



## WISTONMORRIS: DESENVOLVIMENTO DE MODELO DE GESTÃO DA QUALIDADE

FRANCO, Demétrius<sup>1</sup>; CORREA, Leonardo<sup>2</sup>  
Prof<sup>a</sup>.M.a Candida Maria Costa Baptista - Universidade São Francisco  
[demetriusfcunha@hotmail.com](mailto:demetriusfcunha@hotmail.com); [leonardocorrea98@hotmail.com](mailto:leonardocorrea98@hotmail.com)

<sup>1</sup>Aluno do Curso de Engenharia de Produção, Universidade São Francisco; Campus Swift

<sup>2</sup>Professora Orientadora M.a Candida Maria Costa Baptista, Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus Bragança Paulista.

**RESUMO:** Com o aumento da exigência na qualidade por parte dos consumidores e as rígidas exigências dos órgãos certificadores globais, empresas pequenas e médias vêm sentindo uma grande dificuldade de adequar seus processos de tal forma que aumentem sua competitividade perante os seus concorrentes, muitas vezes acabam se apegando a metodologias e práticas sem retorno para a empresa devido a inadequação dos componentes necessários para aderir por completo, visto que atualmente essas metodologias tradicionais ainda possuem abrangências obsoletas que não acompanharam as novas ferramentas, e considerando o notável avanço tecnológico presente nos dias de hoje com o foco voltado para a gestão do negócio. O presente artigo tem por objetivo proporcionar uma proposta de modelo de gestão padrão utilizando-se de um *mix* dessas ferramentas da qualidade mais atuais, juntamente com a utilização de softwares para o auxílio na gestão tendo como foco único a aplicação em empresas de pequeno e médio porte independente do seu ramo de atuação.

**Palavras-chave:** Modelo de gestão; Ferramentas da qualidade; Engenharia de produção; Mapeamento de processo; Qualidade; ERPs;

**ABSTRACT:** *With the increasing demand on quality from consumers and the strict requirements of global certification bodies, small and medium-sized companies have been feeling great difficulty in adapting their processes in such a way that increases their competitiveness against their competitors, often ending up clinging to methodologies and practices that there is no return to the company due to the inadequacy of the components necessary to fully adhere. Since today these traditional methodologies still have obsolete scopes that have not followed the new tools, and considering the remarkable technological advance present today with a focus on business management. The present monograph aims to provide a proposal for a standard management model using a mix of the most current quality tools and in parallel with the use of software to assist in management with the sole focus on small and medium-sized companies regardless of the field of activity.*

**Keywords:** *Management model; Quality tools; Production engineering; Process Mapping; Quality; ERPs*

### INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos, o tema gestão da qualidade vem sendo cada vez mais praticado por empresas em diversos seguimentos industriais: têxtil, estamparias, alimentícias etc. Tanto é, que o tema tem se tornado uma necessidade, já que está sempre sendo puxado pelo consumidor final, que a cada dia exige mais qualidade nos produtos e serviços ofertados pelas empresas.

Tal fenômeno pode ser analisado pela evolução da qualidade na história, que teve seu primeiro marco na revolução industrial na Europa em meados do século XVIII; motivando a expansão das industriais europeias para outros países. Com a chegada do final do século surgiu o Taylorismo ou Gerencia Científica do Trabalho, cujo objetivo foi aplicar métodos científicos aos problemas complexos e crescentes do controle de trabalho nas empresas capitalistas de rápida expansão - REVERMAN (1987: 82 apud RIBEIRO,2015)

Frederick Taylor foi o primeiro a propor uma abordagem gerencial, na qual testavam-se métodos através da experimentação do trabalho, implementação de regras e padrões de execução. Procurando sempre encontrar a relação mais otimizada entre tempo e movimento dentro de uma determinada atividade - RIBEIRO (2015, p.02). Esse trabalho o consagrou como pai da Administração Científica, e suas contribuições inspiraram a Henry Ford - que mais tarde foi conhecido como criador do modelo fordista. Ford atuou como responsável pela padronização e otimização das empresas através da introdução de esteiras nas linhas de montagem, resultando em uma produção em massa (empurrada) de automóveis e garantindo um certo padrão de qualidade constante, o que para época era algo difícil de ser realizado. Modernização e progresso marcavam os discursos de Ford, que desses ideais, deu início a segunda grande escola de pensamentos, fundamental para a compreensão da evolução da qualidade durante a história: O Fordismo. “Erram e muito os socialistas ao afirmar que a indústria inutilizará o operário; pelo contrário, a indústria moderna tende a elevar a dignidade do operário e do mundo” (FORD, 1925, p.246)

Contudo, com a chegada da crise de excesso de estoque ocasionada pela pouca demanda durante a guerra, o modelo Fordista entrou em declínio entre 1914 e 1918.

Surge então no Japão em 1945 a empresa responsável por trazer mais uma revolução no conceito de qualidade e gestão: a Toyota.

Construindo uma nova cultura de manufatura que posteriormente foi apelidada de Sistema Toyota de Produção (STP) ou *Lean Six Sigma*, visou a estabilidade na manufatura.

Todos esses modelos de gestão citados se adaptaram as necessidades de seus tempos, e com a chegada de novos desafios e novos contextos, diversas empresas atuais e em escala global vêm buscando atingir esse objetivo de possuir uma excelência produtiva, pela qual estão centralizando sua visão nas necessidades dos clientes, sem esquecer da qualidade em seus produtos, e ao mesmo tempo reduzindo seus custos de produção.

Voltado o olhar para o cenário brasileiro, é possível notar esse discurso em manuais da qualidade e em valores institucionais de inúmeras empresas brasileiras. É fato, que as utilizações de metodologias de gestão existem para atingir esse grande objetivo: reduzir os custos de produção sem precarizar a qualidade. Faz-se então muito importante olhar o passado e estudar como os grandes nomes da área administrativa se capacitaram para atingi-lo em suas épocas, além dos tipos de produção por eles utilizados, e as ferramentas da qualidade, antigas ou modernas.

A metodologia fordista, por exemplo, foi marcada pelos seus grandes avanços na qualidade e produtividade empresarial. Sendo este sistema o responsável por impulsionar a economia global e um dos propulsores da revolução indústria no século 20, o que acabou apresentando ao mundo um grande guru da qualidade.

Henry Ford, foi o fundador da então companhia *Ford Motors*. Em sua época, os automóveis apenas começavam a serem pensados como produtos capitalizáveis: somente como artigos de luxo e com todas as expectativas do futuro automotivo sendo construídas entorno da eletricidade. Neste tempo Ford procurava utilizar de seus conhecimentos mecânicos para explorar e experimentar tecnologias alternativas para a automação, como motores a gás e alteração no número de cilindros nos motores. Notavelmente, este espírito vanguardista não se limitou somente a pesquisa de tecnologias da parte material de seus carros, mas também alçou voo sobre técnicas e metodologias de administração e produção industrial, claro que

fundamentadas pelos ideais de sua época, conforme Ford aponta em seu livro (*Minha vida e minha obra – 1925*). Alguns desses ideais são:

Meritocracia: “E o dinheiro só há de ser plenamente proporcionado ao trabalho, quando se compreender que a saúde e a riqueza se obtêm exclusivamente por meio do trabalho” (FORD, Henry, 1925, p.16).

Liberalismo: “Menos governo nos negócios e mais negócios no governo” (FORD, Henry, 1925, p.13).

Esses dois em específico são conceitos muito aparentes em seus discursos e podem ser usados como bússolas para guiarem uma compreensão contextualizada sobre as principais características do modelo de produção resultantes do trabalho de Ford:

- A introdução de esteiras na linha de produção - que visava o maior aumento de produtividade e eficácia fabril;
- Sistema de recompensação aos funcionários através de dividendos provenientes dos lucros da empresa, que tinham o intuito de fazer com que o capital dos colaboradores girasse;
- Atualização das novas tecnologias existentes na época, visando sempre ser a empresa referência;
- Administração “mínima com burocracias” e menor linha hierárquica dentro da organização;
- A implementação do controle de qualidade no final do processo, com o intuito de alcançar a fidelização dos clientes;

Seu sistema era muito complexo e se adequava as necessidades de sua época, mas os tempos mudaram, e como já dito apesar do modelo fordista ter perdurado por anos ao ter sido uma revolução não apenas nas indústrias, como também uma mudança social, em meados de 1914 a 1918 o sistema começou a declinar como consequência de fatores externos causados pela primeira guerra mundial: Como esse modelo contribui diretamente para o aumento de produção e redução de preços no produto final, a superprodução de estoque de produto acabado foi um grande desafio. Havia um imenso estoque e pouca demanda por parte dos clientes como consequência da guerra.

Após o decaimento do modelo fordista, em 1945, a *Toyota motors* enviou o engenheiro Eiji Toyota às instalações da Ford em Detroit, para que ele realizasse uma avaliação do sistema produtivo e encontrasse melhorias que poderiam agregar ao sistema produtivo no Japão. Com o regresso de Eiji ao seu país, Toyota e Ohno avaliaram tudo que foi observado na Ford *Motors* e chegaram à conclusão que no Japão a produção em massa não seria viável. Foi então que, guiada pela necessidade de produção em um espaço geográfico tão reduzido, nasceu o sistema de produção enxuta ou também conhecido como: *Lean manufacturing* ou, produção *Lean* ou, produção puxada. Ou ainda como é conhecido mundialmente: Sistema *Toyota* de Produção (STP).

Na época, a fábrica da *Toyota* estava localizada em Nagoya e sua força de trabalho consistia majoritariamente em agricultores que não possuíam sequer treinamento básico para a função que desempenhavam na cadeia produtiva. Somado a isso, o país estava passando por diversas crises devido ao término da Segunda guerra mundial, tais como:

- “A possibilidade de exportações era remota”
- “Compra de maquinário importado seria impossível”
- “O mercado doméstico era pequeno e exigia uma grande variedade de tipos de produtos” (WOOD, 1992, p 12)

Com o cenário instável para a *Toyota* e as leis trabalhistas do Japão na época, a solução criada foi desenvolver uma filosofia centrada em atender às necessidades dos clientes em menor

prazo, com alta qualidade, menor custo envolvido e paralelamente elevar a segurança e a moral dos colaboradores os envolvendo e integrando não apenas na manufatura, mas em todas as partes da empresa a fim de tornar a cultura um único organismo.

Durante uma reestruturação da empresa, *Toyota* e seu especialista em produção, desenvolveram a metodologia STP (Sistema Toyota de Produção) baseando-se em pilares e princípios, visando que a aplicação na estrutura já existente tornaria a transição dessa nova filosofia mais fácil e tendo como principal objetivo atender as demandas dos clientes, ou seja, prover os produtos solicitados com uma alta qualidade a um baixo custo produtivo e com prazo de entrega mais curto possível. Para isso, foi essencial a eliminação dos desperdícios que afetam dois dos pilares da filosofia: *Just-in-Time* e *Jidoka*.

Para se alcançar os objetivos no escopo da metodologia, eles seguiram a seguinte ordem de aplicação e adaptação, respectivamente: Estabilidade; *Heijunka*; Trabalho Padronizado; *Kaizen*; *Jidoka*; *Just-in-Time*

De acordo com UEMA (2020) a estabilidade é a base e o ponto mais crítico dessa filosofia, pois é necessário que haja um determinado nível de estabilidade para garantir que o fluxo do processo seja fluido. Esta base seguindo o modelo, pode sofrer impactos do que foi apelidado como “Os 4Ms”, sendo cada M:

- **Mão de obra** “precisa ser composta por colaboradores que realizam o trabalho de forma correta, ou seja, possuir conhecimento adequado para a função, frequência e pontualidade.”
- O **maquinário** “empregado na produção deve ser de boa qualidade, não pode apresentar falhas e variações que geram defeito no produto acabado”
- **Material** “deve estar disponível na quantidade exata na hora exata e no local exato”
- O **método** “deve ser seguido fielmente, pois isso que irá garantir que os resultados sejam alcançados” (UEMA, 2020, p.01)

O termo *Heijunka*, traduzido para o português significa nivelamento, e tem como objetivo garantir a equalização do sequenciamento de produção de modo que o mix de produtos e a demanda sejam constantes. Dessa forma não ocorrem nem sobrecargas nos colaboradores e no maquinário, nem excessos de estoque de material acabado, evitando assim a produção de grandes lotes e garantindo a combinação de itens diferentes para obter o fluxo contínuo estabilizando os recursos em função da demanda.

O trabalho padronizado (TP) é a forma criada pela *Toyota* para sustentar os resultados da metodologia, sendo o elemento chave para a identificação e eliminação dos desperdícios já que ajuda na estabilidade, garante que a segurança, qualidade e a eficiência no trabalho. Porém para que haja a padronização do trabalho se faz necessário estabelecer três elementos no processo. Nesse sentido UEMA (2020, p.01) traz que os elementos necessários são:

- Takt Time, termo usado para o cálculo do ritmo de produção em função da demanda do cliente e o tempo disponível para produção
- Sequenciamento de produção, fluxograma de atividades (passo a passo) a serem seguidas pelo colaborador para realizar a tarefa.
- Estoque entre processo ou supermercado, basicamente a quantidade mínima de produtos entre processos, a fim de evitar paradas não programadas e interrupção do fluxo contínuo de produção.

O *Kaizen* consiste em manter a melhoria contínua. Ou seja, estimular a organização para que esta esteja sempre atenta a melhorias em determinadas atividades, sendo o foco principal dessas melhorias a eliminação dos desperdícios a fim de agregar valor ao produto.

No pilar *Jidoka* (ou conhecido pelo nome de Pilar de Automação) é onde a metodologia fornece o conhecimento e maquinário necessário para que os colaboradores sejam capazes de detectar anomalias presentes na produção (UEMA, 2020, p.01). Visando fazer com que os erros

presentes sejam visíveis e de fácil identificação. De tal forma que, se encontrado a anormalidade, todos possuam autonomia de interromper a produção até que se encontre a causa raiz. “*Jidoka*” abrange de forma geral a correção de condições anormais e a responsabilidade pelas investigações de causa raiz, sendo o principal objetivo deste pilar o estabelecimento de ações corretivas para eliminar o problema.

O *Just-in-Time*, visa a melhoria na gestão do processo produtivo no sentido cronológico e logístico. Ou seja, o fluxo de componentes coordenados, o qual consiste em organizar os fornecedores em grupos funcionais, quer dizer: Um fornecedor fornecia para um grupo funcional dentro da *Toyota*. O Principal objetivo do JIT não está limitado apenas ao controle de material, mas também é responsável por:

- Realizar a gestão do fluxo contínuo da produção.
- Visar a redução do *Takt Time*.
- Garantir que o sistema puxado está sendo seguido e executado da melhor forma, através do alinhamento da demanda em função do fornecimento de matérias primas e capacidade produtiva. (UEMA, 2020. p01).

De acordo com FARIAS (2018) para a *Toyota*, a eliminação de desperdícios significa analisar as atividades envolvidas no sistema de produção, visando categorizar aquelas que não agregam valor ao produto e as eliminando. Ou seja, é a análise de tudo que acrescenta valor para o cliente, seguida pela pontuação sistemática do que não agrega. Tais atividades segundo HINES e TAYLOR (2000, apud FARIAS, 2018, p 18) são:

- 1) Atividades que agregam valor: atividades que possuem valor agregado para o consumidor final, por exemplo, um produto com bom acabamento
- 2) Atividades desnecessárias e que não agregam valor: não agregam valor ao consumidor final e são completamente desnecessárias em qualquer circunstância, por exemplo, o percurso adicional dentro da fábrica.
- 3) Atividades que não agregam valor, mas necessárias: são atividades que não agregam valor para os clientes, mas são extremamente necessárias para a empresa, por exemplo, o manuseio da ferramenta para certa atividade.

No mesmo contexto, dentro dos pilares do STP existe o tópico de desperdício; que é a peça-chave na hora de melhorar uma empresa, partindo da filosofia de que existem desperdícios em toda a cadeia de suprimentos. São esses considerados como perdas que geram perda no valor do produto. Na Tabela 1 apresenta-se os sete desperdícios a serem identificados e eliminados segundo o sistema *Toyota* de produção:

**Tabela 1** – Os setes desperdícios do sistema *Toyota* de produção e suas descrições

<b>Desperdício</b>	<b>Descrição</b>
Superprodução	Produzir acima da quantidade solicitada e antes do necessário
Espera	Trabalhadores e/ou máquinas ociosos devido a quebras, setup e falta de sincronização entre os processos
Transporte	Transporte ineficiente ou excesso de movimentação de materiais entre os processos, por longas distancias
Movimento	Movimentos improdutivos ou inúteis dos funcionários e/ou máquinas durante a execução das atividades
Processamento	Processos além do necessário para garantir que o produto tenha o valor identificado pelo cliente
Estoque	Elevados níveis de estoque de matéria prima, material entre processos e produtos acabados

Defeitos

Gerador de retrabalho, produto fora das especificações de qualidade ou serviço que precisa ser realizado novamente

**Fonte:** adaptado SHINGO,1996 apud PINTO, 2013, p.115

Taylorismo, Fordismo e Toyotismo, todos esses modelos de gestão utilizavam de dois modelos de produção distintos: Empurrada e Puxada. O modelo “empurrado” é o mais antigo, e se refere as estratégias que iniciam a produção independentemente de se possuir uma demanda do cliente. Formando estoque desde o começo do processo até o final da cadeia produtiva, e entre os as etapas de fabricação, esse modelo se guia por projeções de vendas a partir do histórico de vendas passadas e indicadores de crescimento de mercado.

Já o modelo de produção puxada possui diferenças nítidas. Começando pelo seu fluxo informacional. Diferentemente do Empurrado o sistema Puxado precisa ter uma demanda para a produção ter seu *start* na fabricação.

Uma vez que a demanda é identificada, é feita uma sinalização para o fornecedor, que por sua vez irá fornecer a quantidade exata de matéria prima que será utilizada (UEMA, 2020,). Nesse modelo o grande objetivo é não possuir estoque em nenhuma etapa do processo e garantir um curto tempo de produção consequentemente reduzindo o tempo de entrega do produto ao cliente. Apesar das diferenças entre cada sistema, eles podem ser encontrados em diversos ramos no mundo todo. Por exemplo, empresas do segmento de policarbonato, mineradoras e produtoras de sementes comumente utilizam do sistema de produção empurrada. Ao passo que empresas do setor automotivo, automação e tecnológicos utilizam metodologias de sistemas de produção puxada.

Ademais da classificação entre os grandes teóricos e os mais importantes tipos de produção, emprega-se também uma classificação de ferramentas: As ferramentas da qualidade, que são um conjunto de modelos matemáticos, visuais e gráficos que objetivam o auxílio na busca da qualidade total. Ou seja, redução de perdas, melhoria contínua e melhor foco nas necessidades dos clientes.

Suas utilizações não são limitadas a nenhum ramo ou segmento, já que as ferramentas têm abrangência global. É dizer, podem ser aplicadas e utilizadas em organizações de pequeno, médio e grande porte, desde os setores administrativos até a fábrica.

São 8 as principais: PDCA, 5S, Kanban, Histograma, Ishikawa, Pareto, Mapeamento de Processos, Fluxograma. E, mesmo que de diferentes maneiras, todas colaboram para as diversas metodologias de produção já explicadas, sendo utilizadas para auxiliar na definição, na medição e nas análises e resoluções de problemas que podem impactar os resultados das organizações, assim possibilitando a empresa direcionar corretamente os esforços e recursos necessários.

Seguindo essa linha cronológica de teorias e estratégias de gestão ao longo do tempo, o objetivo do presente estudo é construir e desenvolver um modelo de gestão integrado da qualidade para empresas de médio e pequeno porte, utilizando-se de releituras de ferramentas e metodologias já existentes e novas propostas de ferramentas, focando na integração da qualidade e utilizando como meta o cumprimento das ODS, publicadas na Agenda 2030 em setembro de 2015 onde foram criados 17 objetivos para elevar o desenvolvimento do mundo e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas

Por fim, é importante ressaltar que, para a criação deste modelo teórico, será utilizado como objeto de estudo uma fábrica fantasia - devido a difícil aceitação por parte das empresas que o modelo abrange.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Um sistema de produção em sua essência é o conjunto de elementos, processos, pessoas, máquinas, e recursos responsável por transformar ou produzir um bem ou serviço. De tal forma, que todos estão interligados em determinado ponto da cadeia de produção dentro de uma organização. Podendo estar ligados de forma direta ao resultado final ou indiretamente. Apesar deste conceito ser de conhecimento de geral para as organizações, muitas das metodologias existentes nos dias de hoje, note-se que por mais fácil que se mostra na implementação das metodologias, empresas de pequeno e medido porte sofrem com dificuldade de introduzi-las para dentro da organização, isto se dá por diversos motivos, dentre eles pode-se pontuar os principais: I. Desconhecimento. II. Falta de recursos financeiros. III. Alta necessidade de adaptar os conceitos para uma escala menor. vi. Não acompanhamento

Esses fatores são presentes nesse tipo de indústria em grande parte, por conta de serem modelos voltados para indústrias de grande porte, onde os motivos acima são quase inexistentes, ou pouco aparente. Tendo essa oportunidade identificada foi então criado a RAVA uma empresa fictícia atuante no setor de manufatura, seguindo o estilo fabril e deficiências na gestão que pode ser encontrada em empresas de médio e pequeno porte. Sua criação se deu para possibilitar a criação e desenvolvimento do modelo WistonMorris.

A empresa RAVA é de porte médio atuante no segmento de usinagem e estamparia localizada no estado de São Paulo no distrito industrial de Valinhos, Sendo sua missão: Atender as expectativas e necessidades dos clientes com segurança e sendo a qualidade nossa maior prioridade. E para atender essa missão, ela possui uma visão institucional de: Ser uma referência nacional como fornecedor, levando a alta qualidade dos seus produtos aos clientes. Compartilhando dessa visão, os valores que a empresa emprega são respectivamente: Competitividade; Colaboração; Imparcialidade no local de trabalho; E Comprometimento.

Da política de qualidade instaurada na organização, tem-se a seguinte premissa: Assegurar o comprometimento total de todos os colaboradores com a qualidade dos produtos e a segurança desde o começo da cadeia produtiva até o seu final, visando sempre em atender as expectativas e necessidades dos clientes e das partes interessadas. Assim garantindo a inexistência de erros durante a fabricação e processamento do produto.

O portfólio de clientes que a empresa possui, são de segmentos variados, porém os principais se concentram no segmento manufatureiro de tecnologia, montadoras de componentes eletrônicos e projetos voltados a painéis de automação, esse portfólio de clientes foi construído com base nos produtos que a Rava trabalha, que por sua vez, são em sua maioria voltados a ferragens com especificações especiais para montagem de painéis, placas mãe componentes eletrônicos. Dentro de seu portfólio de produtos pode-se encontrar os respectivos produtos listados abaixo:

- Parafusos espaçadores hexagonais que varia de 3/4” à 2-1/2”
- Arruelas
- Parafusos galvanizados que varia de 3/4” à 2-1/2”
- Parafusos que varia de 3/4” à 2-1/2”
- Porcas Galvanizadas
- Porcas
- Placas estampadas
- Braçadeiras de Aço

O perfil da demanda que empresa possui é baseando em projeções, ou seja, a empresa segue o estilo de manufatura empurra. Essas projeções são baseadas em pedidos fixos (semanais e mensais), crescimento do mercado dos seus clientes, histórico de vendas passadas e metas a serem atingidas através de prospecções de novos clientes. Vale ressaltar que para os pedidos fixos, não há existência de nenhum acordo entre a empresa e o cliente que possibilite a empresa ter a garantia do valor da mercadoria caso o cliente desista da compra fixa.

Apesar da empresa possuir linhas independentes e conjuntas para a manufatura dos produtos, a capacidade produtiva do negócio é limitada a sua projeção de demanda, o que a limita em relação a pedidos não programados de possíveis novos clientes. Pelo lado do planejamento e controle de produção (PCP), o mesmo possui certas dificuldades de encontrar um fluxo contínuo na produção para encaixar essas vendas, por causa de diversos fatores, entre esses fatores os mais atenuantes que podem ser percebidos a priori são a falta de ferramentas para a gestão da produção, o controle do processo, o desconhecimento do tempo de fabricação, erros humanos nos cálculos de programação da matéria prima e a superprodução de grandes lotes devido a política de vendas ser através de lotes com quantidades mínimas.

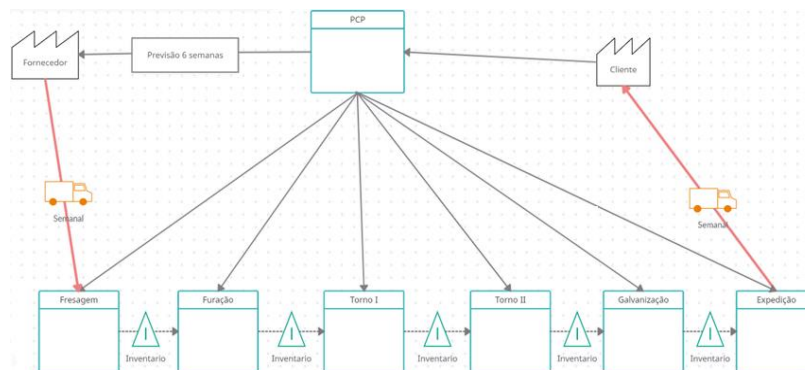
Do estoque vale mencionar que não possui uma organização física, ou seja, frequentemente as matérias primas encontram-se em lugares variados, nunca no mesmo local e não existe um controle real da idade dos materiais em estoque. O controle de entrada e saída é feito através de planilhas com base em notas fiscais e contagem quando a mercadoria chega a Rava e quando há retirada de mercadoria para a produção.

Outro ponto a ser observado é na parte fabril, onde pode-se encontrar problemas frequentes com relação a qualidade dos produtos que por sua vez causam a reprovação do lote por inteiro, conseqüentemente gerando uma perda de matéria prima e monetária para a empresa. A falta da qualidade não está presente apenas na produção, mas também é possível enxergar que a empresa possui uma carência no quesito de inspeção de qualidade interno, pois existe uma certa frequência de pedidos que acabam voltando para a fábrica por motivos de falta de qualidade apontados pelo seus clientes, esses motivos variam, porém os mais comuns de ser encontrados são: produtos que chegaram danificado por estarem embalados de forma errada, amostras que estão fora da tolerância que foram detectados na inspeção do cliente e matéria prima processa que não havia sido inspecionada pela equipe interna de qualidade.

A fim de elucidar como é o fluxo informacional da Rava foi mapeado o fluxograma (ANEXO 1), onde é possível identificar o começo do processo informacional (projeção de demanda) até o momento em que o material fica estocado aguardando a entrada do pedido do cliente.

Para o desenvolvimento deste trabalho será utilizada a linha de produção do parafuso espaçador hexagonal para demonstrar como o sistema uma vez pronto irá funcionar dentro de uma produção. Para o maior entendimento da linha de produção onde o sistema será aplicado, foi desenvolvido o *value stream map* (ilustração 14), onde cada etapa está identificada pelo o respectivo nome e ordem de sequência.

**Figura 1 - Value Stream Map do parafuso espaçador hexagonal**



Fonte: Autoria própria.

A tabela 2 abaixo mostra as ações executadas em cada processo e o maquinário utilizado

**Tabela 2** – Descrição etapas, maquinários e atividades.

Etapa	Maquinário e descrição	Descrição da Etapa
Fresagem	Romi U30	onde o material é facetado em uma fresa para atingir o dimensionamento hexagonal correto
Furação	Furadeira de Bancada Schulz	onde o material é furado em uma furadeira para abrir o buraco onde a rosca interna irá ser feita
Torno I	Torno Romi Tormax 30B	onde é feito em um torno o dimensionamento do comprimento onde ficara a rosca externa
Torno II	Torno Romi Tormax 30B	onde é realizado em outro torno a rosca externa e interna
Galvanização	Galvânica 3M	O material passa pelo tratamento de galvanização, para deixar de ser condutível a eletricidade
Expedição	----	Feito a preparação e empacotamento do material para ser feito o envio ao cliente

Fonte: Autoria própria.

Além da Rava como descrito acima foi utilizado conjunto de ferramentas já existentes, tais como, PDCA, 5s, ERP, Pareto, Ishikawa e fluxo e mapeamento de processos. Algumas das ferramentas foram abordadas de outra forma a fim de encaixar na metodologia do sistema trazendo os pontos fortes para garantir a robustez do modelo, um exemplo, os princípios do *kaizen* existente na metodologia toyotista. Também foi considerado no desenvolvimento, o cumprimento das diretrizes dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), tendo como guia as propostas inclusas na Agenda 2030, que visa em conjunto com as nações unidas (cúpula das nações unidas) o cumprimento de 17 objetivos com o intuito de fazer o planeta mais sustentável, sendo os objetivos alvos para cumprimento do proposto sistema: 8 – Emprego digno e crescimento econômico; 9- Indústria, inovação e infraestrutura; 12 – Consumo e produção responsável.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A criação do WinstoMorris se deu com o propósito de atender quaisquer empresas de médio e pequeno porte que apresente problemas similares aos mencionados na Rava. Esses problemas foram especificamente escolhidos, pois a probabilidade de ocorrer nesse porte de empresa é comum. Somando a carência de um SGI que tenha seu foco na melhoria do ambiente de trabalho tanto operacionalmente como organizacional. A probabilidade de aceitação das empresas interessadas tende-se a aumentar.

Após o desenvolvimento da Rava, desenvolveu-se a cultura da SGI (Sistema de Gestão Integrado) e posteriormente seus pilhars juntamente com seus fundamentos, aplicações, implementações e benefícios. Tendo com resultado, o que segue:

**Cultura WinstonMorris:** É um sistema de gestão da qualidade que visa a integração do físico com o virtual, priorizando a construção de uma base sólida e fortalecida que possa suportar o crescimento organizacional em frentes chaves para as indústrias. Auxiliando as empresas a aumentarem sua competitividade perante as demais, bem como a qualidade no atendimento e nos produtos que compõe o portfólio.

Não limitada apenas a gestão, o presente SGI visa também o recurso mais importante de qualquer organização, as pessoas que a compõe. Partindo de uma abordagem na centralização a informação, porém em contraponto descentralizando as lideranças que hoje obsoletas e permitindo deixar portas abertas para ideias que beneficiaram a organização como um todo.

De sua implementação, o objetivo principal é focar na padronização e eliminação de quaisquer desperdícios, de forma prática e ágil. E trazendo métodos para manter o rumo na melhoria contínua através de ações simples que quando realizadas se tornaram os pilares do sucesso.

Do lado físico tem-se os pilares Zero estoque, Visão de layout como célula fabril, Padronização que trazem a abordagem de otimização e qualidade na gestão. Pelo lado Virtual temos o pilar Sistematização na qual traz os sistemas que auxiliam na centralização das informações e a melhor forma de adequar a escolha de qual utilizar. Por fim tem-se Para, Apontar e Melhor, o lado humano do modelo voltado a criação de cultura e valorização do colaborador.

Após a definição da cultura do modelo, de tal forma que abrangesse as carências comuns nas organizações existentes, desenvolveu-se os pilares que o constituem obtendo os seguintes resultados:

**Zero estoque:** Estoque em qualquer tipo ou tamanho que tenha uma organização sempre é considerado como uma parte vital da operação, pois nele é onde se armazena matérias primas, produtos acabados, itens de revenda, itens de uso diário e até itens de escritório. Sua importância não consiste apenas no quesito de armazenagem, também possui uma notória importância no quesito financeiro, pois todo e qualquer material que se encontra armazenado possui um valor financeiro investido que só trará retorno com a sua utilização ou venda, ou seja, o estoque pode afirmar que é um investimento constante o que pode se colocar que estoque parado é dinheiro parado.

O zero estoque é um conceito que se refere tanto aos estoques de matéria-prima, como de materiais auxiliares como por exemplo as embalagens. Isso é trabalhado de forma que só compre o necessário para ser produzido na linha e o pagamento para os fornecedores só aconteça depois que o insumo for utilizado.

Um grande exemplo que tem-se deste tipo de trabalho seria a da concessionária, que vende o automóvel ou motocicleta e não tem o produto em mãos e após a compra ser concretizada, entra em contato com a montadora para concretizar a venda e assim se tiverem o produto encaminharem para a loja ou montar o produto desejado

Pensando nesta afirmação e voltando o olhar para empresas de pequeno e médio porte, um estoque demasiado e mal gerido acaba sendo um grande investimento com retorno muito lento, com isso foi desenvolvido o pilar “Zero Estoque” no qual tem o principal objetivo de atingir o equilíbrio entre armazenagem de matéria prima, consumo da produção e armazenagem de produto acabado. O principal objetivo desse equilíbrio é ter em estoque o que será utilizado para a tender o pedido e nada mais, claro que, isto está limitado a parte de transformação e revenda, esse objetivo não se aplica para armazenagem de matérias indiretos e administrativos.

Neste contexto deve ser ter em mente que a organização que irá utilizar esse modelo já possui estoque, então o primeiro passo é entender o estoque existente bem como os materiais que o compõe, a forma que o estoque está organizado, o espaço onde ele se encontra e a categoria que o material pertence. Sendo a categoria de material dívida em duas:

1. **Materiais consumíveis:** todos materiais que possui utilização diária e crítica para a operação. Exemplo: Em uma montadora de moveis pode se categorizar o parafuso como material consumível, pois sem ele não é possível construir os moveis.

2. Materiais Não Consumíveis: todos materiais que possuem utilização pontual para atendimento de determinado produto. Exemplo: Em uma montadora de moveis pode se categorizar mão francesa como produto não consumíveis, pois a sua utilização ocorre apenas em pedidos/moveis pontuais.

Determinando esses fatores será possível realizar o inventario com a finalidade de identificar todos e quaisquer matérias existentes dentro do estoque assim possibilitando construir uma visão geral do estoque bem como o seu layout. Com isso será possível reorganizar o estoque e o layout com base em localização, o que é um método muito utilizado por diversas empresas e extremamente eficaz para auxiliar na eliminação de material parada, basicamente, deve-se reorganizar com base no indice de utilização de cada material, tal arranjo pode ser nomeado com base na localização, por exemplo: “ um espaço com três prateleiras e cada uma possui cinco níveis de altura, logo pode-se nomear as prateleiras com letras e o nível de altura de forma alfa numérico, assim teríamos as seguintes “localizações” começando com a primeira prateleira que encontrasse mais perto do local de saída do material: A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4 e por final C5.”

Com a definição de qual forma será utilizada pela organização para definir as localizações, pode-se avançar para a etapa reorganizar os itens através do seu grau de utilização e *aging* (idade do material), para isso não é necessário realizar quaisquer contas matemática e sim a necessidade da empresa, por exemplo, em uma montadora de moveis a necessidade de parafusos é alta, logo, pode-se posicionar os parafusos na primeira posição, de tal forma que os parafusos mais antigos sejam sempre os primeiros a serem retirados. Isso fará com que os materiais antigos sejam consumidos antes dos materiais mais novos, gerando um melhor giro de estoque e reduzindo a idade do estoque, também irá auxiliar ao colaborador ou o almoxarife na localização dos materiais devido a não necessidade de ficar andando para procurar pelo estoque. Para os produtos que possuem pouca procura esses devem ser localizados em posições que não iram atrapalhar o fluxo dentro do estoque, os mesmos também deverão seguir a organização por *aging*.

Ambas as etapas aplicadas e sendo utilizadas, agora o foco deverá ser eliminar os materiais não consumíveis, para isso existe duas formas sendo a primeira e mais rápida que é o descarte ou venda como sucata se aplicável ao material e a segunda sendo a mais lenta, porém possui maior retorno financeiro na qual seria tentar empurrar esses materiais através de vendas pontuais até que os mesmos acabem. É certo dizer que a segunda opção é a mais viável porem deve se levar em consideração que essa opção será trabalhada de forma separada para cada material.

Conforme os materiais não consumíveis forem sendo eliminados a recompra dos mesmos só será realizada quando um pedido de cliente entrar. A recompra de materiais não consumíveis devesse sempre ser a quantidade necessária para atender o pedido, porque com isso será possível alcançar o pilar do estoque zero, pois o estoque que estará sendo gerado, será um estoque de momento no qual o investimento já foi pago através do pedido do cliente, ou seja, não existe estoque apenas o estoque de material consumível.

Para garantir que o pilar seja continuo se faz necessário ter um alinhamento junto aos fornecedores existentes, pois sempre será necessário ter o material em mãos e na quantidade exata o quanto antes para não prejudicar o prazo de atendimento do pedido. Tal alinhamento pode ser realizado afim de estabelecer um gatilho na necessidade junto ao fornecedor assim possibilitara uma relação homogenia com o prazo produtivo do fornecedor e da empresa que estará usando o pilar. Outro ponto que também auxilia na manutenção do pilar e a realização de contagem de inventario em períodos determinados afim de validar se os materiais no estoque estão alinhados com o pilar, caso não estejam deve se tomar medidas necessárias para corrigir a causa.

Com isso é possível notar que os benefícios que este pilar traz são enormes e sua fácil aplicação o que o torna um grande aliado para as empresas que o utilizam, pois, dentro dos resultados que são possíveis de serem observados no curto prazo estão: redução de *aging*, redução de produtos parados consequentemente aumento de capital para investimentos, melhor organização do ambiente de trabalho, encurtamento no tempo de procura dentro do inventário, eliminação de desperdício resultado em uma menor geração de resíduos e melhor controle de inventário.

Visão de layout como célula fabril: Visão de layout como celular fabril é o pilar de fabricação do modelo, onde tem seu foco para a parte produtiva da organização, assim como tratado em vários modelos de qualidade a parte produtiva de qualquer empresa é onde ocorre a maior concentração de desperdícios, erros, perdas, custos, atrasos e etc. em sua grande maioria esses erros são gerados pela a má distribuição de equipamentos, trabalhadores e recursos dentro do espaço no qual estão inseridos. O pilar possui um objetivo claro de remodelar a maneira no qual o layout é pensado, de tal forma que a preocupação maior deverá ser a otimização no fluxo de movimentação das mercadorias.

Deste modo, é necessário que a organização que irá o implementar deverá realizar o mapeamento do layout existente, partindo do ponto inicial que é o local de recebimento de mercadorias até à expedição. Neste mapeamento é de extrema importância ter todos as dificuldades e tempos de movimentação, sejam elas, de funcionários e de maquinários (empilhadeiras, *dollys* etc.) e seus fatores, por exemplo: espaço, distancia de um ponto a outro etc. Uma vez mapeado, será possível redesenha-lo, entretanto é importante que no novo modelo o layout seja enxuto, ou seja, o deslocamento dos colaboradores deve ser mínimo de modo a economizar o máximo de tempo possível.

Algumas formas que podem auxiliar no redesenho, é a setorização pensando na aproximação de processos similares, sinalizações, eliminação de equipamentos não necessário que estão ocupando espaço. Apesar das mudanças poderem ser grandes ou pequenas, o benefício trazido por esse pilar é um significativo aumento da produtividade e redução de tempo de fabricação, pois uma vez que, o trabalhador possuirá apenas as ferramentas necessárias para exercer sua atividade e o maquinário necessário de modo organizado espacialmente evitando que ocorra falhas humanas nos produtos por conta da fadiga gerada pela movimentação desnecessária.

Para Apontar e Melhorar: O pilar “Parar, Apontar e Melhorar” é destinado a manter o sistema em constante funcionamento e possibilitando enxergar melhorias que antes não eram visíveis por fatores terceiros. Seu principal objetivo consiste em basicamente fazer o que cada uma das palavras está descrita.

Sua aplicação é dada através do estímulo do líder para com sua equipe de tal forma que os colaboradores que estão diretamente ligados ao operacional, podendo ser em qualquer departamento, seja ele, administrativo, manufatura, logística, compras, etc. Passarem a ter a mentalidade e autonomia de detectar quaisquer tipos de falhas, anormalidades, desperdícios, permitindo-os a levantar a mão, mostrar o problema, e caso ele tiver uma solução imediata já será colocada em pauta afim de comprovar a eficiência, ou senão tiver será gerado um *brainstorm* para então levantar ideias para resolver tal problema.

Este método quando implementado é de grande abrangência, não se limitando apenas à qualidade dos produtos, mas também pode ser utilizado para o quesito de segurança, bem-estar e do meio ambiente. Ou seja, para qualquer área ou anormalidade, os funcionários têm a autonomia de parar e mostrar para os líderes e gestores do setor o que está com problema e assim os superiores tomarem alguma decisão imediatamente.

As decisões tomadas com estes problemas possibilitam soluções como segurança, qualidade, bem-estar e meio ambiente, mas eles podem resolver problemas muito maiores para a empresa como alguns gargalos no processo em que a empresa esteja perdendo um percentual



do capital e não está percebendo. Esse método aplicado é de extrema importância, pois de certa forma todos os envolvidos estão atentos à possíveis problemas.

Dentro da organização será necessário que o funcionário entenda que ao detectar qualquer anormalidade, ele terá a autonomia de parar a máquina ou o que estiver fazendo e chamar superiores para mostrar o problema, pois parte-se do pressuposto que todos funcionários estão cientes das normas internas, e sendo assim, sabem do seu dever com a segurança de todos. Também se faz necessário empregar uma constante campanha de consentimento através da colocação de informativos espalhados pelas empresas sempre salientando a importância desse pilar.

Outra forma que pode ser utilizada para reforçar ainda mais esse método é através de recompensas monetárias para os funcionários que detectarem qualquer tipo de problema ou anormalidade recebam um vale presente ou um valor a mais no salário do mês quando for consertada uma falha, fazendo com que a equipe se mantenha sempre de olhos abertos para quaisquer tipos de problema que tenha na fábrica ou na organização que estão inseridos.

Conclui-se que este pilar é um dos mais importantes da WinstonMorrisj, pois a segurança e o bem-estar de todos, é o ponto chave de qualquer modelo de gestão e com isso enfatizamos sempre a importância e relevância que ele tem, evitando problemas por menores que sejam, mas que possam se tornam grandes no futuro.

**Sistematizar:** Sistematização é o pilar tecnológico do modelo proposto, basicamente consiste em identificar a necessidade de qual tipo de ERP (Enterprise Resource Planning) ou sistema integrado de gestão de processos melhor se adequaria a necessidade da empresa. Diferentemente dos outros pilares o foco principal é entender a real necessidade e em qual área é necessário a utilização de softwares que poderão ser comprados para melhor a gestão da empresa. Ainda mais no cenário atual onde existem uma enorme quantidade de softwares voltados a gestão disponíveis no mercado e que cada um deles possuem diferentes ferramentas, benefícios e valores.

O primeiro passo é entender que hoje existem três categorias principais são elas, e produção, armazenagem e transporte. Ambas categorias conversam entre si criando um fluxo mais apurado e centralizado de informações em tempo real da empresa.

A categoria produção ou ERP consiste em um sistema que visa integrar todas as informações operacionais, administrativas e gerencias de uma determinada empresa em um único fluxo de informação, no qual todos os usuários têm acesso ilimitado às informações em tempo real. O software possibilita a automatização de diversas atividades manuais, tais como, autopreenchimento de documento, cálculo tanto de preço quanto de quantidade de matéria-prima necessária, programação da linha de produção, envio de ordem de compra a fornecedores, processamento de pedidos de clientes, etc.

A categoria transporte ou TMS, são os softwares que o foco é voltado para o gerenciamento do transporte, através dele os usuários buscam a melhoria na qualidade e produtividade no quesito logístico do produto, ou seja, visa controlar a produtividade e qualidade das transportadoras, por meio do controle de custos relativos a cada operação, tendo assim um maior entendimento dos gastos envolvidos em cada transporte feito. Os sistemas voltados para essa categoria em sua maioria trazem uma ferramenta na qual permite que os usuários encontrem fretes para entregas de pedidos de forma mais fácil e ágil. Vale ressaltar que apesar do sistema possuir funcionalidade independentemente de qualquer outra categoria, a maioria dos usuários optam por utilizar o TMS junto ao ERP pois assim é possível criar um sistema ainda mais integrado, por exemplo, tendo a integração entre os dois ao emitir uma nota fiscal ou CT-es a integração financeira, fiscal e contábil ocorre automaticamente.

A categoria armazenagem ou WMS, são todos os softwares que tem sua utilização voltada para o controle de estoques e permite a automatização do armazém, gerenciamento do estoque e centralização de informações. Com ele é possível definir posições no estoque

virtualmente, ter o maior controle de entrada e saída de material, automatização de preenchimento de documentação, resultando em redução na movimentação de maquinário dentro do estoque, perda e saturação de material. Assim como os demais *softwares* voltados a integração de processos, o WMS é comumente utilizado junto ao ERP, pois com a união dos dois é possível processar pedidos, realizar devoluções, emitir notas fiscais e fomentar informações financeiras em tempo real.

Com cada categoria bem compreendida, a empresa que deseja alcançar o pilar tecnológico deve avaliar qual categoria faria sentido em adquirir e integrar em sua organização, pois como pode ser observado é nítido a necessidade das empresas em possuir ao menos um dos sistemas mostrados e os benefícios trazidos por eles são enormes quando comparados aos custos que as organizações possuem e não sabem.

**Padronização:** O pilar padronização em sua essência consiste em padronizar atividades e processos na forma mais otimizada possível. Para isso é necessário seguir uma sequência de mapeamento antes de estabelecer qualquer “padrão ótimo”, tal sequência apelidada de “fora para dentro”.

A sequência “fora para dentro” é composta de três etapas: Mapeamento; Análise; Aplicação. Para melhor entendimento, será usado a etapa Torno II da linha de produção da Rava descrita anteriormente na TABELA 2 como exemplo prático.

A primeira etapa consiste no **mapeamento dos processos**, globais, subprocessos e das atividades envolvidas, cada um desses três são extremamente importantes para que haja sucesso na aplicação da sequência “fora para dentro”, sendo o conteúdo dos processos:

**Processo global:** Onde o mapeamento deverá ocorrer na camada principal, ou seja, na linha na qual está sendo estudada. O nível de descrição de cada processo deverá consistir de informações pertinente, tais como:

- I. Número da Etapa.
- II. Nome do processo.
- III. Tempo de processo (obrigatório).
- IV. Maquinário utilizado (opcional).

Em casos que a linha realize dois ou mais produtos diferentes se faz necessário acrescentar a informação de qual produto o mapeamento se refere.

**Sub Processo:** Nesta etapa o mapeamento deverá compor das principais atividades que são realizadas dentro do Processo global, por exemplo: No caso Torno II pode-se considerar que possui 4 atividades principais, são elas:

- I. Pegar material do estoque da etapa vizinha.
- II. Realizar rosca externa.
- III. Realizar rosca interna.
- IV. Colocar material no local designado.

Assim como no Processo global, todos os tempos de execução para cada sub processo deverão ser marcados obrigatoriamente.

**Atividade componente:** Deverá ser descrito de forma detalhada todas as atividades realizadas no respectivo sub processo e se possível cronometrar o tempo de execução, caso não seja possível obter os valores de tempo, pode-se utilizar de estimativas. Utilizando o sub processo ii, nele é possível descrever as seguintes ACs:

- I. Posicionar peça no torno.
- II. Aferir se o material está centralizado.
- III. Ajustar passo do maquinário.
- IV. Ligar maquinário.
- V. Lubrificar peça.

- VI. Deligar maquinário.
- VII. Remover peça.

Após o mapeamento realizado é possível seguir para a segunda etapa, a qual consiste em analisar todo o mapeamento realizado começando pelas atividades componentes até chegar no processo global. Os focos principais dessa análise são a eliminação de atividades que não agreguem valor ao produto, e a identificação de atividades que podem ser otimizadas através de uma reorganização na área de trabalho ou até no layout. Isso gera como *output* desta etapa o processo padronizado e otimizado.

A terceira etapa consiste na aplicação do novo processo padrão junto a produção. Essa é etapa mais importante, pois nela esse novo processo é transmitido aos colaboradores, sendo onde acontece o monitoramento junto a produção, afim de aferir se o novo processo está sendo seguido conforme o novo padrão exige.

Com esse pilar sendo aplicado e monitorado constantemente, será possível obter uma padronização no processo e assim facilitar a identificação de problemas e erros na produção. Também será facilitado a identificação de causas raízes caso algum problema seja notado apenas no final da linha fabril.

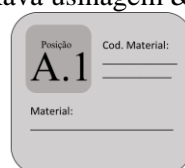
Após o desenvolvimento desses pilares e de seus métodos para a aplicação dentro de indústrias, foi realizada a implementação exemplo na Rava, afim de validar se as metodologias construídas possuem uma fácil aplicação. Esse exemplo, bem como a sequencial implementação pode ser visualizado a seguir.

Implementação na Rava: Com base na situação em que a Rava se encontra, o primeiro pilar escolhido para ser trabalhado foi uma seleção de qual sistema seria útil a organização. Pela empresa ser de médio porte e a maioria de suas necessidades serem voltadas a controle produtivo e de estoque, foram selecionados dois sistemas que conversariam entre si e que possuiriam essas finalidades. Os sistemas escolhidos foram o sistema de produção e o de armazenagem. Com a implementação desse sistema acontecendo, em paralelo deu-se início aos próximos pilares.

Em relação ao estoque, conforme a metodologia traz em seu pilar “estoque zero”, fez-se necessário realizar uma análise completa do inventário e o que o complementaria. No caso da Rava, foi percebido que um grande fator gerador de estoque é a forma na qual os produtos e matérias primas são comprados e estocados, devido ao modelo produtivo que é seguido dentro da organização. Tendo isso em mente, a primeira mudança a ser realizada foi direcionada para modificar e redesenhar o fluxo informacional existente, o qual antes consistia em gerar estoque para pedidos futuros. Agora o novo fluxo necessita demanda, para que as outras áreas deem o devido seguimento na produção e envio do pedido. Vale ressaltar que o alinhamento com o fornecedor foi acordado previamente. O novo modelo que está em vigor pode ser encontrado no Anexo 2.

O próximo requisito abordado, foi o levantamento do estoque existente. Foi notado um volume alto de matéria prima, pelo qual optou-se por fabricar o restante desse material e agilizar as vendas através de descontos e antecipações, com a finalidade de zerar esse volume e possibilitar a prática da nova organização de estoque. Em paralelo foi definido que a organização a ser utilizada será de códigos compostos de letras e números conforme é apresentado na Figura 2.

**Figura 2** – Modelo de ficha Estoque da Rava usinagem & estamparia após a implementação do SGI



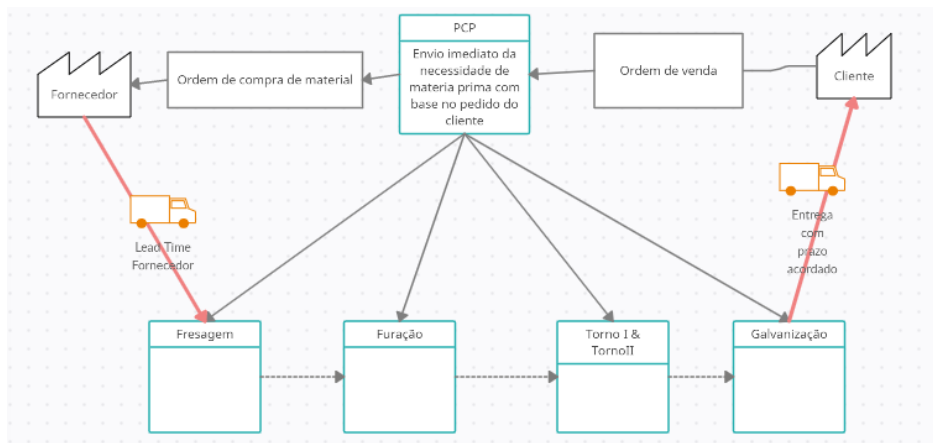
Posição      Cod. Material:  
A.1      \_\_\_\_\_  
Material:  
\_\_\_\_\_

Fonte: Autoria própria.

Com os novos métodos de estoque sendo empregados, notou-se que ainda assim levaria alguns meses até realizar a eliminação por completo do estoque remanescente. Com isso em andamento, percebeu-se a possibilidade de otimizar o *layout* conforme é falado no pilar “visão de layout como célula fabril”. Devido a posse de alguns maquinários específicos por conta do tipo de produto fabricado, a reorganização escolhida foi por processos, porém foi levada em conta a movimentação dos colaboradores dentro do novo *layout*.

Das modificações realizadas, pode-se notar a mudança gerada na linha estudada conforme mostra o novo *value stream map*.

**Figura 3 - Value Stream Map do parafuso espaçador hexagonal após rearranjo**



Fonte: Autoria própria.

Além da questão do *layout* foi pontuado que ao mesmo tempo que seria realizada a nova definição do rearranjo, poderia ser feito todo o mapeamento dos processos e atividades. O que possibilitaria definir a padronização dos mesmos, assim podendo remover etapas desnecessárias, criar manuais mais precisos, identificar melhores formas de garantir a qualidade do produto do começo ao fim da cadeia produtiva, os gargalos e criar gabaritos para certas atividades, podendo então ter como resultado a conquista do pilar de padronização.

Encerrando a implementação do modelo, criou-se uma grande campanha interna com a finalidade de introduzir a cultura empregada no Para Apontar e Melhorar, na qual foi colocado que haveria, no caso da Rava, recompensas monetárias para aqueles que detectassem anormalidades e uma bonificação extra em casos nos quais a solução proposta se mostrasse exitosa.

## CONCLUSÕES

Através da evolução das exigências de qualidade onde o cliente final acaba optando por produtos com maior valor agregado independentemente do seu valor de mercado, pequenas e médias empresas acabam sofrendo um grande impacto por conta dessa exigência. Muitas vezes elas não conseguem encontrar formas de enxugar custos e reorganizar seu processo de tal forma a acompanhar a nova tendência. Com isso se torna nítida a carência no quesito de gestão. Apesar da grande existência de SGI no mercado atual, sua grande maioria é voltado para empresas de grande porte ou empresas capazes de absorver o custo elevado do sistema.

Outro ponto que dificulta ainda mais essas organizações em seu dia a dia é a falta de



conhecimento necessário para implementar ferramentas que a possam ajudar. Apesar de hoje existirem diversas ferramentas, muitas delas exigem um certo grau de entendimento, ou seja, não são intuitivas e de fácil compreensão dos dados. Muitas vezes essas ferramentas são tão complicadas que algumas empresas optam por criarem departamentos voltados para analisar esses dados, o que não é o privilégio das de pequeno e médio porte.

Apesar de um cenário não muito favorável para essas empresas, com a chegada da indústria 4.0 ao mercado brasileiro notou-se a oportunidade de realizar o presente trabalho, o qual focou-se nas carências e na inacessibilidade às ferramentas disponíveis no mercado. Tendo como resultado final uma concepção de SGI voltada exclusivamente para empresas de pequeno e médio porte, também se focou nas iniciativas governamentais que hoje estão gerando uma grande visibilidade para aquelas indústrias que conseguem atingir as ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável).

Olhando por esse espectro, o SGI proposto visa auxiliar no cumprimento das respectivas ODS: 8 – Emprego digno e crescimento econômico; 9- Indústria, inovação e infraestrutura; 12 – Consumo e produção responsável. A forma em que o modelo foi pensado abrange todos os objetivos através de seus pilares e os resultados esperados com a implementação deles e uso contínuo.

O ponto chave da WinstonMorris, não se limita apenas em seus pilares, e sim, na fácil replicação deles em quaisquer segmentos sendo flexível a ponto de não ser necessário aplicar a metodologia por inteiro, o que se faz necessário é seguir o método do pilar escolhido, pois como é de conhecimento geral, empresas mesmo que pertencendo ao mesmo ramo e segmento tem sua organização interna completamente diferente uma da outra, sendo isso o que as tornam únicas, é onde sua competitividade surge.

Visando o ponto da competitividade o modelo traz de forma clara como qualquer empresa pode realizar sua implementação, ou seja, o aproveitamento das partes se dará pelo entendimento e introdução da nova cultura estratégica que é trazida pelo SGI.

Como foi explicado, por se tratar de um tema extremamente complexo e crítico a realização de testes em campo não foi possível de ser realizado até a data de publicação desse artigo, o que o deixa com alguns possíveis pontos de falhas que não foram possíveis de serem observados devido à falta de testes reais. Entretanto o SGI abre espaço para que futuros estudantes, engenheiros ou empresários extraíam conceitos e conhecimentos para realizar novos avanços dentro do tema de modelo de gestão integrado. Pois assim como a qualidade esse tema é contínuo, ou seja, sempre há espaços para melhorias, novas ideias e diferentes abordagens.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre presente em nossa jornada em busca de conhecimento e crescimento pessoal.

As famílias que nos deram o apoio necessário durante esse período de enriquecimento profissional e acadêmico, sempre estando ao nosso lado nos momentos de fraqueza.

A nossa orientadora Candida Maria por todo o suporte durante o desenvolvimento do presente estudo e por toda a paciência que teve para conosco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Objetivos de desenvolvimento sustentável.** Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Setembro de 2015, p. 1. Disponível em: <http://www.ods.cnm.org.br/agenda-2030>. Acesso em: 12 ago de 2022.



DUARTE, Jefferson. **Otimização do fluxo contínuo e maximização do fluxo de valor.** GP4US *Project Management Digital Magazine*. 2019. Disponível em: <https://www.gp4us.com.br/fluxo-contínuo/>. Acesso em: 20 de mai.2022.

FARIAS, Tamires Severo. **Eficiência operacional e os sete desperdícios do sistema Toyota: estudo de caso de uma indústria de embutidos.** Sandi, 2018. Disponível em: <http://repositorio.upf.br/bitstream/riupf/1455/1/SAR2018Tamires%20Severo%20Farias.pdf>. Acesso em: 29 mar de 2022

FORD, Henry. CROWTHER, Samuel. **Minha vida e minha obra.** São Paulo: Companhia Graphico-Editora Monteiro Lobato, 1925

FONSECA, Henrique Varela. **Análise da mudança de um sistema de produção empurrado para puxado: uma pesquisa-ação em uma cadeia produtiva terceirizada de cosméticos.** Orientador: Luis Henrique Rigato Vasconcellos. Dissertação (mestrado profissional MPGC) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2020.

PINTO, Ricardo Aurélio Quinhões. **Gestão de estoque e lean manufacturing: estudo de caso em uma empresa metalúrgica.** RAD Vol.15, n.1, Jan/Fev/Mar/Abr 2013, p.111-138. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/rad/article/view/12095>. Acesso em: 29 ago de 2022

RIBEIRO, Andressa de Freitas. **Taylorismo, fordismo e toyotismo.** Lutas Sociais, São Paulo, vol.19 n.35, p.65-79, jul./dez. 2015. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj0\\_pqLk\\_L6AhVkIbkGHayDBEsQFnoECDkQAQ&url=https%3A%2F%2Frevistas.pucsp.br%2Fis%2Farticle%2Fdownload%2F26678%2Fpdf%2F74831&usq=AOvVaw3RXDBbSMNDSpQ-Aisyed9u](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj0_pqLk_L6AhVkIbkGHayDBEsQFnoECDkQAQ&url=https%3A%2F%2Frevistas.pucsp.br%2Fis%2Farticle%2Fdownload%2F26678%2Fpdf%2F74831&usq=AOvVaw3RXDBbSMNDSpQ-Aisyed9u). Acesso em: 29 ago de 2022

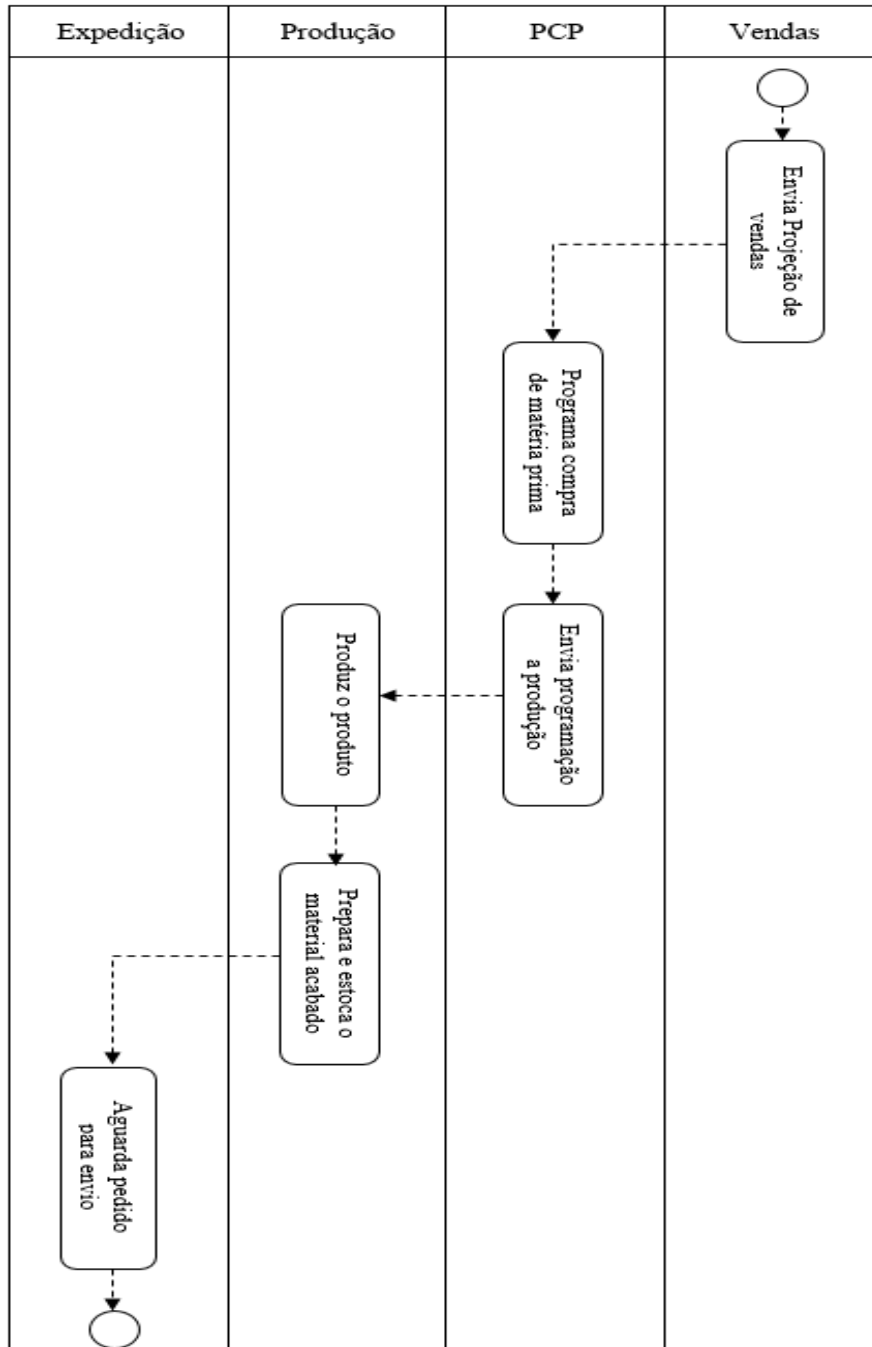
TELLES, Vítor Magno Pereira de Góes. **Uso dos requisitos da norma NBR ISO 45001 como ferramenta para a gestão da segurança e da saúde em obras de construção civil.** Orientador: Jorge dos Santos. Projeto de graduação – UFRJ/ Escola Politécnica / Curso de Engenharia Civil, Rio de Janeiro, 2019.

UEMA. **Sistemas e processos produtivos.** Engenharia Mecânica e Gestão da Qualidade. Produção enxuta. Disponível em: <https://sistemasprodutivos.wordpress.com/sistema-de-producao-enxuta/>. Acesso em: 24 ago de 2022.

WOOD, Junior Thomaz, **FORDISMO, TOYOTISMO E VOLVISMO: OS CAMINHOS DA INDÚSTRIA EM BUSCA DO TEMPO PERDIDO.** 1992. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/nYfcsD8bM6xQtCMFztp9ZDz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 ago de 2022.

**ANEXOS**

ANEXO 1 – Fluxograma informacional da Rava usinagem & estamparia.



ANEXO 2 – Fluxograma informacional da Rava usinagem & estamparia após a implementação do SGI

