

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO
CAMPUS CASCA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

GEOVANI RAFAEL CHIARELLO

TEMPOS DE PRODUÇÃO: Um estudo em uma
Indústria do setor Metal Mecânico

CASCA

2017

GEOVANI RAFAEL CHIARELLO

**TEMPOS DE PRODUÇÃO: Um estudo em uma
Indústria do setor Metal Mecânico**

Trabalho de Conclusão de curso, apresentado ao curso de Administração da Universidade de Passo Fundo, campus Casca, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Ms. Valquiria Paza

CASCA

2017

GEOVANI RAFAEL CHIARELLO

**TEMPOS DE PRODUÇÃO: Um estudo em uma
Indústria do Setor Metal Mecânico**

Trabalho de Conclusão de curso, aprovado em ___ de _____ de _____, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração no curso de Administração da Universidade de Passo Fundo, campus Casca, pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Prof. Ms. Valquiria Paza
UPF – Orientador

Prof.
UPF

Prof.
UPF

**CASCA
2017**

Dedico esse trabalho a minha esposa Catiane
Batistel Chiarello.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter iluminado meus caminhos durante essa caminhada e ter ajudado em todos os momentos difíceis, permitindo que eu concluísse mais essa etapa.

A minha família. Minha esposa Catiane, meus pais Luis e Nilva, sempre me incentivando a nunca desistir e não medindo esforços para concretização desse trabalho. Aos meus irmãos Gabriel e Patrícia por todo apoio. Obrigado pelo incentivo, pela força e por todo carinho.

Aos meus amigos, por todo apoio e pela compreensão da minha ausência.

Meu agradecimento aos colegas de turma pelo incentivo e por todas as alegrias e tristezas compartilhadas. Vocês fizeram parte da minha formação. E todas as amizades conquistadas que certamente vão continuar presentes na minha vida.

Agradeço a todos os professores do curso, pelos ensinamentos, incentivo e dedicação. Em especial a minha orientadora, professora Valquiria Paza. Obrigado pela paciência, compreensão, dedicação e esforço, que, assim como, seu conhecimento, confiança e amizade foram essenciais para realização desse trabalho.

À Universidade de Passo Fundo, especialmente a Coordenação do Curso e à equipe do campus, que sempre estiveram prontos para auxiliar durante todo tempo da graduação.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para realização desse trabalho e pela realização desse sonho na minha vida.

“Tudo o que um sonho precisa para ser realizado é alguém que acredite que ele possa ser realizado”.

Roberto Shinyashiki

RESUMO

CHIARELLO, Geovani Rafael. **Um estudo em uma Indústria do setor Metal Mecânico: Um estudo em uma empresa do Setor Metal mecânico.** Casca, 2017. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Administração). UPF 2017.

Atualmente, o mundo com sua economia globalizada, mostra o grande acirramento da competitividade do mercado de forma geral. No mundo metal mecânico não é diferente, a luta pela melhoria dos processos, diminuindo a geração de perdas, gera o aumento da margem de contribuição, da produtividade e, também muito importante, a satisfação dos clientes. Entre as informações necessárias para o efetivo auxílio ao controle e avaliação da empresa moderna, sem dúvida, a identificação e mensuração das perdas e das atividades que não agregam valor aos produtos é das mais importantes. O presente trabalho visa à identificação e mensuração das perdas internas da etapa do processo produtivo do setor de solda, tratando a identificação e eliminação de perdas geradas durante a atividade produtiva que na maioria do tempo passam despercebidas. O método utilizado para acompanhamento do processo de solda associado ao sistema de perdas de Shingo constitui-se uma excelente ferramenta para a avaliação de perdas, devendo esta eficiência ser testada em outros estudos, inclusive por trabalhos de escopo nos demais setores da empresa. É de extrema importância que as empresas no seu todo utilize da metodologia, como mecanismo de identificação e avaliação de perdas, de forma a se desenvolver, dentro da organização, um processo eficiente de gerenciamento destas perdas

Palavras-chave: Controle e Avaliação, Empresa Moderna, Extrema Importância.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A estrutura em uma Rede da Produção.....	18
Figura 2 - Componentes do Movimento dos Trabalhadores	32
Figura 3 - Fluxograma do Caminho do produto	47
Figura 4 - Prateleira Dispositivos Preset	56
Figura 5 - Prateleira Dispositivo Preset.....	56
Figura 6 - Prateleira Dispositivo Preset.....	56
Figura 7 - Pavilhão de Resíduos	57
Figura 8 – Pavilhão de Resíduos	57
Figura 9 - Pavilhão de Resíduos	57
Figura 10 - Pavilhão de Resíduos	57
Figura 11 - Pavilhão de Resíduos	58
Figura 12 - Pavilhão de Resíduos	58
Figura 13 - Pavilhão de Resíduos	58
Figura 14 - Pavilhão de Resíduos	58
Figura 15 - Identificação Dispositivos.....	59
Figura 16 - Ordem de Fabricação	60
Figura 17 - Identificação Dispositivos.....	61
Figura 18 - Entrada e Saída	62
Figura 19 - Entrada e Saída	62
Figura 20 - Entrada e Saída	62
Figura 21 - Entrada e Saída	62
Figura 22 – Poka Yoke	64

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 - Quadro conversão do tempo sexagesimal para centesimal	39
Quadro 2 - Melhorias realizadas.....	63
Tabela 1 - Sete Perdas de produção.....	48
Tabela 2 – Quantidade de soldadores e horas disponíveis	51
Tabela 3 – Deslocamento para o setor de preset	51
Tabela 4 – Deslocamento para o setor de engenharia	52
Tabela 5 – Deslocamento para procurar peças	52
Tabela 6 – Comparativo tempo perdido com as perdas.....	52
Tabela 7 – Comparativo entre horas disponíveis x horas desperdiçadas	53
Tabela 8 – Valor anual com perdas de horas desperdiçadas	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo entre horas disponíveis x horas desperdiçadas.....	53
Gráfico 2 – Valor anual com perdas de horas desperdiçadas	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JIT – Justi-In-Time

AV – Agrega Valor

NAV – Não Agrega Valor

PEG – Planejamento de Empreendimento Geral

OF – Ordem de Fabricação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 IDENTIFICAÇÃO E JUSTIFICATIVA DO assunto	14
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo geral	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 PRINCIPIOS E FUNÇÕES DA ADMINISTRAÇÃO	17
2.2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO	18
2.2.1 Principais decisões da administração da produção	20
2.2.2 Principais vantagens da administração	20
2.3 SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	21
2.3.1 Tipos de sistemas de produção	21
2.4.1 Conceito processos produtivos	22
2.5 TÉCNICAS DE PROCESSO DE TRABALHO	23
2.5.1 Análise do processo de trabalho	24
2.6 PRODUÇÃO ENXUTA.....	25
2.6.1 Ferramentas de produção enxuta	26
2.6.2 Fábricas do futuro	27
2.7 ANÁLISE DO MÉTODO	27
2.7.1 Estudo de movimentos	29
2.8 PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO.....	30
2.8.1 Posto de trabalho	32
2.9 TEMPOS DE PRODUÇÃO	32
2.9.1 Estudo de tempo	33
2.9.2 Tempos cronometrados	35
2.9.3 Paradas de tempo	36
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	39
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	39
3.2 VARIÁVEIS DE ESTUDO / CATEGORIAS DE ANÁLISE.....	40

3.3 UNIVERSO DE PESQUISA	41
3.4 PROCEDIMENTO E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS.....	41
3.5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS.....	42
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	44
4.1 A EMPRESA.....	44
4.2 FLUXOGRAMA DE PROCESSO PRODUTIVO	46
4.3 SETOR ESTUDADO - SOLDA	47
4.3.1 Processo de soldagem	48
4.3.2 Analise do processo.....	48
4.4 PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS	54
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	67

1 INTRODUÇÃO

As empresas que buscam estar entre as mais desenvolvidas do seu setor devem investir constantemente em aperfeiçoamento, ou seja, aquisição de novos equipamentos e treinamento de pessoal. Normalmente, essas ações permitem que as empresas eliminem falhas em seus processos, levando-as a obter consideráveis melhorias.

Ao apresentar Ohno (1997) diz que de forma geral, o processo como um todo apresenta falhas, sendo a contínua diminuição destas, uma das principais metas das organizações. Entretanto, existem alguns produtos ou serviços que devem apresentar “defeito zero”, por se tratarem de pontos críticos, tais como: a confiabilidade de equipamentos de navegação, no caso da indústria da aviação, fornecimento de energia elétrica a hospitais ou mesmo a correta formulação de um remédio, da indústria.

Em situações menos críticas, ter produtos ou serviços com alto grau de confiabilidade pode levar a condições das organizações a padrões mais elevados de competitividade.

Segundo Ohno (1997) um dos pontos que qualificam os produtos e serviços das empresas é um baixo índice de perdas. Estas podem estar classificadas de diversas maneiras. As sete grandes perdas dos sistemas produtivos são: superprodução, na espera, transporte, processamento, na fabricação de produtos defeituosos, movimento e estoque.

Neste contexto, acredita-se que uma das formas de alcançar melhoras no processo de produção das empresas e conseqüentemente qualificar a qualidade dos produtos é a identificação das diferentes perdas inerentes ao processo.

Pode-se dizer que o ramo metal mecânico, como uma área da indústria que incorpora todos os segmentos responsáveis pela transformação de metais nos produtos desejados, desde a produção de bens até serviços intermediários, incluindo máquinas, equipamentos, veículos e materiais de transporte, desta forma a probabilidade de ocorrerem falhas no processo é grande. Descobrir quais técnicas de administração podem levar uma indústria desse ramo a diminuir seus índices de perdas é uma das muitas perguntas cujas respostas e ações irão ajudar na solução dos problemas enfrentados atualmente na indústria metal mecânica.

Desta forma, este estudo de processo fabril, foi realizado na empresa do ramo metal mecânico, com ênfase no Setor de Solda onde o principal foco é a redução dos tempos que não agregam valor com base nas sete perdas do Sistema Toyota de fabricação.

1.1 IDENTIFICAÇÃO E JUSTIFICATIVA DO ASSUNTO

O presente estudo torna-se relevante por reduzir custo no processo fabril com base nas sete perdas do processo Toyota de Produção, sendo analisada cada processo e mensurados os tempos que não agregam valor e não são necessários para a atividade.

Conforme FIEPR (2017) aponta em pesquisa realizada pelas empresas sobre o Setor Metal Mecânico que o mesmo é de extrema importância, diante disso a pesquisa vem agregar o conhecimento que abrange a situação atual do setor no Brasil e no mundo, sendo desta forma será explanado um pouco mais sobre o que compreende o Setor Metal Mecânico.

A mesma pesquisa aponta que o complexo metal mecânico é formado por um conjunto de setores de atividades econômicas que usa conhecimentos e técnicas relacionados, para tratar de produção e processamento, utilizando-se de metais e seus derivados. Em particular, esse complexo é constituído por um conjunto de atividades que utilizam o ferro, o alumínio e outros metais, transformando-os em artefatos compostos, como o aço e as ligas metálicas de diversos tipos de especificações físicas e químicas. A siderurgia é a indústria de base desse complexo metal mecânico. A fabricação de produtos metalúrgicos constitui uma etapa intermediária e consome, além de produtos siderúrgicos, os produtos da metalurgia dos não ferrosos. Os produtos metalúrgicos são os insumos diretos e de maior valor dos demais setores desse complexo. As atividades finais do complexo metal mecânico chegam, por exemplo, à indústria automobilística e à fabricação de máquinas e equipamentos para os demais setores produtivos da economia, além do comércio e serviços.

Atualmente, há uma grande preocupação com o futuro do setor industrial, e, mais especificamente, do setor metal mecânico, pois nos encontramos em um cenário de incertezas diversas. E analisando historicamente, percebemos que o Brasil perde cada vez mais no índice de competitividade internacional nesse setor.

Sendo assim, é essencial buscar a recuperação da economia por meio do aumento da competitividade e produtividade. No entanto, estudos apontam que para isso, são necessárias as seguintes medidas: aperfeiçoamento de técnicas de gestão, aumento do mercado, melhoria das condições produtivas e do desempenho organizacional, redução de custos e de desperdícios, e diminuições de gastos gerais. Especialistas da área industrial apontam que no Brasil há pouco ou nenhum comprometimento com setores como infraestrutura, inovação, produtividade e eficiência, que são primordiais para reversão do quadro atual. Por isso, o país paga caro pelo não crescimento.

O estudo sobre os processos de inovação nas organizações é um tema atual e tem ganhado cada vez mais espaço no cenário acadêmico e empresarial. O crescimento da necessidade de se pensar na inovação organizacional instiga empresários a repensarem suas capacidades de inovar e de gerir as inovações. Atualmente, entende-se que as empresas devem adotar uma nova abordagem estratégica, que compreenda a inovação como propulsora do progresso organizacional.

Conforme Paredes, Santana e Fell (2014), a inovação consiste em um composto de diversos elementos que auxiliam e desenvolvem a sustentação do relacionamento da empresa com seus clientes, porém para que essa relação gere resultados satisfatórios, é necessário um eficiente processo de gestão das ações inovadoras.

Dados extraídos do Jornal do Comércio (2017) indicam que em todo País, a indústria de máquinas e equipamentos encerrou fevereiro de 2017 com 292,6 mil pessoas ocupadas, mesmo número de janeiro, o que poderia sinalizar a estabilidade do emprego no setor. Na comparação interanual houve redução de 18,3 mil postos de trabalho, queda de 5,9%. Desde 2013, quando teve início a quebra de faturamento da indústria de máquinas, já foram eliminados mais de 87 mil postos de trabalho, conforme a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq).

Diante da velocidade das mudanças e instabilidade do setor metal mecânico, a empresa adotou como procedimento as melhorias operacionais a fim de minimizar as perdas e flexibilizar as atividades relacionadas aos setores administrativos e produtivos.

Com atuação no Brasil e no mercado internacional, a empresa desenvolve projetos e fornece equipamentos para linhas completas de abate, desossa e industrializados para processadores de suínos, bovinos e ovinos, de acordo com a necessidade de cada cliente.

Visando melhorias no processo produtivo e com intuito de baixar custos, a empresa está atuando fortemente no quesito “Tempo de Fabricação”, ou seja, dentre as inúmeras ações realizadas para baixar custos, uma delas está diretamente ligada ao “fazer mais com menos” com ênfase em Tempos de produção, mais diretamente, há tempos que não agregam valor.

Sendo que em todas as áreas produtivas existem tempos que não agregam valor, mas são necessários para a elaboração e conclusão do produto.

Dessa forma, apresenta-se como problema de pesquisa: **Quais ações deverão ser implementadas, com base nas sete perdas do sistema Toyota de produção para minimizar tempos que não agregam valor?**

A pesquisa se justifica uma vez que a atividade gerada consome tempos que não agregam valor ao produto e são necessárias, por outro lado, tende a melhorar e baixar o tempo agregado em determinada função para confecção do produto.

Compreender onde está se perdendo tempo e conseqüentemente elevando o custo de fabricação do produto é uma informação bastante útil para os gestores, para poderem decidir quais ações irão tomar mediante a comprovação da perda desnecessária do tempo de produção e a possibilidade de ganho na baixa do tempo produtivo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Identificar ações a serem implementadas, baseadas no modelo das sete perdas do sistema Toyota de Produção, para reduzir as perdas com os tempos de produção que não agregam valor.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar os setores da empresa e definir um setor para mapear.
- Identificar através da cronometragem tempos de produção do setor a ser pesquisado.
- Apontar quais são as principais perdas.
- Propor ações para eliminar as perdas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

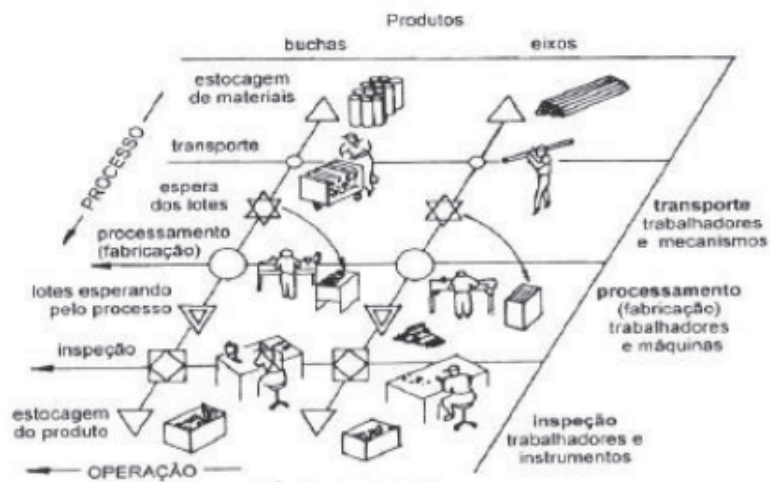
Nestes tópicos serão apresentados os conceitos e definições de administração da produção, bem como seus objetivos e importância nas definições das tarefas com intuito em reduzir tempos de produção que não agregam valor.

2.1 PRINCIPIOS E FUNÇÕES DA ADMINISTRAÇÃO

De acordo com Shingo (1996), todos os colaboradores da empresa, desde o mais alto escalão executivo, até o trabalhador de chão de fábrica deveriam ter o total conhecimento do que vem a ser o Mecanismo da Função Produção.

O Mecanismo da Função Produção segundo Shingo (1996), nada mais é que vários processos e operações sincronizados do início ao fim da atividade até se tornar produto finalizado. Ou ainda “é o fluxo de materiais através do tempo e espaço”, conforme representado na Figura 1.

Figura 1 – A Estrutura em uma Rede da Produção



Fonte: Shingo (1996, p. 37)

Antunes (1995) diz que o Mecanismo da Função Produção é uma rede de processos e operações, sendo que as operações são os meios para chegar a determinado fim, ou seja, todas as etapas realizadas para obter um produto ou serviço. Já operação, diz respeito a uma etapa deste processo, no qual o trabalhador pode executar diversas atividades que não apenas de um só produto.

Para Peinado e Graeml (2007) Administração da produção significa entender uma vasta série de assuntos, que não devem ser vistos de forma separada perante a pena de perderem seu significado conjunto. As atividades de Administração de produção acontecem a todo instante e em todo lugar. O cotidiano atual nos mantém envolvidos, de tal forma nas atividades de produção que é necessário sair e compreender o funcionamento das atividades, a fim de poder administrá-las com maior domínio e originalidade.

Ao indagar que é a Gestão de Produção e Operações, Lopes, Siedenberg, Pasqualini (2010) comenta que na maioria das vezes a denominação de Gestão da Produção ou de Administração da Produção é confundida com a atividade fabril. Ao ouvir falar de Gestão da Produção ou de Administração da Produção, as pessoas associam com um local cheio de máquinas, pessoas andando de um lado para o outro, produtos sendo fabricados, caminhões sendo carregados e descarregados e assim por diante. Não resta dúvida que tudo isso tem a ver com a Gestão da Produção, mas a imagem que vem na cabeça das pessoas é incompleta. Bancos, hospitais, escolas, aeroportos, que são todas atividades classificadas como serviços, têm também a ver com os conceitos e técnicas de Gestão da Produção.

2.2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

Evolução histórica da administração da Produção segundo Martins e Laugeni:

A função produção, entendida como o conjunto de atividades que levam à transformação de um bem tangível em um outro com maior utilidade, acompanha o homem desde sua origem. Quando polia a pedra a fim de transformá-la em utensílio mais eficaz, o homem pré-histórico estava executando uma atividade de produção: Nesse primeiro estágio, as ferramentas e os utensílios eram utilizados exclusivamente por quem os produzia, ou seja, inexistia o comércio, mesmo que de troca ou escambo. (2005, p. 2)

Segundo Moreira (2004) a Administração da Produção e Operações diz respeito às atividades realizadas ou determinadas para um bem físico e prestação de serviços. Sendo assim a palavra “produção” diz respeito às atividades industriais, enquanto a palavra “operações” diz respeito às atividades realizadas em empresas de serviço. No entanto nas indústrias, as tarefas que são o objeto da Administração da Produção encontram-se concentradas principalmente na fábrica, ou seja, os serviços distribuídos para serem executados pelos operadores.

Ao comentar sobre Administração de Operações, Ritzman e Krajewski (2004) refere-se à direção e ao controle dos processos que transformam insumos em produtos e serviços dando origem ao produto ou serviço finalizado e pronto para ser utilizado. A administração das operações está na base de todas as áreas funcionais, interpretada de maneira restrita, operações referem-se a um departamento específico ou a diversos departamentos. Administrar operações é fundamental para cada área de uma organização, por que somente por meio da administração bem-sucedida de pessoas, capital, informação e materiais ela pode cumprir suas metas, sendo que o gerenciamento eficaz é a chave organizacional de todas as companhias.

Segundo Slack, Chambers, Johnston (2009) a administração da produção trata da maneira pela qual as organizações geram bens e serviços. Tudo que chega até você graças aos gerentes de operações que organizam sua produção. É a atividade de coordenar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços para as próximas etapas ou consumidor final.

Para Martins e Laugeni (2005) a função produção está presente na vida do homem, desde dá época das cavernas, com evidencias artísticas ou até mesmo construção de ferramentas e objetos que perduram até os nossos dias. Dessa forma a atividade produtiva chamou atenção de muitos estudiosos, que nos primórdios eram mais conhecidos como curiosos tentando entender como um processo era realizado e achar possíveis melhorias para o mesmo.

Objetivos da Administração da Produção/Operações segundo Martins e Laugeni:

As atividades desenvolvidas por uma empresa visando atender seus objetivos de curto, médios e longos prazos se inter-relacionam, muitas vezes, de forma extremamente complexa. Como tais atividades, na tentativa de transformar insumos, tais como matérias-primas, em produtos acabados e/ou serviços, consomem recursos e nem sempre agregam valor ao produto final. É objetivo da Administração da Produção/Operações a gestão eficaz dessas atividades. Dentro desse conceito, encontramos a Administração da Produção/Operações em todas as áreas d atuação dos diretores, gerentes, supervisores e/ou qualquer colaborador da empresa. (2005, p.6)

Para Peinado e Graeml (2007) as organizações são a vida das pessoas, sendo que as pessoas estão direta ou indiretamente envolvidas diariamente com produtos e serviços. Como se pode ver o dia-a-dia das pessoas envolve uma infinidade de interações com as organizações.

Segundo Peinado e Graeml (2007) Administração é a palavra de ordem no mundo das organizações. O sucesso ou fracasso de qualquer entidade está ligado à forma de como é

administrado de como é conduzido. De maneira simplificada administrar é cuidar das atividades de uma organização. Qualquer que seja o seu tipo: setor primário, manufatura ou serviços.

2.2.1 Principais decisões da administração da produção

Para Nunes (2011), gestão de produção e operações tem como propósito, planejar, controlar o processo de fabricação de forma eficaz e simples, dessa forma irá transformar matéria-prima em produto acabado a fim de atender as necessidades dos clientes. Faz parte da gestão de produção e operações, administrar todos os recursos necessários para a execução da produção. Esse objetivo será atingido se o gerente de produção conseguir administrar de forma precisa e eficaz observando três recursos básicos: recursos materiais, equipamentos e máquinas industriais e recursos humanos.

As mais importantes decisões que devem ser tomadas pela área de gestão de produção e operações, devem responder as perguntas a seguir:

- O que produzir.
- Quanto produzir.
- Quando produzir.
- Como produzir.
- Onde produzir.
- Onde e como estocar.

Entre os recursos que devem ser igualmente planejados e controlados, destacam-se:

- Recursos materiais.
- Recursos patrimoniais.
- Recursos humanos.
- Informações.
- Recursos tecnológicos.

2.2.2 Principais vantagens da administração

Segundo Slack, Chambers, Johnston (2009) a administração da produção tem um papel importante para o sucesso de qualquer organização, ao utilizar seus recursos de forma eficaz para produzir bens e serviços de modo a satisfazer as necessidades de seus consumidores. De fato, uma operação eficaz pode oferecer quatro tipos de vantagens para a organização:

- Pode ser eficiente e reduzir os custos de produção de produtos e serviços de maneira a contribuir significativamente ao desenvolvimento e crescimento da empresa.
- Pode aumentar a receita e ao mesmo tempo aumentar o nível de satisfação dos consumidores gerando boa impressão sobre a qualidade e serviços prestados.
- Pode reduzir a quantidade de investimento necessário para produzir o tipo determinado e a quantidade de produtos e serviços, ao aperfeiçoar a capacidade de suas operações com eficiência e eficácia em seus recursos físicos.
- Pode fornecer uma base de firmamento à inovação futura e formar um conjunto sólido e expansivo de habilidades operacionais e conhecimento dentro da organização, tornando a multifuncionalidade uma prática comum.

2.3 SISTEMA DE PRODUÇÃO

Ao falar de “produção” Moreira (2004) define “sistema de produção” como um montante de atividades e operações sincronizadas na produção de bens ou serviços. De certa forma define o sistema de produção como uma atividade teórica e filosófica, e extremamente necessária para uma ideia de um todo.

Segundo Martins e Laugeni (2005) “sistema de produção” são vários elementos inter-relacionados a um propósito final, ou seja, sistemas de produção quer dizer a transformação de insumos em produtos e serviços para o consumidor final ou até mesmo a definição do tipo de processo utilizado em manufatura de produtos e serviços.

2.3.1 Tipos de sistemas de produção

Ao enfatizar “sistema de produção” Moreira (2004) destaca três grandes categorias, sendo possível discriminar grupos de técnicas e outras ferramentas gerenciais em função do tipo de sistema.

- Sistema de produção contínua ou fluxo em linha: uma sequencia de trabalho com produtos padronizados, onde há dois modelos para este tipo de sequencia de produção:

- ✓ Produção contínua propriamente dito (alto grau de automatização e a produzir produtos altamente padronizados).
- ✓ Produção em massa (linhas de montagem em larga escala de poucos produtos com grau de diferenciação relativamente pequeno).
- Sistema de produção em lotes ou por encomendas (fluxo intermitente): com dois modelos distintos.
- ✓ Por lote: (inicia-se a fabricação do início ao fim do produto sem que haja substituição do planejado para fabricar outro produto).
- ✓ Por encomenda: (cliente repassa seu projeto, sendo que as especificações do produto deverão ser respeitadas).
- Sistema de produção de grandes projetos sem repetição: único produto, não há uma escala para que seja realizado o fluxo de um outro produto, predomina uma sequência da atividade a ser seguida, com pouca ou nem uma repetitividade.

2.4 PROCESSOS PRODUTIVOS

As empresas estão cada vez mais preocupadas com a redução de processos desnecessários dentro do processo produtivo. Segundo Harrington (1993, p. 10) “Processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (input), agrega-lhe valor e gera uma saída (output) para um cliente interno ou externo, fazendo uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos”.

2.4.1 Conceito processos produtivos

Para Martins e Laugeni (2005) processo e operações em uma empresa industrial, compreendem-se como o percurso realizado por um material em todos os processos de uma empresa até a sua transformação final. Por sua vez, uma operação é o trabalho desenvolvido sobre material por homens ou máquinas em um determinado tempo. Sabe-se que em empresas de serviços, o material fundamental é a informação. O fluxo da informação circula entre as áreas e as pessoas; sendo utilizada para a tomada de decisões ou para a execução de ações, que denominamos operações. Portanto, seja na empresa industrial, seja na empresa de serviços, um processo é constituído de diferentes operações.

Com tudo, Ritzman e Krajewski (2004) enfatiza que um processo é qualquer atividade que transforma matéria-prima em produto, agregando valor, criando produtos e serviços. Sendo que o tipo de processo em uma fábrica pode variar, por exemplo. Um processo primário seria a transformação de matérias-primas em produtos. Existem também, outros processos não relacionados à manufatura, como processamento de pedidos.

Para Peinado e Graeml (2007) tudo que acontece nas organizações pode ser considerado como uma forma de transformação, ou seja, de um modo geral tudo se transforma, ganhando formas e agregando valor. As atividades padrões são chamadas de processo organizacional.

2.5 TÉCNICAS DE PROCESSO DE TRABALHO

Ao enfatizar o estudo do processo de trabalho Peinado e Graeml (2007) diz que processo de trabalho aborda técnicas que submetem a um estudo com detalhamento focado em cada operação, com o objetivo de eliminar elementos desnecessários a operação e também conseguir o melhor método para executar a operação. Sendo que a engenharia industrial é o setor que deve estabelecer o método de trabalho ou o processo mais eficiente.

Segundo Peinado e Graeml (2007) projeto de trabalho consiste em definir uma forma padronizada para o desenvolvimento do trabalho, define quais as tarefas e sua sequência. Ainda destaca que um registro de processo industrial que define a sequência do projeto de trabalho, trás várias vantagens para os gestores da produção, dentre as mais eficientes pode-se mencionar:

- Treinamento de novos funcionários utilizando os procedimentos industriais como manuais de execução de tarefas.
- Fonte de consulta a dúvidas, quanto à forma de realizar um determinado trabalho.
- Descentralização de conhecimentos, tornar a público o conhecimento dentro das organizações, tornar os colaboradores multifuncionais, descrever em procedimentos padrões como são realizadas as tarefas que necessitam de auxílio de um especialista, para que qualquer pessoa possa realizar a tarefa ou atividade com base em um padrão descrito. Não é bom que o conhecimento e as experiências estejam somente na cabeça das pessoas, recomendável que esteja tudo em procedimento para que qualquer pessoa da organização possa compreender como realizar determinado trabalho ou tarefa.

- Facilidade de auditoria, quando os processos são documentados, o trabalho do auditor é facilitado e o gestor da área transmite profissionalismo e confiabilidade, os diretores promovem auditorias na empresa para verificar se os processos são seguros e estão sendo cumpridos.

2.5.1 Análise do processo de trabalho

Para Peinado e Graeml (2007) a análise do processo de trabalho pode ser feita em operações já existentes ou em novas operações, ou ainda para uma operação que será implementada. É possível afirmar que não existe processo que não possa ser melhorado, um grande número de empresas aprendeu e vem aprendendo a dar mais atenção as análises dos processos de trabalho, sendo que um processo bem analisado e definido gera economia no produto final, através da economia gerada será possível melhorar o custo do produto para o consumidor final, obtendo assim maior competitividade no mercado.

Segundo Oliveira (2006), para a realização de um diagnóstico é preciso seguir quatro passos básicos:

- Formular uma hipótese de problema: Significa que se identifica um ou vários possíveis problemas que afetam a organização. Esses problemas seriam resultados de forças desestabilizadoras externas ou internas. Formulam-se esses problemas como hipóteses, já que a identificação ou não como problema deverá resultar do próprio diagnóstico.
- Juntar informações sobre o possível problema: Essa informação depende da qualidade do problema e da profundidade do diagnóstico que se quer realizar. É importante lembrar que informação tem um custo e que este deve ser proporcional ao quanto valorizamos a informação para conhecer o problema.
- Analisar a informação: Essa etapa depende da capacidade da equipe de diagnóstico, já que implica valorizar diferentes informações para se fazer a melhor identificação e definição do problema. Implica confrontar informações e conhecimentos extraídos do diagnóstico específico e compará-los com as experiências anteriores de casos ou condições similares.
- Fazer o Diagnóstico Organizacional: Significa que se tomam decisões sobre os resultados obtidos. Esse diagnóstico pode confirmar a hipótese do problema

identificado ou refutá-la. Nesse caso, novas hipóteses de problemas devem ser sugeridas e o modelo proposto deverá ser repetido.

Ainda Oliveira (2006) enfatiza que quanto maior o número de áreas da organização que são submetidas a esse processo, maior é o número de informações que devem ser obtidas e maiores as chances de se alcançar um diagnóstico mais profundo e mais completo. Então, é imprescindível que se siga metodicamente e de forma rigorosa essas quatro partes para que o diagnóstico organizacional seja objetivo e preciso.

2.6 PRODUÇÃO ENXUTA

Conforme Martins e Laugeni (2005), as técnicas japonesas deram origem ao movimento da qualidade total, iniciando no Japão e posteriormente disseminado pelo mundo todo, o pós-guerra trouxe consigo um conjunto de novas técnicas ou metodologias de trabalho nas áreas de produção e administração que diminuem consideravelmente os retrabalhos e perdas. A produção enxuta possui quatro regras.

- Todo o trabalho deve ser altamente especificado no seu conteúdo, tempo e resultado.
- Toda relação cliente-fornecedor (interno ou externo) deve ser direta, com um canal definido e claro para enviar pedidos e receber respostas.
- O fluxo de trabalho e processo para todos os produtos e serviços deve ser simples e direto.
- Qualquer melhoria deve ser feita pelo método científico, sob a coordenação de um orientador.

Ainda Ritzman e Krajewski (2004) comenta que a filosofia dos sistemas de produção enxuta possui aplicação em toda a organização. Esse sistema concentra-se na eficiência da criação de valor, a qual aplica a qualquer processo na organização, diminuindo os desperdícios nos fluxos de trabalho, desta forma a organização estará eliminando os desperdícios no decorrer do processo.

Ao ressaltar sobre produção enxuta, Martins e Laugeni (2005) conclui que produção enxuta é uma técnica utilizada com objetivo de aumentar a flexibilidade de produção, com isso a proporção desperdícios diminui e os resultados aumentam. Este ideal é buscado por meio das melhorias realizadas constantemente nos processos, ou seja, toda melhoria gerada é padronizada, sendo que para a próxima melhoria a mudança ocorre do padrão já estabelecido, sendo assim a mudança sempre ocorrerá do princípio de um padrão, com esse modelo as

mudanças ocorridas não serão perdidas com o passar do tempo. Nesse ambiente da alta produtividade, surge o conceito de fábrica do futuro, na qual o funcionário irá trabalhar com o conhecimento adquirido, e as tarefas manuais serão automatizadas pela tecnologia da informação.

2.6.1 Ferramentas de produção enxuta

Ao falar de sistema de produção enxuta, Ritzman e Krajewski (2004) ressalta que a maior concentração de estratégias são realizadas nas operações, processos, tecnologia, qualidade, capacidade, arranjo físico, cadeia de suprimentos, estoque e planejamento de recursos. Sendo que o sistema mais difundido na produção enxuta é – o sistema *just-in-time* (JIT). **A filosofia just-in-time** é simples, porém poderosa – eliminar perdas diminuindo o estoque desnecessário e eliminando as atividades que não agregam valor as operações. Um **sistema JIT** é a organização de recursos, fluxos de informação e regras de decisão que permitem a uma organização obter os benefícios de uma filosofia onde tudo é realizado na hora certa e no momento certo.

Segundo Martins e Laugeni (2005) Poka-yoke significa à prova de erros. Um processo ou produto deve ser projetado de forma a eliminar qualquer possibilidade prevista de defeito, destinado a evitar a ocorrência de defeitos em processos de fabricação na utilização de produtos. Seu conceito que faz parte do Sistema Toyota de Produção e foi desenvolvido primeiramente por Shigeo Shingo, a partir do princípio do "não-custo". Conforme Shingo (1996) Poka-yoke é um dispositivo a prova de erros Um exemplo é a impossibilidade de remover a chave da ignição de um automóvel se a sua transmissão automática não estiver em "ponto morto", assim o motorista não pode cometer o erro de sair do carro em condições inseguras. A utilização do dispositivo Poka-yoke possibilita a inspeção 100% através de controle físico ou mecânico, podendo eliminar a inspeção sucessiva.

Na visão de Ritzman e Krajewski (2004) os sistemas *just-in-time* utilizam o método de puxar o fluxo de materiais. No entanto, outro método popularmente utilizado é o método de empurrar. O sistema *just-in-time* concentra-se em reduzir ineficiências e tempo improdutivo nos processos. Conta principalmente com o envolvimento dos funcionários nas reduções de atividades que não agregam valor, porém, são essenciais para a finalização das operações.

2.6.2 Fábricas do futuro

Ao comentar sobre a fábrica do futuro, Martins e Laugeni (2005) afirma que quando se houve falar em “fábrica do futuro”, logo se imagina uma companhia repleta de robôs, onde computadores comandam todas as operações da fábrica, e algumas pessoas técnicas para ligar e desligar as máquinas. A fábrica do futuro corresponde a uma fábrica onde se possa fazer mais com menos, reduzindo a zero os tempos que não agregam valor ao produto ou serviço realizado.

Para Ritzman e Krajewski (2004) com componentes de trabalho e métodos padronizados, os funcionários aprendem a realizar a tarefa mais eficiente. Sendo que, a padronização de componentes e métodos de trabalho ajuda a cumprir os objetivos de produtividade elevando a eficiência e diminuindo os desperdícios, sendo assim, pode-se afirmar que uma companhia é eficiente nos seus processos e eficaz nas tarefas realizadas.

Segundo Martins e Laugeni (2005) para as fábricas do futuro, a organização da produção, será concentrada na alta produtividade, produção puxada. As atividades que não agregam valor serão eliminadas. Os refugos e retrabalhos não serão permitidos. Os métodos de trabalho terão o just-in-time, em toda parte. O planejamento, a programação, o controle da produção e dos processos, serão todos controlados por computadores softwares integrados, sendo assim, os gerentes terão pleno controle e conhecimento do que está acontecendo na produção.

Conforme Ritzman e Krajewski (2004) ao focalizar áreas que precisam de melhorias, os sistemas de produção enxuta conduzem a melhorias contínuas em qualidade e produtividade. Sendo que o principal foco na manufatura consiste em eliminar o problema com a padronização dos métodos de trabalho, e obtendo eficácia na qualidade dos produtos. Os problemas são expostos, registrados e, posteriormente, designados como projetos de melhorias, gerando ações para eliminação das perdas e melhorias nos processos. Assim como na manufatura, a melhoria contínua busca que os funcionários e gerentes continuem a aperfeiçoar meios para realizar as operações.

2.7 ANÁLISE DO MÉTODO

Neste tópico serão apresentados os principais conceitos e definições sobre o ativo imobilizado, bem como sua classificação e contabilização.

- Identificar a operação a ser estudada. Conhecer local a ser realizado o trabalho, obter informações sobre as etapas do trabalho e quais ferramentas serão necessárias.
- Discutir com encarregados e operários referente ao trabalho que está sendo executado surgira particularidades e informações importantes que só quem realiza a atividade sabe informar ao analista.
- Documentação da operação, realizada com auxílio de fluxos de processos.
- Segue-se análise do método atual, a proposta de um novo método caso seja evidenciado a necessidade juntamente com suas justificativas.
- Implantação do novo método e acompanhamento se as mudanças previstas estão sendo eficazes seguidas por parte dos operadores encarregados.

O estudo do método para Slack, Chambers, Johnston (2009) é uma abordagem de importante organização para achar o melhor método, que envolve seis passos:

- Selecionar o trabalho a ser estudado.
- Registrar todos os fatos importantes do método presente.
- Examinar esses fatos criticamente e na sequência.
- Desenvolver o método mais prático, rápido, econômico e efetivo.
- Implantar o novo método.
- Manter o método pela sua checagem periódica em uso, ou seja, procedimentar o novo método.

Ainda Moreira (2004) ressalta que se o trabalho já estará sendo feito o analista provavelmente estará interessado em melhora-lo a partir de um padrão direto ou indireto a produção. Pode-se trabalhar com uma visão mais abrangente do trabalho, com análise de várias operações, inicialmente a visão do todo e, em seguida, se deter em detalhes específicos, tais como padrões de ferramentas e utensílios no local de trabalho, layout e os movimentos que o operador realizar durante a execução de suas tarefas.

Segundo Martins e Laugeni (2005) os métodos mais utilizados atualmente para medir e determinar os tempos de produção são:

- Cronometro de hora centesimal: sendo que uma volta do ponteiro maior, corresponde 1/100 de hora, ou 36 segundos. Podem ser utilizados outros modelos de cronômetros, inclusive os cronômetros comuns.
- Filmadora: equipamento este que apresenta alta vantagem, onde registram fielmente todos os movimentos executados pelo operador, facilitando posteriormente o

entendimento da tarefa que estava sendo realizada caso haja alguma informação que passou despercebida.

- Folha de observação: para que os tempos e demais informações relativas à operação cronometrada, possam ser adequadamente registradas.
- Prancheta para observações: material auxiliar para apoiar nela a folha de demarcação dos tempos e o cronometro, possibilitando maior comodidade ao responsável da coleta.

2.7.1 Estudo de movimentos

Segundo Moreira (2004) o estudo de movimentos é um método introduzido por Frank Gilbreth (um dos seguidores do trabalho de Frederick Taylor ao início do século), visa ao estudo dos movimentos do corpo humano durante uma operação, sendo que para realizar o estudo é necessários focalizar-se em dois alvos básicos de estudo de movimentos: em primeiro lugar, procurar eliminar movimentos desnecessários e, em segundo, determinar a melhor sequencia de movimentos de forma a se atingir maior produtividade do operário diminuindo consideravelmente as perdas. Para isso é necessário cumprir três etapas técnicas de análise:

- Princípios de economia de movimentos.
- Análise de operações usando therbligs, inclusive com auxilio de filmes.
- Traçado do operador.

Já a administração da produtividade, Martins e Laugeni (2005) comenta que inicialmente, que deve-se medir a produtividade pela medição de métodos adequados, utilizando dados já existentes e os novos dados coletados, sendo que a partir desses tempos será realizado comparativos entre eles, evidenciando as melhorias a serem proposta para que se possa atingir os resultados esperados a curtos e longos prazos.

De forma mais elaborada, Barnes (1977) comenta que o estudo de tempos e movimentos auxilia no trabalho operacional e sistemas administrativos, sendo que os objetivos atingidos na organização resultam em aumento de produtividade e satisfação ao pessoal de produção com a padronização das tarefas realizadas e a diminuição dos tempos efetivos de um determinado trabalho.

De acordo com Moreira (2004) muitas organizações têm por prática a “análise de métodos e trabalho” tanto em trabalhos que vem ou estão sendo realizados, como em

trabalhos que por ventura ainda estão sendo projetados. Em organizações industriais essa análise fica a cargo do Setor de Métodos e Processos, que por sua vez fica subordinado à Engenharia de Fábrica, Engenharia Industrial ou Engenharia de Manufatura, sendo essas três denominações como sinônimos aproximados. O profissional a cargo da análise conforme o caso pode ser designado como analista de tempos e métodos, analista de organização e métodos, analista de métodos e processos ou formas semelhantes que dão de entender que o cargo é responsável pela análise de métodos e metodologia de trabalho da produção.

2.8 PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO

Segundo Ghinato (1996), a eliminação das perdas se dá através do aperfeiçoamento da rede do Mecanismo da Função Produção, ou seja, no trabalho de identificação e eliminação das perdas, deve ser dada preferência para o processo como um todo, deve-se olhar do início ao fim do processo. As atividades que não agregam valor devem ser eliminadas ou reduzidas

Ao comentar sobre perdas, Martins e Laugeni (2005) enfatiza as seis grandes perdas no processo produtivo:

- Perda 1 – quebras: a quantidade de itens que deixa de ser produzida porque a máquina quebrou.
- Perda 2 – ajustes (setup): a quantidade de itens que deixa de ser produzida porque a máquina estava sendo preparada e/ou ajustada para a fabricação de um novo item.
- Perda 3 – pequenas paradas/tempo ocioso: quantidade de itens que deixa de ser produzida em decorrência de pequenas paradas no processo.
- Perda 4 – baixa velocidade: a quantidade de itens que deixa de ser produzida em decorrência de o equipamento estar operando em uma velocidade mais baixa que o nominal.
- Perda 5 – qualidade insatisfatória: é a quantidade de itens produzidos que é perdida por qualidade insatisfatória.
- Perda 6 – perdas com start-up: é a quantidade de itens perdida por qualidade insatisfatória, quando o processo ainda não entrou em regime.

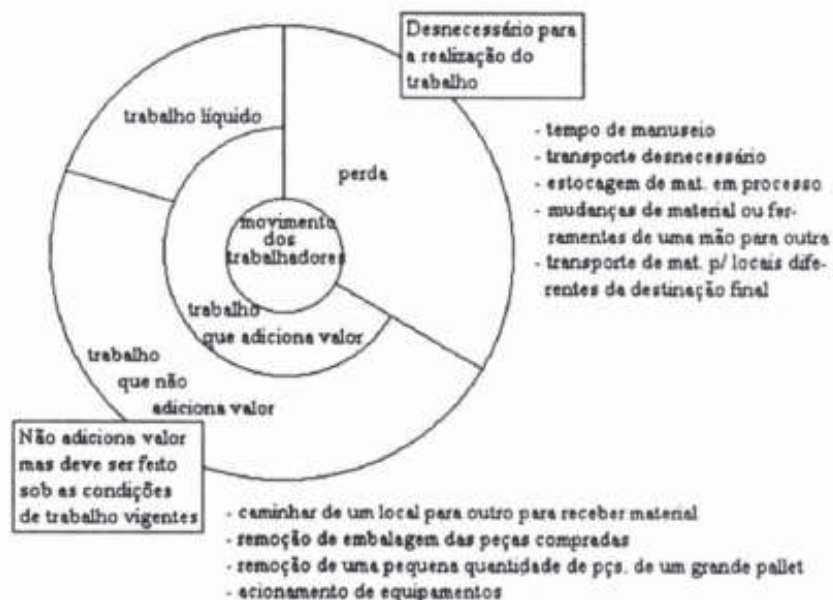
Ainda Ghinato (1996) comenta que as perdas são operações ou movimentos absolutamente impróprios que geram custo e não agregam valor ao produto ou serviço, portanto, devem ser eliminados o quanto antes da cadeia produtiva, tais como esperas, transporte

de material para locais intermediários, estocagem de material em processo, entre outras perdas que no decorrer das operações ocasionam uma grande diminuição no tempo produtivo.

No entanto Ghinato (1996) enfatiza que a eliminação de perdas, busca potencializar o trabalho que adiciona valor, reduzir sucessivamente o trabalho que não adiciona valor e eliminar toda e qualquer forma de perda nos processos de produção e serviços.

Ao comentar as perdas, Ohno (1997) ressalta que as perdas podem ser interpretadas como atividades repetidas ou não, e desnecessárias, as quais devem ser eliminadas imediatamente. O trabalho sem valor adicionado pode ser considerado como perda, e causar grandes prejuízos à companhia, e para eliminá-la as condições do trabalho devem ser ligeiramente alteradas. Já o trabalho com valor adicionado está relacionado com o processamento que realmente agrega valor ao produto/serviço. Em manufatura, significa a transformação da matéria-prima ao produto. No caso dos serviços, pode-se entender como a transformação da matéria-prima no objetivo da prestação do serviço. Conforme indicado na Figura 2.

Figura 2: Componentes do Movimento dos Trabalhadores.



Fonte: Ohno,1997

Ao comentar sobre atividades que agregam valor (AV) e atividades que não agregam valor (NVA) Martins e Laugeni (2005) descreve uma atividade que agrega valor como uma atividade que o cliente final reconhece como válida e está disposto a remunerar a empresa por

ela, ou seja, uma atividade onde a ação empregada sobre ela, condiz com o trabalho realizado. E define-se uma atividade que não agrega valor como uma perda que o cliente não está disposto a pagar por ela, sendo caracterizada como uma atividade desnecessária para o processo. A visão AV e AVN é fundamental para a manutenção da competitividade das empresas. O objetivo da empresa é a eliminação das atividades NAV, diminuindo seus custos e aumentando a velocidade de seus processos.

2.8.1 Posto de trabalho

Martins e Laugeni (2005) ressaltam que o posto de trabalho - aspectos ergonômicos, deve se adequar ao homem, nos trabalhos desenvolvidos manualmente alguns aspectos fundamentais são cruciais aos movimentos que o operador realiza, sendo que as características do posto de trabalho e condições do ambiente de trabalho devem permitir que o operador possa realizar suas atividades com o menor esforço possível.

Shingo (1996) resalta a importância de se fazer uma análise distinta de processo e operações. Num processo de melhorias de operações, deve sempre levar em conta o impacto que irá ocorrer no processo, uma alteração numa operação, se não for analisada minuciosamente, poderá gerar uma redução da eficiência global ao invés de uma melhoria, levando a organização a sofrer um forte impacto com as perdas e desperdícios na produção.

Com tudo Moreira (2004) diz que os Princípios da Economia de Movimentos se dão, quando se desenvolve métodos de trabalho que visam a eficiência dos movimentos do operador, de certo modo, deve-se reduzir ao máximo os movimentos que um operador realiza para executar determinada tarefa, uma maneira geral será necessário eliminar movimentos desnecessários, reduzindo a fadiga do operador, melhorando o arranjo do local de trabalho e buscar o melhor desempenho para as ferramentas e equipamentos.

2.9 TEMPOS DE PRODUÇÃO

Tempo de produção diz respeito ao espaço entre o início e o fim de uma tarefa sendo entendido como tempo de trabalho necessário para a produção de um determinado produto.

2.9.1 Estudo de tempo

Para Barnes (1977) o estudo do tempo teve início em 1881, na usina da Midvale Company, sendo FREDERICK TAYLOR foi seu idealizador. Com o passar do tempo GILBRETH, desenvolveu um trabalho paralelo ao de TAYLOR, acrescentando o estudo de movimentos. O estudo de tempos e movimentos tem influência fundamental da melhoria dos métodos operacionais e condições de trabalho visando à diminuição das perdas por tarefas não padronizadas. Estes dois métodos na análise do trabalho, proporcionou ganhos incalculáveis para grandes empresas que utilizaram tal método de estudo. O objetivo básico do estudo de tempos e movimentos é determinar o tempo necessário para a realização de uma atividade, estabelecendo métodos padronizados para que a operação seja executada em ritmo normal por uma pessoa qualificada e habituada a determinada técnica.

Ainda para Barnes (1977), o estudo de tempos e movimentos traz os seguintes propósitos:

- Desenvolver um método preferido: O que se pretende é projetar um sistema, uma sequência de operações e procedimentos que mais se aproximem da solução ideal.
- Padronizar a operação: Após encontrar o melhor método de se executar uma operação, esse método deve ser padronizado. Todos estes fatores, bem como as condições de trabalho do operador, devem ser acompanhados da descrição detalhada da operação e das especificações para a execução da tarefa, visando o estabelecimento dos padrões.
- Determinar o tempo padrão: O estudo de movimentos e de tempos poderá ser usado para determinar o número padrão de minutos que uma pessoa qualificada, devidamente treinada e com experiência, para executar o trabalho normalmente. Tempo padrão, poderá ser utilizado no planejamento e programação para estimativa de custos e para controle de custos de mão de obra.
- Treinar o operador: O método mais eficiente de trabalho tem pouco valor, a menos que seja aplicado na prática. É necessário qualificar o operador para executar a operação.

Ao falar das etapas para determinar o tempo padrão de uma operação, Martins e Laugeni (2005) enfatiza que os tempos padrões de produção que serão medidos, poderão servir como uma referência futura. Baseando-se nas coletas de tempos, anotações e observações poderá ser realizadas notáveis melhorias nas operações, diminuindo consideravelmente o tempo nos processos produtivos e tornando a produção mais eficiente.

Amostragem do trabalho e Conceituação de método segundo Martins e Laugeni (2005) consiste em realizar observações em períodos contínuos maiores que os utilizados nas análises de cronometragem, sendo que em um certo período de observações as aplicações podem ser:

- Estimativa de tempo de espera inevitável como base para o estabelecimento de tolerância de espera.
- Estimativa da utilização de máquinas em fábricas, equipamento de transporte.
- Estimativa de tempos gastos em várias atividades, como as exercidas por supervisores engenheiros, pessoal de manutenção, inspetores, enfermeiras, professores, pessoal de escritório etc.
- Estimativa do tempo padrão, pela combinação dos processo de avaliação e de amostragem do trabalho.

O estudo de tempos e movimentos segundo Barnes (1977) é o estudo metódico dos sistemas de trabalho com objetivos de:

- Desenvolver o sistema e o método adequado, usualmente aquele de menor custo.
- Padronizar o sistema e método determinado.
- Determinar o tempo gasto para uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando num ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica.
- Organizar o treinamento do trabalhador no método adequado.

Para Slack, Chambers, Johnston (2009) estudo de tempo é a técnica de medida do trabalho que uma determinada tarefa demora a ser realizada. A técnica constitui-se em três etapas:

- Observar e medir o tempo necessário.
- Ajustar cada tempo observado.
- Formular a média dos tempos ajustados para obter o tempo básico.

Ao ressaltar a finalidade do estudo de tempos, Martins e Laugeni (2005) enfatiza que a eficiência e os tempos padrões de produção são influenciados pelo tipo e fluxo e processo do material dentro da empresa. Sendo que os tempos de produção em linhas automatizadas, variam muito pouco em comparação aos tempos das linhas onde o trabalho humano é empregado, sendo que a maior dificuldade de se medir é o tempo que cada operador leva para realizar determinada tarefa, pois tem que levar em conta a fadiga, a própria habilidade, sua força de vontade.

Conforme Martins e Laugeni (2006), pelo estudo de tempos pode-se estabelecer padrões para os sistemas produtivos, de modo a facilitar o planejamento e a execução das atividades, uma vez que os recursos disponíveis são utilizados de forma eficaz, os tempos necessários para a execução de cada tarefa tendem a diminuir consideravelmente.

2.9.2 Tempos cronometrados

Segundo Martins e Laugeni (2005) a cronometragem é um dos métodos mais utilizados na indústria para medir o trabalho. Levando em consideração o fato que o mundo sofreu consideráveis modificações desde a época em que F.W Taylor estruturou a Administração Científica e o estudo de tempos cronometrados, objetivando medir a eficiência individual de cada operador, essa metodologia continua muito utilizada para que sejam estabelecidos padrões para a produção e para os custos industriais, sendo que destes padrões estabelecidos, ainda serão realizados estudos para melhora-los.

Para Slack, Chambers, Johnston (2009) a medida de trabalho é o processo de definição de tempo que um trabalhador precisa para realizar determinada tarefa, com um nível estabelecido de desempenho, determinando assim o processo a ser realizado para a conclusão da atividade proposta.

Ao enfatizar sobre Medidas do Trabalho Moreira (2004) aborda que para completar uma operação, há intervalos de tempos que devem ser levados em consideração para que uma operação possa ser completada. Sendo que para cada operação deve-se definir tempo padrão, obtido sobre uma série de considerações sobre o operador e sobre o método de trabalho a ser seguido. A determinação do tempo padrão sobre a tarefa possui duas grandes utilidades:

- Servem para determinar o custo industrial associado a um dado produto.
- Serve para avaliar a redução ou não do tempo padrão e se houve melhorias no método de trabalho.

Segundo Slack, Chambers, Johnston (2009) a terminologia tempo básico é importante extremamente na medida do trabalho. Quando um trabalhador está atuando em uma determinada tarefa em que o trabalho detém tempo padrão. Os tempos básicos são importantes, porque são à base da estimativa de tempo, a mais conhecida é provavelmente o estudo de tempo.

Ao enfatizar Estudo de Tempo com Cronômetros, Moreira (2004) ressalta que para chegar ao tempo padrão de uma operação, há dois importantes tempos a serem estabelecidos com antecedência sobre a mesma operação: o tempo real e o tempo normal.

- Tempo real é aquele que decorre normalmente quando é feita uma tarefa ou operação.
- Tempo normal é o tempo requerido para um operador realizar sua operação com velocidade normal.

De certa forma Slack, Chambers, Johnston (2009) define tempo-padrão como tempo estabelecido para realização do trabalho em circunstâncias específicas, incluindo tolerâncias para pausa de descanso. Logo tempo-padrão, vem a ser a somatória do tempo básico mais as tolerâncias estabelecidas. Sendo assim tolerância é acréscimo feito aos tempos para dar ao trabalhador a oportunidade de recuperar-se com os efeitos fisiológicos e psicológicos, o montante da tolerância dependerá das circunstâncias que o trabalho é desenvolvido.

2.9.3 Paradas de tempo

De acordo com Fenner (2002), para alcançar os diversos objetivos na realização do estudo de tempos e movimentos, é preciso conhecer os tempos parciais e totais necessários para a realização de cada atividade. Sendo assim, pode-se dizer que os estudos são realizados para aumentar a capacidade em horas produtivas considerando a eficiência normal, reduzindo as horas improdutivas, pois no geral, existem diferenças substanciais entre as horas disponíveis para o trabalho com as horas efetivas, ou seja, o tempo dedicado à transformação propriamente dita com eficiência razoável. Com tudo o estudo de tempos e movimentos é empregado no planejamento, controle e racionalização das operações, resultando em aumento de rentabilidade o qual se manifesta através do aumento da produtividade, principalmente pela redução dos custos de produção.

Ainda Fenner (2002), comenta que para atingir os mais diversos objetivos na realização do estudo de tempos e movimentos, é preciso conhecer os tempos parciais e totais necessários para a realização de cada atividade, os rendimentos obtidos na produção, bem como os fatores que influem direta ou indiretamente no resultado do trabalho desenvolvido. Sendo assim, pode-se dizer que os estudos são realizados para aumentar a capacidade em horas produtivas com eficiência normal, reduzindo as horas improdutivas, pois no geral, existem diferenças substanciais entre as horas disponíveis para o trabalho com as horas realizadas, ou seja, o tempo dedicado à transformação propriamente dita com eficiência razoável. Para isso, trata-se de levantar informações tais como a incidência de perturbações, paradas, preparação, manutenção, falta de componentes ou programa, transportes, manuseios, além de partir para a busca de alternativas para a diminuição das horas improdutivas. Logo,

racionalizar é transformá-lo em ações de fácil manipulação, evitar os desperdícios, principalmente de tempo e aproveitar ao máximo os recursos de produção.

Ao comentar o estudo de movimentos e tempos Barnes (1977) ressalta que existem limites da aplicação de em um processo laboral, exigindo um perfeito projeto de métodos de trabalho e o desenvolvimento do método melhorado sempre que o estudo de tempos e movimentos é aplicado com frequência em uma atividade onde o controle de tempos é primordial para a organização.

Ao falar de estudo de tempos, Peinado e Graeml (2007) disserta que o estudo de tempos, movimentos e métodos que aborda técnicas utilizadas para análise de cada operação realizada, com o principal objetivo de eliminar qualquer elemento desnecessário que possa prejudicar a atividade que está sendo realizada. Ao mesmo tempo o estudo de tempo, movimentos e métodos mantêm três grandes definições no vocabulário empresarial:

- Engenharia de métodos: melhoria e desenvolvimento de equipamentos estabelece o método de trabalho mais eficiente, ou seja, procura-se melhorar o local de trabalho em relação às máquinas, manuseios e movimentações de materiais.
- Projeto de trabalho: define a forma pela qual as pessoas agem em relação ao trabalho, relacionamento entre pessoas e tecnologia empregadas pela produção.
- Ergonomia: estudo de adaptação do trabalho ao homem, parte do conhecimento dos movimentos do homem para fazer o projeto do trabalho, ajustando-o às capacidades e limitações humanas.

Segundo Peinado e Graeml (2007) a economia de movimentos, pode permitir grande aumento da produtividade na execução de tarefas em qualquer tipo de organização, outro aspecto importante é o estudo de alimentadores, que podem eliminar problemas relacionados a lesões por movimentos repetitivos e estabelecer uma condição ergonômica para o trabalhador realizar atividades sem prejudicar o tempo padrão. Sendo que a mensuração do trabalho é feita de forma científica, e teve seu início na primeira metade do século passado, onde era aplicada apenas em organizações do tipo industrial. Seus precursores foram Fredereck W. Taylor e o casal Frank e Lílian Gilbreth. Sendo que o objetivo era determinar a melhor e mais eficiente forma de desenvolver uma tarefa, sendo que:

- Estudo de tempos: é a determinação, com uso de um cronômetro, do tempo necessário para se realizar uma tarefa.
- Cronoanalista: profissional que executa a tomada de tempo, atualmente a função é desenvolvida por analista industrial ou analista de processos.

- Finalidade estudo de tempos: estabelecer a melhor forma de trabalho, padrão de referencia para determinar capacidade produtiva da empresa; elaboração dos programas de produção; determinação do valor da mão-de-obra; estimativa de custo; balanceamento das linhas de produção.

Segundo Peinado e Graeml (2007) os equipamentos utilizados para estudo de tempos são:

- Cronômetro de hora centesimal: a cronometragem pode ser realizada com a utilização de sistema sexagesimal de um cronometro normal, e precisam ser transformados para o sistema centesimal antes de serem utilizados. Quadro 1

Quadro 1 - Conversão do tempo sexagesimal para centesimal

Tempo medido com cronometro comum	Tempo transformado para o sistema centesimal	Cálculo
1 minuto e 10 segundos	1.17 minutos	$1 + 10/60 = 1.17$
1 minuto e 20 segundos	1.33 minutos	$1 + 20/60 = 1.33$
1 minuto e 30 segundos	1.50 minutos	$1 + 30/60 = 1.50$
1 hora, 47 min e 15seg.	1,83 horas	$1 + 47/60 + 15/360 = 1,83$

Fonte: Peinado e Graeml (2007, p. 96)

- Filmadora: a utilização da filmadora tem a vantagem de registrar fielmente todos os movimentos executados pelo operador e se bem utilizada, pode eliminar a tensão psicológica do operador.
- Prancheta: exceto quando a mensuração é feita por filmes, a tomada de tempo é feita no local onde ocorre a operação. Desta forma é comum o uso da prancheta.
- Folha de observação: documento onde são registrados os tempos e observações.

De forma mais elaborada, Barnes (1977) aborda que o estudo de tempos e movimentos auxilia no trabalho operacional, nos sistemas administrativos e na totalidade de processo geral de solução de problemas. Almejando atingir os objetivos da organização resultando em aumento de rendimento operacional e induzindo maior satisfação ao pessoal de produção, principalmente. Contudo existem limites da aplicação do estudo de movimentos e tempos em um processo laboral, exigindo-se um cuidadoso projeto de métodos de trabalho e o desenvolvimento do método melhorado sempre que o estudo de tempos e movimentos é aplicado com frequência em uma atividade.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Conforme Diehl e Tatim (2004), a metodologia pode ser definida como o estudo e a avaliação de diversos métodos, com o objetivo de identificar possibilidades e limitações no contexto de sua aplicação no processo de pesquisa científica. A metodologia permite, portanto, a triagem da melhor técnica de abordar determinado problema.

Segundo Roesch (2013), o capítulo da metodologia descreve como o projeto que será executado. Recomenda-se prescrever os objetivos do projeto para definir que tipo de método é mais apropriado. Neste ponto, é bom distinguir entre o delineamento da pesquisa e as técnicas de coleta e análise de dados a serem utilizadas. A recomendação é que sejam definidos os seguintes itens: método ou delineamento da pesquisa; definição da área ou população-alvo do estudo; plano de amostragem; plano e técnicas de coleta de dados e plano de análise de dados.

Desta forma, neste capítulo foram apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho, o qual consta a mensuração da pesquisa quanto: ao delineamento, variáveis de estudo, procedimentos e técnica de coleta de dados, análise e interpretação dos dados e melhorias propostas.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Conforme Gil (2012), o delineamento refere-se ao planejamento da pesquisa em um aspecto mais extenso, envolvendo tanto a sua diagramação quanto a previsão de análise e interpretação dos dados. Entre outros aspectos, o delineamento considera o ambiente em que são coletados os dados, bem como as formas de controle das variáveis envolvidas.

Conforme Roesch (2013) o delineamento da pesquisa busca medir alguma coisa de forma direta, como é o propósito do método quantitativo, sendo que o projeto pode se utilizar a análise de mais de um método. Sendo que o uso de pesquisa descritiva e exploratória é bem mais frequente, sendo assim todo o projeto utiliza algum tipo de organização que contenha a especificação de seu plano e estratégia.

O presente estudo caracteriza-se pela abordagem quantitativa, pois segundo Roesch (2013), a pesquisa quantitativa implica medir relações entre variáveis (associação ou causa-efeito), ou avaliar o resultado de algum sistema ou projeto, e utilizar a melhor estratégia de controlar o delineamento da pesquisa para garantir uma boa interpretação dos resultados.

O estudo tem como objetivos de caráter descritivos, que conforme Gil (2012), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de

determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados. As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática.

De acordo com Gil (1991), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo exaustivo e em profundidade de poucos objetos, de forma a permitir conhecimento amplo e específico do mesmo; tarefa praticamente impossível mediante os outros delineamentos considerados.

O autor acrescenta que “o delineamento se fundamenta na ideia de que a análise de uma unidade de determinado universo possibilita a compreensão da generalidade do mesmo ou, pelo menos, o estabelecimento de bases para uma investigação posterior, mais sistemática e precisa” (GIL, 1991, p. 79).

3.2 VARIÁVEIS DE ESTUDO / CATEGORIAS DE ANÁLISE

Marconi e Lakatos (2003) afirmam que “uma variável pode ser considerada como uma classificação ou medida; uma quantidade que varia; um conceito operacional, que contém ou apresenta valores; aspecto; propriedade ou fator, discernível em um objeto de estudo e passível de mensuração”. No entanto, os valores inseridos ao conceito operacional, para converter em variável, podem ser quantidades, qualidades, características e magnitudes.

Para Gil (2012) o conceito de variável refere-se a tudo aquilo que pode assumir diferentes valores ou diferentes aspectos conforme casos particulares ou as circunstâncias. Dentre as variáveis, apresentam-se as seguintes:

Tempos de Produção – Para Martins e Laugenio (2005) os tempos são influenciados pelo tipo de fluxo de material dentro da empresa, processo escolhido, tecnologia utilizada e características do trabalho que está sendo realizado.

Perdas nos processos produtivos–Segundo Slack, Chambers, Johnston (2009) são as atividades desnecessárias que geram custo e não agregam valor.

Sendo assim, as variáveis utilizadas para o estudo neste trabalho estão mensuradas na observação e cronometragem das atividades produtivas, com a finalidade de identificar as perdas e melhorar as tarefas realizadas.

3.3 UNIVERSO DE PESQUISA

O trabalho consiste em um estudo no qual foi realizado na empresa do Setor Metal Mecânico na Serra Gaúcha, com sede em Guaporé RS e seus equipamentos estão presentes na América Latina, Europa e Ásia.

Segundo Roesch (2013) neste estudo o universo terá enfoque, observação do setor de produção, onde será utilizado o melhor enfoque no controle, para garantir uma melhor interpretação dos resultados no ambiente do setor de Produção, com base na observação do produto produzido.

Para interpretar os resultados foram utilizadas nesse trabalho fontes secundárias devido à necessidade de analisar os fatos que ocorrem dentro da empresa, e conforme Gil (2012), o pesquisador precisará ir além da leitura dos dados, com vistas a integrá-los num universo mais amplo em que poderão ter algum sentido. Esse universo é o dos fundamentos teóricos da pesquisa e o dos conhecimentos já acumulados em torno das questões abordadas.

3.4 PROCEDIMENTO E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Segundo Diehl e Tatim (2004), as técnicas de coleta de dados devem ser escolhidas e aplicadas pelo pesquisador conforme o contexto da pesquisa, no entanto, sua eficácia depende de sua utilização adequada. As informações coletadas podem ainda ser consideradas fontes primárias, quando os dados são colhidos e registrados pelo próprio pesquisador em primeira mão, por meio de entrevistas, questionários formulários ou por observação que serão utilizadas nesse trabalho, enquanto que são consideradas fontes secundárias, devido a necessidade de analisar os fatos que ocorrem dentro da entidade e traçar um modelo conceitual e operário de pesquisa, todos os dados já existentes na forma de arquivos banco de dados, índices ou relatórios de fontes bibliográficas.

A presente pesquisa contará com a coleta de dados através da observação participante, com tomadas de tempos e filmagens. Também foram utilizados documentos, os quais, segundo Gil (2012), o desenvolvimento da pesquisa documental segue os mesmos passos da pesquisa bibliográfica, apenas há que se considerar que o primeiro passo consiste na exploração das fontes documentais, que são em grande número. Existem, de um lado, os documentos de primeira mão, que não receberam qualquer tratamento analítico, tais como: documentos oficiais, reportagens de jornal, cartas, contratos, diários, filmes, fotografias, gravações etc. De outro lado, existem os documentos de segunda mão, que de alguma forma

já foram analisados, tais como: relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas etc.

Para Roesch (2013) a observação participante é a técnica usada em Antropologia. Na pesquisa em organizações, é empregada em duas maneiras: de uma forma encoberta, quando o pesquisador torna-se um colaborador da empresa; e de forma aberta, quando o pesquisador tem autorização para observar, entrevistar e participar no local de trabalho em estudo.

Ainda Roesch (2013) enfatiza que a observação participante se torna nebulosa quando o pesquisador se torna um colaborador da empresa com a intensão que sua pesquisa não se torne de conhecimento de ninguém. Nesta situação teoricamente, ele é um colaborador comum no meio dos outros colaboradores realizando as atividades da empresa. Só que na realidade, além de executar as atividades, ele estará observando, participando, conversando e interpretando os acontecimentos. No entanto esta forma de realizar a pesquisa poderá gerar um conflito de identidade na pessoa do pesquisador.

3.5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

A implantação da proposta do estudo é justificada pela melhoria da estratégia produtiva da empresa analisada. A mudança proposta será aplicada na organização, a fim de estruturá-la para que se possa propor a implementação das ferramentas do Sistema de Produção Enxuta no setor de solda da mesma, visto que esse processo é considerado um dos limitadores da capacidade do processo produtivo da empresa em questão. O estudo apontou por meio da proposta de aplicação de ferramentas de Gestão e Engenharia da Qualidade; Engenharia de Operações, propor melhorias possíveis para uma empresa do setor metal mecânico.

Após a coleta de dados, a fase seguinte da pesquisa é a de análise e interpretação de dados. Conforme Gil (2012), estes dois processos, apesar de conceitualmente distintos, aparecem sempre estreitamente relacionados. A análise tem como objetivo organizar e resumir os dados de forma tal que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos.

Segundo Gil (2012), a maioria das pesquisas sociais desenvolvidas atualmente requer algum tipo de análise estatística. As técnicas estatísticas disponíveis constituem notável contribuição não apenas para a caracterização e resumo dos dados, como também para o

estudo das relações que existem entre as variáveis e também para verificar em que medida as conclusões podem estender-se para além da amostra considerada.

Conforme Roesch (2013), o processo de análise dos dados usualmente percorre as seguintes etapas: análise univariada, análise bivariada, análise multivariada; e estudo referente a alguns subgrupos onde possibilitará verificar se foi levantado um número suficiente de casos para efetuar as comparações e verificar a necessidade de efetuar a coleta de um número adicional de casos.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Esta pesquisa utilizou análise estatística, pois é a ciência que se utiliza das teorias probabilísticas para explicar a frequência da ocorrência eventos, tanto em estudos observacionais quanto em experimento modelar a aleatoriedade e a incerteza de forma a estimar ou possibilitar a previsão de fenômenos futuros, conforme o caso.

4.1 A EMPRESA

A empresa estudada do ramo de Metal mecânico foi fundada em 1971 por um empreendedor visionário, que observando a necessidade do mercado na época decidiu inovar e desenvolveu a empresa que em um primeiro momento prestava serviços de manutenção de equipamentos de um frigorífico para abate de suínos.

A empresa está localizada na região serrana do estado do Rio Grande do Sul, Brasil onde possui duas unidades, Equipamentos e Microfusão. O estudo foi realizado na unidade Equipamentos que atua em projetos e produção de máquinas e equipamentos para a indústria da carne vermelha. Emprega cerca de 400 trabalhadores.

Em 1993 teve início da atuação no segmento de equipamentos para abate de aves (até 1999), com contrato de fabricação com a empresa holandesa do mesmo ramo, também foi o ano da primeira parceria internacional, firmada com uma empresa espanhola. No ano de 1998 teve início da atuação no segmento de equipamentos para abate de bovinos, juntamente com a Certificação da empresa pelas normas ISO 9001 e início de expansão das parcerias internacionais. Com o passar dos anos foi se solidificando cada vez mais no mercado, onde através da análise de novos mercados no ano de 2002 teve a incorporação da empresa do ramo Microfusão. Dando sequência a visão empreendedora de seu fundador, no ano de 2003 teve início da exportação para a América Latina se tornando uma das principais empresas fornecedora de equipamentos frigoríficos da América Latina.

Devido à formação da marca e a constante evolução em seus produtos e equipamentos no ano de 2005 foi firmado o contrato de fornecimento da maior linha de abate de bovinos da América Latina, JBS Barretos no estado de São Paulo com abate de 200/h sendo que no ano seguinte 2006 foi firmado contrato de fornecimento para o maior frigorífico de suínos da América Latina, BRF Lucas do Rio Verde/MT com abate de 600/h, já no ano de 2007 firmado contrato de fornecimento das maiores desossa bovinas da América Latina para o JBS. A solidificação foi se tornando cada vez maior, no ano de 2008 teve inícios da formatação da

venda integrada PEG – Planejamento do Empreendimento Geral e inauguração da planta fabril exclusiva para equipamentos em aço inox.

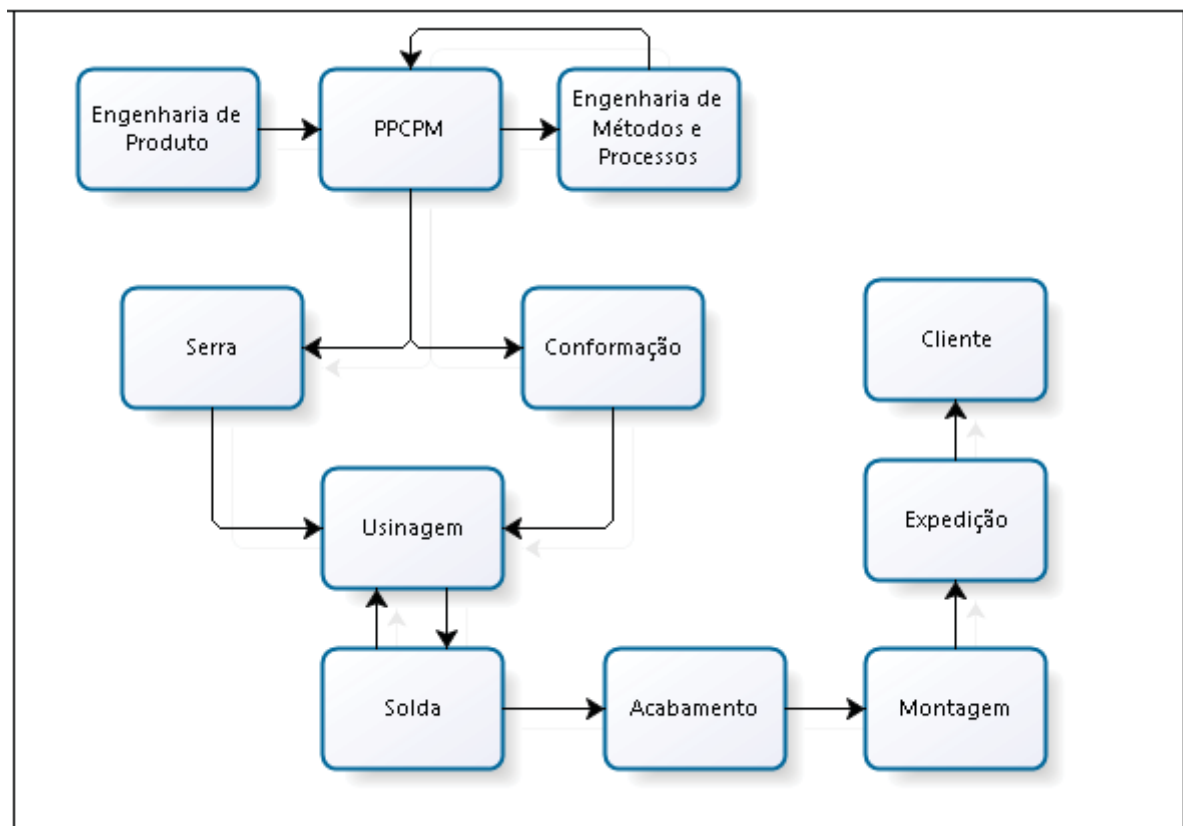
Com o espírito empreendedor cada vez aumentando, no ano de 2010 Instituição da Governança Corporativa e entrada do sócio Fundo de Investimentos CRP e no mesmo ano de 2010 a empresa completa 40 anos de atuação com anúncio de abertura da subsidiária na Alemanha onde foi realizado o contrato de fornecimento da primeira linha de suínos para a Europa, já reconhecida mundialmente no ano de 2013 ocorreu a 1ª participação da empresa, como expositora, na feira IFFA, em Frankfurt – Alemanha e Inauguração da 1ª linha de suínos na Europa, para o Grupo VION, em Crailsheim, Alemanha, com um leque de crescente de clientes, no ano 2014 teve início das atividades da planta de abate, desossa e industrializados do Castrolanda - Castro/PR com abate de 300 a 600 suínos/h. Com o crescimento e esforços em equipe, no ano 2015 Primeira planta de abate fora da Europa – Abazlar TE localizado na Turquia no continente Asiático.

No ano 2016 a empresa comemora 45 anos de atuação, no ano de 2017 a empresa é vendida para uma multinacional. O objetivo é fortalecer a posição da multinacional na América do Sul e na América Central e assegurar um melhor acesso a um grande e crescente mercado de carne bovina e suína. A multinacional é líder global de sistemas e serviços de processamento avançado das indústrias de aves, carnes e pescado. Juntas, as empresas estarão na vanguarda do desenvolvimento de métodos inovadores, de linha completa de soluções e equipamentos para processadores de carne em todo o mundo. A empresa multinacional é a principal fornecedora mundial de equipamentos, sistemas e serviços avançados para as indústrias de processamento de aves, pescados, carnes e alimentos industrializados, onde a visão consiste em ser a escolha do cliente para o fornecimento de sistemas, produtos e serviços para a indústria de aves, pescados e carnes. Atualmente a empresa é global com cerca de 5.200 funcionários em todo o mundo, a matriz está localizada na Islândia e tem escritórios e filiais em cerca de 30 países, além de operar uma rede de mais de 100 agentes e distribuidores que divulgam, vendem e prestam assistência aos produtos por todo o mundo. A gama de produtos engloba todo o processo de produção, desde o recebimento da matéria-prima até a embalagem e etiquetagem do produto final.

4.2 FLUXOGRAMA DE PROCESSO PRODUTIVO

O fluxo de trabalho indica os setores em que acontecem projetos via sistema: Iniciando pela engenharia de Produto (elaboração do projeto) e passando pelos demais setores PCPM (programação de fábrica e insumos), Engenharia de Métodos e Processos (roteiro e tempos) retornando para PCPM fazer (liberação para fábrica), após a liberação para a fábrica o projeto ganha forma iniciando nas entradas, Serra e Conformação (Corte Laser, Corte Jato d'água e Corte Guilhotina) seguindo para os demais setores até o envio para o cliente final.

Figura 3: Fluxograma do Caminho do produto



Fonte: Elaborado pelo autor com base no Fluxograma de Processo.

Após apresentação do fluxograma identifica-se como relevante um estudo no setor de solda por ser considerado gargalo no processo produtivo.

4.3 SETOR ESTUDADO - SOLDA

Setor onde é realizada a união de materiais (metais), este setor se encontra com grande parte dos serviços demandados pela organização e normalmente é o que atrasa o processo produtivo por ser moroso.

Para melhor analisar o setor definiu-se como base de observação e análise as ferramentas do Sistema Toyota de Produção definidas como as Sete perdas nos processo produtivo, que são especificadas na Tabela 1.

Tabela 1 –Sete perdas de produção

Superprodução	Considerada “a mãe das perdas”, pois influencia outros processos.
Transporte	Se a estratégia de rota não foi bem delineada, deslocamentos de produtos e insumos desnecessários para a produção podem agregar custos indesejáveis para a empresa.
Processamento	São as perdas do processo, como uma rebarba que deve ser aparada.
Movimentação	É a perda de dinheiro e tempo com o deslocamento de colaboradores e equipamentos que ou não deveriam se deslocar ou se deslocam mais do que deveriam.
Estoque	Produto parado é sinal de capital parado. Insumos, produtos semiacabados e produtos acabados precisam ficar o menor tempo possível estocado.
Defeitos	Qualquer esforço que envolva a inspeção e o retrabalho de peças consideradas defeituosas no processo produtivo é sinal de gasto de tempo e capital.
Espera	O tempo que um produto fica em espera para entrar em um próximo processo deve ser o menor possível. Interrupções não programadas na linha de produção também devem ser evitadas ao máximo.

Fonte: Adaptado pelo autor de Shingo (1996)

Dentre as Sete Perdas, observadas no decorrer da pesquisa identificou-se que no Setor de Solda estão presentes 03 perdas, sendo elas: **Transporte, Movimentação, Espera**, que apresentam-se na sequencia com dados estatísticos.

4.3.1 Processo de soldagem

A soldagem envolve muitos fenômenos metalúrgicos como, por exemplo, fusão, solidificação, transformações no estado sólido, deformações causadas pelo calor e tensões de contração, que podem causar muitos problemas práticos. Os problemas podem ser evitados ou resolvidos aplicando-se princípios metalúrgicos apropriados ao processo de soldagem.

É um processo de união de materiais (particularmente os metais) mais importante do ponto de vista industrial sendo extensivamente utilizada na fabricação e recuperação de peças, equipamentos e estruturas. Outro conceito muito utilizado: é a operação que visa à união de duas ou mais peças, assegurando na junta, a continuidade das propriedades físicas e químicas do material. Existe um grande número de processos de soldagem diferentes, sendo necessária a seleção do processo (ou processos) adequado para uma dada aplicação. A soldagem não ocorre tão facilmente, pois a aproximação das superfícies a distâncias suficientes para a criação de ligações químicas entre os seus átomos é dificultada pela rugosidade microscópica e camadas de óxido, umidade, gordura, poeira e outros contaminantes existentes em toda superfície metálica.

A sua aplicação atinge desde pequenos componentes eletrônicos até grandes estruturas e equipamentos (pontes, navios, vasos de pressão, etc.). Atualmente a soldagem é utilizada também em plásticos e vidros. É muito usada em diversas áreas: construção naval, civil, ferroviária, indústria aeronáutica, automobilística e indústria metalúrgica.

4.3.2 Análise do processo

A grande maioria das peças que compõem as máquinas e equipamentos é fabricada pela própria empresa. E dentro dessa gama de peças necessárias para produzir o produto final, encontram-se os conjuntos e subconjuntos soldados, sendo esses responsáveis pela grande maioria dos componentes.

Os conjuntos soldados são a junção de peças que sofrem o processo de solda. Essas peças originam-se de chapas, ferros, tubos que sofrem algum processo de corte, conformação, usinagem, entre outros. Para fazer essa junção das peças e soldá-las, utilizam-se os chamados dispositivos de soldagem, que auxiliam o operador na montagem do conjunto soldado, garantindo as medidas exigidas pela engenharia para fabricação de uma peça, sem inconformidades.

Cada dispositivo de soldagem é utilizado normalmente para a fabricação de um tipo de peça, sendo que em alguns casos servem para dois ou mais tipos. Esses dispositivos são fundamentais para o processo produtivo da empresa, porque, além de garantirem as medidas exigidas, conforme mencionado, eles possibilitam que vários operadores possam soldar determinado tipo de peça, não dependendo do conhecimento individual dos mais experientes. Outro fator predominante é o aumento da produtividade, pois sem eles, haveria a necessidade de improvisar outras formas de produzir a peça, dependendo de várias ferramentas de medição e do conhecimento técnico dos profissionais mais antigos.

Também fez parte deste estudo o layout do setor de solda, sendo analisado minuciosamente a fim de evidenciar melhorias em seu contexto que trazem melhor eficiência e eficácia no processo de solda, sendo na armazenagem e manipulação de peças. Neste contexto são observadas também as melhorias de projeto que são melhores evidenciadas no decorrer da atividade de solda.

Dessa forma, o objeto de estudo dessa pesquisa foi o processo de reposição dos dispositivos em cada estação de trabalho (setup externo), o processo de entrada e saída do produto e melhorias de projetos.

Depois de conhecida a situação atual do processo que envolve a forma de repor o dispositivo de soldagem em cada estação de trabalho, identificou-se uma perda significativa de tempos de soldagem, pois é o próprio soldador que busca o dispositivo para produzir a peça solicitada através da Ordem de fabricação (OF). Também foi observada perda significativa na busca de peças a serem soldadas, sendo que o operador deslocava-se até o montante de peças para procurar peças do próximo conjunto a ser soldado e também se observou que o colaborador deslocava-se até a engenharia para informar o projetista das melhorias e alterações dos projetos a serem realizadas. Dessa forma o colaborador deixa de realizar sua função, que é considerada importante e fator determinante nos ganhos de produção.

O acompanhamento do setor foi feito através de visitas no chão de fábrica e filmagens das atividades realizadas durante a jornada de trabalho.

Jornada de trabalho contempla um total de 528 minutos ou 8,8 horas por soldador, sendo que o setor possui 28 soldadores. Multiplicando 8,8 horas x 28 soldadores se obtêm 246,4 horas disponíveis por dia no setor de solda. Em um mês, considerando 22 dias úteis, são 242,4 horas diárias, multiplicados por 22 dias uteis se obtêm 5.420,8 horas disponíveis para o setor de solda. Indo mais além, fazendo anualmente, baseado em 11 meses do ano trabalhado,

são 5.420,8 horas mensais multiplicando por 11 meses se obtêm o resultado de 59.628,8 horas disponíveis para o setor de solda.

Tabela 2 – Quantidade de soldadores e horas disponíveis

Setor	Quant. Soldadores	Tempo horas disponíveis dia cada soldador	Tempo horas disponíveis dia	Tempo horas disponíveis mês	Tempo horas disponíveis ano
Solda	28	8,8	246,4	5420,8	59628,8

Após acompanhamento e levantamento de informações durante um período a respeito da quantidade de tempo desperdiçado, constatou-se de que em média, são necessários 02 deslocamentos diários do operador de soldagem até o setor de Preset (Setor que administra as ferramentas no chão de fábrica, evitando paradas de máquinas por falta de ferramentas à mão do operador).

Considerando que a empresa possui 28 soldadores no total e nem sempre estão todos envolvidos nas perdas, pode-se observar que há soldadores com atividades que não necessitam de Preset, normalmente 06 estão constantemente em deslocamento.

O tempo em média necessário para localização e deslocamento do operador de solda é de 05 minutos ou 0,083 horas. Assim são desperdiçados todos os dias aproximadamente 1,00 hora de soldagem. Em um mês, considerando 22 dias úteis, são 22,00 horas perdidas na procura por dispositivos de soldagem. Indo mais além, fazendo anualmente, baseado em 11 meses do ano trabalhado, foram desperdiçadas 242,00 horas de soldagem.

Tabela 3 – Deslocamento para o setor de preset

Tempo total de deslocamento em horas dia	Tempo total de deslocamento em horas mês	Tempo total de deslocamento em horas ano
1	22	242

Dentre as perdas constataram-se também perdas com deslocamento até o Setor de Engenharia para melhorias e alterações dos projetos constatou-se de que em média, são necessários 02 deslocamentos diários do operador de soldagem até o setor de Engenharia.

Considerando que a empresa possui 28 soldadores no total e nem sempre estão todos envolvidos nas perdas, pode-se observar que há soldadores com atividades que não necessitam de Engenharia, normalmente 06 estão constantemente em deslocamento.

O tempo em média necessário para deslocamento do mesmo é de 10 minutos ou 0,166 horas. Assim são desperdiçados todos os dias aproximadamente 2,00 horas de soldagem. Em um mês, considerando 22 dias úteis, são 44,00 horas perdidas no deslocamento até a

engenharia. Indo mais além, fazendo anualmente, baseado em 11 meses do ano trabalhado, foram desperdiçadas 484,00 horas de soldagem.

Tabela 4 – Deslocamento para o setor de engenharia

Tempo total de deslocamento em horas dia	Tempo total de deslocamento em horas mês	Tempo total de deslocamento em horas ano
2	44	484

Também se constatou que o operador deslocava-se da estação de trabalho para procurar peças do próximo conjunto a ser soldado, em média 04 deslocamentos diários.

Considerando que a empresa possui 28 soldadores no total e nem sempre estão todos envolvidos nas perdas, pode-se observar que há soldadores com atividades que não necessitam de Separação de peças, normalmente 10 estão constantemente em deslocamento.

O tempo em média necessário para deslocamento do mesmo com separação e transporte das peças é de 10 minutos ou 0,166 horas. Assim são desperdiçados todos os dias aproximadamente 6,67 horas de soldagem. Em um mês, considerando 22 dias úteis, são 146,67 horas perdidas para procurar peças. Indo mais além, fazendo anualmente, baseado em 11 meses do ano trabalhado, foram desperdiçadas 1613,33 horas de soldagem.

Tabela 5 – Deslocamento para procurar peças

Tempo total de deslocamento em horas dia	Tempo total de deslocamento em horas mês	Tempo total de deslocamento em horas ano
6,67	146,67	1613,33

Totalizando a soma das três perdas, constatou-se que por dia há uma perda de 9,67 horas, no mês soma-se 212,67 horas e no ano 2.339,33 horas desperdiçadas.

Tabela 6 – Comparativo tempo perdido com as perdas

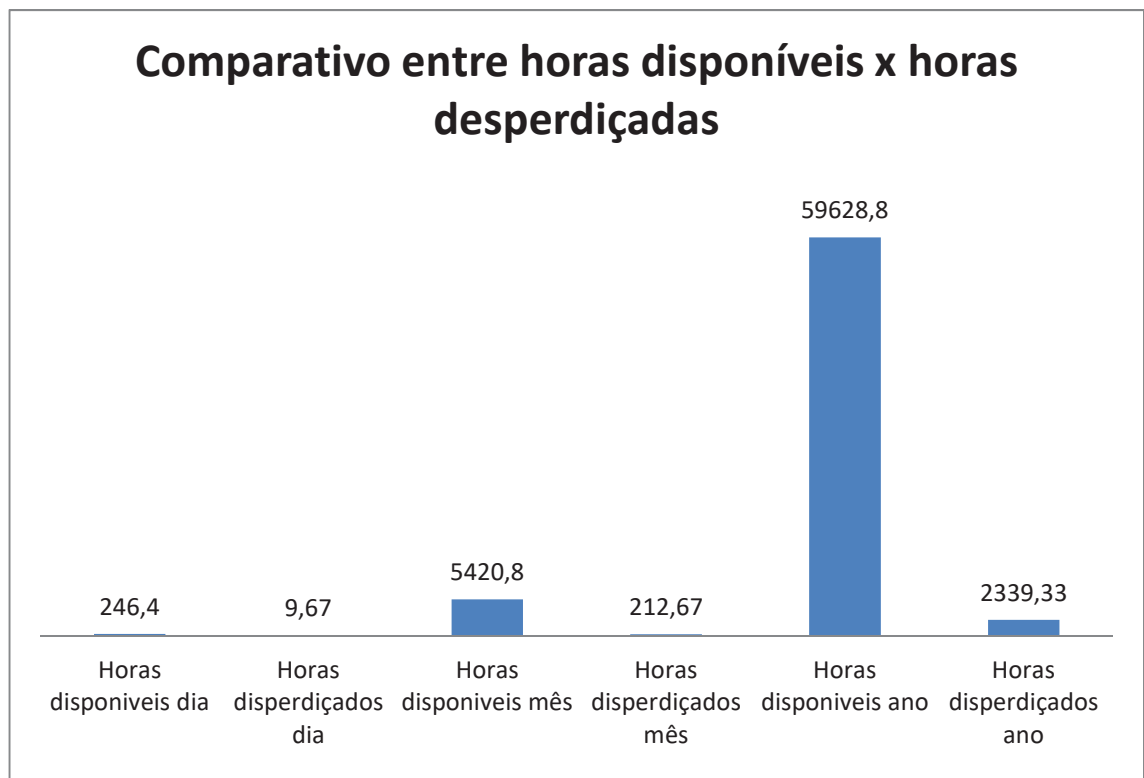
Perda	Tempo total de deslocamento em horas dia	Tempo total de deslocamento em horas mês	Tempo total de deslocamento em horas ano
Preset	1	22	242
Engenharia	2	44	484
Deslocamento Separação de peças	6,67	146,67	1613,33
Total	9,67	212,67	2339,33

Fazendo um comparativo das horas perdidas em relação às horas trabalhadas, chegou-se ao valor de diferença percentual de 4%, ou seja, dentre às 59.628,8 horas trabalhadas no ano 4% destas são consideradas perdas.

Tabela 7 – Comparativo entre horas disponíveis x horas desperdiçadas

Comparativo		
Descrição	Valores	Diferença %
Horas disponíveis dia	246,4	4%
Horas desperdiçados dia	9,67	
Horas disponíveis mês	5420,8	4%
Horas desperdiçados mês	212,67	
Horas disponíveis ano	59628,8	4%
Horas desperdiçados ano	2339,33	

Gráfico 1– Comparativo entre horas disponíveis x horas desperdiçadas



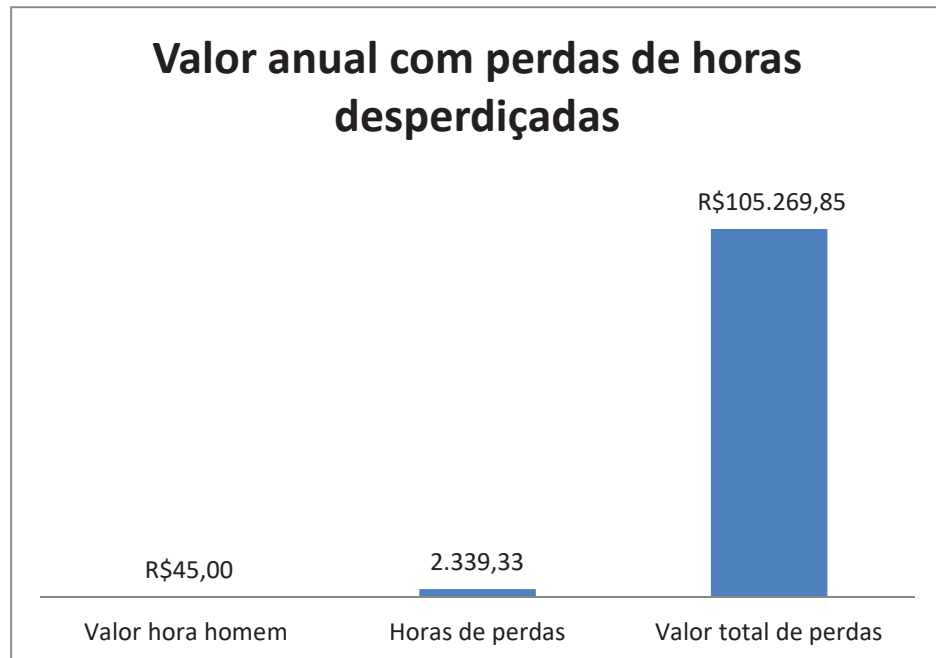
Dentre as perdas identificadas nesse processo, as mais significativas foram às perdas por espera, transporte e movimento. Quanto às demais perdas como, por superprodução, processamento, estoques e pela elaboração de produtos defeituosos, não foram encontrados problemas relevantes em relação a esses pontos.

Esse montante considerável de horas desperdiçadas pelo operador de soldagem tem consequências financeiras para a empresa. O custo de uma hora do processo de soldagem calculado pela empresa é de R\$ 45,00 (Quarenta e cinco reais). Portanto, anualmente são gastos **R\$ 105.269,85 (Cento e cinco mil duzentos e sessenta e nove reais e oitenta e cinco centavos)** no pagamento de mão de obra de soldagem, mas que deixam de ser efetivamente utilizados nessa função.

Tabela 8 – Valor anual com perdas de horas desperdiçadas

Valor hora homem	Horas de perdas	Valor total de perdas
R\$ 45,00	2.339,33	R\$ 105.269,85

Gráfico 2 – Valor anual com perdas de horas desperdiçadas



Baseado nas teorias da manufatura enxuta e nas sete perdas na produção optou-se por desenvolver métodos que pudessem melhorar o processo de reposição dos dispositivos.

Perante as análises realizadas pelo pesquisador durante o processo produtivo, verificou-se as seguintes perdas por espera:

- O item a ser produzido fica aguardando o momento de ser fabricado, pois o operador que deveria estar produzindo a peça encontra-se procurando o dispositivo. Se o dispositivo já estivesse junto às peças a serem fabricadas, estas poderiam seguir até o processo seguinte em menos tempo.

Próximo item a ser produzido fica aguardando o momento de ser fabricado, pois o operador que deveria estar produzindo a peça encontra-se procurando próximas peças a serem soldadas.

Além das perdas por espera outro fator que chamou atenção na empresa e foi considerado um numero alto que não agrega valor foi à perda por transporte

- O local de armazenamento dos dispositivos fica distante das bancadas de soldagem, ocasionando um maior transporte do mesmo até o local desejado.

Outra perda identificada foi à perda por movimento, conforme apontado na analise realizada na empresa em estudo.

- A não separação das peças e identificação dos locais de armazenamento faz com que o colaborador perca tempo procurando em vários locais diferentes as peças necessárias para a solda.

- A ida do operador até a engenharia para ajustes no projeto, faz com que o colaborador perca tempo se movimentando até a engenharia.

4.4 PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS

A empresa possui a cultura e repassa aos seus colaboradores, de sempre buscar melhores formas de atingir seus objetivos e metas, buscando a melhoria nos processos com ganhos de produtividade e redução de custos. Dessa forma, após fazer a análise do processo de reposição dos dispositivos de soldagem, considerado esse de grande importância para o processo produtivo, observou-se uma excelente oportunidade de melhoria, baseada no fator preponderante que era o desperdício diário de horas de soldagem.

Após as avaliações e reuniões entre colaboradores do setor, supervisores e direção, encontrou-se várias formas de melhoria no setor. A primeira delas foi uma alteração no layout da empresa, destinando um novo espaço para o setor de armazenagem de dispositivos (Preset) com uma pessoa responsável em entregar, armazenar, identificar, os dispositivos de soldagem, diminuindo as perdas de transporte e deslocamento, já que o operador não necessita mais se deslocar conforme demonstra imagens das prateleiras conforme Figura 4,5 e 6. Prateleira Dispositivos Preset.

Figura 4: Prateleira Dispositivos Preset**Figura 5: Prateleira Dispositivos Preset****Figura 6: Prateleira DispositivosPreset**

Anteriormente o setor de dispositivos encontrava-se em outro local na empresa, não sendo dada a devida importância ao mesmo, conforme Figura 7 e 8: Local de armazenagem dos dispositivos antes da mudança.

Figura 7: Pavilhão de Resíduos**Figura 8: Pavilhão de Resíduos**

A segunda sugestão de melhoria foi à reorganização dos dispositivos nas prateleiras. Anteriormente a disposição deixava a desejar que, conforme a Figura 9, 10 e 11 não apresentava locais específicos, estando mal armazenados, onde muitos encontravam-se no piso, podendo dessa forma danificar o dispositivo ou ocasionar algum acidente de trabalho. Figura 11: Dispositivos mal armazenados.

Figura 9: Pavilhão de Resíduos**Figura 10: Pavilhão de Resíduos**

Figura 11: Pavilhão de Resíduos**Figura 12: Pavilhão de Resíduos**

A Figura 12 demonstra claramente a não existência de identificação, tanto nos dispositivos de soldagem, quanto em seus locais de armazenamento.

Depois de identificação nos dispositivos através de marcação de números conforme demonstrado na Figura 13, 14 e 15, após são alocados em prateleiras. A identificação dos dispositivos e de seus locais de armazenamento proporcionaram diminuição nas perdas de movimento, pois não há mais a necessidade de procurar em vários locais diferentes o dispositivo necessário.

Figura 13: Identificação Dispositivos**Figura 14: Identificação Dispositivos**

Figura 15: Identificação Dispositivos




A Figura 15 apresenta a nova forma de alocação dos dispositivos, juntamente com suas identificações. Cada dispositivo tem seu lugar específico nas prateleiras.

Realizou-se também alterações nas Ordens de Fabricação (OF), que são documentos internos utilizados pelos colaboradores de cada processo produtivo. As OFs orientam quanto ao modelo de peça, material a ser utilizado, medidas exigidas, os componentes necessários, o roteiro de fabricação e oportuniza o registro dos tempos dedicados na produção do item. Foram inclusos nas ordens o código do dispositivo a ser utilizado para soldar o item solicitado e seu no local de armazenamento, conforme demonstra a Figura 16.

Figura 16: Ordem de Fabricação

Ordem de Fabricação

Foco3I RPRD0300
Data: 30/10/2017
Pag.: 1 de 1


OF: 1037022  Data de Impressão: 30/10/2017 Reimpressão: Sim


Projeto: (530828) 999999# 9999# 9999# ITEM_PARA_ESTOQUE


Item: 301536 CJ GANCHO P/ CARRETILHA UM: UN
Nº Desenho: Revisão do Desenho:
Quantidade: 50
Data Inicial: 14/10/2017 Data Final: 14/10/2017


Observação:


ROTEIRO DE FABRICAÇÃO

*Seq: 10  O.P.:58 - RECORTAR DISCO CORTE CARBONO C.T.: 6 - CARB - ACABAMENTO (CB.40 - AC/ Máquina: 3817774 Tempo Prepar.(H): Tempo Total(H): 1,000000

*Seq: 20  O.P.:34 - SOLDAR CARBONO - APONTAR C.T.: 7 - CARB - SOLDA (CB.30 - SOLDA Máquina: 3817775 Tempo Prepar.(H): Tempo Total(H): 2,500000
Informações Adicionais:
DSC 034

*Seq: 30  O.P.:27 - ACABAMENTO MANUAL CARBONO - A C.T.: 6 - CARB - ACABAMENTO (CB.40 - AC/ Máquina: 3817776 Tempo Prepar.(H): Tempo Total(H): 0,120850
Informações Adicionais:
FAZER RECORTE

*Seq: 40  O.P.:35 - TRATAMENTO TERMICO - APONTAR C.T.: 5555 - X - FORNECEDOR EXTERNO (T Máquina: 3817777 Tempo Prepar.(H): Tempo Total(H):

*Seq: 50  O.P.:124 - GALV. ELET. TRIVALENTE C/ DESIDF C.T.: 5555 - X - FORNECEDOR EXTERNO (T Máquina: 3817778 Tempo Prepar.(H): Tempo Total(H):
Informações Adicionais:
TRANSPORTAR p/ MONTAGEM CARBONO
CASO FOR ASSISTENCIA OU GARANTIA EXPEDIR

REQUISIÇÃO DE MATERIAIS

Item	Descrição	UM	Qt. Unit.	Qt. Total	Liberado	Almoxarifado
38051	ARGOLA ACO 1020 1/2" ØEXT 65,4MM	UN	1,0000	50,0000		01.01 - AX CENTRAL
83033043	GANCHO SAE 1045 Ø17 PARA TAM	UN	1,0000	50,0000		01.04 - AX PRODUCAO

Com a identificação foi possível agilizar a procura do dispositivo necessário e seu local de armazenamento, minimizando assim a perda por espera das peças a serem fabricadas. Conforme demonstrado na Figura 16 destacado em amarelo o código do dispositivo incluso na OF.

A última etapa das melhorias foi o treinamento dos operadores responsáveis pela reposição dos dispositivos nas bancada de soldagem. Agora o operador de soldagem não necessita parar suas atividades para localizar o dispositivo necessário. Com as melhorias implementadas, identificação do dispositivo, localização na prateleira, tipo de dispositivo e endereço nas OFs, qualquer colaborador com ou sem conhecimento técnico, localiza o dispositivo e conduz juntamente com o carro de peças e a OF até a bancada de soldagem, também foi criado o cargo de Técnico de Preset, colaborador que irá realizar a atividade sem

que o soldador necessite deslocar-se para a procura de dispositivos de solda. Após a utilização do dispositivo, o técnico de Preset realiza a ronda diária recolhendo os dispositivos já utilizados, retornando-os ao local de armazenamento indicado no relatório que contém sua referência e endereço, conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17: Identificação Dispositivos

PRAT. 01 – CORREDOR A			
NICHOS	DESCRIÇÃO	NICHOS	DESCRIÇÃO
1	DSC 057	26	DSC 225
2	DSC 073	27	DSC 136
3	DSC 115	28	DSC 081
4	DSC 143	29	
5	DSC 204	30	
6	DSC 260	31	
7	DSC 071	32	
8	DSC 250	33	
9	DSC 216	34	
10	DSC 184	35	
11	DSC 232761	36	
12	DSC 252	37	
13	DSC 125	38	
14	DSC 048	39	
15	DSC 174	40	
16	DSC 129	41	
17	DSC 277	42	
18	DSC 124	43	
19	DSC 072	44	
20		45	
21	DSC 058	46	
22	DSC 228	47	
23	DSC 533	48	
24		49	
25	DSC 218	50	

Após dispositivos saírem em roteiro, quem realiza a separação das ordens a serem trabalhadas no dia é o Multifuncional da área e com base na programação o mesmo entrega a solicitação dos dispositivos para o Técnico do Preset que realiza a separação e entrega aos soldadores conforme demanda.

Sendo que para o deslocamento até a engenharia para ajustes de projetos somente o Multifuncional da área está apto a realizar o deslocamento

Operador Multifuncional. Cargo destinado ao líder da equipe, que tem como objetivo Operar máquinas em geral, acionando comandos e dispositivos, além de registrar operações realizadas, permitindo controle dos resultados, bem como zelar pela manutenção, limpeza e conservação das máquinas, assegurando o bom funcionamento e segurança nas operações e das atividades realizadas.

Referente à procura de itens para a solda foi readequado o layout e criado entrada de

peças a processar e saídas de peças processadas, sendo que o Multifuncional e o colaborador com a função de separador estão aptos a realizarem a função.

Desta forma os colaboradores da solda não necessitam mais saírem do posto de trabalho para procurar peças, dispositivos e ajustes de projetos.



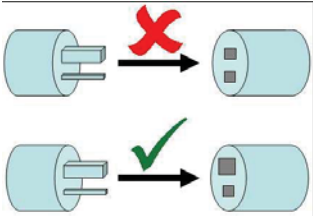
Com as análises das filmagens é possível detectar as perdas no processo e a necessidade de fabricação dos dispositivos de solda juntamente as melhorias dos projetos.

Em paralelo com as ações realizadas, foi dado andamento a outras melhorias in loco que facilitam a atividade de soldagem e contribuem gradativamente com a eficiência do setor.

Quadro 2 – Melhorias realizadas

Criação de Box geral entrada de peças para solda.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrada fábrica Inox: local destinado à junção das peças providas de outros setores que passarão pelo processo de solda. - Entrada fábrica carbono: local destinado à junção das peças providas de outros setores que passarão pelo processo de solda.
Criação Box entrada e saída de peças posto de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> - Entrada: local destinado a conjuntos e subconjuntos aguardando o processo de solda. - Saída: local destinado a conjuntos e subconjuntos após processo de solda.
Criação Box geral entrada e saída de peças acabamento.	- Entrada inox e carbono: local destinado a conjuntos após solda destinados ao acabamento.
Criação Box geral entrada e saída de peças galvanização.	<ul style="list-style-type: none"> - Saída carbono: local destinado a conjuntos e subconjuntos destinados ao processo de galvanização. - Entrada carbono: local destinado a entrada de conjuntos e subconjuntos após processo terceirizado de galvanização.
Colaborador Separador de peças.	- Criado cargo “separador de peças” onde foi destinado um colaborador para o setor de solda carbono e solda inox a fim de separar as peças em conjuntos soldáveis onde posterior é destinado ao soldador conforme determinação do Líder de solda.
Criação Kanban insumos para solda (componentes para tochas, agulhas, varetas, eletrodos, arrame, discos de lixa, discos de corte, anti- respingo).	- Local onde Técnico de Preset alimenta os nichos diariamente conforme quantidades estipuladas (máximo e mínimo)

Definição de soldador ponteador/montador e soldador.	- Ponteador/montador: cargo destinado aos soldadores mais experientes com capacidade de montar os conjuntos e subconjuntos antes do processo de solda.
Acompanhamento processos de solda com auxílio Inspetor de Solda NII.	- Realizado contrato com terceiro, profissional de solda com cargo de Inspetor de Solda NII, onde realiza visitas mensalmente com intuito de melhorar o processo de solda em fábrica e na engenharia. - Melhorias de projetos juntamente com Engenharia (eliminar quantidade de solda descritas nos projetos).
Qualificação Processos de Solda e Soldadores.	- Com base em Norma de Solda foram qualificados processos de solda e soldadores conforme necessidade de cada processo. Trabalho realizado juntamente com Inspetor de Solda NII.
Elaboração de dispositivos para auxílio a montagem dos produtos a serem soldados.	- Dispositivos para facilitar a montagem de peças a serem soldadas.
Filmagens dos processos de solda a fim de evidenciar melhorias de projetos e melhorias de processo.	- Com a realização das filmagens é possível ter uma melhor percepção das perdas que ocorrem no processo de solda e em outros processos de fabricação.
Aquisição de ferramentas para auxiliar na fixação de peças.	- Ferramentas adaptáveis a diversos ângulos para fixar peças de pequeno a grande porte auxiliando o soldador na montagem do conjunto a ser soldado.
Aquisição de máquinas de solda eficazes.	- Realizado estudos e testes com inúmeras marcas de máquinas de solda, a fim de obter melhor proveito, agilidade e qualidade no processo de solda.

<p>Projeção de poka-yokes nos projetos (reduzir tempo com medições);</p>	<p>- Poka-yoke (pronuncia-se poca-iôque) é um dispositivo a prova de erros destinado a evitar a ocorrência de defeitos em processos de fabricação e/ou na utilização de produtos. Este conceito faz parte do Sistema Toyota de Produção e foi desenvolvido primeiramente por Shigeo Shingo, a partir do princípio do "não-custo".</p> <p style="text-align: center;">Figura 22: Poka Yoke</p>  <p>Utilizado nas demarcações de peças soldadas onde as furações realizadas no corte laser servem para encaixe de peças de somente uma maneira, sendo que através destes encaixes é eliminado o processo de conferência de peças na montagem/ponteamto antes do processo de solda.</p> <p>Projeção de marcação de linhas no corte laser (reduzir tempo com medições) e facilitar local onde deve ser realizada a solda ao a dobra.</p>
--	---

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas melhorias realizadas no processo de fabricação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que as organizações estão inseridas hoje em um cenário muito competitivo e que é válida toda a melhoria que venha a contribuir para mantê-la neste mercado, evidencia-se inicialmente que o objetivo geral do TCC foi o de desenvolver e implantar melhorias nos processos de soldagem em uma empresa metalúrgica. O objetivo foi atingido conforme descrito nas melhorias realizadas, apontadas no quadro 2 onde se observou a avaliação realizada na empresa após as mudanças realizadas.

Deve-se ressaltar que, através do conhecimento adquirido na revisão da literatura, da compreensão do processo de produção realizado na empresa, e da pesquisa de exemplos utilizados por outras organizações, foi possível através da elaboração do modelo de processo e definir os padrões para a realização das atividades, layout, e demais informações necessárias. Ainda destaca-se que a partir da implantação do novo modelo de processo no setor de soldagem, os soldadores dedicaram-se e os esforços da equipe atingiram consideráveis resultados, sendo que a compreensão dos colaboradores, atendendo a todos os objetivos específicos definidos inicialmente para o estudo.

Através da pesquisa, foi possível proporcionar que a empresa, no que diz respeito ao processo de soldagem, estabelecesse um padrão das atividades, melhorasse o entendimento do operador e facilitasse o acesso às peças a serem soldadas, tornando o processo muito mais confiável e reduzindo significativamente o tempo gasto com as perdas.

A partir destes resultados positivos, percebe-se a necessidade de estender a aplicação do modelo a outros setores, analisando as particularidades de cada processo, visando diminuir as ações realizadas que agregam tempo e não geram valor para a empresa e buscando aumentar a qualidade e produtividade da empresa como um todo.

As perdas e/ou desperdícios nos processos produtivos oneram as organizações acarretando aumento de seus custos de produção e, conseqüentemente redução de sua competitividade. Com a finalidade de contribuir com a redução dessas perdas em uma empresa do ramo metal mecânico, buscou-se a partir da investigação das ocorrências de perdas identificar os tipos predominantes e analisar suas principais causas através de entrevistas informais e da observação in loco.

Os principais tipos de perdas que a organização enfrenta são as perdas de espera, de movimentação, de transporte, de processamento e de fabricação de produtos defeituosos. As perdas de espera podem ser atacadas por um planejamento mais adequado da produção de itens em processo. As perdas por movimentação e transporte estão atreladas e são decorrentes

de não haver uma pessoa específica para realizar a atividade, que acarretavam em movimentos desnecessários.

Enquanto ponto positivo tem-se que não foram identificadas perdas nem de estoque excessivo, nem de processamento e nem de fabricação por superprodução, indicando que o processo de fabricação em si e a gestão de estoques de materiais parece funcionar adequadamente. Apesar da identificação das perdas, entende-se que há possibilidades de avaliar formas mais profundas para evidenciar outras perdas que possam estar despercebidas, neste quesito é posto em prática as ações de Melhorias Contínuas, onde se entende que nada está tão certo que não possa ser mudado para melhor.

Em virtude do pouco tempo disponibilizado para tarefa, o setor avaliado foi o setor de solda, pois se trata de um setor que na maioria das vezes é considerado setor com uma deficiência comum que ocorrer nos processos produtivos de uma empresa, ocasionando algumas falhas existentes entre os processos de input ou output, o famoso “gargalo”. No setor de solda acontece o agrupamento das peças dos setores anteriores, onde o equipamento começa a ganhar forma para a finalização no processo seguintes da empresa.

Sugere-se para novos estudos replicar nos demais setores conforme a necessidade, pois em empresas do ramo metal mecânico o setor gargalo é flutuante, sendo necessário identificar as perdas, reduzindo o tempo desnecessário aplicado em cada operação.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, José A. Valle. **A Lógica das Perdas nos Sistemas Produtivos: uma Revisão Crítica**. Local: UFRGS. 1995.
- BARNES, R. M. (**Estudos de movimentos e de tempos - projeto e medida do trabalho**). Tradução da 6. ed. Americana. São Paulo: E. Blucher, 1977. 635 p.
- CADEIAS PRODUTIVAS: complexo metal mecânico. Disponível em: <[http://www.fiepr.org.br/fomentoeddesenvolvimento/cadeiasprodutivas/uploadAddress/metal_mecanico\[19560\].pdf](http://www.fiepr.org.br/fomentoeddesenvolvimento/cadeiasprodutivas/uploadAddress/metal_mecanico[19560].pdf)>. Acesso em: 15 out. 2017.
- DIEHL, Astor Antônio; TATIM, Denise Carvalho. (**Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**). São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- FENNER, P. T. (**Métodos de cronometragem e a obtenção de rendimentos para as atividades de colheita de madeira**). Botucatu: UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2002. 14 p. Notas de aula da Disciplina Exploração Florestal.
- GHINATO, Paulo. (**Sistema Toyota de Produção - mais do que simplesmente just-in-time**). Caxias do Sul: EDUCS, 1996.
- GIL, Antonio Carlos. (**Como elaborar projetos de pesquisa**). 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. (**Métodos e técnicas de pesquisa social**). São Paulo: Atlas, 1991.
- GIL, Antonio Carlos. (**Métodos e Técnicas De Pesquisa Social**). 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- HARRINGTON, H. J. (**Aperfeiçoando Processos Empresariais**). São Paulo: Makron Books, 1993.
- LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter; PASQUALINI, Fernanda. (**Gestão da Produção**) – Ijuí: ed. Unijuí, 2010. – 100 p. – (Coleção educação a distância. Série livro-texto).
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. (**Fundamentos de metodologia científica**). 5. Ed. São Paulo: Atlas 2003.
- MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. (**Administração da Produção**) – 2.ed. – São Paulo: Saraiva, 2005.
- MOREIRA, Daniel Augusto. (**Administração da produção e operações**). 1ed – São Paulo: Thomson Learning, 2004.
- NUNES, José Humberto Ataulo. (**Administração da Produção e Operações**) – São Paulo: Editora Sol, 2011.

OHNO, Taiichi. **(O Sistema Toyota de Produção, Além da Produção em Larga Escala)**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1997.

OLIVEIRA, Djalma Pinho Rebouças de. **(Planejamento estratégico: conceitos, metodologias e práticas)**. 16 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

PAREDES, B. J. B.; SANTANA, G. A.; FELL, A. F. A. **(Um estudo de aplicação do radar da inovação: o grau de inovação organizacional em uma empresa de pequeno porte do setor metal-mecânico)**. NAVUS: Revista de Gestão e Tecnologia, Florianópolis, v.4, n.1, p.76-88, 2014.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **(Administração da produção: operações industriais e de serviços)**. Curitiba: UnicemP, 2007.

RITZMAN, Larry P; KRAJEWSKI, Lee J. **(Administração da Produção e Operações)**. Tradução Roberto Galman; revisão técnica Carlos Eduardo Mariano da Silva. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **(Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração: Guia para Estágios, Trabalhos de Conclusão, Dissertações e Estudos de Caso)**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

SETOR metalmeccânico à espera da retomada. Jornal do Comércio: Jornal do Comércio, 2017. Disponível em:
<http://jcrs.uol.com.br/_conteudo/2017/04/especiais/dia_da_industria_2017/558417-a-esperada-retomada>. Acesso em: 10 out. 2017.

SHINGO, Shigeo. **(O Sistema Toyota de Produção)**. 2ª edição. Porto Alegre: Editora Bookman. 1996.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **(Administração da Produção)**. Tradução Henrique Luiz Corrêa. 3 ed. – São Paulo: Atlas, 2009.