

INSTITUTO VALE DO CRICARÉ
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CLEITON GOMES DA SILVA
LEONILDA PEREIRA GOMES

**MELHORIAS NO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA BENEFICIADORA DE
PIMENTA-DO-REINO: UM ESTUDO DE CASO**

SÃO MATEUS

2019

CLEITON GOMES DA SILVA
LEONILDA PEREIRA GOMES

**MELHORIAS NO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA BENEFICIADORA DE
PIMENTA-DO-REINO: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me.Giovane Lopes Ferri

SÃO MATEUS

2019

CLEITON GOMES DA SILVA
LEONILDA PEREIRA GOMES

**MELHORIAS NO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA BENEFICIADORA DE
PIMENTA-DO-REINO: UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em _____ de _____ de 2019

BANCA EXAMINADORA

**PROF. ME. GIOVANE LOPES FERRI
FACULDADE VALE DO CRICARÉ
ORIENTADOR**

**PROF.
FACULDADE VALE DO CRICARÉ**

**PROF.
FACULDADE VALE DO CRICARÉ**

SÃO MATEUS

2019

Dedicamos este trabalho a todas as pessoas que acreditam nos seus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus em primeiro lugar por nos iluminar e nos sustentar todos os dias.

Aos nossos pais somos gratos pelo incentivo diário, pela tolerância com que encararam as nossas ausências, pelo apoio em todos os momentos desta importante jornada em nossas vidas e principalmente por terem nos encorajado a terminar esta árduacaminhada.

Aos demais familiares todo carinho e gratidão pelo apoio e sua considerável contribuição para a realização deste sonho.

Ao professor orientador, Giovane, um agradecimento especial por todos os ensinamentos, dedicação e competência demonstrada no desenvolvimento deste projeto.

Aos demais professores que muito contribuíram para a realização dos nossos projetos pessoais..

Aos amigos que fizemos durante esta caminhada e juntos trilhamos esse caminho. A instituição FVC por nos oportunizar a realização dos nossos objetivos.

Ao coordenador do curso Alexandre pelos ensinamentos, por todo carinho, compreensão e por sempre se manter disposto a ouvir e a ajudar.

*“De tudo ficaram três coisas:
A certeza de que estamos sempre começando;
A certeza de que é preciso continuar;
A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar.
Portanto, devemos fazer:
Da interrupção um caminho novo
Da queda um passo de dança
Do medo, uma escada
Do sonho, uma ponte
Da procura... Um encontro”*

Fernando Pessoa

RESUMO

A pimenta do reino é a especiaria mais consumida no mundo. Em virtude dessa abertura de mercado e conseqüente competição global, a garantia da qualidade é fator determinante para o sucesso comercial de qualquer empresa. Para alcançar uma maior produtividade, é necessário aprimorar as técnicas utilizadas e o gerenciamento desses processos. Com o crescimento considerável da exportação, é preciso garantir a boa qualidade do produto, esse fator é determinante para a sobrevivência e permanência de uma exportadora de pimenta do reino. O presente trabalho tem como objetivo a aplicação de melhorias no processo produtivo de uma beneficiadora de pimenta do reino utilizando métodos de análise capazes de fornecer um diagnóstico preciso. A pesquisa baseou-se em dados coletados durante visitas efetuadas no local, que desencadeou uma análise minuciosa de cada etapa que envolve a produção, o que proporcionou a identificação das falhas e os problemas decorrentes de uma produção lenta, utilizando equipamentos obsoletos, que não agregava o valor necessário que o produto exige. Através do mapeamento de processos, que é uma ferramenta que fornece uma avaliação imediata do setor produtivo, foi apresentado um diagnóstico de possíveis melhorias a serem aplicadas. Com a utilização do fluxograma e um mapofluxograma foi possível sugerir a alteração do layout do processo produtivo para melhor disposição dos equipamentos. Foi apresentada a proposta para a separação dos processos de pré-limpeza e de exportação, desta forma possibilitou uma produtividade maior, garantindo a eficiência dos processos e aumentando a qualidade do produto final. Para finalizar foram sugeridas novas propostas de melhorias principalmente quanto a questão de armazenagem, a fim de evitar a contaminação da especiaria, pois, os estabelecimentos que comercializam alimentos devem estabelecer um padrão de produção e de armazenamento que propiciem a qualidade dos seus produtos.

Palavras-chave: Pimenta-do-reino; Processo Produtivo; Melhoria.

ABSTRACT

The black pepper is the most consumed spice in the world. Due to this market opening and consequent global competition, quality assurance is a determining factor for the commercial success of any company. To achieve greater productivity, it is necessary to improve the techniques. management of these processes. With the considerable growth of exports, it is necessary to guarantee the good quality of the product, this factor is determinant for the survival and permanence of a exporter of black pepper. The present work has as objective the application of improvements in the productive process of a pepper beneficiary of the kingdom using methods of analysis capable of providing an accurate diagnosis. The research was based on data collected during on-site visits, which triggered a detailed analysis of each stage involving production, which allowed for the identification of failures and problems arising from slow production using obsolete equipment, which did not aggregate the required value that the product requires. Through process mapping, which is a tool that provides an immediate evaluation of the productive sector, a diagnosis of possible improvements to be applied was presented. With the use of the flowchart and a map of fluxogram it was possible to suggest a change in the layout of the production process to better equip the equipment. The proposal for the separation of the pre-cleaning and export processes was presented, thus allowing a greater productivity, guaranteeing the efficiency of the processes and increasing the quality of the final product. To conclude, new proposals for improvements were suggested, mainly on the issue of storage, in order to avoid contamination of the spice, since establishments that market food should establish a production and storage standard that will allow the quality of their products

Keywords: Pepper; Productive Process; Improvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do Processo de Pré-Limpeza	17
Figura 2 - Fluxograma do Processo de Exportação	18
Figura 3 - Mapofluxograma do Processo Produtivo antes da melhoria.	19
Figura 4 - Peneirão metálico	20
Figura 5 - Separador de Pedras	21
Figura 6 - Peneira Metálica da Pré-Limpeza	22
Figura 7 - Silo	22
Figura 8 - Balança Ensacadora Semi-automática	23
Figura 9 – Novo Mapaflexograma	24
Figura 10 – Novo layout da empresa	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 ObjetivosEspecíficos	11
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO DECONCLUSÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 PROCESSO DE PRODUÇÃO	12
2.2 PROCESSO PRODUTIVO DAPIMENTA-DO-REINO	14
2.2.1 Classificação do Processo Produtivo	15
2.3 FERRAMENTAS DE MAPEAMENTO DEPROCESSOS	25
2.3.1 Arranjo Físico	25
2.3.2 Arranjo Físico Posicional	26
2.3.3 Arranjo Físico Funcional ou por Processo	26
2.3.4 Arranjo Físico Celular	27
2.3.5 Arranjo Físico por Produto	28
2.3.6 Fluxograma	29
2.3.7 Mapofluxograma	30
3 METODOLOGIA	32
3.1 COLETA DEDADOS	32
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	33
4.1 LAYOUT APÓS A MELHORIA	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA A EMPRESA	47

1. INTRODUÇÃO

O Brasil vem se mantendo entre os principais produtores e exportadores de pimenta-do-reino no mundo, grande parte disso é devido ao clima e as características favoráveis do solo. Desta forma, a estrutura de exportação de pimenta-do-reino vem crescendo gradativamente (SILVA et al., 2016).

De acordo com dados obtidos através da SEAG (Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca), no Brasil os estados que mais se destacam na produção desta especiaria são o Pará (PA), com 79%, e Espírito Santo (ES), com 13% da produção nacional (IBGE, 2014). Sendo que o Espírito Santo tem como maior produtor e exportador o norte do estado, sendo que os plantios se concentram na sua maior parte na cidade de São Mateus.

Segundo a Secretaria Estadual de Agricultura, 80% da plantação capixaba é irrigada, o que aumenta a produtividade, que chega a 7 mil toneladas por ano. Nos oito primeiros meses de 2015, mais de 7 mil toneladas de pimenta do reino capixaba já foram exportadas, um crescimento de 15% em relação ao mesmo período do ano passado. Com aumento da produtividade e qualidade é preciso que a cooperativa pesquisada busque melhorias em seus processos produtivos, com intuito de aumentar a qualidade do produto e reduzindo o custo de produção.

O cenário atual da comercialização da pimenta do reino está cada vez mais exigente, principalmente o mercado Europeu que só importam a pimenta do reino livre do odor de fumaça proveniente da secagem direta. A qualidade do produto e os custos passaram a ser algo extremamente relevante para se manter competitivo no mercado de exportação.

É recomendado aos produtores que utilizam secador, sequem a pimenta do reino utilizando fogo indireto no processo de secagem, desta forma impedindo o contato direto da fumaça com a pimenta. Já a secagem ao ar livre utilizando o calor natural não possui esse problema, porém essa prática possui outras desvantagens como a contaminação da pimenta do reino por animais domésticos, o que deve ser evitado. Outra preocupação quanto a secagem da pimenta, é o controle da umidade que deve estar ente 11% a 11,5%, para garantir boa qualidade por maior tempo (BONOMO, 2015).

Hoje o cenário atual da exportação de pimenta-do-reino está diretamente ligado à qualidade do produto, custos e capacidade de produção. Diante deste

cenário é preciso que a cooperativa em que o presente estudo foi aplicado, implante melhorias em seus processos produtivos, aumentando sua competitividade e garantindo sua permanência no mercado. Deste modo a essência da pesquisa baseou-se na separação do processo produtivo, sendo este o de pré-limpeza e exportação, para assim se alcançar um aumento de produtividade e uma maior qualidade.

1.1 OBJETIVOS

Analisar o processo produtivo de pimenta-do-reino em uma cooperativa a fim de adotar os procedimentos necessários para sua melhoria, reduzindo desperdícios de tempo e custo.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Conhecer o processo produtivo da pimenta-do-reino;
- Analisar o desenvolvimento dos processos produtivos;
- Implementar melhorias no processo de produção.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO

A seção 1 introduz, apresenta e contextualiza o tema abordado. Neste capítulo ainda considera os conceitos iniciais, expõe o objetivo principal do trabalho de conclusão e seus objetivos secundários, além de justificar a escolha do assunto em questão. Posterior a seção introdutória, a Seção 2 apresenta a revisão bibliográfica acerca dos temas estudados nesta dissertação, são estes: Processos Produtivos e Métodos.

Já, na Seção 3 são expostos os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento e cumprimento da análise proposta. O processo produtivo de beneficiamento da pimenta-do-reino é apresentado e analisado na Seção 4, nesta encontra-se a explicação de todos os elementos que o compõe.

A discussão das melhorias propostas e sua implementação fica a cargo da Seção 5. Por fim, a Seção 6 versa a cerca das considerações finais quanto às análises expostas em todo o trabalho de conclusão de curso.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PROCESSO DE PRODUÇÃO

Com os avanços metodológicos na área de gestão empresarial e a facilidade de ter informação, as empresas estão cada vez mais em busca de ferramentas e especializações que facilitam a linha de produção de uma organização com a finalidade de reduzir desperdício de tempo, aumentar a qualidade nos processos, atingir um alto padrão de qualidade e buscar uma maior eficiência em suas atividades produtivas.

Para Toresan (1998), produtividade é o resultado da divisão da produção física, obtida em um determinado período de tempo, por um dos fatores empregados na atividade produtiva. Genericamente, o termo produtividade refere-se à relação produto-insumo de um dado processo de transformação.

$$Produtividade = \frac{\text{Produção} \times T. \text{Padrao} \times 100}{\text{Tempo disponivel} - \text{Parada}}$$

$$Produtividade \text{ mão de obra} = \frac{\text{Produção efetiva}}{\text{Mão de obra} \times \text{H. Disponivel}}$$

$$\text{Produtividade Maquina} = \frac{\text{Produção efetiva}}{\text{horas} \times \text{maquina}}$$

$$Eficiencia = \frac{\text{Produção} \times T \text{ padrao} \times 100}{T \text{ disponivel}}$$

Segundo Harrington (1993) o processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (*input*), agrega-lhe valor e gera uma saída (*output*) para um cliente interno ou externo, fazendo uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos.

Existe uma forma variada de operações desempenhadas pelas empresas, isso faz com que cada organização busque a melhor forma para programar e aplicar sua estratégia de produção. Para Gaither e Frazier (2002, p. 104), “existem fatores

importantes que afetam as decisões na escolha dos processos, tais como, natureza da demanda por produtos; [...] flexibilidade de produto; flexibilidade de volume e; grau de automação”. Para o referido autor, é necessário usar termos que diferenciem cada tipo de processo de produção e determinem a posição da operação em relação a esses fatores.

É indispensável que as empresas busquem o modelo que mais adequado e compatível com realidade e visão administrativa da organização.

Neste sentido, Slack et al. (2009) utilizam nomenclaturas específicas para diferenciar os tipos de processos nos setores de manufatura e serviços. Assim, na manufatura é possível elencar cinco processos sendo estes: o por-projeto, *jobbing*, em lotes, em massa e contínuos.

O processo por projeto consiste em um processo que trabalha com itens discretos e customizados, com início e fim bem definidos, o que representa um período relativamente longo de produção. Tem como característica baixo volume e alta variedade e geralmente o produto fabricado é único (Slack et al., 2009).

Por outro lado os processos de *jobbing* possuem como característica volume baixo e uma variedade alta, mas enquanto que em processos de projeto cada produto possui recursos especificamente para ele, em processos de *jobbing* os recursos da produção são divididos entre eles. A operação processa uma série de produtos que diferirão entre si por suas características (Slack et al., 2009).

No entanto, os produtos que são fabricados em lotes. Possuem como característica alto volume e baixa variedade (Slack et al., 2009). Os processos em massa consistem em produção com larga escala de produtos que possuem um padrão em uma linha de montagem. Este modo de produção foi popularizado por Henry Ford no início do século 20, particularmente na produção do modelo Ford T. A produção em massa se tornou um processo produtivo muito difundido, pois permite taxas mais altas de produção por trabalhador, e ao mesmo tempo disponibiliza produtos com baixo custo (Slack et al., 2009). Por fim os processos contínuos estão situados além dos processos de produção em massa, por operarem em grandes volumes e com baixas variedades, pois trabalham em um processo interrupto devido às características da operação (Slack et al., 2009).

2.2 PROCESSO PRODUTIVO DAPIMENTA-DO-REINO

O processo de beneficiamento da pimenta-do-reino é um processo classificado como puxado, ou seja, este processo inicia-se a partir da efetivação da venda com os clientes, sendo que a maioria destes se localiza no exterior.

Posterior à venda efetivada, é emitida uma ordem de produção, que contém as informações acerca do produto a ser processado. Paralelo a esta ordem de serviço, são analisadas características necessárias para a utilização da matéria-prima no pedido em questão, tais como: densidade, umidade e tipo de secagem, esta análise de informações anteriores é denominada de rastreabilidade.

A rastreabilidade da pimenta-do-reino é feita a partir das pimentas que já foram armazenadas após o processo de pré-limpeza, identificando o produtor e o tipo de pimenta. Este processo é muito importante, pois através dele é possível controlar quais pimentas estão sendo processada, tendo assim um controle dos tipos de pimenta e produtor que estão sendo enviado para o exterior, com o objetivo de evitar problemas relacionados a entrega de pedido errado e pimenta fora de qualidade, podendo causar assim a quebra de contrato.

A densidade é a razão da massa pelo volume que determina quantidade do produto, que, para os efeitos deste regulamento técnico, será expressa em g/l (gramas por litro) (BRASIL, 2006), como explicado na Tabela 1.

Classes	Tipos	Umidade (% Max)	Extrato etéreo(% min)	Impureza Matéria Estranhas (% max)	Grãos Chochos (% max)	Grãos mofados (% max)	Grãos escurecidos (%max)	Densidade min. (g/l)
Preta	Brasil Asta	14,0	6,75	1,0	2,0	1,0	-	560
	Brasil 1	14,0	6,75	2,0	5,0	2,0	-	540
	Brasil 2	14,0	6,75	5,0	25,0	2,0	-	500
Branca	Brasil Asta	15,0	6,50	0,5	1,0	1,0	5,0	-
	Brasil 1	15,0	6,50	1,0	2,0	2,0	15,0	-
	Brasil 2	15,0	6,50	3,0	4,0	2,0	30,0	-

Tabela 1: Limites de tolerância dos fatores de qualidade para a pimenta-do-reino preta e pimenta-do-reino branca

Fonte: BRASIL (2006)

A classificação do tipo de pimenta é muito usada na hora da venda e processamento para exportação, ela é definida pelo teste de qualidade, onde é possível encontrar a densidade, classificando-a como pimenta B1(Brasil 1) 540 g/L, B2 (Brasil 2) 500 g/L e Asta acima de 560 g/L.

Outro fator muito importante é o percentual de água encontrado nas amostras, onde o limite máximo é de até 14%. É necessária uma maior atenção neste processo, na qual a umidade não possa passar da porcentagem estabelecida, pois pode ocorrer um risco muito grande desta pimenta mofar em pouco tempo dentro do armazém. Para se obter uma boa umidade a pimenta precisa passar pelo processo de secagem. A classificação dos processos de secagem são definidos como:

- Terreiro: é uma secagem natural ao ar livre sobre um piso, na utilização desse processo requer um cuidado especial, pois a pimenta secada neste ambiente pode está exposta a contaminação causada por animais, deste modo a pimenta pode ser infectada pela bactéria salmonela.
- Secador direto: a pimenta é secada por fornalhas a fogo direto, sendo que a especiaria absorve a fumaça, ou seja ocorre uma traçona
- Secador Indireto: a pimenta é secada por queimador a gás (fogo indireto, aquecedor elétrico, ou vapor).

2.2.1 Classificação do Processo Produtivo

No processo produtivo existem duas operações: processo da pré-limpeza e processo para exportação.

Processamento (Pré-limpeza)

O processo da pré-limpeza é feito para retirar todas as impurezas da pimenta-do-reino, tais como: pó, talos, pedras, restos de aço e também para obter o peso real líquido da matéria prima, esse procedimento é essencial para que seja efetuado o pagamento ao produtor.

O processo se inicia com a retirada da pimenta diretamente do produtor, logo é feita a análise visual onde é possível identificar o tipo e a qualidade da pimenta. Posteriormente, com a chegada da matéria prima até a cooperativa, inicia-se o controle de entrada. O controle de entrada é um documento onde é adicionada

informações sobre o produto e sobre as etapas dos processos.

Com a chegada do caminhão ocorre a primeira pesagem, a pesagem bruta, o caminhão passa pela balança e logo depois é descarregado dentro do armazém de produção, em seguida o mesmo volta para fechar peso, ou seja, pesar novamente para saber o peso líquido da pimenta suja (pimenta esta obtendo pedra, talos, e outras impurezas).

Na análise de qualidade é identificado o produtor, peso líquido de entrada da pimenta suja, densidade, umidade e o tipo. Estas informações são adicionadas ao controle de entrada gerando um documento que permite fazer a rastreabilidade de todo processo de entrada e armazenamento da pimenta.

A linha de processamento é iniciada pela batuta (local de introdução da pimenta-do-reino), de onde é transportada por elevadores até a peneira, que tem a função de retirar as impurezas. Logo em seguida a mesma é direcionada por elevadores até os silos que são divididos em quatro repartições. Estes silos possuem capacidade de armazenar e misturar a especiaria, com a liberação da válvula dos silos a pimenta segue para a peneira sururuca, ocorrendo assim a separação da pimenta chocha (grão com deficiência de maturação apresentando densidade menor que a dos grãos normais), após é pesado em sacos de 50 kg e despejado em *begs*, ou seja, sacos grandes com capacidade de 1000 kg, e por fim é enviado para o o armazenamento.

O processo é finalizado quando todos os *begs* estiverem devidamente identificados e com resultado do peso da pimenta-do-reino limpa. Quando esses resultados estiverem prontos, é finalizado o controle de entrada e assim enviado para o setor de compras. O processo da pré-limpeza está ilustrado na Figura 1.

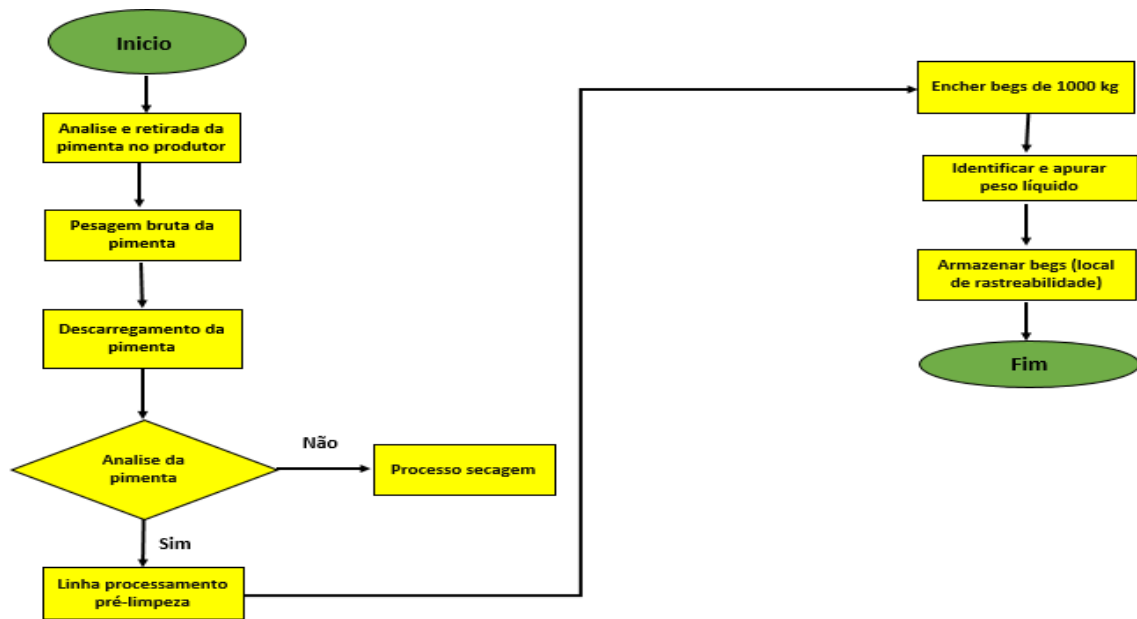


Figura 1 - Fluxograma do Processo de Pré-Limpeza
Fonte: Elaborada pelo Autor

Processamento de Exportação

O processo de exportação se inicia quando é expedida uma ordem contendo todas as exigências da pimenta a ser processada. Em seguida é feita a análise de todas as informações contidas no documento e depois ocorre a rastreabilidade das pimentas armazenadas.

Basicamente o processo de exportação ocorre da mesma forma que a operação da pré-limpeza.

Os dois processos citados acima detem dos mesmos maquinários, o que diferencia o processo de exportação, do processo da pré-limpeza é a necessidade da etapa de rastreabilidade na exportação. Por fim, realiza-se a deposição em sacos com capacidades de 50 kg ou 25 kg, para exportação em momentos definidos. Desta forma, este passo-a-passo está descrito na Figura 2.

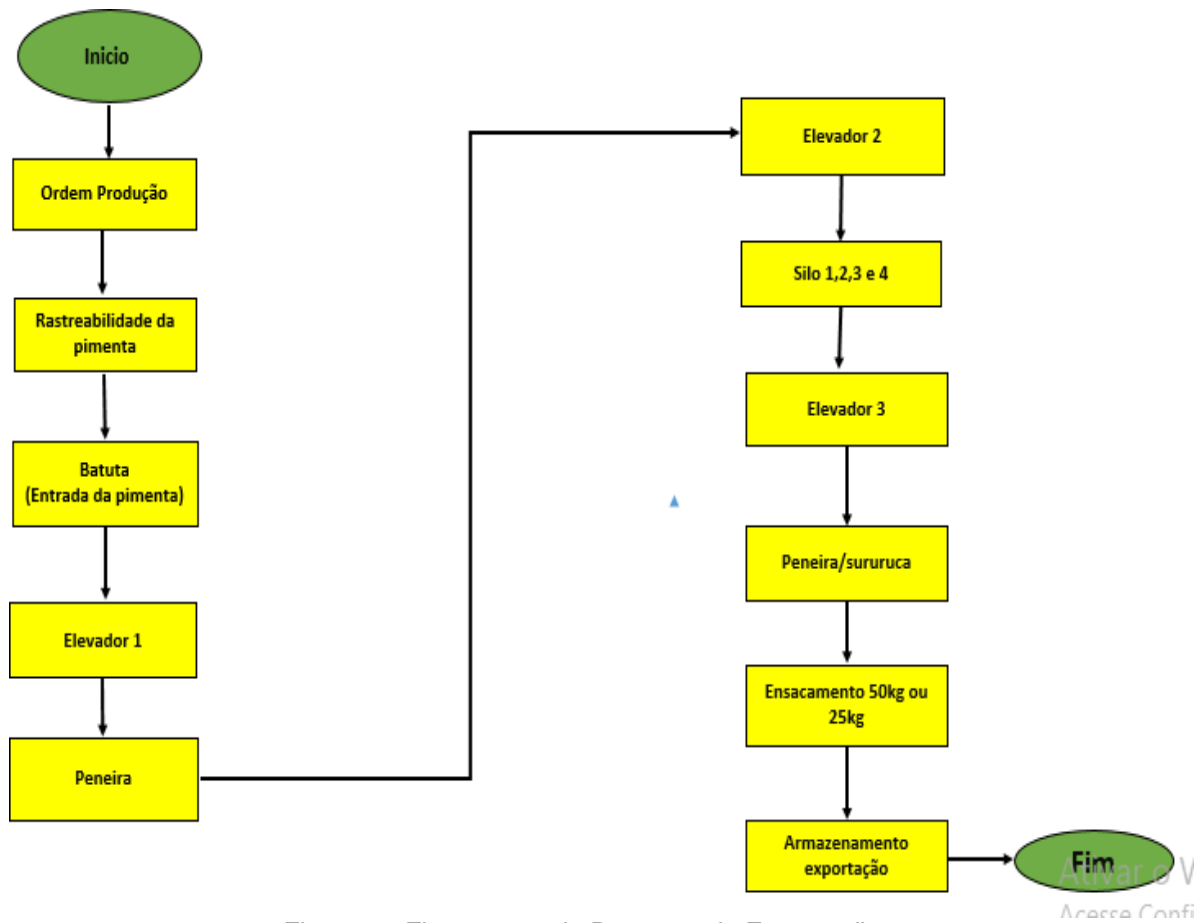


Figura 2 - Fluxograma do Processo de Exportação
 Fonte: Elaborada pelo Autor

O Mapofluxograma dos processos produtivos descritos acima está representado na Figura 3. Observa-se que a empresa possui uma distribuição do seu maquinário em linha de processo, tendo em vista que os produtos seguem um caminho de produção sequencial entre os equipamentos ilustrados.

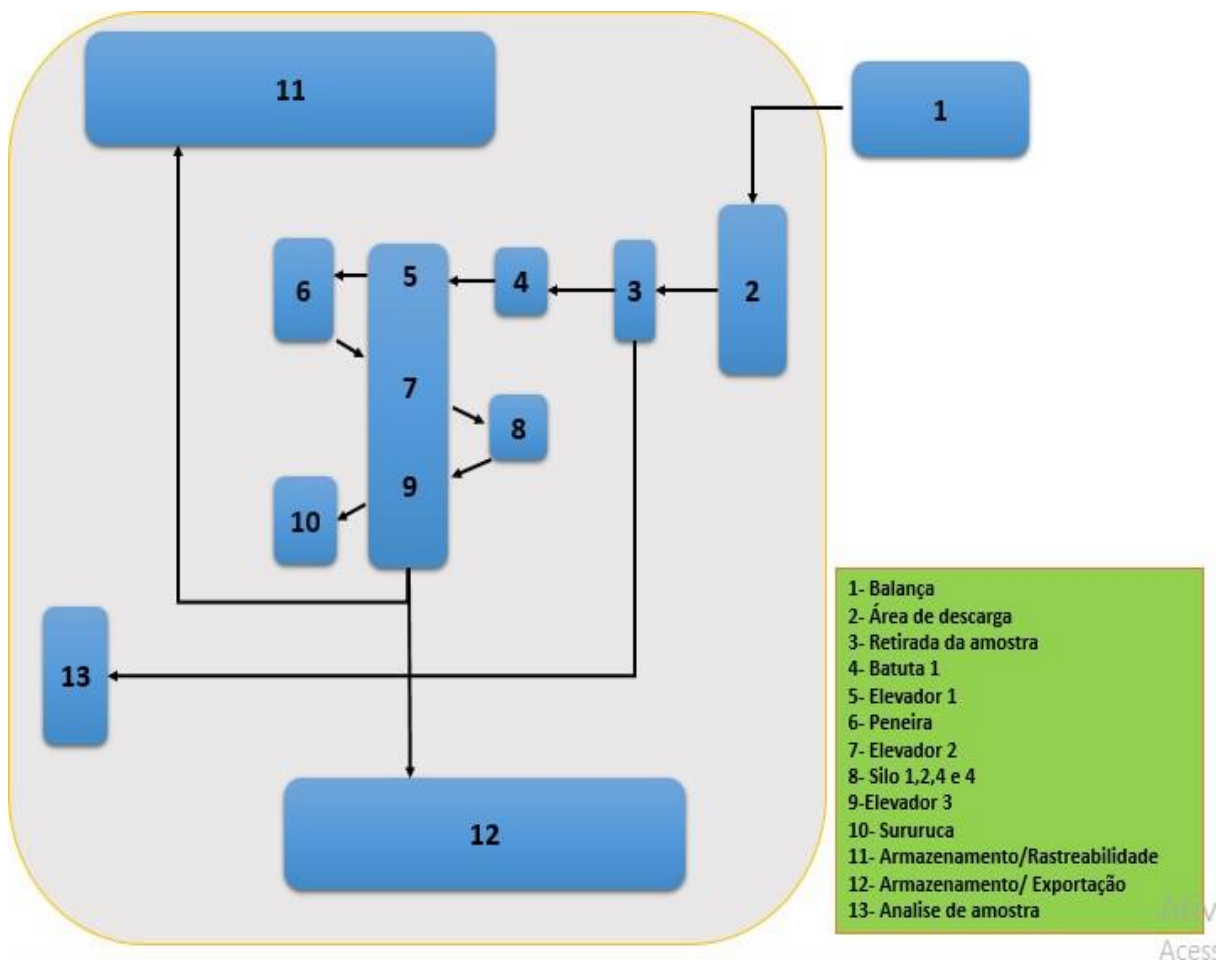


Figura 3 - Mapofluxograma do Processo Produtivo antes da melhoria.
 Fonte: Elaborada pelo Autor

Neste processo citado acima, conseguimos analisar e colher dados referentes a produtividade diária da empresa. O que nos possibilita realizar um levantamento da real produtividade da mesma.

No processo de exportação, que é a principal fonte de lucro da empresa foi levantado os seguintes dados:

- Produção diária: 10 toneladas
- Sacas produzidas: 400 sc de 25 kg
- Tempo gasto para produzir 10 ton: 6,67 hr
- Tempo disponível: 8 hr
- Parada não programada: 1 hr
- Mão de obra operacional: 3 pessoas
- Quantidade de Maquinário: 6 equipamentos que se transformam em um sistema de produção em serie, ou seja, caso ocorra algum tipo de problema em algum dos maquinários compromete toda a produção, pois é um sistema onde cada

maquinário é interligado ao outro.

Os dados coletados teve como base o uso de um sistema continuo ou seja tomamos como base o processo final, onde foi possivel verificar o tempo gasto para ensacar cada saca, parada não programada, quantidade produzida hora/dia, pessoas envolvidadas na operação.

Preocupada com a competitividade, viu-se a necessidade de aumentar sua produção e qualidade da materia prima. Diante desse contexto cooperativa pesquisada, investiu em novos maquinários para melhorias em seus processos produtivos. Os maquinários acrescidos ao processo foram:

PA-PRE/3EST PENEIRÃO

O peneirão metalico é reponsavel por retirar a maior parte da sugeira da pimenta, por ser grande e ter 3 repartições, a mesma consegue eliminar o pó da pimenta,talos e ,folhas.

Caracteristicas: PENEIRÃO MET. P/ PRÉ LIMPEZA, EST., MED. 4,50M COMPR X 1,00M LARG, 3 ESTÁGIOS

VANTAGENS: Varias combinações de peneira de separação lisas ou recalçada,Baixo consumo de energia,Todos os estágios com sobrefundo para o descarte das impurezas, Maior eficiência de extração de terra, torrões,Maior desempenho na separação de paus do Pimenta eAlta produção de 20.000L de entrada de Pimentas horas.



Figura 4 - Peneirão metalico
Fonte: Elaborada pelo Autor

PA-CP/1**SEPARADOR DE PEDRAS PARA PIMENTA DO REINO**

O separador de pedras é um maquinário responsável por eliminar todas as pedras do lote de pimenta-do-reino a ser beneficiado e possui alta produção e eficiência, o que permite a empresa alcançar um padrão de qualidade exigido pelo mercado externo.

Sendo assim, esta separação de pedras é resultado de ações de flutuação do produto, centrifugação por oscilação da mesa separadora, controles de volume e direção de ar, inclinação da mesa separadora e ajuste de velocidade de oscilação. Todos estes fatores em conjunto são responsáveis por garantir uma limpeza dos grãos de pimenta-do-reino no que diz respeito a pedras encontradas junto ao produto inicial.

Características

Modelo: PA-CP/1

Capacidade: 50s/h3.0t/h

Motor Elétrico: 7.5 hp



Figura 5 - Separador de Pedras
Fonte: Elaborada pelo Autor

PA-PEN/COLUNA**PENEIRA SURURUCA C/ COLUNA ESPECIAL PARA PIMENTA**

Este equipamento atua na identificação e separação de grãos ruins. Esta

operação é realizada a partir de uma coluna especial para a pimenta. Para isso, uma coluna de ar faz com que o grão de pimenta que não estiver em perfeitas condições seja separado dos demais, ou seja, em um linguajar mais coloquial, os grãos murchos são empurrados pelo vento para fora do fluxo normal dos grãos de pimenta-do-reino em qualidades ideais, a peneira metálica de pré-limpeza esta demonstrada na Figura 6.



Figura 6 - Peneira Metálica da Pré-Limpeza
Fonte: Elaborada pelo Autor

SILO

Após a limpeza da pimenta-do-reino a mesma é armazenada em um silo, conforme Figura 7. A utilização deste silo possibilitou, além de uma disposição adequada do grão de pimenta limpo, uma agilidade no que diz respeito ao posterior ensacamento do produto beneficiado.



Figura 7 - Silo
Fonte: Elaborada pelo Autor

BALANÇA ENSACADORA SEMIAUTOMÁTICA

A armazenagem realizada por silo possibilita utilização da balança ensacadora semi-automáticas e costureira. Este maquinário é responsável por fazer a pesagem automática do produto beneficiado, usualmente padronizado em *begs* de 25 kg e/ou 50 kg, além de costurar as abas abertas do mesmo. Desta forma, a automatização desta operação possibilitou uma maior padronização destas unidades formadas.



Figura 8 - Balança Ensacadora Semi-automática
Fonte: Elaborada pelo Autor

A implementação e substituição desses maquinários nos permitiu efetuar uma nova análise e coleta de dados.

Nesta análise foi identificado que houve substituição nos maquinários como Peneirão e sururuca, que por sua vez detem uma tecnologia mais avançada. As outras máquinas como catador de pedra, cilo 5 e a balança foi acrescentada ao layout da cooperativa, com objetivo de reduzir custos, melhorar a qualidade e aumentar a eficiência. Com a aquisição dessas máquinas a empresa passou a ter um novo mapa fluxograma descrito na figura abaixo:

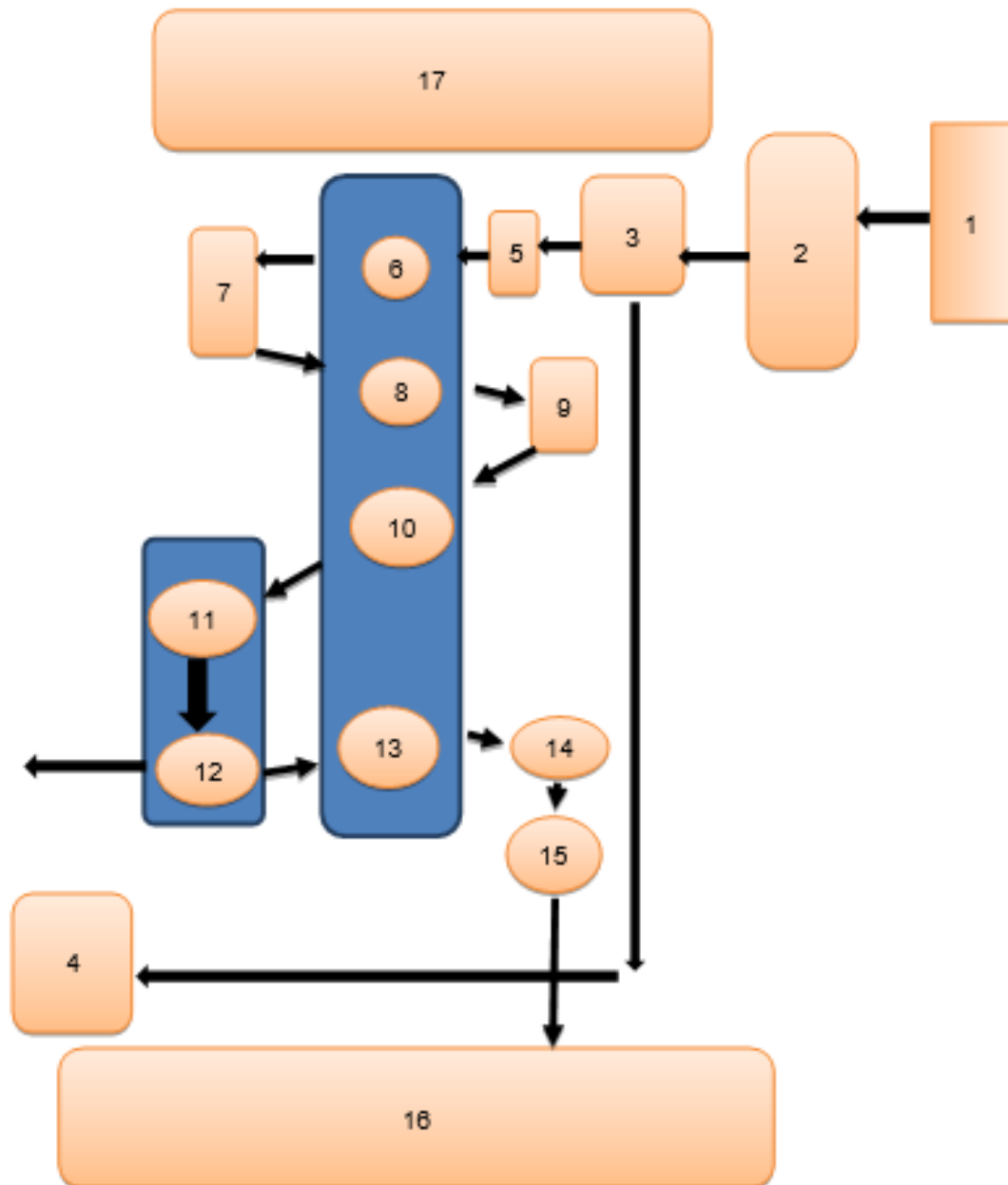


Figura 9 – Novo Mapafluxograma
Fonte: Elaborada pelo Autor

Com esse novo layout a empresa passou a ter um novo sistema de produção, que permitiram uma nova análise e comparação do processo antes das estações dos maquinários e a pós as estações. Neste novo layout, adotamos os mesmos procedimentos usado antes das estações das maquinas, que foram a coleta de dados da nova produção que permitiu novos calculos referente a produtividade diaria da empresa.

No processo de exportação foram os seguintes dados:

- Produção diária: 22,5 ton/dia
- Sacas produzidas: 900 sc de 25 kg
- Tempo gasto para produzir 22,5 ton: 7,5 hr
- Tempo disponível: 8 hr
- Parada não programada: 30 min
- Mão de obra operacional: 3 pessoas
- Quantidade de Maquinário: 10 equipamentos que transformam em um sistema de produção em série, ou seja se algum desses equipamentos dar algum tipo de problema a produção toda para, porque é um sistema onde cada maquinário é dependente um do outro que resultara no processo final de ensacamento.

Os dados coletados teve como base o uso de um sistema contínuo ou seja tomamos como base o processo final, onde foi possível verificar o tempo gasto para ensacar cada saca, parada não programada, quantidade produzida hora/dia, pessoas envolvidas na operação.

2.3 FERRAMENTAS DE MAPEAMENTO DE PROCESSOS

2.3.1 Arranjo Físico

Arranjo Físico ou *Layout* está relacionado a um esboço ao qual é mostrada com imagens e textos a distribuição física e o posicionamento dos elementos envolvendo homens, materiais e equipamentos em um determinado espaço. Antes que se façam instalações em uma fábrica, é necessário realizar um estudo do macroespaço, planejando onde cada item será instalado (LEE, 1998).

Para que haja o mínimo de organização em uma empresa é necessário estabelecer padrões de instalações que proporcionem redução do fluxo de linha, aproximando os setores por afinidade, facilitando de forma significativa a produtividade. Este procedimento efetuado de maneira correta elimina desgastes desnecessários, aumenta a eficiência e a produtividade e conseqüentemente reduz custos. Para índices melhores de qualidade e de produtividade, é necessária uma otimização do layout, possibilitando a eliminação de perdas decorrentes da movimentação dos produtos e materiais, facilitando o trabalho em equipe e obtendo um retorno de qualidade (MONDEM, 1984). Com o aumento da concorrência e o mercado globalizado, a fim de garantir a sobrevivência do negócio, é necessário

reorganizar o Layout da empresa, viabilizando a criação de um ambiente mais produtivo.

Slack et al. (1996) enfatiza que o layout é uma ferramenta com recurso capaz de identificar e gerar arranjos operacionais. Na prática, a maioria dos layouts deriva de apenas quatro tipos básicos de layout. São eles: Layout posicional; Layout por processo; Layout celular; Layout por produto.

Baseado nesta classificação se torna mais fácil a identificação do efeito variedade e volume. Aumentando o volume da demanda aumenta também a necessidade de gerir bem os fluxos. Com a redução da diversidade, aumenta a necessidade de viabilizar um layout aprimorado que tenha um fluxo claro e simples. (Slack et al., 1996).

2.3.2 Arranjo Físico Posicional

No *layout* posicional, Slack et al. (1996) aponta que, em vez de materiais, informações ou clientes fluírem através de uma operação, quem sofre o processamento fica estacionário, enquanto maquinário, equipamentos, instalações e pessoas movem-se na medida do necessário. O motivo disto pode ser que ou o produto ou o sujeito do serviço sejam muito grandes para serem movidos de forma satisfatória, ou podem ser ou estar em uma condição em que a movimentação não é viável ou possível.

A principal característica do layout posicional, segundo Moreira (2002) é a baixa produção. Frequentemente se trabalha com apenas uma unidade do produto, com características únicas e baixo grau de padronização. Dificilmente um produto será rigorosamente igual ao outro.

2.3.3 Arranjo Físico Funcional ou por Processo

De acordo com Slack et al. (1996) o layout por processo é assim chamado pois leva em conta as necessidades em agrupar recursos transformadores que compõem a operação em um determinado processo. Estes fatores são predominantes na decisão sobre o layout. Os processos que seguem o mesmo padrão são posicionados juntos um do outro de maneira estratégica neste layout, a fim de permanecerem juntos. É necessário que a convivência dos recursos

transformados seja mantida, motivo pelo qual o processo seja beneficiado.

Moreira (2002) apontou algumas das principais características do layout por processo:

- Moldagem de uma linha de produção com produtos diversos;
- Formação de uma rede de fluxo por onde passa cada produto;
- Em comparação com o layout por produto as taxas de produção são relativamente baixas;
- Alta flexibilidade de equipamentos, fácil adaptação de produtos com características diferentes;
- Custos fixos menores, porém os custos com matéria prima e mão de obra são maiores, melhor aproveitamento do espaço físico que no layout por produto.

Moreira (2002) afirma que as principais vantagens do layout por processo são a flexibilidade, baixos custos fixos, índices de gravidade menor no caso de falhas no sistema, diferente do no layout por produto. As principais desvantagens são o alto índice em obter acúmulo de estoques intermediários, dificuldade em planejar e controlar a produção e pequenos volumes de produção dos custos por unidade sendo este maior que no layout por produto.

Sendo assim, obedecendo a um roteiro, e de acordo com suas necessidades as informações, os produtos ou clientes fluirão dentro de uma operação, percorrendo entre os processos. As necessidades dos clientes e produtos não serão iguais, deste modo o roteiro percorrido será diferente em cada operação. Por isso se torna extremamente complexo estabelecer um padrão de fluxo operacional, afirma (SLACK et al., 1996).

2.3.4 Arranjo Físico Celular

No layout celular, peças similares são agrupadas formando uma família de produtos. Os recursos são pré-selecionados e movimentam-se para uma parte específica da operação (ou célula), logo são agrupados. Posteriormente os recursos transformadores de material semelhante necessários a atender as necessidades imediatas de processamento se encontram. O layout por processo ou por produto pode reorganizar uma célula. (SLACK et al., 1996).

Após o processamento na primeira célula, os recursos transformados prosseguem para a célula seguinte. Na tentativa de obter uma solução harmônica

para um fluxo com um alto nível de complexidade, o arranjo físico celular traz uma proposta que coloca de forma ordenada ajustes no fluxo que caracteriza o arranjo físico por processo (SLACK et al., 1996, p. 214).

2.3.5 Arranjo Físico por Produto

Slack et al. (1996) aponta que o layout por produto também conhecido como layout em linha ou flow shop, é implementado quando se tem um alto volume produtivo, ou quando se tem um quantidade significativa de fabricação de produtos similares. As informações, os *stakholds*, as etapas de cada atividades da produção, devem estar alinhados de forma seqüencial com o arranjo físico dos processos. Trata-se de um layout que define a disposição dos equipamentos e setores de produção em um fluxo linear de operação, sendo principalmente indicado para as produções contínuas ou em linha.

Por essas características, o layout por produto se faz conhecido também como: layout em “fluxo” ou em “linha”. Sua facilidade se deve ao fato de obter informação precisa da produção em sua totalidade, proporcionando uma melhor disposição das máquinas e operários. Esse tipo de arranjo é indicado nos casos em que a produção não tem uma variação de produto. Um estudo detalhado deve ser feito antes de implementar o layout em linha, pois se torna difícil efetuar qualquer alteração na disposição na ordem dos equipamentos, desta forma as máquinas e os operários permanecem fixos, elevando o nível de mecanização e aumentando a produção. Abaixo estão descritas as principais características do layout por produto (MOREIRA, 2002).

- Quando se tem um agrupamento de processo com o mesmo padrão, que estabelece uma similaridade específica, produção contínua e de grandes quantidades;
- Previsível fluxo de materiais, possibilitando uma maior utilização de transporte automático;
- Equipamentos com alto custo, aumentando significativamente os investimentos de capital;
- Redução de mão de obra, materiais e custo unitário do produto.

Segundo Slack et al. (1996) a padronização de um serviço ou produto impulsiona a implementação e utilização do layout por produto. Na busca de uma


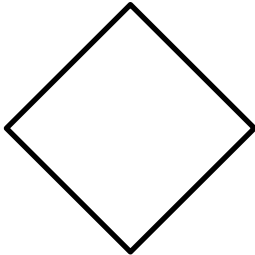


melhor adaptação, Slack et al. (1996) comenta que a utilização de layouts mistos é bastante praticada, pois, combinam de forma clara alguns ou todos os elementos dos tipos básicos de layout em diferentes operações.

2.3.6 Fluxograma

Estruturados por símbolos geométricos simples, o fluxograma é capaz de demonstrar de forma gráfica todas as etapas de um processo em sua totalidade, o fluxograma é um processo que de forma visual nos permite analisar todas as etapas de um processo, do começo ao fim, ajudando a analisar de forma precisa o atual processo, e permitindo melhorias e um resultado rápido na melhoria de um novo processo. (LUCINDA, 2010).

Segundo Vergueiro (2002), além de demonstrar a seqüência de atividades de um processo na forma gráfica, o fluxograma mostra também a realização de cada etapa do processo, os materiais ou serviços que entram e saem do processo, as decisões que devem ser tomadas e as pessoas envolvidas. Possibilita assim uma leitura mais fácil para analisar um processo e identificar cada passo, as entradas e seus fornecedores, saídas e seus clientes e o mais importante os pontos críticos do processo. Os símbolos mais comumente utilizados são demonstrados na tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Símbolos Fluxograma

Ação	Símbolo	Descrição
Operação		Indica uma etapa do processo. A etapa e quem a executa são registradas no interior do retângulo
Decisão		Indica o ponto em que a decisão deve ser tomada. A questão é escrita dentro do losango, duas setas, saindo do losango mostram a direção do processo em função da resposta (geralmente as respostas são SIM ou NÃO)
Sentido do Fluxo		Indica o sentido e a sequência das etapas do processo
Limites		Indica o início e o fim do processo

Fonte: Elaborado pelo Autor

A elaboração de um fluxograma deve ser feita por pessoas com amplo conhecimento na ferramenta, no processo a ser definido e nas descrições que definem o processo produtivo, a fim de possibilitar uma compreensão clara. Para este fim, afirma Oakland (1994), a equipe envolvida na montagem do fluxograma deve ser capacitada para efetuar um processo simples de maneira detalhada e que possibilitem um rápido entendimento capaz de trazer melhorias.

2.3.7 Mapofluxograma

Segundo Barnes (1977) recebe o nome de mapofluxograma o fluxo do

processo representado graficamente através de símbolos, com o objetivo de indicar a execução de cada procedimento.

O mapofluxograma é uma ferramenta utilizada com o intuito de se alcançar uma melhoria no processo e no fluxo percorrido pelo produto no decorrer de sua agregação de valores na empresa. Deste modo, desenham-se linhas na planta do projeto para apontar a direção do movimento. "Desta forma, os símbolos do gráfico do fluxo do processo são inseridos nas linhas para indicar o que está sendo executado. Esta representação recebe o nome de mapofluxograma." (BARNES, 1977).

Com a análise dessa ferramenta, é possível obter um melhor desempenho dos processos produtivos. Para Barnes (1977) o mapofluxograma é representado através do fluxograma e aplicado em locais de desenvolvimento das atividades. Desta forma torna-se possível uma melhoria mais precisa, pois possibilita uma melhor visualização do fluxo de produção, diminuindo desperdícios proporcionando melhorias na qualidade.

O mapeamento de processos tipo mapofluxograma é utilizado na maioria das vezes que existem interesses em verificar e realçar os tipos de atividades praticadas nos setores de trabalho no qual passam os itens em processamento. Com isso, o mapofluxograma do processo faz-se relevante a partir da ocasião que o deslocamento torna-se parte importante no processo (CORREIA et al, 2002).

Nas palavras de Leal (2003), uma das grandes vantagens do mapofluxograma é a viabilidade de ver as atividades vinculadas ao layout da área. Com isto propicia as atividades de transporte de componentes, matérias primas e dos produtos acabados, pois podem ter suas rotas estabelecidas no mapa.

Segundo Batista et al. (2006), os defeitos típicos de uma linha de produção estão relacionados às atividades desnecessárias, às possibilidades de agrupar e combinar processos, aos movimentos longos, às mudanças de direção do fluxo, aos retornos e cruzamentos do fluxo produtivo, aos pontos de congestionamento de tráfego, e por fim, à localização das áreas de estoque em relação às áreas de trabalho e expedição. E, de acordo com o mesmo autor, todos estes problemas podem ser evidenciados com o uso do mapeamento de processos tipo mapofluxograma.

3 METODOLOGIA

Este trabalho possui como objetivo de estudo uma pesquisa exploratória, foi realizada uma pesquisa *in loco*, onde foram efetuadas quinze visitas no período de 8 meses consecutivos ao prédio em que foi instalada a cooperativa beneficiadora de pimenta-do-reino que fora estudada. Foram apontadas algumas observações em conjunto com os administradores da empresa. O trabalho em questão trata-se de um estudo de caso, ou seja, este trabalho é um estudo que se aplica a um caso real, considerado representativo de um conjunto de casos similares, e que está apto a motivar uma generalização para situações similares (YIN, 2001).

A natureza deste trabalho de graduação pode ser classificada, de acordo com Lacerda et al. (2007) como uma pesquisa aplicada, pois o seu objetivo principal baseia-se na elaboração de uma solução para um problema específico existente em uma empresa, gerando assim um conhecimento que poderá ser aplicado na prática, adaptado a qualquer empresa prestadora de serviços que possui uma agência de atendimento ao cliente.

3.1 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi obtida de forma direta através de informações coletadas a partir de entrevistas com os gestores que externaram a real intenção, que era o aumento da produtividade diária.

A entrevista também se estendeu aos funcionários, os mesmos relataram as dificuldades de cada processo, apontaram sugestões que minimizasse a fadiga. Foram utilizados também alguns registros arquivados que serviram de base para possíveis ajustes como mostrado no questionário exposto no Apêndice A.

Este questionário se enquadra em uma investigação onde o objetivo é coletar dados acerca dos conhecimentos dos funcionários, com intuito de entender as reais dificuldades da organização, onde foram elaboradas perguntas nas quais utilizaremos para solucionar possíveis problemas no setor de produção da pimenta-do-reino.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

De acordo com o dados coletados e expostos no capítulo anterior, as análises minuciosas que possibilitou o levantamento de calculos a respeito da produtividade, Mão de obra, Maquina e eficiencia diaria dos dois processos: exportação e pre-limpeza. Referentes ao primeiro cenário estudado.

- Produtividade exportação:

400sc x 25 kg = 10 ton/dia

400sc x 1sc/60s=6,67 hr

8hr disponível – 1 hr parada não programada = 7 hr

$$Produtividade = \frac{Produção \times T. Padrao \times 100}{Tempo disponivel - Parada}$$

$$Produtividade = \frac{6,67 \text{ hr}}{7\text{hr}} \times 100 = 95\%$$

- Produtividade mão de obra

Produção efetiva= 400sc

Mão de obra: 3 pessoas

Tempo disponível: 8 hrs

$$Produtividade \text{ mão de obra} = \frac{Produção \text{ efetiva}}{\text{Recurso de mão de obra}}$$

$$Produtividade \text{ mão de obra} = \frac{400 \text{ sc}}{3 \times 8} = 16,66 \text{ sc H/H}$$

- Produtividade hora x máquina:

Produção efetiva: 400sc

Tempo disponível: 8 hr

Maáquina: 1

$$\text{Produtividade Maquina} = \frac{\text{Produção efetiva}}{\text{horas x maquina}}$$

$$\text{Produtividade Maquina} = \frac{400 \text{ sc}}{8 \times 1} = 50 \text{ sc H/M}$$

- Eficiência:

$$400\text{sc} \times 1\text{sc}/60\text{s} = 6,67 \text{ hr}$$

8 hr disponível

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Produção x T padrao x 100}}{\text{T disponivel}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{6,67}{8} \times 100 = 83\%$$

- Dados produtividade Pré-limpeza:

- Produtividade:

$$220\text{sc} \times 50 \text{ kg} = 11 \text{ ton/dia}$$

$$220\text{sc} \times 1\text{sc}/2\text{min}=7,2 \text{ hr}$$

8hr disponível – 30 min parada não programada = 7,3 hr

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Produção x T. Padrao x 100}}{\text{Tempo disponivel} - \text{Parada}}$$

$$\text{Produtividade} = \frac{7,2\text{hr}}{7,3\text{hr}} \times 100 = 98,6\%$$

- Produtividade mão de obra:

Produção efetiva= 220sc

Mão de obra: 3 pessoas

Tempo disponível: 8 hrs

$$\text{Produtividade mão de obra} = \frac{\text{Produção efetiva}}{\text{Recurso de mão de obra}}$$

$$\text{Produtividade mão de obra} = \frac{220\text{sc}}{3 \times 8} = 9,16 \text{ sc H/H}$$

- Produtividade hora x máquina:

Produção efetiva: 220sc

Tempo disponível: 8 hr

Máquina: 1

$$\text{Produtividade Maquina} = \frac{\text{Produção efetiva}}{\text{horas x maquina}}$$

$$\text{Produtividade Maquina} = \frac{220\text{sc}}{8 \times 1} = 27,5 \text{ sc H/M}$$

- Eficiência:

220sc x 1sc/2ms = 7,2hr

8 hr disponível

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Produção x T padrao x 100}}{\text{T disponivel}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{7,2}{8} \times 100 = 90\%$$

Com base nestes dados é possível dizer que a produção diária do processo de exportação é de 10 toneladas/dia. A empresa trabalha com exportação de contêineres de 26 toneladas, ou seja para se prepara um contêiner levaria de 2,5 a 3 dias, já que a produção diária é de 10 ton. O processo da pre-limpeza que também é de grande importância para compra e pagamento da pimenta, leva-se 1 dia para processar 11 toneladas.

No segundo cenário após a implementação dos novos maquinários, as novas análises aplicadas foram:

- Produtividade:

900sc x 25 kg = 22,5 ton/dia

900sc x 2sc/60s = 7,5hr

8hr disponível – 30 min parada não programada = 7,5 hr

$$Produtividade = \frac{\text{Produção} \times T. \text{Padrao} \times 100}{\text{Tempo disponivel} - \text{Parada}}$$

$$Produtividade = \frac{7,5 \text{ hr}}{7,5\text{hr}} \times 100 = 100\%$$

- Produtividade mão de obra

Produção efetiva= 900sc

Mão de obra: 3 pessoas

Tempo disponível: 8 hrs

$$Produtividade \text{ mão de obra} = \frac{\text{Produção efetiva}}{\text{Recurso de mão de obra}}$$

$$Produtividade \text{ mão de obra} = \frac{900 \text{ sc}}{3 \times 8} = 37,5 \text{ sc H/H}$$

- Produtividade hora x máquina:

Produção efetiva: 900sc

Tempo disponível: 8 hr

Máquina: 1

$$Produtividade \text{ Maquina} = \frac{\text{Produção efetiva}}{\text{horas} \times \text{maquina}}$$

$$Produtividade \text{ Maquina} = \frac{900 \text{ sc}}{8 \times 1} = 112,5 \text{ sc H/M}$$

- Eficiência:

900sc x 2sc/60s = 7,5 hr

8 hr disponível

$$Eficiencia = \frac{\text{Produção} \times T \text{ padrão} \times 100}{T \text{ disponivel}}$$

$$Eficiencia = \frac{7,5}{8} \times 100 = 93,75\%$$

- Dados produtividade Pré-limpeza:
 - Sacas produzidas: 220 sc de 50 kg
 - Tempo gasto para produzir 22,5 ton: 7,5 hr
 - Tempo disponível: 8 hr
 - Parada não programada: 30 min
 - Mão de obra operacional: 3 pessoas

- Produtividade:

440sc x 50 kg = 22 ton/dia

440sc x 1sc/1 min=7,2 hr

8hr disponível – 30 min parada não programada = 7,3 hr

$$Produtividade = \frac{Produção \times T. Padrão \times 100}{Tempo disponível - Parada}$$

$$Produtividade = \frac{7,2hr}{7,3hr} \times 100 = 98,6\%$$

- Produtividade mão de obra:

Produção efetiva= 440sc

Mão de obra: 3 pessoas

Tempo disponível: 8 hrs

$$Produtividade \text{ mão de obra} = \frac{Produção efetiva}{Recurso de mão de obra}$$

$$Produtividade \text{ mão de obra} = \frac{440sc}{3 \times 8} = 18,3 \text{ sc H/H}$$

- Produtividade hora x máquina:

Produção efetiva: 440sc

Tempo disponível: 8 hr

Máquina: 1

$$\text{Produtividade Maquina} = \frac{\text{Produção efetiva}}{\text{horas x maquina}}$$

$$\text{Produtividade Maquina} = \frac{440\text{sc}}{8 \times 1} = 27,5 \text{ sc H/M}$$

- Eficiência:

$$440\text{sc} \times 1\text{sc}/1\text{min} = 7,2\text{hr}$$

8 hr disponível

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Produção} \times \text{T padrao} \times 100}{\text{T disponivel}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{7,2}{8} \times 100 = 90\%$$

Com os resultados obtidos nos dois cenários foi possível realizar uma comparação de ambos os sistemas de produção, onde observou-se resultados significativos no segundo cenário, ou seja, a produção dobrou em relação ao primeiro, porém essa análise foi realizada sem interrupções nos processos analisados, no entanto a realidade da empresa é outra, ainda havia muitas paradas no processo de exportação pois era necessário interromper o mesmo para efetuar o processo de pré limpeza, visto que, para a realização desses dois processos são utilizados os mesmos maquinários.

Com esta análise chegou-se à conclusão de que houve sim o aumento de produção de cada processo, mas não o aumento de produtividade, pois não conseguiu a redução do tempo para preparação de cada lote de 26 tn.

Melhoria proposta: Após os resultados obtidos, estudamos mais a fundo como poderia contribuir para o aumento da produtividade da empresa, onde conseguimos propor a separação do processo, com a reutilização dos maquinários que foram substituídos. O desmembramento dos dois processos permite que ambos funcionem em paralelo.

Com a separação do processo realizamos uma nova coleta de dados após a separação que nos forneceu os seguintes dados:

- Produtividade:

900sc x 25 kg = 22,5 ton/dia

900sc x 2sc/60s = 7,5hr

8hr disponível – 30 min parada não programada = 7,5 hr

$$\textit{Produtividade} = \frac{\textit{Produção} \times \textit{T. Padrão} \times 100}{\textit{Tempo disponível} - \textit{Parada}}$$

$$\textit{Produtividade} = \frac{7,5 \text{ hr}}{7,5\text{hr}} \times 100 = 100\%$$

- Produtividade mão de obra

Produção efetiva= 900sc

Mão de obra: 3 pessoas

Tempo disponível: 8 hrs

$$\textit{Produtividade mão de obra} = \frac{\textit{Produção efetiva}}{\textit{Recurso de mão de obra}}$$

$$\textit{Produtividade mão de obra} = \frac{900 \text{ sc}}{3 \times 8} = 37,5 \text{ sc H/H}$$

- Produtividade hora x maquina:

Produção efetiva: 900sc

Tempo disponível: 8 hr

Maquina: 1

$$\textit{Produtividade Maquina} = \frac{\textit{Produção efetiva}}{\textit{horas} \times \textit{maquina}}$$

$$\textit{Produtividade Maquina} = \frac{900 \text{ sc}}{8 \times 1} = 112,5 \text{ sc H/M}$$

- Eficiencia:

900sc x 2sc/60s = 7,5 hr

8 hr disponível

$$Eficiencia = \frac{Produção \times T \text{ padrao} \times 100}{T \text{ disponível}}$$

$$Eficiencia = \frac{7,5}{8} \times 100 = 93,75\%$$

- Dados produtividade Pre-limpeza:

- Produtividade:

220sc x 50 kg = 11 ton/dia

220sc x 1sc/2min=7,2 hr

8hr disponível – 30 min parada não programada = 7,3 hr

$$Produtividade = \frac{Produção \times T. \text{Padrao} \times 100}{Tempo \text{ disponível} - Parada}$$

$$Produtividade = \frac{7,2hr}{7,3hr} \times 100 = 98,6\%$$

- Produtividade mão de obra:

Produção efetiva= 220sc

Mao de obra: 3 pessoas

Tempo disponível: 8 hrs

$$Produtividade \text{ mão de obra} = \frac{Produção \text{ efetiva}}{\text{Recurso de mão de obra}}$$

$$Produtividade \text{ mão de obra} = \frac{220sc}{3 \times 8} = 9,16 \text{ sc H/H}$$

- Produtividade hora x maquina:

Produção efetiva: 220sc

Tempo disponível: 8 hr

Maquina: 1

$$\text{Produtividade Maquina} = \frac{\text{Produção efetiva}}{\text{horas x maquina}}$$

$$\text{Produtividade Maquina} = \frac{220\text{sc}}{8 \times 1} = 27,5 \text{ sc H/M}$$

- Eficiencia:

$$220\text{sc} \times 1\text{sc}/2\text{ms} = 7,2\text{hr}$$

8 hr disponivel

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Produção} \times \text{T padrão} \times 100}{\text{T disponivel}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{7,2}{8} \times 100 = 90\%$$

Com a separação dos dois processos obteve-se os resultados que se esperavam com a melhoria proposta, sendo possível assim eliminar o gargalo que havia no sistema produtivo, que era as interrupções que inpediam que a cooperativa atingisse o seu aumento de produtividade.

A separação possibilitou a cooperativa beneficiar as pimentas do reino para exportação simultaneamente ao processo de pre-limpeza.

Os calculos exposto acima contribuiu de forma significativa para a analise do resultado obtido logo apos a separacao, assim sendo, se torna visivel o almento da produtividade.

Apos a aplicação da melhoria, a empresa conseguiu reduzir o tempo de produção ou seja, ela passou a produzir mais em menos tempo. A redução do tempo proporcionou a cooperativa a almentar seu nivel competitividade, dando uma melhor qualidade no produto, aumentando sua capacidade de produção e consequentemente suas vendas.

No antigo processo, o tempo necessario para se produzir um containe de 26 tn era tres dias, com a melhoria aplicada a mesma reduziu este tepo para um dia e meio. Sendo assim e notorio que esta melhoria trouce resultados positos para cooperativa.

A separação do processo consedeu a empresa um novo layout, transformando assim o local de trabalho, em vista disso e possível dizer que o fluxo de pessoal e máquinas tornou o ambiente mais limpo e organizado.

Sendo assim, o aumento da capacidade produtiva está explícita na nova configuração de arranjo físico proposta pela empresa. Para tanto as subseções subsequentes expõem, o novo *layout* da empresa na figura abaixo.

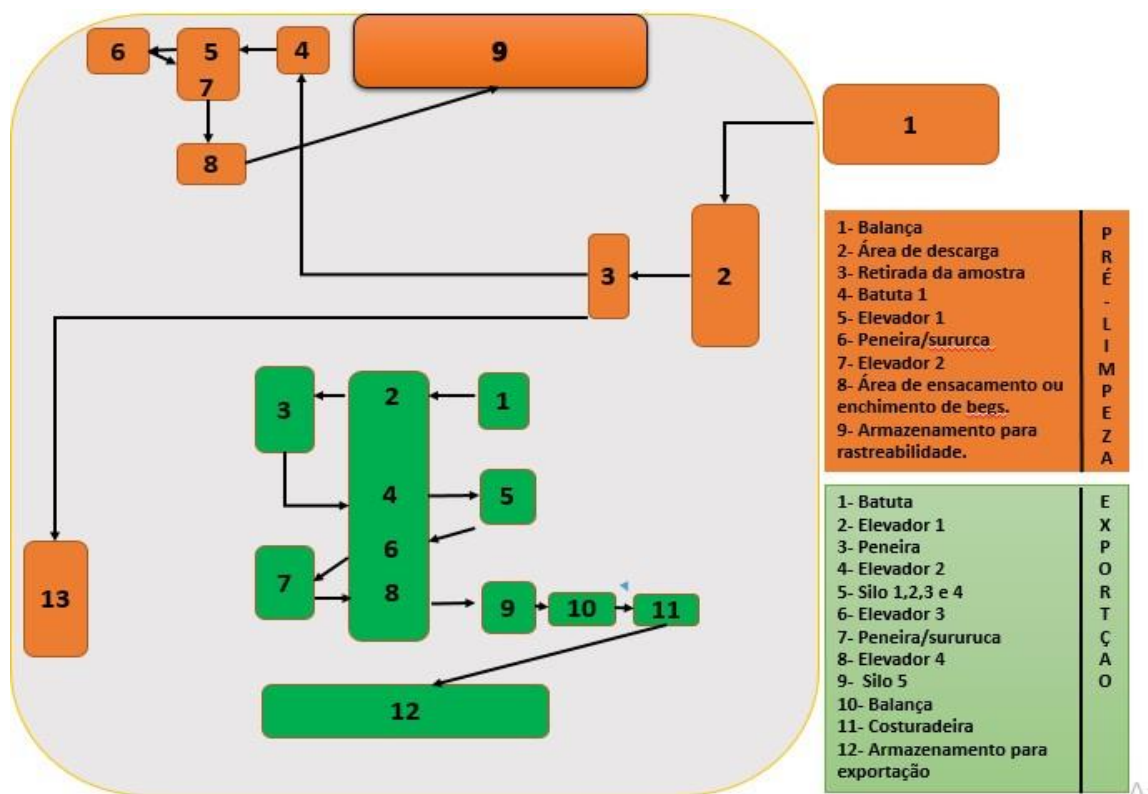


Figura 10 – Novo *layout* da empresa
Fonte: Elaborada pelo Autor

4.1 LAYOUT APÓS A MELHORIA

A instalação dos novos equipamentos na cooperativa proporcionou um novo arranjo físico e permitiu a separação dos processos. Foi alcançada uma melhoria no seu fluxo de produção e na padronização dos produtos beneficiados.

De acordo com Chiavenato (2005) o arranjo físico de uma empresa ou de um departamento nada mais é do que a distribuição física de máquinas e equipamentos dentro da organização, em que, através de definições estabelecidas, de acordo com o produto a ser fabricado, se organiza os mesmos para que o trabalho possa ser desenvolvido da melhor forma possível e com o menor desperdício de tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do estudo evidenciou-se a importância da separação dos processos de pré-limpeza e de exportação, pois se obteve uma significativa otimização de tempo durante os processos realizados na cooperativa de pimentas do reino.

A aplicação dos cálculos de produtividade foi de extrema importância para análise de cada fase, desde do antigo sistema, após estações dos maquinários e a separação dos processos.

Esses cálculos foram determinantes para chegarmos a resultados em que pudessemos concretizar o aumento da produtividade, visto que o maior objetivo da cooperativa era aumentar sua capacidade de produção e se manter competitiva no mercado. Portanto pode-se dizer que os cálculos da produtividade foram um fator essencial para nossa pesquisa.

A aplicação do fluxograma e mapofluxograma foram duas ferramentas que possibilitaram encarar os processos como um todo, desde entrada e saída da matéria-prima. Essas ferramentas padronizaram os processos e documentação das atividades, visto que a empresa pesquisada não continha nenhum documento que registrasse as etapas de seu processo. A pesquisa atingiu seus objetivos uma vez que os processos foram estudados e acompanhados, evidenciando as melhorias implantadas.

Além do exposto acima, foi possível identificar pontos a serem estudados, como sugestão de trabalhos futuros, a implementação de ferramentas da área da qualidade, que influenciam diretamente na organização e limpeza da cooperativa. Este armazenamento por sua vez permite que a pimenta-do-reino tenha uma identificação mais adequada e assertiva da sua qualidade.

REFERÊNCIAS

BARNES, R. **Estudo de movimentos e de tempos**: projeto e medida do trabalho. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

BATISTA, G. R.; LIMA, M. C. C.; GONCALVES, V. S. B.; SOUTO, M. S. M. L. **Análise do processo produtivo**: um estudo comparativo dos recursos esquemáticos. Artigo XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Fortaleza – CE, 2006.

BONOMO, V. **ES é o segundo maior produtor de pimenta-do-reino do país**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espirito-santo/agronegocios/noticia/2015/10/es-e-o-segundo-maior-produtor-de-pimenta-do-reino-do-pais.html>>. Acesso em: 10 de jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 10/2006**. Brasília. 2006.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas**. 2. ed. Rio de Janeiro, v. 3. Makron Books, 2005.

CORREIA, K. S. A.; LEAL, F.; ALMEIDA, D. A. **Mapeamento de Processos: Uma Abordagem para Análise de Processos de Negócio**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Curitiba – PR, 2002.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. 8 ed. São Paulo: Thompson Learning, 2006.

HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Produção Agrícola nacional e regional**. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/default.php>>. Acesso em: 10 de jun. 2019.

LACERDA, D. P; SILVA, E. R. P; NAVARRO, L. L. L; OLIVEIRA, N. N. P;
CAULLIRAUX, H. M. **Algumas Caracterizações dos Métodos Científicos em Engenharia de Produção**: Uma Análise de Periódicos Nacionais e Internacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXVII, 2007, Foz do Iguaçu, **Anais...Foz do Iguaçu: XXVII ENEGEP**, 2007.

LEAL, F. **Um diagnóstico do Processo de atendimento a clientes em uma agência bancária através de mapeamento do processo e simulação computacional**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, MG, 2003.

LEE, Q. **Projeto de Instalações e do Local de Trabalho**. São Paulo: Saraiva,1998.

LUCINDA, M. **Qualidade: fundamentos e práticas para curso de graduação**. 3.ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

LUCINDA, Marco Antonio. **Qualidade**: fundamentos e práticas para cursos de graduação. Rio de Janeiro: Brasport, 2010. 167 p.

MONDEM, Y. Produção sem estoques: uma abordagem prática ao sistema de produção da Toyota. **Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais**, São Paulo, v.1 , n . 1 . 1984.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

OAKLAND, J. S. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo: Nobel, 1994. 459p.

SILVA, F. S; BENTES, M. H. V; PENA, H. W. A. Modelagem de Exportação da Pimenta-do-reino no Estado do Pará entre 2000 e 2014. **Obsetavorio de La Economia Latinoamericana**, Brasil, 2016.

SLACK, N. et al. **Administração da produção** – São Paulo: Atlas, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TORESAN, L. **Sustentabilidade e Desempenho Produtivo na Agricultura**. Tese de doutorado em Engenharia de Produção, UFSC - SC, 1998.

VERGUEIRO, W. **Qualidade em serviços de informação**. São Paulo: Arte & Ciência, 2002.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Tradutor: Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA A EMPRESA

1. Como funciona o processo produtivo de beneficiamento da pimenta-do-reino?
2. Quantos sacas de pimenta e processada por dia?
3. Qual a funcionalidade de cada equipamento?
4. Os equipamentos novos servem pra que?
5. Qual e o gargalo da produção?
6. Qual o objetivo da empresa?
7. Quanto tempo gasta para se processar um container?
8. A empresa fez algum tipo de estudo para disposição dos novos maquinarios?