

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA REGIÃO DOS VINHEDOS - CARVI
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

ADRIANO FERRONATTO

**“PROPOSTA UTILIZANDO FERRAMENTAS E CONCEITOS *LEAN*
MANUFACTURING COMO MELHORIA EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA”**

BENTO GONÇALVES

2019

ADRIANO FERRONATTO

**“PROPOSTA UTILIZANDO FERRAMENTAS E CONCEITOS *LEAN*
MANUFACTURING COMO MELHORIA EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA”**

Relatório de trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Administração da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientadora TCC I: Prof.^a Nívia Tumelero.

Orientador TCC I I: Prof. Deonir de Toni.

BENTO GONÇALVES

2019

ADRIANO FERRONATTO

**“PROPOSTA UTILIZANDO FERRAMENTAS E CONCEITOS *LEAN*
MANUFACTURING COMO MELHORIA EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA”**

Relatório de trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Curso de Administração da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Aprovado em ____/____/____

Banca Examinadora

Orientador Prof. Deonir de Toni
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Nívia Tumelero
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Melissa Baccon
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Dedico esse trabalho a minha esposa Margarete, que sempre foi uma grande companheira e parceira, cuidando de nossa filha Kemely a quem também dedico e, em muitos momentos você teve minha ausência e falta de atenção, mas saiba filha você são minha inspiração e a razão de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, que me deu força para concluir esta etapa de minha vida. Sou grato a minha esposa Margarete e minha filha Kemely que fizeram parte de toda essa caminhada e compreenderam minha ausência pelo tempo dedicado aos estudos.

Meu agradecimento à minha família, que sempre me incentivou e me ajudou no que foi preciso. A todos os professores e professoras e principalmente aos meus orientadores, que me guiaram durante os momentos difíceis e me auxiliaram sempre que necessário.

Por último, mas não menos importante quero agradecer todos aqueles que de forma direta ou indireta fizeram parte da minha jornada acadêmica.

RESUMO

Melhoria contínua é um processo essencial para empresas que visam tornar seus resultados cada vez mais eficientes e eficazes, ela gera uma vantagem competitiva para organizações que sustentam o processo. O presente trabalho de conclusão de curso em administração apresenta um diagnóstico organizacional de uma empresa metalurgia situada em Carlos Barbosa RS, onde se destacou uma grande necessidade da empresa em reduzir seu custo do produto para não continuar a perder e sim ampliar seu mercado frente a seus concorrentes que tem um melhor preço. Dessa forma a proposta de melhoria tem como objetivo geral propor a implantação de conceitos *lean manufacturing* na Linha TW100, onde foi diagnosticada uma oportunidade de redução de custos através desse conceito. Diante disso, o presente trabalho busca eliminar desperdícios, tendo como base os princípios da produção enxuta. Para isso, utilizou-se uma pesquisa na literatura sobre esses conceitos, para que pudessem ser utilizados no diagnóstico da situação atual e posteriormente, para a formulação da proposta de melhoria. Os resultados comprovaram que as mudanças propostas na Linha TW100 são capazes de reduzir o custo da broca TW100 chegando a uma estimativa de 3% do custo total do produto eliminando perdas, diminuído tempo de entrega e qualidade, além de ter uma melhor capacitação da mão de obra.

Palavras chave: Diagnóstico organizacional. Indústria metalúrgica. Proposta de melhoria. *Lean Manufacturing*.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 01 – Vista frontal da Metalúrgica Carlos Barbosa ano 1961	14
Figura 02 – Vista aérea da Empresa em 1978 com novas instalações	15
Figura 03 – Vista aérea atual da empresa	17
Figura 04 – Broca para metal revestida de nitreto de titânio	18
Figura 05 – Conjunto broca para metal	18
Figura 06 – Países onde foram destinadas as vendas de 2018	20
Figura 07 – Demonstra o destino em proporção aproximada das vendas da Irwin	21
Figura 08 – Gráfico Origem da matéria-prima	22
Figura 09 – Casa com as atividades <i>Lean Manufacturing</i>	51
Figura 10 – Exemplo arranjo físico linear	56
Figura 11 – Exemplo arranjo físico de processo	57
Figura 12 – Exemplo arranjo físico posição fixo	57
Figura 13 – Exemplo arranjo físico celular	58
Figura 14 – Split Point	64
Figura 15 – Banho de Titânio	64
Figura 16 - Gráfico tempo de ciclo de cada operação TW100 Pequena	66
Figura 17 – Gráfico tempo de ciclo cada operação TW 100 Grande	66
Figura 18 – Capacidade de cada operação linha TW100 Pequena	67
Figura 19 – Capacidade de cada operação linha TW100 Grande	67
Figura 20 – Layout Atual	68
Figura 21 – O percurso do operador com as máquinas adicionais	69
Figura 22 – Estoques entre as operações	70
Figura 23 – Estoque de pinos retificados	70
Figura 24 – Inspeção de qualidade produto pronto	71
Figura 25 – Proposta de mudança de layout da linha TW100	72
Figura 26 – Capacidade 100% da Linha TW100 com balanceamento	73
Figura 27 – Capacidade da linha TW100 com eficiência	74
Figura 28 – VSM atual da linha TW100	75
Figura 29 – TCO do operador de uma célula	77
Figura 30 – Diagrama de espaguete do operador nas duas células TW100	78
Figura 31 – VSM proposto com as melhorias	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Representação principal concorrentes da Irwin	24
Quadro 02 – Administração Geral	28
Quadro 03 – Vendas e Marketing	30
Quadro 04 – Comércio Internacional	32
Quadro 05 – Área Operações	33
Quadro 06 – Área de Materiais	34
Quadro 07 – Recursos Humanos	36
Quadro 08 – Área Finanças	38
Quadro 09 – Swot	41
Quadro 10 – CANVAS	44
Quadro 11 – Resultados previstos com a utilização dos conceitos <i>Lean Manufacturing</i>	79
Quadro 12 – Matriz 5w2h	81

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	13
2.1	DADOS CADASTRAIS	13
2.2	HISTÓRICO	13
2.2.1	Ano de 1978.....	14
2.2.2	Ano de 1982	15
2.2.3	Ano de 1987	15
2.2.4	Ano de 1992.....	15
2.2.5	Ano de 1993	16
2.2.6	Ano de 1998.....	16
2.2.7	Ano de 2002.....	16
2.2.8	Ano de 2003 a 2016	16
2.2.9	Ano de 2017	17
2.2.10	Ano de 2019.....	17
2.3	PRODUTOS	17
3	AMBIENTE EXTERNO	19
3.1	MICROAMBIENTE	19
3.1.1	Clientes	19
3.1.2	Fornecedores	21
3.1.3	Concorrência	23
3.1.4	Entidades Regulamentadoras	24
3.2	MACROAMBIENTE	24
3.2.1	Fatores Econômicos	25
3.2.2	Fatores Políticos-legais	25
3.2.3	Fatores Tecnológicos	26
3.2.4	Fatores Sociais	26
3.3	OPORTUNIDADES E AMEAÇAS	27
4.	DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL.....	28

5.	ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL E PROPOSTA DE TRABALHO	41
5.1.	ANÁLISE SWOT	41
5.2.	CANVAS	43
5.3	TEMA DA PROPOSTA E A CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	45
5.4	OBJETIVO GERAL	45
5.5	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	45
5.6	JUSTIFICATIVA.....	46
6	REFERENCIAL TEORICO	48
6.1	HISTÓRIA DO LEAN MANUFACTURING	48
6.2	CONCEITOS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO	49
6.3	TIPOS DE DESPERDÍCIOS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO	51
6.3.1	Desperdício Superprodução	52
6.3.2	Desperdício por Espera	52
6.3.3	Desperdício Processamento	53
6.3.4	Desperdício por Transporte	53
6.3.5	Desperdício por Movimentação	53
6.3.6	Desperdício por Defeitos e Retrabalhos.....	54
6.3.7	Desperdício de Estoques	54
6.4	VSM (<i>VALUE STREAM MAP</i>): MAPA DE FLUXO DE VALOR	55
6.5	<i>LAYOUT</i>	55
6.7	TRABALHO PADRONIZADO	58
6.8	NIVELAMENTO DE PRODUÇÃO (<i>HEIJUNKA</i>)	59
6.9	<i>LEAD TIME</i>	60
6.10	<i>KAIZEN</i>	60
7	METODOLOGIA	62
7.1.	DELINEAMENTO DA PESQUISA	62
7.2.	PARTICIPANTES DO ESTUDO	63
7.3	PROCESSO DE COLETA DE DADOS	63
7.4	PROCESSO DE ANÁLISE DE DADOS	63
8	RECOMENDAÇÕES E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	64
8.1	DADOS DO PROCESSO	65

8.1.3	Mão de obra	67
8.1.5	Estoques	69
8.2.	AÇÕES PROPOSTAS	71
8.2.1	Mudança de <i>Layout</i>	71
8.2.2	Balanceamento da linha	72
8.2.3	VSM (Mapeamento do fluxo de valor)	74
8.2.4	Balanceamento de mão de obra	76
8.2.5	VSM Proposto	77
8.2.6	Resultados estimados	79
8.3	PLANO DE AÇÃO	80
8.4	VIABILIDADE OPERACIONAL	81
8.5.	VIABILIDADE FINANCEIRA	82
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
	REFERENCIAS	85

1. INTRODUÇÃO

No atual cenário da globalização as empresas buscam competitividade, maior participação no mercado e lucros crescentes, para isso precisam atender as necessidades dos clientes. Essa tarefa não é fácil, o consumidor está cada vez mais exigente e querendo pagar menos, no momento de adquirir o produto qualquer insatisfação irá buscar outra marca que lhe atenda. Cada vez mais as organizações, devem procurar soluções internas para maximizar os lucros e competir por preço com seus concorrentes. Nesse sentido adotar o *Lean Manufacturing* que procura reduzir desperdício, minimizar as perdas para gerar produtos com menor custo, possibilita as empresas oferecerem um melhor preço, sem perda de lucro e qualidade.

Lean Manufacturing contribui com um conjunto de medidas e ferramentas adotadas como resposta à enorme necessidade das empresas de todo e qualquer ramo de especificação se tornar competitiva ao mercado. Os conceitos inerentes à filosofia regem-se, basicamente, pela eliminação dos desperdícios existentes tendo como consequência direta no aumento da produtividade e diminuição do custo (Ohno, 1997).

O presente trabalho tem como função demonstrar, através dos métodos transmitidos pela filosofia, o estado atual do funcionamento da Linha TW100, na empresa Irwin Industrial Tool Ferramentas do Brasil Ltda. e identificar os desperdícios, e apresentar soluções aos mesmos, através dos conceitos vistos na literatura, estimando o seu impacto.

Na proposta para implementação visando eliminar desperdícios vistos na Linha TW100, com base nos conceitos *Lean* utilizou-se a mudança de Layout, diminuindo as perdas por movimentação, transporte e também se agregou mais uma operação para se ter todas as etapas de processamento depois do pino temperado em uma célula.

Para redução dos estoques se trabalhou com o balanceamento da produção, deixando todas as operações com o mesmo tempo de ciclo, também se tirou a operação de inspeção que era feita por batelada na proposta passa a ser feita pelo operador, como consequência se reduziu o lead time, ou seja, melhor atendimento ao cliente.

Com o balanceamento de mão de obra utilizando o *tack time* e tempo de ciclo do operador também ferramentas *Lean* se tem uma estimativa de redução de 33% na mão de obra nessa Linha cumprindo com o objetivo de redução de custo já que esse quesito está ligado diretamente ao custo do produto.

Percebeu-se que para todas as melhorias se concretizarem tem que haver um trabalho de conscientização, envolvimento e mudança de cultura sem isso nada acontecerá, os

problemas não serão solucionados e as melhorias se perderão, a filosofia *Lean* busca solucionar problemas melhorando processos, através de kaizens e tendo como metodologia a melhoria contínua.

Assim, este trabalho propõe-se ser de grande valia para a empresa, demais interessados contribuindo com conceitos que permitem reduzir custos, melhorando o processo, atendimento ao cliente, utilizando como expoente máximo a eliminação dos desperdícios e a melhoria contínua.

Este trabalho está composto com os seguintes capítulos: capítulo 2 caracterização da empresa, capítulo 3 ambiente externo, capítulo 4 diagnóstico empresarial, capítulo 5 análise da situação atual e proposta de trabalho, capítulo 6 referencial teórico, capítulo 7 metodologia, capítulo 8 recomendações e apresentação do problema e capítulo 9 considerações finais.

2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A organização na qual será realizado o diagnóstico empresarial é Irwin Industrial Tool Ferramentas do Brasil Ltda., que está no mercado desde 1961, é especializada na fabricação de brocas, com marcas consolidadas no mercado nacional e internacional. Possui um histórico de sucesso, se tornando uma empresa que faz parte de um grupo global, líder mundial na produção de ferramentas trazendo soluções para todos os ramos profissionais do mercado.

2.1 DADOS CADASTRAIS

- a) Razão social Irwin Industrial Tool Ferramentas do Brasil Ltda.
- b) CNPJ 90.049.289/0001-26
- c) Nome fantasia (Não tem)
- d) Data de abertura 26/7/1966
- e) Endereço Av. Presidente Kennedy, 1049, Bairro Aurora, Carlos Barbosa RS, CEP 95185-000 Brasil.
- f) Número de Funcionários: 375
- g) Home Page: www.irwin.com.br
- h) Natureza jurídica: Sociedade Empresária Limitada
- i) Status da empresa: Ativa
- j) Atividade econômica principal: Fabricação de ferramentas - CNAE 2543800

2.2 HISTÓRICO

A empresa foi fundada em 27 de abril de 1961, com o nome de Metalúrgica Carlos Barbosa (figura 1), uma empresa pequena que produzia trados manuais e ferros de pua utilizados na construção de ferrovias e perfuração de madeiras em geral.

Figura 01 – Vista frontal da Metalúrgica Carlos Barbosa ano 1961.



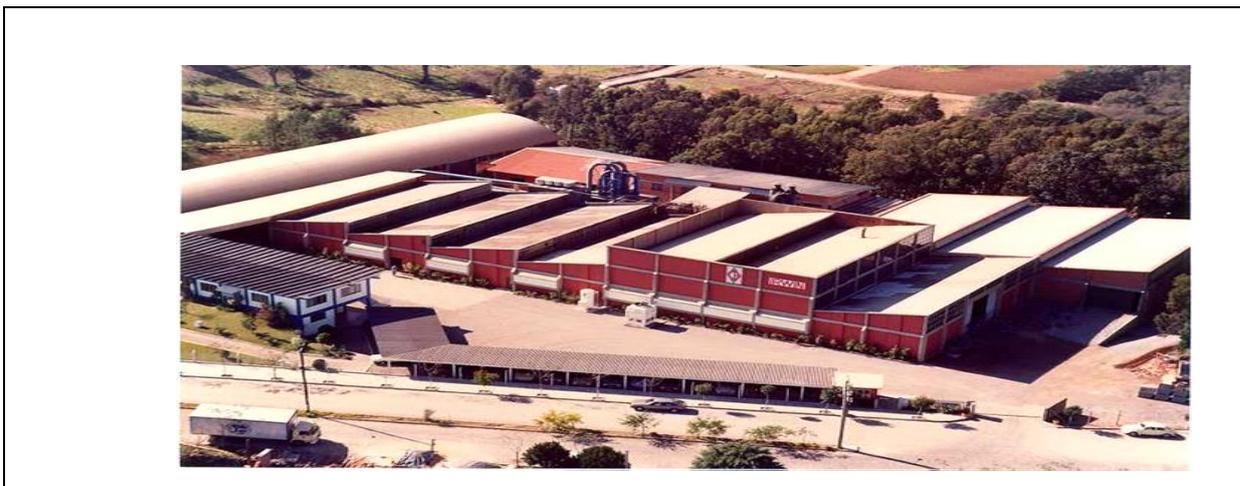
Fonte: Arquivo da Irwin Industrial Tool Ferramentas do Brasil Ltda. (2017).

A produção das ferramentas era feita de forma artesanal, pois na época a tecnologia era escassa, mesmo sem muitos recursos de engenharia, a empresa foi agregando novos produtos para sua fabricação, começou a produzir broca chata e concreto. Aos poucos foi ampliando seu mercado a nível nacional e começaram a surgir às primeiras exportações para os países da América Latina, sendo necessário garimpar novas máquinas e tecnologia, mudando o conceito de produção artesanal para melhorar o padrão de qualidade existente.

2.2.1 Ano de 1978

As exportações começaram a crescer e a necessidade de ampliar o parque fabril fez com que a empresa adquirisse uma área de 60 mil metros quadrados localizados no bairro Aurora da mesma cidade, local onde a empresa se encontra até hoje (figura 2).

Figura 02 – Vista aérea da Empresa em 1978 com novas instalações.



Fonte: Arquivo da Irwin Industrial Tool Ferramentas do Brasil (Ltda.) 2017

2.2.2 Ano de 1982

Com a finalidade de agregar mais tecnologia, máquinas e ampliar ainda mais o mercado, utilizando a capacidade de sua nova área fabril, a Metalúrgica Carlos Barbosa foi à busca de parcerias dispostas em investir no negócio.

Com o mesmo propósito de ampliação de mercado, o grupo *The Irwin Company*, grande fabricante mundial de broca chata e com avançada tecnologia na fabricação de ferramentas manuais, veio conhecer a metalúrgica Carlos Barbosa na qual gostou muito da empresa na visita e iniciou-se uma negociação.

2.2.3 Ano de 1987

A Metalúrgica Carlos Barbosa fecha a parceria com o grupo *The Irwin Company*, visando uma estratégia de utilização do mercado muito maior de seu novo parceiro, passando utilizar a marca IRWIN, da *The Irwin Company* todos os produtos por ela produzidos, a marca permanece até os dias de hoje.

2.2.4 Ano de 1992

A Metalúrgica Carlos Barbosa é adquirida pelo grupo *The Irwin Company*, começando a produzir brocas de aço rápido com a marca Irwin.

2.2.5 Ano de 1993

A Irwin passa a integrar ao grupo Americano *American Tool Companies* uma das três maiores fabricantes de ferramentas manuais do mundo que possuía outras marcas consagradas no mercado como a *Lenox*.

2.2.6 Ano de 1998

A razão social passa a ser American Tool do Brasil Ltda. e nesta mesma época o grupo *American Tool Companies* faz a aquisição da Indústria e Comércio Twill Ltda., situada em São Paulo, fabricante de brocas Industriais. Com esta aquisição, tornou-se líder no mercado brasileiro na fabricação de brocas.

2.2.7 Ano de 2002

O grupo *Newell Rubbermaid Inc.* o qual já possuía 49% do controle acionário da companhia *American Tool Companies*, passa a ter 100% das ações, a Irwin passa integrar ao novo grupo, que possuía marcas consagradas no mercado como Euroflex, *Sharpie*, *Parker*, *Paper Mate* e Tomki.

American Tool Companies e *American Saw & Manufacturing Company* (fabricantes de serras marca *Lenox*), fazem uma aliança e são incorporadas ao grupo *Newell*.

2.2.8 Ano de 2003 a 2016

A razão social *American Tool do Brasil Ltda.* passa a ser Irwin Industrial Tool Ferramentas do Brasil Ltda. Por questões de estratégia a *Newell Rubbermaid Inc.* passa a ser Newell Brands.

As fábricas *Twill* Ltda. de São Paulo e a de Serras da marca *Lenox* dos Estados Unidos são fechadas e seus produtos passam a ser produzidos em Carlos Barbosa, a unidade passa a produzir produtos de três marcas Irwin, *Lenox* e *Twill*.

2.2.9 Ano de 2017

Acontece outro marco na história, a empresa norte americana *Stanley Black e Decker* adquiriu da *Newell Brands* a divisão de ferramentas, na qual a Irwin de Carlos Barbosa faz parte.

2.2.10 Ano de 2019

A *Stanley Black e Decker* possuem 175 anos desde a sua fundação, é uma líder industrial mundial diversificada que abrange linhas que vão desde uso caseiro/doméstico passando pelo segmento de construção, segurança e alcançando inclusive o setor Industrial e de Manutenção Automotiva. São mais de 50000 produtos, 40 marcas e fornece para mais de 100 países, algumas marcas muito conhecidas aqui no Brasil como a *Stanley, Black Decker e Dewalt*.

2.3 PRODUTOS

A Irwin está instalada em uma área de 76.500 m² desse total 17000 m² são de área construída fabricando mais de 5,5 milhões de brocas por mês, voltadas ao mercado interno e externo (figura 3).

Figura 03 – Vista aérea atual da empresa.



Fonte: Arquivo da Irwin Industrial Tool Ferramentas do Brasil Ltda., (2016).

A empresa é especializada na fabricação de brocas, das mais variadas utilizações como brocas de aço rápido, brocas industriais com e sem banho de titânio, brocas para

madeira, brocas para concreto, brocas para telhas e vidro.

Atualmente aproximadamente 50% da demanda e em torno de 60% do faturamento estão concentrados nas brocas de aço rápido e industriais. Nas figuras 04 e 05 estão exemplos desses dois produtos.

Figura 4 – Broca para metal revestida de nitreto de titânio.



Fonte: Irwin (2019).

Figura 5 – Conjunto broca para metal.



Fonte: Irwin (2018)

3. AMBIENTE EXTERNO

Para Nogueira (2015) as organizações estudam o ambiente externo buscando informações e os recursos indispensáveis as suas atividades e para comercialização de seus produtos, analisando as oportunidades e ameaças que interferem diretamente e indiretamente a ela, permitindo tomar decisões estratégicas adequando-se constantemente às mudanças dos elementos de ação do ambiente externo.

A organização não funciona somente com suas regras, ela deverá satisfazer seus clientes, atender as demandas governamentais, leis, regulamentações, entre outros.

3.1 MICROAMBIENTE

De acordo com Kuzaqui (2015), no microambiente estão às forças que exercem influência próxima da empresa e de suas atividades, pelo qual a empresa mantém certo nível de relacionamento, para conseguir desenvolver ofertas de interesse aos consumidores.

3.1.1 Clientes

A Irwin não faz venda direta ao consumidor, como ela faz parte de uma companhia maior (*Stanley Black e Decker*) sua produção se destina a centros de distribuição estrategicamente alocados no Brasil e diversos outros países para melhor atender seus clientes.

O mercado nacional é atendido através de representantes e o externo empresas filiadas ao grupo que se encarregam da revenda ou distribuição no país em que está sediada.

Os clientes atendidos por representantes e empresas filiadas são os atacados, varejos, distribuidores industriais e home Center.

Os destinos das vendas das brocas produzidas em Carlos Barbosa são para o mercado interno (*domestic*), Americano (*NOAM*) e Países da América Latina, Europa/Oceania (*EU/ANZ*), representados na figura 06 em milhões de peças.

Por motivo de confidencialidade não serão abordados os valores faturados.

Figura 06 – Países onde foram destinadas as vendas em milhões de unidades

Market	Target	2018
Domestic	Brazil	32.556
Domestic Total		32.556
LAG	Argentina	767
	Chile	16
	Colombia	371
	Mexico	3.928
	Miramar (CCA)	1.291
	Peru	117
LAG Total		6.490
NOAM	USA Gorham	944
	USA Kannapolis	4.296
	USA Lenox	2.333
NOAM Total		7.573
EU/ANZ	Australia	7
	New Zealand	17
	Belgium	24
EU/ANZ Total		47
Grand Total		46.666

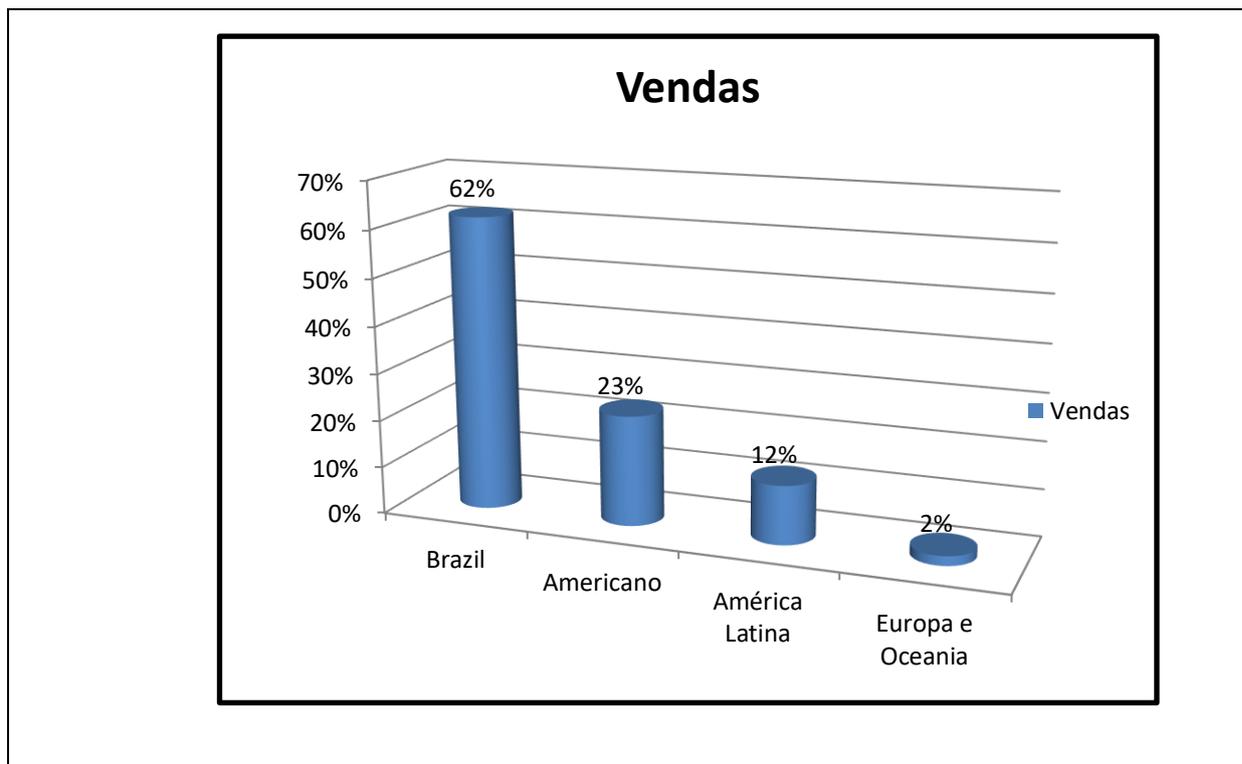
Fonte: Irwin Industrial Tool Ferramentas Do Brasil Ltda., ano (2018).

A seguir estão relacionados os CDS (centro de distribuição) e seus respectivos países:

- a) Uberaba (BR);
- b) *SEDEC* (US);
- c) *ELM* (US);
- d) *Gorham* (US);
- e) *Colômbia* (CO);
- f) *Austrália* (AUS);
- g) *NZealand* (NZ);

Com base nos dados das vendas de 2018, foi montado um gráfico para demonstrar a proporção de vendas, em seus respectivos mercados, representado na figura 07.

Figura 07 – Demonstra o destino em proporção aproximada das vendas da Irwin



Fonte: Irwin Industrial Tool Ferramentas Do Brasil Ltda. ,(2018).

Os dados apresentados mostram que o Brasil é o principal consumidor dos produtos aqui produzidos, por ter as marcas Irwin e *Lenox* muito conhecidas, e procuradas pela sua qualidade e desempenho, oferecendo um excelente custo benefício. Mas tem um grande mercado para ser explorado, a *Stanley Black* e *Decker* tem um grande potencial em entrar em mercados através da inovação e podendo oferecer brocas de suas marcas importantes no setor de ferramentas, como Dewalt, Stanley e Black Decker, podendo junto com as furadeiras produzidas por essas marcas oferecer conjuntos variados de brocas.

Um potencial que se encontra no mercado externo, já que a *Stanley* compra em torno de 40 milhões de brocas de aço rápido no ano da China, para revender no seu mercado. Sem contar com outros milhões de brocas de diferentes modelos que também são adquiridos do mercado Asiático, que a Irwin teria possibilidade de produzir, mas para conseguir brigar por esse mercado precisa ter um melhor custo que os chineses.

3.1.2 Fornecedores

A empresa em estudo escolhe seus fornecedores, parceiros, avaliando qual oferece o melhor custo benefício, que preencha um conjunto de fatores principais, como qualidade,

preço, entrega.

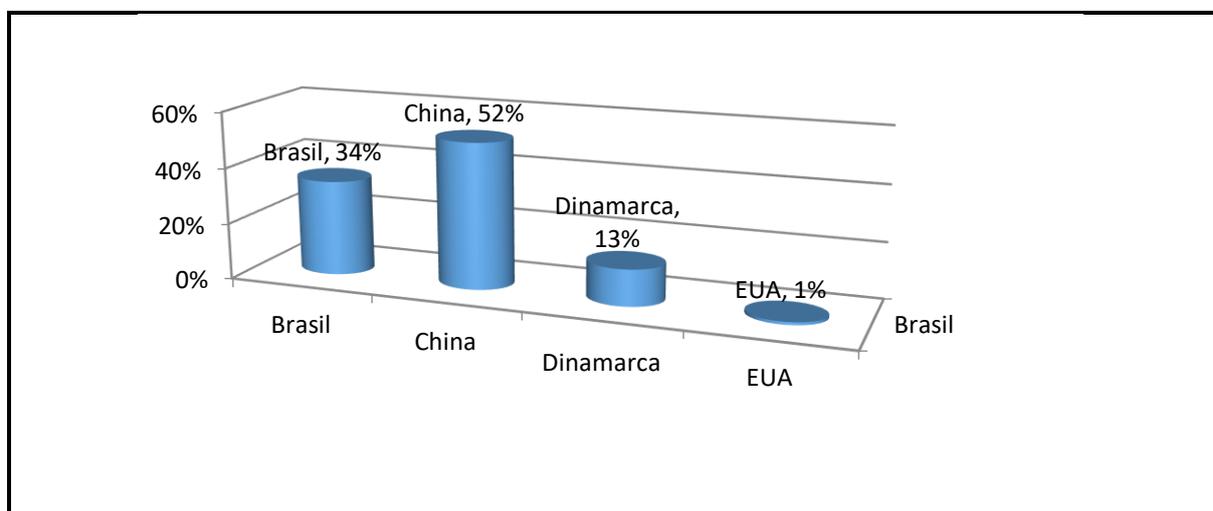
A Irwin trabalha em parceria com seus formadores para melhorar os insumos de maior impacto no processo de produção buscando a maior desempenho possível, fazendo com que a empresa consiga excelentes resultados no custo de produção.

O aço matéria prima essencial para produção de brocas 95% do total utilizado é importado da China. Mesmo com todos os custos agregados de importação e o longo prazo de entrega, fazendo com que a empresa tenha um custo de estoque e armazenamento, ainda é mais vantajoso que o aço brasileiro.

O objetivo da importação da matéria prima foi quase por uma questão de sobrevivência no negócio, pois com a matéria prima nacional o custo do produto pronto estava de 35 a 40 por cento maiores que o principal concorrente. Mas isso foi somente para ganhar um pequeno folego, a busca em redução de custo na matéria prima continua como uma das principais metas da companhia já que o custo produto pronto continua de 20 a 25 por cento maiores que o concorrente.

A origem dos fornecedores de insumos, componentes, ferramentas e outros, juntamente com os de matéria prima estão representados na figura 08.

Figura 08 – Gráfico Origem da matéria-prima



Fonte: Irwin Industrial Tool Ferramentas Do Brasil Ltda. (2018)

Por motivo de confidencialidade não serão abordados os nomes das empresas fornecedoras.

3.1.3 Concorrência

A Irwin faz parte do Grupo *Stanley Black e Decker* líder mundial na industrialização de ferramentas, tendo várias indústrias em diferentes países com capacidade de produzir o mesmo produto, inclusive brocas. A política da *Stanley* é produzir a demanda de produtos onde tiver o melhor custo final, gerando concorrência entre as empresas do grupo. A Irwin até se favoreceu com essa política, conseguiu pegar demandas de brocas de outros fabricantes do grupo, mas tem que ficar em constante preocupação em melhorar o custo para não perder esta operação.

O objetivo da *Stanley Black Decker* é gerar o maior lucro possível perante isso, se tiver empresas fora do grupo atendendo as exigências estabelecidas e com um melhor custo/preço, o produto é comprado e revendido com as marcas do grupo. Isso gera outra concorrência e a principal da empresa em estudo que são as indústrias chinesas, elas têm uma capacidade incrível de oferecer produtos com custo muito abaixo de grande parte de seus concorrentes, principalmente nas brocas. Eles ainda perdem um pouco na qualidade, coisa que já foi pior no passado e que estão melhorando, mas tem a mão de obra muito barata, matéria prima em abundância e com vários fornecedores de aço, matéria prima principal na fabricação de brocas.

O Quadro 01 faz a representação dos principais concorrentes da Irwin fabricantes de brocas com suas principais vantagens e o que oferecem ao mercado. O principal concorrente são os importadores não se tratando só de mercado interno, mas externo também, devido à empresa possuir mercado em vários países que acabam importando brocas de outros fabricantes.

Quadro 01 – Representação principal concorrentes da Irwin.

	Gedore	Dormer	Importadores
Preço	Superior	Maior	Menor
Qualidade	Iguais	Superior em alguns produtos	Inferior
Vantagens competitivas.	Grande diversidade de ferramentas Investe mais em tecnologia na manufatura.	Ferramentas com inovações voltadas para máquinas de usinagem. Tecnologia mais avançada.	Inovação como broca de hss com encaixe rápido Preço muito menor.

Fonte: Proprio autor (2019).

3.1.4 Entidades regulamentadoras

A empresa usa vários produtos químicos em seus processos de fabricação, tendo que atender uma série de exigências ambientais, controlar a geração de resíduos e dar destinação adequada para os mesmos, visando estabelecer formas de prevenção de poluição. A entidade que faz a fiscalização e certificação ambiental é a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), para conseguir o licenciamento a empresa tem que atender todas as cláusulas exigidas pela entidade pela qual a Irwin se enquadra, caso contrário à empresa é multada e os processos e ou a empresa é interditada sem poder operar.

3.2 MACROAMBIENTE

Sertek, Guindani e Martins (2012) definem que no macro ambiente estão as variáveis incontroláveis que independem da ação da empresa, pois dependem de outros fatores como: economia, tecnologia, legislação, cultura, sindicato, política e governo, a empresa não consegue controlar essas variáveis.

Cabe o gestor olhar para fora da empresa, analisando o ambiente em que ela está inserida, identificando as oportunidades que possam ser aproveitadas para superar a concorrência e identificar ameaças para que a empresa determine ações que possam diminuir o seu impacto.

3.2.1 Fatores Econômicos

No macro ambiente os fatores que mais afetam e influenciam a empresa, são os relacionados à economia, pois as grandes demandas de brocas são geradas pelas indústrias e construção civil, a economia estando aquecida gera emprego e renda, crescendo o mercado consumidor nesses setores, aumenta suas produtividades gerando uma maior demanda para Irwin. Já uma situação contrária como nos anos de 2008/2009 e de 2015/2016, foram crises nacionais que afetaram drasticamente o negócio, diminuindo muito as vendas, atingindo os setores consumidores. Como a demanda de brocas, mais de 50% é para o mercado interno a empresa teve que se readequar, montou estratégias concentrando esforços nas exportações, mas mesmo assim teve demissões em pequena escala em todos os departamentos e gerou um resultado negativo para o grupo na qual pertencia.

Por se tratar de uma indústria multinacional o dólar é quase uma moeda oficial para Irwin, a gestão orçamentaria internamente e externamente, as metas e o reporte dos resultados para a matriz são feitos através da moeda americana. Outro impacto que o dólar causa para empresa é na importação de matéria prima e alguns insumos, se o dólar estiver favorável gera um maior lucro nas vendas internas, em uma situação contrária gera um resultado desfavorável. Nas exportações a oscilação não interfere muito já que a compra da matéria prima e de alguns insumos é feita em dólar e vende o produto final na mesma moeda.

Empresas como no caso da Irwin, que querem ter uma segurança maior nos resultados e alcançar seus objetivos devem estar atentas às oscilações dos fatores econômicos e devem ser ágeis na tomada de decisão, aproveitando as oportunidades e diminuindo o impacto das ameaças.

3.2.2 Fatores Políticos-legais

A empresa deve cumprir todas as obrigações fiscais, para não ter problemas, com os órgãos competentes e não ter uma imagem ruim no mercado, já que quem não cumpre suas obrigações, gera desconfiança perante fornecedores e clientes.

A Irwin deve fazer uma constante análise da política fiscal, da lei do comércio externo, a lei do trabalho, do Código de Defesa do Consumidor, do Código Civil, de outras normas legais e da estabilidade do governo, que interessam à empresa prevendo seus impactos, para isso tem setores destinados para atender questões legais no âmbito Nacional, Estadual e Municipal.

3.2.3 Fatores Tecnológicos

A tecnologia tem avançado com extrema rapidez, se tem inovações e atualizações em curto espaço de tempo, o processo tem que estar em constantes revisões, para ser melhor e mais competitivo a todo o momento.

No mercado o que se tem de mais avançado para fabricação de brocas, são máquinas CNCs e robôs, capazes de produzir peças com muita qualidade, índice muito baixo de refugo e pouca mão de obra, seria uma condição ideal, mas o investimento é algo não compensado. Essa tecnologia não é adquirida pela empresa em estudo, existem poucas unidades dessas na planta.

A Irwin vem agregando tecnologia, através da implantação do sistema SAP, com inúmeras plataformas para gestão e controle em todos os departamentos, para melhorar a tomada de decisão, propor ações melhorando uma série de indicadores, para ter uma maior satisfação do cliente e buscar um melhor resultado financeiro.

Para se ter alguma vantagem sobre os concorrentes, à tecnologia pode ser um fator diferencial, porém tem seu preço, até o momento a Organização tem se mantido e destacado através de melhorias de processos e com o capital humano mais que o tecnológico.

3.2.4 Fatores Sociais

As empresas devem estar atentas à cultura, a demografia, o estilo de vida, as crenças e atitudes predominantes da região em que atua, a empresa em estudo se preocupam com esses fatores, tendo o cuidado e o bom senso na hora de propor normas internas, buscando a inclusão e igualdade.

Conforme perfil da cidade de Carlos Barbosa 2019, a cidade está localizada em uma cidade privilegiada, avaliada no Índice de Desenvolvimento Humano (ONU): 0,796 (2010), em 2º lugar no Estado, 2ª colocada no Ranking de Distribuição de Renda no Brasil, (Pesquisa da Fundação Getúlio Vargas - 2011), 93,69% das famílias nas classes A, B e C (rendimentos acima de R\$ 1,2 mil mensais), 1ª colocada no Brasil em ranking da revista IstoÉ e Austin Rating, entre os municípios de até 50 mil habitantes, na categoria "Indicadores Sociais" (2015), isso se percebe na qualidade da mão de obra, com boa qualificação nas várias áreas de atuação na empresa.

Os fatores sociais, não têm interferência no mercado consumidor, já que o produto fabricado não é restringindo a classes e culturas específicas.

3.3 OPORTUNIDADES E AMEAÇAS

Para Ireland, Hoskisson e Hitt (2015) o ambiente externo de uma empresa, cria oportunidades e ameaças, juntas afetam as ações estratégicas da empresa, independentemente da indústria em que compete, o ambiente externo influencia a empresa, conforme ela busca competitividade estratégica e retornos acima da média.

Uma análise setorial e competitiva, conduzida de modo competente em geral, apresenta uma fácil interpretação sobre o ambiente externo da organização, podendo traçar estratégias mais acertáveis, com base nos impactos dos fatores do microambiente e macro ambiente (Ireland, Hoskisson e Hitt 2015).

No estudo do ambiente externo da Irwin, foi identificado como principais oportunidades:

- a) Disponibilidade de fornecedores no mercado externo.
- b) Abertura de mercado consumidor externo.
- c) Mercado consumidor externo com dificuldades no atendimento de suas necessidades.
- d) Incentivos fiscais por parte do governo.
- e) Novas tecnologias de processo e produto disponíveis.

Como principais ameaças foram identificadas:

- a) Expansão dos produtos chineses.
- b) Economia nacional instável.
- c) Aumento da concorrência.
- d) Inovação acelerada de produtos

4. DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL

A Irwin possui em sua estrutura organizacional três níveis hierárquicos: O estratégico que é composto pela direção, o Tático que são a gerência, e o último nível que é o Operacional, responsável pela execução do planejamento dirigido pelos níveis acima.

O diretor de operações tem o controle de todos os departamentos, que são representados pelos gerentes e estão ligados diretamente a ele. O diretor recebe as diretrizes da companhia SBD, e as separa por responsabilidades de cada área, delegando como meta, ações e objetivos, para os gerentes responsáveis de seu departamento.

Os Gerentes traçam estratégias junto com seus coordenadores, montam um plano fundamentado com bases sólidas, fatos e dados, esse é entregue para o diretor, se estiver coerente, todos tem o compromisso de executá-lo. Além da parte estratégica, os gerentes têm a responsabilidade de atender as demandas vindas de seus coordenadores, principalmente quando envolve necessidades financeiras e mão de obra, pois necessitam de aprovações, que só o gerente está autorizado a fazer. Todos os departamentos trabalham com hierarquias separadas, mas com objetivos em comum, que são satisfação e atendimento ao cliente, com segurança e o menor custo possível.

Após a realização do diagnóstico no TCC I, os quadros 03, 04, 05, 06, 07, 08 e 09 apresentam uma breve revisão da literatura, as principais características de cada setor bem como seus pontos fortes e fracos de cada departamento abordado.

Quadro 02 – Administração Geral

(Continua)

Base Teórica

Para Chiavenato (2015), administrar consiste em definir os objetivos propostos pela organização, montar um planejamento estratégico, criando ações para todas as áreas e em todos os níveis da empresa, para que os objetivos possam ser atingidos da melhor maneira possível. Assim, a Administração é o processo de planejar, organizar, dirigir e controlar o uso dos recursos e competências organizacionais, para alcançar determinados objetivos, de maneira eficiente e eficaz, por meio de um arranjo convergente.

Características principais da administração geral na empresa Irwin:

As metas e objetivos não podem interferir negativamente nenhum dos cinco pilares, segurança, qualidade, custo, atendimento e meio ambiente.

(Continuação)

Procura sempre visar na qualidade e satisfação do cliente, buscando melhorias para que melhorem esses indicadores.

Todos os departamentos e recursos trabalham em conjunto, em busca de objetivos e metas traçados para conquistar o melhor resultado possível, no momento todos os esforços, estão focados na redução de custos.

A organização possui uma estrutura funcional, vertical, com a configuração da hierarquia, onde facilmente é possível identificar a responsabilidade de cada setor da empresa.

Os níveis hierárquicos estão organizados em três: o Estratégico que é composto pela direção, o Tático que são a gerência, e o último nível que é o Operacional, responsável pela execução do planejamento dirigido pelos níveis acima. O sistema hierárquico é formado por cinco níveis, distribuídos por diretor, gerentes, supervisores/coordenadores, líderes e operários.

O diretor de operações no nível estratégico tem o controle de todos os departamentos, que são representados pelos gerentes no nível tático, esses traçam estratégias junto com seus coordenadores de como atingir melhores resultados e também solucionar problemas que não estão em suas alçadas dos coordenadores no nível operacional.

Todos os objetivos e metas são definidas pela companhia SBD pela qual a Irwin pertence e esses possuem objetivos específico para cada departamento e gerais que são os mesmos para todos. O cumprimento das ações é cobrado rigidamente pela companhia.

Todos os departamentos possuem seus indicadores que são monitorados pela SBD para saber o nível de desempenho de cada um.

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none"> a) Preocupação com a segurança de colaboradores e terceiros que atuam na empresa; b) Ter uma excelente qualidade em seus produtos; c) Engajamento entre as equipes e departamentos; d) Satisfação dos colaboradores em trabalhar na empresa; 	<ul style="list-style-type: none"> a) As decisões estratégicas serem feitas pela matriz que fica nos Estados Unidos; b) Ter uma política visando somente o custo c) Muita burocracia nos processos interferindo na agilidade da empresa; d) Não investir em tecnologia.

(Conclusão)

<p>e) Estar em constante acompanhamento no andamento do planejamento estratégico;</p> <p>f) Ter um canal de comunicação interno para deixar as equipes informadas dos resultados e propósitos da empresa;</p> <p>Acompanhamento dos produtos concorrentes</p>	
---	--

Fonte: Próprio autor (2019).

Quadro 03 — Vendas e Marketing

(Continua)

Base Teórica

As empresas atualmente estão enfrentando uma concorrência jamais vista para conseguir buscar uma vantagem competitiva elas deverão passar de uma orientação de vendas, para uma orientação de marketing. Empresas centradas nos clientes, trabalhando no atendimento e satisfação irão fidelizar clientes e serão hábeis em engenharia de mercado e não somente em engenharia de produto. Koteler (2000)

Características principais de vendas e marketing na empresa Irwin:

Não possui a área de marketing em Carlos Barbosa essa área fica em São Paulo que é responsável em fazer pesquisas de mercado e de dar suporte e acompanhamento técnico aos clientes.

O departamento de vendas é responsável por fazer toda parte comercial dos produtos fabricados pela Irwin, como vendas, treinamento e acompanhamento técnico, direto com o cliente, é por ele que vem às reclamações, que são tratadas e retornadas com ações, que garantam a solução do problema.

Os produtos principais no qual a empresa se tornou referência no ramo de ferramentas são as brocas para perfurar, cortar e usinar, uma vasta gama de materiais.

As marcas são consolidadas no mercado tendo uma grande oportunidade em agregar novos produtos.

O preço é estipulado depois de diluídos o custo final do produto não vendo por valor menor que o custo.

Os CDS são responsáveis por abaterem os varejos e loja especializada no ramo é por esses canais que o produto chega até o cliente. A Irwin fica responsável em manter os CDS abastecidos através de estoques dimensionados.

(Conclusão)

O planejamento de vendas é feito através de histórico de anos anteriores e previsões vindas dos CDS.

No mercado nacional, os produtos são distribuídos através de cerca de sessenta representantes, os quais são divididos por área geográfica com regiões delimitadas que cobrem 100% do território nacional. O departamento de vendas para o mercado nacional conta com supervisores, os quais supervisionam e controlam a execução dos programas de vendas através dos representantes comerciais. Para o mercado externo as vendas são feitas pelas equipes de outras marcas da companhia.

Para pós-venda a empresa oferece um contato telefônico gratuito para sugestões, reclamações ou para tirar dúvidas.

A empresa utiliza um software para ajudar no relacionamento trazendo dados e histórico caso necessário para um melhor entendimento do perfil dos clientes que ajudam a montar estratégias para um melhor relacionamento com o cliente, buscando sua fidelização

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none"> a) Flexibilidade de mudança no produto para ampliar o mercado b) Oferece um vasto mix de produtos c) Marcas fortes globalmente d) Estratégia de comunicação com o cliente através de parceria 	<ul style="list-style-type: none"> a) Não ter sua própria área de marketing b) Não investir no lançamento de novos produtos c) Não ter representantes exclusivos no mercado externo d) Preço mais alto que os concorrentes da China

Fonte: Próprio autor (2019).

Quadro 04 — Comércio Internacional

(Continua)

Base Teórica

O aumento da competição internacional pelos mercados impôs novos padrões de desempenho produtivo, tecnológico e mercadológico às empresas que pretendem alcançar um nível de competitividade global. As empresas devem se preparar e pensar grande, pensar no futuro, pois o fato já é real. Verificando o aumento da competição internacional pelos mercados, a competitividade global já é algo que as organizações devem dar uma grande importância para não perder mercado. Para aproveitar economias de escala e sinergias, as empresas estão adotando estratégias de integração e expansão de suas atividades internacionais, ou seja, globalizando o negócio. Ludovico (2018)

Características principais dos setores de comércio internacional na empresa Irwin:

O departamento de comércio internacional está integrado nos setores de compras e vendas fazendo as importações e exportações respectivamente.

As exportações na Irwin representam 38% da demanda de vendas, esse mercado que a empresa vem buscando crescimento, já que a SBD já possui um mercado em praticamente todos os continentes.

As importações são o que faz a empresa se manter competitiva no mercado, conseguindo baixar consideravelmente o custo com a matéria prima, insumos e componentes.

O maior fator que causa instabilidade no setor é a moeda que influencia diretamente no negócio em caso de desvalorização ou valorização já que 55% do custo do produto é a matéria prima.

A empresa fornece produtos para mercado externo para vários países, dando uma estabilidade no negócio caso tenha problemas de vendas no mercado interno. Por outro lado, gera um custo maior com altos custos com impostos, taxas e transporte para levar o produto até o país de destino.

Pontos Fortes	Pontos Fracos
a) Atua no mesmo mercado da companhia SBD. b) Não dependente do mercado nacional.	a) Custos com taxas e impostos, tanto para importação quanto para exportação. b) Dificuldade no relacionamento com o cliente.

(Conclusão)

c) Diminui custo do produto com a importação de matéria prima, insumos e componentes.	d) Negociação com outras moedas principalmente o dólar. e) Importação de matéria prima do principal concorrente.
---	---

Fonte: Próprio autor (2019).

Quadro 05 — Área Operações

(Continua)

Base Teórica

A função produção é central para a organização porque produz os bens e serviços que são a razão de sua existência, mas para a produção operar efetivamente as áreas de apoio terão que dar condições. Necessidade fundamental de vender seus serviços, satisfazer a seus clientes e criar os meios para satisfazer a seus clientes no futuro.

Na produção se fala bastante em entradas, processamento e saídas. Quando falamos de entradas, estamos falando materiais ou serviços que entram para a produção e são transformados em saídas, ou seja, são modificados e transformados em outros materiais ou serviços para serem oferecidos aos consumidores no mercado, para que tudo isso aconteça existe uma série de fatores, máquinas, tecnologia, recurso humano e áreas envolvidas, e todos devem estar operando em sincronia para se ter o resultado esperado. Tubino (2015).

Características principais da área de operações na empresa Irwin:

A Irwin está dividida em três fabricas, broca para concreto na fábrica 1, broca para madeira na fábrica 2 e broca para metal na fábrica 3. Cada fábrica possui os departamentos PCP, Engenharia, Manutenção e Qualidade para atender as demandas de cada uma delas. Esses mesmos departamentos possuem uma estrutura mais robusta em áreas separadas da produção para dar suporte às áreas fabris, e atender demandas como novos projetos e produtos, melhorias etc. Atuam de modo mais generalizado com objetivo de atender o todo com definições de prioridade.

As demandas de produção vêm dos CDS, que tem acesso às capacidades, havendo capacidade disponível são colocados os pedidos que são analisados pelo PCP que retorna confirmando o pedido ou não.

(Conclusão)

A atualização dos pedidos é feita semanalmente, o plano de produção é feito mensalmente, ou seja, o prazo mínimo de entrega é de trinta dias, o que obriga os CDS a terem um estoque que supra esse prazo.

A demanda que a fábrica pode aceitar é definida em um período de três meses, que é o tempo que a fábrica necessita para se readequar para suprir essas mudanças.

A Irwin possui dois sistemas para fazer o planejamento e programação de produção o JDA e o SAP. O JDA é para fazer a comunicação entre PCP e CDS e o SAP para fazer o planejamento de produção. O SAP é o principal sistema que a Irwin utiliza, através dele são gerados todos os relatórios que são as bases para atualização de indicadores que servem para medir o desempenho de cada departamento e também indicadores gerais da empresa.

Para acompanhamento da produção em tempo real possui o sistema Nc Systems, que traz dados de eficiência, desempenho, qualidade e disponibilidade de cada fluxo de produção.

Os processos de produção acontecem com a entrada de matéria prima vinda do almoxarifado que sofre a transformação de corte, tratamento térmico, revenimento, retifica.

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none"> a) Sistemas de planejamento e controle muito bons; b) Preocupação com a qualidade; c) Ferramentas utilizadas para tratar não conformidades; d) Engenharia de processo dedicada em cada fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Falta de dimensionamento de máquina e mão de obra em algumas linhas; b) Falta análise de alguns <i>layouts</i>; c) Alto índice de manutenção corretiva; d) O lançamento de novos produtos é não é periódico e sim bem esporádico.

Quadro 06 — Área de Materiais

(Continua)

Base Teórica

A área de matérias abrange entre as principais atividades de compra, recebimento, a armazenagem dos mesmos, fornecimento às áreas requisitantes e faz operações gerais de controle de estoque.

(Continuação)

A administração moderna de materiais é conceituada como um Sistema Integrado que utiliza os meios necessários para o suprimento dos materiais imprescindíveis ao funcionamento de uma organização com a entrega no tempo certo, na quantidade necessária, dentro da qualidade estipulada e com o menor custo. Parece fácil, mas não é tudo tem que funcionar de praticamente sem erros, pois não existem margens grandes para comprar ou não for feito o abastecimento no momento certo pode acarretar prejuízos suprir falhas, trabalhar com estoques enxutos, acarreta em ter que abastecer e comprar mais vezes, se ocorrer problemas de não enormes para empresa, por outro lado se a organização estiver muito bem estruturada na administração e com seus processos na área de matérias controlados poderá ser seu diferencial competitivo. Suzano (2013)

Características principais da área de materiais na empresa Irwin:

A área de materiais é responsável em analisar e encaminhar a requisição gerada no sistema SAP ao setor de compras se for necessário à compra para assegurar o abastecimento de materiais para o comprimento do planejamento de produção.

A aquisição de materiais ocorre quando é atingindo o estoque mínimo estipulado, chamado também de estoque de segurança, ele é dimensionado conforme o tempo de reposição do fornecedor, para que não fique zerado.

Todos os materiais, quantidades e estoques são lançadas as entradas e saídas no SAP, nele também estão dimensionados o estoque máximo e mínimo, possibilitando a cada gestor acessar o status do estoque, que é de sua responsabilidade, gerando a ordem de compra ao setor de compra, caso houver necessidade.

A aprovação dos pedidos de compras, somente é autorizada pelo gerente de cada área, e sua aquisição e a escolha do fornecedor feita pelo sistema através de três cotações com fornecedores diferentes, se todos atendem as especificações técnicas e de qualidade, a preferência é para o que possui o menor valor.

O controle de qualidade perante aos fornecedores é feito através de conferência na entrada do material, conforme desenhos com especificações técnicas um documento fica com o fornecedor e outro com a Irwin havendo divergência do material com o documento é emitido uma não conformidade para o fornecedor, no caso de três RNC o fornecedor é desconstituído da empresa.

(Conclusão)

A empresa possui Kanbans dentro das fábricas para materiais utilizados para a produção, tendo pessoas da área da produção para gerenciá-los e esse suportado por um estoque maior que está armazenado no setor de almoxarifado que possui pavilhão e estrutura própria.

O controle de custos de materiais na Irwin está relacionado com a baixa do mesmo para utilização, registrando no sistema SAP.

O acompanhamento dos gastos é feito diariamente através de relatórios tirados do SAP por gestor responsável, tendo que fazer o controle, propondo e executando ações caso necessário para o cumprimento do orçamento.

O que mais impacta no giro dos estoques é a matéria prima por ser importada tem que se manter um estoque para 90 dias de produção penalizando todos os indicadores referente a giro e a custo.

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<p>a) Controle de qualidade de fornecedores eficaz.</p> <p>b) Kanbans com reposição de materiais nas fábricas diminuindo o risco de falta de materiais.</p> <p>c) Inventário cíclico mensal para controle dos estoques.</p> <p>d) Controle de gastos tendo KPI com acompanhamento diário</p>	<p>a) Poucos fornecedores de materiais que preenchem as exigências da empresa.</p> <p>b) Materiais importados com lead time de entrega que prejudicam um melhor atendimento do cliente</p> <p>c) Elevado estoque de matéria prima aumentando o custo e diminuindo o giro dos estoques</p>

Fonte: Próprio autor (2019).

Quadro 07 — Recursos Humanos

(Continua)

Base Teórica

A grande parte das organizações trata a área de RH como uma função voltada mais para as pessoas que para os negócios. Essa postura tem trazido obstáculos à evolução do sistema de RH comparativamente a outras áreas de atuação da empresa como as áreas de produção, marketing, finanças, informática etc.

(Conclusão)

O RH nos tempos atuais e futuramente cada vez mais deve ser tratada como parte da organização que precisa estar em constante melhorias e estar acompanhando as tendências, para não ficar para trás com a globalização.

Devemos considerar que está tendo a necessidade de exigir da função de Recursos Humanos que esta esteja inserida e fazendo parte das demais dos demais departamentos da organização, isto é, as funções de produção, de marketing e de finanças terão em sua conformação, em seu conteúdo, em sua estrutura todos os principais aspectos da gestão de pessoas. Kanaane (2017)

Características principais da área de recursos humanos na empresa Irwin:

O RH tem múltiplas funções como: passar informações e treinar todos os colaboradores referente a uma nova norma ou política vindas da SBD, fazer a ponte entre funcionário, empresa e sindicato que rege a categoria, a coordenação das comissões internas de avaliações, o desenvolvimento e apresentação dos benefícios oferecidos pela empresa e a contratação e desligamento de funcionários.

Pode se dizer que a empresa se baseia num modelo de gestão descentralizada, delegando responsabilidades e autonomia para cada área tomar as decisões, ganhando agilidade e criando um ambiente onde as pessoas se sintam importantes gerando confiança na equipe, mais propício à inovação, mais focada no planejamento e em resultados.

O RH disponibiliza um método de avaliação de desempenho que é realizado anualmente pelos gestores com seus subordinados, esta avaliação é clara e objetiva para que o avaliado entenda sua avaliação e que planos de capacitação ou de desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes sejam conduzidos para que possa reduzir as deficiências de desempenho e identificar uma possível falta de treinamento de capacitação.

A empresa em estudo possui várias ações voltadas à melhoria de qualidade de vida de seus funcionários, grupos de melhoria e ergonomia que atuam em todas as áreas.

Havendo a necessidade de contratação é aberta uma vaga a se preenchida no setor e local da área, a partir desse momento é feita uma seleção de currículos que a empresa já possui, escolhendo através de métodos de avaliações os melhores perfis para a vaga.

A empresa também disponibiliza vários benefícios sociais a seus colaboradores que somam como um diferencial na atração e retenção de funcionários como plano de Saúde UNIMED sem desconto de mensalidade aos dependentes, convênios com farmácias, convênios com dentistas, convênios com creches, PPR (Programa de Participação nos

Resultados), seguro de Vida, auxílio educação para área relacionada com a empresa e creche.

A empresa em estudo realiza treinamentos específicos para cada.

A empresa passou por diversas fases de aquisição por grupos estrangeiros, e cada companhia de alguma forma impôs um pouco de sua cultura, deixando impactos positivos na maioria das vezes, as culturas e conceitos de RH que deram certo desses grupos permaneceram, sendo o diferencial para se ter um bom clima organizacional.

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<p>a) Equipes de trabalho com autonomias de decisão resultando em agilidade e foco maiores resultados;</p> <p>b) A empresa possui ótimos benefícios com o destaque para o plano de saúde e PPR;</p> <p>c) Capacitação e desenvolvimento dos colaboradores através de culturas de companhias mundiais pelas quais a empresa fez parte;</p> <p>d) Baixo índice rotatividade de colaboradores.</p>	<p>a) Demora na tomada de decisão por precisar de autorização externa;</p> <p>b) Não possui plano de carreira claro;</p> <p>c) Política de cargos e salários desatualizados;</p> <p>d) Auxílio educação somente para áreas relacionadas com a empresa.</p>

Fonte: Próprio autor (2019).

Quadro 08 — Área Finanças

(Continua)

Base Teórica
<p>A área financeira busca essencialmente, assegurar um melhor e mais eficiente processo empresarial de captação de recursos financeiros e investimento desses recursos. Nesse contexto, a administração financeira envolve-se tanto com a escassez de recursos, quanto com a realidade operacional e prática da gestão financeira das empresas.</p> <p>A própria evolução das finanças imprimiu uma necessidade maior da área estar mais presente dos demais departamentos, realçando suas estratégias de competitividade, continuidade e crescimento futuro.</p>

(Continuação)

A área financeira no contexto atual deve gerenciar os recursos de forma a manter a saúde financeira e econômica da empresa e alcançar suas metas estabelecidas e criar valor aos seus proprietários ou acionistas

Diante da crescente complexidade que o mercado e os negócios vêm apresentando, hoje a área financeira não pode ater-se exclusivamente aos modelos mais teóricos e restritivos de solução dos problemas. É cada vez mais relevante que desenvolva uma visão crítica mais acurada e global da empresa. Suas atividades tornam-se mais importantes, assumindo maiores níveis de responsabilidade, prevendo-se grandes desafios para o futuro. Assaf Neto (2016).

Características principais da área de Finanças na empresa Irwin:

O departamento financeiro na Irwin é responsável por administrar os recursos da empresa, ele faz o controle da tesouraria, dos investimentos e dos riscos, além do planejamento financeiro da companhia e da divulgação de seus resultados.

O setor financeiro é regido internamente pelas operações, mas com um controle rígido externamente pelo financeiro da companhia, que cobra o cumprimento do orçamento geral.

Todas as contas a pagar passam pelo financeiro, que exigem dos compradores da Irwin que consigam o maior prazo possível junto com seus fornecedores.

A conta a pagar tem que ficar dentro do valor que a companhia disponibiliza todo mês, caso necessite de um valor maior, tem que ter uma justificativa que explique o motivo do gasto maior e a empresa tem que reportar um plano para recuperação do saldo negativo.

O faturamento é feito pelo setor de contas a receber dentro do financeiro toda vez que saí um pedido da empresa é gerada uma nota fiscal e um ativo a ser recebido do cliente

Todo o sistema de cobranças e pagamentos tem seu fluxo de caixa informatizado são monitorados e acompanhados diariamente pelos setores do financeiro não podendo ter divergências para cumprir os quesitos fiscais e para reporte a companhia SBD.

O determinante para o resultado financeiro é ter o mais exato possível o custo de fabricação de um produto, somado ao custo em colocar o produto pronto ao cliente.

A contabilidade é feita internamente pelos funcionários da empresa, assim como as demonstrações financeiras são elaboradas internamente, e revisadas por empresa de consultoria e auditoria.

(Conclusão)

O Planejamento Financeiro é realizado através de uma análise financeira de desempenho, utilizando-se de índices financeiros, balanços e balancetes levando-se em consideração a evolução dos aspectos financeiros.

O planejamento Orçamentário é anual, onde se estimam as despesas que ocorrerão, bem como também as receitas, durante o ano são feitas análises em relação a esse planejamento acompanhando o realizado com o planejado, havendo divergências deve ser ajustado, documentado e reportado para companhia.

Os critérios adotados pela Irwin para aceitação de novos investimentos é o *Playback*, que é o tempo de retorno do investimento, tendo como estrutura de capital próprio e de acionistas da empresa, esse tem que ser no máximo de dois anos.

Como a empresa é afiliada da Norte Americana Stanley Black e Decker, investimentos em infraestrutura precisam necessariamente de aprovação da matriz que é quem subsidia os mesmos, também precisam de aprovação quando os valores são relativamente altos. O critério para aprovação ou não por parte da companhia depende de estudos de viabilidade e necessidade, apresentados pela direção.

Na empresa em estudo, todas as áreas têm seus centros de custos. Na produção, quando é gerada uma hora produzida gera uma entrada de valor referente esse tempo, quando necessário um investimento ou material gera uma saída de valor, isso tem que ficar zero a zero. As demais áreas têm centros de custos próprios com seus respectivos orçamentos, estes valores orçados deverão ser administrados para que principalmente não ultrapassem o valor definido.

O monitoramento dos custos é feito diariamente pelo gestor. Caso o planejamento orçamentário não esteja sendo seguido, o mesmo deve propor ações.

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<ul style="list-style-type: none"> a) Controle rígido de custos; b) Possui contabilidade interna agilizando os processos; c) Possui critérios para aprovação de investimentos; d) Possui grande capital de investimento desde que cumpra os critérios estabelecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Critério de investimento com tempo de retorno muito curto do capital investido; b) Orçamento muito apertado comprometendo até o funcionamento da empresa; c) Pouco poder de decisão local; d) Indicadores financeiros com baixa divulgação.

Fonte: Próprio autor (2019).

5. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL E PROPOSTA DE TRABALHO

Através de dados e informações do diagnóstico, pode-se ter uma visão da situação atual da empresa e posteriormente propor uma melhoria, para isso terá que ser feita uma análise mais aprofundada de qual área da empresa necessita de uma atenção especial, a ferramenta utilizada para se fazer essa análise é a Matriz SWOT.

5.1. ANÁLISE SWOT

A análise SOWT é uma das ferramentas mais úteis, para se ter um entendimento através do recolhimento de dados importantes que caracterizam o ambiente interno (forças e fraquezas) e externo (oportunidades e ameaças) da empresa. A Análise SWOT é uma ferramenta utilizada para fazer análise ambiental, sendo à base da gestão e do planejamento estratégico numa empresa.

O quadro 09 apresenta a swot da empresa em análise a partir dos relatos anteriores feitos.

Quadro 09 – Swot

(Continua)

Ambiente Interno	
PONTOS FRACOS	FORTES PONTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Preço mais alto que os concorrentes da China • Importação de matéria prima do principal concorrente • Falta de dimensionamento de máquina e mão de obra em algumas linhas • Falta analise de alguns <i>layouts</i> • Alto índice de manutenção corretiva • Elevado estoque de matéria prima aumentando o custo e diminuindo o giro dos estoques 	<ul style="list-style-type: none"> • Ter uma excelente qualidade em seus produtos • Acompanhamento dos produtos concorrentes. • Oferece um vasto mix de produtos • Diminui custo do produto com a importação de matéria prima, insumos e componentes. • Sistemas de planejamento e controle muito bons • Preocupação com a qualidade

(Conclusão)

<ul style="list-style-type: none"> • Demora na tomada de decisão por precisar de autorização externa • Critério de investimento com tempo de retorno muito curto do capital investido • Orçamento muito apertado comprometendo até o funcionamento da empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • Kanbans com reposição de materiais nas fábricas diminuindo o risco de falta de materiais. • Inventário cíclico mensal para controle dos estoques • Controle rígido de custos • Possui grande capital de investimento desde que cumpra os critérios estabelecidos
Ambiente Externo	
AMEAÇAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Expansão dos produtos chineses. • Economia nacional instável. • Aumento da concorrência. • Inovação acelerada de produtos 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de fornecedores no mercado externo. • Abertura de mercado consumidor externo. • Mercado consumidor externo com dificuldades no atendimento de suas necessidades. • Incentivos fiscais por parte do governo. • Novas tecnologias de processo e produto disponíveis

Fonte: Próprio autor 2019

Analisando a SOWT da empresa em estudo, identifica-se um claro esforço para redução de custos, já que aumentar o valor de venda do produto não pode ser feita, pois o concorrente direto já tem um melhor preço. O fato de pertencer a uma companhia multinacional, que precisa dar lucro aos seus acionistas a todo o momento, os investimentos para melhorar sua tecnologia e seus processos é escassos, o que torna muito difícil a gestão de maneira geral da empresa, tendo aumento das despesas como, dissídios, fornecedores, energia elétrica, entre outros, sem poder repassar para o cliente, tendo que arranjar soluções internas

para absorver o aumento dos gastos e ainda dar um lucro maior para a companhia que está como meta em torno de 5% a 7% de crescimento ao ano.

A Irwin apresenta uma boa estrutura com processos bem desenhados e por passar grandes companhias mundiais até ser adquirida pela SBD, também uma gigante no ramo de ferramentas, teve a implementação de várias metodologias e ferramentas como o *LEAN* que está sendo disseminado na IRWIN, essas vem dando um excelente resultado para empresa, mas ainda possui desperdícios na área de produção, que devem ser tratados com urgência, a fim reduzir consideravelmente o custo, melhorando o atendimento ao cliente.

A empresa em estudo possui uma excelente qualidade em seus produtos e marcas muito fortes e um grande mercado a ser explorado, mas para isso tem que superar em preço seus concorrentes chineses, já conseguiu diminuir consideravelmente a diferença, justamente por passar comprar matéria prima da china que hoje é o país que tem o melhor preço, mas essa melhora no preço do produto final, não é suficiente para ampliar o mercado tem que se buscar alternativas.

5.2. CANVAS

Osterwalder e Pigneur (2011, p.15) definem o Canvas como:

“O ponto de partida para qualquer boa discussão, reunião ou workshop de inovação de um Modelo de Negócios deve ser a compreensão compartilhada do que realmente é um Modelo de Negócios. Precisamos de um conceito de Modelo de Negócios que todos compreendam: de fácil descrição, que facilite a discussão. Precisamos começar todos do mesmo ponto e falar sobre mesma coisa. O desafio é que esse conceito deve ser simples, relevante e intuitivamente compreensível, ao mesmo tempo em que não simplifique demais a complexidade do funcionamento de uma empresa. Acreditamos que um Modelo de Negócios pode ser mais bem descrito com nove componentes básicos, que mostram a lógica de como uma organização pretende gerar valor. Os nove componentes cobrem as quatro áreas principais de um negócio: clientes, oferta, infraestrutura e viabilidade financeira.”

Para um melhor entendimento do modelo de negócio da Irwin destacam-se os nove componentes que cobrem as quatro áreas principais da empresa relacionadas no quadro 02 CANVAS.

Quadro 10 – CANVAS

Rede de Parceiros  Fornecedores de: aço, tecnologia e máquinas insumos e componentes. Empresas do grupo SBD	Atividades Chaves  Produção Logística Marketing	Proposta de Valor  Produzir e vender soluções em ferramentas de alto desempenho e valor para profissionais da indústria e construção civil	Relacionamento com Clientes  Através de profissionais técnicos treinados para atender e desenvolver soluções	Segmento de Clientes  Profissionais e amadores que necessitam de soluções em ferramentas para desempenharem suas atividades
Recursos Chaves  Aço Mão de obra Tecnologia		Canais de Distribuição  Centros de distribuição (CDS)		
Estrutura de Custos  Logística Fabricação Estoque Mão de obra		Fluxo de Receitas  Venda de ferramentas		

Fonte: próprio autor (2019).

Conforme relacionado no Canvas a Irwin tem como atividade principal a fabricação de brocas, para o mercado consumidor de ferramentas para profissionais ou não no ramo Industrial e da Construção Civil, oferecendo qualidade, alta performance, buscando o melhor desempenho possível da ferramenta. Os CDS são os clientes diretos da Irwin que se encarregam de entregar as brocas produzidas pela Irwin para varejos e lojas especializadas que são o acesso do cliente final para adquirirem as ferramentas.

Para a fabricação de brocas na empresa em estudo utiliza-se o aço como matéria prima fundamental e como recursos principais máquinas, tecnologia e capital humano. Os maiores resultados obtidos na redução de custos e melhorias nos processos foram às parcerias feitas com fornecedores, inovando em insumos, componentes e na tecnologia tanto para gestão quanto para um melhor aproveitamento do maquinário.

5.3 TEMA DA PROPOSTA E A CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

O tema proposto no presente trabalho é um estudo para implementar os conceitos de Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*), na linha TW100. Visando criar fluxo contínuo de produção, com balanceamento de mão de obra, métodos e padronização de trabalho com objetivo de reduzir desperdícios.

O problema encontrado é a falta de fluxo contínuo na linha TW100 e dois fatores-chaves contribuem negativamente para que o fluxo não aconteça que são não ter um dimensionamento claro da mão de obra, máquina e o Layout não são o mais adequado, com isso se tem desperdícios e excesso de estoques. O que se percebe que se tem uma maior movimentação, já que de uma máquina para outra há uma distância grande. Isso tudo impacta diretamente no custo de fabricação do produto e conseqüentemente no atendimento ao cliente, por não ter um dimensionamento correto da linha.

As análises da SOWT e do Canvas demonstraram que a empresa em estudo tem que buscar alternativas internas para a redução de custos, para superar os concorrentes chineses, outro ponto que ficou evidenciado é que os investimentos a serem feitos nesta unidade a SBD disponibiliza desde que se cumpram os requisitos, ou seja, lucratividade e redução de custos. Portanto, o problema a ser pesquisado por este trabalho é: A implementação dos conceitos e ferramentas *Lean Manufacturing*, podem ajudar a melhorar o fluxo contínuo a reduzir desperdícios e baixar o custo do produto da Irwin?

5.4 OBJETIVO GERAL

Propor a implantação de conceitos *Lean Manufacturing* na linha TW100 da empresa Irwin visando a redução de custos.

5.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

- a) identificar os processos e as atividades da linha TW100 em que serão implantados os conceitos;
- b) definir quais conceitos de *Lean Manufacturing* será aplicado inicialmente na Linha;

- c) determinar sistemática do *lean manufacturing*, com identificação de procedimentos, responsabilidades e periodicidade.
- d) definir plano de ação para implantação;
- e) verificar a viabilidade operacional e econômica da proposta.

5.6 JUSTIFICATIVA

Diante da alta competitividade, com fortes concorrentes a Irwin não tem muitas alternativas a não ser baixar o custo do produto, para primeiramente não perder mercado e depois para pensar em ampliá-lo. Por fazer parte de uma Companhia multinacional existe a forte exigência por realizar o resultado proposto, mesmo sendo penalizado por fatores externos ele deve ser cumprido, caso contrário à empresa perde credibilidade diante da SBD.

O mercado para ser conquistado para a IRWIN existe, o que falta é um melhor preço e esse não pode ser melhorado sem que haja a diminuição custo. A empresa já vem melhorando seus processos, mas tem muita oportunidade para se trabalhar, que é o caso da Linha TW100, que não tem um bom fluxo e com desperdícios para serem trados.

Para Ferrari (2015), uma empresa que adota a manufatura enxuta, está buscando um diferencial competitivo, como estratégia para superar seus concorrentes. Adotar práticas de sucesso, implementadas na Toyota no processo produtivo, através da eliminação de atividades que não agregam valor ao cliente e com o pensamento da melhoria continua é o caminho para alcançar grande resultados.

Ter fluxo contínuo controlando na linha produtiva, de acordo com a demanda exigida pelo cliente, produzindo a quantidade necessária adquirida por ele e no momento certo, faz com que não se tenha produtos parado no estoque, que além de não gerarem retorno, geram gastos. Entregar no momento certo, que foi prometido ao cliente é outro desafio para a indústrias, já que todo imprevisto que aconteça, gera atraso, além de não atender o cliente no prazo, faz com que a empresa tenha um elevado custo, com a linha parada. (Liker, 2013).

A melhor forma de reduzir custos é fazendo melhorias. O método comprovado de sucesso para ajudar as empresas, a conseguirem reduções consideráveis é o sistema *Lean Manufacturing*, criado pela Toyota e adotado por outras indústrias japonesas após a segunda guerra mundial, fazendo com que o Japão se reerguesse rapidamente, tornando-se uma das principais economias mundiais. O resultado obtido pelo Japão de ser devastado e em pouco tempo ser uma potência econômica mundial fez que indústrias de outros países, comesçassem a adotar esse conceito de produção, fazendo que o *Lean* se espalhasse por todo o mundo,

sendo uma referência global para maximizar resultados (Dennis, 2011).

O *Lean* visa melhorar a lucratividade com a diminuição dos custos. Com o envolvimento de todos que fazem parte diretamente ou indiretamente do processo, se tem um melhor entendimento das atividades. Com isso se tem um mapeamento, mais preciso do fluxo de valor, podendo fazer uma análise mais eficaz dos desperdícios e o que realmente agrega valor. Para cada desperdício, o *Lean* possui uma metodologia para ser aplicada, ou seja, não precisa se inventar nada, somente é necessário, adaptar o conceito no processo a ser melhorado. Isso contribui muito para alcançar o resultado esperado. (Antunes, 2011).

A empresa em estudo tem uma oportunidade de redução de custo. O uso da metodologia *Lean Manufacturing*, pode contribuir para o alcance dos objetivos da empresa.

6. REFERENCIAL TEORICO

No referencial teórico busca-se um embasamento teórico através da literatura com o objetivo de dar sustentação ao tema abordado, com o objetivo de se ter visões e opiniões de diferentes autores referente ao assunto.

Nesse capítulo abordaremos os conceitos e ferramentas *Lean Manufacturing* buscando trazer melhorias para linha TW100 na empresa Irwin.

6.1 HISTÓRIA DO LEAN MANUFACTURING

Dennis (2011) relata que em 1900, para se comprar um carro se, visitaria um dos produtores artesanais região. Cujos trabalhos dessa oficina incluíam desde a manufatura até consertos, o dono da oficina tomava nota das especificações exigidas. Alguns meses depois, o carro ficava pronto. O carro seria testado na estrada, acompanhado de um mecânico que o modificaria de acordo com o gosto do comprador. O carro seria único e o custo seria alto. Contudo, o cliente teria a satisfação de lidar diretamente com o fabricante e sua equipe.

O autor escreve que alguns anos depois veio o sistema de Taylor de produzir carros com separação de atividades já que a procura por carros aumentava e para conseguir vender mais teria que aumentar a produção. Com isso engenheiros industriais, através de novas técnicas tais como estudos de tempo e movimento, determinavam a melhor forma de fazer o trabalho, deixando as tarefas repetitivas e de ciclo rápido para a mão-de-obra, ganhando mais produtividade já que tinha mais pessoas envolvidas na produção (Dennis, 2011).

Em 1908 surge o sistema Ford de produção com foco total na produtividade em grande escala, ou seja, produção em massa, para isso acontecer criou a linha de montagem em movimento que levava o carro até o trabalhador parado. A linha de montagem reduziu o tempo de caminhada do trabalhador, ligando processos sequenciais. Dessa forma, trabalhadores mais lentos se apressaram e os mais rápidos reduziram a velocidade, o que levou a uma estabilidade generalizada. O processo de fabricação foi dividido por várias atividades cada uma delas feita por um trabalhador diminuindo a complexidade da operação e aumentando muito a produtividade já que a produção era somente um único modelo de automóvel e a cor também era única. A produção aumentava com o passar do tempo devido melhorias feitas na linha, mas o principal é que os trabalhadores ficavam mais ágeis e especialistas em suas atividades rendendo muito mais. Conforme a produção ia aumentando a Ford reduzia o preço do automóvel aumentando ainda mais as vendas. Em 1920 chegou à

produção de 2 milhões de unidades no ano com uma redução de preço de dois terços para o cliente (Dennis, 2011).

Para o autor 1950 foi o ano do surgimento do *Lean* de produção criado por a *Eiiji Toyoda* e *Taiichi Ohno*. Com o Japão arrasado pela guerra a Toyota e outras indústrias que já vinham tendo dificuldades após a guerra isso agravou drasticamente. E para piorar já possuía dezenas de fábricas de automóveis já estabelecidas, em outros países ansiosos para se fixar no Japão e defender seus mercados contra exportações japonesas (Dennis, 2011).

Ohno (1997) relata que ele e *Eiiji Toyoda* foram atrás de alternativas para tentar manter viva a empresa Toyota uma delas foram visitar a Ford tentando achar algo diferente que pudessem aplicar na Toyota para ajudar a sair da situação difícil que a empresa se encontrava já que a Ford era referência no ramo automobilístico sendo líder de produção na época.

O autor relata também que ao retornar ao Japão, chegaram à conclusão que a produção em massa não funcionaria no Japão porque o mercado interno era pequeno e demandava uma grande variedade de veículos caminhões grandes para carregar produtos para o mercado, caminhões pequenos para agricultores, carros de luxo para a elite e carros pequenos adequados para as estradas estreitas e econômicos, pois os preços do combustível do Japão eram altos. O investimento em tecnologias não era possível pela à falta de capital devido a guerra (Ohno 1997).

Impulsionado pelo que o presidente Toyota dizia que a Toyota deveria alcançar os Estados Unidos em três anos, senão a empresa não sobreviveria Ohno chegou a uma brilhante conclusão que seria muito difícil aumentar a produtividade em oito ou nove vezes em tal período de tempo já que era essa diferença entre Ford e Toyota na época em vendas, mas sim ele poderia ser produtivo em mão de obra, se um trabalho que estivesse sendo feito por 100 trabalhadores na Ford teria que ser feito por 10 na Toyota. Mas não fazendo isso através do aumento do esforço físico, mas sim através da eliminação de desperdícios, foi a partir desse momento que se iniciou o sistema de produção enxuta Toyota o qual será abordado do decorrer desse capítulo (Ohno, 1997).

6.2 CONCEITOS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

De acordo com Ohno (1997) a base do Sistema Toyota de Produção é a absolutamente a eliminação do desperdício, sustentadas por dois pilares o Just-in-time e o Jidoka.

Just-in-time (JIT) no sistema Toyota determina que tudo necessário para a realização de uma atividade esteja disponível no lugar certo, o item deve ser o correto, na quantidade certa, o momento certo. Para isso acontecer se tem muitas coisas envolvidas, mas a chave para eliminação de perdas é a criação de fluxo e quanto mais vezes em menos tempo se consiga fazer esse processo do JIt maior será o sucesso (Ohno, 1997).

Jidoka acarreta desenvolver processos que sejam eficientes e que não passem defeitos para o próximo processo. O princípio de poka-yoke, fazer que o processo pare imediatamente caso o produto tenha algum defeito, ou seja, a própria máquina identifica que o produto está com problema e para automaticamente uma mudança de paradigma que vai além do controle de processos estatístico, é delineada. A função do *jidoka* é dar suporte à estabilidade e ao fluxo contínuo (Ohno, 1997).

A palavra japonês *ji-do-ka* consiste de três caracteres chineses. O primeiro, *ji*, se refere ao próprio trabalhador. Dar autonomia para ele parar o processo caso esteve com anormalidade. Do se refere ao trabalho, e *ka* a ação. O objetivo é criar trabalhadores e as máquinas inteligentes que parem caso tenha algum defeito e os trabalhadores identificando os erros e decidindo por contramedidas rápidas, ou seja, *jidoka* significa criar processos livres de defeitos de uma operação para outra, os defeitos são rapidamente identificados ou pela máquina ou pelo trabalhador e contidos em uma zona para que rápidas contramedidas possam ser tomadas para que o problema não ocorra mais (Dennis, 2011).

Dennis Pascal (2011, P. 106) utiliza-se dos provérbios da Toyota:

“Pare a produção para que a produção nunca tenha que parar”.

“Zero de defeitos é absolutamente possível. ”

A Figura 09 representa uma casa que se tornou um símbolo do sistema Toyota de produção (STP). A figura ilustra através de um diagrama em forma de casa o conceito do STP.

Figura 09 – Casa com as atividades *Lean Manufacturing*

Fonte: Dennis Pascal 2011, Pag. 36.

Liker (2005) explica que como seria construída qualquer casa a Toyota usou a mesma metodologia da base para o topo, À base do sistema *lean* é estabilidade e padronização. As paredes são a entrega de peças e produtos just-in-time e jidoka, a automação com uma mente humana. A meta (o telhado) do sistema é o foco no cliente: entregar a mais alta qualidade para o cliente ao mais baixo custo, no lead time mais curto. O coração do sistema é o envolvimento: membros de equipe flexíveis e motivados, constantemente a procura de uma forma melhor de fazer as coisas.

Para que o objetivo seja alcançado foram desenvolvidas ferramentas, conceitos e práticas, basicamente voltado para eliminação de perdas em todos os processos. Isso se tornou referência em menor custo, com alta qualidade e em satisfação de seus clientes. (Liker 2005)

6.3 TIPOS DE DESPERDÍCIOS DO STP

De acordo com Ohno (1988) os desperdícios são todas as atividades que utilizam recursos, mas que não contribuem para aumentar o valor do produto vendido ao cliente. Os desperdícios existem em qualquer tipo de organização, além de não agregar valor ao produto, pode fazer com que o cliente pague mais por ele.

O primeiro passo para eliminar os desperdícios é identificá-los. Desta forma o Sistema Toyota de produção identificou sete grandes perdas nas quais acredita serem aplicáveis tanto para manufatura quanto para serviços. A verdadeira melhoria na eficiência surge quando produzimos zero desperdício e levamos a percentagem de trabalho para 100%. Uma vez que, no Sistema Toyota de Produção devemos produzir apenas à quantidade necessária a força de trabalho deve ser reduzida para cortar o excesso de capacidade e corresponder à quantidade necessária. (Ohno 1997, Pág. 23)

6.3.1 Desperdício superprodução

Para Dennis (2011) a superprodução é quando a empresa produz mais do que precisa para atender o cliente. A melhor forma para evitar é cada etapa produzir exatamente, nem mais nem menos, o que pede ou exige o processo seguinte. A superprodução acaba agravando os demais desperdícios, por isso deve se ter uma atenção maior nele. Produzir em quantidade ou ritmo maior do que o necessário utiliza recursos desnecessariamente, gera estoques, deslocamentos etc., consumindo capacidade que deveria ser utilizada para fazer o que realmente o cliente comprou.

Produzir mais, e antes do necessário, gera um excesso de produtos aumentando o inventário. Desse modo, deve-se produzir somente o que é necessário no momento e, para isso, deve se reduzir os tempos de setup, que se sincronize a produção com a demanda, que se compacte o layout da fábrica, ou seja, a produção deve ser ditada pelo ritmo do cliente (Ohno, 1997).

6.3.2 Desperdício por espera

Para Liker (2005) todos os processos devem ocorrer em fluxo contínuo, entregando rapidamente para o cliente, sem interrupção. Esse desperdício ocorre quando alguém ou algum equipamento que deveria estar produzindo não está fazendo nada. Pessoas paradas, máquinas paradas geram grande ineficiência. Pessoas esperando materiais, informações etc. Isso acarreta um desperdício tanto de mão de obra quanto de produtividade. Um dos principais motivos é a instabilidade e o desbalanceamento entre etapas.

Para Ohno (1997) esse tipo de desperdício acontece quando os processos não estão devidamente nivelados, nos quais há existência de momentos de ociosidade das pessoas, informações, máquinas e componentes. Existe também espera do processo quando um lote inteiro aguarda o lote seguinte ser processado ou quando há acúmulo de estoque excessivo esperando a ser processado.

6.3.3 Desperdício processamento

Toda vez que um material é processado durante um tempo maior do que o necessário ou quando se executa uma operação desnecessária, ocorre o desperdício de processo. Máquinas e equipamentos são utilizados de maneira inadequada nas operações, esforços redundantes não agregam valor ao produto ou serviço tudo isso são des. O desperdício de processamento é identificado quando etapas da produção podem ser eliminadas sem afetar as características ou funções básicas do bem ou serviço. Nesse sentido, melhorias voltadas à engenharia e análise de valor devem ser realizadas para simplificar e/ou reduzir o número de componentes e operações necessários para produzir determinado produto. Qualquer elemento do processo que adicione somente custo e não valor ao produto deve ser investigado e eliminado. (Dennis 2011)

6.3.4 Desperdício por transporte

A perda por transporte ocorre quando há deslocamento de material entre as etapas do processo. Os procedimentos de transporte nunca agregam valor ao produto e ocorrem devido a restrições do processo e das instalações. A elaboração de um arranjo físico mais adequado ao fluxo produtivo pode reduzir ou até eliminar esse tipo de perda através da diminuição das distâncias a serem percorridas pelos materiais. Além disso, os custos com transporte podem ser reduzidos se os materiais forem entregues no local de uso. (Liker 2005)

Ohno (1997) ressalta que este desperdício deve ser eliminado sem afetar as características e funções básicas do produto devendo ser eliminado somente elementos que acarrete em custos adicionais ao processo que não agregue valor.

6.3.5 Desperdício por movimentação

De acordo com Liker (2005) perda por movimento está relacionada aos movimentos desnecessários realizados pelos trabalhadores na execução de uma operação. Baseado nisso tudo que o trabalhador precisa deve estar no lugar certo e o mais próximo possível da operação. Se houver mais que um equipamento eles deverão estar alocados de maneira a ter o mínimo de deslocamento entre eles. A racionalização dos movimentos nas operações também

é obtida através da automação. Entretanto, a mecanização só deve ser utilizada depois que todas as possibilidades de melhoria na movimentação do trabalhador e no ambiente de trabalho estiverem sido esgotadas.

Para SHINGO (1996) esse desperdício está relacionado aos movimentos realizados pelos operadores na execução de uma determinada atividade que não agregam valor ao produto final. Uma das técnicas utilizadas para tentar conter esse desperdício é a utilização do estudo de tempos e métodos e da padronização de operações, podendo obter uma redução consideráveis nos tempos de operação.

6.3.6 Desperdício por defeitos e retrabalhos

A perda por fabricação de produtos defeituosos é o resultado da geração de produtos que apresentam alguma de suas características de qualidade fora do padrão estabelecido e que por isso não satisfazem os requisitos especificados pelo cliente. Esse tipo de perda está entre as piores, pois pode gerar retrabalho custo de recuperação, perda de esforço e material e até perda de clientes (Liker 2005).

De acordo com Shingo (1996), nos sistemas convencionais, certo nível de estoque é mantido para garantir que os produtos defeituosos não causem transtornos à linha de produção, mas no sistema de produção enxuta à superprodução não é permitida, assim, deve-se impedir totalmente a ocorrência de defeitos e não apenas encontrá-los. A perda por fabricação de produtos defeituosos é o resultado da geração de produtos que apresentam alguma de suas características de qualidade fora do padrão estabelecido e que por isso não satisfazem os requisitos especificados pelo cliente.

6.3.7 Desperdício de estoques

Todo estoque é desperdício pode ser estoque de matéria-prima, estoque em processo ou estoque de bens acabados. O estoque se ficar parado por muito tempo pode causar obsolescência, pode ter produtos defeituosos que quando são detectados já foi processado uma grande quantidade, além de gerar um alto custo financeiro para manter armazenado no caso das matérias primas e produtos acabados. (Dennis 2011)

De acordo com Liker (2005) os estoques nos processos são sinais de não ter fluxo contínuo. O estoque pode ocultar problemas de qualidade, atraso dos fornecedores, falta de disponibilidade do equipamento, longos tempos de setup, arranjo físico ruim e demanda

instável. A redução dos estoques não deve ser feita de maneira radical, pois pode causar atrasos na entrega ou queda nas taxas de operação das máquinas. As condições que produzem ou que geram a necessidade de estoque é que devem ser corrigidas. Existem várias estratégias que podem ser seguidas a fim de se atingir o ideal de produção com estoque zero.

6.4 VSM (*VALUE STREAM MAP*): MAPA DE FLUXO DE VALOR

O VSM é uma ferramenta estratégica do negócio que possibilita enxergar o macro da produção. Por este motivo, ela é capaz de mostrar oportunidades de melhorias em cada etapa de produção. O mapeamento de fluxo de valor também é utilizado para identificar gargalos e atrasos nos processos produtivos.

O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta que utiliza papel e lápis e o ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e de informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor. O que queremos dizer por mapeamento do fluxo de valor é simples: siga a trilha da produção de um produto, desde o consumidor até o fornecedor, e cuidadosamente desenhe uma representação visual de cada processo no fluxo de material e informação. Então, formule um conjunto de questões chave e desenhe um mapa do "estado futuro" de como o valor deveria fluir. (Rother; Shook, 2004, pag.4)

Para Dennis (2011) o VSM é um diagrama simples de todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação, necessárias para atender aos clientes, desde o pedido até a entrega. Esta ferramenta auxilia na visualização do fluxo e na identificação dos desperdícios e do estado atual que se encontra o processo, além de visualizar o estado futuro. O objetivo do mapeamento é corrigir especificações de valores, eliminar passos desnecessários, fluir para onde você pode puxar onde você não pode e gerenciar buscando a perfeição. Dessa forma, o VSM é de grande importância no processo de melhoria contínua, pois dá uma visão clara do processo, para se fazer melhorias eliminando perdas no fluxo.

6.5 *LAYOUT*

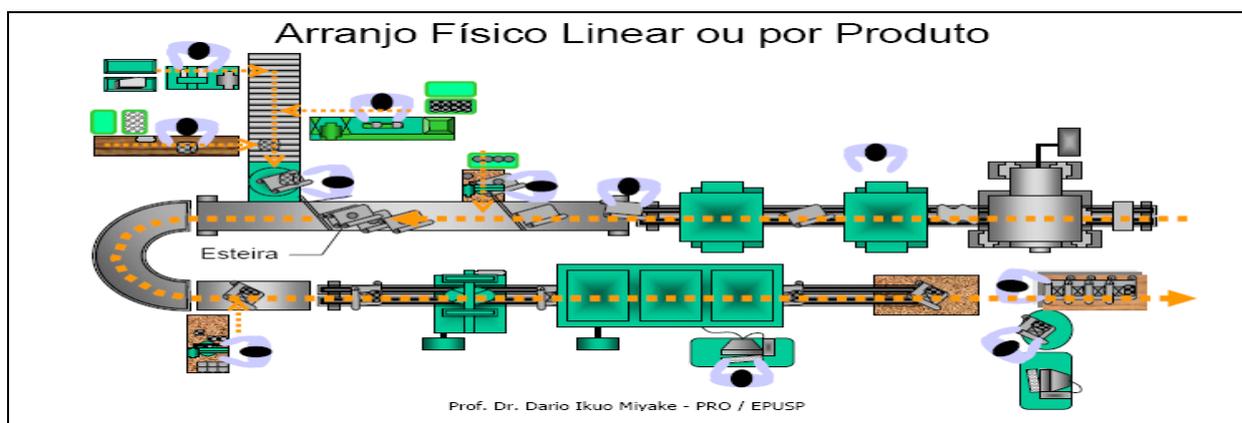
Um fluxo bem estudado permite o rápido atravessamento do produto pelo sistema produtivo. Assim, conseqüentemente, menos tempo é perdido em cada recurso e ocorre a rápida transformação da matéria prima em produto final, reduzindo o lead time da produção. O arranjo físico layout importante para a produtividade, pois o fluxo dos processos pode ser

otimizado ou prejudicado em função da distribuição física dos equipamentos. Deve, por isso, ser bem estudado porque as alterações futuras podem ser custosas ou mesmo não praticáveis é o caso de sistema de pintura e máquinas de grande porte que necessitem de fundação (base de concreto para a máquina) máquina para aumentar a eficiência. (Paranhos Filho 2012)

Jones (2008) descreve que a maneira como máquinas, robôs e pessoas são agrupados afeta o quanto eles podem ser produtivos. Para ele existem três maneiras básicas de organizar estações de trabalho: layout de produto, layout de processo e layout de posição fixa.

O layout de produto representado como exemplo na figura 10, as máquinas são organizadas de modo que cada operação necessária para fabricar um produto seja executada em estações de trabalho organizadas em uma sequência fixa. Os trabalhadores ficam parados e uma esteira móvel leva o produto que está sendo fabricado até a próxima estação de trabalho para que seja montado progressivamente. Esse layout é propício para produção em massa com linhas de montagem que não param a produção.

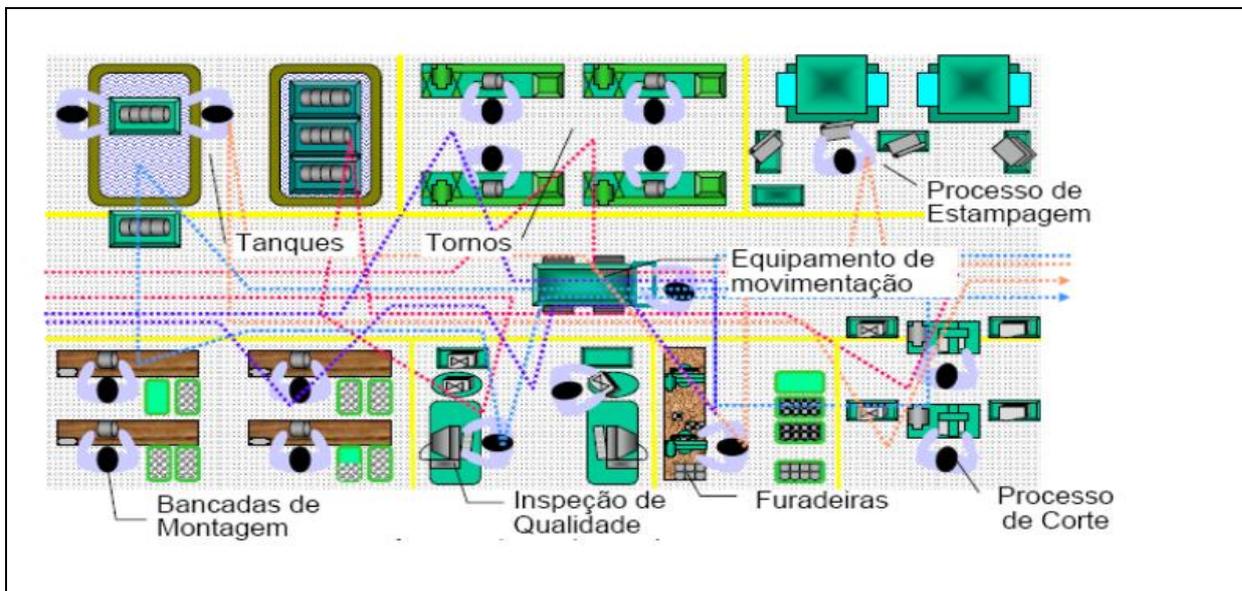
Figura 10 – Exemplo arranjo físico linear



Fonte: Imagem retirada da internet (2019).

O layout de processo representado como exemplo figura 11, as estações de trabalho não são organizadas em uma sequência fixa. Em vez disso, cada estação de trabalho é relativamente independente, e um produto é deslocado para qualquer estação necessária para executar a próxima operação para completar o produto. O layout de processo é adequado, frequentemente, em ambientes de produção que produzem vários produtos feitos sob encomenda.

Figura 11 – Exemplo arranjo físico de processo



Fonte: Imagem retirada da internet (2019).

O layout de posição fixa representado como exemplo figura 12, o produto fica numa posição fixa. Suas peças componentes são produzidas em estações de trabalho remotas e levadas para a área de produção, para montagem final. As diferentes equipes montam cada peça componente e, então, enviam-nas para a equipe de montagem final, que fabrica o produto final. Cada organização deverá escolher o layout mais eficiente para seus processos podendo ter mais que um modelo para ter a melhor interface entre máquina e operador.

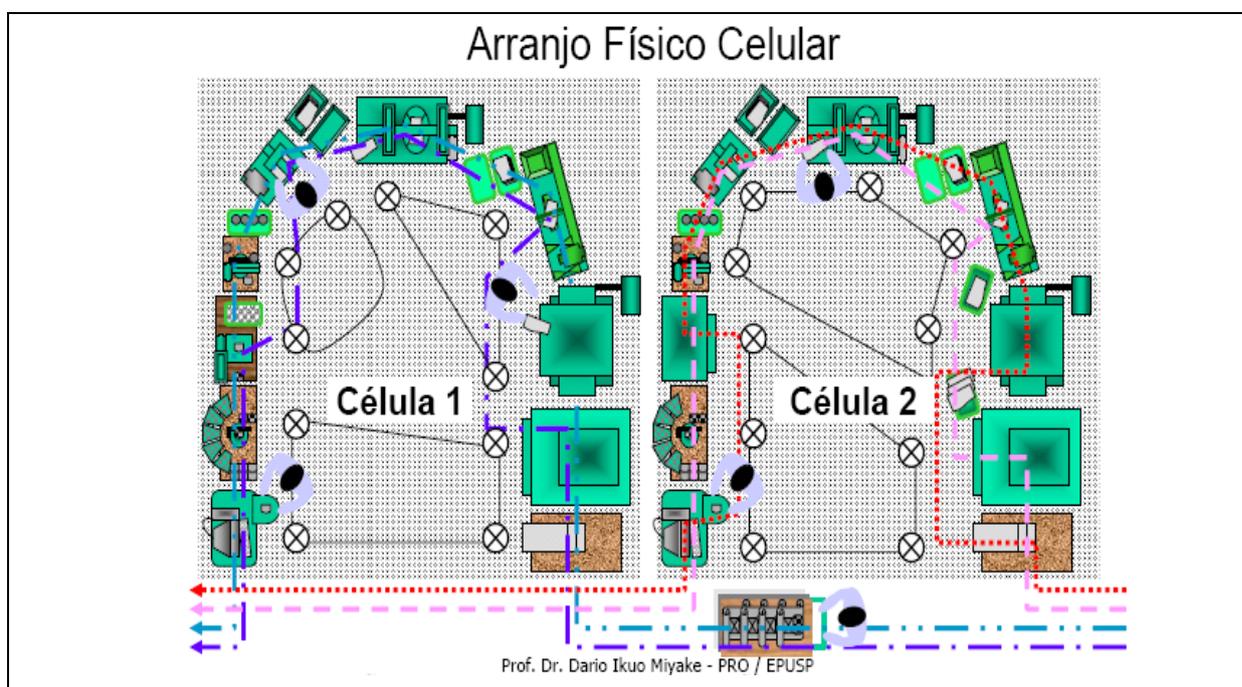
Figura 12 – Exemplo arranjo físico posição fixo



Fonte: Imagem retirada da internet (2019).

Para Martins (2014) o layout celular o exemplo representado na figura 13 consiste em arranjar máquinas diferentes em forma de célula geralmente no formato de “U”, que possam fabricar o produto inteiro. O material se desloca dentro da célula buscando os processos necessários, e o operador se desloca o mínimo possível dentro dela. Sua principal característica é a relativa flexibilidade quando ao tamanho de lotes por produto. Isso permite elevado nível de qualidade e de produtividade e diminui também o transporte do material e os estoques.

Figura 13 exemplo arranjo físico celular



Fonte: Imagem retirada da internet (2019).

6.7 TRABALHO PADRONIZADO

Ter um fluxo de valor padronizado é fundamental para garantir a estabilidade das demais melhorias desenvolvidas. Ter procedimentos de trabalho balanceados torna os processos mais consistentes e robustos, além de organizar e sistematizar o conhecimento dos colaboradores.

A operação padronizada na Toyota diz respeito, sobretudo a rotina sequencial de várias operações realizadas por um trabalhador que opera os diversos tipos de máquinas de um funcionário multifuncional. Dois tipos de folhas apresentam operações padrão: a folha de rotina de operações padrão, que se parece com um gráfico de homem e máquina, e a folha de operação padrão, que é afixada na fábrica para que todos os trabalhadores a possam enxergarem. Esta última folha especifica o takt time, a. Rotina de operações padrão e a qualidade padrão do material em processo. (Modens, 2015, pág. 15)

Segundo Pascal (2008), o trabalho padronizado é a maneira mais segura, fácil e eficaz de fazer o trabalho. O objetivo do trabalho padronizado é fornecer uma base para que as melhorias (*kaizen*) possam ocorrer. Não existe uma única maneira de se realizar um trabalho, mesmo os melhores processos estão repletos de 29 desperdícios, portanto, o trabalho padronizado deve ser modificado constantemente, inserindo melhorias todos os passos necessários para se fazer determinada atividade estão no trabalho padronizado.

O trabalho padronizado consiste em três elementos, tempo takt, sequência de trabalho com a melhor maneira de se fazer o processo e estoque em processo esses itens fornecem uma base no qual podemos ter informações importantes para se ter controle de produção Pascal (2008).

O tempo *takt* nos fornece nossa frequência de demanda, ou seja, com que frequência devemos produzir um produto ele também dita o ritmo de produção entregando no tempo certo a produção para o cliente. O *Tack* é calculado da seguinte forma Pascal (2008):

$$Takt = \frac{\text{Tempo de trabalho disponível por período.}}{\text{Demanda do cliente por período.}}$$

Para Liker o tempo takt também nos permite entender nossa situação de produção com uma só olhada. Por exemplo, se o tempo takt for 1 minuto, devemos ver um produto passar por nós a cada minuto. Se um produto passar a cada dois minutos, saberemos que tem algum problema no fluxo. (Liker 2005).

Dennis se todos os processos alcançarem uma produção de acordo com o takt time, o equilíbrio entre os processos aumentará e estoques de material em processo serão eliminados buscando a condição ideal que é fluxo de uma peça. (Dennis 2011)

6.8 NIVELAMENTO DE PRODUÇÃO (*HEIJUNKA*)

Para Liker (2005) nivelamento da produção, significa nivelar a programação de produção tanto em volume quanto em variedade. Uma programação nivelada, ou *heijunka*, é necessária para manter a estabilidade do sistema e permitir um mínimo de estoque. Grandes picos na produção de certos produtos com a exclusão de outros criam escassez de peças, a menos que muito estoque seja acrescentado ao sistema.

De acordo com Rother (2002) *heijunka* é o nivelamento da produção em volume e

em combinação (mix) de produtos. Não fabrica produtos de acordo com o fluxo real de pedidos dos clientes, o que pode subir e descer drasticamente, mas toma o volume total de pedidos em um período e nivela-os para que a mesma quantidade e combinação sejam produzidas a cada dia. Abordagem do STP é manter os lotes pequenos e produzir somente a demanda do cliente, mas com planejamento da produção para não haver desperdícios, para isso a produção deve ser nivelada de maneira a aperfeiçoar o máximo possível os equipamentos e a mão de obra.

6.9 LEAD TIME

De acordo com Moden (2015) o lead time é o tempo entre o momento em que o cliente fez o pedido e o momento em que ele o recebe, ou seja, temos três situações à primeira é quando o cliente faz o pedido e esse chega para a produção, em segundo temos a produção do pedido e por fim a entrega do pedido ao cliente tudo isso compõem o lead time. Na produção do pedido o tempo de atravessamento que é o momento da entrada até a saída deve ser o menor possível e o que dita esse tempo são as quantidades de estoques e os desperdícios dos processos quanto maiores, o atravessamento levará maior tempo, devido a isso se busca o fluxo de uma peça sem desperdícios. A primeira situação e a última devem ser tratadas com a mesma seriedade já que não adianta ter um excelente tempo de atravessamento na produção e o pedido fica esperando para entrar na produção ou para ser entregue ao cliente. Quanto menor o Lead Time melhor vou atender o cliente e menor vai ser o custo.

6.10 KAIZEN

A melhoria contínua, frequentemente chamada de kaizen, define a abordagem básica da Toyota nos negócios. Desafia tudo. Mais importante do que as melhorias reais com que os indivíduos contribuem, o valor da melhoria contínua está em criar uma atmosfera de aprendizagem contínua e um ambiente que não só aceita, como verdadeiramente adota as mudanças. Tal ambiente só pode ser criado onde existe respeito pelas pessoas. A Toyota demonstra esse respeito promovendo a segurança no emprego e procurando engajar os membros de sua equipe através da participação ativa no aperfeiçoamento de seu trabalho. Os administradores devem assumir a responsabilidade pelo desenvolvimento e pela nutrição da confiança mútua e da compreensão entre todos os membros da equipe. Acredito que o papel mais crucial da administração é motivar e engajar grandes grupos de pessoas para trabalharem

juntas por uma meta em comum. Devemos conquistar a mente das pessoas para que apoiem a organização e contribuam com ideias. O Modelo Toyota é o melhor método para desempenhar esse papel Ohno (1997).

O termo japonês para a melhoria contínua é kaizen, o processo de realizar melhorias, mesmo pequenas, e atingir a meta enxuta de eliminar todo o desperdício que adiciona custo sem agregar valor Ohno (1997).

Kaizen ensina aos indivíduos as habilidades para trabalhar de modo eficiente em pequenos grupos, resolver problemas, documentar e melhorar processos, coletar e analisar dados e auto administrar-se num grupo de colegas. Leva a tomada de decisões (ou propostas) até os trabalhadores e exige uma discussão aberta e o consenso do grupo antes da implementação de qualquer decisão. Kaizen é uma filosofia total que luta pela perfeição e sustenta o STP no dia-a-dia Ohno (1997).

7. METODOLOGIA

A elaboração desse trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta na redução de custos na Irwin, problema esse que a empresa vem enfrentando fazendo com que ela perca mercado pelos seus concorrentes. No trabalho foi diagnosticado que existem muitos desperdícios no setor de produção, impactando diretamente no custo do produto principalmente na Linha TW100.

Para apresentar propostas de melhorias para a linha TW100 estudou-se os conceitos e ferramentas *Lean Manufacturing* que possam ser utilizados na redução de custos.

Toda investigação nasce de algum problema observado ou sentido, de tal modo que não pode prosseguir, a menos que se faça uma seleção da matéria a ser tratada. Esta seleção requer alguma hipótese ou pressuposição que irá guiar e, ao mesmo tempo, delimitar o assunto a ser investigado. Daí o conjunto de processos ou etapas de que se serve o método científico, tais como a observação e coleta de todos os dados possíveis, a hipótese que procura explicar provisoriamente todas as observações de maneira simples e viável, a experimentação que dá ao método científico [...] (Cervo; Bervian, Pág. 17).

7.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, utilizou-se uma pesquisa de caráter exploratório, esse tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (Flick, 2012).

A abordagem da pesquisa é qualitativa onde o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. No desenvolvimento da pesquisa é imprevisível o conhecimento do pesquisador é parcial e limitado. O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações (Flick, 2012).

Utilizou-se como base o método de estudo de caso que é uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores. Serão utilizados conceitos e ferramentas com base no referencial teórico para isso serão extraídos todos os dados necessários para elaboração da proposta (Nascimento, 2016).

7.2. PARTICIPANTES DO ESTUDO

No estudo qualitativo utilizado no trabalho, necessitou-se a colaboração de alguns funcionários da empresa para coleta de dados para elaboração do diagnóstico, foram entrevistadas pessoas chaves em cada departamento da empresa através dessas pessoas se conseguiu os dados utilizados no trabalho, para a situação atual e proposta de melhoria da área foram coletados dados do próprio local através de cronometragem, quantidades de produto em processo, atividades feitas pelos operadores. Foram entrevistados operadores e preparadores da linha além de gerente e supervisor da fábrica, necessitaram-se principalmente da ajuda dos membros dos departamentos de planejamento e controle de produção, engenharia e financeiro para fornecimento de dados e informações necessárias. Foram respeitados as normas e sigilo de algumas informações e foram feitas adequações para utilização acadêmica.

7.3 PROCESSO DE COLETA DE DADOS

Foram utilizados os dados já existentes obtidos da empresa, e outros foram buscados através de cronometragem e simulações e outros métodos caso necessário para a aplicação da proposta. A observação também foi utilizada, pois, para estudar-se o processo produtivo existente é necessário um aprofundamento na pesquisa dos processos e operações existentes, no intuito de verificarem dados como os tempos, os métodos de trabalho, arranjo físico bem como as atividades que não agregam nenhum valor ao produto. As entrevistas operadores e preparadores são fundamentais para se coletar dados relevantes ao processo, visões atuais e futuras do negócio, dados mais estratégicos são coletados com gerente e supervisor.

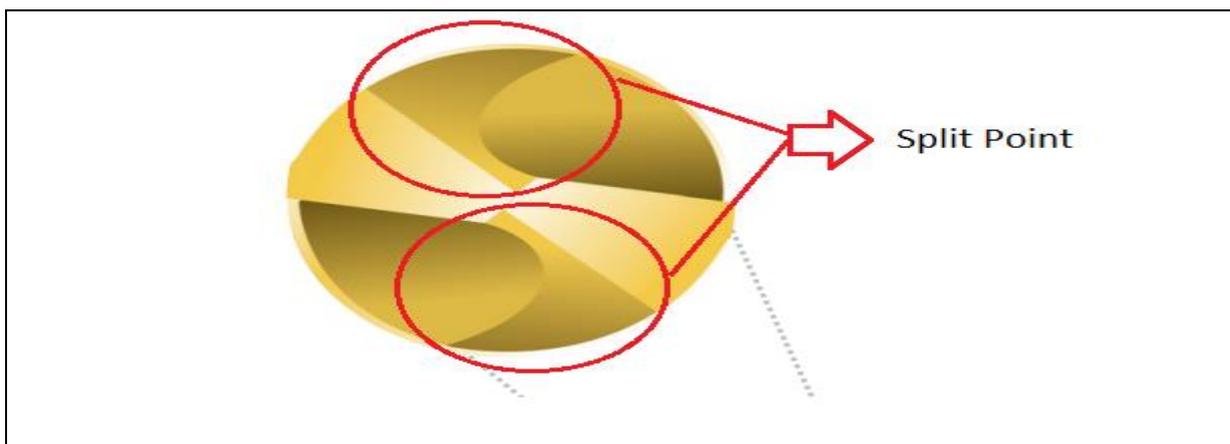
7.4 PROCESSO DE ANÁLISE DE DADOS

As análises dos dados foram feitas com base no referencial teórico, com auxílio de ferramentas, programas como Excel e colaboração de funcionários de setores específicos que possam contribuir com a análise de dados que envolvam suas áreas na empresa em estudo. Os dados e informações foram obtidos na empresa em estudo.

8. RECOMENDAÇÕES E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A empresa em estudo vem buscando alternativa interna na redução de custo de seus processos para superar a concorrência e conseqüentemente conquistar mais mercados com esse intuito tem-se uma oportunidade muito boa na linha de brocas TW100 que é considerada uma broca diferenciada, com qualidade e desempenho superior devido ter dois processos a mais que uma broca normal para metal os dois processos são o *Split Point* (Rebaixe na afiação para tornar a broca mais agressiva na furação devido à diminuição do atrito com o material a ser perfurada e criação de novos ângulos que auxiliam na saída do cavaco na perfuração) exemplo representado na figura 14 e o banho de titânio figura 15 (Uma camada de revestimento que torna a broca mais dura e diminui o atrito com o material perfurado gerando menos calor aumentando consideravelmente a vida útil da broca).

Figura 14 – Split Point



Fonte: Imagem internet (2019).

Figura 15 – Banho de Titânio



Fonte: Imagem internet (2019).

Como primeiro objetivo identificou-se que as oportunidades de melhoria que se tem na linha TW100 com o intuito de redução de custos através da implantação de conceitos *Lean Manufacturing* são decorrentes de problemas encontrados no processo de fabricação da broca,

onde se tem as operações de retífica, abertura de canal, de talonagem (rebaixe na guia do canal), afiação, Split Point, medição e inspeção não tendo um fluxo contínuo acarretando desperdícios principalmente de transporte, movimentação e estoques. Outro problema não menos grave é o desperdício por produtos defeituosos e retrabalhos, obrigando ter um processo adicional de inspeção de 100% do produto pronto.

Como segundo objetivo serão aplicados os conceitos *Lean Manufacturing* de Just In Time com o VSM, Fluxo Contínuo, Balanceamento de Produção/Mão de Obra e também será utilizado para melhorias na qualidade o Jidoka. Todos esses conceitos serão utilizados para propor um novo Layout implantando o fluxo contínuo na linha, com a eliminação de desperdícios.

8.1 DADOS DO PROCESSO

Para se ter um melhor entendimento das possíveis perdas, analisa-se a situação atual do processo.

A Linha TW100 vinha até abril desse ano com uma demanda mensal em torno de 5800 peças/dia e em dois a três meses no ano a demanda recebia um acréscimo ficando entre 9000 peças/dia nesses meses atípicos. Esse ano está sendo diferente, a partir de abril a demanda está se mantendo em uma média de 9500 peças/dia com projeção de continuar para o ano de 2020.

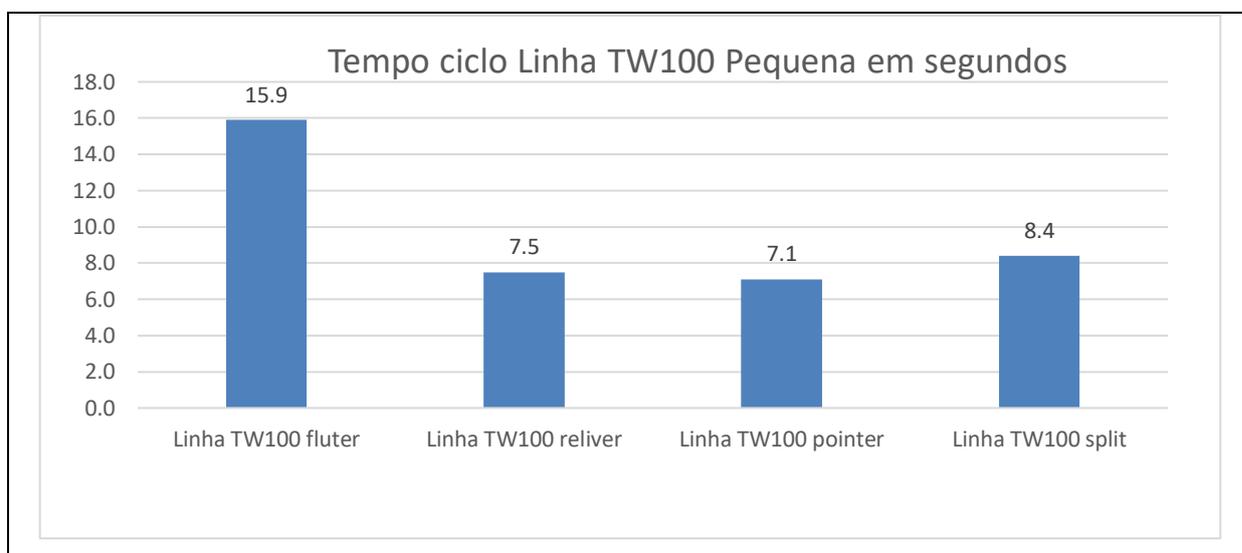
A TW100 é dividida por duas sublinhas, TW100 Pequena e TW100 Grande que atendem ranger diferentes de diâmetros de brocas. O range de 1.50mm a 5.0 mm é produzido na TW100 pequena e o range de 5.10mm a 13.0mm é produzido na TW100 Grande. Cada sublinha é composta por quatro máquinas para fazer as quatro operações: Abertura de canal, detalogem, afiação e Split Point, cada uma faz uma operação diferente. As operações de retífica são feitas em máquinas fora da linha.

A capacidade da Linha TW100 é de 5916 peças/dia dois turnos de trabalho que somam 17 horas, considerando uma eficiência de 77%, baseada na máquina restrição que é a máquina de abertura de canal e tem seu tempo de ciclo médio considerando os itens da demanda de 15,9s.

Para atender a demanda atual de 9500 peças /dia, está sendo utilizada mais duas máquinas de abertura de canal de uma linha com baixa demanda, e essa produção é alocada em outras linhas com capacidade disponível e também são feitas em torno de 50 horas extras por mês.

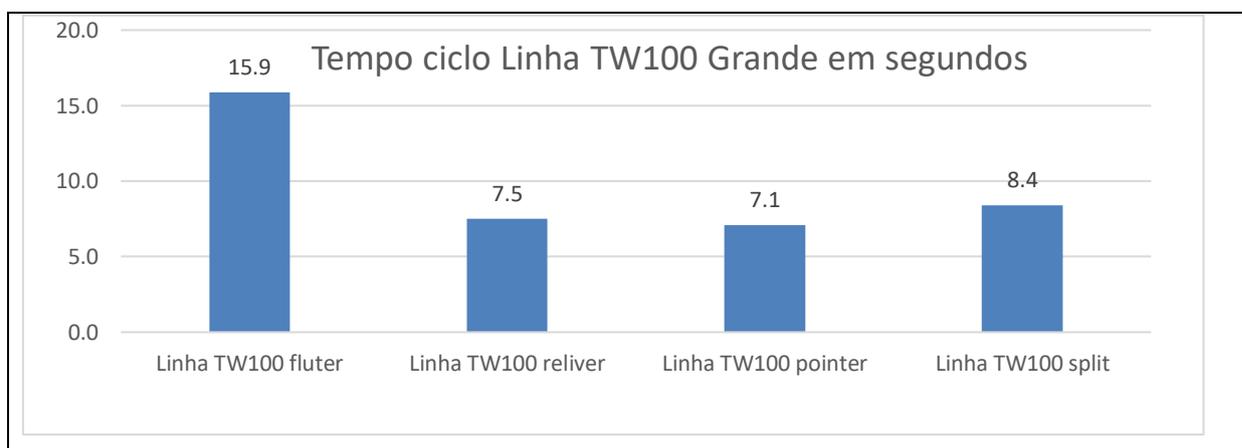
A figura 16 mostra o tempo de ciclo médio de cada máquina, ou seja, como foi usado à média de tempo de ciclo pela demanda o tempo de ciclo da linha pequena e da linha grande são iguais.

Figura 16 – Gráfico tempo de ciclo de cada operação TW100 Pequena



Fonte:Proprio autor, (2019)

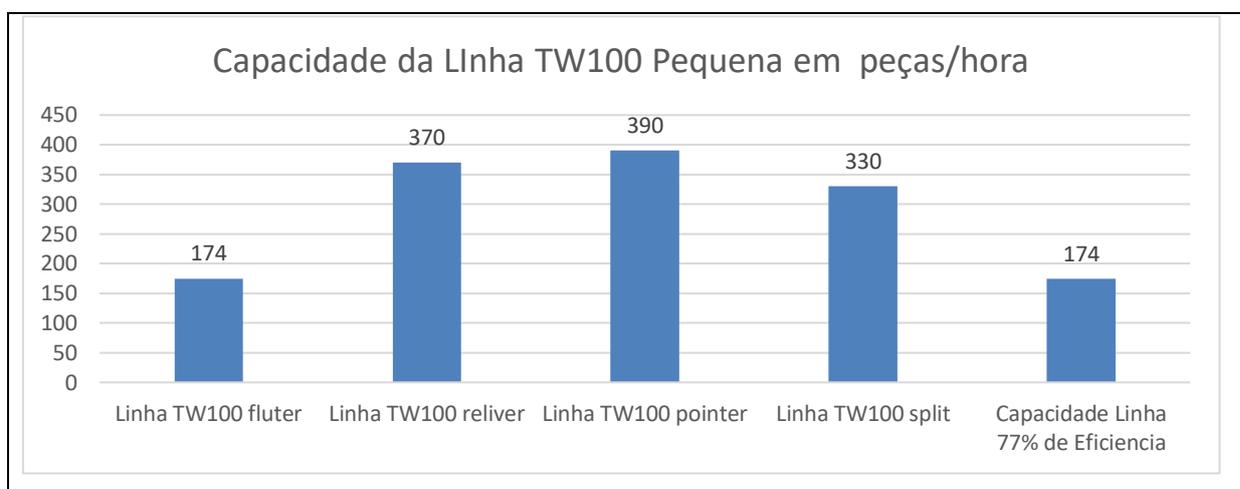
Figura 17 gráfico tempo de ciclo cada operação TW100 Grande



Fonte:Proprio autor, (2019)

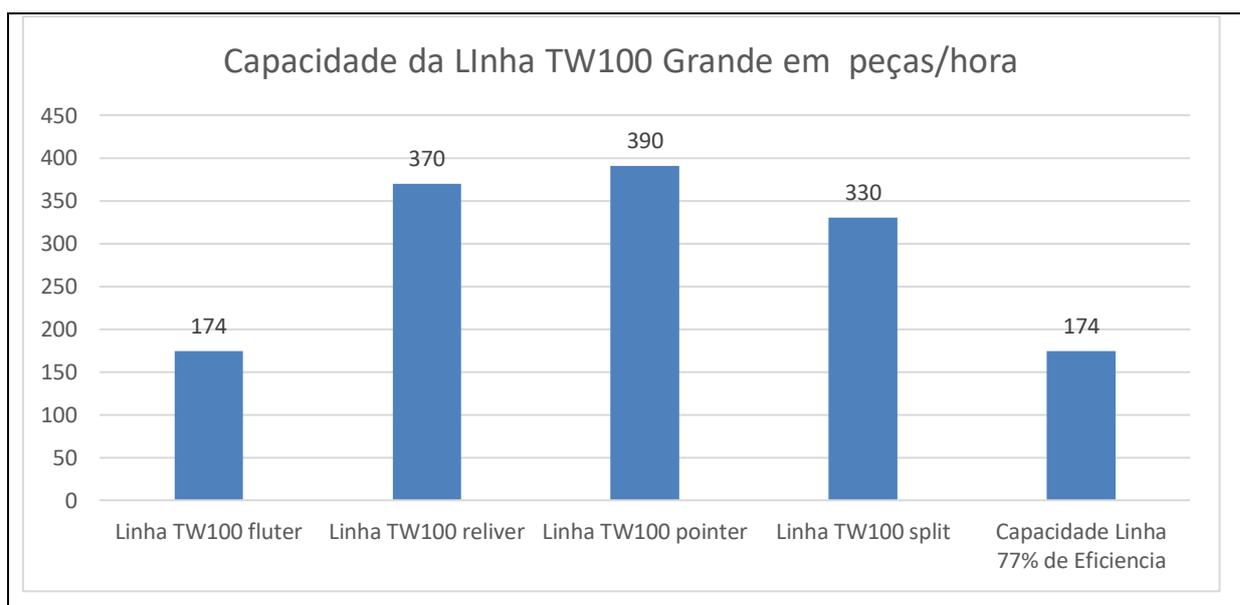
Na Figura 18 mostra a capacidade de cada operação considerando a eficiência de 77%. Como se pode ver a capacidade da linha é a mesma da máquina restrição independente das demais operações terem capacidades maiores, saíra uma peça pronta a cada 15,9 segundos que é o tempo de ciclo maior da linha. Cada Linha tem uma capacidade de 174 peças hora que somadas às capacidades das duas linhas se tem uma capacidade total de 348 peças/hora.

Figura 18 – Capacidade de cada operação linha TW100 Pequena



Fonte:Proprio autor, (2019)

Figura 19 – Capacidade de cada operação linha tw100 grande



Fonte:Proprio autor, (2019)

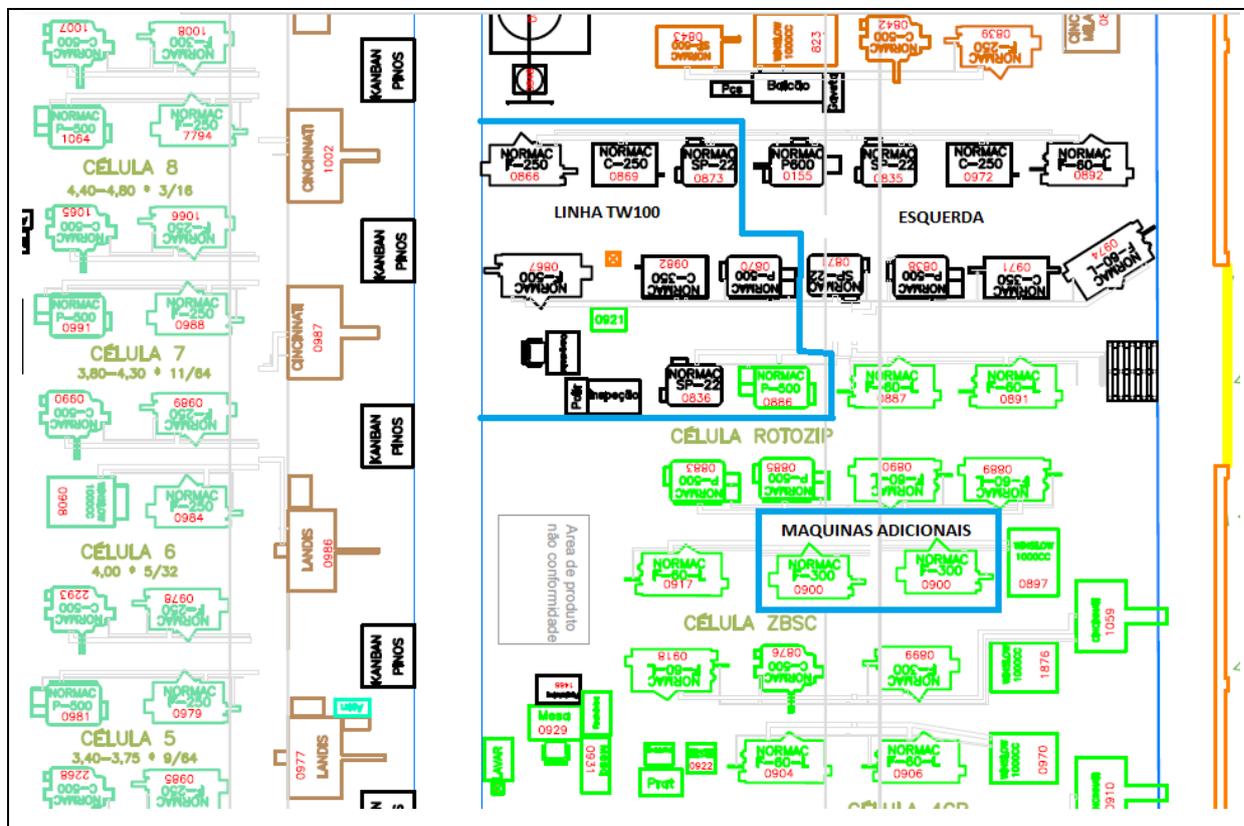
8.1.3 Mão de obra

O operacional da Linha TW100 para atender a demanda atual, estão alocados quatro operadores e dois preparadores em dois turnos de trabalho, essa foi à necessidade vista pela gestão para manter a Linha em operação.

No Layout atual Figura 20 a Linha TW100 e Linha esquerda estão praticamente juntas, mas utilizam maquinas e mão de obra diferente, para uma melhor apresentação, demarcou-se a área ocupada pela tw100 no Layout na parte da fábrica que a Linha está

inserida.

Figura 20 – Layout atual



Fonte: Proprio auto,r (2019)

No Layout atual da Linha TW100 existe muito desperdício de movimentação e transporte por parte do operador, devido às máquinas estarem distantes umas das outras e também por não estarem em uma sequência de operação considerando as duas máquinas de abrir canal adicional à distância amenta consideravelmente.

O operador A da linha TW100 Grande percorre 86 passos equivalente a mais ou menos 70 metros para fazer todo o percurso do ciclo operacional já o operador B que opera da Linha TW100 Pequena percorre 78 passos equivalente a mais ou menos 63 metros. Para um melhor entendimento a figura 20 demonstra o trajeto percorrido de cada operador através do diagrama de espagete.

Figura 22 – Estoques entre as operações



Fonte: Proprio autor,(2019)

A operação de retifica na TW100 é feita fora da linha e se trabalha por operação, como a retifica tem uma capacidade maior gera um estoque em torno de 50000 peças de pinos retificados visto na figura 23.

Figura 23 – Estoque de pinos retificados



Fonte: Proprio autor. (2019)

Por não ter uma confiabilidade no processo e o motivo principal são os estoques de uma operação para outra a linha TW100 tem uma operação de inspeção de qualidade do produto pronto nessa operação acaba tendo estoque de cerca de 30000 peças, pois se acumula a quantidade para depois inspecionar para melhor aproveitamento da mão de obra visto na figura 23.

Figura 24 – Inspeção de qualidade produto pronto



Fonte: Proprio autor, (2019)

A inspeção de qualidade do produto pronto é necessária devido não ter muito controle no processo e também por ter muito estoque se podendo haver misturas de itens e problemas de qualidades que ficam de difícil detecção por se ter muito produto em processo. Essa inspeção gera um custo adicional além acabando interferindo na entrega do produto, pois quando detectada uma anormalidade e essa for sucata até se produzir o item novamente o cliente acaba recebendo o produto em atraso.

8.2. AÇÕES PROPOSTAS

Baseando-se no referencial teórico os desperdícios de movimentações desnecessários nunca agregam valor ao produto e geralmente ocorrem devido a restrições do processo e das instalações. A proposta é criar um novo arranjo físico que seja mais adequada ao fluxo produtivo da Linha TW100 para reduzir ou até eliminar as perdas por movimentação e transporte desnecessário. A proposta do novo Layout vai ser baseada nos conceitos Just In Time também visto no referencial teórico desse trabalho visando criar um fluxo contínuo já que um dos motivos dos desperdícios dos estoques é proveniente da falta de fluxo contínuo no processo e também por ter distâncias grandes de uma operação para outra

8.2.1 Mudança de *Layout*

A proposta de modelo de arranjo físico que melhor se adequa a Linha TW100 é o celular adequar as máquinas no formato de “U” pela característica de ter flexibilidade quando ao tamanho de lotes por produto criando-se duas células Tw100 pequena e Tw100 grande. Esse arranjo físico busca também reunir em um só local, as operações necessárias para

passa a ser a Split Point. Para se ter um fluxo contínuo com nivelamento de produção todas as operações devem ter tempos de ciclos parecidos. Para o *Lean* o ideal é se trabalhar para eliminar gargalos, através de kaizens que são trabalhos de melhoria focado no que se quer melhorar o resultado. No primeiro momento a proposta é nivelar a linha, deixando os tempos de ciclo iguais em todas as operações, ou seja, todas as operações terão o mesmo tempo de ciclo da Split Point que é a máquina restrição. No segundo momento após a linha estabilizar e rodar no novo conceito é trabalhar com kaizens focados na máquina restrição para aumentar a capacidade da linha.

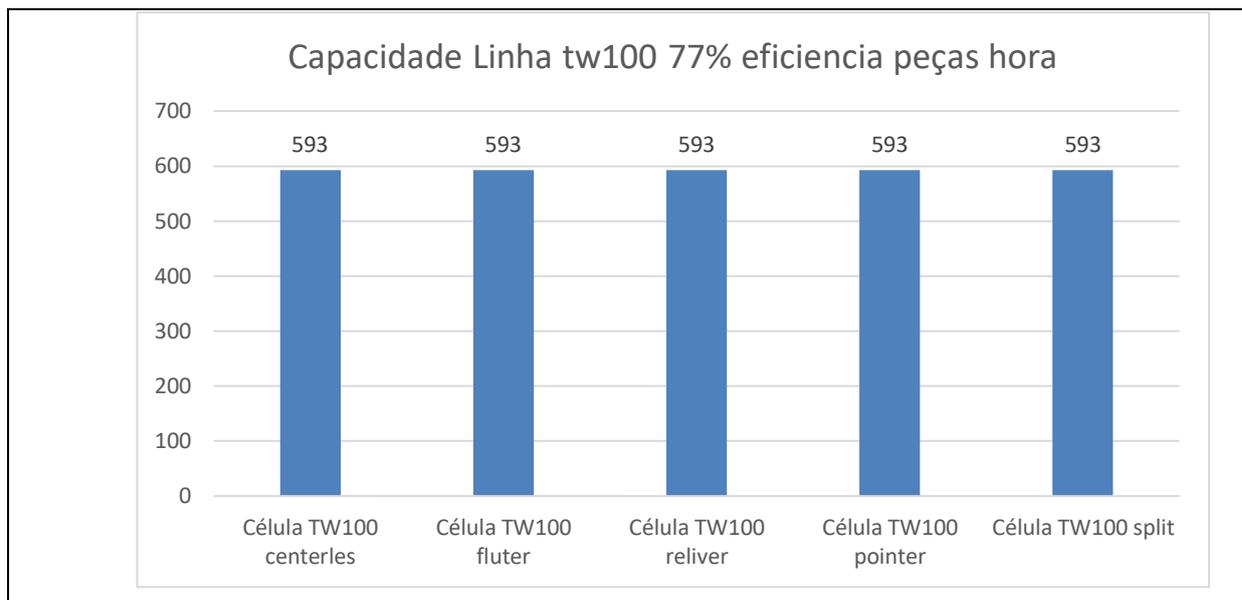
Os tempos à capacidade de cada da Linha TW100 pequena e da linha TW100 grande Figuras 25 e 26 ficaram 9,4s por peça ou 385 peças por hora que somadas à linha fica com uma capacidade de 770 peças por hora. Considerando a eficiência de 77% da linha a capacidade fica em 592 peças hora.

Figura 26 – Capacidade 100% da Linha TW100 com balanceamento



Fonte: Proprio auto, (2019).

Figura 27 – Capacidade da linha TW100 com eficiência



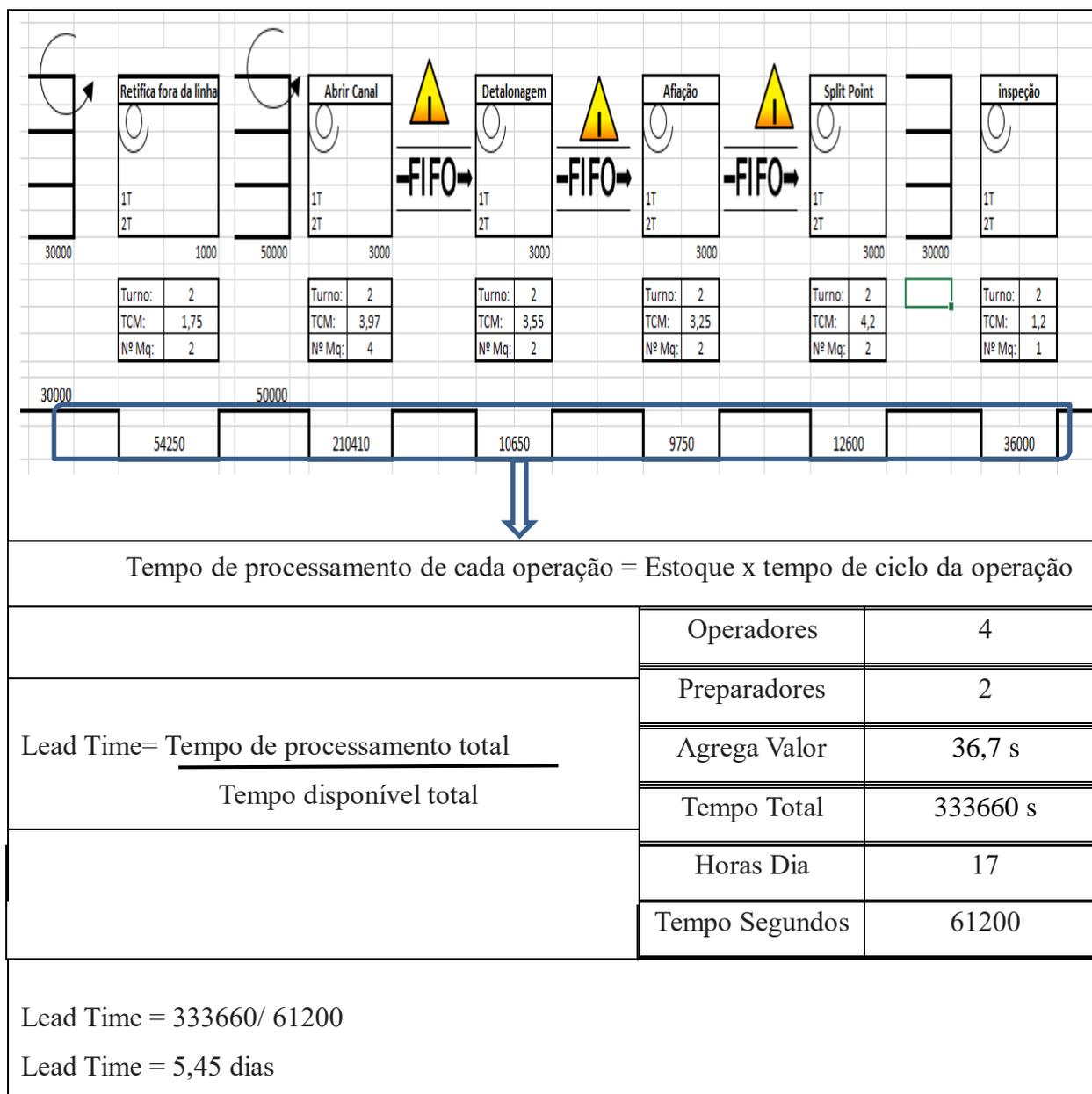
Fonte: Proprio autor, (2019)

8.2.3 VSM (Mapeamento do fluxo de valor)

Para ter um entendimento do fluxo, medir os estoques no processo e ter o dado de Lead Time que mede quanto tempo é necessário para o produto atravessar o processo da primeira até a última operação usa-se a ferramenta *Lean VSM*. Através das informações do VSM atual e o da proposta podemos ter um melhor entendimento dos fluxos e se ter o Lead Time de cada um para se fazer comparação entre eles.

No VSM atual Figura 27 foi considerado a operação de retifica fora da linha, para se ter uma real situação da linha em termos de Lead Time e estoques e também para se ter uma melhor comparação já que a proposta é com a inclusão das retificas na linha.

Figura 28 – VSM atual da linha TW100



Fonte: Proprio autor,(2019).

Para o VSM do Layout proposto considera-se a aplicação do conceito *Jidoka* que dá autonomia a todos os colaboradores para que não aceitem problemas vindos das operações anteriores, ou mesmo de fornecedores, e que possam interromper a produção, a fim de não propagar as não conformidades, além de atacarem as suas causas e principalmente através de treinamentos específicos de qualidade isso aliado ao fluxo contínuo sem estoques a operação de inspeção passa ser atividade do operador da Célula. O balanceamento de mão de obra que será feito a seguir também será considerar no VSM da Proposta de melhoria.

8.2.4 Balanceamento de mão de obra

O STP (Sistema Toyota de Produção) surgiu com o principal objetivo da eliminação total das perdas geradas em seu processo de manufatura, ou seja, eliminar tudo aquilo que não agrega valor para a empresa para balancear uma linha de produção, deve se adequar a necessidade de mão de obra através da demanda, utilizando o máximo dos seus postos de trabalho ou estações de trabalho, buscando a melhor otimização de mão de obra possível. Para fazer o balanceamento da linha deve-se ter o *Takt Time* que é o tempo necessário para produzir uma unidade através da demanda de produção necessária.

O tempo de trabalho disponível utilizado será de 58200 segundos, que são paradas do operador planejadas durante um dia de dois turnos com tempo disponível de 61200 segundos.

$$\textit{Takt Time} = \frac{\text{Tempo de trabalho disponível por período.}}{\text{Demanda do cliente por período.}}$$

$$\textit{Takt Time} = \frac{58200}{9500} = 6,12 \text{ segundos por peça}$$

Para se ter o dado de quantos operadores são necessários para atingir o Tack precisa se ter o conhecimento dos tempos de ciclo do operador que é a soma dos tempos de todas as atividades que ele faz durante o ciclo operacional. O tempo necessário em cada tarefa deverá ser dividido pelo número de peças que ele necessitou recolher, abastecer ou armazenar essa divisão é o tempo necessário de mão de obra para se produzir uma unidade ou também conhecido como (TCO) tempo de ciclo do operador.

A Figura 29 representa uma estimativa do tempo de ciclo do operador para uma célula, baseando-se nas atividades e tempos atuais com a projeção das máquinas em célula.

Figura 29 – TCO do operador de uma célula

StanleyBlack&Decker		Folha de Observação do Tempo								
Processo:		Observador:					Data:			
#	Elemento da Operação	1	2	3	4	5	Media de tempo	Quant. Peças	Tempo da Tarefa	Observações
	Abastecer Magazine Retifica	20	19	17	16	20	19	225	0,08	
	Visualisar peça na Retifica	8	6	8	10	9	8	38	0,21	
	Medir Diametro	6	7	6	5	7	6	38	0,16	
	Recolher peças da retifica	29	30	31	31	23	30	225	0,13	
	Caminhar até Fluter	7	9	9	8	7	8	38	0,21	
	Abastecer Magazine Fluter	16	20	23	21	19	20	225	0,09	
	Visualisar canal	5	6	8	6	8	6	38	0,17	
	Medir Nucleo	5	4	6	5	6	5	38	0,13	
	Medir Land	7	6	6	6	5	6	38	0,15	
	Medir Comprimento	6	6	5	6	5	6	38	0,15	
	Visualizar qualidade	10	9	11	10	9	10	38	0,25	
	Caminhar até a outra fluter	5	6	5	6	7	6	38	0,16	
	Abastecer Magazine Fluter	42	38	36	34	40	38	225	0,17	
	Visualisar canal	8	12	10	13	10	10	38	0,27	
	Medir Nucleo	5	4	6	4	6	5	38	0,13	
	Medir Land	7	6	5	6	8	6	38	0,17	
	Medir Comprimento	6	3	4	6	6	6	38	0,17	
	Visualizar qualidade	8	9	8	10	13	9	50	0,18	
	Recolher peças das duas Fluter	10	13	10	11	9	10	80	0,13	
	Caminhar até Relevo	5	4	5	5	4	5	35	0,14	
	Abastecer Relevo	9	10	12	15	14	12	225	0,05	
	Visualizar qualidade	10	22	10	15	16	15	40	0,38	
	Medir Dametro Detalonagem	5	8	6	8	7	7	38	0,19	
	Medir Comprimento	4	3	4	3	2	3	38	0,08	
	Verificar qualidade	10	10	11	12	10	10	50	0,21	
	Recolher peças relevo	10	10	9	8	8	9	38	0,23	
	Caminhar até a Pointer	4	4	3	5	3	4	38	0,11	
	Abastecer Magazine Pointer	18	16	15	13	16	16	225	0,07	
	Medir Altura de Corte	13	8	10	10	9	10	38	0,25	
	Inspeção qualidade recolher	16	10	13	12	18	13	50	0,26	
	Caminhar até a split pointer	5	3	5	4	3	4	38	0,11	
	Abastecer a split pointer	18	17	16	12	15	16	225	0,07	
	Medir comprimento da peça	3	2	3	4	3	3	38	0,08	
	Inspeccionar visual da peça	13	14	17	15	18	15	80	0,19	
	Caminhar até a retifica	16	18	17	15	19	17	50	0,34	
	Tempo p/ 1 ciclo (TCO)								5,86	Menor tempo de ciclo que se repete

Fonte: Proprio autor, (2019)

Para se ter a necessidade de operador como o TCO foi calculado de uma célula o Takt time também deverá ser calculado para uma célula, como a demanda não consegue se atender em um turno o tack fica em dois turnos.

Tak Time para uma célula em 2 turnos.

$$\text{Tak time} = \frac{58200}{4750} = 12,25 \text{ segundos por peça}$$

$$\text{Necessidade de operador} = \frac{\text{TCO}}{\text{Tack}}$$

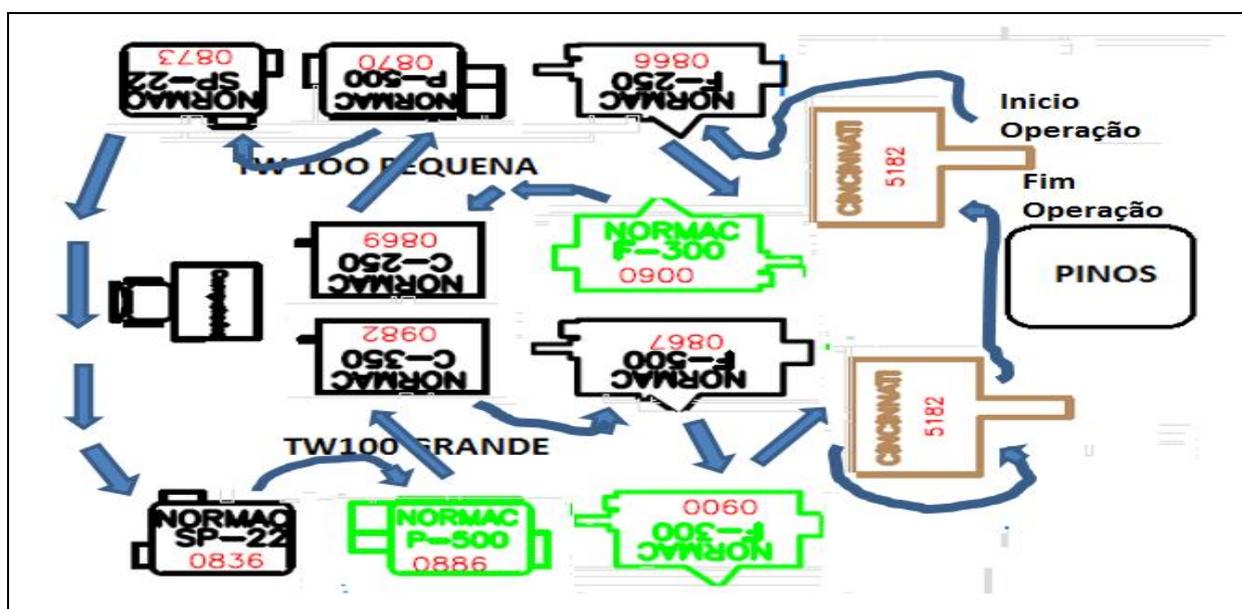
$$\text{Necessidade de operador para uma célula} = \frac{5,86}{12,25} = 0,48 \text{ operador}$$

A necessidade de operador para uma célula é de 0,47 para cada turno de trabalho,

com isso entende-se que um operador de um turno de trabalho dedicara 47% do seu tempo para operar essa célula o restante poderá assumir outras atividades que nesse caso poderá operar a outra célula da TW100 que a necessidade das duas células juntas fica em 0,94 operador por turno totalizando dois operadores para os dois turno e mantendo um preparador por turno nesse momento.

No diagrama de espagete figura 30 mostra o percurso do operador operando as duas células.

Figura 30 – Diagrama de espagete do operador nas duas células TW100



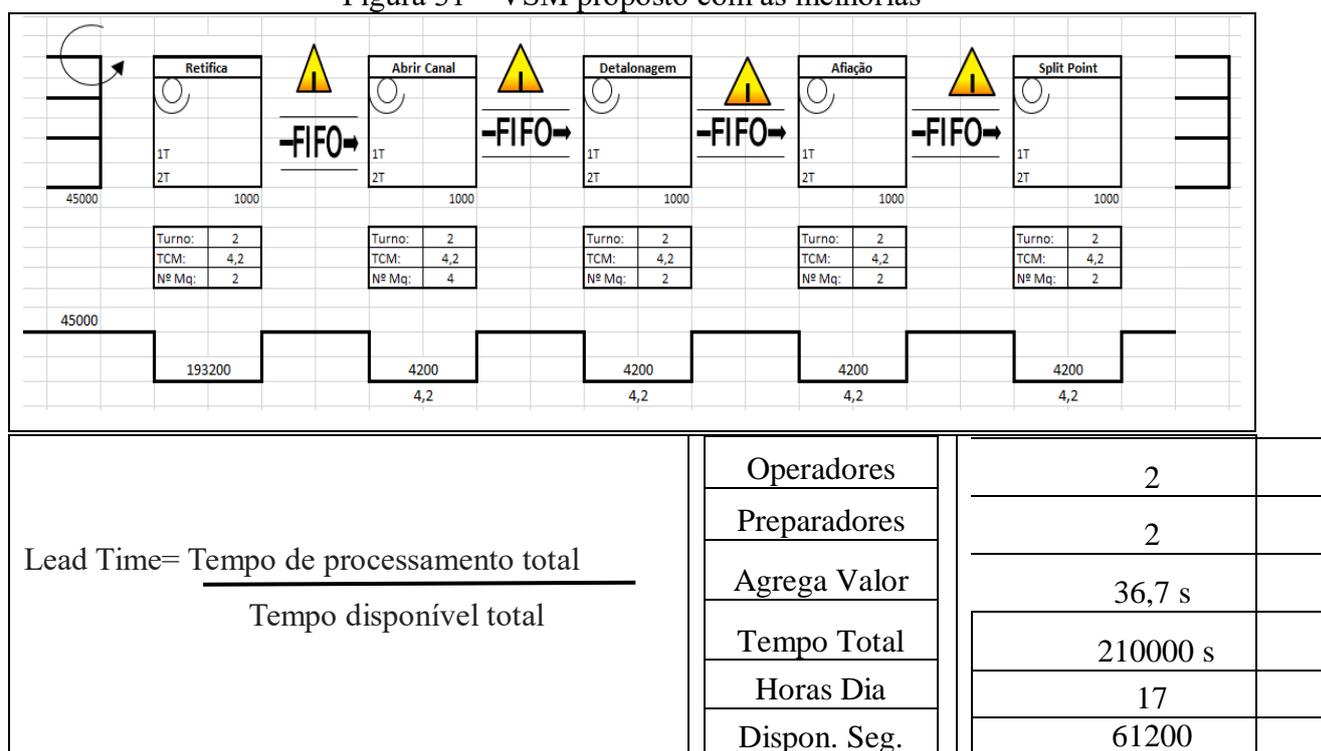
Fonte: Proprio autor,(2019)

Na simulação do percurso na estimativa de área onde serão alocadas as máquinas com o novo layout o operador irá percorrer 56 passos equivalente a 45 metros.

8.2.5 VSM proposto

A figura 31 representa o VSM proposto considerando as melhorias

Figura 31 – VSM proposto com as melhorias



Fonte: Proprio autor, (2019)

$$\text{Lead Time} = \frac{210000}{61200} = 3,43 \text{ dias}$$

8.2.6 Resultados estimados

Quadro 11 – Resultados previstos com a utilização dos conceitos *Lean Manufacturing*

	Atual	Proposta	Resultado	Status
Capacidade da linha	5916 peças	11220 peças	Ganho 89%	
Mão de Obra	6 funcionários	4 funcionários	Ganho 33%	
Lead Time	5,45 dias	3,43 dias	Ganho 66%	
Wip	123000 peças	50000 peças	Ganho de 146%	
Movimentação do operador	133 metros	45 metros	Ganho de 66%	
Inspeção de qualidade	Setor específico	Feito na linha	Ganho qualidade	

Fonte: Proprio autor, (2019)

Com a implementação dos conceitos *Lean*, principalmente com a mudança de Layout

poderá se obter resultados consideráveis conforme apresentados no quadro 11, além disso, a linha terá um melhor fluxo, melhorando a qualidade, ganha em flexibilidade e melhora o atendimento ao cliente ponto fundamental para o negócio. Com a mão de obra operando todas as operações, propicia uma melhor qualificação dos operadores, fazendo que se tornem conhecedores do produto é favorável para contribuírem com ideias para possíveis melhorias.

8.3 PLANO DE AÇÃO

Com o objetivo de ter um melhor planejamento da execução das ações propostas a fim de se chegar aos resultados mensurados, utilizou-se a ferramenta 5w2h quadro 11 que traz os responsáveis além de prazo e custo estimado de cada ação. Optou-se por descrever as principais ações para atingir os objetivos propostos, podendo ter outras pequenas ações que serão encaminhadas aos setores responsáveis com prazo e data com acompanhamento de execução das mesmas.

Para mudança de layout deve se ter o melhor planejamento possível, desenhar a planta com local e área muito bem definida, essa planta deve conter toda instalação elétrica, hidráulica, pneumática das máquinas. No planejamento também deverá se ter uma ordem de desinstalação, movimentação e instalação das máquinas, também é de muita importância ter o cronograma para execução de todas as etapas.

Para executar a mudança de Layout, deve se contratar terceiros profissionais muito bem capacitados para evitar prejuízos durante a mudança com acompanhamento do engenheiro responsável, seguindo o planejamento criado.

Após o novo Layout montado, é o momento de criar os documentos como trabalho padronizado do operador, tempo de ciclo de cada operação, capacidade da linha e outros documentos que possam ser necessários, necessários para o funcionamento da Linha.

Tendo os documentos deverá ser feito o treinamento do operador para habilitá-lo no novo conceito, já que agregam mais operações de processamento, a inspeção de qualidade passa a ser feita por ele, passa a ter novos tempos de ciclo e principalmente para padronizar todas as atividades do ciclo operacional.

Para tratar alguns imprevistos que possam aparecer durante o processo de funcionamento da linha e para melhorar ainda mais o resultado da linha, já que foi identificado nesse trabalho, que existe um gargalo a Split Point que se tem a oportunidade de aumentar ainda mais a capacidade da linha e também melhorar a eficiência já que é de apenas 77%.

Quadro 12 – Matriz 5w2h

Ação	Por Que	Método	Local	Responsável	Prazo	Custo
Planejamento de mudança de layout	Para ter êxito na execução	Criar planta hidráulica, pneumática, elétrica com medidas da área e local fazendo cronograma de execução	Computador	Engenharia F3	3 dias	R\$ 1.800
Disponibilizar recursos para movimentação, desinstalação e instalação de máquinas	Para fazer a mudança de layout	Contratar terceiros que façam serviços de elétrica, pneumática, hidráulica e movimentações e máquinas.	Computador telefone pessoalmente	Compras	5 dias	R\$ 20.000
Criar método de trabalho padronizado para o operador operar duas células e realizar a inspeção de qualidade	Para padronizar a forma de trabalho	Documentar as atividades e sequências operacionais que o operador deverá realizar	Nas células TW100	Engenharia/Produção	3 dias	R\$ 1.400
Treinar operadores através do trabalho padronizado	Para habilitar o operador no novo conceito	Treinamento prático demonstrando e ensinando as atividades	Nas células TW100	Engenharia/Produção	5 dias	R\$ 2.000
Planejar e executar Kaizen na linha	Para melhorar a eficiência e eliminar o gargalo aumentando ainda mais a capacidade da linha e também trazer melhorias para os imprevistos que surgirem com a mudança	Kaizen	Nas células TW100	Coordenação e equipe Kaizen	30 dias para planejar e 7 dias para executar	R\$ 8.000
Total dos Investimentos						R\$ 33.200

Fonte: Próprio autor, (2019)

8.4 VIABILIDADE OPERACIONAL

Para execução da mudança de Layout com implementação das ferramentas e conceitos *Lean* dependerá de uma avaliação da proposta por parte da gerência e diretoria da empresa, caso for aceita a proposta está deverá ser apresentada para o departamento *Stanley Black Decker* dos Estados Unidos responsável pelos negócios da América Latina, onde passa por aprovação ou rejeição da proposta podendo ou ter sugestões para serem agregadas na proposta tendo que ser reencaminhada com as alterações pedidas para ser avaliada novamente. Somente com a aprovação externa poderá ser feita mudanças e também se terá os recursos financeiros para implementação da proposta.

Outra decisão a ser tomada caso a proposta seja aceita é quando a execução da mudança será feita, já que no momento não teria como parar as Linhas que sofrerão intervenção na mudança já que é necessária uma semana para montar o novo layout.

Como justificativa para mudança de layout se tem muitos benefícios operacionais haverá uma redução de mão de obra, redução de movimentação do operador, redução de desperdício por transporte redução de estoques consequentemente redução do lead time, ganho de capacidade e qualidade além de melhorar o atendimento ao cliente. Todos esses benefícios foram estimados em números durante a elaboração da proposta outros benefícios como melhor capacitação de mão de obra, cultura de melhoria contínua que não se consiga medir, mas são os benefícios mais importantes que a empresa poderá ter, pois esses que vão garantir a manutenção e melhoria dos resultados.

8.5. VIABILIDADE FINANCEIRA

A empresa em estudo tem como exigência ter o Pay Back máximo de dois anos para essa proposta de mudança de Layout com implementação de conceitos e ferramentas lean se estimou valores junto aos setores financeiros e engenharia para se ter um prazo de retorno aproximado do investimento:

Como principais investimentos se têm:

- a) Valor estimado de investimento para se fazer planejamento e mudança de Layout R\$21800,00
- b) Valor estimado criação de documentos e treinamentos do novo conceito de célula com inspeção de qualidade na linha R\$3400,00
- c) Kaizen para aumento de capacidade e sustentação dos resultados na Linha TW100 R\$8000,00
- d) Outros gastos que possam surgir com imprevistos na implementação da proposta R\$5000,00

Totalizando um investimento de R\$38200,00

Como principais retornos financeiros se têm:

- a) Redução de mão de obra de dois operadores contabilizado para a empresa um ganho no valor de R\$96000,00 no ano.
- b) Redução de Wip e Lead Time, que são a diminuição de peças em processo no valor de R\$36500,00 no ano.

Totalizando um retorno de R\$132500,00

O tempo de retorno do investimento (Pay Back) ficou em 3,45 meses.

Os resultados demonstram que a partir do quarto mês a empresa irá ter retorno financeiro com as melhorias, podendo ser mais competitiva perante seus concorrentes e melhorando o atendimento ao cliente através da redução do lead time isso vem ao encontro do que prega a metodologia *Lean* que é a eliminação de desperdícios com foco no cliente.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atual cenário de alta competitividade obriga as empresas a buscarem constantemente meios de otimizar seus processos e eliminar perdas, de forma a oferecer produtos cada vez mais confiáveis e inovadores a um preço que o cliente esteja disposto a pagar. Para a empresa Irwin Industrial Tools Ferramentas do Brasil Ltda. após fazer parte de uma multinacional onde a concorrência por custo é muito acirrada, a busca por alternativas para entregar o produto com a melhor qualidade no menor prazo com o melhor custo sege uma questão de sobrevivência do negócio.

A crescente necessidade de melhoria faz a com que a adequação dos processos ao sistema de produção enxuta seja cada vez mais buscada pelas organizações. O layout industrial tem papel fundamental em um sistema de produção enxuta, pois tem influência direta na forma como pessoas, materiais e produtos estão alocados dentro do processo. A melhoria proposta por este trabalho consistiu na mudança de *layout* na Linha TW100, com implementação dos conceitos e ferramentas *Lean Manufacturing* de modo a reduzir as perdas e aperfeiçoar o processo produtivo. Com isso foram identificadas as oportunidades de melhoria e direcionadas as ações a serem tomadas. Tendo em vista os ganhos obtidos em termos de redução de lead time, minimização das perdas no decorrer no processo e principalmente a redução de mão de obra obtém-se uma redução em torno de 3 % o custo total do produto, com isso pode-se afirmar que objetivo foi cumprido.

É possível perceber que a proposta de alteração de layout com implementação dos conceitos e ferramentas *Lean* trazida por este estudo vem ao encontro da necessidade da organização pesquisada de otimizar seu processo produtivo, com eliminação das perdas, reduzindo o custo do produto, para conseqüentemente, aumentar sua competitividade no mercado.

Identifica-se também que a mudança de conceito para uma produção enxuta exige muita disciplina e uma mudança de cultura, à medida que se reduz os estoques e se enxuga a mão de obra problemas que estavam escondidos começam a aparecer, e esses devem ser tratados a fim de não voltarem mais, caso contrário os desperdícios irão voltando dentro de pouco tempo tudo se perde, o sucesso só será obtido e mantido se todos os níveis da empresa tiverem a cultura *Lean Manufacturing*.

REFERENCIAS

ANTUNES JUNIOR, José Antônio Valle. **Sistemas de produção**: conceitos e práticas para projetos e gestão da produção enxuta. Porto Alegre Bookman 2011 Disponível em:< <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577802494>> Acesso em 21 junho 2019.

ASSAF NETO, Alexandre. **Fundamentos de administração financeira**. 3. Rio de Janeiro Atlas 2016 1 recurso online. Disponível em: < [HTTPS://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597010145.digitalpages.com.br/?Page=-§ion=](HTTPS://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597010145.digitalpages.com.br/?Page=-§ion=HYPERLINK%20bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0) “HYPERLINK " bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0"HYPERLINK://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0">. Acesso em 14 setembro 2019.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, **Pedro Alcino**. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. Disponível em: < [HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/?page=_12§ion=0#/legacy/9788576050476.digitalpages.com.br/?Page=-§ion=](HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/?page=_12§ion=0#/legacy/9788576050476.digitalpages.com.br/?Page=-§ion=HYPERLINK%20HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0) “HYPERLINK "HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0"HYPERLINK "://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0">. Acesso em 05 outubro 2019.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração**: teoria, processo e prática. 5. São Paulo Manole 2015. Disponível em:<<HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/?page=-1§ion=0#/legacy/9788520436714>>. Acesso em 30 setembro 2019.

DENNIS, Pascal. **Produção lean simplificada**: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. 2. Porto Alegre Bookman 2011. Disponível em:< <HTTPS://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577802913>> Acesso em 21 junho 2019.

EGestor. **Diagnóstico empresarial: entenda a sua importância e saiba como fazer**. 06/04/2018. Disponível em:< <https://blog.egestor.com.br/diagnostico-empresarial/>> acesso em 13 de abril 2019.

FLICK, Uwe. Introdução à metodologia de pesquisa : um guia para iniciantes. Porto Alegre Penso 2012 1 recurso online ISBN 9788565848138. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565848138/cfi/22!/4/2@100:0.00>>. Acesso em 27 outubro 2019.

JONES, Gareth R. **Administração contemporânea**. 4. Porto Alegre AMGH 2008. Disponível em: < [https://bv4.digitalpages.com.br/?page=-1§ion=0#/legacy/9788565704847.digitalpages.com.br/?page=-§ion=](https://bv4.digitalpages.com.br/?page=-1§ion=0#/legacy/9788565704847.digitalpages.com.br/?page=-§ion=HYPERLINK%20HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0) “HYPERLINK "HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0"HYPERLINK://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0">. Acesso em 21 setembro 2019.

KANAANE, Roberto. **Comportamento humano nas organizações**. 3. Rio de Janeiro Atlas 2017. Disponível em: <
[HTTPS://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012873/cfi/6/2!/4/2/2@0:0.0994.digitalpages.com.br/?Page=-§ion=HYPERLINK "bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0"](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012873/cfi/6/2!/4/2/2@0:0.0994.digitalpages.com.br/?Page=-§ion=HYPERLINK%20bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0)HYPERLINK " //bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0">. Acesso em 14 setembro 2019.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. 10.ed. São Paulo: Pearson, 2000. Disponível em: <
[HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/#/legacy/9788587918017](https://bv4.digitalpages.com.br/#/legacy/9788587918017)>. Acesso em 02 setembro 2019.

KUAZAQUI, Edmir. **Planejamento estratégico**, São Paulo: Cengage Learning, 2015. Disponível em:<[HTTPS://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522122523/cfi/0!/4/4@0.00:0.00](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522122523/cfi/0!/4/4@0.00:0.00)>. Acesso em 23 março. 2019.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005. Disponível em: <
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577801374/cfi/0!/4/2@100:0.00>>. Acesso em 15 setembro 2019.

LUDOVICO, Nelson. **Como preparar uma empresa para o comércio exterior**. 2. São Paulo Saraiva 2018 1 recurso online Disponível em: <
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547230340>>. Acesso em 10 setembro 2019.

MARTINS, Petrônio Gracia. **Administração da produção**. São Paulo Saraiva 2008. Disponível em: < [HTTPS://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502183551/cfi/0/](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502183551/cfi/0/)>. Acesso em 21 setembro 2019.

MONDEN, zAsuhiro. **Sistema Toyota de produção: uma abordagem integrada ao Just-in-time**. 4. Porto Alegre Bookman 2015. Disponível em: <
[HTTPS://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582602164/cfi/0!/4/2@100:0.00](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582602164/cfi/0!/4/2@100:0.00)>. Acesso em 05 outubro 2019.

Município de Carlos Barbosa. **Perfil da Cidade**. Disponível em:<
[HTTP://www.carlosbarbosa.rs.gov.br/paginas/perfil-da-cidade/1](http://www.carlosbarbosa.rs.gov.br/paginas/perfil-da-cidade/1) >. Acesso em 25 agosto 2019.

NOGUEIRA, Cleber Suckow (Org.). **Planejamento estratégico**, São Paulo: Pearson, 2015. Disponível em: <<. [digitalpages.com.br/?Page=-12§ion=HYPERLINK "https://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-12§ion=0"](https://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-12§ion=HYPERLINK%20https://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-12§ion=0)HYPERLINK "https://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-12§ion=0"section=0#/edicao/9788543012148">. Acesso em 22 março. 2019.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997. xiii, 149 p.

PARANHOS FILHO, Moacyr. **Gestão da produção industrial**. Curitiba: Intersaberes, 2012. Disponível em: < [HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/#/legacy/9788565704847](https://bv4.digitalpages.com.br/#/legacy/9788565704847)>. Acesso em 15 setembro 2019.

R. Duane Ireland; Robert E. Hoskisson; Michael A. Hitt **Administração Estratégica Tradução da 10ª edição norte-americana**; 3. Ed. Brasileira, São Paulo: Cengage Learning, 2015. Disponível em: <[HTTPS://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522116423/cfi/0!/4/2@100:0.00](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522116423/cfi/0!/4/2@100:0.00)>. Acesso em 05 abril. 2019.

ROTHER, Mike; HARRIS, Rick; LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. **Criando fluxo contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção**. São Paulo: Lean, 2002. 103 p.

ROTHER, Mike; SHOOK, John; LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean, 2004. digitalpages.com.br/?Page=-§ion=HYPERLINK "HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0"HYPERLINK <https://bv4.digitalpages.com.br/?page=-2§ion=0>

SERTEK, Paulo,; GUINDANI, Roberto Ari,; MARTINS, Tomás Sparano. **Administração e planejamento estratégico**. 2. ed. rev., atual. e ampl. Curitiba: Intersaberes, 2012. Disponível em: < [4.digitalpages.com.br/?page=-2§ion=0](https://digitalpages.com.br/?page=-2§ion=0)"<https://bv4.digitalpages.com.br/?page=-2§ion=0>"HYPERLINK "https://bv4.digitalpages.com.br/?page=-2§ion=0"&HYPERLINK "HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/?Page=-2§ion=0"section=0#/edicao/978856570403>. Acesso em 22 março. 2019.

STERWALDER, Alex; PIGNEUR, Yves. **Business model generation: inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011. >. Acesso em 20 agosto 2019.

SUZANO; MÁRCIO ALVES. **ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES COM ÊNFASE EM LOGÍSTICA**. Editora Interciência 2013. Disponível em: < [HTTPS://bv4.digitalpages.com.br/#/legacy/9788571932913](https://bv4.digitalpages.com.br/#/legacy/9788571932913)>. Acesso em 07 setembro 2019.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: Teoria e Prática**. 3. Rio de Janeiro Atlas 2017. Disponível em:< [HTTPS://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013726](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013726)> Acesso em 21 junho 2019.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manufatura enxuta como estratégia de produção: a chave para a produtividade industrial**. São Paulo Atlas 2015. Disponível em: < [HTTPS://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597001402](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597001402)>. Acesso em 05 setembro 2019.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996. xxiv, 291 p. ISBN 8573071699.