

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Bruna Regina Boechat Alves Ferreira

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA
MALHARIA COM PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA**

DOURADOS – MS

2020

Bruna Regina Boechat Alves Ferreira

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA
MALHARIA COM PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA**

Trabalho apresentado a
Universidade Federal da Grande
Dourados como parte das exigências
para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo
Soares Camparotti

DOURADOS – MS

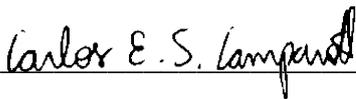
2020

Bruna Regina Boechat Alves Ferreira

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA PRODUÇÃO ENXUTA EM UMA
MALHARIA COM PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA**

Trabalho apresentado a
Universidade Federal da Grande
Dourados como parte das exigências
para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia de Produção

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carlos Eduardo Soares Camparotti

Prof. Dra. Larissa Diniz Freitas

Prof. Ma. Renata Tilemann Facó

DOURADOS – MS

2020

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1. Caracterização do tema	8
1.2. Problema de pesquisa.....	9
1.3. Objetivos	9
1.3.1. Objetivo geral.....	9
1.3.2. Objetivos específicos.....	9
1.4. Justificativa.....	10
1.5. Estrutura.....	12
2. Revisão Bibliográfica	13
2.1. Evolução dos sistemas de produção.....	13
2.2. Ambientes de Produção	14
2.2.1. Ambiente de produção para estoque (MTS).....	14
2.2.2. Ambiente de montagem sob pedido (ATO)	15
2.2.3. Ambiente de engenharia sob encomenda (ETO).....	15
2.2.4. Ambiente de produção sob pedido (MTO).....	15
2.3. Produção Enxuta.....	16
2.3.1. Os cinco princípios do pensamento enxuto	18
2.3.2. Principais ferramentas da produção enxuta	19
2.3.2.1. 5S.....	19
2.3.2.1.1. <i>Seiri</i> (senso de utilização)	19
2.3.2.1.2. <i>Seiton</i> (senso de ordenação)	19
2.3.2.1.3. <i>Seiso</i> (senso de limpeza).....	19
2.3.2.1.4. <i>Seiketsu</i> (senso de saúde).....	20
2.3.2.1.5. <i>Shitsuke</i> (senso de autodisciplina).....	20
2.3.2.2. Melhoria Contínua (Kaizen).....	20
2.3.2.3. O Kanban	20
2.3.2.4. Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)	22
2.4. Os 20 Pontos Chave	24
2.5. Metodologia 5W2H.....	25
2.6. Scrum.....	27
2.6.1. Os papéis no <i>Scrum</i>	28

2.6.1.1.	Iniciação	29
2.6.1.2.	Planejamento	29
2.6.1.3.	Desenvolvimento de Produto	30
2.6.1.4.	Encerramento.....	32
3.	Metodologia.....	33
4.	Estudo de caso	36
4.1.	Apresentação da Empresa	36
4.2.	Ambiente de produção sob pedido.....	37
4.3.	Fluxograma do processo de produção	37
4.4.	Capacidade de produção	40
4.5.	Ferramentas.....	41
4.5.1.	Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)	41
4.5.1.1.	Mapa do estado atual.....	41
4.5.1.2.	Mapa do estado futuro	46
4.5.2.	Os 20 Pontos Chave.....	52
4.5.3.	Metodologia 5W1H	54
4.5.4.	Scrum	60
4.5.4.1.	Time Scrum.....	60
4.5.4.2.	Iniciação	60
4.5.4.3.	Planejamento	61
4.5.4.4.	Desenvolvimento de Produto	61
4.5.4.5.	Encerramento.....	64
4.5.5.	Implantação do programa 5S	65
4.5.5.1.	<i>Seiri</i> (senso de utilização)	66
4.5.5.2.	<i>Seiton</i> (senso de ordenação)	66
4.5.5.3.	<i>Seiso</i> (senso de limpeza)	66
4.5.5.4.	<i>Seiketsu</i> (senso de saúde).....	67
4.5.5.5.	<i>Shitsuke</i> (senso de autodisciplina).....	67
4.6.	Quadro resumo	67
5.	Conclusão	69
6.	Referências Bibliográficas.....	71

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente á Deus, por me conceder a vida e me iluminar na escolha da minha profissão e guiar meu caminho durante a graduação.

Agradeço a Universidade Federal da Grande Dourados pela estrutura de qualidade e ensino de excelência.

Agradeço aos meus pais, Luís Cláudio Boechat Alves Ferreira e Estela Regina Boechat Alves Ferreira pelo apoio e por não medir esforços para a minha formação. Á minha irmã, Laís Christine Boechat Alves Ferreira, por estar sempre ao meu lado. E ao meu namorado, Yan Moraes Dias, pelo incentivo e companheirismo.

Gratidão pela honra de ter conhecido amizades sensacionais durante essa jornada, sem as quais esta caminhada teria sido muito mais difícil. Obrigada pelo companheirismo, apoio, e por sempre acreditarmos uns nos outros.

Ao meu orientador Carlos Eduardo Soares Camparotti pela confiança e por acreditar no meu trabalho, na contribuição que foi gerada e apoio constante durante toda a pesquisa. Um agradecimento especial também, á professora Fabiana Raupp pelo pontapé inicial e às professoras Renata Tilemann Facó e Larissa Diniz Freitas que compõem a banca examinadora por seus valiosos ensinamentos ao longo do meu aprendizado.

Por fim, agradeço a empresa em estudo no meu trabalho de conclusão de curso pela oportunidade concedida de realizar esta pesquisa, documentos e informações fornecidos e toda a atenção dispensada.

RESUMO

A busca incessante por melhoria contínua dos processos, redução de custos e eliminação total de desperdícios evidenciou-se com a expansão do pensamento enxuto. Todavia, diferentemente da produção em massa, as empresas de fabricação sob pedido, as quais apresentam processos em comum para uma diversidade de peças cuja demanda muda de acordo com as especificações do cliente, encontram dificuldade na aplicação das práticas convencionais das ferramentas da produção enxuta. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta a aplicabilidade das técnicas da produção enxuta, tais como mapeamento de fluxo de valor, metodologia 5W2H, *Scrum*, *kanban*, *kaizen*, os 20 pontos chave, programa 5S, em uma malharia de pequeno porte inserida num ambiente de produção sob encomenda. Para tanto, com base na coleta de dados do processo interno produtivo através de observação direta, entrevistas informais com o proprietário e funcionários, e análise de documentos da empresa, foi desenvolvido um estudo de caso que se adequasse a realidade da empresa e tenha possibilidade de ser posto em prática, proporcionando maior visualização e entendimento do processo pela equipe através do mapeamento de fluxo de valor, assim como melhoria no engajamento e comunicação com a metodologia *Scrum*, ampliação da motivação com os questionários 20 pontos chave, e aumento da produtividade, redução de riscos e busca pela melhoria contínua enraizado na cultura organizacional da malharia através do programa 5S. Deste modo, viabilizando o alcance dos resultados esperados pelo proprietário, garantindo atendimento das expectativas dos clientes e redução de reclamações e desperdícios.

Palavras-chave: Produção Enxuta. Produção Sob Encomenda. Ferramentas. Eliminação de Desperdícios. Melhoria Contínua.

ABSTRACT

The relentless search for continuous process improvement, cost reduction and total elimination of waste was evidenced with the expansion of lean thinking. However, unlike mass production, Make to Order manufacturing companies, which have common processes for a diversity of parts whose demand changes according to the customer's specifications, find it difficult to apply the conventional practices of lean manufacturing tools. In this context, the present work presents the applicability of lean manufacturing techniques, such as value stream mapping, 5W2H methodology, Scrum, Kanban, Kaizen, the 20 key points, 5S program, in a small knitting factory whose production typology fits the characteristics of Make to Order (MTO). Therefore, based on information collection from the internal production process through direct observation, informal interviews with the owner and employees, and analysis of company documents, a case study was developed that suited the reality of the company and has the possibility of be put into practice, providing greater visualization and understanding of the process by the team by mapping the value flow, as well as improving engagement and communication with the Scrum methodology, increasing motivation with the 20 key points questionnaires, and increasing productivity, reducing of risks and the search for improvement remains rooted in the organizational culture of knitting through the 5S program. Thus, enabling the achievement of the results expected by the owner, ensuring compliance with customer expectations and reducing complaints and waste.

Keywords: Lean Manufacturing. Make to Order Production. Tools. Elimination of Waste. Continuous Improvement.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Caracterização do tema

Num período pós-guerra e na tentativa de levantar a indústria automobilística do Japão que se via confrontada com o crescimento zero e decréscimos de produção, Toyoda Kiichiro (1894 - 1952), então presidente da *Toyota Motor Company*, estabeleceu a meta de que deveriam alcançar os Estados Unidos em três anos. Nessa conjuntura, a solução proposta por Taiichi Ohno foi de eliminar os desperdícios para que a produtividade pudesse amplificar, marcando assim, o início do Sistema Toyota de Produção (STP), o qual possui como base a absoluta eliminação de desperdícios, sustentado por dois pilares: *Just in Time* e automação (OHNO, 1997).

O sistema de produção enxuta foi-se expandindo entre o mercado devido ao fato de as empresas buscarem vantagens competitivas conjuntamente a atender as necessidades dos clientes, resultando numa busca incansável por melhoria contínua dos processos, menores custos e eliminação de desperdícios.

Não existe uma única orientação a ser teoricamente seguida para a implantação destes sistemas, pois devem ser considerados uma série de especificidades a respeito da empresa, como o histórico do sistema produtivo anterior da mesma, custos dos fatores de produção, aspectos culturais, grau de compreensão dos diferentes subsistemas e ferramentas dos sistemas de produção enxutos, e distinção entre o tipo de sistema produtivo, como *make-to-order* (produção sob pedido), *make-to-stock* (produção para estoque), *engineer to order* (engenharia sob encomenda), entre outros. O entendimento profundo e sistêmico dos inter-relacionamentos entre os diferentes sub-sistemas e ferramentas é o mecanismo para promover a sustentabilidade competitiva das empresas que adotam os sistemas de produção enxutos (ANTUNES, et. Al, 2008).

Os métodos para as empresas implantarem o sistema de produção enxuto são únicos na maioria dos casos, pois há necessidade de adaptações para cada contexto organizacional, tecnológico e ambiente externo á organização (SAURIN; RIBEIRO; MARODIN, 2010 apud LEWIS, 2000, p.155-170). Quando já estabelecidos, os resultados implicam em aumento da capacidade de atender exatamente as especificações dos clientes no momento em que precisam, com o preço que estão

dispostos a pagar, além de diminuição dos custos e controle da qualidade visando a eliminação de defeitos.

1.2. Problema de pesquisa

A empresa em questão encontra-se no ramo de confecções e trabalha com pedidos sob encomenda do tipo MTO. Os problemas deste trabalho encontram-se no processo produtivo de confecção das camisetas, tais como padrões de trabalho, frequência de defeitos nas malhas, disponibilidade de matéria prima, controle de estoque, controle de pedidos e de matéria prima, limpeza, métricas de desempenho e controle do prazo. É de necessidade da mesma eliminar os desperdícios, perdas no processamento inadequado ou rejeição de algum produto por falha no acabamento da costura ou nas estampas, necessitando, muitas vezes, de retrabalho.

Esta pesquisa buscará resolver estes problemas empregando conceitos e ferramentas do sistema de produção enxuta visando a eliminação de desperdícios, obtenção de vantagens competitivas e melhoria contínua de seus processos.

O desafio de estratégias de produção MTO é conseguir atender a variabilidade nos processos produtivos, porém se as ferramentas forem bem desenvolvidas, pode-se alcançar muitos benefícios. Pretende-se definir como estas ferramentas podem ser adaptadas para o ambiente produtivo em questão e quais resultados podem acarretar para a empresa.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

Aplicar os princípios e técnicas da produção enxuta e da metodologia *Scrum* em uma malharia de pequeno porte, cujo sistema produtivo *make-to-order* (MTO), afim de eliminar os desperdícios e proporcionar engajamento entre funcionários e métodos visuais de controle.

1.3.2. Objetivos específicos

- Conhecer a fundo a necessidade da empresa analisada;
- Identificar os desperdícios;
- Propor a aplicação dos princípios e técnicas do Sistema de Produção Enxuto;

- Propor a aplicação da metodologia *Scrum*;
- Fornecer maior engajamento entre a equipe e métodos visuais;
- Identificar oportunidades de melhoria;
- Propor soluções com o uso de ferramentas da produção enxuta.

1.4. Justificativa

Acreditou-se por muito tempo que as pessoas deveriam estocar mantimentos para preparar-se para desastres naturais, assim como, manter uma máquina nova em bom funcionamento produzindo o máximo de sua capacidade até que apresente algum defeito (OHNO, 1997). Com o surgimento do Sistema Toyota de Produção, foram introduzidos conceitos que ganharam espaço no mercado ao enxergar grandes oportunidades de melhorias, tais como a redução máxima de estoques e melhoria contínua dos processos através da eliminação de desperdícios por toda a empresa (SAIA, 2009).

O Sistema Toyota de Produção foi construído com base no sistema de produção em massa praticado por Henry Ford. Sendo uma estratégia MTS (*make-to-stock*), não possui a necessidade de aguardar o cliente encomendar o produto com as especificações que deseja para produzi-lo e apresenta alta produtividade e baixo grau de customização para os consumidores. Entretanto, os métodos a serem utilizados na implementação do sistema de produção enxuto devem ser selecionados e adaptados de acordo com o ambiente em que a empresa se insere para alcançar as melhorias esperadas (SAIA, 2009).

De acordo com IMAM Consultoria (2018), as fábricas com grandes volumes de produção possuem processos dedicados para um único produto ou para várias famílias de produtos. As de fabricação sob pedido têm processos em comum para uma grande variedade de peças, cuja demanda muda constantemente com base nas especificações do cliente e nas rotinas de processos específicas das diversas ordens de serviço. Neste caso, as filosofias enxutas fundamentais podem funcionar quando adaptadas de acordo com os parâmetros de negócios da empresa, como foi citado o caso da empresa Randon, a qual fabrica muitos de seus produtos sob encomenda, adotou em sua cultura organizacional o SRP (Sistema Randon de Produção), um sistema de produção adequado à estratégia que possui baseado nos conceitos enxutos.

Ainda em conformidade com IMAM Consultoria (2018), a empresa Randon inseriu em sua área produtiva metodologias como *kanban*, fluxo unitário de peças, mapeamento de fluxo de valor, *layout* celular, troca rápida de ferramentas e TPM. Nos processos de melhoria contínua, foram incorporados os programas 5S, *kaizen* e proativos. Segundo Norberto Fabris, diretor executivo da Randon, as técnicas da produção enxuta promoveram para a empresa maior e melhor integração das pessoas, e conduziram-na à redução de custos de fabricação, maior percentual de tempo de agregação de valor ao produto no processo de fabricação, redução de estoques, melhoria da qualidade e produtividade.

Lima et al. (2016), apresentaram a aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) associado a simulação e analisaram os impactos das ferramentas da produção enxuta no desempenho de uma empresa calçadista. Por meio do MFV atual foi possível visualizar todo o processo produtivo e identificar as fontes de desperdícios do mesmo, o qual apresentava fluxo empurrado, sem planejamento, sem preocupação se há a necessidade da produção do material para o estágio posterior, altos estoques intermediários, além de problemas com fornecedores, com a qualidade dos produtos e de sincronização da produção. Segundo Lima et al. (2016), a aplicação do MFV confirmou a literatura comprovando que esta ferramenta é de extrema relevância para a compreensão do fluxo produtivo. De acordo com a simulação do método proposto, foi apresentado um ganho de produtividade de 19% em relação ao estado atual com a adoção das práticas *lean*.

Santos et al. (2016) analisaram os benefícios da aplicação do método *Scrum* em uma pequena empresa de base tecnológica. Os resultados obtidos confirmaram que a aplicação do método ágil melhorou o processo de desenvolvimento dos projetos sem maiores custos ou burocracias, proporcionando agilidade sem perda da qualidade dos processos, maior controle do projeto, evolução na comunicação e produtividade da equipe e maior satisfação das expectativas dos clientes. Segundo Santos et al. (2016), o uso da sistemática *brainstorm* com toda a equipe comprometida com o projeto, permitiu a exposição das ideias para soluções dos problemas e estímulo da criatividade e engajamento de todos.

Este estudo mostrará a relevância de aplicar as técnicas da produção enxuta em conjunto com a metodologia *Scrum* associado ao *canvas*, *brainstorm*, e *kanban*, utilizando como expoente máximo o controle da produção, maior engajamento entre a equipe, melhoria contínua e eliminação de desperdícios em uma empresa inserida

num ambiente de produção sob encomenda conferindo-lhe a criação de um fluxo contínuo e sistema puxado baseado na demanda dos clientes. Foram expostos os conceitos, principais ferramentas e a importância da aplicação deste sistema como forma de obter vantagens competitivas para a empresa analisada, evidenciando propostas de melhorias, ganhos significativos e sugestões de modificações no sistema atual da empresa, almejando conquistar diminuição dos custos, aumento da qualidade dos produtos, e atendimento das expectativas dos clientes.

1.5. Estrutura

Este trabalho apresenta, no capítulo 1, uma breve caracterização a respeito do tema abordado Sistema de Produção Enxuta. A seguir, apresenta a motivação da pesquisa, justificativas, detalhamento dos objetivos e a estrutura.

O capítulo 2 é destinado à revisão bibliográfica dos conteúdos que serão abordados no trabalho e os conceitos necessários para a formulação do método proposto.

No capítulo 3, a metodologia é apresentada e classificada quanto aos propósitos da pesquisa, natureza dos resultados, abordagem da pesquisa e aos procedimentos técnicos.

No capítulo 4 a ideia da pesquisa é exposta e desenvolvida, em que são apresentados a proposta e os passos do método proposto. É apresentada a empresa onde foi realizado o trabalho, e os resultados da pesquisa.

O capítulo 5 é a finalização do estudo, no qual são apresentadas as considerações finais desenvolvidas a partir dos objetivos propostos. O tema tratado é concluído e os resultados são apresentados sintetizando o conteúdo pesquisado e respondendo o problema apresentado.

Em sequência, apresentam-se as referências contendo os títulos consultados para a criação do trabalho, o anexo apresentando os documentos agregados à obra para fins de comprovação de dados ou ilustração e o apêndice.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Evolução dos sistemas de produção

Shingo (1996) considera que a evolução dos sistemas de produção ocorreu a partir de cinco revoluções industriais: progresso através da divisão do trabalho, mecanização e motorização, ciência do trabalho, resposta às necessidades humanas e por fim, desenvolvimento da era de produção com estoque zero.

Antunes (2008) propõe uma reordenação das revoluções citadas por Shigeo Shingo, na qual a primeira e segunda revolução de Shingo incumbem ao período pré-pragmático. A terceira e quarta revolução correspondem ao paradigma da melhoria nas operações, e a quinta revolução industrial refere-se ao paradigma da melhoria nos processos.

Ainda conforme Antunes (2008), o período pré-paradigmático, imediatamente após a Revolução Industrial, consistiu no aumento da produtividade global das fábricas através da divisão do trabalho, consolidando de forma ampla elementos tecnológicos como o desenvolvimento da energia e de máquinas e ferramentas. A divisão do trabalho proporcionou uma radical separação entre os processos e as operações, e permitiu várias melhorias nos sistemas de produção no que tange à produtividade.

No chamado paradigma da melhoria nas operações abrangeu a racionalização da produção e a gestão da produção, tendo a padronização como principal foco de preocupação, procurando-se padronizar o projeto do produto, medidas, nomenclaturas, parafusos, etc, permitindo assim, o desenvolvimento do processo de intercambialidade de peças, fator imprescindível para o desenvolvimento da produção em massa (ANTUNES, 2008).

Já no paradigma da melhoria nos processos, os sistemas não devem ser visualizados como um processo composto por um conjunto de operações, Shingo (1996) propõe visualizar a produção como uma rede de processos e operações a partir da qual se propõe um instrumento de análise de sistemas produtivos intitulado de Mecanismo da Função Produção (MFP), além do desenvolvimento do chamado

Sistema Toyota de Produção (STP), tendo em vista a melhoria do processo como um todo.

2.2. Ambientes de Produção

O ambiente competitivo em que se encontram as empresas provoca alterações nas suas estratégias de competitividade e produção. Entretanto, acompanhar as necessidades dos clientes e ofertar produtos de acordo com os seus desejos, pode ser a grande fonte de sobrevivência para essas empresas (PESSOTI e SOUZA, 2005). Para isso, as atividades de gerenciamento de demanda devem estar em harmonia com a estratégia do negócio, com as capacidades de produção e necessidades dos clientes. De acordo com Vollmann *et. Al.* (2006), diferentes capacidades, estratégias e necessidades dos clientes definem diferentes ambientes de produção.

Com o intuito de compreender como se diferem as atividades de Planejamento e Controle da Produção é que foi desenvolvida a classificação de ambientes de produção, os quais são classificados de acordo com o ponto de entrada de um novo pedido, que pode ser visto como um ponto em que a demanda muda de independente para dependente. Nesse momento, a organização, e não mais o cliente, torna-se responsável por determinar quando e quanto comprar de cada de material. (VOLLMANN *et. al.*, 2006).

Ainda conforme Vollmann *et. Al.* (2006), destacam três ambientes produtivos fundamentais: produção para estoque (MTS – *make-to-stock*), montagem sob pedido (ATO – *assemble-to-order*) e produção sob pedido (MTO – *make-to-order*). É citada uma quarta forma de produção, a qual é menos frequente, sendo o ambiente de produção de projeto sob pedido (ETO – *engineer-to-order*), caracterizada pela firma trabalhar juntamente com o cliente para desenhar o produto e então fazê-lo.

2.2.1. Ambiente de produção para estoque (MTS)

Neste ambiente, o foco das atividades de gerenciamento da demanda é a manutenção de estoques de produtos acabados, caracterizando sistemas que produzem produtos padronizados baseados em previsão de demanda (PESSOTI; SOUZA, 2005). O serviço ao cliente é determinado pela disponibilidade ou não de seus itens em estoque, por isso, um ponto importante no gerenciamento de estoques

de produtos acabados é a determinação de quando, quanto e como repor o estoque em locais específicos, tornando os métodos formais de prever a demanda do cliente de grande importância neste processo. A questão essencial em satisfazer o cliente no ambiente de produção para estoque é balancear o nível de estoque contra o nível de serviço ao cliente (VOLLMANN et. Al, 2006).

2.2.2. Ambiente de montagem sob pedido (ATO)

Neste sistema de produção, o produto é feito com componentes padronizados que o fabricante pode estocar até que seja realizado um pedido e montar de acordo com as especificações do cliente, e o envolvimento do mesmo no projeto do produto é limitado à seleção do conjunto de componentes necessários (ARNOLD, 1999).

2.2.3. Ambiente de engenharia sob encomenda (ETO)

O cliente é altamente envolvido no projeto do produto, tornando o projeto de engenharia único e personalizado de acordo com suas especificações. O estoque de materiais normalmente não será adquirido até que a produção necessite dele (ARNOLD, 1999).

A estratégia ETO é uma extensão da MTO, sendo o projeto e engenharia do produto também realizada sob encomenda e com base nas especificações dos clientes. Na estratégia de produção sob pedido, de acordo com Pires (2004), a produção só é executada após a venda do produto, ou seja, o processo “vender” antecede o processo “produzir”, diferindo do ambiente de engenharia sob encomenda com a inclusão do processo “projetar produto” logo após o processo “vender”.

2.2.4. Ambiente de produção sob pedido (MTO)

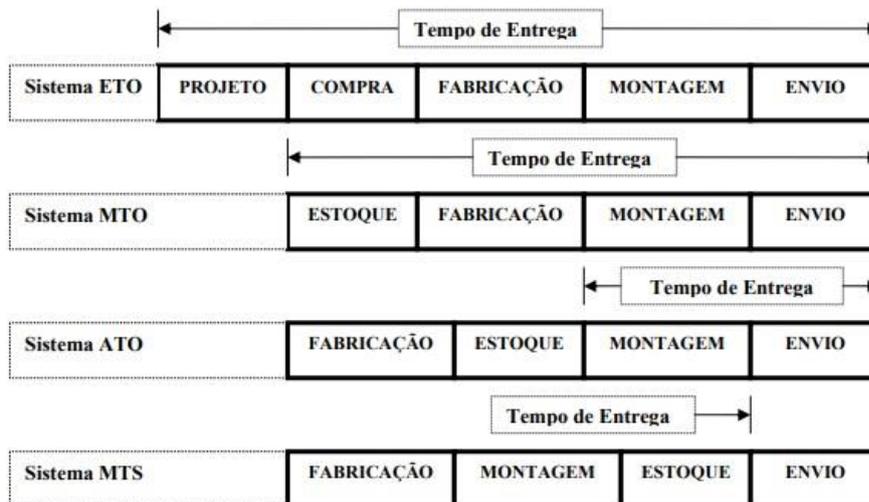
Os sistemas de produção sob pedido, também chamados de sistemas de produção sob encomenda, visam a montagem de um sistema produtivo voltado para o atendimento de necessidades específicas dos clientes e data de entrega negociada. O atraso na entrega de uma encomenda não só compromete a reputação da empresa, como também acarreta em multas contratuais. Uma vez concluído, o sistema produtivo se volta para um novo projeto, destaca Tubino (2009).

Neste ambiente, as especificações dos clientes são necessárias e deve-se traduzi-las em termos de produção para a empresa (VOLLMANN et. Al, 2006), sendo que todas as atividades se dirigem para o cumprimento desta meta.

Conforme Corrêa et. al (2001), cada forma de produção se apresenta de forma diferente de acordo com a manutenção de estoques e na interação com os clientes. Dessa maneira, empresas que operam com o sistema MTS podem ter estoque de produtos acabados para que se possam atender as exigências dos clientes de uma forma mais rápida. Empresas que possuem o sistema ATO podem estocar os componentes que possivelmente virão a compor os produtos finais devido ao fato das diversas combinações de produtos que podem ser realizadas sob pedido. Ao se trabalhar com a forma MTO, é possível somente a estocagem de matéria prima para a empresa, pois nesse sistema o cliente especifica o projeto dos produtos. Por fim, quando a opção de trabalho é com o sistema ETO, o ambiente passa a ser totalmente imprevisível e a estocagem de qualquer produto, passa a ser arriscada.

A figura 1 realiza uma comparação entre os quatro ambientes de produção retratados acima, com relação aos tempos de entrega de produtos.

Figura 1 – Estratégias de fabricação e o tempo de entrega dos produtos



Fonte: ARNOLD (1999).

2.3. Produção Enxuta

O sistema de produção enxuto, também denominado de Sistema Toyota de Produção (STP), teve sua implementação logo após a Segunda Guerra Mundial, com a economia do Japão em crise e baixa demanda. Os gerentes japoneses confrontados com o crescimento zero e forçados a lidar com decréscimos de produção, começaram

a enxergar os resultados que a Toyota estava obtendo com o foco em eliminação de desperdícios, sendo pioneira a fabricar produtos com considerável variedade e evitando a superprodução, e então, passaram a introduzir o sistema em seus locais de trabalho. O objetivo mais relevante do STP é aumentar a eficiência da produção pela eliminação consistente e completa de desperdícios (OHNO, 1997).

Moreira (2012) afirma que o termo enxuto diz respeito às coisas certas, no lugar certo, tempo certo, quantidade certa, ao mesmo tempo em que se tenta minimizar o desperdício e cultivar a flexibilidade e abertura à mudança. A manufatura enxuta refere-se a um processo de produção que engloba a empresa em sua totalidade e aspectos das operações industriais, incluindo as redes de consumidores e fornecedores. Este sistema é governado por um conjunto sistematizado de princípios, métodos e práticas, tais como qualidade perfeita logo de início, minimização de desperdício por eliminação de todas as atividades que não acrescentam valor, melhoria contínua, flexibilidade e relacionamentos de longo prazo.

Womack e Jones (1998) definem o sistema de produção enxuto como uma abordagem que busca a melhor forma de organizar e gerenciar os relacionamentos de uma empresa com seus clientes, cadeia de fornecedores, desenvolvimento de produtos e operações de produção, eliminando totalmente os desperdícios, definidos como quaisquer atividades que absorvem recursos e não criam valor. Conseqüentemente, segundo Ohno (1997), a sincronização da produção é praticada com rigidez e a flutuação é suavizada, os tamanhos dos lotes são diminuídos e a superprodução é evitada.

Ainda de acordo com Ohno (1997), o passo introdutório para a aplicação do STP é identificar totalmente os desperdícios para a absoluta eliminação destes, podendo acarretar num vasto aumento na eficiência de operação. Para isso, deve-se produzir apenas a quantidade necessária reduzindo a força de trabalho extra. Taiichi Ohno classifica os desperdícios em sete categorias:

1. Superprodução: desperdício identificado quando é produzido mais que a necessidade do cliente, acarretando em excesso e custos.
2. Espera: o tempo gasto com a espera não agrega valor.
3. Transporte: desperdício gerado pela movimentação de peças, matéria prima, produtos acabados, entre outros, dentro do processo produtivo.

4. Processos desnecessários: desperdício de recursos da empresa que não agregam valor para o cliente os quais devem ser eliminados o máximo que possível, como inspeções e verificações.
5. Estoque: desperdício gerado pela superprodução acarretando no aumento do Lead Time.
6. Movimentação: desperdício ligado a movimentação dos operadores quando não estão em atividades que agreguem valor ao produto final.
7. Produtos defeituosos: desperdício que gera retrabalho ou perda, aumentando custo e não agregando valor ao cliente.

O *Lean Thinking*, ou pensamento enxuto, é uma maneira de reorganizar o ambiente produtivo voltada para aumentar o que agrega valor ao cliente. Possui princípios que visam a eliminação de desperdícios através de práticas e conceitos inspirados no STP, a partir da melhoria contínua dos processos de produção (COSTA; JARDIM, 2010). O tópico a seguir descreve os cinco princípios do pensamento enxuto, estabelecidos pelos autores Womack e Jones (1998), com base na teoria que sustenta o Sistema Toyota de Produção.

2.3.1. Os cinco princípios do pensamento enxuto

De acordo com Womack e Jones (1996), o pensamento enxuto possui cinco princípios que devem ser considerados na seguinte sequência:

1. Valor: sendo o ponto de partida do pensamento enxuto, só pode ser definida pelas necessidades do cliente, caso contrário, corre-se o risco de ofertar algo que ele não deseja, acarretando em desperdício.
2. Fluxo de Valor: atividades específicas necessárias para projetar, produzir e oferecer um produto específico identificando as atividades que agregam valor, as atividades que não agregam valor mas são necessárias, e as que não agregam valor e não são necessárias.
3. Fluxo: realização progressiva de tarefas ao longo do fluxo de valor para que um produto passe da concepção ao lançamento, do pedido à entrega e da matéria-prima às mãos do cliente sem interrupções.
4. Produção Puxada: as empresas não mais empurram os produtos para o consumidor, acarretando em estoques e desperdícios. Na produção puxada um processo somente será acionado quando processo seguinte

solicitar, objetivando produzir somente o que necessita no momento em que carecer.

5. Perfeição: conforme os princípios anteriores sejam alcançados, haverá maiores oportunidades de redução de erros, possibilitando à empresa oferecer um produto que proporcione maior satisfação aos clientes.

2.3.2. Principais ferramentas da produção enxuta

2.3.2.1. 5S

Trata-se de uma ferramenta básica para implementação dos conceitos da produção enxuta. Tem como principal objetivo organizar os postos de trabalho de modo que aumente a produtividade e reduza os desperdícios associados aos processos do negócio. A técnica de melhoria do 5S foi criada no Japão e tem o seu significado em cinco expressões japonesas: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke* (SAIA, 2009).

2.3.2.1.1. Seiri (senso de utilização)

Tem por finalidade identificar os itens desnecessários, podendo descartar ou dar outra finalidade, com objetivo de eliminação de desperdício de tempo e matéria prima, mas também identificar “o porquê do excesso” de modo que medidas preventivas sejam adotadas para que estes excessos não ocorram novamente. Os funcionários devem identificar e manter os objetos realmente úteis ao serviço, separando o necessário do desnecessário, classificando-os de acordo com a ordem de importância (FERREIRA, 2002).

2.3.2.1.2. Seiton (senso de ordenação)

Após a implementação do primeiro senso, apenas o essencial para a realização das tarefas continuará no ambiente de trabalho. O próximo passo será desenvolver um arranjo físico eficiente e eficaz que facilite o fluxo de pessoas, materiais e informação, gerando um sistema de controle visual (FERREIRA, 2002). Dessa forma, facilitará a procura por objetos, eliminando o tempo de procura, aumentando a produtividade.

2.3.2.1.3. Seiso (senso de limpeza)

Neste instante, o posto de trabalho se encontra organizado, contendo somente o que é e na quantidade necessária. O passo a seguir consiste em efetuar uma limpeza a fundo e analisar se os equipamentos se encontram em condições de uso,

além de criar uma metodologia de controle de modo que a organização se mantenha (SAIA, 2009).

2.3.2.1.4. Seiketsu (senso de saúde)

Este senso é alcançado com a prática dos sentidos anteriores. Consiste em garantir um ambiente não agressivo e livre de agentes poluentes, manter boas condições sanitárias nas áreas comuns, zelar pela higiene pessoal, gerar e disponibilizar informações e comunicados de forma clara e, no sentido mais amplo do senso, ter ética no trabalho e manter relações interpessoais saudáveis (FERREIRA, 2002).

2.3.2.1.5. Shitsuke (senso de autodisciplina)

O último senso consiste na necessidade de um trabalho contínuo, criando costume de adotar regras, normas e procedimentos que eliminem fatores que possam resultar de forma negativa sobre o funcionário garantindo que o programa 5S se torne parte da cultura organizacional da empresa.

2.3.2.2. Melhoria Contínua (Kaizen)

Segundo Moreira (2012), a melhoria contínua implica que a empresa deve continuar e ativamente trabalhar para melhorar, aplicando-se a todos os princípios da filosofia *Just in Time* (apenas a tempo), desde reduzir o número de defeitos a diminuir custos com *setup* e tamanhos de lote, assim como melhorias no processo. Tendo a disciplina do *kaizen*, torna-se parte da cultura organizacional da empresa, unindo todos da organização, desde a alta gerência até os trabalhadores a partir do mesmo objetivo na tentativa de inspirar cada funcionário da empresa a melhorar a cada dia um aspecto.

O *Kaizen* é uma ferramenta baseada em ações, em que a equipe da empresa desenvolve e implementa soluções, cria ou inova processos já existentes não necessitando de altos investimentos. Consiste numa forma de gestão voltada para a potencializar a produtividade e rentabilidade, não implicando no aumento dos custos e necessita do comprometimento de todos os indivíduos da organização (UNAR, 2016).

2.3.2.3. O Kanban

Kanban é uma palavra japonesa que significa “sinal visível” ou apenas “cartão, afirma Moreira (2012). Trata-se de uma ferramenta de controle que gerencia o sistema

puxado de produção através de sinais simples, visuais, para controlar o movimento de materiais entre os postos de trabalho.

Ainda conforme Moreira (2012), o *kanban* foi implementado no Sistema de Produção Toyota como um cartão preso a um contêiner de estocagem e transporte, enviando sinais urgentes para os trabalhadores iniciarem ações específicas, começar a produção de certa peça ou transferir estoque de um posto de trabalho a outro. Cria um sistema no qual o estágio posterior de produção possa pedir materiais ou peças específicas tanto a fornecedores externos quanto internos.

Segundo o autor já citado, os cartões *kanban* possuem informações tais como nome do produto ou da peça, e a quantidade a ser fabricada. Estes, autorizam o trabalhador da estação anterior a produzir a quantidade de bens necessária, sendo então, um registro de autorização da produção. De acordo com Ohno (1997), se as peças chegarem antes do que sejam necessárias, e não no momento exato em que são requisitadas, o desperdício não pode ser eliminado.

No Sistema Toyota de Produção, o *kanban* impede a superprodução, não havendo necessidade de estoques extra. Porém, se utilizado de forma inadequada, pode gerar uma série de problemas. No quadro 1, Taiichi Ohno (1997) descreveu as funções e as regras para utilização do sistema *kanban*.

Quadro 1 - Funções e as regras para utilização do sistema *kanban*

Funções do Kanban	Regras para utilização
1. Fornecer informação sobre apanhar ou transportar	1. O processo subsequente apanha o número de itens indicados pelo <i>kanban</i> no processo precedente.
2. Fornecer informação sobre a produção.	2. O processo inicial produz itens na quantidade e sequencia indicadas pelo <i>kanban</i> .
3. Impedir a superprodução e o transporte excessivo.	3. Nenhum item é produzido ou transportado sem um <i>kanban</i> .
4. Servir como uma ordem de fabricação afixada às mercadorias.	4. Serve para afixar um <i>kanban</i> às mercadorias.
5. Impedir produtos defeituosos pela identificação do processo que os produz.	5. Produtos defeituosos não são enviados para o processo seguinte. O resultado é mercadorias 100% livre de defeitos.
6. Revelar problemas existentes e mantém o controle de estoques.	6. Reduzir o número de <i>kanbans</i> aumenta sua sensibilidade aos problemas

Fonte: OHNO, 1997.

O sistema *kanban* da Toyota possui dois tipos: *kanban* de produção e *kanban* de retirada ou de transporte. Este último, fornece sinal de autorização para um operário retirar o lote padrão de um tipo específico de item, tornando possível a troca de um carrinho vazio em uma área de reposição por um cheio quando solicitado por

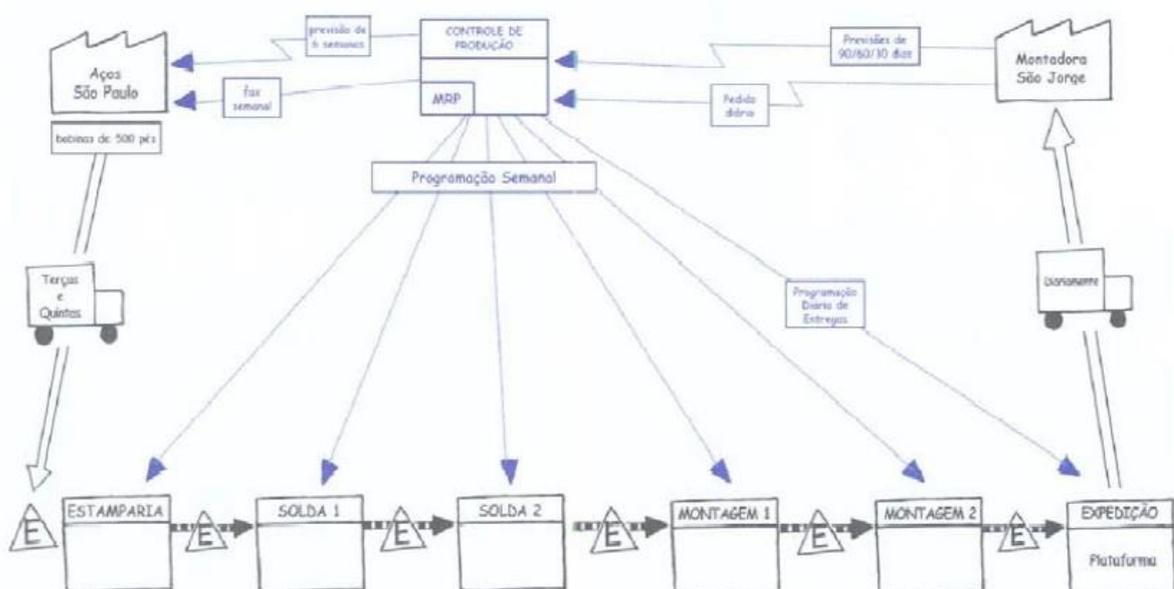
um trabalhador que ficou sem a peça. Para governar o fluxo de material posterior, o trabalhador repõe o *kanban* de retirada no carrinho cheio. Já o *kanban* de produção autoriza um trabalhador a encher um carrinho vazio, com os tipos de peças especificados e a quantidade a ser feita (MOREIRA, 2012).

2.3.2.4. Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) compreende o mapeamento do fluxo de material e o mapeamento do fluxo de informação e se torna necessária para a implementação da produção enxuta porque auxilia na visualização do fluxo como um todo, auxilia a identificar os desperdícios e suas origens, fornece uma linguagem comum para tratar dos processos, torna as decisões sobre os fluxos visíveis, além de ser a única ferramenta que permite visualizar a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de materiais (ROTHER; SHOOK, 1999).

Esta ferramenta permite analisar e diagnosticar a situação atual de uma empresa, além de planejar a situação futura da mesma. Através dele, é possível identificar as atuais oportunidades de melhorias e projetar uma situação futura. Para isso, é necessário conhecer todos os processos pelos quais o produto passa, desde a matéria prima até a expedição do produto acabado (SAIA, 2009). A figura 2 abaixo exemplifica um mapeamento de fluxo de valor atual.

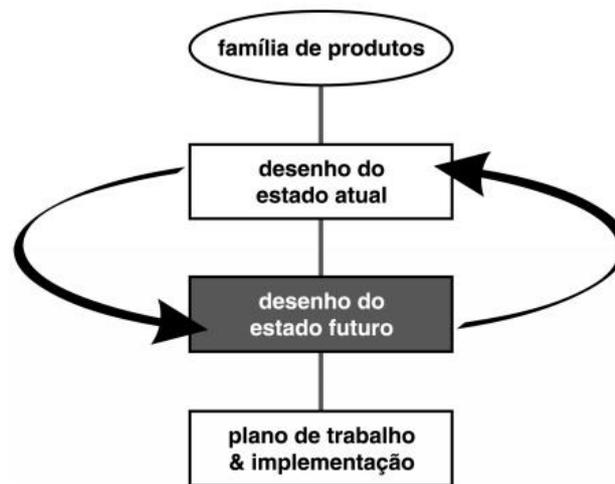
Figura 2 – Representação de um mapeamento de fluxo de valor atual



Fonte: ROTHER E SHOOK (1999).

Para mapear o fluxo de valor de uma empresa, inicialmente deve-se selecionar um grupo de produtos que possuem processamento semelhante. Posteriormente, é desenhado o estado atual e o estado futuro a partir da coleta de informações pela empresa. Ao mapear o estado atual, surgirão ideias para o estado futuro, assim como ao desenhar o estado futuro apresentará importantes informações sobre o estado atual. Em seguida, a próxima etapa será de preparar um plano de implementação de como atingir o estado futuro, e colocá-lo em prática. Contudo, com o intuito da melhoria contínua, este processo deve se tornar um ciclo e sempre deverão ser elaborados mapas de estados futuros (Anuário da Produção Acadêmica Docente, 2008). A figura 3 a seguir demonstrará as etapas constituintes do MFV mencionadas.

Figura 3 – Representação das etapas de um mapeamento de fluxo de valor



Fonte: ROTHER E SHOOK (1999).

O mapa de fluxo de valor contém informações importantes para a correta interpretação das situações atual e futura, as quais serão definidas a seguir de acordo com (ROTHER; SHOOK, 1999):

- Tempo de Ciclo (T/C): frequência com que uma peça ou produto são completados no processo.
- Tempo de Agregação de Valor (TAV): somatória dos tempos dos elementos de trabalho que efetivamente agregaram valor ao produto.
- Lead Time: tempo que uma peça leva para mover-se ao longo do processo desde a matéria prima até o produto acabado.

De acordo com ROTHER E SHOOK (1999), a situação futura é obtida com base na situação atual, desenvolvido de acordo com algumas diretrizes e questões-chave

que incluem conceitos e técnicas da produção enxuta que atuam para que o resultado final seja o mais próximo do ideal possível, tornando possível identificar as fontes de desperdício e eliminá-las por meio da implementação de um fluxo de valor. Essas diretrizes se transformam em questões chave para desenhar o mapa do estado futuro, e devem ser respondidas na sequência que segue (CADIOLI e PERLATTO, 2009):

- Qual é o *takt time* (tempo de trabalho disponível para produzir/demanda do período)?
- A produção será realizada para um supermercado de produtos acabados ou diretamente para expedição?
- Onde é possível implementar o fluxo contínuo?
- Onde será necessária a utilização de supermercados de produção para o controle dos processos anteriores?
- Em que ponto da cadeia produtiva será programado a produção?
- Como o *mix* de produção será nivelado no processo puxador?
- Quais quantidades de incremento de trabalho serão liberadas, e com qual frequência no processo puxador?
- Quais melhorias serão necessárias para que os processos se comportem como o projetado do estado futuro?

Concluído o mapeamento de valor da situação futura, o resultado analisado e as ideias e ações para melhoria devem ser implementadas para que torne possível alcançar a situação futura desejada. Esta implementação é realizada por meio de *kaizens* para garantir a melhoria contínua do processo.

2.4. Os 20 Pontos Chave

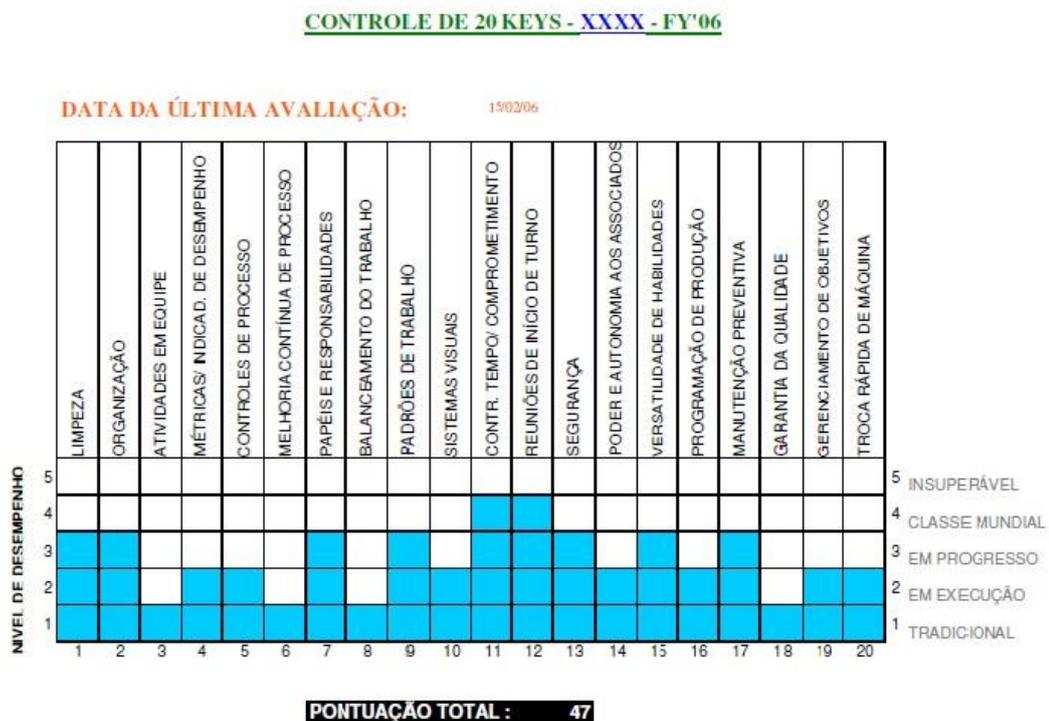
Os 20 Pontos Chave trata-se de 20 indicadores de desempenho para avaliar o andamento de uma empresa, ou de cada célula, para serem orientados e auto gerenciáveis, assim como exemplificado na figura 4. Os funcionários se sentem desafiados a sempre prosperarem sua pontuação, sendo um incentivo para a melhoria de sua função.

Os indicadores podem ser específicos para as diversas áreas, possuindo cada ponto 5 níveis de avaliação iniciando com 1 representando insatisfação e terminando em 5, representando excelência tratado na tabela como “insuperável”, havendo sempre possibilidades de melhorias, garantindo a melhoria contínua. O resultado final

é um número que pode variar de 0 a 100, conforme o somatório dos níveis atingidos em cada indicador. Esta ferramenta proporciona a todos o mesmo conjunto de medidas e pode ser aplicada a cada setor da empresa (RIANI, 2006).

O operário tem a função de especificar o nível atual de cada Ponto Chave, preencher a planilha e tomar as devidas providências para atingir a meta determinada para o ano fiscal em curso. Desta forma, os 20 Pontos Chave são atualizados constantemente conforme variam os objetivos do negócio. A partir do momento em que se concentra nesses pontos, nota-se o progresso das atividades e a melhoria contínua em andamento (RIANI, 2006).

Figura 4 – Exemplo de modelo proposto da ferramenta “Os 20 Pontos Chave”



Fonte: RIANI (2006).

2.5. Metodologia 5W2H

Priorizados os critérios de desempenho, devem ser estabelecidos os objetivos estratégicos e metas para as operações a partir de planos de ação, para posteriormente, monitoramento e controle da estratégia de produção.

De acordo com o SEBRAE (2017), a ferramenta 5W2H possibilita identificar as atividades mais importantes de um processo, direcioná-las, planejá-las, e definir as responsabilidades.

A metodologia 5W2H constitui-se num checklist de atividades específicas que devem ser desenvolvidas com absoluta clareza e efetividade por todos os envolvidos em uma ação. As letras representam às iniciais, em inglês, dos sete critérios que eliminam dúvidas que possam surgir ao longo de em processo (MOURA, 2017):

- 5 W:
 - *What* (que ação será executada?)
 - *Why* (quem é o responsável por executar a ação?)
 - *Where* (onde será executada a ação?)
 - *When* (quando será executada a ação?)
 - *Who* (por quem será executada a ação?)
- 2 H:
 - *How* (como será executada?)
 - *How much* (quanto vai custar?)

Existem outras variações de nomenclatura para esta ferramenta, como as siglas 5W1H (no qual exclui-se o “H” referente ao “*How much*”) e 5W3H (em que inclui-se o “H” referente a “*How many*”, que significa “quanto” na tradução para a língua portuguesa), mas todas podem ser implementadas da mesma forma. Responder a essas perguntas, exemplificadas na figura 5, ao iniciar um plano de ação pode ser o ponto de partida para auxiliar no planejamento.

Figura 5 – Modelo de metodologia 5W2H

5W					2H	
What	Why	Who	Where	When	How	How much
O que	Por que	Quem	Onde	Quando	Como	Quanto
Ação, problema, desafio	Justificativa, explicação, motivo	Responsável	Local	Prazo, cronograma	Procedimentos, etapas	Custo, desembolsos

Fonte: SEBRAE (2019).

2.6. Scrum

O *Scrum* é uma metodologia de desenvolvimento ágil para gestão e desenvolvimento de projetos, a qual foi criada por Ken Schwaber e Jeff Sutherland no começo da década de noventa. Sua nomenclatura não apresenta tradução para a língua portuguesa, sua definição se dá no momento do jogo de *Rugby*, quando o time está unido com um único propósito (mover a bola em direção ao gol), em que a participação de todos os membros é fundamental. Dessa forma, fica evidente que o princípio da ferramenta é o trabalho em equipe, a se organizarem ao passo que resolvem um problema, e o foco em conjunto no objetivo final (LOPES, 2015).

Para Sutherland (2014), um dos desenvolvedores do “Guia *Scrum*”, esta ferramenta permite que as equipes avaliem o que criaram e a forma que o criaram. Fornecendo bases para que a empresa como um todo siga na direção de um único caminho.

Apresenta estrutura básica e de simples aplicação, a qual permite agregar outras ferramentas, mais comumente Kanban e *Canvas*¹, expandindo e adaptando-as de forma criativa (LOPES, 2015). O *Scrum* faz uso de uma abordagem iterativa e incremental para aperfeiçoar a previsibilidade e o controle de riscos. Foi criado a partir de três pilares (SUTHERLAND; SCHWABER, 2017):

- **Transparência** – É primordial que a equipe compartilhe o mesmo entendimento do processo e de seu andamento.
- **Inspeção** – O acompanhamento deve ser contínuo com o propósito de evitar imprevistos.
- **Adaptação** – Os desvios devem ser corrigidos no mesmo instante.

Ainda conforme Lopes (2015), além dos pilares, possui cinco valores descritos em: franqueza, que consiste em transparência para inspeção e adaptação; coragem, tratando a mudança como parte do processo; compromisso com o time; foco, evitando multitarefas; e respeito à opinião alheia.

2.6.1. Os papéis no *Scrum*

Para a implantação do método, primeiramente deverá ser realizado um treinamento em que toda a equipe seja capacitada na metodologia *Scrum* e definidas as funções de cada pessoa envolvida. Neste item serão descritas as funções representativas para possibilitar e potencializar o uso desta ferramenta (LOPES, 2015).

- **Dono do Produto (*Product Owner*)** – Relaciona-se diretamente com o cliente, possui todas as informações podendo responder questões do cliente e da equipe.
- **Equipe de Desenvolvimento** - A equipe *Scrum* deve ser feita por grupos pequenos, de 5 a 9 profissionais que elaboram o produto.
- **Mestre *Scrum* (*Scrum Master*)** – É o responsável por garantir que o método seja entendido e aplicado, sendo também, um facilitador. Este papel não deve ser executado pela mesma pessoa que o Dono do Produto.

¹ Canvas: Palavra em inglês com o significado de “tela”.

As relações descritas acima ocorrem internamente e externamente ao time em ciclos (*Sprint*²) de *feedback*. Internamente ao time, os ciclos são definidos pelo Dono do Produto e aprovados pela equipe, externamente, os ciclos devem ser combinados com o cliente. A estrutura do modelo é composta pela iniciação, planejamento, desenvolvimento do produto e encerramento (LOPES, 2015):

2.6.1.1. Iniciação

A partir do contato inicial com o cliente e ciente das suas necessidades, constrói-se com ele um *briefing*³ com as características do produto desejadas e que serão desenvolvidas pela empresa de confecção. Posteriormente, será elaborada a proposta comercial, contendo a descrição dos produtos, escopo, prazo total e fases do projeto de elaboração do produto, formas de pagamento, ou seja, deve conter o essencial para a contratação do serviço, servindo como uma garantia do acordo para as partes envolvidas.

2.6.1.2. Planejamento

Aprovada a proposta comercial, é elaborado um planejamento que permite o entendimento do pedido pela equipe. Neste planejamento inicial, é sugerido a aplicação do quadro *Canvas*, como exposto na figura 6, sendo importante destacar o objetivo do projeto, definição do produto, restrições e premissas, *stakeholders*⁴, riscos, equipe, grupos de entregas, tempo, custo e informações que a equipe julgar necessárias.

² Sprint: Ciclo de trabalho de uma a quatro semanas com um objetivo bem definido. Uma sprint inicia imediatamente após a outra (LOPES, 2015).

³ Briefing: Palavra em inglês com o significado de "instruções".

⁴ Stakeholders: Palavra em inglês com o significado de "grupo de interesse". São pessoas que possuem algum tipo de interesse nos processos e resultados de um negócio.

FIGURA 6 – Modelo do Canvas



Fonte: OSTERWALDER; PIGNEUR (2011).

2.6.1.3. Desenvolvimento de Produto

Determinação do *backlog*⁵ do produto – Esta etapa é de responsabilidade do Dono do Produto, a qual consiste em uma lista detalhada de tudo o que precisa ser feito para o desenvolvimento do produto. Para o acompanhamento com visibilidade, inclui-se a ferramenta *Kanban* (exemplificado na figura 7): em um quadro de duas colunas principais, o Dono do Produto (proprietário da empresa) deverá lançar em *post-its* os produtos a serem feitos e as tarefas em ordem de importância nas duas colunas referentes ao *backlog* e nas duas outras colunas referentes a verificação, deve ser colocada na primeira, a tarefa que foi verificada por quem a executou e na segunda a tarefa que está sendo verificada pelo coordenador. O quadro, apresentado na figura 7, é definido em *brainstorming*⁶, podendo ser alterado conforme a necessidade da empresa.

Reunião de planejamento da primeira *Sprint* – Nas reuniões de *Sprint*, é planejado o trabalho a ser realizado durante, com a participação de todo o time, o que será entregue, como será executado e qual a definição de “pronto”. É sugerido pelo autor já mencionado, que para planejar o trabalho de uma semana seja feita uma

⁵ Backlog: Palavra em inglês com o significado de “reserva” ou “acúmulo”. Funciona como um estoque de tarefas que devem ser feitas.

⁶ Brainstorming: Técnica de dinâmica de grupo para desenvolver novas ideias ou projetos e despertar o pensamento criativo.

reunião de no máximo 2 horas. Neste primeiro momento, são definidos o esforço para a execução do *Backlog*, o que é possível fazer na *Sprint* e são identificados os riscos que podem surgir durante a elaboração do trabalho.

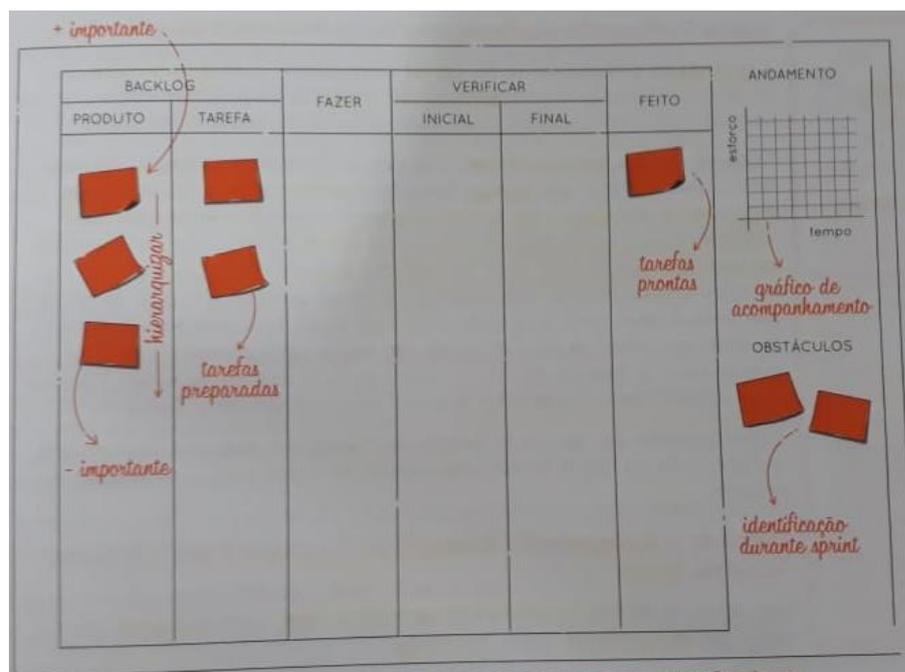
Reunião diária (*daily stand up*) – Serão efetuadas reuniões diárias de 15 minutos em frente ao quadro de acompanhamento das tarefas, antes do expediente para planejar as horas de trabalho do dia. Devem ser respondidas questões tais como, o que foi completado desde a última reunião, o que será feito até a próxima reunião e quais os obstáculos no caminho.

Reunião de revisão da *Sprint* – Ocorrerá a inspeção do que foi produzido, e se atende á definição de “pronto” estabelecida com a avaliação do Dono do Produto. É opcional a participação do cliente.

Retrospectiva da *Sprint* – Avaliação dos pontos positivos e negativos entre o time a respeito do ciclo que finaliza e prováveis melhorias para o próximo. É realizada após a inspeção do produto.

Reunião de planejamento da próxima *sprint* – nesta reunião serão pautadas próximas melhorias a serem feitas e de que maneira de acordo com as tarefas da nova *Sprint*. O Dono do Produto deve apresentar o novo *Backlog* e o Mestre *Scrum* incorporar as sugestões do time no planejamento da próxima *Sprint*.

FIGURA 7 – Modelo do quadro para acompanhamento das tarefas durante a Sprint com explicações de uso



Fonte: LOPES (2015).

2.6.1.4. Encerramento

O objetivo do encerramento é a entrega dos produtos finalizados ao cliente, garantindo a sua satisfação.

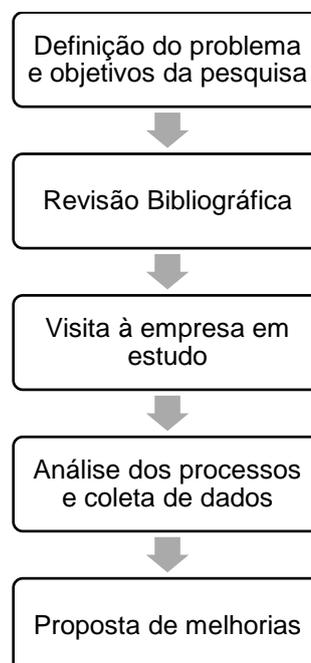
A implementação desta ferramenta permitirá o foco no gerenciamento da equipe, aprimoramento da comunicação entre os funcionários da empresa, monitoramento dos pedidos e organização dos processos, e motivará a construção participativa, gerando envolvimento e comprometimento entre a equipe.

3. METODOLOGIA

Uma vez definido o problema e os objetivos da pesquisa, foram realizadas revisões bibliográficas de conceitos e aplicações que obtiveram êxito na utilização de técnicas da produção enxuta, as quais contribuíram para o método deste trabalho. Coletados e analisados os dados dos processos na empresa em estudo, a qual é localizada no centro da cidade de Dourados-MS, foram realizadas visitas semanais, observação direta do trabalho realizado, cronometragem das atividades, observação de documentos da empresa e entrevistas com funcionários e dono do estabelecimento.

A partir disso, desenvolveu-se uma proposta de método que permita melhorias dos mesmos e redução de desperdícios através de ferramentas da manufatura enxuta, as quais são, mapeamento de fluxo de valor, os 20 pontos chave (índices de desempenho), metodologia 5W2H, *Scrum* e metodologia 5S, adaptando-as à situação encontrada na empresa e no mercado em que a mesma atua. A configuração do delineamento da pesquisa se encontra na figura 8.

FIGURA 8 – Delineamento da pesquisa



Fonte: Próprio autor (2020).

De acordo com Hoppen et al. (1996), na abordagem qualitativa o pesquisador observa os fatos sob a ótica de alguém interno a organização, e a pesquisa busca uma profunda compreensão do contexto da situação e enfatiza o processo dos

acontecimentos. Já na abordagem quantitativa, considera-se que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números, opiniões e informações para classificá-las e analisá-las (SILVA; MENEZES, 2005). Nesse ínterim, este trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa.

No que se refere aos objetivos, trata-se de uma avaliação, visto que será analisada a eficiência ou eficácia de uma prática. Normalmente assume as pesquisas de estudo de caso e pesquisa-ação como métodos de procedimentos técnicos (GANGA, 2012). Considerando-se que é apresentada uma breve análise dentro de uma empresa de confecções, pode-se identificar a metodologia de estudo de caso como a mais adequada para enquadrar a pesquisa em questão.

Ganga (2012) afirma que existem dois tipos de classificação para a pesquisa quanto à sua natureza, Pesquisa Básica ou Pesquisa Aplicada, sendo esta última a natureza em que a presente pesquisa se enquadra, havendo a aplicação prática da teoria contida no referencial teórico na solução de um determinado problema. De acordo com o autor já mencionado, uma Pesquisa Aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais.

Para a proposta de aplicação de ferramentas da produção enxuta neste estudo de caso, a fim de aumentar a produtividade da empresa de confecções, proporcionar um melhor planejamento na ordem de produção, aumento de capacidade, e como de desejo do proprietário, inserção de métodos visuais, reuniões diárias para engajamento entre funcionários, foram realizadas entrevistas com o proprietário, visitas ao local, análise da produção. A partir disso, foram coletadas informações sobre o que pode ser melhorado na empresa, e adaptadas ferramentas que pudessem auxiliar na análise dos problemas encontrados e contribuir para o progresso.

Foram designados 20 indicadores de desempenho chave para a avaliação da empresa a partir da opinião do proprietário. Diante dos índices com menor desempenho, da análise do fluxo produtivo e do mapeamento de fluxo de valor, foram constatados desperdícios que podem ser reduzidos a partir da elaboração de planos de ação fundamentado na metodologia 5W2H e utilização da aplicação de ferramentas enxutas, tais como *Scrum*, compreendendo *Canvas* e *Kanban*, para a

gestão visual e comprometimento da equipe, e 5S, para garantir a organização e melhoria contínua.

4. ESTUDO DE CASO

4.1. Apresentação da Empresa

A empresa como foco deste estudo está localizada na cidade de Dourados, Mato Grosso do Sul. Trata-se de uma empresa de confecção de roupas em poliéster pelo processo de sublimação⁷, de pequeno porte com um quadro de 8 funcionários fixos, havendo a necessidade de contratação esporádica em períodos de grande oscilação de demanda. O estoque de malha é na cor branca, o que facilita o pedido e armazenagem da matéria prima. Caso um cliente faça questão de um produto fabricado por outro processo, é terceirizado, não sendo vantajoso em preço, pois há outras empresas que são especialistas no tipo de trabalho e oferecem por um valor mais competitivo.

Os fornecedores são de Santa Catarina e em maioria de São Paulo. Uma grande dificuldade é que não existem fornecedores das matérias primas utilizadas no estado de Mato Grosso do Sul para períodos em que a demanda costumeira é ultrapassada, ou quando há atrasos nas entregas, e há necessidade de suprimento de materiais com urgência. Já houve a necessidade de fechamento da empresa por falta de matéria prima até que fosse reabastecida. Geralmente são feitos 2 pedidos por mês, baseados na experiência do proprietário e quando a falta é percebida. Os estoques duram de 20 a 30 dias.

Circunstancialmente, há necessidade de horas extras na fábrica quando a capacidade máxima de produção é ultrapassada. Isso geralmente ocorre em épocas de jogos e festas universitárias, seu público alvo. Para não perder o cliente, o proprietário aceita todos os pedidos, até mesmo os de última hora. Por esta razão, eventualmente ocorrem atrasos nas entregas dos pedidos, o que é conversado com o cliente ou fornecido algum tipo de brinde ou desconto, pois não há contratos. O prazo é estipulado embasado na experiência do proprietário e funcionários, sendo de 15 a 20 dias.

É de vontade do proprietário implantar reuniões diárias entre os funcionários para alinhar as ideias, funções e serviços. Houve a tentativa de um quadro visual com

⁷ Sublimação: Neste processo o tecido é tingido, e as cores e estampas desejadas pelo cliente é transferida do papel para os fios.

ordens de produção para cada pedido dos clientes em um monitor, porém foi danificado. Agora, esta aplicação está sendo executada em folhas, não atingindo a expectativa do proprietário.

É desejo do proprietário também, implantar metas para os funcionários e proporcionar alguma forma de motivação para aumentar o foco e a produtividade.

4.2. Ambiente de produção sob pedido

A empresa em análise possui um ambiente de produção sob pedido (MTO), o qual é voltado para o atendimento das expectativas dos clientes, que expõem suas ideias e desejos para a realização do projeto das camisetas no momento de negociação do pedido. Portanto, os produtos não são padronizados e cada cliente possui necessidades diferentes para serem atendidas, com isso, não há a possibilidade de estoque de produtos, sendo possível somente o estoque de matérias primas (linhas, tecidos, tintas de impressão, papéis, entre outros).

A ordem de produção é organizada por pedido de venda e a disciplina de prazos de entrega é essencial, fator que está prejudicando a reputação da empresa pelo não cumprimento do acordado.

4.3. Fluxograma do processo de produção

O processo inicia com o recebimento do pedido, o qual resume-se na negociação com o cliente, quantidade de produtos e escolha da arte. A partir de então, são geradas duas ordens de serviço, uma para a impressão e outra para o corte da malha. Posteriormente, são levadas aos respectivos postos de trabalho.

A impressão e o corte de malha ocorrem simultaneamente. Durante a impressão, o funcionário recebe a arte, passa para o software Corel, em que é feito os ajustes necessários. Em seguida, o operador utiliza o software *Photo Print* para o ajuste por tamanhos e encaixe dos moldes na folha de impressão. Após, é feito o preparo da máquina e o envio da ordem de impressão. A arte é impressa no papel. O operador corta o rolo de papel impresso da máquina e leva-o para a área de corte de papel, onde é armazenado sobre o posto de trabalho.

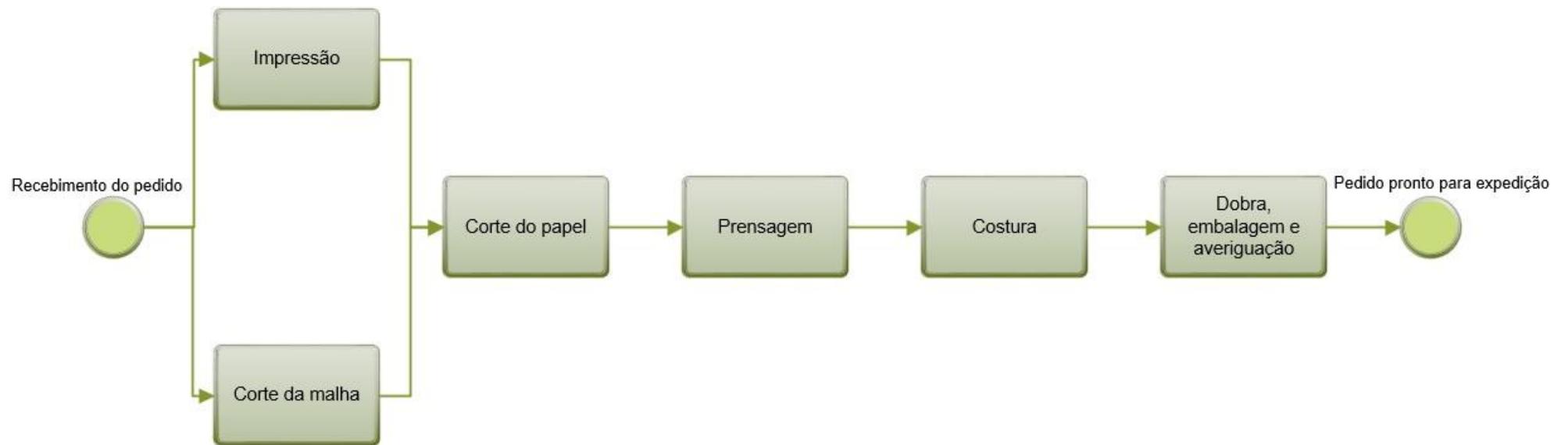
Ao receber a ordem de serviço, o operador responsável pelo corte da malha coloca os moldes de tamanhos sobre a malha e os desenha, faz o recorte, junta o lote,

o identifica e faz a armazenagem. O corte do papel é efetuado e organizado por tamanhos em cima do posto de trabalho e armazenado.

O quarto estágio é a prensagem. Todas as malhas impressas são colocadas na barra de apoio da máquina e depois de pronto o lote, é agrupado, identificado e armazenado. O quinto estágio é a costura, em que após o preparo da máquina, costura-se as etiquetas, o ombro, as mangas, as laterais, gola e acabamentos e a barra. Finalizada a confecção do produto, é dobrado, embalado e conferido o lote para analisar se está de acordo com o pedido do cliente. Por fim, são armazenados até que possa ser feita a expedição.

As etapas descritas podem ser observadas no fluxograma representado na figura 9.

FIGURA 9 – Fluxograma do processo de produção



Fonte: Próprio autor (2020).

4.4. Capacidade de produção

A partir de coleta de dados, a capacidade máxima de demanda que a empresa é apta a atender com a qualidade e prazo esperados é de 93 camisetas por dia. Para a realização do estudo de caso da empresa, as camisetas serão o produto confeccionado em análise, pois é o que apresenta maior taxa de demanda pelos clientes.

A capacidade de cada processo está indicada no quadro 2 segundo informações obtidas em documentos fornecidas pela empresa. Como pode ser observado, a capacidade total do sistema é de confecção de 93 camisetas por dia, visto que o corte de malha é o gargalo do processo.

O processo de corte de malha engloba o recebimento da ordem de serviço, preparos para a realização do processo, os quais consistem em obter o rolo da malha no estoque, colocá-lo sobre a mesa para desenrolar e esticar o tecido, para posteriormente desenhar os moldes de tamanhos de camisetas no mesmo. Então os cortes são feitos e separados, e identificado o lote para estocagem na prateleira até que o próximo processo seja realizado.

Quadro 2 – Capacidade de produção dos postos de trabalho

POSTO DE TRABALHO	CAPACIDADE ATUAL
Impressão	111 camisetas/dia
Corte da Malha	93 camisetas/dia
Corte de Papel	171 camisetas/dia
Prensa	206 camisetas/dia
Costura	156 camisetas/dia
Dobra	450 camisetas/dia

Fonte: Próprio autor, 2019.

4.5. Ferramentas

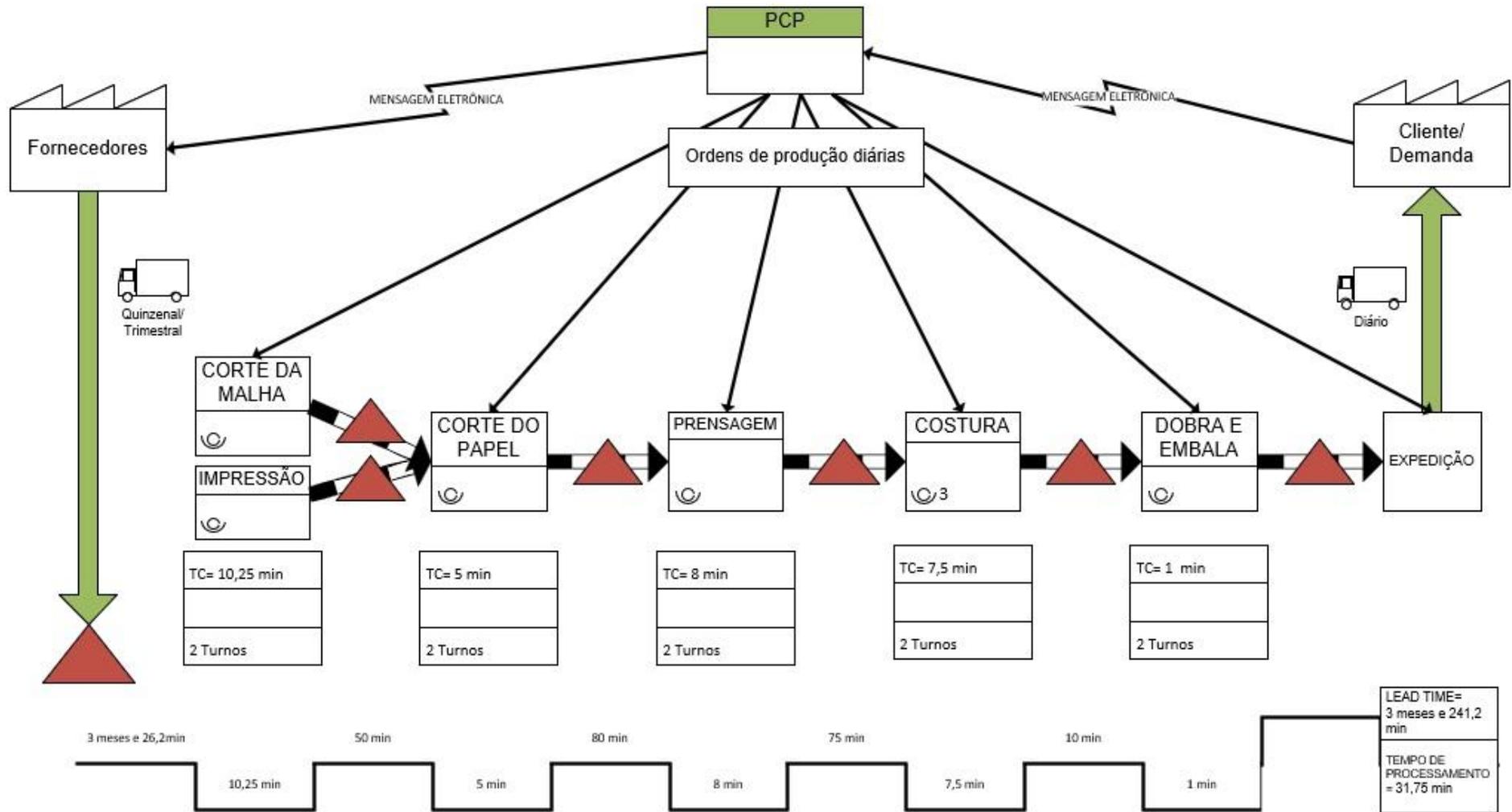
Para que a proposta de implementação seja um sistema eficaz e atinja os objetivos da produção enxuta, serão tomadas como apoio algumas ferramentas que compõem este modelo de produção.

4.5.1. Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)

4.5.1.1. Mapa do estado atual

A figura 10 apresenta a ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor da empresa em estudo, possibilitando a visualização detalhada do fluxo de fabricação das camisetas, produtos com maior índice de vendas, exibindo o caminho do produto desde o pedido até a entrega aos clientes. Permite determinar as condições atuais e identificar os desperdícios presentes, com o objetivo de eliminar as etapas desnecessárias e gerenciar visando a excelência.

FIGURA 10 – Mapeamento de Fluxo de Valor Atual de camisetas da empresa em estudo



Fonte: Próprio autor (2020).

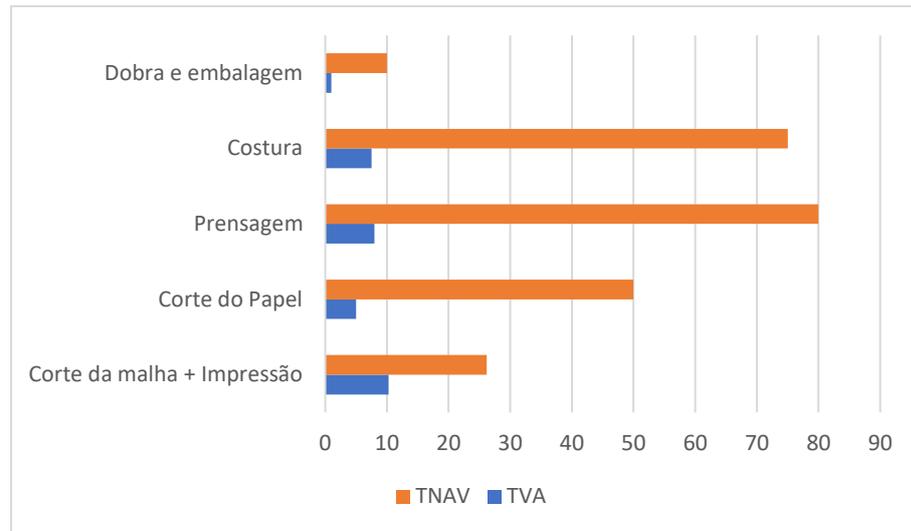
Para a representação do fluxo produtivo, foram coletados dados de mercado e dados do processo interno produtivo através de observação direta, entrevistas informais com o proprietário e funcionários, e análise de documentos da empresa, como acompanhamento de produção, fluxogramas, procedimentos operacionais dos processos e de um mapeamento de fluxo de valor já realizado pela empresa, o que proporcionou um melhor entendimento dos procedimentos, métodos e ferramentas utilizadas.

No MFV atual apresentado (figura 10), o cliente realiza o pedido com o lote mínimo de 10 camisetas. Este pedido é feito via eletrônica, direcionada ao PCP da empresa, que por sua vez organiza a produção e realiza a programação da produção de acordo com a capacidade produtiva da fábrica. Os pedidos de matérias primas são feitos por intermédio eletrônico também, ocorrendo quinzenalmente ou trimestralmente, no caso das linhas.

Iniciado pelo corte da malha e impressão, os quais são processos paralelos no mapa e apresentam tempo de ciclo de 10,25 minutos por ocorrerem simultaneamente no processo de manufatura. O próximo processo que participa da manufatura das camisetas é o corte do papel, seguido pela prensagem, costura, dobra e embalagem. Desta forma, as camisetas estarão prontas para expedição. Cada estação conta com apenas 1 funcionário, exceto a costura, que é realizada por 3 costureiros.

Observa-se que cada processo opera como uma linha isolada, produzindo e empurrando o produto de acordo com as ordens de produção recebidas, não atendendo as necessidades reais dos processos posteriores, ocasionando estoques intermediários antes e depois de cada processo. O tempo de estoque entre os postos de trabalho é de 241,20 minutos, sendo este tempo muito mais elevado que o tempo das atividades que agregam valor para a produção, de 31,75 minutos, tornando-se evidente que não há sintonia entre os postos de trabalho, sendo o tempo de valor não agregado gerado pelo acúmulo de estoque muito superior ao tempo de valor agregado, como pode ser notado no gráfico da figura 11.

Figura 11 – Comparativo TNAV versus TNAV em relação ao estoque intermediário



Fonte: Próprio autor (2020).

Esta falta de sintonia entre os postos de trabalho pode ser decorrente da preparação de forma improvisada e sem planejamento, de falhas durante um acabamento, causando o atraso dos posteriores, conversas entre os funcionários ao longo do processo, ou retalhos e materiais extras que ficam entre os postos, não auxiliando para a organização, ou desperdício de tempo localizando peças e instrumentos necessários para a execução.

Também foi relatado ao pesquisador que constantemente há erros nas emissões de ordem de pedidos, fazendo com que haja retrabalhos (quando percebido antes da finalização do produto) ou reclamações por parte dos clientes. Grande maioria das queixas são por descumprimento do prazo ou defeitos nas malhas e cores acordados.

Ao observar o Mapeamento de Fluxo de Valor, verifica-se que a linha é a matéria prima que limita o lead time da produção, pois o pedido ao fornecedor é realizado a cada 3 meses, mesmo que não seja oferecido nenhuma vantagem por parte da fábrica abastecedora, como desconto por grande quantidade ou antecipação. Além de ser o fator limitante do lead time, a estocagem por grande período da linha pode ocasionar mau cheiro ao produto, defeitos, além de ocupar espaço e custo que poderiam ser utilizados com outra funcionalidade.

A partir do mapeamento e análise de capacidades, é possível identificar que o processo de corte da malha é o gargalo da produção, acarretando em ociosidade de máquinas e operadores, e contribuindo para o excesso de estoque e tempo de valor

não agregado entre as operações. Para a melhoria da produtividade do gargalo identificado, sugere-se otimizações no preparo para o corte das malhas. O pesquisador observou que o material dos moldes de camisetas não facilita o manuseio do mesmo. Sugere-se a utilização de moldes de material mais rígido. Além disso, sugere-se melhoria na organização do estoque (separação e melhor proteção dos tecidos) e sempre que possível, ao fim do expediente, planejamento e organização para o cumprimento das ordens do dia seguinte, assim como separação das malhas e disposição das mesmas sobre a mesa. Dessa forma, o tempo de preparo da operação será eficientemente reduzido, otimizando a operação.

Uma das principais ideias do pensamento enxuto é a eliminação de desperdícios, portanto analisar o processo produtivo com foco na agregação de valor, agindo sobre as imperfeições é primordial. Uma vez identificados, é mais fácil selecionar quais ferramentas e medidas devem ser tomadas. Considerando o mapa do estado atual e a observação direta dos processos, identificou-se os principais desperdícios e suas causas relacionadas, listados no quadro 3.

Quadro 3 – Os sete desperdícios identificados no processo produtivo

Superprodução	Retrabalho por erro nas emissões de ordens.
Espera	Elevado tempo entre as estações de trabalho. Atraso entre os processos produtivos. Atraso no fornecimento de matéria prima.
Transporte	Layout da fábrica exige que se faça muito transporte por falta de materiais acessíveis durante os processos.
Processos desnecessários	Desorganização dos postos de trabalho. Conversas durante o trabalho. Limpeza insuficiente. Falta de padrão de trabalho.
Estoque	Alto lead time. Elevado tempo entre os pedidos de linha. Tempo de estoque muito superior em relação ao tempo das atividades que agregam valor.
Movimentação	Deslocamento entre as estações de trabalho. Deslocamento até o estoque para adquirir materiais. Deslocamento em busca de materiais. Não otimização do espaço.

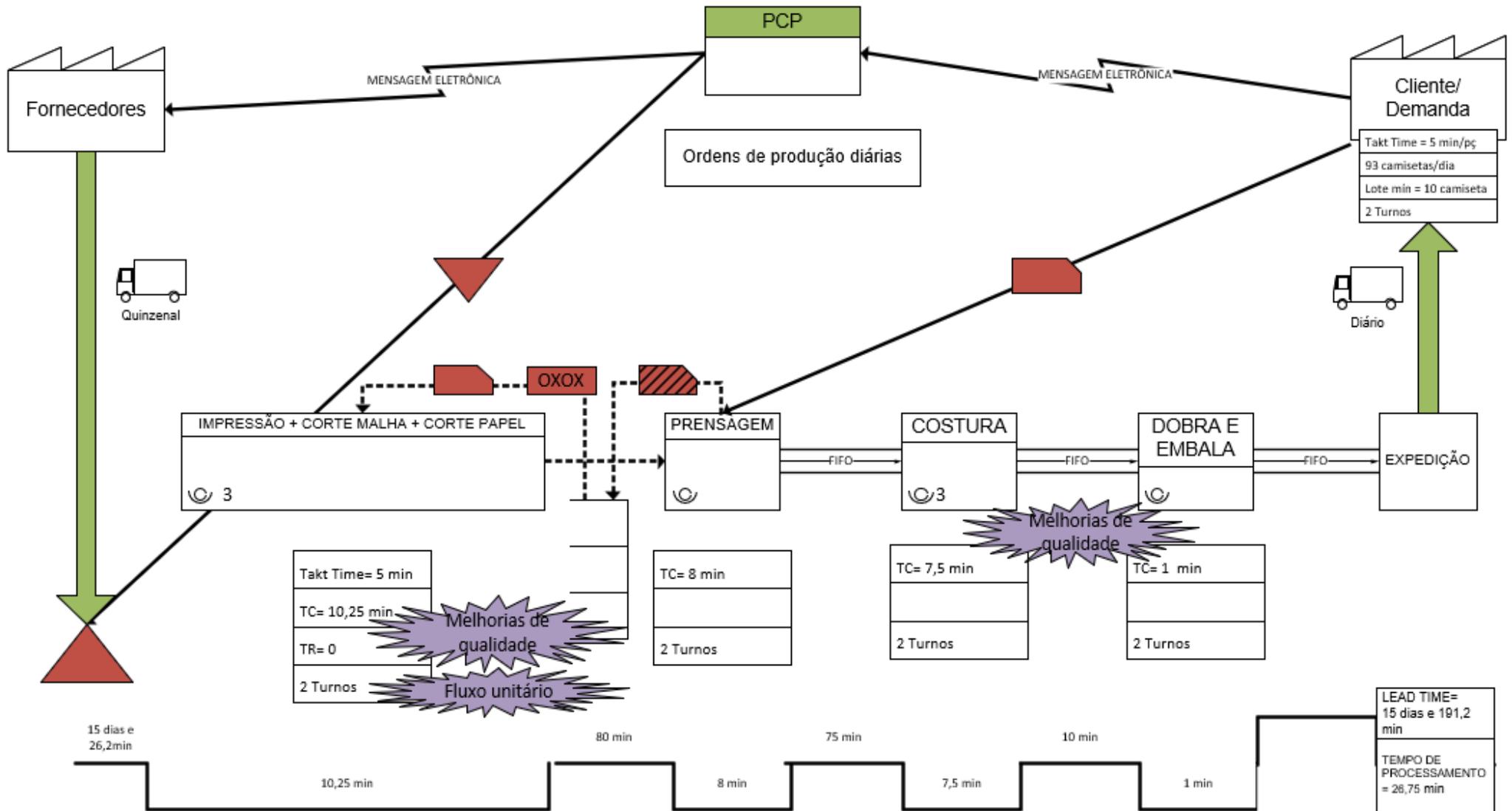
Produtos defeituosos	Frequência de reclamações devido à não conformidade com as cores no projeto e no produto final. Retrabalhos necessários. Pedidos equivocados. Material do molde não facilita o manuseio causando não conformidade no tamanho das camisetas.
----------------------	--

Fonte: Próprio autor (2020).

4.5.1.2. Mapa do estado futuro

De acordo com a análise dos processos e a visualização detalhada do fluxo de fabricação das camisetas no mapa do estado atual, foi possível elaborar um mapa do estado futuro (figura 12) em conformidade com as restrições e recursos disponíveis da empresa com foco em redução dos estoques intermediários a partir da criação de um sistema puxado com supermercado para que cada processo se aproxime ao máximo possível de produzir apenas o que os clientes precisam e no momento em que é solicitado.

FIGURA 12 – Mapeamento de Fluxo de Valor Futuro de camisetas da empresa em estudo



Fonte: Próprio autor (2020).

O *Takt Time* calculado, o qual é usado para sincronizar o ritmo de produção com o ritmo de vendas, foi de aproximadamente 5 minutos por peça. Logo, na tentativa de atender a demanda dos clientes dentro do tempo de trabalho disponível, a empresa em estudo precisará produzir um processo de inspeção a cada 5 minutos no processo de fabricação onde os tempos de ciclo não podem ser sincronizados em conformidade com o *takt time*. Este, foi calculado dividindo-se o volume da demanda do cliente com base na capacidade do gargalo do sistema (confecção de 93 camisetas por dia) pelo tempo disponível de trabalho subtraindo-se os tempos de não trabalho, que é de 10 minutos por turno. Para que este valor seja atingido, se faz necessário manter aplicação da melhoria contínua.

É proposto a criação de uma célula para os processos de impressão, corte de malha e corte de papel devido ao alto estoque entre estes, e serem antecessores ao mesmo processo, a prensagem, evitando o transporte de uma peça de cada vez.

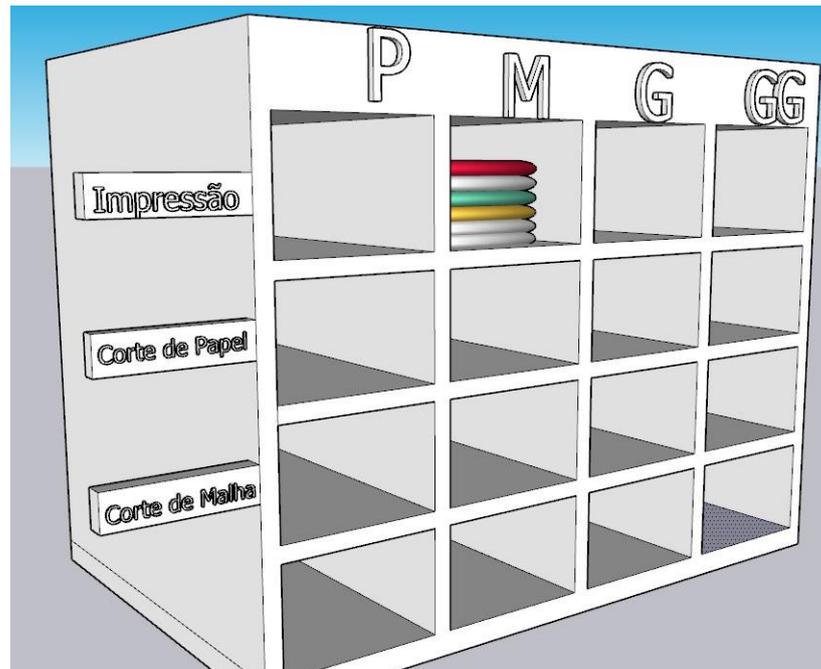
A instalação de um sistema puxado entre a célula (impressão, corte de malha e corte de papel) e prensagem tem o objetivo de controlar a produção entre os processos, fornecendo a ordem exata de produção à célula e programar este processo.

Haverá um container (figura 13) formatado para permitir um manuseio fácil entre os processos. Cada peça produzida pela célula será disposta no container em local apropriado e etiquetado, facilitando e organizando para a prensagem. A quantidade e informações de cada encomenda é sinalizada por *kanbans* de produção. Além disso, essa produção será nivelada da seguinte forma: haverá espaços no container separados em colunas dedicados a lotes programados e divididos por tamanho das camisetas para cada processo (impressão, cortes de papel, e corte de malha). Os papeis impressos são dispostos em seus devidos lugares, por lote e por tamanho, e o corte de papel vai sendo realizado da mesma forma assim que impressos. A malha também é cortada e separada por lotes e tamanhos. Assim que um lote é completo em cada espaço do container, é identificado com um *kanban* de retirada, sinalizando que é permitido o movimento das peças para a prensagem.

Assim, a prensagem recebe a informação do *kanban* de retirada e inicia o processo por tamanho das camisetas, deixando de ser fabricado um lote de cada vez. Dessa forma reduz o tempo de setup, não sendo necessário a parada para ajustes de

dimensionamento das camisetas na máquina como era realizado o procedimento no mapa atual, sendo agora necessário apenas a troca do papel impresso e da malha que irá receber a impressão da arte. Assim, o redimensionamento da máquina de prensagem será feito após cada vez que todas as camisetas de determinado tamanho forem finalizadas a prensagem.

Figura 13 – Container entre processos da célula



Fonte: Próprio autor (2020).

Efetuar a troca do molde do tamanho das camisetas por um de material mais rígido funcionará como um dispositivo à prova de erros, já que este era motivo de reclamação frequente. Os processos posteriores de costura, dobra e embalagem e expedição obedecem ao sequenciamento FIFO (primeiro a entrar, primeiro a sair), com o intuito de evitar a superprodução.

A redução do tempo de pedido das linhas para uma frequência quinzenal é de extrema importância para garantir a qualidade da matéria prima e melhor aproveitamento de espaço. Além disso, a inserção de *kanbans* de sinalização garantirá uma comunicação eficaz e simplificada para informar e autorizar um novo pedido de matéria prima quando a quantidade mínima do produto for atingida.

É notável a redução do lead time e maior engajamento entre as operações com maior produtividade e processos melhor planejados, o que permitirá o alcance dos resultados garantindo a satisfação dos clientes e redução de desperdício. As ações propostas pelo MFV futuro estão sintetizadas em 5W1H nos quadros 4 e 5 a seguir.

Quadro 4 – Plano de ação proposto a partir do MFV futuro

What	Who	Why	How	Where	When
AÇÃO	RESPONSÁVEL	RESULTADO ESPERADO	COMO	ONDE	PRAZO
Redução do tempo de pedido das linhas para uma frequência quinzenal	Funcionário responsável pelos pedidos de MP	Garantir a qualidade da matéria prima e melhor aproveitamento de espaço	Negociação com fornecedores	Processo de fornecimento	De imediato
Inserir <i>kabans</i> de sinalização para realização de pedidos de matéria prima		Informar e autorizar a novo pedido de matéria prima quando a quantidade mínima em estoque de segurança é atingida.	Cartão verde representa que o estoque está abastecido e não é necessário novo pedido de MP, cartão amarelo indica alerta e cartão vermelho indica a necessidade de novo pedido	Processo de fornecimento	O quanto antes
Processo de inspeção a cada 5 minutos no processo de fabricação onde os tempos de ciclo não podem ser sincronizados em conformidade com o <i>takt time</i>	Funcionário	Prosseguimento na melhoria contínua.	Verificação do fluxo de produção	Todo o fluxo produtivo	A cada 5 minutos na produção
Célula para os processos de impressão, corte de malha e corte de papel	Funcionários dos processos de impressão, corte de malha e corte de papel	Redução de estoque entre os processos, e transporte e movimentos desnecessários	<i>Layout</i> em célula dos processos de impressão, corte de malha e corte de papel	Processos de impressão, corte de papel e corte de malha	O quanto antes

Fonte: Próprio autor (2020).

Quadro 5 - Plano de ação proposto a partir do MFV futuro

What	Who	Why	How	Where	When
AÇÃO	RESPONSÁVEL	RESULTADO ESPERADO	COMO	ONDE	PRAZO
Criação de um sistema puxado com supermercado	Funcionários responsáveis pela célula e o processo de prensagem	Controle da produção entre os processos produzindo apenas o que os clientes precisam e no momento em que é solicitado	Assim que um lote é completo em cada espaço do container, é identificado com um <i>kanban</i> de retirada, sinalizando que é permitido o movimento das peças para a prensagem.	Entre a célula e o processo de prensagem	O quanto antes
Instalação de um container entre a célula e o processo de prensagem	Funcionários responsáveis pela célula e o processo de prensagem	Facilitar e organizar o processo	Cada peça produzida pela célula será disposta no container em local apropriado e etiquetado. As informações de cada lote serão sinalizadas por <i>kanbans</i> de produção	Entre a célula e o processo de prensagem	O quanto antes
Inserir <i>kanbans</i> de produção e retirada	Entre a célula e o processo de prensagem	Sinalizar a autorização para a produção ou retirada de itens no <i>container</i>	<i>Kanbans</i> de produção contém informações de cada encomenda. O <i>kanban</i> de retirada sinaliza a permissão do movimento das peças para a prensagem.	Processo puxado com supermercado	O quanto antes
Prensagem das camisetas por tamanho (e não por lote)	Funcionário responsável pela prensagem	Redução do tempo de <i>setup</i> na máquina para dimensionamento das camisetas	A ordem de produção da prensagem será realizada por tamanho das camisetas.	Processo de prensagem	O quanto antes
Sequenciamento FIFO nos processos de costura, dobra, embalagem, e expedição	Funcionários responsáveis pelos processos de costura, dobra, embalagem, e expedição	Evitar superprodução	As peças são processadas de acordo com a ordem de chegada	Processos de costura, dobra, embalagem e expedição	O quanto antes

Fonte: Próprio autor (2020).

Por ser uma produção sob encomenda, que lida diretamente com os clientes, torna-se primordial atender aos prazos para satisfazê-los, outro ponto chave que deve ser tratado com relevância.

Nota-se que a empresa apresentou-se acima da média na pontuação, porém não exibe nenhum indicador com excelência, apenas 1 indicador como bom, 9 indicadores com desempenho mediano e a metade dos requisitos analisados apresentam desempenho ruim, ainda que sob a perspectiva do dono da empresa, o qual possui afeição e devoção muito grande por esta, influenciando diretamente no resultado.

Deste modo, como forma de comparação á concepções distintas, e obtenção de mais uma nota afim de maior convicção referente aos níveis de desempenho, a figura 15 apresenta os 20 pontos chave de acordo com a visão do pesquisador, baseado nas observações diretas da empresa e do processo produtivo e conversas abertas com funcionários, a qual obteve pontuação de 42 pontos, sendo de grande maioria dos índices de desempenho com classificação ruins, e apenas responsabilidades e balanceamento do trabalho com desempenho medianos. Esta, resultou em 9 pontos abaixo da composta pela planilha contendo a visão do dono da empresa, e ambas com classificação abaixo da média deixando evidente que há melhorias a serem implantadas para garantir o bom funcionamento da empresa e a satisfação dos clientes.

encontram-se as possíveis alternativas para solucionar estes problemas, e ser viável aumentar a capacidade do processo.

Aplicado os 20 Pontos Chave na empresa, a partir de indicadores de desempenho avaliados pelo proprietário, puderam ser identificados alguns dos motivos pelos quais a empresa não está alcançando seus objetivos, tais como, limpeza, índices/métricas de desempenho, padrões de trabalho, sistemas visuais, frequência de defeitos nas malhas, disponibilidade de matéria prima, controle de estoque, controle de pedidos e desperdício de matéria prima. Por conseguinte, estes serão priorizados na elaboração do plano de ação (quadros 6 a 9).

Para sanar a dificuldade na troca de molde, sugere-se trocar por um modelo de mais fácil manuseio, como de plástico rígido por exemplo, por ser de material mais rígido, longa durabilidade, simples manejo, baixo custo, e assim, acelerar o processo de corte das malhas. Além disso, auxiliará a padronizar o tamanho das camisetas, causa recorrente de reclamações. Para otimizar e avançar ainda mais o processo, seria de grande relevância esticar os tecidos no dia anterior ou sempre que houver funcionários ociosos.

É necessário atingir a melhor maneira de realizar os processos e padronizá-los. A padronização do trabalho garante maior satisfação na execução do mesmo e resultados almejados.

Em vista disso, a inclusão de métricas de desempenho estimulará na evolução dos processos através da motivação dos funcionários em alcançar as metas. A aplicação de questionários de medição de desempenho em todos os setores, seguindo os mesmos critérios em intervalos de tempo suficientes permitirá colher informações do que está interferindo os resultados, avaliar o andamento de cada setor e da empresa como um todo, assim como auto monitoramento dos funcionários, tornando um hábito e criando o senso de autodisciplina a partir da adesão ao método 5S na cultura organizacional da empresa, contribuindo também para a limpeza e organização do ambiente e a estabelecer uma rotina de organização e disciplina.

Para a obtenção de maior controle no prazo dos pedidos, fator que interfere diretamente na qualidade da empresa e satisfação dos clientes, é necessário dedicar-se ao planejamento e controle de estoques, pedidos e disponibilidade de matéria prima. O enraizamento da metodologia 5S agregará valor não somente à limpeza e

organização do local, mas também de estoques, instrumentos e materiais. A adoção ao método *Scrum* viabilizará a visualização de todo o processo produtivo atuando na previsibilidade e o controle de riscos.

Abaixo, seguem os quadros contendo os planos de ação baseado na ferramenta 5W1H com o intuito de definir o que será feito para agir sobre o problema, assim como o porquê, responsável pela função, em que setor e como será executado o plano. A obtenção destas respostas trará maior clareza e efetividade para o desempenho do projeto.

Quadro 6 – Plano de ação para aumentar a capacidade de produção do corte da malha

OBJETIVO	Aumentar a capacidade de produção do corte da malha				
What	Who	Why	How	Where	When
AÇÃO	RESPONSÁVEL	RESULTADO ESPERADO	COMO	ONDE	PRAZO
Avançar o corte das malhas; Antecipar o preparo dos tecidos no dia anterior	Funcionário	Antecipação das malhas cortadas; Otimização de tempo ao esticar os tecidos no dia anterior	Antecipar os cortes das malhas	Setor corte da malha	Diariamente
Troca de molde	Funcionário responsável pelo setor	Troca por molde de maior facilidade de manuseio; Otimização de tempo; Evitar falhas	Adquirir molde de mais fácil manuseio	Setor corte da malha	Assim que possível

Fonte: Próprio autor, 2019.

Quadro 7 – Plano de ação para padronização dos trabalhos realizados

OBJETIVO	Padronização dos trabalhos realizados				
What	Who	Why	How	Where	When
AÇÃO	RESPONSÁVEL	RESULTADO ESPERADO	COMO	ONDE	PRAZO
Incluir métricas de desempenho	Proprietário é responsável por definir os índices de desempenho a serem avaliados e aplicá-los	Aperfeiçoamento dos processos através da motivação para o comprometimento dos funcionários na melhoria contínua	Aplicação de questionários "20 Pontos Chave"	Todos os setores	Em intervalos de tempo que o proprietário julgar suficiente
Incluir sistemas visuais	Proprietário em conjunto com a equipe	Todos os funcionários sigam na direção de um único caminho; Planejar e desenvolver a produção de forma criativa	Aplicação da metodologia <i>Scrum</i>	Setor de produção	Semanalmente
Incluir senso de autodisciplina	Equipe	Autodisciplina como hábito e parte da cultura organizacional	Aplicação 5S	Todos os setores	Tempo para ser incorporado na cultura organizacional

Fonte: Próprio autor, 2019.

Quadro 8 – Plano de ação para maior controle nos prazos dos pedidos

OBJETIVO	Maior controle nos prazos dos pedidos				
What	Who	Why	How	Where	When
AÇÃO	RESPONSÁVEL	RESULTADO ESPERADO	COMO	ONDE	PRAZO
Controle de estoques, pedidos e disponibilidade de matéria prima	Proprietário	Organização de estoques, equipamentos e ferramentas	Aplicação das metodologias <i>Scrum</i> e 5S	Estoque	Diariamente

Fonte: Próprio autor, 2019.

Quadro 9 – Plano de ação para melhorar as condições físicas do ambiente

OBJETIVO	Melhorar condições físicas do ambiente				
What	Who	Why	How	Where	When
AÇÃO	RESPONSÁVEL	RESULTADO ESPERADO	COMO	ONDE	PRAZO
Limpeza e organização	Equipe	Ambiente limpo e organizado; Rotina de organização estabelecida	Aplicação da metodologia 5S	Todos os setores	Diariamente

Fonte: Próprio autor, 2019.

4.5.4. Scrum

Pensando no desejo do proprietário de implementar métodos que permitam a visualização do processo, propõe-se a utilização da metodologia *Scrum*. Deste modo, será possível planejar e desenvolver a produção criativamente, proporcionando maior engajamento no trabalho com as reuniões diárias, fazendo com que a equipe avalie o desenvolvimento do produto, além da exposição das ideias, permitindo com que todos os funcionários fiquem a par da situação e geração de interesse e respeito pelo trabalho do próximo.

Considerando a empresa de confecções, será apresentado uma simulação do modelo proposto.

4.5.4.1. Time Scrum

A princípio, deverá ser realizado um treinamento de capacitação para que toda a equipe esteja apta à metodologia *Scrum* e para que sejam atribuídas as funções:

- Dono do Produto (*Product Owner*) – Visto que o proprietário da empresa tem vasto conhecimento sobre o ramo de confecção e da equipe, além de possuir contato direto com os clientes, é certo que seja o Dono do Produto, tendo como principais atividades fazer interface entre o cliente e o restante do time, definir o objetivo da *Sprint* e sua aceitação e finalização.
- Equipe de Desenvolvimento - A empresa possui 8 funcionários, sendo assim, será formada apenas uma equipe Scrum.
- Mestre Scrum (*Scrum Master*) – O dono da empresa indicará um funcionário para que ocupe este papel. Este agirá como facilitador, será responsável por garantir que o método seja entendido e aplicado, coordenando a equipe garantindo que haja interação e comunicação.

4.5.4.2. Iniciação

À frente, haverá o *briefing*, no qual o Dono do Produto terá contato inicial com o cliente, certificando-se do pedido e as exigências, ajudando-o na definição dos produtos desejados. A partir disso, será realizado um pré-planejamento e elaboração de uma proposta comercial com a descrição dos produtos pedidos, escopo, prazos, formas de pagamento, fases do projeto, documentos, ou seja, o essencial para a contratação do serviço, sendo uma garantia entre as partes envolvidas.

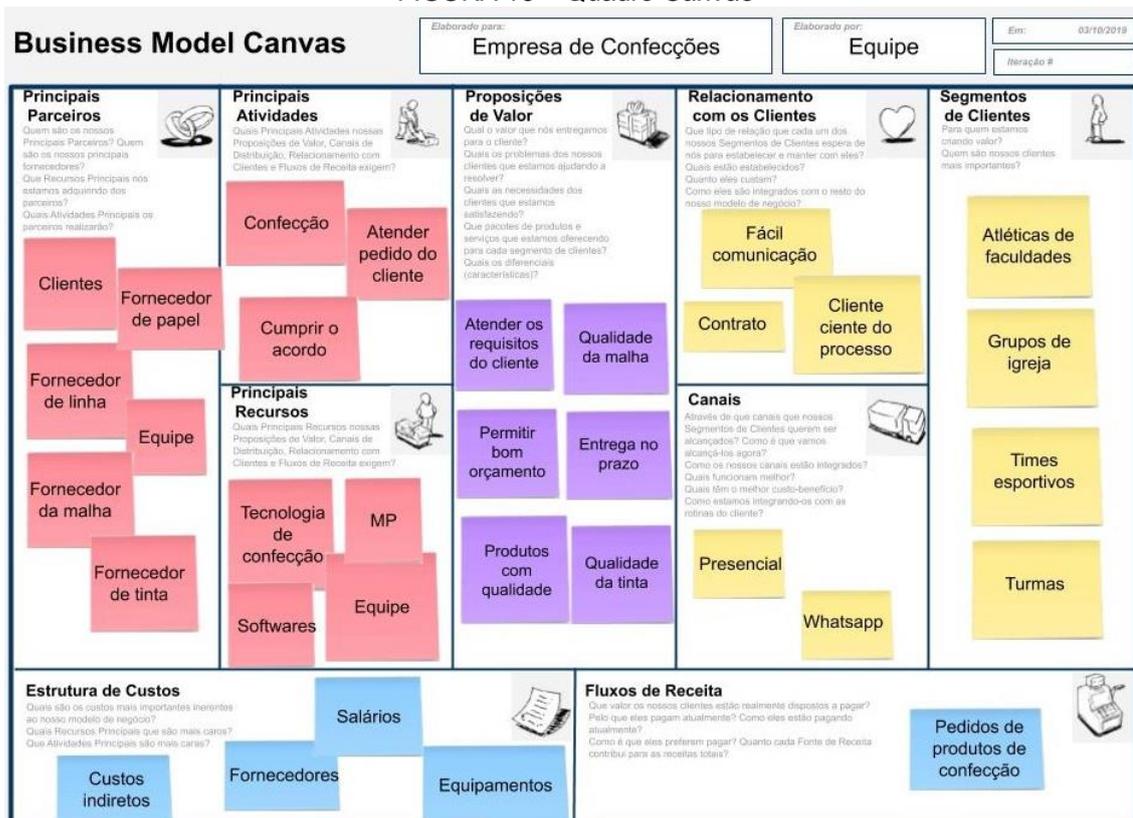
A iniciação encerra com a apresentação da proposta elaborada e o aceite do cliente.

4.5.4.3. Planejamento

Ao ser aprovada pelo cliente a proposta comercial, será completado um quadro *Canvas* para a exposição visual dos pedidos a serem confeccionados. A figura 16 representa a simulação de elaboração do quadro *Canvas* na empresa de confecções em estudo.

O *Canvas* deve ser impresso em formato A1 e preenchido por *post-it*, facilitando a visualização e ajustes quando necessário. Este preenchimento deve ser colaborativo, em que toda a equipe participe e possa dar sugestões, como num *brainstorming*.

FIGURA 16 – Quadro *Canvas*



Fonte: Próprio autor (2019).

4.5.4.4. Desenvolvimento de Produto

Determinação do *backlog* do produto – Para o acompanhamento com transparência, será empregado um quadro *Kanban* no qual o Dono do Produto irá expor a lista detalhada de pedidos de cores diferentes (para compreensível visualização) com ordem de prioridade desenvolvida por ele.

Como pode ser observado na primeira coluna da figura 17, o proprietário listou os pedidos de camisetas de time de futebol, atlética de faculdade e grupo de igreja como sendo os mais importantes no momento, certamente de acordo com o prazo.

Percebe-se que por se tratar de uma empresa que trabalha com pedidos sob encomenda, não será concluída uma encomenda em uma única *Sprint*. O quadro na figura 17 exhibe três pedidos distintos, em etapas diferentes de fabricação. São solicitados produtos todos os dias, sendo remanejados de acordo com a produção em etapas nos ciclos, com metas de finalização para que sejam cumpridos os prazos prometidos ao cliente.

Reunião de planejamento da primeira *Sprint* – Reunião com toda a equipe para o planejamento do trabalho de uma semana. Os pedidos são desdobrados em tarefas.

Os obstáculos que podem surgir durante a elaboração das confecções dos produtos são tais como, dependências e atrasos na entrega de fornecedores, pedidos com urgência, falta de material, e como resolvê-los.

FIGURA 17 – Definição do backlog na empresa

BACKLOG		FAZER	VERIFICAR		FEITO	ANDAMENTO
PRODUTO	TAREFA		INICIAL	FINAL		
Camiseta time de futebol	Impressão					OBSTÁCULOS
	Corte da malha					
Camiseta atlética de faculdade	Dobra, embalagem e expedição					
	Corte da malha e papel					
Camiseta grupo de igreja	Prensagem					

Fonte: Próprio autor (2019).

Reunião diária (*daily stand up*) – Antes do expediente, são realizadas reuniões diárias de 15 minutos com a equipe em frente ao quadro de acompanhamento de tarefas, para alinhar o que já foi feito e o que será realizado no dia.

De acordo com a figura 18 abaixo, a previsão é que sejam realizados o corte da malha do pedido “camiseta time de futebol”, expedição do pedido “camiseta atlética

de faculdade”, e corte do papel e prensagem do pedido “camiseta grupo de igreja”. Já foram concluídas a impressão, dobra e embalagem e corte da malha destes pedidos.

O quadro é atualizado constantemente conforme forem finalizadas as tarefas. O espírito de equipe deve ser prevaecido, sugestões são bem vindas e não se deve aceitar críticas que possam inibir a participação de algum membro do time.

FIGURA 18 – Alinhamento das tarefas

BACKLOG		FAZER	VERIFICAR		FEITO	ANDAMENTO
PRODUTO	TAREFA		INICIAL	FINAL		
Camiseta time de futebol	Impressão	Corte da malha			Impressão	OBSTÁCULOS
	Corte da malha					
Camiseta atlética de faculdade	Dobra, embalagem e expedição	Expedição			Dobra e embalagem	
	Corte da malha e papel	Corte do papel				
Camiseta grupo de igreja	Prensagem	Prensagem			Corte da malha	

Fonte: Próprio autor (2019).

Reunião de revisão da *Sprint* – Na empresa de confecções, os produtos devem ser inspecionados ao fim de cada pedido. Deve ser feita uma análise se a definição de “feito”, como na figura 19, corresponde á definição de “pronto” estabelecida no planejamento da *Sprint*.

Retrospectiva da *Sprint* – Atualizado o quadro, é dada continuação à reunião, a qual são apresentados os produtos e avaliados os pontos positivos e negativos entre o time a respeito do ciclo que finaliza e prováveis melhorias para o próximo.

Reunião de planejamento da próxima *Sprint* – As reuniões de revisão, retrospectiva e planejamento da próxima *Sprint* ocorrem no mesmo momento, ao fim da semana. O Dono do Produto (proprietário) apresentará as próximas tarefas a serem iniciadas, e o Mestre *Scrum* deverá incorporar as sugestões do time no planejamento da próxima *Sprint*.

FIGURA 19 – *Sprint* finalizada

BACKLOG		FAZER	VERIFICAR		FEITO	ANDAMENTO
PRODUTO	TAREFA		INICIAL	FINAL		
Camiseta time de futebol	Impressão				Impressão	OBSTÁCULOS
	Corte da malha				Corte da malha	
Camiseta atlética de faculdade	Dobra, embalagem e expedição				Dobra, embalagem e expedição	
	Corte da malha e papel				Corte da malha e papel	
Camiseta grupo de igreja	Prensagem				Prensagem	

Fonte: Próprio autor (2019).

4.5.4.5. Encerramento

O objetivo do encerramento é a entrega da tarefa realizada avaliada seguindo a definição de “pronto” estabelecida no planejamento da *Sprint*. Devem ser registradas as lições aprendidas ao longo da confecção do pedido, pois serão úteis para a melhoria contínua da empresa e seus processos.

Como já mencionado, o proprietário tem expectativa de obter melhoria na comunicação entre os funcionários, aumento da motivação e produtividade da equipe. Como resultado, isto acarretará em diminuição das falhas, reclamações de clientes e aumentará o grau de satisfação dos mesmos. A participação e envolvimento de todo o grupo é crucial para um bom relacionamento e execução de um bom trabalho. Além destes itens, espera-se obter os seguintes benefícios com a implantação da metodologia *Scrum* na empresa de confecções, destacados no quadro 10.

Quadro 10 – Afirmações sobre os possíveis benefícios do método *Scrum*

Benefícios do <i>Scrum</i>
O método <i>Scrum</i> aumenta a satisfação dos nossos clientes.
O método <i>Scrum</i> melhora a comunicação e a colaboração entre os envolvidos.
O método <i>Scrum</i> aumenta o retorno do investimento do projeto.
O método <i>Scrum</i> aumenta nossa motivação.
O método <i>Scrum</i> melhora a qualidade do produto produzido
O método <i>Scrum</i> reduz os custos de produção (mão-de-obra).
O método <i>Scrum</i> aumenta a produtividade da equipe.
O método <i>Scrum</i> facilita para que o projeto terminasse mais rápido.
O método <i>Scrum</i> diminui os riscos do projeto e as possibilidades de insucesso.

Fonte: CARVALHO, 2009 apud ASSIS, 2016 (adaptado).

4.5.5. Implantação do programa 5S

Para que a implantação do sistema 5S seja efetiva na empresa, é primordial que treinamento, consciência e educação caminhem juntos. A princípio, deve ser realizada uma reunião de treinamento com todos os membros da equipe, em que será explicado todos os sentidos, e destacar a importância e benefícios que a inserção do programa proporcionará se seguido corretamente.

A efetuação do programa 5S irá afetar não somente na organização do local de produção, como também na organização dos estoques e ferramentas, reduzindo o tempo gasto pelos funcionários para procurar materiais perdidos. Ademais, a implantação do 5S é indispensável para o progresso da produção enxuta na empresa, visto que um ambiente organizado é possível perceber com maior clareza os desperdícios presentes no processo e motivação para realizar o trabalho.

O tempo gasto para procurar materiais e ferramentas e falta de organização nas estações de trabalho, são dificuldades que ocorrem nos processos da empresa em estudo e podem ser eliminadas através do uso correto do 5S.

Ao entrar na empresa, encontra-se o local de atendimento ao cliente, sendo iluminado e agradável. Porém no chão de fábrica, o local é mal iluminado e mal ventilado, paredes escuras, com materiais e retalhos de tecido e linhas espalhados pelas bancadas e piso, rolos de tecidos armazenados sem proteção, e cachorros circulando, não proporcionando um cenário prazeroso de trabalhar.

A reunião de treinamento será um processo educacional e de conscientização com todos os funcionários, tendo em vista mudança de hábitos para tornar possível condições favoráveis de trabalho e o aprimoramento da qualidade. O momento de implantação do programa é complexo, pois envolve quebra de paradigmas e mudança

de cultura na empresa, porém se implantado de forma eficiente, atuará não somente na cultura da empresa, mas também diretamente no dia a dia dos funcionários (AZEVEDO, 2017).

Aplicado o treinamento e esclarecido o conceito, sentidos, importâncias e benefícios do 5S, pode-se iniciar a aplicação na empresa.

4.5.5.1. Seiri (senso de utilização)

O primeiro passo para a implantação do programa 5S é a identificação e descarte de itens desnecessários, ação constituinte do primeiro senso.

Objetiva-se fazer com que os funcionários mudem seus hábitos para melhor aproveitamento dos recursos existentes na empresa, exercendo a diminuição de desperdício.

Podem ser descartados os retalhos de tecido que não serão reaproveitados espalhados pelo chão, resíduos de linhas, ferramentas e equipamentos que não são mais úteis. Isso fará com que libere mais espaço no chão de fábrica e asseio.

4.5.5.2. Seiton (senso de ordenação)

Descartados os itens desnecessários, deve-se organizar os materiais em uso, tais como, linhas, agulhas, máquinas de corte e costura, tecidos, entre outros, nos seus devidos postos de trabalho, de modo que esteja facilitado o manuseio. Matérias primas em estoque devem ser armazenadas com proteção e organização. Deve-se também, reservar um ambiente limpo e organizado para a separação dos produtos acabados, para facilitar a averiguação e expedição. Garantindo assim, buscar melhor aproveitamento do espaço físico, rapidez e agilidade nos processos.

Recomenda-se também, destinar um local apropriado para os cachorros, desassociado do chão de fábrica e área administrativa. Animais no espaço produtivo podem desviar a atenção dos funcionários, transferir pelos nas roupas (o que pode despertar alergia nos clientes), ou até mesmo causar acidentes.

4.5.5.3. Seiso (senso de limpeza)

Agora, com os postos de trabalho organizados, o próximo senso limita-se em efetuar uma limpeza a fundo no piso e máquinas, e pintura do chão de fábrica. Os funcionários devem ser conduzidos a guardar os materiais e equipamentos em seus devidos lugares e descartar os resíduos ao fim de cada turno de trabalho.

Em um espaço limpo, agradável e organizado é natural que a equipe se sinta estimulada a realizar o trabalho de maneira eficiente e eficaz.

4.5.5.4. **Seiketsu (senso de saúde)**

A equipe deve garantir que a prática dos sentidos anteriores permaneça, cumprir os procedimentos de segurança, fazer uso de equipamentos de segurança individuais e coletivos, e preservar um ambiente e relações de trabalho agradáveis e prazerosas.

Uma ideia a ser proposta, é a elaboração de um espaço para café, de preferência com horário determinado de 10 a 15 minutos para que não desvirtue a jornada de trabalho, incentivando boa convivência entre os funcionários, pausa para descanso, evitando desgaste físico e psicológico.

4.5.5.5. **Shitsuke (senso de autodisciplina)**

É sugerido ao proprietário realizar acompanhamentos constantes para analisar se os sentidos estão sendo seguidos, assim como os postos de trabalho organizados, materiais e ferramentas nos locais determinados e se o ambiente se encontra limpo. O objetivo é fazer com que se torne hábito e parte da cultura de toda a empresa, para que mesmo sem a fiscalização, continue um espaço limpo e organizado.

4.6. **Quadro resumo**

O quadro 11 trata-se de um resumo dos impactos que as ferramentas da produção enxuta propostas no trabalho podem acarretar para a empresa se forem implementadas.

Quadro 11 – Tabela resumo dos possíveis benefícios da aplicação das ferramentas da produção enxuta

Benefícios das ferramentas da produção enxuta	
Mapeamento do fluxo de valor	Visualização detalhada do fluxo de fabricação das camisetas, exibindo o caminho do produto desde o pedido até a entrega aos clientes Identificação dos desperdícios presentes no fluxo produtivo
Os 20 pontos chave	Avaliação de pontos que necessitam de melhoria na empresa Mensuração dos pontos que necessitam de melhoria na empresa Visão abrangente do que está influenciando os resultados Incentivo aos funcionários no aperfeiçoamento dos processos Motivação para o comprometimento na melhoria contínua
Metodologia 5W1H	Identificação das atividades mais importantes do processo, direcioná-las, planejá-las, e definir as responsabilidades. Definição dos objetivos estratégicos e metas
Metodologia <i>Scrum</i>	Melhoria da comunicação e colaboração entre a equipe

	Permite visualização do processo
	Planejamento e desenvolvimento dos métodos de trabalho de forma criativa e colaborativa
	Maior engajamento entre a equipe e as tarefas a serem realizadas
	Exposição das ideias
	Aumento da produtividade da equipe
	Cumprimento dos prazos
	Diminuição dos riscos e possibilidades de insucesso
Metodologia 5S	Organização da empresa como um todo
	Redução de tempo gasto para efetuação das tarefas
	Equipe motivada para realizar o trabalho de forma eficiente e eficaz
	Melhor aproveitamento do espaço físico
	Espaço limpo, organizado e agradável
	Organização e limpeza implementados na cultura organizacional da empresa

Fonte: Próprio autor, 2019.

5. CONCLUSÃO

Atender as necessidades dos clientes e manter a competitividade no mercado exigem que as empresas busquem alternativas para produzir os produtos com a qualidade e custo esperados e atendimento do prazo estabelecido. Diante disso, essa pesquisa foi realizada com o intuito de propor a aplicação de ferramentas da produção enxuta na empresa de confecções em análise, que mesmo possuindo sistema MTO não tornando possível haver padronização nos produtos, estas técnicas podem ser adaptadas ao sistema da empresa para obter a produtividade esperada.

Para proceder este trabalho, foi necessário um estudo teórico sobre a Produção Enxuta e suas ferramentas, apresentação e análise da situação atual da empresa de confecções, assim como seu fluxo de produção e capacidades. O mapeamento do fluxo de valor atual auxiliou na identificação dos desperdícios a serem atacados na elaboração do mapa futuro, em que os processos individuais são estruturados e melhor planejados aproximando o máximo possível de produzir apenas o que o cliente precisa e no momento em que é solicitado.

A medição de indicadores de desempenho a partir dos 20 pontos chave permitiu avaliar os aspectos que necessitam de melhorias. Sob a perspectiva do dono da empresa, influenciando diretamente no resultado, ainda assim obteve 51 pontos dos quais apenas um indicador como bom, e o restante com desempenho mediano ou ruim. Sob a perspectiva da pesquisadora, a empresa obteve 42 pontos, evidenciando a necessidade de melhorias na malharia. Com base nisso, foram elaborados planos de ação utilizando a ferramenta 5W1H priorizando os principais problemas identificados na medição dos indicadores de desempenho: aumentar a capacidade do corte de malha, padronização dos trabalhos, controle no prazo dos pedidos e melhoria nas condições físicas do ambiente.

De acordo com a visão do autor, a aplicação do método proposto acarretará em melhorias significativas para a empresa. A aplicação dos 20 pontos chave trará padronização dos trabalhos realizados e incorporação de métricas de desempenho. A implementação da metodologia *Scrum* possibilitará maior visualização do processo por toda a equipe através de sistemas visuais, agregadas as ferramentas *kanban* e *Canvas*, facilitando no engajamento e comunicação de todos (o que permitirá a diminuição de falhas), gerando maior motivação dos funcionários, aumento de produtividade e redução de riscos. Já a metodologia 5S estimulará a cultura

organizacional da empresa na organização, limpeza e busca pela melhoria contínua, ou *kaizen*, filosofia compreendida nos conceitos da Produção Enxuta.

Durante o desenvolvimento do trabalho, o foco manteve-se na confecção de camisetas. Desta forma, sugere-se para trabalhos futuros o estudo dos demais produtos confeccionados pela empresa e aprofundamento na gestão de estoques.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, et al. **Sistemas de produção**: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.

ASSIS, Frederico Souza Picorelli. **Gerenciamento de projetos por meio da metodologia Scrum aplicado em uma empresa de base tecnológica**. Juiz de Fora, 2016. 65. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016.

CADIOLI, L. P; PERLATTO, L. Mapeamento do fluxo de valor: uma ferramenta da produção enxuta. **Anuário da Produção Acadêmica Docente**, Valinhos, v. 2, n. 3, p. 369-389, março, 2009.

CARVALHO, B. V.; MELLO, C. H. P. **Revisão, análise e classificação da literatura sobre o método de desenvolvimento de produtos ágil Scrum**. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS – SIMPOI, 12., 2009, São Paulo. Anais... São Paulo, 2009.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. & CAON, Mauro; **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II / ERP: Conceitos, uso e implantação**. – Henrique L. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

COSTA R.S. e JARDIM E.G.M. **Os cinco passos do pensamento enxuto**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.trilhaprojetos.com.br>>. Acesso em 04 dez. 2018.

FERREIRA, D. T. O ambiente de qualidade em um sistema de informação e a aplicação do programa 5s. In: **SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS**, 12., 2002, Recife. Anais...Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2002.

GANGA, Gilberto Miller Devós. Trabalho de Conclusão de Curso na Engenharia de Produção: um guia prático de conteúdo e forma. São Paulo: Atlas, 2012.

HOPPEN, N. et. al. Um guia para avaliação de artigos de pesquisa em Sistemas de Informação. **Revista Eletrônica de Administração** (<http://read.ea.ufrgs.br/>), n. 3, agosto 1996.

Implemente o lean na produção sob pedido: o desafio é adaptá-lo a sua realidade. **IMAM Consultoria**. P.14, 2018. Disponível em: <https://www.imam.com.br/consultoria/artigo/pdf/implemente_lean_producao_sob_pedido.pdf>. Acesso em maio de 2019.

LIMA, D. F S. et al. Mapeamento do Fluxo de Valor e Simulação para implementação de práticas Lean em uma empresa calçadista. **Revista Produção Online**. Florianópolis, SC, v. 16, n. 1, p. 366-392, jan/mar. 2016.

LOPES, S. **Métodos ágeis para arquitetos e profissionais criativos**: como planejar e monitorar seu projeto aumentando a produtividade. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2015.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MOURA, K. **5W2H: uma ferramenta eficaz na gestão de projetos (do trabalho e da vida pessoal)**. Disponível em: <https://engenharia360.com/5w2h-uma-ferramenta-eficaz-na-gestao-de-projetos-do-trabalho-e-da-vida-pessoal/>. 2017. Acesso em maio de 2019.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala/Taiichi Ohno; trad. Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIANI, L. H; PASCHOALINO, W. J; OLIVEIRA, W. Ferramenta de melhoria contínua kaizen. **Revista Científica UNAR**, Araras, v.12, n.1, p. 57-67, 2016.

OSTERWALDER, A. PIGNEUR, Y. **Business Model Generation - Inovação em Modelos de Negócios**: um manual para visionários, inovadores e revolucionários. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2011.

PESSOTTI, H, R; SOUZA, F. B. Análise dos impactos da migração de um sistema MTS para um sistema ATO nas estratégias de manufatura e competitiva de uma indústria moveleira. In: **SIMPEP**, 12., 2005, Bauru. UNIMEP, 2005.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos**: conceitos, estratégias, práticas e casos – supply chain management. São Paulo: Atlas, 2004.

RIANI, Aline Mattos. **Estudo de caso: o lean manufacturing aplicado na Becton Dickinson**. Juiz de Fora, 2006. 52. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2006.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**: Mapeamento do fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo, 1999.

SAIA, Rafael. **O lean manufacturing aplicado em ambientes de produção engineer to order**. Dezembro, 2009. 81. Trabalho de conclusão de curso – Escola de engenharia de São Carlos, USP, 2009.

SANTOS et al. Benefícios da aplicação do método *Scrum* no desenvolvimento de software em uma pequena empresa de base tecnológica. **ENEGEP**, João Pessoa/PB, 2016.

SAURIN, Tarcisio. RIBEIRO, José. MARODIN, Giuliano. Identificação de oportunidades de pesquisa a partir de um levantamento da implantação da produção enxuta em empresas do Brasil e do exterior. **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 17, n. 4, p. 829-841, 2010.

SEBRAE. **5W2H: tire suas dúvidas e coloque produtividade no seu dia a dia**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/5w2h-tire-suas-duvidas-e-coloque-produtividade-no-seu-dia-a-dia,06731951b837f510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em maio de 2019.

SHINGO, S. **Sistema toyota de produção**: do ponto-de-vista de engenharia de produção. Porto Alegre: Bookmann, 1996.

Sigmax Soluções Empresariais. **Relatório de Projetos: Gestão de Projetos**. Dourados, 2018.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em:

https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf. Acesso em dezembro de 2018.

Sistemas de planejamento e controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos/ Thomas E. Vollmann... [et. Al.]. ; tradução Sandra de Oliveira. – 5. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.

Sutherland, J; Schwaber, K. **The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game.** 2017.

SUTHERLAND, Jeff. **Scrum - A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo.** São Paulo: Leya, 2014.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 2009.

VOLLMANN, Thomas E. et. al. **Sistemas de Planejamento e Controle da Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** /Thomas E. Vollmann... [et. Al.]. ; tradução Sandra de Oliveira.5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation.** New York: Simon & Schuster, 1996.

WOMACK, J. P; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** 4. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.