÇÕES.....	16
2.8. EFICIÊNCIA E EFICÁCIA	16
2.8.1 Eficiência.....	17
2.8.2 Eficácia.....	17
3. METODOLOGIA	19
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
6. REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

Otimização de Processos da Produção de Montagem e Soldagem de Carrocerias em Veículos, da montadora CAO A. As organizações estão se deparando com um mercado cada dia mais acirrado e competitivo, e assim constantemente buscam desenvolver estratégias para aumentar a produção reduzindo gastos, diante deste cenário iniciamos o projeto acerca da seguinte pergunta: Como otimizar os processos da produção de montagem e soldagem de carrocerias?

Procurando respostas, soluções e propostas, para a redução do tempo de ciclo, estratégias de manufaturas ágeis, utilizando as teorias do "Just in Time", teoria das restrições, teoria da produção e custos, eficiência e eficácia.

Em relação à justificativa para o desenvolvimento desta pesquisa, apresenta-se o pressuposto que sustenta o presente trabalho que está dividido em duas partes: Cunho Acadêmico e Cunho Empresarial.

O objetivo central deste trabalho é encontrar meios para aumentar a eficiência dos processos de montagem e soldagem de carroceria nos veículos da Montadora CAO A, e objetivos específicos tais como:

Apresentar ferramentas já existentes na empresa que permitam otimização de processos, identificar oportunidades de otimização dos processos produtivos e no layout da linha de produção com base no estudo de tempo e movimentos.

Sabemos que as organizações buscam sempre uma maneira de produzir mais com menos, mas sem perder a devida qualidade dos seus produtos visam reduzir os gastos e aumentar os seus lucros. No capítulo dois Como embasamento para o projeto utilizaremos vários aspectos teóricos presente no capítulo visando a otimização no processo de montagem e soldagem de carrocerias. O capítulo três dessa pesquisa será proposto melhorias nos mecanismos já presentes na empresa buscando práticas para que se tenha um processo de montagem mais ágil, que aperfeiçoe o tempo dos montadores e identifique as estações gargalho, ou seja, com maior tempo de execução do processo.

Depois de identificadas estas estações, será feito um remanejamento de atividades para que os tempos do processo de soldagem possam ser iguais ou mais próximos das demais estações. Com isso pretendemos adquirir uma maior eficiência e

ter uma redução de custos significativa além de poder também aperfeiçoar a Mão de obra reduzindo a ociosidade dos colaboradores. Com a redução dos gargalhos e da ociosidade dos colaboradores acreditamos que teremos uma produção mais eficiente com uma qualidade melhor, pois não acontecerão quebra de ciclo, facilitando assim o cumprimento dos procedimentos operacionais e como consequência acreditou que acontecerá um aumento significativo nos lucros da organização que serão apresentados no capítulo quatro. A fim de adquirir ganhos relacionados à mão de obra, evitando ociosidade na linha de produção. Assim, aumentando os lucros e diminuindo as perdas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O SISTEMA DE PRODUÇÃO

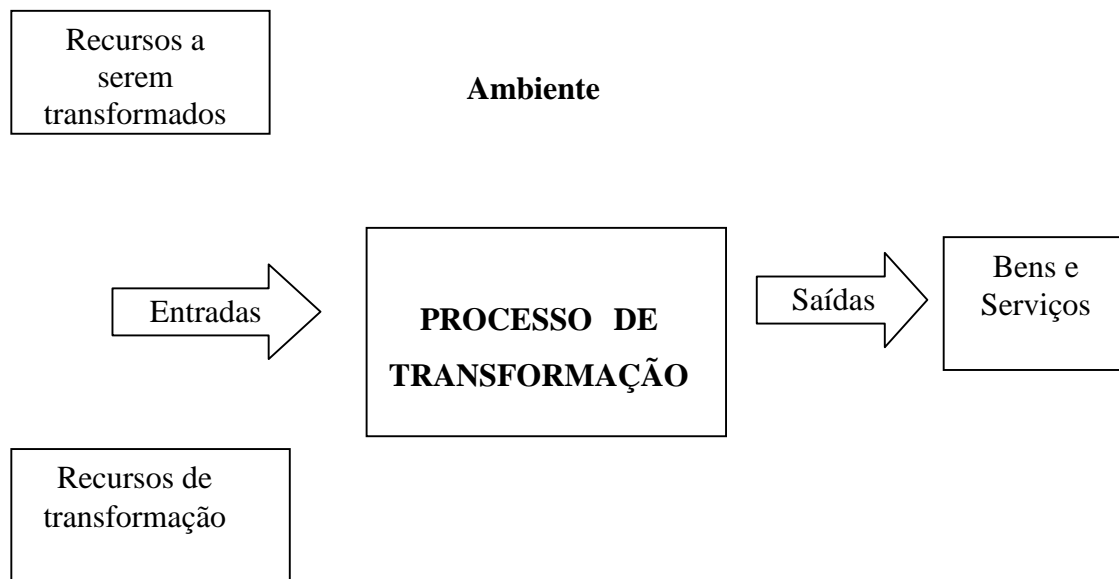
Definimos “sistema de produção”, de acordo com Shingo (1996) como o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou serviços.

Para Shingo (1996), produção é uma rede de processos de operações, onde transformação de matéria prima em produto acabado é obtida a partir de uma série de operações.

E seguindo a linha de raciocínio de Shingo (1996), um processo é visualizado como o fluxo de materiais no tempo e no espaço; é a transformação da matéria prima em componentes semiacabados e em seguida o produto acabado.

2.2. ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Administração de produção, segundo Nigel Slack *et al* (1997), trata-se da maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços; da solução de problemas reais, presentes no cotidiano das pessoas; de otimizações que podem ser aplicadas tanto às manufaturas quanto aos prestadores de serviços; da transformação (processos) que interagem com todas as demais funções da empresa. Considerando o modelo apresentado por Slack (1997) como base para a análise de um sistema de produção, temos:

Figura 1. Modelo de Sistema de Produção

Fonte: Adaptado de Slack, 1997.

2.3. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

O Sistema Toyota de Produção foi desenvolvido e promovido pela Toyota Motor Corporation e passou a ser adotado por muitas companhias japonesas como consequência da crise do petróleo de 1973. Tem como principal objetivo eliminar, através de atividades de aprimoramento, vários tipos de desperdício que se encontram ocultos dentro de uma companhia (MONDEM 2015).

De acordo com Monden (2015), a principal consideração do Sistema Toyota de Produção é reduzir os custos por meio da eliminação completa do desperdício. Quatro tipos de desperdício podem ser encontrados nas operações da manufatura:

1. Excesso de recursos de produção
2. Superprodução
3. Excesso de estoque
4. Investimento desnecessário de capital.

2.4. MANUFATURA ENXUTA

A redução de perdas e o aumento dos ganhos se configuram como um dos grandes objetivos das organizações, que por meio da otimização dos processos e consequente agregação de valor, revela a necessidade de investimentos por parte das empresas, garantindo assim, a melhoria contínua de seus processos em uma nova forma de a produção que aumenta a flexibilidade da produção e garante a qualidade dos produtos e serviços são em larga escala com foco na redução ou eliminação do desperdício no sistema produtivo por meio de técnicas de melhoria contínua.

De acordo com Ferreira (2004), Produção Enxuta é classificada em produção artesanal e produção em massa.

Produção artesanal usa trabalhadores altamente qualificados e simples, porém flexíveis ferramentas para fazer exatamente o que o consumidor deseja: um item de cada vez. O resultado é que o consumidor tem exatamente o que ele queria, mas com um custo provavelmente alto. A produção em massa usa vários profissionais de habilidades bastante específicas para desenhar produtos que são construídos por profissionais pouco ou não qualificados operando máquinas caras e capazes de realizar um só tipo de tarefa. O produtor em massa usa muitas reservas - fornecedores, trabalhadores e espaço extras - para assegurar produção contínua, o que gera desperdício (muda, em japonês). Além disso, devido ao alto custo para se mudar para um novo produto, o produtor em massa continua com um design (projeto) padrão em produção por tanto tempo quanto possível. O resultado é que o consumidor tem menores custos, mas com uma menor variedade, e os trabalhadores tentam a achar sua parte do trabalho repetitiva e monótona. (FERREIRA, 2004, p. 22)

E ainda seguindo as definições de Ferreira (2004), sobre Produção Enxuta que utiliza times de trabalhadores com habilidades variáveis em todos os níveis de uma organização, e máquinas bastante flexíveis e cada vez mais automatizadas para a produção de um grande número de produtos com melhor aproveitamento dos recursos existentes. Onde o produtor enxuto define seu objetivo na perfeição, delegando a cada trabalhador uma parte de responsabilidade e produzindo maiores benefícios.

2.5. "JUST IN TIME"

Diversos autores acham complexo e delicado falar do "*Just in time*". Operacionalmente, basta dizer que JIT significa que cada processo deve ser suprido com os itens e quantidades certas, no tempo e lugar certo.

Segundo Motta (1993) o JIT se coloca no campo do Conhecimento Técnico, cujo objetivo é a transformação da realidade mediante uma relação de caráter normativo com os fenômenos que a compõem. Seguindo ainda a linha de raciocínio de Motta, onde ele sentencia que:

Just-in-time é, única e exclusivamente, uma técnica que se utiliza de várias normas e regras para modificar o ambiente produtivo, isto é, uma técnica de gerenciamento, podendo ser aplicada tanto na área de produção como em outras áreas a empresa. MOTTA, 1993.

Segundo SLACK (2009), Just in time (JIT) é uma abordagem disciplinada, que visa aprimorar a produtividade global e eliminar os desperdícios, ele possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas da quantidade correta, no momento e local corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos.

O sistema objetiva aumentar a eficiência da produção pela eliminação constante de desperdícios; utilizando a automação com Parada automática em situação anormal na qual máquinas funcionam sozinhas uma vez que estejam ligadas máquinas que possuam capacidade de desempenho em que pequenas anormalidades, as máquinas podem evitar tais problemas automaticamente.

Comum melhoramento no processo produtivo do modelo americano é um conceito donde se produz apenas o necessário no momento necessário na quantidade necessária, na percepção de que se chegar tarde há paralisação do processo produtivo, e chegando muito cedo haverá um simples acúmulo de material sem utilidade naquele momento, um combate aos desperdícios de maneira contínua.

2.6. TEORIA DA PRODUÇÃO E CUSTOS

A teoria da produção e a teoria dos custos de produção, segundo Vasconcellos (1998) constituem a teoria da oferta da firma individual, seus princípios são importantes para a análise dos preços, do emprego dos fatores e de sua alocação. As teorias servem de base para a análise das relações entre produção e custo de produção.

2.6.1 Teoria da produção

Preocupa-se com a relação técnica ou tecnológica entre a quantidade física de produtos (outputs) e de fatores de produção (inputs).

2.6.2 Teoria dos custos de produção

É fácil notar que cada vez mais a uma preocupação das empresas no que se diz respeito a custos, o que é compreensível, pois Schier (2013, p.100) defende que “custo: gasto relativo à bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços”.

Relaciona a quantidade física de produtos com os preços dos fatores de produção.

O objetivo básico de uma firma é maximizar os resultados quanto a realização da atividade produtiva, podendo ser conseguida quando for alcançada a: maximização da produção para um dado custo total ou a maximização do custo total para um dado nível de produção.

Onde a organização consegue um equilíbrio que é obtido através de maximização dos resultados.

2.7. TEORIAS DAS RESTRIÇÕES

A teoria das restrições de acordo com o físico Eliyahu Moshe Goldratt, é uma teoria baseada em restrições ou gargalos – gargalo se dá por qualquer obstáculo que diminui o desempenho produtivo e a capacidade de obter maior rentabilidade – em outras palavras, é a ineficiência de uma máquina atender a demanda imposta, onde esta pode acontecer por diversos fatores, como defeito na máquina, dentre outros.

Durante todo o processo pode acontecer no mínimo uma “falha” na produção, também conhecida como restrição. Visando a melhoria do processo é preciso acontecer através da administração um olhar atento a cada restrição encontrada, identificando, visando eliminar a encontrada e reduzir a um número mínimo.

Também conhecida como Theory of Constraints (TOC), essa teoria tem como objetivo principal potencializar os lucros através de uma boa gestão de todos os recursos existentes, criando um mapeamento dos processos tornando possível a identificação das falhas, levando a melhorias contínuas e adequando o sistema a realidade da empresa, trazendo resultados satisfatórios.

Assim a TOC visa:

“Os métodos da TOC aumentam os lucros da empresa mais eficazmente ao se concentrarem na circulação rápida dos materiais por todo o sistema. Eles ajudam as empresas a analisarem o todo: como os processos podem ser melhorados para aumentar os fluxos de trabalho de modo geral, e como os níveis de estoques e da força de trabalho podem ser reduzidos sem que se deixe de utilizar eficazmente os recursos essenciais.” (KRAJEWSKI, MALHOTRA, RITZMAN, 2017, p.215)

2.8. EFICIÊNCIA E EFICÁCIA

Os dois principais indicadores de desempenho organizacional para Richard Boyle (1989) são a eficiência e a eficácia. Peter Drucker (1964), um dos maiores pensadores em Administração, propôs o julgamento de um administrador mediante os critérios de eficácia e eficiência.

Para Alcântara (2009), na teoria administrativa eficácia e eficiência são consideradas fundamentais a qualquer organização pública ou privada. Ambas são vitais para o planejamento: determinar os objetivos certos e em seguida escolher os meios certos de alcançar esses objetivos.

2.8.1 Eficiência

A eficiência está relacionada à melhor utilização dos recursos para atingir um objetivo. Alcântara (2009) a define como a coerência dos meios em relação com os fins visados, e se traduz no emprego de esforços (meios) para a obtenção de um máximo de resultados (fins). Ou seja, a eficiência está vinculada prioritariamente à produtividade.

Para Garcia, Edilene de Oliveira Pereira (2016, p.25 apudPeci; Sobral, 2008) acredita que “eficiência é a capacidade de realizar as tarefas corretamente. A ênfase está nos meios. Tem a ver com fazer o melhor uso possível dos recursos, evitar desperdício, resolver problemas e cumprir obrigações.”

De acordo com Alcântara (2009), é importante ressaltar que o conceito de eficiência apresenta necessariamente contornos diferenciados em organizações privadas e públicas. Nestas organizações o que deve prevalecer é o interesse ou a necessidade dos cidadãos; naquelas, predominam o interesse financeiro e de seus proprietários e a maximização do lucro. Nesse sentido, observa que o conceito tradicional de eficiência a relaciona ao melhor uso de recursos visando ao lucro.

Segundo AlbertinPontes (2016) há duas definições para eficiência, sendo que na primeira existe o máximo aproveitamento dos recursos produtivos, já na segunda definição, é a relação entre o resultado alcançado e o resultado pretendido.

2.8.2 Eficácia

Segundo Garcia, Edilene de Oliveira Pereira (2016, p.25 apud Peci; Sobral, 2008) “eficácia é a capacidade de tomar as melhores decisões sobre o que precisa ser feito. A ênfase está nos resultados. Envolve fazer as coisas certas, atingir objetivos, otimizar a utilização dos recursos e obter resultados.”

Eficácia é escolher certo o que fazer, ou seja, selecionar os objetivos adequados ou as alternativas corretas. Segundo Alcântara (2009), é o grau em que as metas entendidas como atributos mensuráveis de objetivos, para um dado período de tempo, foram efetivamente atingidas. É o grau no qual uma empresa alcança um objetivo estipulado, como, por exemplo, melhoria na produtividade, lucros maiores e aumento na

participação no mercado. O autor ainda considera que para avaliar eficácia é necessário definir claramente os objetivos da organização.

“Eficácia é a extensão na qual as atividades planejadas são realizadas e os resultados (objetivos) planejados são alcançados.” (Pontes, 2016, p.19)

2.8.3 Layout de Produção

Também conhecido como um desenho do chão da fábrica, o layout traz a possibilidade de definir a distribuição e disposição física dos equipamentos e posta de trabalhos da fábrica. O layout possibilita uma maior organização do espaço físico levando a uma maior eficiência na produção.

É um passo importante durante o planejamento de uma indústria, podendo atrasar ou otimizar os processos diários, deve-se levar em conta o fluxo da produção, sem esquecer das áreas de segurança.

O design busca uma maior flexibilidade de pessoas, evitando cruzamentos complicando o fluxo de pessoas e materiais podendo levar a consequências mais graves, assim como os acidentes de trabalho.

Os principais layout's são:

- Linear: onde os produtos são movimentados por meio das máquinas e postos de trabalho, onde os mesmos tem permanência fixa.
- Funcional: Produtos de fluxos diferentes envolvendo os mesmos equipamentos.
- Fixo: produto permanece fixo enquanto as máquinas e pessoas se movimentam na execução das tarefas.

3. METODOLOGIA

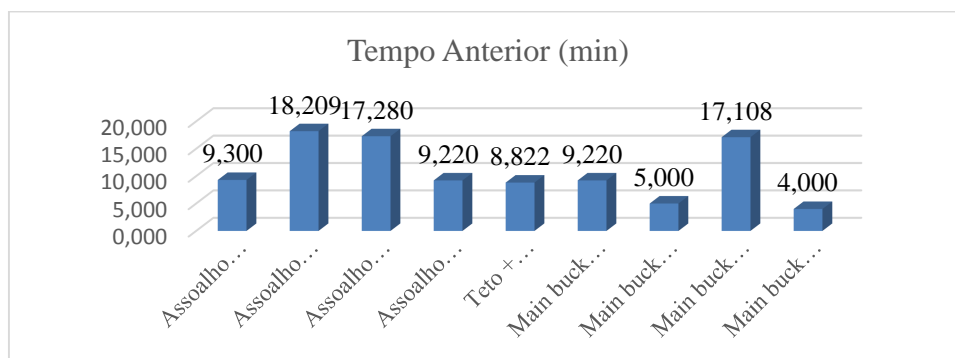
Será realizada uma pesquisa aplicada que objetiva gerar conhecimentos para aplicações práticas dirigidas à solução de problemas específicos.

Utilizaremos o método Hipotético dedutivo e os problemas desta pesquisa serão abordados de forma quantitativa onde

Considera-se que tudo é quantificável, o que significa traduzir opiniões e números em informações as quais serão classificadas e analisadas.

Após a fase de aprofundamento teórico do assunto, segue para a etapa de estabelecer os procedimentos metodológicos para a condução da pesquisa, que será a pesquisa de campo. Após identificar oportunidades de melhoria no processo produtivo através da observação das atividades realizadas na linha, tomamos como referência os tempos de balanceamento da linha e os padrões operacionais, onde podemos constatar que havia uma grande possibilidade de otimizar o processo, aumentando a eficiência de mão de obra através de uma descrição clara de fluxo e responsabilidades.

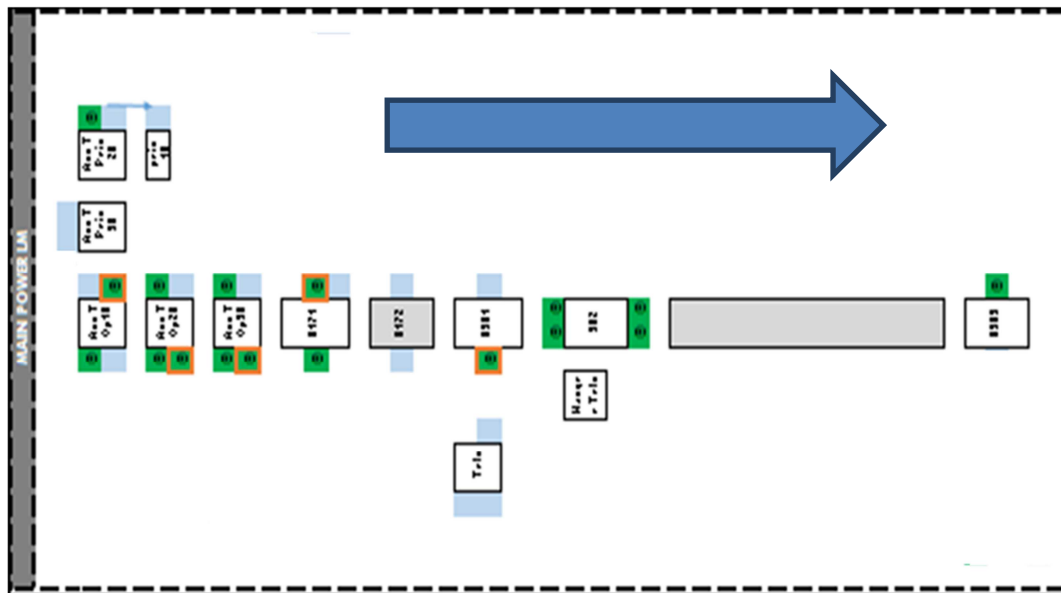
Gráfico01: Estações de trabalho e tempo de ciclo existente



Fonte: Eng. Industrial. 2018

Conhecendo as estações de trabalho e o tempo ciclo existente em cada uma delas fez-se necessário saber qual o arranjo dessas estações, buscamos então essa figura2 que nos mostra o layout de produção autorizado pela engenharia industrial e que vinha sendo utilizado na operação, o mesmo é definido juntamente as informações representadas no gráfico 01, também destacamos com um contorno alaranjado as estações que pretendemos trabalhar para obter a otimização do processo.

Figura02- Representação do Layout autorizado



Fonte: Engenharia Industrial, 2018.

Para conseguir alterar o layout anterior e otimizar as estações destacadas na figura 2 decidimos dividir o projeto em duas fases a tabela 1 nos mostra as estações a serem trabalhadas na primeira fase deste projeto.

Tabela 1: Estações a serem trabalhadas

PRIMEIRA FASE	
ESTAÇÕES	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
171	MONTAGEM DOS ASSOALHOS (FRONTAL CENTRAL E TRASEIRO).
172	SOLDAGEM REALIZADA PELOS ROBÔS
301	MONTAGEM DAS LATERAIS E PAINEL DE INSTRUMENTOS
TETO	(SOLDAGEM DO TETO E APLICAÇÃO DE SELANTE
302	MAIN BUCK (JUNÇÃO E SOLDAGEM FINAL DE TODAS AS PEÇAS)

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na estação #171 de junção dos assoalhos retiramos 58 pontos de soldas e transferimos para a estação #172(robôs), com esta ação tivemos a otimização de uma mão de obra, ou seja, a estação # 171 passa a trabalhar apenas com um colaborador (anteriormente a estação contava com dois), na estação #172 (identificada como a estação limitante) o tempo subiu para 7 minutos, mas mesmo assim atende o hora a hora de produção.

Na estação #301 de junção das laterais tínhamos uma mão de obra autorizada, com o novo tempo da #172 decidimos otimizar a mão de obra existente atribuindo todas as atividades da estação para os colaboradores da estação #302.

Estas alterações foram possíveis graças à criação de um fluxograma com as atividades de cada colaborador bem explicadas e um estudo de tempo e movimentos preciso.

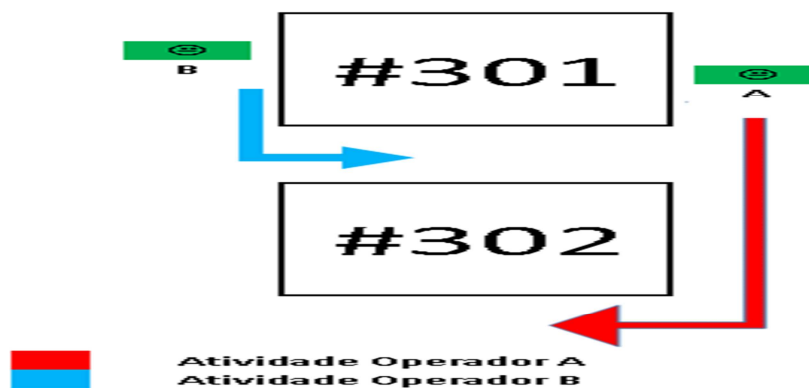
De acordo com a figura 3 podemos entender o fluxo e descrição das atividades dos operadores das estações #301 e #302 onde O colaborador “A” monta a lateral esquerda na estação #301 de acordo com o padrão de trabalho.

Os mesmos colaboradores montam e abastecem o painel de instrumentos na mesma estação. Logo após ele se posicionar na parte frontal da estação #302 para executar as atividades descritas nos padrões da estação.

O operador “B” realiza a montagem da lateral direita na estação #301 de acordo com o padrão de trabalho.

O mesmo se posiciona na parte traseira da estação #302 para efetuar a soldagem de acordo com o padrão de trabalho da estação.

Figura 03: Fluxograma das Descrições das Atividades



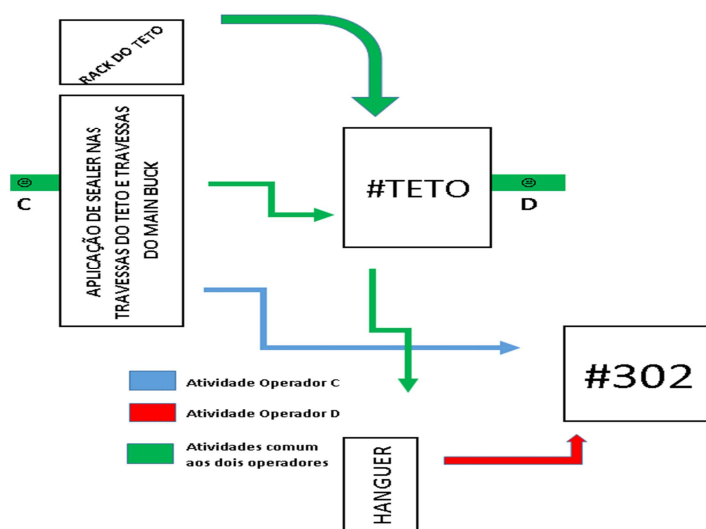
Fonte: Dados da Pesquisa 2018.

Partindo para a estação teto temos as seguintes operações que estão também ilustradas na figura 4: o operador “C” aplica o selante nas travessas da estação teto, nas travessas dianteiras e traseiras da estação #302, conforme padrão de trabalho.

Com o auxílio do operador “D”, posicionam as travessas do teto no gabarito e abastecem a estação #302 com suas respectivas travessas.

Por sua vez o operador “D” com a ajuda do operador “C” retira o teto do rack de peças e posiciona no gabarito de soldagem e então realiza a soldagem e certificam-se todos os pontos foram realizados, depois movimentam o teto para a estação e então o operador “D” realiza os procedimentos descritos no padrão de trabalho da estação deixando o teto acima da estação #302 disponível para os operadores da estação.

Figura 4: Fluxograma das Descrições das Atividades



Fonte: Dados da pesquisa 2018.

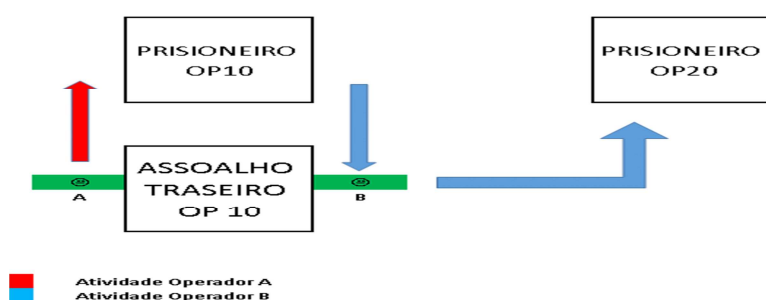
Após a primeira fase do projeto concluída dada após modificação da linha principal de soldagem e montagem e realocação de parte das atividades e operadores envolvidos, notamos que ainda havia a possibilidade de realizar melhorias também nas subestações de trabalhos, as quais estão representadas na tabela 2 com suas respectivas atividades.

Tabela 2: Descrição das Atividades

SEGUNDA FASE	
ESTAÇÕES	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
APLICAÇÃO DE PRISIONEIRO	SOLDAGEM DE PRESIONEIROS NAS PEÇAS UTILIZADAS NA MONTAGEM.
ASSOALHO TRASEIRO OP10	MONTAGEM E SOLDAGEM DE PEÇAS
ASSOALHO TRASEIRO OP10	CONTINUAÇÃO DASOLDAGEM DA ESTAÇÃO ANTERIOR E APLICAÇÃO DE PRISIONEIRO
ASSOALHO TRASEIRO OP10	ULTIMA ETAPA DE SOLDAGEM DO ASSOALHO TRASEIRO

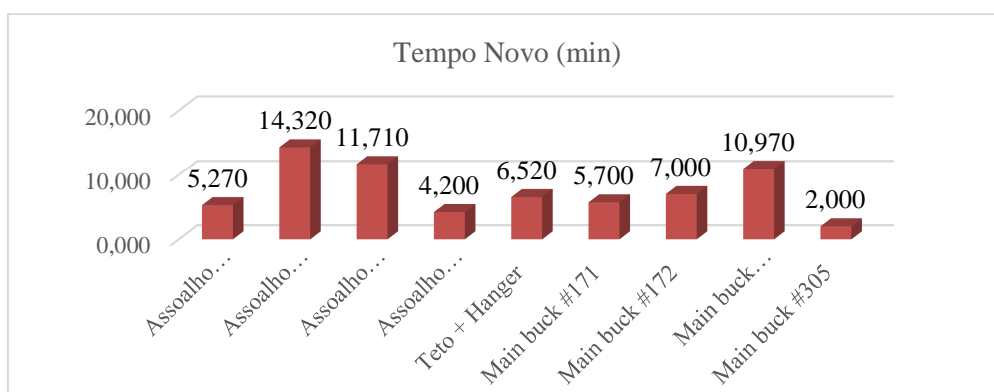
Fonte: Dados da pesquisa 2018

Na estação de montagem e soldagem do assoalho traseiro e aplicação de prisoneiros ainda existia ociosidade, pois a engenharia industrial autorizava três colaboradores para execução de quatro atividades então descrevemos um novo fluxograma de atividades como nos mostra a figura 5 e com isso otimizamos mais uma mão de obra.

Figura 05: Fluxograma das Descrições das Atividades

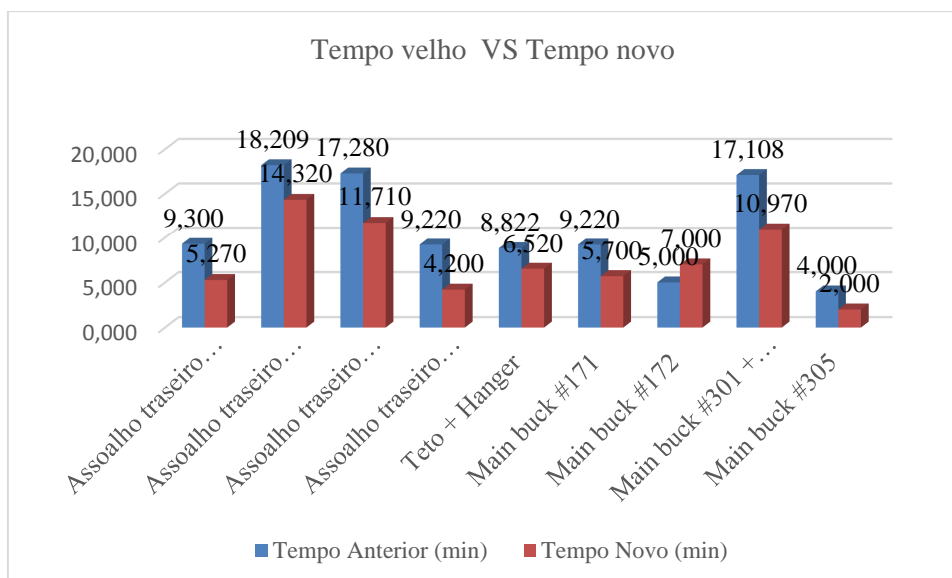
Fonte: Dados da Pesquisa 2018.

Nos processos seguintes verificamos que as estações O.P 20 e O.P 30 continuavam com ociosidade, pois contavam com seis mãos de obra produtiva. Verificamos novamente todo o tempo da linha de produção e chegamos à conclusão de que quatro colaboradores realizariam todo o processo destas duas estações, sendo dois operadores na O.P 20 que antes rodava com três e dois operadores na op30 que também rodava com três.

Gráfico 02: Tempo Novo

Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Notando uma melhora significativa não somente na redução de mão de obra envolvidas na linha, mais também tempo de ociosidade e ainda o tempo ciclo de trabalho das estações, buscamos então mensurar o real ganho dessa mudança através da comparação do tempo ciclo anterior com o recorrente da pesquisa apresentada, como nos mostra no gráfico 03.

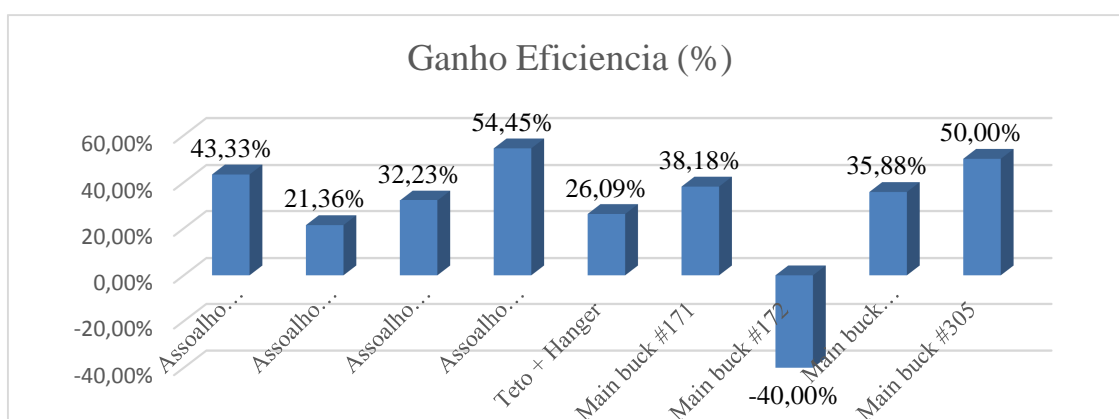
Gráfico 03: Comparativo entre o tempo anterior e o novo.

Fonte: Dados da Pesquisa 2018.

O dado exposto no gráfico acima nos permite demonstrar no gráfico 04 a seguir o quanto obtivemos de ganho em eficiência que segundo Albertin Pontes (2016) há duas definições para eficiência, sendo que na primeira existe o máximo aproveitamento dos recursos produtivos, já na segunda definição, é a relação entre o resultado alcançado e o resultado pretendido.

O que trouxe a aprovação perante a engenharia industrial e adoção dos novos tempos como padrão operacional para suas estações de trabalho.

Gráfico04: Ganho de Eficiência



Fonte: Dados da Pesquisa 2018.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as intervenções realizadas na automação do processo percebemos que os operadores trabalhavam de forma desestruturada cada um fazendo o seu trabalho, gerando ociosidade para uns e sobre carga produtiva para outros. Após várias conversas com os colaboradores decidimos descrever o fluxo das atividades de maneira organizada com um novo modelo de layout e com o envolvimento de todos os colaboradores um ajudando o outro.

Após criação do fluxograma com o layout estabelecido e as atividades de cada colaborador descritas de maneira clara e objetiva, chegamos a um resultado satisfatório tanto para nós quanto para a engenharia industrial da empresa.

Para demonstrar com precisão os ganhos obtidos decidimos fazer novamente uma cronoanálise de toda a linha, os resultados foram surpreendentes, obtendo um ganho de eficiência de 29.5%, reduzindo 5 mãos de obra produtiva o que geraria uma economia anual de R\$: 179.521,60 levando em consideração apenas o salário base de cada colaborador que é de 1391,00 reais mais 68,37% de imposto sobre o salário base e também alguns benefícios que giram em torno de 650,00 reais. Estas 5 mãos de obra foram remanejadas para outros setores da empresa para atender a demanda da produção, isso evitou todo o desgaste de contratar e treinar outras pessoas.

Após todo o trabalho feito e todas as análises validadas através do estudo deste trabalho, nos reunimos com o gestor da área e com representantes da engenharia industrial da empresa para apresentarmos todo o trabalho realizado e nos colocarmos a disposição para eventuais esclarecimentos.

Os trabalhos realizados foram avaliados de maneira positiva e a engenharia industrial da empresa passou a adotar os tempos obtidos como referência para obtenção de mão de obra nessa linha de produção, e também para outras linhas dentro da fábrica.

6. REFERÊNCIAS

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. OHNO, Taiichi. O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

FERREIRA, F. Análise da implantação de sistema de manufatura enxuta em uma empresa de Autopeças (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) - Departamento de Economia, contabilidade e Administração (ECA), Universidade de Taubaté, Taubaté, 2004.

GOLDRATT, Eliyahu M. e Cox, Jeff.A Meta. Ed. ampliada. São Paulo: ClaudineyFullmann, 1993.

<http://prod.org.br/files/v5n2/v5n2a04.pdf>, acessado em 12.12.2018 às 19:23h

MONDEN, Yasuhiro. Sistema Toyota de Produção: uma abordagem integrada ao Just in time. Bookman Editora, 2015.

MOTTA, P. C. D. Ambigüidades metodológicas do Just-in-time. In: Encontro Anual da ANPAD, 17. ANPAD, Salvador, 1993. 10 v. v.3, p. 46-57.

RODRIGUES, William Costa et al. Metodologia científica. Faetec/IST. Paracambi, p. 2-20, 2007.

SASSO DE LIMA, Telma Cristiane; TAMASO MIOTO, Regina Célia. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. Revista Katálysis, v. 10, 2007.

SHINGO, Shigeo. O sistema Toyota de produção. Bookman Editora, 1996.

SLACK, Nigel et. al. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 1997.