

Análise de desperdícios em uma linha de produção de portas de madeira semi-oca

Edson dos Santos Gonçalves (Centro Universitário Campo Real) edson.sangon@gmail.com

Felipe Lemos Peres (Centro Universitário Campo Real) felipeperes01@gmail.com

Bruna Temari Oleinik (FAEL - Faculdade Educacional da Lapa) bru.oleinik@gmail.com

Resumo:

Fazer o levantamento dos tipos de desperdícios encontrados no processo de produção da porta de madeira semi-oca e sugerir melhorias para o processo que mais gera custos de produção para a empresa. O estudo apresentado tem como metodologia o levantamento bibliográfico de artigos e sites da área, pesquisa exploratória com dados quantitativos coletados a partir de documentos da empresa, pesquisa a campo e estudo de caso. Percebeu-se que existem diversos tipos de desperdícios na linha de produção da porta de madeira semi-oca que contribuem para altos custos de produção, porém foi relacionado a quantidade de portas com defeitos, sendo o principal fator que gera custos elevados de produção. O acompanhamento durante todo o processo de produção é fundamental, com isso é possível encontrar os defeitos no momento que eles acontecem. Dessa forma é possível tratar o problema no local de origem e barrar que produtos com defeitos sigam pelas etapas de produção seguintes até se concretizar no final como uma porta com defeito. Para isso, foi sugerido que a empresa faça diversos acompanhamentos, conforme normas e especificações técnicas de seus fornecedores.

Palavras chave: Porta, Madeira, Lean Manufacturing, Desperdícios.

Analysis of waste in a production line of semi-hollow wood doors

Abstract:

To survey the types of waste found in the semi-hollow wood door production process and to suggest improvements to the process that most generates production costs for the company. The present study has as methodology the bibliographic survey of articles and sites of the area, exploratory research with quantitative data collected from company documents, field research and case study. It was noticed that there are several types of wastes in the semi-hollow wood door production line that contribute to high production costs, but the number of defective doors has been related, being the main factor that generates high costs of production. Tracking throughout the production process is critical, with it being possible to find the defects as they occur. In this way it is possible to treat the problem at the place of origin and to prevent defective products from following the next production steps until it finally materializes as a faulty door. For this, it was suggested that the company make several follow-ups, according to standards and technical specifications of its suppliers.

Key-words: Door, Wood, Lean Manufacturing, Waste.

1. Introdução

O setor da indústria madeireira e moveleira tem forte impacto na economia nacional, gerando milhares de empregos e aumentando as receitas, principalmente nas exportações do Brasil. Segundo a ABIMCI (Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente) (2017), em seu estudo setorial sobre a participação na economia da indústria madeirara e moveleira no ano base de 2016, indica que o setor tem cerca de 159 mil empresas abertas gerando um total de 360 mil empregos diretos com uma balança comercial favorável de US\$ 2,12 Bi para exportações.

Em um setor com milhares de empresas a competitividade entre elas é cada dia maior, com o advento da indústria 4.0 (4ª Revolução Industrial) chegando, onde as tecnologias se unem ainda mais com os processos fabris, criando sistemas inteligentes e mais automatizados afim de melhorar os processos de fabricação e a rapidez com que eles são feitos, as indústrias que não melhorarem e enxugarem seus processos de produção, ficaram suscetíveis a maiores desperdícios e custos de produção maiores. Segundo Carvalho (2011), a identificação dos custos é o objetivo e para isso caminho é por meio de numerais quantitativos envolvidos na produção.

A empresa estudada está no mercado a mais de 20 anos, atendendo o mercado interno e externo, principalmente países da América Central e Europa. A empresa utiliza como matéria prima principal na produção dos seus produtos a madeira de pinus, produzindo portas de madeira e chapas de compensado. No estudo desenvolvido a área de análise se limitou no setor de produção de portas de madeira semi-oca, cujas produções correspondem mais de 70% do faturamento anual da empresa.

O objetivo do trabalho é proporcionar através da observação dos conceitos da filosofia Lean Manufacturing uma redução nos diversos desperdícios encontrados na linha de produção da porta interna de madeira semi-oca na indústria estudada.

2. Lean Manufacturing

Segundo Silveira (2013), o Lean Manufacturing apresenta sete principais tipos de desperdícios, sendo eles: defeitos, superprodução, espera, transporte, movimentações desnecessárias, processamento inapropriado e estoques.

O Lean Manufacturing (produção enxuta) também chamada de Sistema Toyota de produção, é uma filosofia de trabalho que teve origem no Japão depois da Segunda Guerra Mundial, quando o país estava arrasado com a guerra que tinha terminado a pouco tempo e de alguma forma precisava se equiparar com os mercados americano e europeu, onde as produções eram em grande escala e com boa qualidade perante a indústria japonesa da época. Diante disso, o engenheiro Taiichi Ohno com sua equipe encontraram a oportunidade de desenvolver um sistema onde enxugava de forma eficaz os diversos tipos de custos de produção, que em contrapartida melhorava a qualidade de seus processos e do seu produto. (OHNO, 1997).

Conforme Shingo (1996), a filosofia Lean Manufacturing tem como objetivo a produção enxuta, ou seja, eliminação sistêmica dos desperdícios. Assim, o processo produtivo opera de forma que tudo seja produzido e entregue no momento certo, de acordo com a solicitação do cliente, seja ele interno ou externo.

No STP (Sistema Toyota de Produção) as perdas são classificadas dentro de sete tipos de desperdícios que devem ser identificadas para serem tratadas e eliminadas do processo (OHNO, 1997).

Os sete desperdícios apontados pelo engenheiro Ohno (1997) são:

- 1-Superprodução: Produzir antes ou fazer mais que o preciso;
- 2-Espera: Podem existir espera de um lote quando a averiguação ou inspeção do antecessor do processo.
- 3-Transporte: Movimentação desnecessária de produtos ou matérias que acarretam em mais tempo transporte;
- 4-Processamento: Atividades durante o processo que não agregam valor e não são necessárias para atender as solicitações do cliente;
- 5-Estoque: Altos volumes de estoques de produtos a serem transformados, em processo de transformação ou já acabado;
- 6-Movimento: Movimentos desnecessários feitos pelos trabalhadores durante o processamento;
- 7-Defeitos: Correção de produtos que estão em desacordo com o padrão estabelecido pela qualidade.

3. Mapeamento do fluxo de valor

O Mapeamento de Fluxo de Valor é uma ferramenta utilizada para ter uma visão global de todas as etapas do processo de um produto, partindo desde a compra com o fornecedor até a entrega ao cliente final, em questões de fluxos físicos e de informações, com o objetivo de propor melhorias em processos onde agregam ou não valor (ROTHER E SHOOK, 2003).

Ainda segundo Rother e Shook (2003), o MFV possui um roteiro a ser seguido com etapas que facilitam a aplicação e entendimento do mesmo, sendo elas:

- a) Família de produtos: Consiste na seleção de produtos que utilizam processos semelhantes e usam equipamentos parecidos em sua produção.
- b) Desenho do estado atual: É realizada uma coleta de dados no chão de fábrica para desenhar o estado atual dos processos.
- c) Desenho do estado futuro: É obtido a partir do estado atual com a aplicação de ferramentas e técnicas do Lean Manufacturing para a criação de um novo fluxo de processos mais “enxuto”.
- d) Plano de implementação: Descreve os passos a serem dados para chegar ao estado futuro. Entretanto este não é o fim do processo, pois após a sua implementação outro mapa do fluxo de processo deve ser realizado para possíveis novas melhorias.

3. Metodologia

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória com dados quantitativos e descritivos com a apresentação de sugestões para possíveis melhorias na linha de produção da porta de madeira semi-oca. Segundo Gil (1999) uma pesquisa exploratória é desenvolvida com o objetivo de apresentar uma visão geral e aproximada de um fato, esclarecendo, desenvolvendo e mudando ideias. Para Fernandes e Gomes (2003), pesquisa descritiva se caracteriza por apresentar o estado atual de um determinado objeto ou processo que está a ser investigado, com o objetivo de descrever e analisar determinados fenômenos que o cercam.

Para a elaboração da pesquisa exploratória, foram utilizados levantamentos bibliográficos, pesquisa documental, pesquisa de campo e um estudo de caso. De acordo com Vergara (2009), a pesquisa bibliográfica é um estudo sistemático que usa como base livros, artigos e

revistas já publicados na área pesquisada. Para o estudo elaborado, a pesquisa bibliográfica utilizou-se de sites, artigo e livros relacionados aos temas.

A pesquisa documental é realizada a partir de documentos escritos que podem ser recolhidos no momento ou após o fato acontecer (LAKATOS E MARCONI, 2002). Assim, foi realizada uma coleta de informações, por meio de um levantamento de dados dos documentos internos da empresa em estudo, que não foram publicados.

Conforme Vergara (2009), a pesquisa de campo é constituída de uma investigação empírica realizada no local onde acontece ou aconteceu o fato estudado, que pode incluir entrevistas, aplicação de questionários, testes e observação participante ou não. Para o estudo foi utilizado de entrevistas com os envolvidos diretos nos processos, testes e a observação dos métodos utilizados por operadores.

A característica do estudo de caso é a realidade presente do local como a fonte direta de informações para o pesquisador que está em contato direto com a situação que é analisada, visando descobrir novos aspectos (CHAROUX, 2006). Para a elaboração do estudo de caso na empresa, foi realizada a observação direta na linha de produção da porta interna de madeira semi-oca.

4. Análise de dados

A partir da observação dos processos produtivos em um estudo de caso na linha de produção da porta de madeira interna de madeira semi-oca, foi possível fazer o levantamento de diversos fatores que geram desperdícios, aumentando os custos de produção da porta.

4.1. Os 7 desperdícios do Lean Manufacturing encontrados



Figura 1 – Ilustração do 7 desperdícios do Lean

4.1.1. Superprodução

Durante as pesquisas de campo e documentos da empresa, foi possível verificar que a produção quando recebe os pedidos do setor comercial, está produzindo itens a mais do que o solicitado. A justificativa é que caso aconteçam imprevistos ou falhas no processo, já existe mais material semi-acabado ou acabado em estoque;

4.1.2. Espera

O setor de montagem de quadros (estrutura interna da porta), tem a capacidade de produção afetada por falta de matéria prima devido a gargalo de produção nas refiladeiras, ocasionando assim esperas no processo de montagem de quadros, dessa forma o setor de montagem de

portas precisa esperar muito tempo para que os lotes de quadros sejam enviados para a produção de portas;

4.1.3. Transporte

Devido ao fato da produção de quadros ser um gargalo que não consegue atender a demanda em tempo real da produção de portas, lotes muito pequenos de quadros são enviados para o setor de montagem de portas, gerando assim transporte da empilhadeira além do necessário aumentando os custos de transporte da máquina;

4.1.4. Processamento

Por falta de planejamento de produção no corte de laminas de medidas exatas, é necessário que um funcionário realize o corte de laminas com tamanho maior, gerando desperdício de material e processamento deste funcionário, caso o material não seja cortado no tamanho certo, o consumo de cola será de 13% a 25% a mais que o normal;

4.1.5. Estoques

Enquanto algumas medidas de laminas apresentam estoques baixos que não atendem a demanda, outras medidas de laminas foram cortadas além do necessário criando assim grandes volumes de estoque, prejudicando a armazenagem de demais itens e produzindo estoques desnecessários;

4.1.6. Movimentação

O funcionário responsável por realizar a preparação de cola é o mesmo que executa a passagem das laminas na passadeira, porém o local onde ele realiza a preparação da mistura de resina, trigo e água ficam mais de 30 metros da passadeira de cola e ele precisa fazer esse percurso por mais de 15 vezes ao dia;

4.1.7. Defeitos

É o principal tipo de desperdício encontrado na linha de produção, existe diversos produtos semi-acabados, em processos de produção e acabados com defeitos. Esses defeitos são na maioria decorrentes de processos onde os materiais utilizados estavam em desacordo com os parâmetros ou houve falta mecânica ou humana no processamento;

4.2. Análise do MFV (Mapeamento do Fluxo de Valor) do processo

Através do mapeamento do fluxo de valor no processo de produção da porta interna de madeira semi-oca foi possível criar as seguintes etapas para a redução dos desperdícios nos processos de produção.

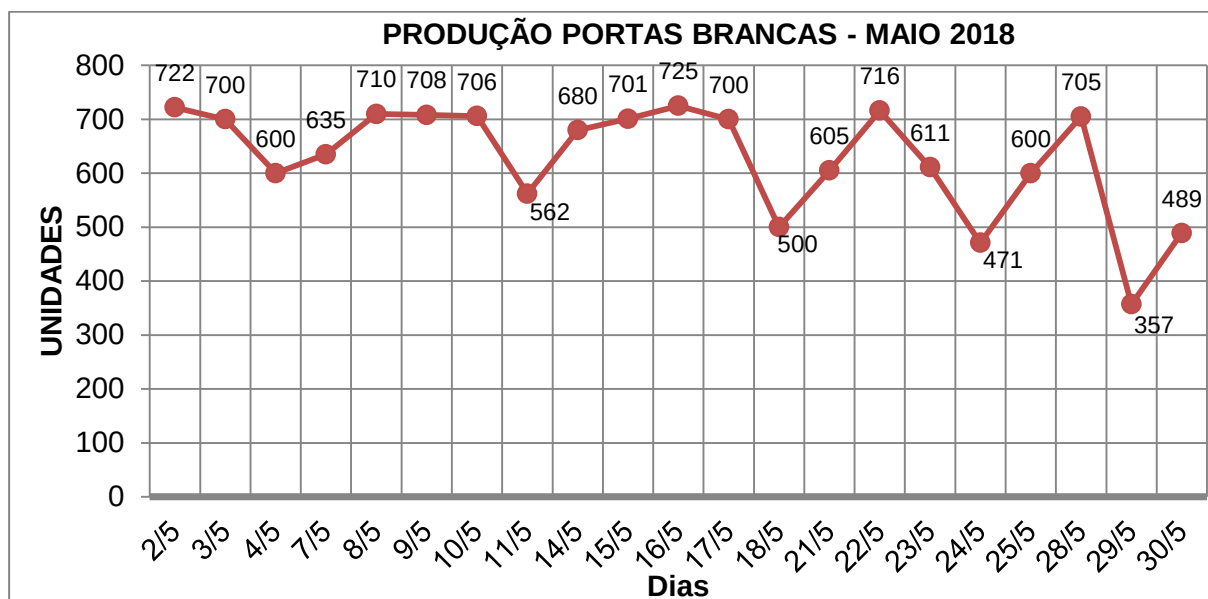
4.2.1. Família de produtos

Durante a elaboração do estudo de caso, foi identificado que existem 3 modelos de portas interna semi-oca que possuem o processo de produção semelhante, sendo elas: porta branca, a porta com laminada faqueada e a porta frisada;

4.2.2. Estado atual

Foi constatado a partir de registros de produção que existe uma média de 5,2 % de portas com defeitos, sendo assim foi levantado o número total de produção por meio de uma pesquisa nos documentos da empresa e um estudo a campo, gerando índices de produção de cada modelo de porta no mês de maio de 2018. Dessa forma o enfoque será direcionado para o modelo com maior volume de produção, conforme os gráficos.

No gráfico 1, é apresentada a produção diária em unidades de portas brancas produzidas no mês de maio de 2018.

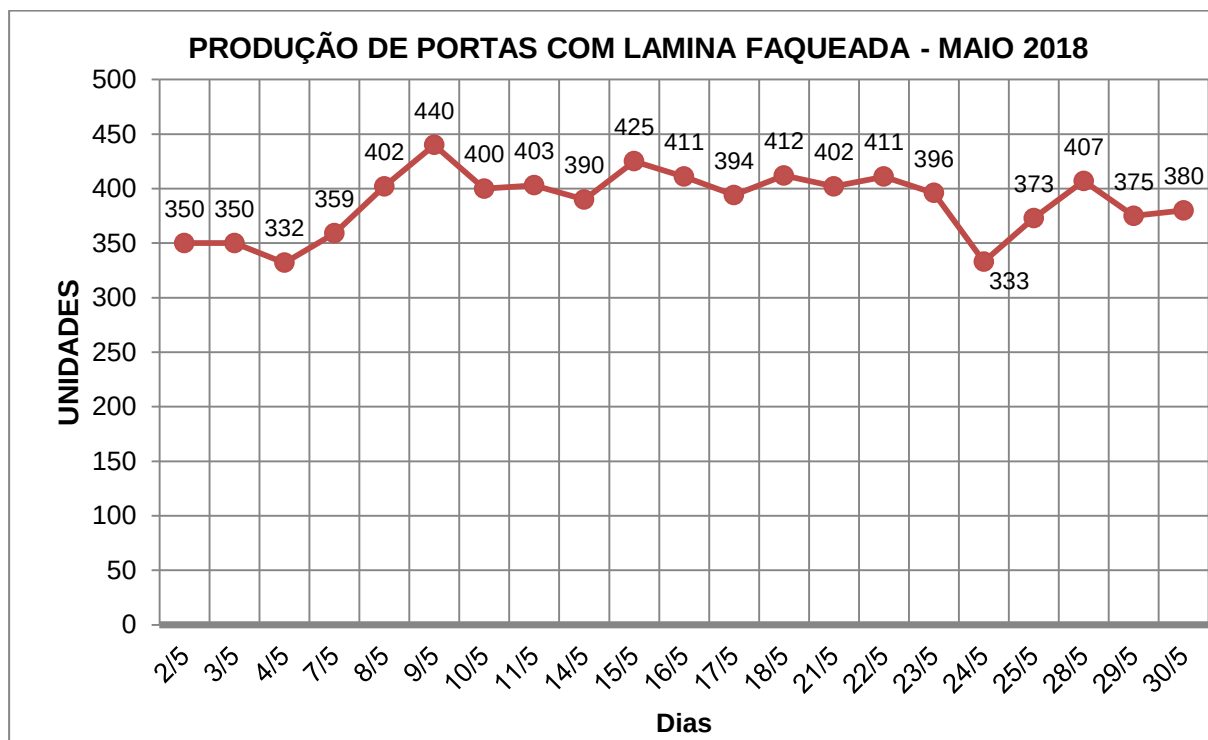


Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Gráfico 1 – Produção portas brancas - Maio 2018

O volume de produção de portas Brancas no mês de maio/2018 foi de 13.203 unidades. Com uma média diária de produção de 629 portas.

No gráfico 2, é apresentado a produção diária em unidades de portas com laminas faqueadas produzidas no mês de maio de 2018.

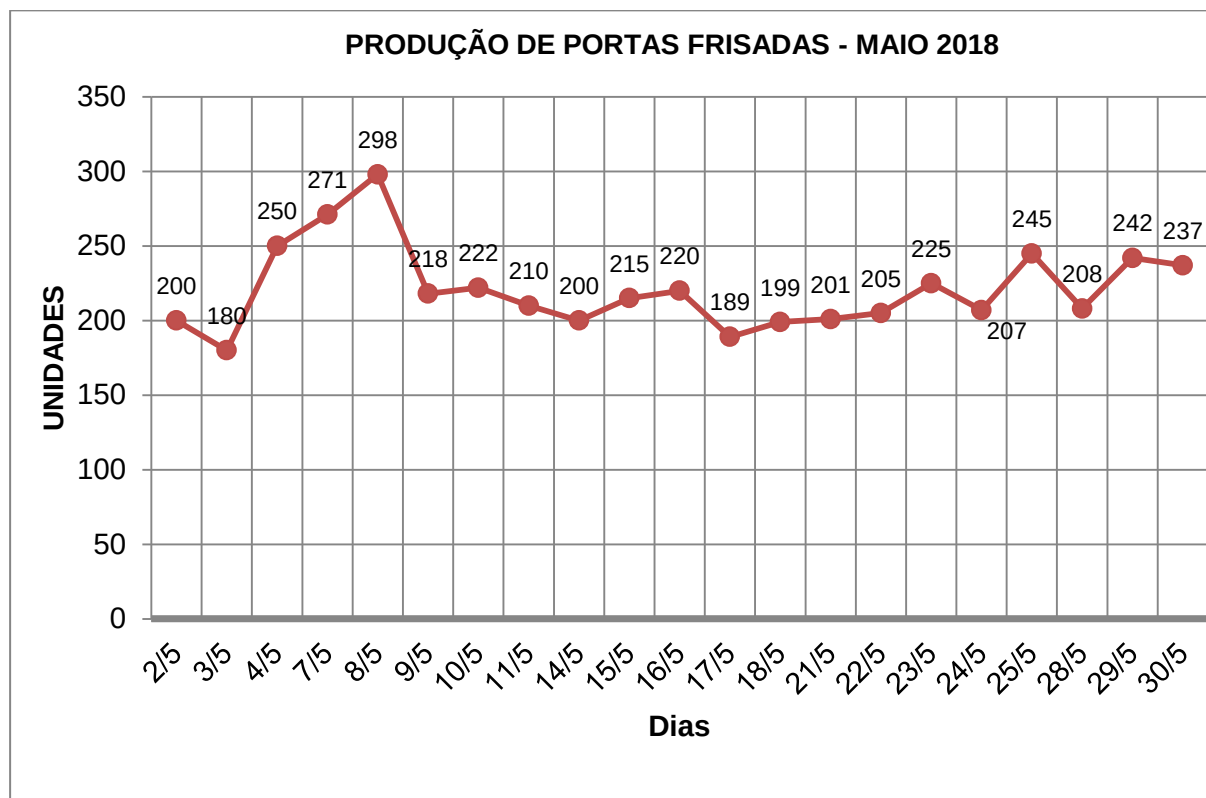


Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Gráfico 2 – Produção de portas com lamina faqueada - Maio 2018

A produção de portas com laminas faqueadas foi de 8.145 portas no mês de maio/2018. Com uma produção média diária de 388 portas.

No gráfico 3, é apresentado a produção diária em unidades de portas frisadas produzidas no mês de maio de 2018.



Fonte: Dados da Pesquisa (2018)
Gráfico 3 – Produção de portas frisadas - Maio 2018

A produção total de portas frisadas no mês de maio de 2018 foi de 4.642 unidades. Com uma produção média de 221 portas por dia.

Após o levantamento das produções dos modelos de portas foi constatado que o modelo de porta mais produzido é a porta branca.

4.2.3. Estado futuro

Com a elaboração de um estudo de caso detalhado foi encontrado diversos desperdícios que devem ser tratados, porém foi definido que neste trabalho apenas os desperdícios por defeitos serão tratados, visto que é o desperdício que mais gera retrabalhos e custos atualmente na linha de produção. Assim foram definidos objetivos para a redução de defeitos, que devem reduzir o número de defeitos para no máximo 1% na linha de produção da porta branca.

4.2.4. Implementação

Para a redução de defeitos foram criados índices e instruções de trabalho conforme instruções técnicas dos fornecedores, para os operadores dos processos, sendo eles:

a) Inspeção da umidade da madeira para produção dos quadros e do enchimento da porta através de medidores de umidade, com índice de rejeição da madeira quando a aferição for superior a 14% de umidade.

- b) Inspeção da umidade das laminas de capa e contra capa, com teor de umidade máxima de 8%.
- c) Controle de bitola da madeira de enchimento, verificar através de paquímetro se todas as medidas estão iguais ou com limite de até 1mm para mais ou para menos. Estando fora da especificação mínima deve ser rejeitado.
- d) Controle de bitola e espessura na produção de laminas de capa e contra capa, com tolerância de até 0,1 mm.
- e) Tabela para temperatura, tempo e pressão manométrica nas prensas, conforme o tamanho das portas.
- f) Tabela de viscosidade para o controle da gramatura da cola nos rolos, com viscosidade mínima de 60 segundos e máxima de 80 segundos no copo ford nº8.
- g) Inspeção do material na entrada e na saída, rejeitando a entrada ou despacho do que estiver fora dos parâmetros.

5. Conclusão

Com as análises dos documentos fornecidos pela empresa e pelo estudo de caso acompanhando o processo de produção no chão de fábrica, foi possível identificar diversos tipos de desperdícios que afetam de forma significativa os custos de produção, porém o que mais está gerando custo e retrabalhos são os defeitos de produção, sendo que em um lote de 1000 portas produzidas, cerca de 52 eram recolhidas por defeitos, antes mesmo de serem expedidas da empresa.

Visando esse como o problema de maior impacto nos custos operacionais de produção na linha da porta interna de madeira semi-oca foi recomendada a empresa uma série de acompanhamentos, registros, instruções de trabalho e treinamentos aos seus colaboradores que devem ser seguidas conforme especificações técnicas dos seus fornecedores em cada processo. Com isso, a eliminação do defeito deve ocorrer no processo onde ele de fato acontece, barrando assim o prosseguimento do material fora de especificação que posteriormente resultaria em uma porta com defeito.

As medidas a serem tomadas para a redução de custos não só contribuem para a diminuição nos impactos financeiros causados pelo mal gerenciamento produtivo, mas também contribuem para que o cliente final tenha um melhor valor percebido do produto que está adquirindo. As portas vendidas não só devem atender as necessidades dos clientes, mas também superar suas expectativas e assim criar uma parceria entre fornecedor-cliente.

Referências

- CARVALHO, A. T.** *Custos e Desperdícios da Qualidade*. Acesso dia 01 de Junho de 2018. <http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/custos-e-desperdicios-da-qualidade/53546>.
- CHAROUX, O. M. G.** *Metodologia: processo de produção, registro e relato do conhecimento*. ed. rev. São Paulo: DVS Editora, 2006.
- FERNANDES, L. A.; GOMES, J. M. M.** *Relatórios de pesquisa nas ciências sociais: características e modalidades de investigação*. ConTexto, Porto Alegre, v. 3, n. 4, 2003.
- GIL, A. C.** *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São l Paulo: Atlas S.A., 1999.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A.** *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- OHNO, T.** *O sistema Toyota de produção – Além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

ROTHER, M.; SHOOK, J. *Aprendendo a enxergar: Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdício*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SHINGO, S. *O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção*. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVEIRA, C. B. *7 desperdícios na produção*. Acesso dia 01 de Junho de 2018.
<https://www.citisystems.com.br/7-desperdicios-producao/> Acessado em: 10/05/18

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.