



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS
DE SERGIPE - FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ELTON MONTEIRO ANDRADE

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA
MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO: Estudo de caso
em empresa de vidros em Sergipe.**

**Aracaju - SE
2017.2**

ELTON MONTEIRO ANDRADE

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA
MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO: Estudo de caso
em empresa de vidros em Sergipe.**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Engenharia de Produção da
FANESE, como requisito parcial para
obtenção do grau de bacharel em
Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. Esp. Carlosvaldo
Alves Gomes.**

**Coordenador do Curso: Prof. Me.
Alcides Anastácio de Araújo Filho.**

**Aracaju - SE
2017.2**

A553a ANDRADE, Elton Monteiro.

Aplicação Das Ferramentas Da Qualidade Para Melhoria Do
Processo Produtivo: estudo de caso em empresa de vidros em
Sergipe / Elton Monteiro Andrade. Aracaju, 2017. 86 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e
Negócios de Sergipe. Coordenação de Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Esp. Carlosvaldo Alves Gomes

1. Produtividade 2. Ferramentas de PCP 3. Ferramentas da
Qualidade 4. Melhoria de Processos I. TÍTULO.

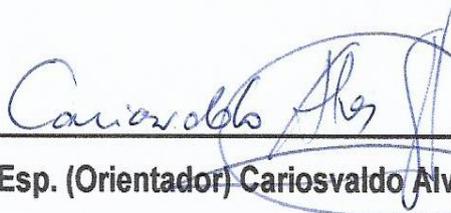
CDU 658.511.3 (813.7)

Elaborada pela Bibliotecária Lícia de Oliveira – CRB-5/1255

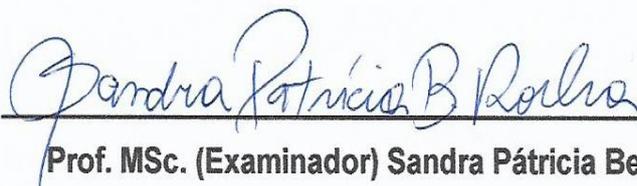
ELTON MONTEIRO ANDRADE

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA
MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO: Estudo de caso
em empresa de vidros em Sergipe.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE, como elemento obrigatório para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2017.2.



Prof. Esp. (Orientador) Carlosvaldo Alves Gomes



Prof. MSc. (Examinador) Sandra Pátricia Bezerra Rocha



Prof. Me. (Examinador) Bento Francisco dos Santos Júnior

RESUMO

Para que uma empresa seja competitiva e que o seu sistema produtivo seja eficaz, e não só eficiente, faz-se necessário que os problemas existentes sejam analisados e tratados. Avaliar a aplicabilidade das ferramentas da qualidade como mecanismo para otimização da produtividade, utilização e melhoria do fluxo produtivo da vitória vidros. Para isso, foram feitas coletas de dados a partir da observação pessoal e do sistema gerencial da empresa, também foi realizado o tratamento dos dados para a identificação de prioridades com gráfico de Pareto e a determinação das causas prováveis e pouco prováveis com uso do Diagrama de Ishikawa e determinação das ações sobre as causas mais significativas. Também foi verificado o índice de produtividade da empresa e o grau de utilização com relação aos dados coletados de demanda, de maquinário e de colaboradores. Dessa forma, foi aplicado um plano de ação, para melhoria do processo e tratamento dos atrasos com as ferramentas de Kanban, Just in time e Previsão de demandas.

Palavras-Chave: Produtividade. Ferramentas de PCP. Ferramentas da qualidade. Melhoria de processos.

ABSTRACT

For a company to be competitive and for its productive system to be effective, and not only efficient, it is necessary that existing problems be analyzed and dealt with. Evaluate the applicability of quality tools as a mechanism for optimizing productivity, utilization and improvement of the productive flow of win winners. For this, data were collected from the personal observation and management system of the company, the data treatment was also performed for the identification of priorities with Pareto chart and the determination of probable and unlikely causes using the Diagram of Ishikawa and determination of actions on the most significant causes. The company's productivity index and degree of utilization were also verified in relation to data collected from demand, machinery and employees. Thus, a plan of action was applied to improve the process and handle the delays with the tools Kanbam, Just in time and Forecast of demands.

Keywords: Productivity. PCP Tools. Quality tools. Process Improvement.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Variáveis e indicadores da pesquisa	41
Quadro 2 – Levantamento do Brainstorming.....	49-50
Quadro 3 – Plano de Ação 5W2H.....	55
Quadro 4 – Demanda Projetada com Média Movel de Três Pontos Para os Próximos Três Meses	66
Quadro 5 – Demanda Real Coletada do Trimestre Previsto.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Inconsistências observadas nos dois primeiros meses	45
Tabela 2 – Produtividade no período.....	47-48
Tabela 3 – Nova Produtividade no período.....	68

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Modelo do diagrama de Pareto.....	34
Gráfico 2 – Gráfico de Pareto	51
Gráfico 3 – Demanda Real X Demanda Prevista no Trimestre	67
Gráfico 4 – Produtividade Antiga X Nova.....	68
Gráfico 5 – Grau de Utilização Antigo X Novo	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de plano mestre de produção.....	16
Figura 2 – Exemplo do posicionamento do sistema de PCP.....	17
Figura 3 – Etapas do PPCP.....	18
Figura 4 – Tipos de sistemas de manufatura.....	19
Figura 5 – Serviço de previsão de demandas.....	23
Figura 6 – Pesquisa ILOS sobre a previsão de vendas em grandes empresas Brasileiras.....	24
Figura 7 – Modelo do método Kanban.....	26
Figura 8 – Imagem de um processo comum e ao lado um JIT.....	28
Figura 9 – Fluxograma do processo produtivo	43
Figura 10 – Controle de Produção e de Demanda.....	46
Figura 11 – Diagrama de Ishikawa	50
Figura 12 – Sistema de Pacotes Utilizando o Kanban e o Just in time	57
Figura 13 – Quadro Kanban.....	59
Figura 14 – Folheto Explicativo Sobre Kanban	60
Figura 15 – Treinamento com os Colaboradores, Momento Formativo	61
Figura 16 – Treinamento com os Colaboradores, Momento Informal	62
Figura 17 – Treinamento com os Colaboradores, Momento de Leitura do Folheto Explicativo dos Novos Sistemas.....	62
Figura 18 – Folheto Sobre Política, Missão e Visão da Vitoria Vidros.....	63
Figura 19 – Folheto Sobre Segurança no Trabalho.....	64
Figura 20 – Controle de Produção e de Demanda Modelo	65

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE FIGURAS

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Situação Problema.....	14
1.2 Objetivo geral.....	15
1.2.1 Objetivos específicos.....	15
1.3 Justificativa.....	15
1.4 Caracterização Da Empresa	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Planejamento, Programação e Controle de Produção	17
2.2 Sistemas de Produção	19
2.2.1 Tipos de sistemas de produção ou manufatura	20
2.2.1.1 processo em projetos	21
2.2.1.2 processo de oficinas ou JOB SHOP	21
2.2.1.3 processo em lote ou BATCH	22
2.2.1.4 processo de produção em massa.....	22
2.2.1.5 processo contínuo ou em linha.....	22
2.3 Previsões de Demanda	23
2.5 Método Kanban e Just in Time (JIT)	26
2.6 Produtividade	30
2.7 Capacidade Produtiva.....	31
2.8 Ferramentas da Qualidade	32
2.8.1 Brainstorming.....	32
2.8.2 Diagrama de ishikawa ou de causa e efeito.....	34
2.8.3 Diagrama de Pareto.....	35
2.8.4 Plano de ação 5W2H	36
2.8.5 Fluxograma e mapeamento	37
3 METODOLOGIA	39
3.1 Abordagem Metodológica	39
3.2 Caracterização da Pesquisa	39
3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins	40
3.2.2 Quanto ao objeto ou meios	40
3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados	41
3.3 Instrumentos de Pesquisa.....	42
3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa.....	43

3.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa	43
3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados	44
4 ANÁLISE DE RESULTADOS	45
4.1 Mapeamentos do Processo da Empresa	45
4.1.1 Setores em estudo	46
4.2 Cálculo da Produtividade da Vitória Vidros	48
4.3 Identificação e Priorização dos Pontos de Melhoria no Beneficiamento de Vidro Plano	51
4.3.1 Necessidade de plano de produção e instrução	54
4.3.2 Falta de comunicação entre o setor de venda e o de produção	54
4.3.3 Falta de matéria-prima	55
4.3.4 Falta de organização de linha de produção	55
4.4 Elaborar plano de ação para melhorar o fluxo produtivo.	55
4.5 Apreciações do plano de ações com o foco em melhorias.	58
4.5.1 Implementação do sistema KAMBAN e do sistema Just in Time	58
4.5.2 Atualização e treinamento de colaboradores	62
4.5.3 Registro, acompanhamento e previsão da produção e demanda.....	66
4.5.3.1 registro, acompanhamento da demanda e produção	66
4.5.3.2 previsão da produção e demanda.....	68
4.5.3.3 comparativo da produtividade e grau de utilização encontrado x atual	69
4.5.4 Padronização de processos	71
5 CONCLUSÃO	71
REFERÊNCIAS.....	75
ANEXO (S).....	77
ANEXO - Capacidade Produtiva do Forno Segundo a CIFEL FORNOS	78
APÊNDICÊ (S).....	79
APÊNDICE A - Procedimento Operacional Padrão da Vitoria Vidros (POP)	80
APÊNDICE B - Lista de Presentes nos Treinamentos.....	75

1 INTRODUÇÃO

Diante do cenário global e a necessidade do enfrentamento da crise econômica mundial, a qual tem forçado as empresas a buscarem a racionalização e a otimização de seus processos, ajustando-se à crescente concorrência e escassez de recursos, para continuarem competitivas no mercado em que atuam. Para planejar, implantar, implementar e acompanhar as mudanças necessárias, a Engenharia de Produção, através de um profissional qualificado, tem utilizado as ferramentas da qualidade, para aplicar as técnicas de Planejamento, Programação e Controle de Produção (PPCP), visando promover melhoria do processo produtivo.

A evolução da qualidade, segundo Carvalho; Paladini (2012, p. 8), passou por quatro grandes momentos: a era da Inspeção e a era do Controle Estatístico, nas quais a visão da qualidade era a de um problema a ser resolvido. A era da Garantia da Qualidade, onde havia interesse em resolver um problema proativamente; e a era da Gestão da Qualidade Total, na qual existe grande impacto estratégico e já não mais se pensa na qualidade como um problema a resolver, mas sim uma oportunidade de diferenciação da concorrência, tendo em vista as necessidades do mercado e dos clientes.

Independentemente do tamanho da empresa, para que esta possa se manter no mercado de forma competitiva, auferindo lucros, é necessária a criação de alternativas que visem redução significativa nos custos de produção, da utilização racional dos insumos disponíveis e, principalmente, no controle rigoroso de todas as variáveis integrantes do ciclo de produção.

Presentemente, tanto no mundo como no Brasil, as empresas vêm enfrentando limitações em relação as exigências propostas por seus clientes, na busca por: agilidade, produtos personalizados, qualidade. Ou seja, percebe-se que cada vez mais é ampliado o nível de requisições feitas pela clientela, buscando diferenciais. É diante deste cenário, que o PPCP entra para mediar a relação das exigências ou demandas dos consumidores e a capacidade produtiva.

Várias são as ferramentas disponíveis, possíveis de serem utilizadas pelo engenheiro de produção, quando adequadamente identificada conduzindo à solução

mais econômica e eficiente. Dentre tantas se encontra Kanban, Just in Time (JIT), Plano Mestre da Produção (PMP), Teoria das Restrições (TOC), MRP I e MRP II; entretanto estas quatro últimas não serão abordadas neste trabalho.

Há um grande número de empresas no mercado brasileiro e mundial, produzindo os mesmos bens ou serviços, aumentou consideravelmente a exigência, face à crescente demanda dos consumidores finais. Isto é, nota-se a necessidade de as empresas buscarem aplicar e/ou desenvolver processos para a redução de custos, mantendo a qualidade mínima exigida pelo consumidor final. Conseqüentemente, o processo produtivo passa a ter grande influência no custo final, capaz de modificar decisões em todas as etapas do ciclo de produção, desde a fase de aquisição, armazenamento e entrega do bem produzido ou do serviço prestado, quando possível.

Este estudo tem o objetivo de avaliar a aplicabilidade das ferramentas da qualidade como mecanismo para otimização da produtividade, utilização e melhoria do fluxo produtivo da vitória vidros.

1.1 Situação Problema

A Vitória Indústria de Vidros tem apresentado problemas em seu processo produtivo, fazendo com que seus clientes reclamem de demora ou de peças com problemas gerando ainda mais atraso.

Em estudos anteriores sobre os processos utilizados na empresa, observou-se um atraso expressivo nos tempos de entrega do produto final, tanto para os clientes de fora do estado quanto para os consumidores do produto local e regional.

Após determinadas as prioridades e escolha das quatro causas mais frequentes entre os colaboradores, foi elaborado um plano de ação como sugestão para melhoria do processo que poderá culminar no aumento da organização no fluxo produtivo e reduzir o atraso dos produtos também.

As principais ações deste plano foram a implementação de dois sistemas de gerenciamento de recursos o Kamban e o Just in Time, juntamente com a padronização dos processos, previsões de demanda e de produção e treinamento com os colaboradores.

Diante disso surge o seguinte questionamento: **A aplicação das ferramentas da qualidade resultará na otimização da produtividade, utilização e melhoria do fluxo produtivo da empresa?**

1.2 Objetivo geral

Avaliar a aplicabilidade das ferramentas da qualidade como mecanismo para otimização da produtividade, utilização e melhoria do fluxo produtivo da vitória vidros.

1.2.1 Objetivos específicos

- Mapear o processo produtivo de uma indústria de vidro.
- Calcular a produtividade do sistema produtivo de uma indústria de vidro.
- Identificar oportunidade de melhoria no processo produtivo de uma indústria de vidro.
- Propor um plano de melhoria para o processo produtivo de uma indústria de vidro.
- Realizar análise comparativa dos resultados pós plano de ação.

1.3 Justificativa

A escolha do tema se deu pelo ensejo de aprofundamento desta temática abordada na introdução, ao mesmo tempo, pela necessidade da empresa, identificar as causas do problema com as entregas do produto final e tratá-los com a utilização de ferramentas de gestão adequadas.

O tema PPCP e as ferramentas da qualidade são um diferencial e de necessidade primordial dentro de uma empresa. Diante dos impactos que a utilização desses métodos podem gerar na organização e mais especificamente no processo produtivo, a avaliação e análise com base nas ferramentas da qualidade e a adoção de alguns métodos de PPCP, permitirá que a empresa gerencie seus processos e suprimentos de maneira mais eficaz e eficiente. Para o meio acadêmico, o estudo contribui de modo a enriquecer a literatura sobre a aplicação

das ferramentas de PPCP juntamente com as da qualidade, servindo como subsidio para estudos futuros.

Além disso, o presente estudo contribuiu para que os trabalhadores conhecessem melhor os procedimento e normas da empresa, e também para uma melhor organização dos postos de trabalho, além de melhorar a qualidade de vida desses colaboradores. Esta pesquisa proporcionou gerou contribuição científica para o meio acadêmico, aplicando conceitos há pratica do dia-a-dia de uma indústria e ainda para a sociedade. Diante disto, o trabalho também tem como foco aplicar filosofias como o Kamban, Just In Time, índice de produtividade, gral de Utilização e etc. Tudo isso visando a melhoria do fluxo produtivo e melhor organização do ambiente de trabalho.

1.4 Caracterização Da Empresa

A Vitória Indústria de Vidros LTDA é uma organização genuinamente lagartense, criada em 18 de julho de 2011. Localiza-se no interior Sergipano, na cidade de Lagarto, na rodovia SE 216, nº 95 e gera, aproximadamente, 150 empregos diretos e 1500 indiretos. Atua no mercado de beneficiamento de vidros planos e movimenta em média cerca de 20 mil metros quadrados de vidro de diversos tipos mensalmente.

Atualmente, esta empresa mantém uma carteira com aproximadamente 3000 clientes, considerando o cliente pessoa física e, também, o cliente corporativo destacando-se a Casa do Vidraceiro, Vitor Ferragens, dentre outros. A empresa trabalha, com um portfólio de aproximadamente 50 produtos personalizados e sob encomenda. Seu principal concorrente é a Sergipe Vidros, empresa que atua no mesmo ramo na cidade. Ocupa uma área de 5000 m², com uma infraestrutura de três galpões, e duas lojas. Possui, ainda, uma frota de quinze caminhões e cinco carretas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta sessão, a intenção é apresentar os principais conceitos e abordagens teóricas fundamentais para a construção desse estudo.

2.1 Planejamento, Programação e Controle de Produção

PPCP é a sigla para Planejamento, Programação e Controle de Produção, trata-se de uma ferramenta que permite, ao usuário, planejar e gerenciar variáveis dentro de um processo produtivo empresarial. Também é responsável pela qualidade do processo, pelos erros admitidos, pelas falhas no processo produtivo e etc. A Figura 1 mostra uma aplicação do PPCP no gerenciamento de recursos.

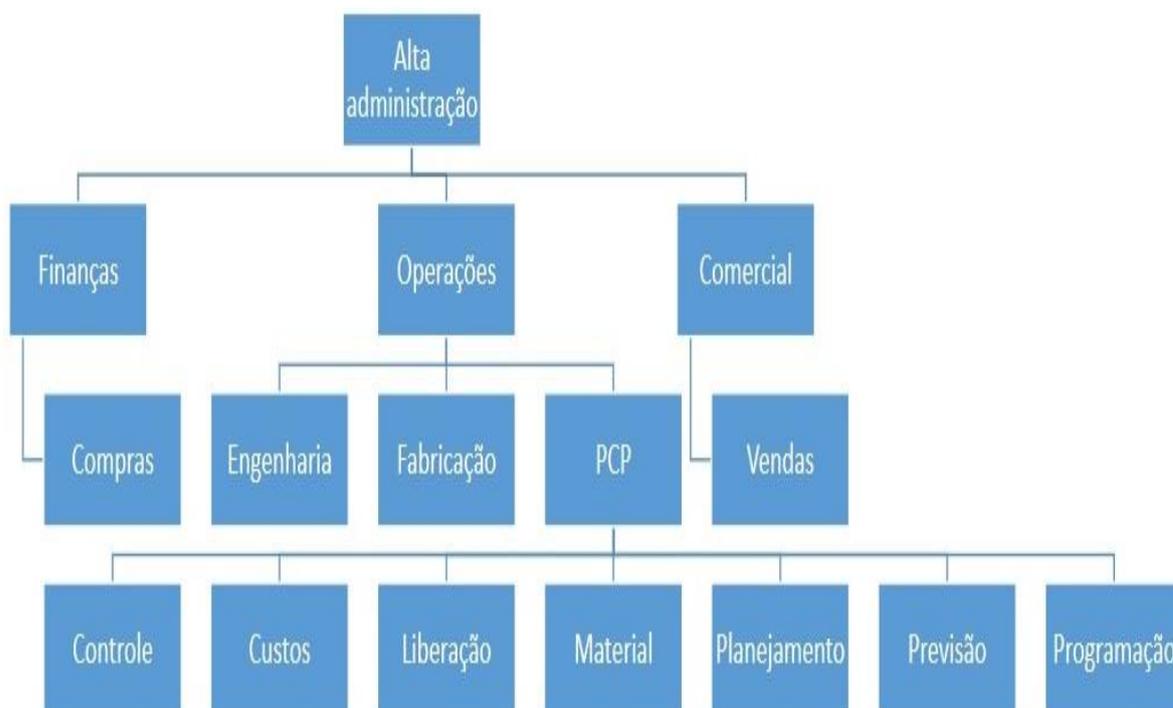
Figura 1 – Exemplo de Plano Mestre de Produção



Conforme Junqueira et al. (2015, p. 1), o PPCP é um pacote de funções relacionadas com a intenção de alinhar a gestão do processo produtivo com os demais setores da empresa. Seus trabalhos se iniciam com a escolha dos tipos e quantidades de produtos a partir da previsão de demandas, passando pelo conjunto de operações e a determinação dos prazos, disponibilidade de máquinas e análise dos resultados.

O PPCP determina o que, quanto, como e onde vai ser produzido, quem vai produzir e quando vai ser produzido. A Figura 2 exemplifica o posicionamento estratégico que deve ser adotado pelo PPCP dentro da empresa.

Figura 2 – Exemplo do Posicionamento do Sistema de PPCP



Fonte: Vitoria Vidros.

O PCP é um conjunto atividades relacionadas a todos os setores da produção de bens ou serviços, com o intuito de transformar o estado ou condição de algo dos recursos (*inputs*) que influenciem na produção das saídas de resultados (*outputs*). Junqueira et al. (2015, p. 1) diz que planejar e controlar o processo de produção em todos os níveis é o objetivo básico do PCP.

Segundo Moreira (2009, p. 293), para qualquer tipo de empresa existe um ponto que é indispensável para obter o sucesso, independente do ramo ou classe da

mesma, este ponto é o planejamento que também é necessário em qualquer parte da empresa, como, por exemplo: treinamento e recrutamento, lançamento de produtos novos, mudança nos processos, atualização nos sistemas, manutenção, investimento ou ampliações futuras, mudança ou conservação de fornecedores, entre outros.

De acordo com Junqueira et al. (2015, p. 1), para que todo sistema produtivo transforme insumos (matéria prima) em produtos acabados, ele precisa ser pensado em termos de prazo e previsões. Com isso, o planejamento analisa o horizonte do tempo em três níveis: o longo, o médio e curto prazo, para que sejam geradas propostas para serem consumidas pela empresa o tempo todo.

Figura 3 – Etapas do PPCP



Fonte: Adaptado de Junqueira et al. (2015, p. 1)

Por mais que se planeje a vida produtiva da empresa, os resultados obtidos na vida real geralmente são diferentes daqueles previstos. Segundo Junqueira et al. (2015, p. 1), para diminuir ou até mesmo controlar a variação entre a previsão e a vida real, existem métodos de controle que a organização pode se valer, por isso foi criado o PPCP e como mostra na Figura 2, ele deve ser usado estrategicamente dentro do processo e, na Figura 3, é reforçado o caminho a ser seguido.

Entende-se que o PPCP é um caminho a ser seguido, e que cada etapa tem sua responsabilidade e seu propósito, ou seja, independente do que vai ser feito primeiro deve existir o planejamento, depois a programação e por fim o controle e testes.

2.2 Sistemas de Produção

Moreira (2009, p. 7-8) trata, em seu livro, o sistema de produção como um conjunto de operações e atividades concomitantes que resultam em um produto final elaborado e acabado. O sistema interage com todas as outras partes da organização e recebe a todo o momento influências internas e externas do

ambiente. Influências essas de grande importância para o crescimento e organização da empresa na sociedade.

"Para que os sistemas produtivos possam atingir seus objetivos, é necessário que as três funções básicas: finanças, produção e *marketing* trabalhem em conjunto." (TUBINO, 2000 apud CASTRO et al., 2015, p. 3).

Vollmann (2006, p.28) destaca que "[...] para ser uma competidora eficaz no mercado atual, as empresas precisam de sistemas de PCP que tenham a habilidade de determinar, transmitir, revisar e coordenar necessidades através de um sistema global da cadeia de suprimentos."

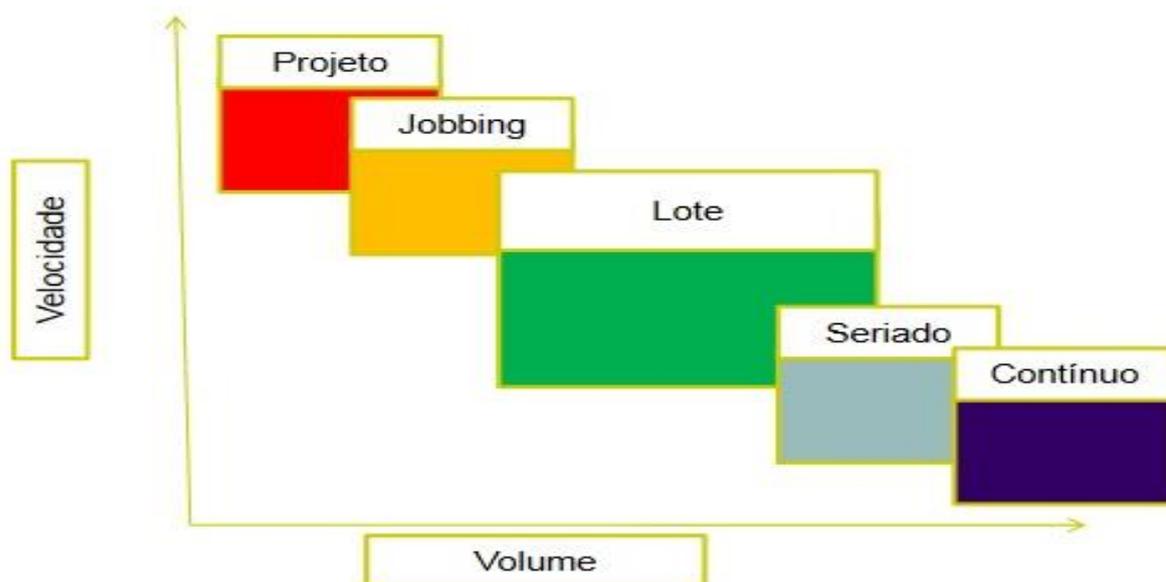
Conforme Moreira (2008) apud Santana (2013, p. 12), o conjunto de atividades e operações envolvidas na produção de bens ou serviços compostos por entradas (*inputs*), processo de transformação e saída de serviços ou produtos (*outputs*) é chamado de sistema de produção.

Logo, quem vai ditar qual sistema produtivo vai ser predominante em uma organização vai ser o tipo de produto que ela quer ofertar a comunidade.

2.2.1 Tipos de sistemas de produção ou manufatura

Nesta subseção, serão abordados e conceituados os tipos de sistemas ou processos produtivos das empresas, levando em consideração aspectos simples de cada e também mostrando os benefícios e os exemplos de cada um deles.

Figura 4 – Tipos de sistemas de manufatura



Fonte: Pereira (2011, p. 16).

A Figura 4 apresenta uma abordagem qualitativa dos tipos de sistemas de produção, equiparando-os em relação ao volume e velocidades dos mesmos, esse tipo de comparação é de grande valia para um processo de *start* de uma empresa, e fazer a verificação de qual tipo é mais apropriado para cada tipo de empresa.

O enquadramento do sistema produtivo em uma dessas filosofias citadas é importante para que fique mais fácil propor algumas melhorias, pois o processo produtivo é um conjunto de etapas e essas etapas seguem um padrão.

2.2.1.1 processo em projetos

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 93), os processos por projeto têm como finalidade o atendimento de uma necessidade específica dos clientes, com todas as suas atividades voltadas para esta meta. As especificações do produto impõem uma organização dedicada ao projeto, para Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 93). Assim, exige-se alta flexibilidade dos recursos produtivos, normalmente à custa de certa ociosidade enquanto a demanda por bens ou serviços não ocorrer.

Moreira (2009, p 12) enfatiza que cada projeto é único, não havendo um fluxo rigoroso do produto, geralmente, são várias tarefas em um grande intervalo de tempo com pouca ou quase nenhuma repetitividade.

A construção de aviões e navios são exemplos de processos produtivos por projetos, pois cada um é um projeto único e demanda uma larga escala de tempo.

2.2.1.2 processo de oficinas ou JOB SHOP

Para Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 93-94), o *jobbing* tem como maior característica ter baixa produção, e alta variabilidade. Baixo grau de repetição: a maior parte dos trabalhos tende a ser única. Este tipo de processo é visto também como personalizado, pois remete a aquelas pessoas que praticavam o artesanato na antiguidade.

É neste ambiente que o conceito de manufatura celular pode ser aplicado. Cada trabalho se desenvolve sozinho durante seu processo, ou seja, é um serviço descontínuo. Por exemplo, serviços de técnicos especializados (restauradores de móveis, alfaiates, gráficos).

3.2.1.3 processo em lote ou BATCH

Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 95) afirma, que quando um processo em lote produz um produto, é produzida mais que uma unidade. Por isso, toda a operação tem períodos em que está se repetindo, pelo menos enquanto o lote ou batelada estiver sendo processada.

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 95), o sistema produtivo deve ser relativamente flexível, empregando equipamentos pouco especializados e mão-de-obra polivalente, visando atender diferentes pedidos dos clientes e flutuações da demanda. Já para Moreira (2009, p.10), esse tipo de sistema de produção ganha na flexibilidade em relação à produção contínua e se perde em volume de produção.

Pode-se exemplificar serviços como oficinas de reparo para automóveis e aparelhos eletrônicos, fabricação de produtos de vestuário em pequena escala e outros.

2.2.1.4 processo de produção em massa

Conforme Moreira (2009, p.10), as demandas pelos produtos são estáveis fazendo com que seus projetos tenham pouca alteração no curto prazo, possibilitando a montagem de uma estrutura produtiva altamente especializada e pouco flexível.

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 95), os processos de produção em massa são todos aqueles que desenvolvem produtos de alto volume e baixa variedade, como em fábricas automobilísticas.

De acordo com Santana (2013, p. 14), neste sistema produtivo, a variação entre os produtos acabados dá-se geralmente, na etapa de montagem final, sendo seus componentes padronizados de forma a permitir a produção em grande escala. Por exemplo, a fabricação de bens de consumo simples.

2.2.1.5 processo contínuo ou em linha

Para Moreira (2008, p.10), os produtos são bem padronizados para facilitar a linha de produção e fluem de um posto de trabalho para outro em sequência. Esse tipo de processo deve ser visto com bastante atenção para que as etapas mais

lentas não acabem se transformando em gargalos e atrapalhando as etapas mais rápidas.

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 97), os processos contínuos estão um passo à frente dos processos de produção em massa, pois operam em volumes muito maiores e, em geral, a sua variedade é muito mais baixa que os demais. Por exemplo, a produção de bens de base, como energia elétrica e refinaria de petróleo.

2.3 Previsões de Demanda

Para Kotler; Armstrong (2010, p. 300), demandas são desejos por produtos ou serviços, alimentados pela habilidade e pela disposição de comprá-los. No entanto, afirmam também que os desejos se tornam demandas apenas quando apoiados pelo poder de compra, ou seja, o posicionamento do produto ou serviço feito pelo marketing.

Segundo Moreira (1998) apud Mancuzo (2003, p. 11), a previsão de demandas deve oferecer de forma igualitária informações qualitativas e quantitativas a respeito das quantidades e dos locais onde serão necessários os produtos.

Para que as empresas forneçam bens ou serviços de excelência aos seus clientes, é necessário prever e gerenciar a demanda, que é a base do planejamento estratégico da produção. Entende-se por demanda a disposição dos clientes ao consumo de bens ou serviços ofertados por uma organização (LUSTOSA, 2008, p.50 apud CASTRO et al., 2015, p. 4).

Para Moreira (20013, p. 293 e 312), a previsão de demandas é a análise de resultados passados para estimar necessidades futuras. Trata-se da média geral de um período anterior ao que se quer estimar sendo de suma importância na vida da empresa, pois a partir dela podem-se reduzir custos com estoque ou com falta de mercadoria, que conseqüentemente, dar-lhe-á mais capital de giro. Pode-se também montar uma equipe dentro dos limites previstos, após a verificação das necessidades de maquinário, de matéria-prima, energia, mão de obra, e demais fatores inerentes do processo produtivo ou da empresa.

“A previsão da demanda constitui-se em um processo racional de busca de informações sobre o valor das vendas futuras de um item ou de um conjunto de itens.” (MOREIRA, 1998 apud MANCUZO, 2003, p. 10).

A Figura 5 mostra o poder da demanda, ou seja, tudo que vem embutido dentro da análise ou da previsão de demandas. A demanda reflete a aceitação e a procura das pessoas pelo produto ou serviço. Para Kotler (2000, p. 30), quem tem o poder maior dentro de uma grande ou pequena demanda é o marketing. O marketing tem se tornado bastante importante na criação de valor de um produto ou serviço, ele tem feito com que cada vez mais as pessoas sintam a necessidade de ter aquele produto.

Figura 5 – Serviço de Previsão de Demandas



Fonte: Murabei Data Science (2016, p. 1)

Para Rosseto et al. (2011, p. 3-4), o entendimento de como a demanda irá se comportar e qual a sua tendência permite que a empresa mantenha a necessária quantidade de estoque disponível. Se a previsão for menosprezada, as vendas podem ser perdidas devido à falta de estoque, caso contrário, se a demanda for superestimada, o fabricante fica com excesso, que pode ser considerado um prejuízo financeiro (custo de armazenagem), já que o capital está imobilizado. A

Figura 5 mostrou tudo o que está implícito dentro da demanda e de suas formas de previsão.

Segundo Castro et al. (2015, p. 4), as análises dos espaços temporais colhidos anteriormente são de grande valia para a empresa, pois através da análise de demandas e produções passadas, entende-se que as novas demandas e produções seguem as mesmas tendências sejam elas de crescimento ou de recessão.

Veja na Figura 6 abaixo, segundo a ILOS - Especialistas em Logística e Supply Chain, o uso das ferramentas de previsão de demandas em algumas grandes empresas do país. A ILOS é uma empresa que abrange várias outras empresas dos ramos logísticos, de consultoria, de palestras e cursos, análise de mercado e muitas outras, com características voltadas para as melhorias dos processos produtivos ou a análise de indicadores.

Figura 6 – Pesquisa ILOS sobre a previsão de vendas em grandes empresas brasileiras



“A previsão da demanda tem ajudado várias empresas em seu processo de desenvolvimento, colocando as empresas que possuem uma estrutura organizada de previsão da demanda um passo à frente das demais.” (GARCIA, 2011 p.14) De acordo com o cenário brasileiro, percebe-se em algumas empresas, grandes investimentos sendo realizados na melhoria da qualidade da previsão de demandas.

Entretanto, segundo o ILOS (2013, f. 1), muitas organizações no Brasil ainda não dão a devida importância à previsão de demandas, acarretando diversas dificuldades para a programação da produção, priorização dos pedidos e gestão dos recursos necessários, levando a perdas de vendas em função da indisponibilidade de produtos, paradas em linhas, aumento do número de setups e consequente perda de dinheiro que é o principal ponto visto pelos empresários.

O uso de modelos quantitativos, seja em ferramentas específicas ou planilhas eletrônicas, permite um aumento na agilidade e acuracidade desta atividade.

“A previsão para o período t , imediatamente futuro, é obtido tomando-se a média aritmética dos n valores reais da demanda imediatamente passados.”(MOREIRA 2009, p. 312)

A média móvel simples, segundo Moreira (2009, p. 312), é um método simples, mas eficiente, principalmente para demandas estacionárias, ou seja, demandas que giram sempre em torno de um valor médio.

Segundo Moreira (2009, p. 312), a previsão em um dado momento pode ser obtida aplicando a Equação 1.

$$\text{Previsão (n4)} = (n1+n2+n3) / 3 \quad (1)$$

Pode ser observado que a maioria dos autores veem a previsão de demanda como um diferencial para a empresa no que diz respeito a programação e organização do processo.

2.5 Método Kanban e Just in Time (JIT)

Segundo Barroso; Lage (2011, p. 3-4), o Kanban é um termo de origem japonesa e significa literalmente *cartão ou sinalização*, que serve para indicar o andamento dos fluxos de produção em empresas de fabricação em série. Esse método foi originalmente criado por Taiichi Ohno, da Toyota, com a intenção de encontrar um sistema de melhoria que mantivesse um alto nível de produção.

Para Aguiar; Peinado (2007, p. 136-137), o Kanban foi criado por Taiichi Ohno, através de análise sobre o sistema de funcionamento dos supermercados americanos. Aguiar; Peinado (2007, p. 136-137), salientam ainda que segundo instruções de Taiichi Ohno, se pega à ideia do supermercado para o processo inicial numa linha de produção como um tipo de loja. O processo final (cliente) vai até o processo inicial (supermercado), para adquirir as peças necessárias (gêneros) no momento e na quantidade que precisa. O processo inicial imediatamente produz a quantidade recém retirada (abastecimento das prateleiras).

Aguiar; Peinado (2007, p. 138) dizem também que em muitas organizações, o método kanban é usado junto com o *Just in time*, também por serem métodos de mesma nacionalidade e com o mesmo perfil de trabalho, que é dar celeridade ao processo. “[...] o sistema kanban de abastecimento é apenas mais uma das ferramentas que compõem a filosofia do *just in time*.” (AGUIAR; PEINADO 2007, p. 139).

Figura 7 – Modelo do Método Kanban



“O JIT usa um sistema simples, chamado Kanban, para retirar as peças em processamento de uma estação de trabalho e puxá-las para a próxima estação do processo produtivo.” (ROSSETTI et al. 2008, p. 5)

“Existe nos ambientes produtivos, certa confusão entre o sistema kanban e o sistema just in time-JIT. Muitos afirmam que os sistemas são os mesmos.” (AGUIAR; PEINADO, 2007, p. 139). Por fim no Kanban, toda a programação diária é colocada no chão de fábrica, segundo a Figura 7 acima, como forma de quadro, dando assim, mais autonomia e participação para os operadores na decisão de quando fazer e como fazer. Desta forma, entende-se que existe uma maior probabilidade de que toda a previsão diária e, consecutivamente, o PMP seja cumprido.

De acordo com Moreira (2009, p. 505), a sigla JIT significa *no momento certo* em português. É um modelo japonês que procura eliminar estoques e agilizar a produção e está diretamente ligada ao Sistema Toyota de Produção (STP), uma criação também de Taiichi Ohno. Armazena-se o mínimo de matéria-prima em estoque, apenas em quantidade que permita manter o processo produtivo no momento. O número de fornecedores também é reduzido para o modelo funcionar de forma eficiente e com o menor desperdício possível.

"O sistema JIT é como um grande quebra-cabeças, composto de várias ferramentas que visam eliminar desperdícios e melhorar a produtividade." (AGUIAR; PEINADO 2007, p. 139).

Segundo Rossetti et al. (2008, p. 5) “O JIT é um sistema muito difundido pela indústria e atualmente é uma filosofia gerencial, que procura não apenas eliminar os desperdícios, como também colocar o componente certo, no lugar certo e na hora certa.”

Já para Moreira (2009, p. 507), a característica principal desse sistema é puxar a produção a partir da demanda (procura); no Just in time, em cada etapa do processo produz somente aquilo que vai ser consumido pela etapa posterior do processo, na quantidade e no momento exato para não existir falta nem sobras.

Segundo Rossetti et al. (2008, p. 5), o JIT conduz a estoques bem menores, custos mais baixos e melhor qualidade do que os sistemas de produção convencionais.

Para Moreira (2009, p. 506-507), todo o trabalho investido no JIT tem como objetivo principal objetivo reduzir, ou até mesmo, se possível, eliminar todo estoque ou boa parte dele e desperdícios nos diferentes estágios do processo, eliminando

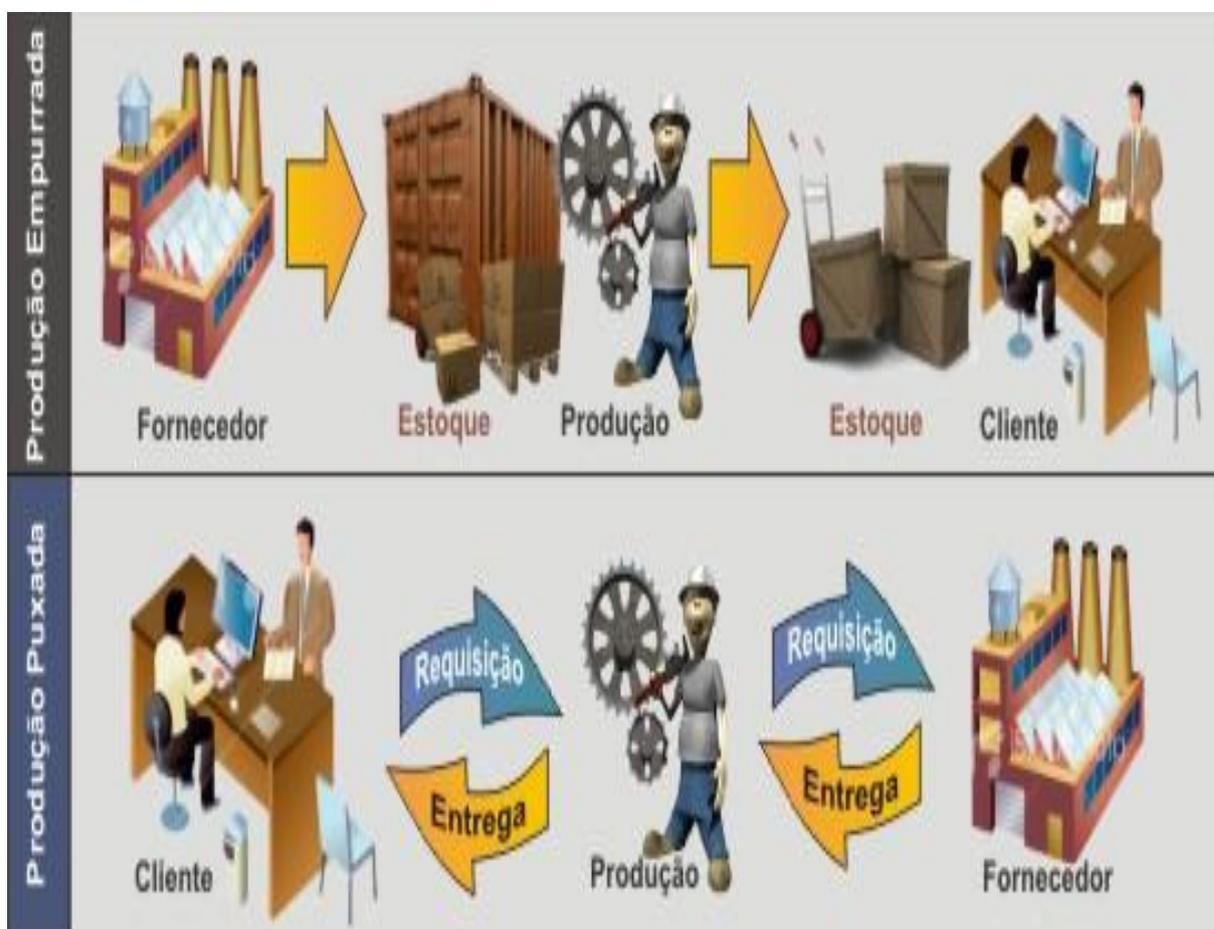
assim os custos derivados. Esse tipo de conceito ou filosofia como gostam de falar, por si só, já leva a uma melhora continuada de todo o sistema ou processo.

De acordo com Rossetti et al. (2008, p. 6), “A aplicação adequada do sistema JIT leva a empresa a obter maiores lucros e melhor retorno sobre o capital investido, decorrente de redução de custos, redução dos estoques e melhoria na qualidade.”

Conforme Bernardes; Marcondes (2006, p. 159), é necessário que seja feito um bom gerenciamento de recursos humanos, para que eles não caiam no desânimo. O JIT propõe metas ambiciosas que não são alcançadas da noite para o dia, é necessário perseverança e paciência.

Toda a lógica do sistema contribui para otimizar o espaço utilizado na planta. O JIT trabalha com conceitos de administração de produtividade, gestão de materiais, projeto do produto, gestão de qualidade, recursos humanos e a administração do trabalho. Para Moreira (2009, p. 506), o JIT requer também uma programação cuidadosamente planejada, principalmente no que diz respeito ao fluxo de recursos através do processo de produção.

Figura 8 - Imagem de um processo comum e ao lado um JIT



Segundo Martins; Laugeni (2006) apud Rossetti et al. (2008), os dez mandamentos do JIT são: a) Jogue fora velhos e ultrapassados métodos de produção; b) Pense em formas de fazê-lo funcionar – não porque ele não irá funcionar; c) Trabalhe com as condições existentes – não procure desculpas; d) Não espere a perfeição – 50% está muito bom no começo; e) Corrija imediatamente os erros; f) Não gaste muito dinheiro em melhorias; g) A sabedoria nasce das dificuldades; h) Pergunte por quê? pelo menos cinco vezes até encontrar a verdadeira causa; i) É melhor a sabedoria de dez pessoas do que o conhecimento de uma; j) As melhorias são ilimitadas.

Em síntese, o JIT é respaldado por um conjunto de regras e normas que tem por intenção gerenciar um processo produtivo e garantir o seu sincronismo assim como o Kanban. A maioria dos autores afirmam que um deve ser aplicado quase que em paralelo ao outro, pois eles seguem filosofias similares.

2.6 Produtividade

“Nas empresas, a produtividade é geralmente medida para ajudar na análise da eficácia e da eficiência.” (REI, 2005 p. 17).

A produtividade oferece tipo um termômetro que diz se as coisas estão indo bem ou não, se há desperdícios etc.

[...] dado um sistema de produção, em que insumos são combinados para fornecer uma saída, a produtividade refere-se ao maior ou menor aproveitamento dos recursos nesse processo de produção, ou seja, diz respeito a quanto se pode produzir partindo de uma certa quantidade de recursos. Neste sentido, um crescimento da produtividade implica um melhor aproveitamento de funcionários, máquinas, da energia e dos combustíveis consumidos, da matéria prima e assim por diante (MOREIRA, 2013, p. 606).

Segundo Moreira (2013, p. 606), a produtividade em um dado momento pode ser obtida aplicando a Equação 2.

$$\text{Prodt} = \text{Qt} / \text{It} \quad (2)$$

Onde:

Prodt : Produtividade absoluta no período t

Qt : Produção obtida no período t

It : Insumos utilizados no período t, na obtenção da produção Qt

Moreira (2013, p. 607) afirma que a produtividade verificada a partir da aplicação da Equação 2 é considerada como absoluta e as unidades de medida referentes são baseadas nas medidas da produção e dos insumos. Como exemplo, podem ser usadas unidades como: tonelada de cereal / hectare (em uma fazenda), veículos produzidos por funcionário/ ano (em uma montadora de veículos), toneladas de fertilizante por funcionário / ano (em uma indústria de fertilizantes), dentre outras possibilidades.

Segundo Rei (2005 p. 17), os índices de produtividade também servem para estabelecer previsões realistas e pontos de verificação, para que seja feito um diagnóstico durante o desenvolvimento do processo produtivo em uma organização, forçando o aparecimento de gargalos e problemas escondidos.

“A definição científica diz que PRODUTIVIDADE É O RESULTADO DA EFICIÊNCIA DO TRABALHO.” (FERNANDES 2012 p.1).

Moreira (2013, p. 610) diz ainda que é importante observar a relação entre a produtividade e o lucro, pois muitas vezes os dois não estão alinhados, as vezes a produtividade pode estar bem baixa, mas os lucros se mantêm equilibrado.

2.7 Capacidade Produtiva

De acordo com Peinado; Graeml (2007, p. 243), existem quatro tipos de capacidade.

Capacidade instalada é a capacidade máxima que uma unidade produtora pode produzir se trabalhar ininterruptamente, sem que seja considerada nenhuma perda.

Capacidade disponível é a quantidade máxima que uma unidade produtiva pode produzir durante a jornada de trabalho disponível, sem levar em consideração qualquer tipo de perda.

Capacidade efetiva representa a capacidade disponível subtraindo-se as perdas planejadas desta capacidade.

Capacidade realizada é obtida subtraindo-se perdas não planejadas da capacidade efetiva, em outras palavras é a capacidade que realmente aconteceu em determinado período (PEINADO; GRAEML,2007, p. 240).

Segundo Peinado; Graeml (2007, p. 243), a divisão entre a capacidade disponível e a capacidade instalada resulta no grau de disponibilidade, conforme Equação 3.

$$\text{Grau de Disponibilidade} = \text{Capacidade disponível} / \text{Instalada} \quad (3)$$

A razão entre a capacidade efetiva e a capacidade disponível forma o grau de utilização, conforme a Equação 4.

$$\text{Grau de utilização} = \text{Capacidade efetiva} / \text{Instalada} \quad (4)$$

A capacidade realizada quando dividida pela capacidade efetiva, fornece o índice de eficiência da unidade, conforme a Equação 5.

$$\text{Índice de Eficiência} = \text{Capacidade realizada} / \text{efetiva} \quad (5)$$

2.8 Ferramentas da Qualidade

Para Corrêa; Corrêa (2012, p. 195), as ferramentas da qualidade são instrumentos usados para resolver um ou mais problemas. Seu objetivo é analisar e propor soluções; entretanto, essas ferramentas devem ser inferidas por pessoas, pois a ferramenta apenas aposta as variáveis, mas são as pessoas quem deve tomar decisões e resolver os problemas indicados com a aplicação das ferramentas.

Peinado; Graeml (2007, p. 538), “[...] identifica sete ferramentas básicas a serem utilizadas para auxiliar na localização compreensão e eliminação de problemas que afetam a qualidade do produto ou serviço [...]”.

As sete ferramentas identificadas por eles são: Fluxograma, Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Causa e Efeito, Folha de verificação, Histograma, Diagrama de Pareto, Diagrama de dispersão e Gráfico de controle. Entretanto, neste estudo serão usadas as seguintes ferramentas: Brainstorming, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, 5W2H, Fluxograma.

2.8.1 Brainstorming

“Brainstorming ao pé da letra significa “tempestade de ideias” sendo um termo cunhado por Alex Osborn, considerado o criador brainstorming, em 1953.” (ALVES; CAMPOS; NEVES 2007, p. 2)

Segundo Longo et.al. (2016, p. 3), o brainstorming é muitas das vezes vista como uma ferramenta da criatividade uma vez que ela leva em conta as ideias das

peças e *cada cabeça é um mundo* esse método nada mais é que o estímulo e a coleta de ideias dos colaboradores sem qualquer restrição, esse método geralmente é utilizado quando se precisa de respostas rápidas e com baixo custo.

O Brainstorming “Trata-se de uma técnica bastante difundida por sua simplicidade, sendo utilizada nas mais diversas áreas do conhecimento (design, marketing, administração, etc.)” (ALVES; CAMPOS; NEVES 2007, p. 2) Por isso, ela é uma ferramenta muito utilizada, porque além de ter uma fácil aplicação, traz resultados rápidos e tem baixo custo.

Já para Cury; Andion (2016, p. 2), o principal objetivo da utilização desta ferramenta é identificar problemas e suas possíveis causas para em seguida visualizar e viabilizar soluções.

Para que esses resultados sejam obtidos, os colaboradores do brainstorming devem estar relaxados e estarem envolvidos com a situação abordada ou parte do processo produtivo em análise.

Independentemente da maneira que será aplicada ou dos colaboradores alguns cuidados devem ser tomados na execução do brainstorming.

[...] na fase inicial, a quantidade de alternativas geradas precede a qualidade delas. Ou seja, deve-se concentrar na geração da maior quantidade possível de alternativas, sem focar, num primeiro momento, em sua qualidade. (ALVES; CAMPOS; NEVES 2007, p. 2).

Já Alves; Campos; Neves (2007, p. 2) afirmam que:

[...] não deve haver censura de ideias, isto é, as ideias podem ser tão utópicas ou absurdas quanto as pessoas queiram, e isso não deve ser questionado por ninguém da equipe, para não ocorrer um bloqueio na diversidade de ideias geradas. (ALVES; CAMPOS; NEVES 2007, p. 2).

Ainda segundo Alves; Campos; Neves (2007, p. 2)

[...] as ideias não podem ter “dono”, implicando que, com total liberdade e sem nenhum constrangimento, qualquer um pode utilizar a ideia do outro aperfeiçoando-a ou unindo-a com outra.

De acordo com os professores Seleme; Stadler (2008, p.154), o formato do Brainstorming considera três fases distintas, a “[...] primeira é aquela em que as ideias são geradas, a segunda é destinada à realização dos esclarecimentos relativos aos processos, e a terceira presta-se à avaliação das ideias propostas [...]”

2.8.2 Diagrama de ishikawa ou de causa e efeito

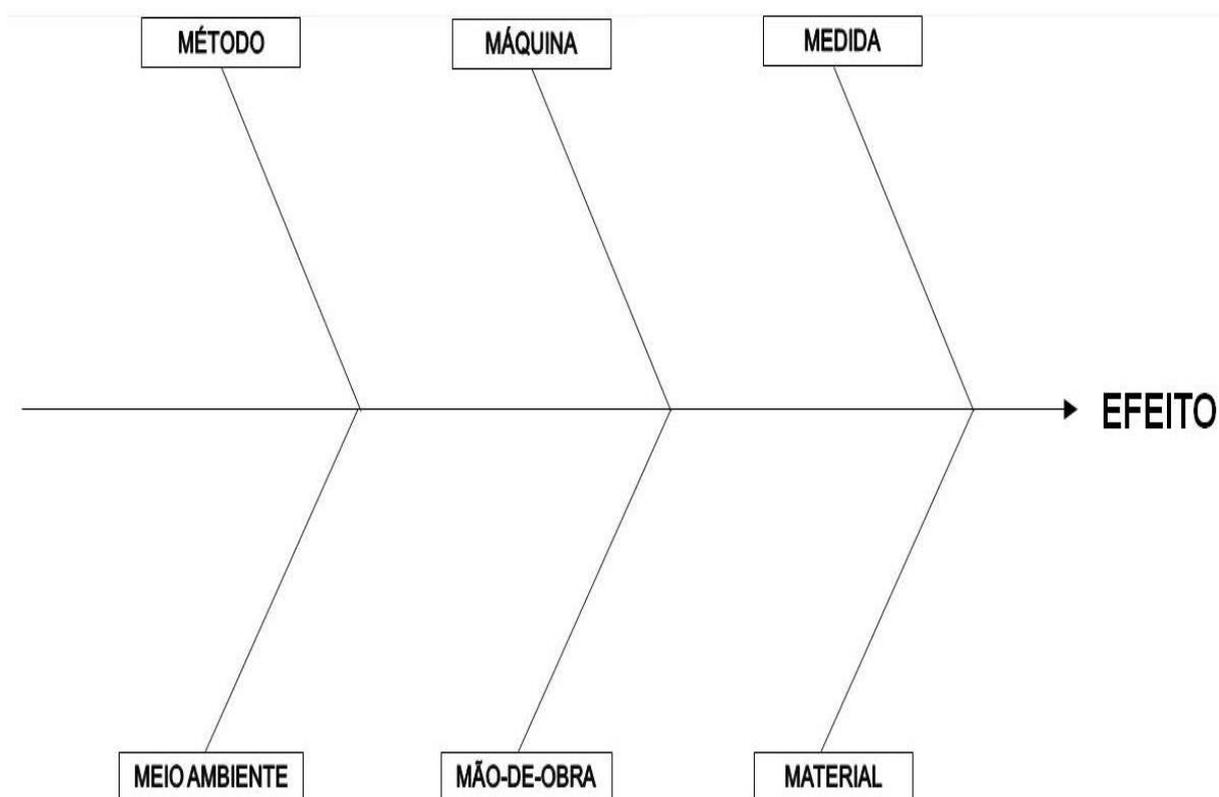
Segundo Miguel (2001, p. 141) “[...], o resultado do diagrama é fruto de um brainstorming, sendo o diagrama o elemento de registro e representação de dados e informações.”

O diagrama de causa e efeito, segundo Bezerra et al. (2012, p. 4):

O diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para representar as relações existentes entre um problema ou o efeito indesejável do resultado de um processo e todas suas possíveis causas desse problema, atuando como um guia para a identificação da causa fundamental deste problema e para a determinação das medidas corretivas que deverão ser adotadas.

Na figura 9 pode ser observada a estrutura do diagrama, percebe-se uma semelhança com o espinhaço do peixe, está semelhança traz para o diagrama um apelido, diagrama espinha de peixe.

Figura 9 - Diagrama de ishikawa ou de causa e efeito



Fonte: Adaptado de Barros; Bonafini (2014, p.40).

Barros; Bonafini (2014, p.38) definem o diagrama de causa e efeito como uma ferramenta que busca a relação entre a causa e o efeito de um processo, com o objetivo de identificar as circunstâncias e as estratificá-las em categorias chamada de seis Ms: material, mão de obra, meio ambiente, método, máquina e medida.

2.8.3 Diagrama de Pareto

Segundo Miguel (2006, p. 143), “O Gráfico de Pareto consiste em organizar dados por ordem de importância, de modo a determinar as prioridades para resolução de problemas.”

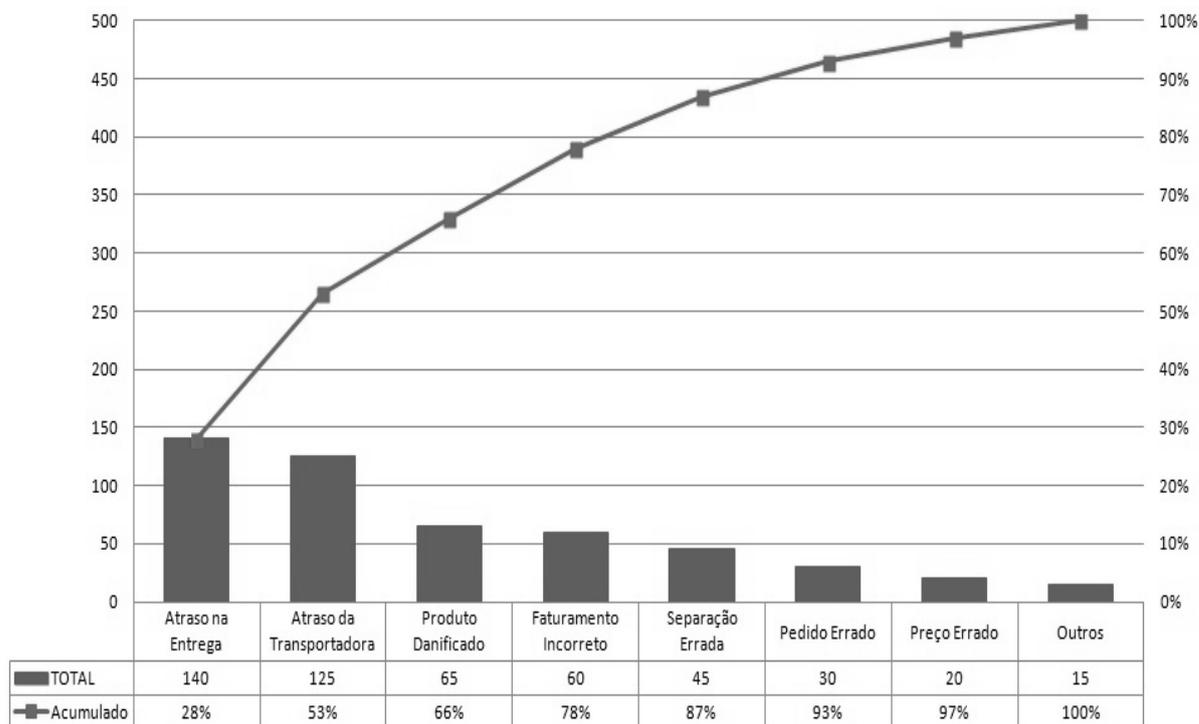
Segundo Bezerra et al. (2012, p. 5 - 6),

O Gráfico de Pareto constitui uma das ferramentas utilizadas no controle de qualidade, é um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. Sua origem decorre de estudos do economista italiano Pareto e do grande mestre da qualidade Juran na época de 1950. Na sua base está o Princípio de Pareto que refere que um pequeno número de causas (geralmente 20%) é responsável pela maioria dos problemas (80%). É representado por barras dispostas em ordem decrescente, com a causa principal vista do lado esquerdo do diagrama, e as causas menores são mostradas em ordem decrescente ao lado direito. O que torna visivelmente clara a relação ação/benefício, ou seja, prioriza a ação que trará o melhor resultado. Cada barra representa uma causa exibindo a relevante causa com a contribuição de cada uma em relação ao total.

Barros; Bonafini (2014, p. 52), tratam as etapas do método de Pareto da seguinte forma:

- Identificar o problema: é um resultado indesejável, conforme observado pelo gestor, como reclamações de clientes, problemas de qualidade ou baixa produtividade.
- Estratificação: é a divisão do problema em possíveis causas que podem tê-los originado, conforme o ponto de vista dos envolvidos. A partir dessa estratificação separam-se os mais relevantes.
- Coleta de dados: com os dados dos problemas mais relevantes, coleta-se dados acerca dos mesmos.
- Priorização com a ajuda do diagrama de Pareto: a partir da quantificação das causas, as mais relevantes serão priorizadas.
- Desdobramento: Os itens prioritários identificados serão tratados como novos problemas, os projetos de solução serão priorizados conforme o resultado desejado. O Gráfico 1 apresenta um modelo do diagrama de Pareto.

Peinado; Graeml (2007, p. 547) afirmam que “O diagrama de Pareto demonstra a importância relativa das variáveis de um problema [...]”

Gráfico 1 - Modelo do diagrama de Pareto

Fonte: Adaptado de Peinado; Graeml (2007, p. 549)

Conforme relatado pelos autores acima, pode-se observar, que o diagrama de Pareto é uma ferramenta benéfica na identificação dos problemas e de suas causas fundamentais, e tem constante aplicação nas indústrias.

2.8.4 Plano de ação 5W2H

De acordo com Meira (2003 apud VIANA et al. 2013 p. 4), plano de ação é um procedimento ou técnica que possibilita a definição clara de um problema, causa ou solução.

Custódio (2015, p. 32) aborda que o termo 5W2H tem origem nos EUA e trata de um conjunto de questionamentos básicos e organizados para coordenar a tomada de ações e formular um plano de ação eficaz. Cada W e H da sigla correspondem a: What (o quê)? O que será feito?; Why (por quê)? Por que fazer?; Where (onde)? Onde será feito?; When (quando)? Quando será feito?; Who (quem)? Quem fará?; How (como)? Como será feito?; How much (quanto custa)? Quanto custará?

“O plano de ação permite saber quem é quem, quem está fazendo e porque está fazendo. Pois, com essa ferramenta se obtém um quadro completo da equipe e dos dados.” (FRANKLIN; NUSS, 2006 apud VIANA et al. 2013 p. 4).

2.8.5 Fluxograma e mapeamento

"O mapeamento é uma ferramenta de comunicação, planejamento e gerenciamento de mudanças, que direciona as tomadas de decisão [...]" (ELIAS; OLIVEIRA; TUBINO, 2011, p.2)

Segundo Peinado; Graeml (2007, p. 150), o fluxograma é uma ferramenta de representação gráfica do trabalho realizado na organização, existem vários tipos e grau de complexidade, levando em consideração o objetivo a qual se deve.

Fluxogramas são formas de representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência dos passos de um trabalho para facilitar sua análise. Um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos. (PEINADO; GRAEML, 2007, p. 149-150).

Segundo Elias; Oliveira; Tubino (2011, p.2), mapear o processo permite ao gerente ou gestor visualizar inúmeros pontos que interferem ou ajudam no funcionamento do processo produtivo da empresa. Ainda segundo Elias; Oliveira; Tubino (2011, p.2), pode-se enxergar pontos fracos, fortes, críticos ou gargalos, retrabalho, pontos de demora, falhas, falta ou sobra de estoque, etc. Mapear ou criar um fluxograma permite também uma facilidade na implementação ou execução de melhorias dentro do processo produtivo ou dentro do ambiente.

A visualização do que está acontecendo não é facilmente observada diretamente na tabela de dados. A utilização de um gráfico permite o rápido entendimento dos dados da tabela. Da mesma forma, analisar um procedimento, apenas descrevendo seus passos um a um, não permite visualização rápida do processo como um todo. O fluxograma permite rápida visualização e entendimento. Para explicar mostrar o poder de visualização de um processo que um fluxograma proporciona, será utilizado um exemplo de processo do cotidiano. (PEINADO; GRAEML, 2007, p. 150).

Segundo Peinado; Graeml (2007, p. 152), o objetivo principal do fluxograma é descrever a sequência (fluxo de um processo), seja manual ou mecanizado, especificando os recursos (documento, papel, disco, formulário ou qualquer outro) usados como fonte para os dados e informações, ele é a forma mais simples de expressar qualquer processo de forma clara e fácil. "Quase que invariavelmente são utilizados fluxogramas nos registros de processos industriais." (PEINADO; GRAEML, 2007, p. 152).

Conforme Peinado; Graeml (2007, p.154), o fluxograma torna mais fácil a análise de um processo, através da identificação das entradas e de seus

fornecedores, das saídas e de seus clientes e identificação de pontos críticos do processo.

“Uma vantagem significativa do mapeamento do processo é que cada atividade pode ser sistematicamente colocada em cheque como tentativa de aprimorar o processo.” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p. 104) Além da sequência das atividades, o fluxograma mostra o que é realizado em cada etapa, os materiais ou serviços que entram e saem do processo, as decisões que devem ser tomadas e os colaboradores envolvidos. Por isso, ele torna-se necessário dentro de um processo produtivo.

Na próxima seção será desenvolvida a metodologia empregue no desenvolvimento deste estudo.

3 METODOLOGIA

De acordo com Ubirajara (2014, p. 49), a metodologia é o momento que o pesquisador especifica o método adotado na sua análise ou pesquisa para desenvolver as soluções. Neste momento, o pesquisador expõe as formas como alcançar os seus objetivos, optando por um tipo ou outro de pesquisa.

3.1 Abordagem Metodológica

Segundo Ubirajara (2014, p. 47), o estudo de caso, além de mostrar a realidade de forma clara e sucinta, tem a intenção de identificar os problemas e propor melhorias. Este tipo de estudo é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo dos objetivos.

Lakatos; Marconi (2009, p. 83) definem método como “[...] conjunto de atividades sistemáticas que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista. ”

Este trabalho é um estudo de caso aplicado a uma indústria beneficiadora de vidro, localizada na cidade de Lagarto- SE, que atua a alguns anos no mercado do interior sergipano e nordeste do Brasil.

3.2 Caracterização da Pesquisa

Segundo Ubirajara (2014, p. 126),

Pesquisar cientificamente é utilizar métodos que oriente o pesquisador a planejar, coordenar e analisar as informações acolhidas dos entrevistados para que o resultado da pesquisa seja relevante, nada se perca ou se deixe de coletar e de analisar. E uma pesquisa pode ser caracterizada: a) quanto aos objetivos ou fins; b) quanto aos meios ou objeto (modelo conceitual); c) quanto à abordagem (tratamento) dos dados coletados.

Todas as pesquisas podem ser caracterizadas quanto aos objetivos ou fins, quanto ao objeto ou meios e quanto o tratamento dos dados utilizados para a realização do estudo.

3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins

Conforme Ubirajara (2014, p. 47), as pesquisas devem ser classificadas quanto aos objetivos ou fins:

- a) Exploratória: tem como objetivo tornar mais explícito o problema, aprofundar as idéias sobre o objeto de estudo.
- b) Descritiva: descreve as características de uma população ou de um fenômeno, ou ainda estabelece relações entre fenômenos.
- c) Explicativa/Explanatória: busca identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

De acordo com Lakatos; Marconi (2009, p.158), “Toda pesquisa deve ter um objetivo determinado para saber o que se vai procurar e o que se pretende alcançar.”

Esta pesquisa possui natureza descritiva, uma vez que, a pesquisa busca entender e mapear o processo produtivo como forma de atender a um dos seus objetivos específicos.

Também se classifica essa pesquisa como explicativa/explanatória e descritiva pelo fato de ser necessário entender em particular cada parte do processo produtivo da empresa. Buscou-se também tratar a situação problema identificada na empresa objeto deste estudo e foi analisada a relação causa-efeito e testada propostas de melhoria desses problemas.

3.2.2 Quanto ao objeto ou meios

Segundo Ubirajara (2014, p. 49), “[...], a pesquisa pode ser: **bibliográfica, documental, de campo, experimental ou laboratorial. Ou ainda: de observação-participante, pesquisa-ação, etc.**”

- a) **Bibliográfica:** aquela desenvolvida exclusivamente a partir das fontes já elaboradas – livros, artigos científicos, publicações periódicas. Tem a vantagem de cobrir uma gama ampla de fenômenos que o pesquisador não poderia contemplar diretamente.
- b) **Documental:** assemelha-se à pesquisa bibliográfica, porém utiliza-se das fontes que receberam tratamento analítico. Ex: certidões, atas, laudos, cartas pessoais, fotografias.
- c) **Experimental / Laboratorial:** é o que representa o melhor exemplo de pesquisa científica.
- d) **Campo:** os conceitos são concebidos a partir de observações: diretas – registrando-se o que vê (aqui entra, também, a observação participante); e indiretas, por meio de questionários, opiniões ou questionários, formulários, etc. (UBIRAJARA, 2014, p. 49-50)

Segundo Ubirajara (2014, p. 128), as pesquisas de campo geralmente tendem a ser realizadas através de observações direta ou indireta do pesquisador, até pelo fato de existir a interação dos colaboradores da empresa como coautores.

Quanto aos meios, classifica-se como documental/pesquisa de campo, no que diz respeito aos dados que foram fornecidos pela empresa sobre o processo produtivo, seus insumos e sistemas, e todos os gráficos e tabelas que serão construídos a partir desses dados e das entrevistas e opiniões do processo.

A pesquisa de campo foi feita observando o processo produtivo parado, em fluxo normal e em fluxo especial (momento com algum problema no processo produtivo).

3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados

Segundo Ubirajara (2014, p. 128), quanto à abordagem dos dados uma pesquisa realizada pode ser qualitativa, quantitativa ou as duas coisas.

[...] quantitativa, se estiverem presentes somente dados mensuráveis, perfis estatísticos, com ou sem cruzamentos de variáveis. E será uma abordagem qualitativa, se o estudo objetivar uma análise fenomenológica, de compreensão, de interpretação, do problema ou fenômeno, onde o sentimento, a paixão, o envolvimento afetivo é colocado nas entrevistas com os pesquisados – com ou sem o questionamento, ou, ainda, com uma observação direta, e exaustiva, de profundidade.

Continuando com as citações de Ubirajara (2014, p. 128-129), diz que,

É chamado de pesquisa quantitativa, quando é apresentado na pesquisa dados mensuráveis, perfis estatísticos, com ou sem cruzamento de variáveis. E pesquisa qualitativa, quando apresentada uma análise de compreensão, de interpretação, do problema ou do fenômeno.

“Uma pesquisa pode ter as duas abordagens, de forma independente, segundo os instrumentos e as formas utilizadas na investigação, sempre seguindo os objetivos específicos.” (UBIRAJARA, 2014, p. 50)

[...] a abordagem quantiqualitativa ou qualiquantitativa, como prefere a maioria dos autores, desde que, além do levantamento quantitativo, estatístico, parta-se para a interpretação desses resultados quantificados, procurando-se compreender esses resultados, as consequências, seja pela fundamentação teórica existente, ou complementar, seja pelos novos questionamentos feitos junto aos pesquisados, após a primeira fase de quantificação dos dados. (UBIRAJARA, 2014, p. 51)

Quanto ao tratamento de dados, trata-se de uma pesquisa qualiquantitativa, pois foi realizada e interpretada uma análise sobre o fato estudado, foram mensurados dados relevantes a previsões, demandas, pessoal e maquinário disponível.

3.3 Instrumentos de Pesquisa

De acordo com Ubirajara (2014, p. 129). “Existem vários meios ou instrumentos de coleta de dados que pode ser apresentado como: entrevistas, questionários, observação pessoal, formulários, entre outros.”

Segundo Ubirajara (2014, p. 129),

A entrevista é um método utilizado para captar informações através de perguntas feitas pelo entrevistador para o entrevistado que pode ser individual ou grupal. Pode ser realizada também por telefone. O entrevistador faz perguntas aos entrevistados e as respostas dadas pelo participante são anotadas para análise.

Para Ubirajara (2014, p. 129),

Existem diversas vantagens em se aplicar um questionário, entre essas se destacam: economia de tempo e de pessoal consegue atingir um elevado número de pessoas ao mesmo tempo, as respostas são obtidas com agilidade, menor chance de respostas distorcidas e entre outras.

Lakatos; Marconi (2009, p. 212) dizem que formulário “Trata-se de um dos instrumentos essenciais para a pesquisa e seu sistema de busca de informações consiste basicamente em ter acesso direto aos dados fornecidos pelo entrevistado, sem intermediadores. ”

Conforme Lakatos; Marconi (2009, p. 214), a observação pessoal ou investigação é uma forma de coleta de dados que consiste em retirar a informação diretamente e pessoalmente dos colaboradores, ele é um instrumento de grande importância e muita das vezes é utilizado como termômetro no processo.

Neste trabalho, foi utilizado como instrumento as observações, por serem os meios mais rápidos e fazerem parte do dia-a-dia do autor, que trabalha no local. Para a análise do processo produtivo, foram coletadas informações relevantes através de conversas informais, como, tipo de matéria-prima utilizada, ambiente de trabalho, maquinário, capacidade produtiva, gargalos no processo produtivo, tipos de produtos finais, demanda mensal e suas respectivas produções, fluxograma, layout.

Foram feitas análises através de observação de colaborador e responsáveis pelas equipes envolvidas no processo produtivo e nas gerencias.

3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa

Segundo Ubirajara (2014, p. 130), "Uma unidade de pesquisa corresponde ao local preciso onde a investigação foi realizada."

Nessa pesquisa, a unidade é Vitoria Vidros Indústria do interior sergipano, rodovia SE 216, nº 95, onde é feito corte e a têmpera do vidro.

Quanto ao universo da unidade do setor pesquisado é de 2000 clientes externos (consumidores) e 100 colaboradores. Quanto à amostra da pesquisa foram cinco gerentes, dois supervisores, doze líderes, e duzentos clientes, essa amostra foi feita de forma empírica sem análise estatística.

3.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa

Conforme Ubirajara (2014, p. 131), "As variáveis poderiam ser definidas, conceituadas, e postos seus indicadores e, até questões possíveis, segundo os objetivos específicos, em vez de exposição em um quadro."

Baseando-se nos objetivos específicos, as variáveis os indicadores deste trabalho estão listados no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Variáveis e indicadores da pesquisa

Variável	Indicadores
Mapeamento do Processo	Fluxograma
Cálculo de Produtividade	Índice de Produtividade
Identificação e Priorização dos Pontos de Melhoria	Classificação das Causas com Ishikawa, Índices de Prioridade do Pareto, Brainstorming.
Plano de Ações	% cumprimento de ações, 5W2H

Resultados Obtidos	Índice de Produtividade, Grau de Utilização, % de Melhoria do Fluxo Produtivo, Kamban, Just in Time.
--------------------	--

Fonte: Próprio Autor

3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados

O atual trabalho foi realizado através do levantamento das informações do processo produtivo, através da observação e uso de ferramentas da qualidade e de PPCP. Para a análise dos dados quantitativos criou-se algumas planilhas em Excel uma com as demandas anteriores, outra com o levantamento de falhas identificadas. O fluxograma, o gráfico de Pareto e o diagrama de causa e efeito foram elaborados a partir do MS POWERPOINT.

Após o registro dos dados, foram analisados e fundamentados levando em consideração os conceitos da qualidade e de PPCP aqui colocados na seção de fundamentação teórica.

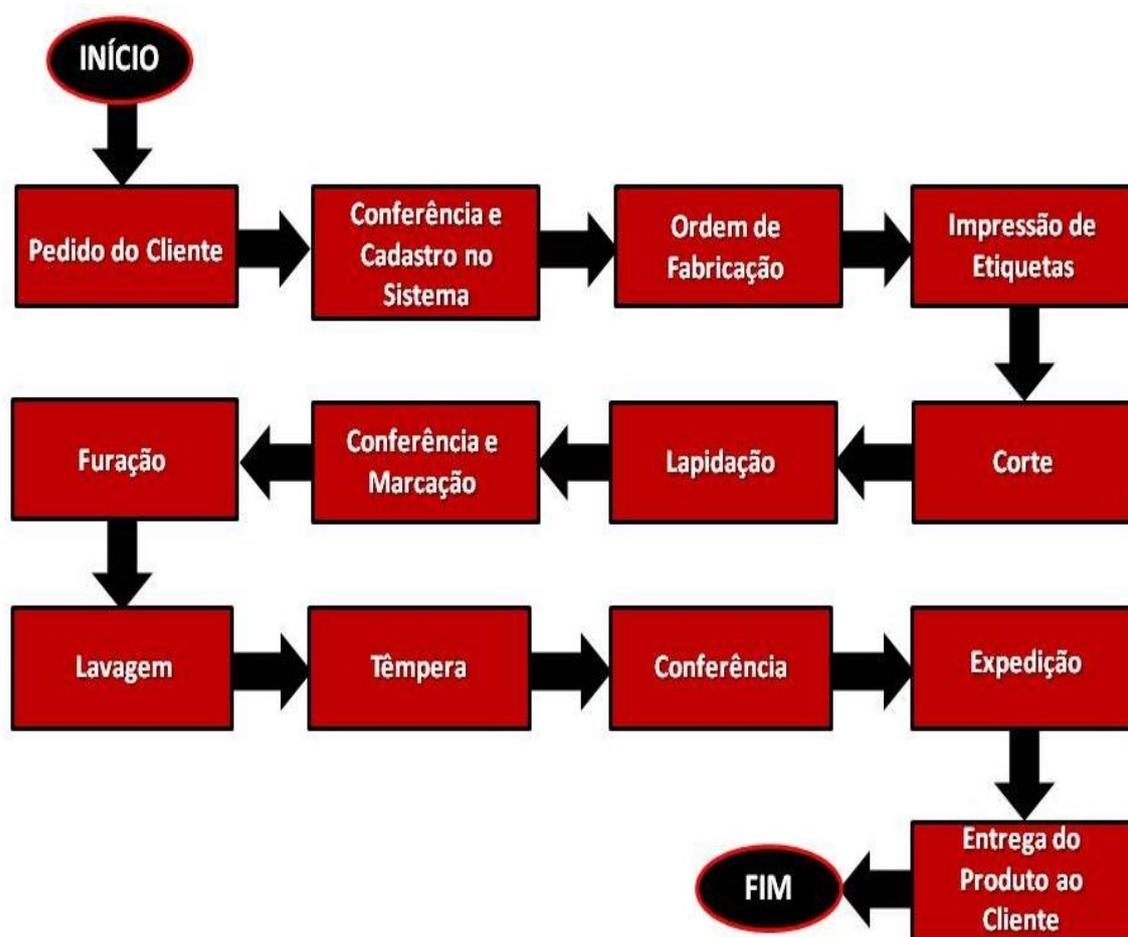
4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentados os dados coletados e os resultados obtidos, também será feita uma análise comparativa com os dados coletados na indústria de vidro.

4.1 Mapeamentos do Processo da Empresa

O mapeamento do processo produtivo foi feito através da elaboração de um fluxograma onde é mostrado o fluxo da informação e do produto *do cliente ao cliente*, ou seja, do momento em que o cliente faz o pedido até o momento em que o cliente recebe o produto final.

Figura 10 – Fluxograma do Processo Produtivo



Fonte: Próprio Autor.

O sistema produtivo da Vitoria Vidros é um sistema de produção em lotes, pois existem vários tipos de vidros; é caracterizado também pelos equipamentos especializados, como as mesas de corte e os fornos. Esse processo é dividido por recebimento do pedido do cliente pela empresa, conferência e cadastro, ordem de fabricação, etiquetagem, corte, lapidação, conferência e marcação, furação, lavagem, têmpera, conferência e expedição de acordo com o fluxograma na Figura 10. O processo produtivo da empresa, foi descrito através da observação do fluxo de uma peça no sistema de produção

Todo o vidro utilizado no processo vem de quatro fábricas de chapas de vidros, ou chaparias como é mais chamada, uma na cidade do Rio de Janeiro, outra São Paulo e mais duas na cidade de Recife. O transporte é sempre feito por transportes (carretas) da própria empresa.

Tendo em vista a necessidade de melhoria do fluxo produtivo da Vitoria Vidros, serão abordados, nesta pesquisa, os setores de conferência e cadastro e ordem de fabricação devido à influência destes no andamento do processo e por causarem atrasos no processo, retrabalhos, aumento de custo de produção e também foram identificadas 265 inconsistências. Todos esses fatores comprovam a necessidade de melhoria no fluxo produtivo.

A seguir, serão detalhados estes processos e identificadas as respectivas inconsistências para a análise individual. Os dados foram coletados no período de janeiro de 2016 a abril de 2016.

4.1.1 Setores em estudo

O processo se inicia com o pedido do cliente, esse pedido é processado no setor de conferência e cadastro no sistema (CCS) da seguinte forma: após o recebimento do pedido o vendedor confere as especificações e cadastra no sistema gerencial Genesis. Após a conferência e o cadastro correto, esse pedido segue para a ordem de fabricação onde mais uma vez é conferida todas as especificações do pedido. Após essa segunda conferência, cada peça do pedido recebe um carimbo no sistema para facilitar a identificação e, por fim, é gerado o fluxo de produção, ou seja, a ordem para que aquela peça daquele pedido seja produzida.

Os Setores de conferência e cadastro no sistema e ordem de fabricação (OF) são o primeiro *portão*, isto é, se o cliente vier com algum erro em seu projeto, ele já

deve ser solucionado aqui, ou se for o caso, a partir do ponto que for identificado erro no projeto ele deve ser cancelado ou alterado, e não deve ser gerado o fluxo de produção para ele.

Ambos os setores usam um sistema redundante para evitar falhas, ou seja, tudo o que é conferido como, por exemplo, o tipo, cor, espessura, especificações são feito de forma igualitária nos dois setores. Isso pode ser considerado como retrabalho, fazendo com que dois ou mais colaboradores estejam executando atividades iguais, consecutivamente o fluxo é mais lento também pelo fato desse retrabalho, fazendo com que o pedido demore mais que o necessário para percorrer o fluxo completo. Na Tabela 1, seguem as ocorrências coletadas.

Tabela 1 – Inconsistências Observadas nos dois primeiros meses

RAZÕES	NUMERO DE OCORRÊNCIAS	SETOR
Preço Errado	31	CCS
Pedido Cadastrado Errado	86	CCS
Desistência do Cliente	53	CCS
Espera de Pedido	60	OF
Duplicidade de Pedido	35	OF
Total	265	

Fonte: Próprio Autor

Pode ser observado que mesmo com o trabalho redundante destes setores citados anteriormente ainda existem muitas inconsistências, como é demonstrado na Tabela 1, dessa forma, o fluxo é prejudicado por vários problemas, que deveriam ser tratados por esse sistema redundante de conferencia do projeto que, na verdade, apenas comprometem o fluxo.

Um dos pontos de inconsistência ainda, é a espera do pedido para ser gerado o fluxo, como apontado na Tabela 1, isso ocasiona o atraso nos pedidos, provocando uma desistência por parte dos clientes, frente a falta de cumprimento dos prazos pré-estabelecidos no momento da realização do pedido e procura dos

serviços. Por consequência, esse cancelamento ou desistência causa prejuízos para a empresa.

4.2 Cálculo da Produtividade da Vitória Vidros

Através da observação foi verificado que a Vitória Vidros não utiliza nenhuma medida de verificação da produtividade. O cálculo da capacidade produtiva é feito assim: são produzidos 64 m²/horas x 16horas que é o tempo de dois turnos feitos no dia x 30 dias, essa multiplicação resulta no valor de 30720 m²/mês. Entretanto, a capacidade produtiva máxima é conhecida e igual a 30720 m²/mês, pois é a capacidade máxima do forno para o modelo FHT1932 indicado pelo fabricante conforme o **Anexo**, uma vez que o forno é considerado gargalo pelo fato de ser a etapa do processo que tem o *cycle time* maior.

Foi criado um modelo de planilha segundo a Figura 11 com o auxílio da ferramenta de escritório Excel para a coleta de dados sobre a demanda e a produção, essa planilha foi nomeada como *controle de produção diário*, para serem colocados dados da demanda dia a dia e o de produção por tipo de vidro, gerando assim um registro e um controle de tudo que se vende e se produz.

Figura 11 – Controle de Produção e de Demanda

VITÓRIA VIDROS												
AMARÇADATEMPERA												
MARÇO	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	TOTAL		
2016	1	2	3	4	5	6	28	29	30	31		
BNF06						0,00					TOTAL	0,00
BNF08	2,79	154,24	20,49	68,40	45,00	0,00	2,34	2,70	10,44	6,12	TOTAL	598,12
BNI06	97,20			2,52		0,00			2,52	1,17	TOTAL	48,61
BNI08	36,95	20,69	86,90	341,28	138,60	0,00	33,30	56,62	1009,00	127,48	TOTAL	7242,27
BNV06		10,80				0,00				4,68	TOTAL	15,48
BNV08	6,57	8,28	25,62	130,50	47,70	0,00	4,66	4,66	17,14	14,04	TOTAL	428,91
VTF04						0,00					TOTAL	0,00
VTF06	1,14					0,00	0,78		0,50	1,00	TOTAL	50,48
VTF08	57,76	77,65	53,94	24,89	26,22	0,00	27,09	37,19	66,59	18,59	TOTAL	1179,04
VTF10	38,22	40,51	19,85	9,98	6,10	0,00	20,57	6,32	29,08	34,68	TOTAL	478,91
VTI04	2,57	0,53		0,26	12,01	0,00			0,56	0,66	TOTAL	36,40
VTI06	29,36	8,28	2,63	37,37	0,50	0,00	6,35	4,74	51,25	15,95	TOTAL	272,46
VTI08	146,88	125,08	339,49	240,15	146,72	0,00	107,32	325,56	577,60	230,88	TOTAL	4801,98
VTI10	55,48	181,15	232,48	71,64	56,76	0,00	121,23	104,60	73,07	191,73	TOTAL	2306,12
VTV04						0,00					TOTAL	0,00
VTV06			0,44	15,27		0,00		5,60		21,96	TOTAL	91,89
VTV08	53,67	38,42	94,81	57,33	21,52	0,00	68,62	62,39	92,92	65,99	TOTAL	1576,21
VTV10	30,16	52,95	15,86	5,18		0,00	40,26	30,78	23,84	38,61	TOTAL	759,79
VTE06						0,00					TOTAL	0,00
VTE08						0,00	2,11				TOTAL	34,30
VTE10					0,90	0,00	4,56		15,54		TOTAL	47,41
T VENDIDO	558,75	718,58	893,51	1004,77	502,03	0,00	439,19	641,16	1970,05	773,54	TOTAL VEND MÊS	20468,39
BOI	143,51	194,01	133,01	542,70	231,30	0,00	40,30	63,98	1039,10	153,49	TOTAL BOI	8233,39
ENG	415,24	524,57	760,50	462,07	270,73	0,00	398,89	577,18	930,95	620,05	TOTAL ENG	12135,00
04 mm.	2,57	0,53	0,00	0,26	12,01	0,00	0,00	0,00	0,56	0,66		
06 mm.	30,50	8,28	3,07	52,64	0,50	0,00	7,13	10,34	51,75	38,91		
08 mm.	258,31	241,15	488,24	322,37	194,46	0,00	205,14	425,14	737,11	315,46		
10 mm.	123,86	274,61	269,19	86,80	63,76	0,00	186,62	141,70	141,53	265,02		
T PRODUZIDO	726,44	882,57	892,23	806,32	668,76	0,00	714,46	1010,89	985,28	839,88	TOTAL PRODUZIDO MÊS	20373,47
BOI	148,25	235,57	204,36	327,22	165,16		459,11	870,07	507,03	35,11	TOTAL BOI	8203,96
ENG	578,19	647,00	687,87	479,10	503,60	0,00	256,35	140,92	478,25	804,77	TOTAL ENG	12069,51
04 mm.				2,75								
06 mm.		138,53	73,84						86,83	3,88		
08 mm.	372,05	362,98	392,62	341,54	359,54		91,28	116,85	362,33	441,21	PERCENTUAL	99,54
10 mm.	206,14	145,49	213,33	134,81	144,06		165,07	23,45	27,66	359,68		
12 mm.												
15 mm.			3,08					0,62	0,93			

Fonte: Vitoria Vidros

Todos os dados foram coletados no período entre janeiro de 2016 e abril de 2016. Esses dados foram coletados com a intenção de quantificar os atuais índices de produtividade e acompanhar no decorrer do tempo o comportamento dos mesmos, tendo-se assim um panorama das alterações ou não da produtividade.

Conforme citado na subseção 3.7 na Equação 2, a produtividade pode ser calculada dividindo a produção final obtida pelos insumos utilizados na obtenção da produção (colaboradores ou horas trabalhadas).

Na Tabela 2, estão registradas as entradas (*Inputs*) e as saídas (*Outputs*) e o cálculo da produtividade que é obtido pela divisão dos outputs pelos inputs. Onde input representa colaboradores, outputs m² são as saídas do processo, ou seja, a produção, a produtividade é a razão das duas anteriores já que é uma divisão e o índice de produtividade é adimensional, pois é a razão entre um determinado mês e a primeira produtividade calculada, neste exemplo o mês de janeiro.

Nessa planilha mostrada na Figura 11 também pode ser observar a variação da demanda dia a dia e a da produção, podendo assim visualizar a flutuação da produção e se as metas estão sendo atendidas.

Os dados para o cálculo da produtividade foram coletados do programa gerencial de produção utilizado pela empresa o GENESIS e organizados na planilha de controle de produção diário, nele estão postos o volume produzido por dia e também a metragem de cada tipo de vidro, já as pessoas empregadas para a produção foram coletadas do Ezpoint, outro programa gerencial utilizado na empresa, mas este apenas gerencia as horas trabalhadas e a frequência dos colaboradores. Tomando como base o mês de janeiro verifica-se o índice de produtividade dos meses seguintes. Considerando janeiro como 100%, o índice de produtividade do mês de fevereiro será $(153/172,59) * 100 = 88,44\%$.

Além do índice de produtividade a Tabela 2, traz também o grau de utilização com relação a capacidade total que foi apresentada anteriormente como sendo 30720m²/mês usando como base o manual do forno como mencionado no **Anexo**. A utilização no mês de janeiro será $(18985/30720) * 100 = 61,80\%$ e assim por diante para os outros meses conforme a Equação 4.

Como pode se observar na Tabela 2, e de acordo com Jacinto; Ribeiro (2015, p. 15), a produtividade pode ser considerada ótima levando como base a produtividade média nacional na indústria de transformação no ano de 2009 que era de exatamente 57,4%.

Tabela 2 – Produtividade no Período

MÊS	Inputs	Outputs	Produtividade	Índice de Produtividade %	Utilização %
Janeiro	110	18985	172,59	100	61,80
Fevereiro	110	16820	152,91	88,44	54,75
Março	115	20374	177,16	102,31	66,32
Abril	115	18579	161,55	93,64	60,48
MEDIA	112,5	18689	166,05	96,09	60,84

Fonte: Próprio Autor

Pode ser observado que o índice de produtividade é diferente da utilização, essa diferença é notada pela relação que é feita, para a obtenção dos valores. A utilização é a medida exata em relação a capacidade produtiva conhecida, ou seja, é a medida da efetividade do sistema, aqui é verificado o quanto está sendo usado da capacidade total e o que está ficando ocioso. Já o índice de produtividade é o cálculo dado pela relação entre o mês de referência janeiro, pois foi o primeiro e os meses seguintes, essa segunda serve para observar a flutuação do sistema produtivo, como mostra a Tabela 2, o índice de produtividade variou entre 88,44% e 102,31%. Mesmo com essa diferença de 2,31% acima do mês de janeiro a média se manteve em 96,09%.

Como pode se observar na Tabela 2, e de acordo com Jacinto; Ribeiro (2015, p. 15), a produtividade pode ser considerada ótima levando como base a produtividade média nacional na indústria de transformação em 2009 que era de 57,4%.

O grau de utilização absoluta da beneficiadora no período estudado ficou entre 54,75% e 66,32%, teve uma média de 60,84% no período de quatro meses. Esses valores não são tão satisfatórios quanto à produtividade, pois pode ser observada uma ociosidade média de aproximadamente 40% da capacidade total, ou

seja, tem muito a ser explorado ainda da capacidade de produção. Essa ociosidade não é boa, pois esse 40% podem ser usados para aumentar produção mensal.

CNI (2016, p. 2), o presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI) Robson Braga afirma que a alta ociosidade traz prejuízos para todos. Além dos custos altos, máquinas e equipamentos parados desestimulam os investimentos e dificultam a retomada do crescimento da economia e a criação de empregos. Segundo estudo feito anualmente pela CNI o grau de utilização médio no ano de 2016 foi de 64%, isso quer dizer que a beneficiadora está com um déficit de pelo menos 4% em relação à média da CNI. A confederação afirma também que:

A elevada ociosidade afeta negativamente as condições financeiras das empresas. Isso porque, em seu processo produtivo, a indústria muitas vezes incorre em custos fixos, ou seja, despesas que independem do número de unidades produzidas. Quando se produz pouco – muito abaixo da capacidade, como em 2015 – o custo fixo de produção é dividido por um número menor de unidades. Quando o custo por unidade produzida aumenta muito, sua produção pode se tornar inviável e forçar a empresa a fechar. (CNI, 2016, p. 2)

4.3 Identificação e Priorização dos Pontos de Melhoria no Beneficiamento de Vidro Plano

A partir das inconsistências encontradas na Tabela 1, e visando melhorar o fluxo produtivo, foi realizado um brainstorming (Quadro 2) com os líderes do processo produtivo e o engenheiro de produção. A questão chave na aplicação dessa ferramenta foi: O que pode estar influenciando o fluxo produtivo para que este provoque atrasos?

O Quadro 2 mostra o resultado do brainstorming relacionando as principais causas e a frequência que as mesmas geraram algum tipo de problema no processo, durante o intervalo de janeiro a abril de 2016.

Quadro 2 – Levantamento do Brainstorming

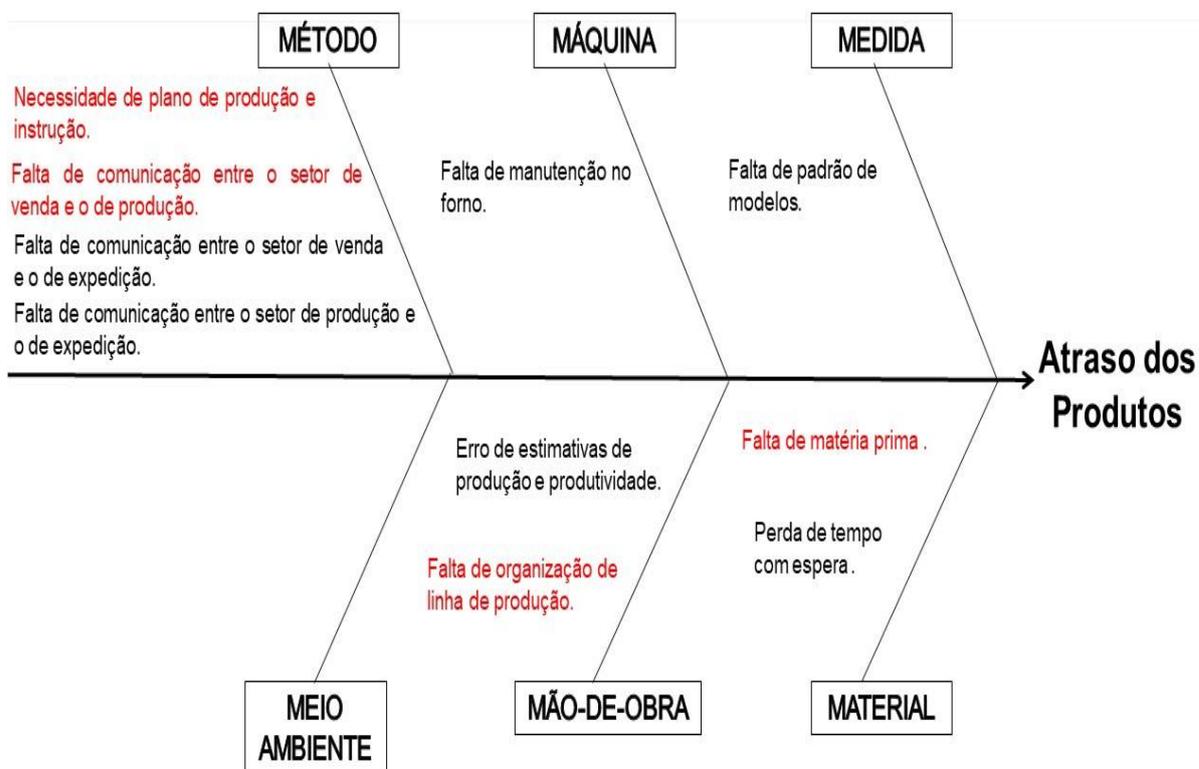
Nº	Possíveis Causas Levantadas	Frequência
01	Necessidade de plano de produção e instrução	31
02	Falta de comunicação entre o setor de venda e o de produção	19
03	Falta de matéria prima	15
04	Falta de organização de linha de produção	09

05	Perda de tempo com espera	07
06	Falta de padrão de modelos	05
07	Falta de comunicação entre o setor de venda e o de expedição	02
08	Erro de estimativas de produção e produtividade	02
09	Falta de comunicação entre o setor de produção e o de expedição	02
10	Falta de manutenção no forno	01

Fonte: Próprio Autor

Após o brainstorming apresentado no Quadro 2, pode-se observar que as causas surgem de várias situações. Na Figura 12, estão organizadas as causas observadas anteriormente através do diagrama de Ishikawa, para melhor classificação quanto à região e a classe dos problemas.

Figura 12 – Diagrama de Ishikawa

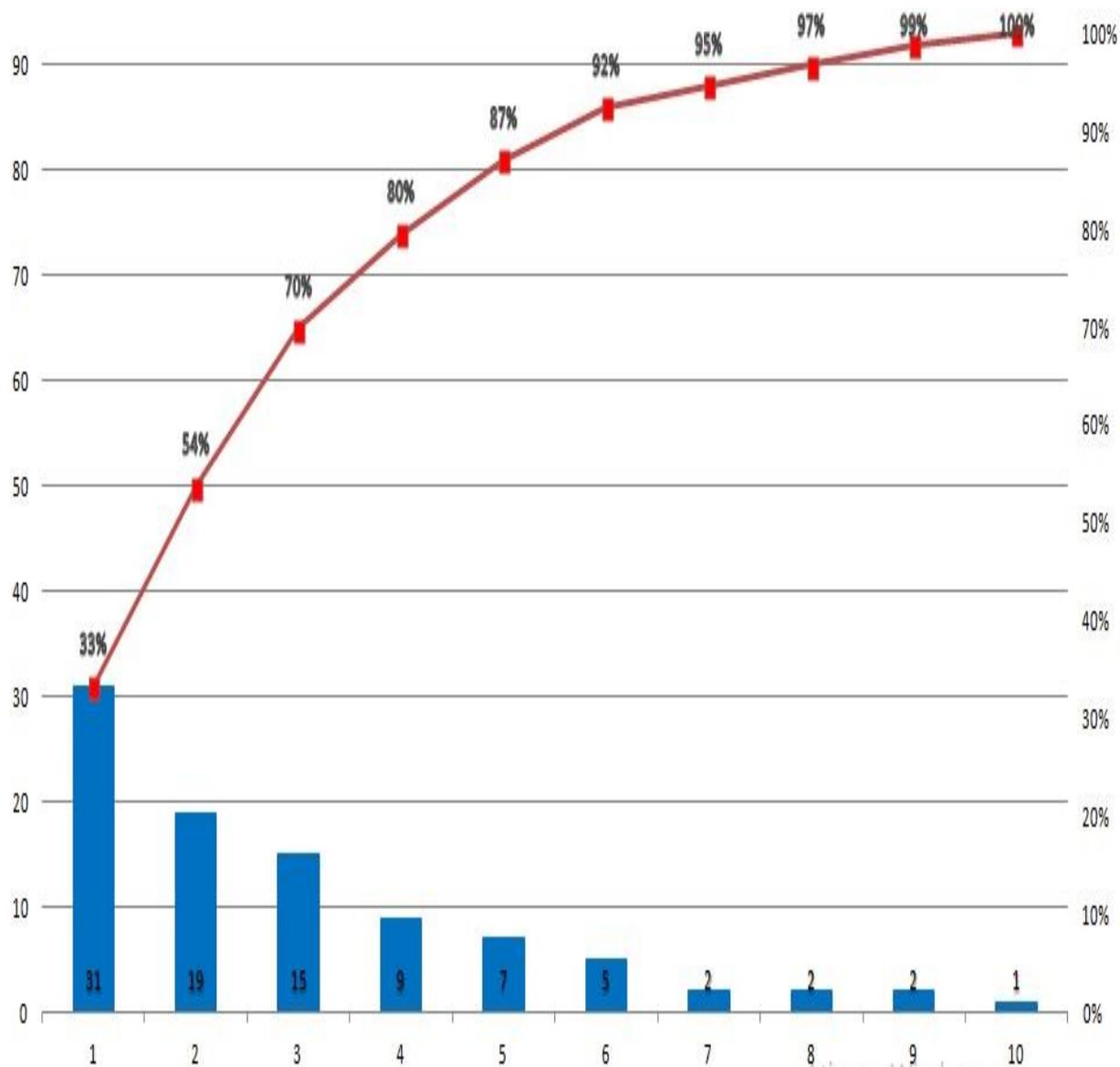


Fonte: Próprio Autor.

Na Figura 12, observa-se que as causas foram classificadas em cinco áreas: Método, Máquina, Material, Medida e Mão de obra. Ficando sem causa provável apenas a área de Meio ambiente. A maioria dos pontos de melhoria apontados no *brainstorming* são relacionados ao método, ou seja, os métodos utilizados não estão funcionando, o fluxo produtivo pode estar sendo afetado por essas prováveis causas de método.

No diagrama de Ishikawa na Figura 12, as causas destacadas em vermelho são aquelas que foram determinadas como as que mais influenciam no problema estudado e também por representarem 80% das não conformidades do gráfico de Pareto mostrado no Gráfico 2. Já as causas destacadas em preto, são aquelas que contribuem para a ocorrência do problema em menor escala.

Gráfico 2 – Gráfico de Pareto



Fonte: Próprio Autor.

De acordo com o gráfico de Pareto, das dez causas da produtividade apenas quatro delas tem forte influência, pois elas foram mais citadas pelos colaboradores no momento do brainstorming. Os números de 1 a 10, na parte inferior do gráfico, fazem referência ao número sequencial do quadro de *brainstorming*.

Então é possível observar, através do gráfico de Pareto, que as atividades improdutivas mais frequentes e que requerem uma análise e solução são necessidade de plano de produção e instrução, falta de comunicação entre o setor de venda e o de produção, falta de matéria-prima e falta de organização de linha de produção; estas quatro causas juntas somam 80% da frequência levantada no brainstorming e, portanto, serão tratadas todas as quatro.

4.3.1 Necessidade de plano de produção e instrução

Constatou-se que não existia um plano de produção embasado cientificamente, a produção é feita levando como base as demandas recebidas e por existir uma previsão empírica. O plano de produção também é empírico, fazendo com que em um momento exista a ociosidade e em outro momento o aperto no fluxo produtivo.

Foi observado também que alguns dos colaboradores não sabem o fluxo de produção e também não conseguem perceber a necessidade do seu posto de trabalho para o posto seguinte no fluxo. Alguns dos colaboradores não sabem os padrões, não sabem o que fazer caso aconteça alguma adversidade.

4.3.2 Falta de comunicação entre o setor de venda e o de produção

Conforme observado no setor de produção, mais especificamente a etapa de ordem de produção, nota-se que a equipe de vendas não tem nenhuma ideia de como é realizada a produção e dos prazos para produzir um pedido. Verificou-se que muitas das vezes o vidro é vendido mesmo sem que ele conste no estoque como matéria-prima. Nota-se ainda, que não existia um controle quanto ao que ia ser produzido, isto é, um pedido de hoje é colocado na frente de um da semana passada.

Exemplificando: o setor de venda faz uma grande venda estipula um prazo de entrega, mas o setor de produção não é avisado dessa demanda extra, e muita das

vezes é pego de surpresa e assim faz-se necessária a realização de horas extra, ou até mesmo da falta de matéria-prima, como também quebra de uma das máquinas, ou seja, inúmeros problemas são enfrentados tanto pela falta de previsão, como ao mesmo tempo, pela falta de comunicação entre alguns setores. Um outro caso, trata-se justamente, quando um cliente faz uma compra, pede urgência, o pedido fica pronto, mas não é enviado ao cliente.

4.3.3 Falta de matéria-prima

A falta de matéria-prima foi classificada com 16% da frequência relatada no brainstorming pelos colaboradores, essa causa é justificada pela falta de planejamento produtivo, falta de uma previsão de demanda, falta de uma programação de produção etc.

Vista a problemática da ausência de matéria-prima, percebe-se que é motivada pela precariedade das rodovias brasileiras e todo o transporte da matéria prima é feito por carretas.

4.3.4 Falta de organização de linha de produção

Ainda no setor de produção, com relação a falta de organização, verifica-se que os próprios líderes do processo não sabem o que vai ser produzido amanhã ou depois, justamente pela falta de comunicação entre os setores. Também observou que alguns dos colaboradores são responsáveis pela desorganização, por não cuidarem da sua linha de produção.

Também no setor de expedição a carga do caminhão, muitas das vezes, é fechada poucas horas antes da viagem, o líder da expedição não sabe previamente qual a rota que será carregada hoje por exemplo.

4.4 Propor um plano de melhoria para o processo produtivo de uma indústria de vidro

Após determinadas as prioridades e escolha das quatro causas mais frequentes entre os colaboradores, foi elaborado um plano de ação como sugestão

para melhoria do processo que poderá culminar no aumento da organização no fluxo produtivo e reduzir o atraso dos produtos também.

As análises apresentadas devem servir para o planejamento das ações de melhoria, no sentido de eliminar as fontes de desperdícios identificadas. Deste modo, elaborou-se um plano de ação baseado na ferramenta 5W2H, como apontado abaixo no Quadro 3.

Quadro 3 – Plano de Ação 5W2H

OUQUE	PORQUE	ONDE	QUANDO	QUEM	COMO	QUANTO	PROBLEMA PRIORIZADO
Implantar sistemática de controle método KAMBAN	Melhorar a comunicação do processo e organizar a linha de produção.	Setor de Vendas e Produção	Imediatamente	Analista de Produção	Montar um quadro Kamban e fixar próximo ao relógio de pronto para melhor visualização do que precisa produzir, do que esta em produção e produzido.	R\$: 50,00	2; 3; 4
Implantar o Just in Time	Gerenciar a linha de Produção e gerenciar a necessidade, a compra e a falta de material prima.	Setor de Vendas e Produção	Imediatamente	Analista de Produção	Elaborar um padrão para que cada pedido seja feito no momento certo e que a matéria prima esteja disponível no momento certo e no lugar certo.	N/A	3;
Realizar treinamento de colaboradores	Familiarizar colaboradores com as ferramentas que foram aplicadas.	Setor Pessoal	Até 31-05-2016	Estagiário	Distribuir folheto explicativo e exibir vídeo animado do processo gerenciado pelas ferramentas aplicadas.	R\$: 200,00	1; 2; 4
Registrar na planilha “Controle de Produção Diária” a produção e a demanda	Manter o registro sempre atualizado.	Escritório	Diariamente	Estagiário	Preencher a planilha do excel de acordo com o relatório diário de produção e venda.	N/A	1; 3
Definir e padronizar processos	Aumentar o controle e diminuir o erro.	Setor de Produção	Até 31-07-2016	Direção e Analistas	Elaborar manual de procedimentos e padrões.	N/A	1; 4
Elaborar previsões de demanda e de produção	Melhor programar a produção.	Setor de Vendas e Produção	Imediatamente	Analista de Produção e estagiário	Criar um plano de previsão de demanda trimestral.	N/A	1; 3

Fonte: Próprio Autor.

As sugestões apresentadas à empresa estão na forma de plano de ação, conforme Quadro 3, que elenca as seguintes propostas para melhoria do fluxo produtivo: *Implantar sistemática de controle método KAMBAN; Implantar o Just in Time; Realizar treinamento de colaboradores; Registrar na planilha Controle de Produção Diária a produção e a demanda; Definir e padronizar processos; Elaborar previsões de demanda e de produção.*

4.5 Apreciações do plano de ações com o foco em melhorias.

O plano de ação foi apresentado à empresa como forma de melhorias nos processos, e foi também sugerido um acompanhamento por parte do autor para ajustes necessários conforme as instruções eram deliberadas. Como mencionado anteriormente no início deste estudo, o fato do autor ser colaborador pesou muito no processo de aceitação das propostas de melhorias, todas as medidas foram deferidas, entretanto algumas necessitaram de suaves ajustes.

4.5.1 Implementação do sistema KAMBAN e do sistema Just in Time

Esta medida de melhoria foi proposta com intenção de melhorar a comunicação do processo e organizar a linha de produção, especialmente entre o setor de vender e o de produção.

Como descrito na fundamentação teórica, o método Kamban serve para indicar o andamento do fluxo produtivo, e assim foi feito, por meio das causas encontradas, que contribuem para uma perda na produtividade, foi estruturado um Kanban, mas, entretanto, ele não será feito da maneira convencional. O modelo indicado é um sistema de pacotes kanban, onde os pedidos de cada espessura ou tipo e cor de vidro serão organizados por pacotes de dias e de especificações conforme as Figuras 13 e 14.

Por exemplo, será feito um pacote no dia 9-11 do vidro verde de 8mm e assim também para os demais vidros, no dia seguinte no dia 10-11 também serão feitos outros pacotes, mas o pacote do dia 10 não deverá ficar pronto primeiro que o do dia 9 esteja. Entretanto, se no dia 9 o pacote ficar muito pequeno, ou seja, um pacote ficar com poucos pedidos, então ele pode ser incorporado com o dia 10 para ser criada a ordem de fabricação, um pedido mais recente só poderá ser aprontado

antes de um mais antigo se ele for reposição ou urgência que só são aplicados aos distribuidores, conforme a Figura 13.

Figura 13 – Sistema de pacotes utilizando o kanban e o just in time

The screenshot shows the SC-Opty 6.4 - Corte software interface. The main window displays a list of orders with columns for Estado, Plano de..., Descrição, Material, Data, Mesa, Posic., Peças, and Área Tot. The order M44230 is highlighted in blue. To the right, a 'Dados do Plano' panel provides details for the selected order, including Plano, Data, Estado, Descrição, Material, Peças, Área, Mesa, Chapas, Planos, Área, Despen, Posição, and Despen. The bottom status bar shows the number 267 and two monetary values: 40737,00 and 74360,00.

Estado	Plano de ...	Descrição	Material	Data	Mesa	Posic.	Peças	Área Tot.
●	M44205	MODULADO	INCOLOR_4MM	14/03/2017	REV372SR	5	580	60,00 mq
●	M44215	RESTANTE BOX IR 1900	INCOLOR_08MM	14/03/2017	REV372SR	100	100	119,23 mq
●	M44218	DESCRICAO DO PEDIDO	PONTILHADO 8MM	15/03/2017	REV372SR	8	8	3,50 mq
●	M44222	DIA 07/03/2017	INCOLOR_08MM	15/03/2017	REV372SR	297	297	178,75 mq
●	M44223	DIA 06/03/2017	VERDE_08MM	15/03/2017	REV372SR	117	117	124,86 mq
●	M44230	DIA 14/03/2017	FUME_10MM	15/03/2017	REV372SR	2	2	4,31 mq
●	M44231	SUL DO SERTÃO	INCOLOR_10MM	15/03/2017	REV372SR	7	8	13,55 mq
●	M44232	SUL DO SERTÃO	FUME_8MM	15/03/2017	REV372SR	33	33	24,31 mq
●	M44233	SUL DO SERTÃO	VERDE_08MM	15/03/2017	REV372SR	53	53	43,81 mq
●	M44236	MODULADO	INCOLOR_4MM	15/03/2017	REV372SR	11	1940	224,00 mq
●	M44241	URGENTE	INCOLOR_10MM	15/03/2017	REV372SR	9	9	14,43 mq
●	M44244	SUL DO SERTÃO	INCOLOR_08MM	15/03/2017	REV372SR	116	116	124,00 mq
●	M44246	AZEVEDO	INCOLOR_08MM	16/03/2017	REV372SR	1029	1029	987,83 mq
●	M44247	MODULADO	INCOLOR_4MM	16/03/2017	REV372SR	3	2100	231,00 mq
●	M44251	BOX AMANDA 1800	VERDE_08MM	16/03/2017	REV372SR	100	100	119,72 mq
●	M44253	MODULADO	INCOLOR_4MM	16/03/2017	REV372SR	4	900	105,00 mq
●	M44262	BOX HM LACERDA 1800	VERDE_08MM	16/03/2017	REV372SR	115	115	119,03 mq
●	M44263	BOX HM LACERDA 1800	FUME_8MM	16/03/2017	REV372SR	135	135	149,03 mq
●	M44269	AZEVEDO	INCOLOR_08MM	16/03/2017	REV372SR	625	625	647,55 mq
●	M44270	MODULADO	INCOLOR_4MM	16/03/2017	REV372SR	5	1780	195,50 mq
●	M44271	AZEVEDO	INCOLOR_08MM	17/03/2017	REV372SR	250	250	320,58 mq
●	M44276	BOX ELIAS E PERFIL 1900	INCOLOR_08MM	17/03/2017	REV372SR	93	93	120,00 mq
●	M44278	DIA 14/03/2017	VERDE_10MM	17/03/2017	REV372SR	21	21	34,88 mq
●	M44280	ARISTON 154557	INCOLOR_4MM	17/03/2017	REV372SR	2	252	64,33 mq
●	M44287	AZEVEDO	INCOLOR_08MM	17/03/2017	REV372SR	118	118	156,40 mq
●	M44288	DIA 13/03/2017	INCOLOR_10MM	18/03/2017	REV372SR	51	51	78,72 mq
●	M44289	DIA 08/03/2017	VERDE_08MM	18/03/2017	REV372SR	105	105	88,87 mq
●	M44290	DIA 06/03/2017	VERDE_08MM	18/03/2017	REV372SR	17	17	15,27 mq
●	M44302	URGENTE	INCOLOR_08MM	18/03/2017	REV372SR	14	16	15,09 mq
●	M44304	URGENTE	INCOLOR_10MM	20/03/2017	REV372SR	16	16	56,27 mq
●	M44305	BOX SALES 1800	INCOLOR_08MM	20/03/2017	REV372SR	86	86	100,65 mq
●	M44307	DIA 16/03/2017	INCOLOR_10MM	20/03/2017	REV372SR	54	54	101,57 mq
●	M44311	DIA 14/03/2017	FUME_10MM	20/03/2017	REV372SR	34	34	54,68 mq
●	M44313	MODULADO	INCOLOR_4MM	20/03/2017	REV372SR	11	4200	532,00 mq

Dados do Plano

Plano	M44230
Data	15/03/2017
Estado	Transmitido
Descrição	DIA 14/03/2017
Material	FUME_10
Peças	2
Área	4,31 mq
Mesa	REV372S
Chapas	1
Planos	1
Área	7,91 mq
Despen	10,23 %
Despen	45,42 %
Posição	2
Despen	
Máx.	126,7 mm
Máx.	220,3 mm

267 40737,00 74360,00

Fonte: Próprio Autor.

Nesse momento, também será utilizado o Just in Time, fazendo com que cada pacote seja feito na melhor hora, com o vidro específico e dentro do prazo de produção. O padrão adotado foi começar do menor para o maior, quer dizer que o fluxo a ser seguido é do vidro mais fino para o mais grosso. Atualmente a empresa dispõe de um range de espessuras de 4 a 15 milímetros, com esse tipo de programação todo o vidro que chega na fábrica já está comprometido para ser usado naqueles dias, assim evita a geração de estoques.

Conforme mostrado na Figura 13, este sistema de pacotes também nos traz uma melhor utilização das chapas de vidro, pois um software chamado SC-Opty 6.4 – Corte, faz a otimização dos projetos na chapa, evitando desperdícios e dando agilidade ao corte e consecutivamente ao processo. Através da implementação desse padrão foram reduzidas as perdas no corte e melhorou em quase 100% a falta de matéria-prima.

Por exemplo, se falta o vidro incolor de 10, então não pode ser criado à ordem de fabricação desse vidro, os esforços devem ser direcionados para os outros que dispõe da matéria-prima, e em paralelo, será criado um plano para quando essa matéria-prima estiver disponível. Então ele ser fabricado visando a atender o tempo ofertado ao cliente.

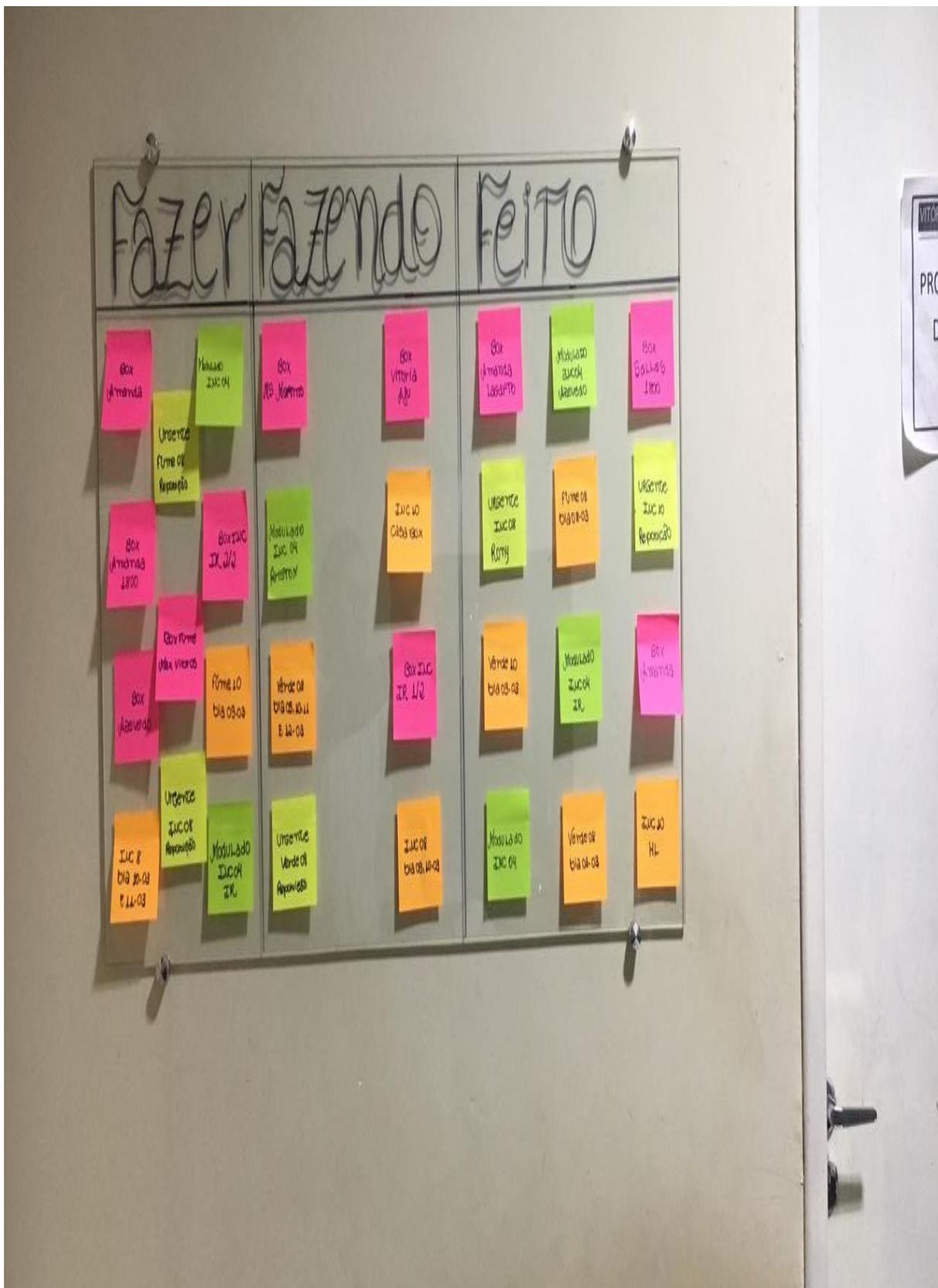
Para que a produção saiba o que tem que produzir e o setor de vendas veja o que já está pronto e a expedição possa dar agilidade na entrega dos pedidos evitando atrasos, o quadro abaixo (Figura 14) foi criado como sugere o método kanban e fixado em local visível próximo aos dois setores mais envolvidos o de produção e de vendas.

Na Figura 14, o quadro kanban observa-se que cada tipo de projeto tem uma cor que identifica sua classe para melhor visualização, ou seja, para achar os box basta procurar a cor rosa, os modulados a cor verde, as engenharias na cor laranja e as urgências na cor amarela, esse sistema de cores ajuda na distinção.

Tanto o gerente de produção como o gerente comercial estão sabendo como está a programação da fábrica, ou seja, o comercial não vende porque sabe que não vai entregar e a produção sabe que tem que correr para deixar tudo na posição feito. O quadro está dividido em três posições, a primeira nomeada de fazer, que abrange todos os planos que estão esperando, para entrar na produção, ou seja, o que já está dentro da programação para ser produzido; a segunda posição é a fazendo,

que abrange tudo que está dentro da produção, dentro do fluxo produtivo e a terceira e última posição, mostra tudo que já está pronto para ser entregue aos clientes.

Figura 14 – Quadro kanban



Fonte: Próprio Autor.

Tanto o Kanban como o Just in Time trazem como melhoria, justamente essa organização no fluxo produtivo. Agora, o fluxo é a todo o momento monitorado e acompanhado, também existem quase que uma perfeita comunicação entre os setores de produção e vendas como planejado, evitando o atrito e também a falta de matéria-prima.

4.5.2 Atualização e treinamento de colaboradores

Com a implantação dos dois sistemas, é necessário também que os colaboradores entendam o que está acontecendo, o que mudou como vai ser a partir de agora, algumas medidas foram tomadas visando à melhoria e outras foram mantidas e reforçadas, e as novas foram atualizadas para os colaboradores.

Foi constituído um folheto explicativo com algumas dessas novas diretrizes da empresa e também as que foram mantidas, o interessante é que o pessoal do setor pessoal se utilize desse folheto para lançar outros com alguns outros temas posteriormente como mostram as figuras 15, 19 e 20.

Figura 15 – Folheto explicativo sobre kanban



Fonte: Vitoria Vidros

Nas figuras 16, 17 e 18, pode ser observado o momento do treinamento com o pessoal, a apresentação do vídeo animado pelo projetor e uma breve explicação das melhorias aplicadas, também foi aberto um momento para dúvidas e interação entre os colaboradores. O treinamento aconteceu em dois momentos um mais formativo como planejado e outro mais informal para captar o entendimento dos colaboradores.

Figura 16 – Treinamento com os colaboradores, momento formativo



Fonte: Vitoria Vidros

Foram também coletadas as assinaturas dos participantes dos dois momentos para arquivamento da execução desta tarefa do plano de ação, esta lista se encontra neste trabalho como forma de apêndice, identificado como o terceiro.

Na Figura 17 e 18, pode ser visualizado o segundo momento de treinamento o momento de esclarecimento de dúvidas e de análise das melhorias.

Figura 17 – Treinamento com os colaboradores, momento informal



Fonte: Vitoria Vidros

Figura 18 – Treinamento com os colaboradores, momento de leitura do folheto explicando os novos sistemas



Fonte: Vitoria Vidros

Figura 19 – Folheto sobre política, missão e visão da vitória vidros

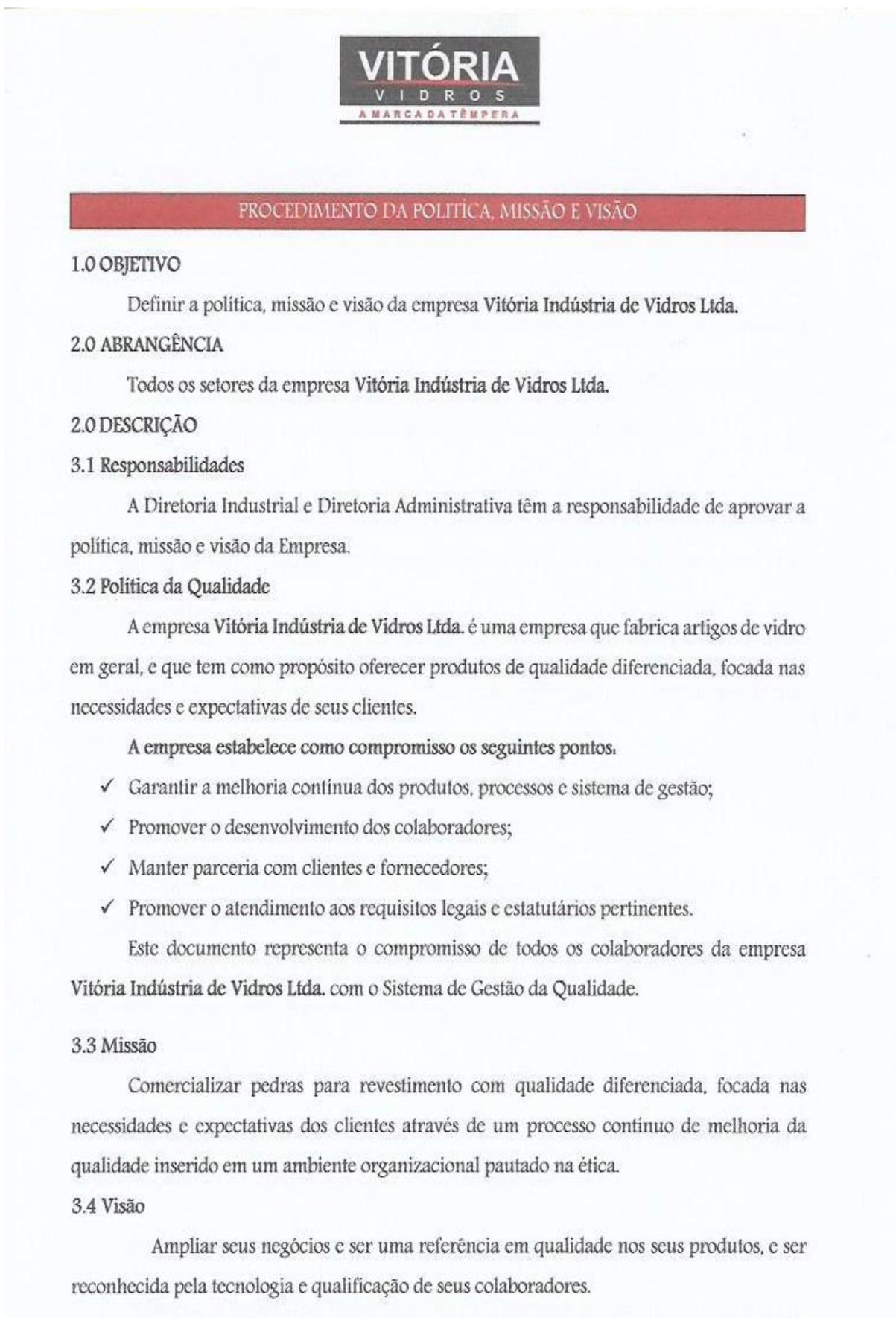
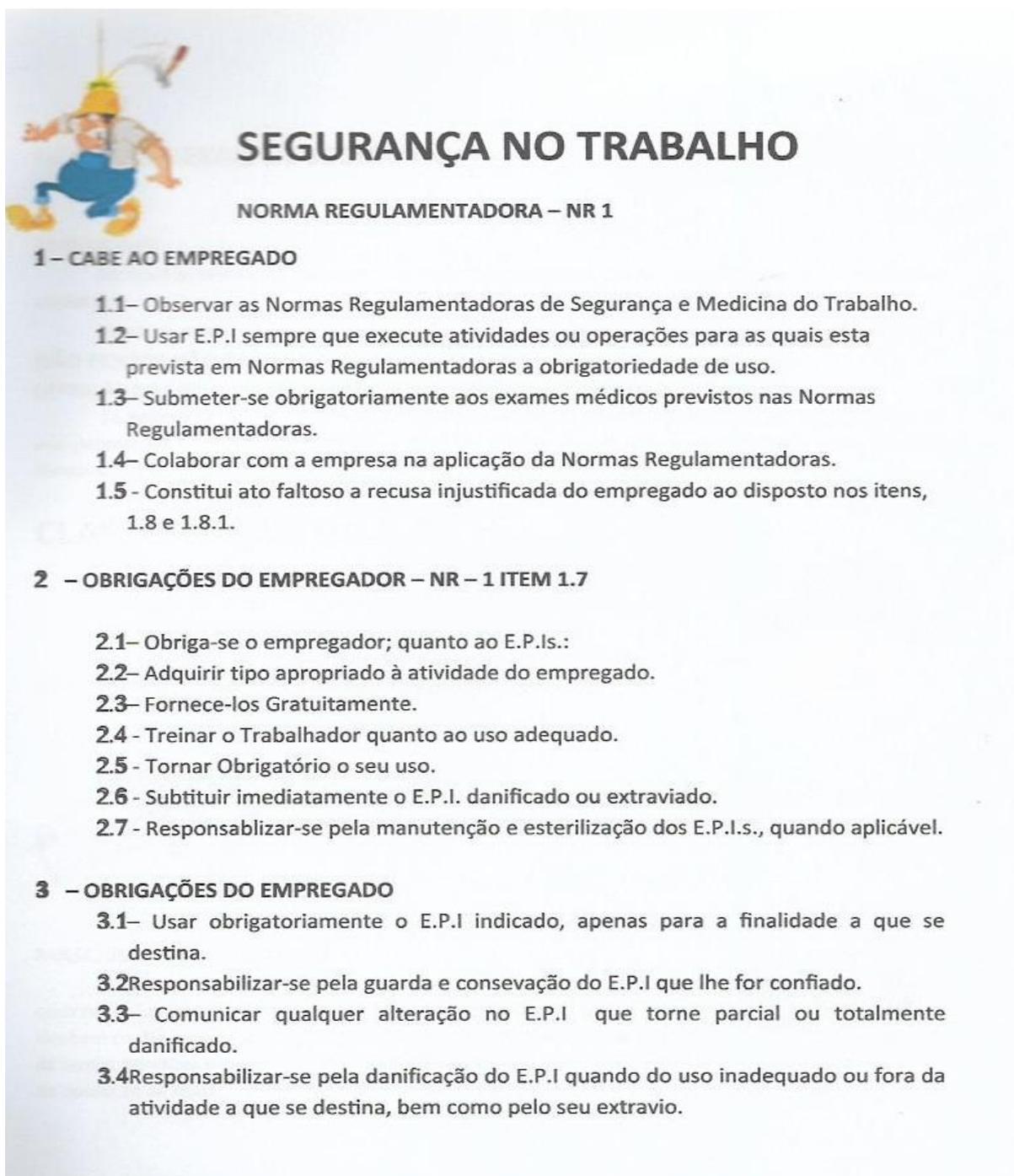


Figura 20 – Folheto sobre segurança no trabalho



Fonte: Vitoria Vidros

4.5.3 Registro, acompanhamento e previsão da produção e demanda

4.5.3.1 registro, acompanhamento da demanda e produção

Foi criado um modelo de planilha, como mencionado anteriormente para a coleta de dados sobre a demanda e a produção, essa planilha foi nomeada como

controle de produção diário, para serem colocados dados da demanda dia a dia e o de produção por tipo de vidro, gerando assim um registro e um controle de tudo que se vende e se produz.

Nessa planilha mostrada na Figura 17, também pode ser observar a variação da demanda dia a dia e a da produção, podendo assim visualizar a flutuação da produção e se as metas estão sendo atendidas.

Percebe-se na figura abaixo que estão dispostos todos os tipos de vidros na parte esquerda, na parte inferior os tipos de Box e na parte direita os totais. Na Vitória Vidros, é feita uma classificação quanto ao tipo box ou engenharia, engenharia são todos aqueles pedidos que são fora do padrão, ou seja, janelas, portas, sacadas, cortinas de vidros, entre outros e box é aquele que é usado usualmente em banheiro, ele é padrão então o processo dele é mais rápido que o da engenharia pois a preocupação é menor na conferência.

Como já foi relatado, um dos objetivos deste trabalho é o cálculo da produtividade e a previsão de demanda e produção, para alcançar tais objetivos, foi necessário fazer o registro de todas as vendas (demandas) e produção, como mostra na Figura 17.

Figura 17 – Controle de Produção e de Demanda

VITÓRIA VIDROS														
AMARCADATEMPERA														
MARÇO	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI					
2016	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
BNF06						0,00							TOTAL	0,00
BNF08	2,79	154,24	20,49	68,40	45,00	0,00	2,34	2,70	10,44	6,12			TOTAL	598,12
BNH06	97,20			2,52		0,00			2,52	1,17			TOTAL	48,61
BNH08	36,95	20,69	86,90	341,28	138,60	0,00	33,30	56,62	1009,00	127,48			TOTAL	7242,27
BKV06		10,80				0,00				4,68			TOTAL	15,48
BKV08	6,57	8,28	25,62	130,50	47,70	0,00	4,66	4,66	17,14	14,04			TOTAL	428,91
VTF04						0,00							TOTAL	0,00
VTF06	1,14					0,00	0,78		0,50	1,00			TOTAL	50,48
VTF08	57,76	77,65	53,94	24,89	26,22	0,00	27,09	37,19	66,59	18,59			TOTAL	1179,04
VTF10	38,22	40,51	19,85	9,98	6,10	0,00	20,57	6,32	29,08	34,68			TOTAL	478,91
VTI04	2,57	0,52		0,26	12,01	0,00			0,56	0,66			TOTAL	36,40
VTI06	29,36	8,28	2,63	37,37	0,50	0,00	6,35	4,74	51,25	15,95			TOTAL	272,46
VTI08	146,88	125,08	339,49	240,15	146,72	0,00	107,32	325,56	577,60	230,88			TOTAL	4801,99
VTI10	55,48	181,15	233,48	71,64	56,76	0,00	121,23	104,60	73,07	191,73			TOTAL	2806,12
VTV04						0,00							TOTAL	0,00
VTV06			0,44	15,27		0,00		5,60		21,96			TOTAL	91,89
VTV08	53,67	38,42	94,81	57,33	21,52	0,00	68,62	62,39	92,92	65,99			TOTAL	1576,21
VTV10	30,16	52,95	15,86	5,18		0,00	40,26	30,78	23,84	38,61			TOTAL	759,79
VTE06						0,00							TOTAL	0,00
VTE08						0,00	2,11						TOTAL	34,30
VTE10					0,90	0,00	4,56		15,54				TOTAL	47,41
TVENDIDO	558,75	718,58	893,51	1004,77	502,03	0,00	439,19	641,16	1970,05	773,54			TOTAL VEND MÊS	20468,39
BOX	143,51	194,01	133,01	542,70	231,30	0,00	40,30	63,98	1039,10	153,49			TOTAL BOX	8333,39
ENG	415,24	524,57	760,50	462,07	270,73	0,00	398,89	577,18	930,95	620,05			TOTAL ENG	12135,00
04 mm	2,57	0,52	0,00	0,26	12,01	0,00	0,00	0,00	0,56	0,66				
06 mm	30,50	8,28	3,07	52,64	0,50	0,00	7,13	10,34	51,75	38,91				
08 mm	258,31	241,15	488,24	322,37	194,46	0,00	205,14	425,14	737,11	315,46				
10 mm	123,86	274,61	269,19	86,80	63,76	0,00	186,62	141,70	141,53	265,02				
TPRODUZIDO	726,44	882,57	892,23	806,32	668,76	0,00	714,46	1010,99	985,28	839,88			TOTAL PRODUZIDO MÊS	20373,47
BOX	148,25	235,57	204,36	327,22	165,16	0,00	458,11	870,07	507,03	35,11			TOTAL BOX	8303,96
ENG	578,19	647,00	687,87	479,10	503,60	0,00	256,35	140,92	478,25	804,77			TOTAL ENG	12069,51
04 mm				2,75										
06 mm		138,53	73,84						86,83	3,88				
08 mm	372,05	362,98	392,62	341,54	359,54		91,28	116,85	362,83	441,21			PERCENTUAL	99,54%
10 mm	206,14	145,49	218,33	134,81	144,06		165,07	23,45	27,66	359,68				
12 mm														
15 mm			3,08						0,62	0,93				

Fonte: Vitoria Vidros

A previsão de demanda servira também para que os benefícios do Just in time sejam colhidos com mais perfeição, como a redução de estoques, agilidade no sistema de produção, redução de custos, flexibilidade e tanto outros benefícios que esse sistema associado ao kanban trazem ao processo produtivo.

4.5.3.2 previsão da produção e demanda

Na sexta proposta do plano de ação, foi abordada a elaboração de previsão de demanda, como forma de sanar ou amenizar problemas com falta de matéria-prima e também para melhor programar a produção, até mesmo como forma de complemento para os dois sistemas que foram implementados. No Quadro 4 abaixo, será apresentado um plano de previsão de demanda com os dados coletados anteriormente na Tabela 2.

Quadro 4 – Demanda Projetada com Média Móvel de Três Pontos Para os Próximos Três Meses

MÊS	TOTAL m ²
Maio/2016	18391,53
Junho/2016	18177,61
Julho/2016	18660,14

Fonte: Próprio Autor

Utilizando o método da média móvel de 3 pontos foi feita a demanda prevista para os próximos 3 meses, para uma melhor previsão seria interessante mais meses para uma melhor precisão, entretanto não pode ser coletado dados anteriores há esse período.

Conforme o Quadro 4, foi utilizada a equação 1 citada na subseção 3.3 para o cálculo das demandas previstas que é $Previsão (n4) = (n1+n2+n3) / 3$. Por exemplo, a previsão total de Maio = $(19247,22(\text{Janeiro}) + 16247,51(\text{Fevereiro}) + 20468,39(\text{Março})) / 3 = 18391,53$.

Percebe-se então que a demanda para os próximos três meses vai variar entre 18000 e 19000 m² de vidros.

Depois de feita a previsão, foi aguardada a comprovação dela com o decorrer do tempo e após terem passados os Três meses previstos foram coletadas as demandas para comparação. No Quadro 5, estão os dados do mês de maio, junho e

julho de 2016, mas ao invés de serem dados previsto agora são dados da demanda real coletada através da planilha de *Controle de Produção Diária*.

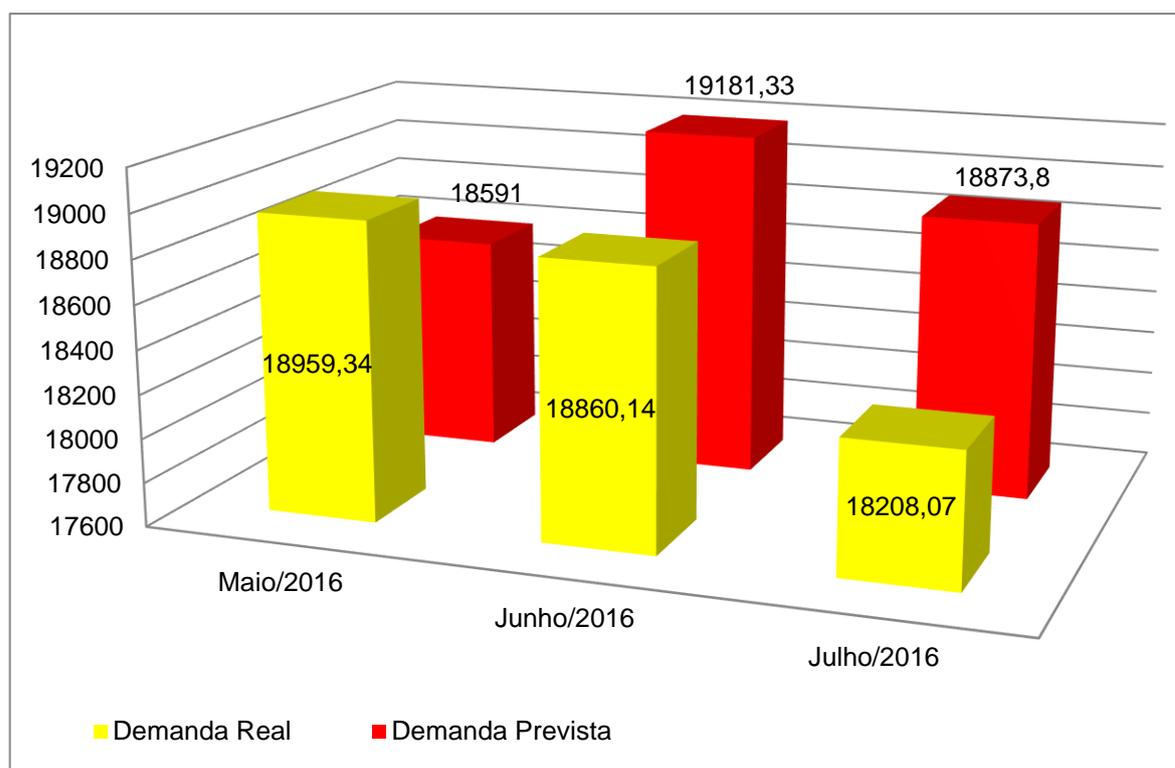
Quadro 5 – Demanda Real Coletada do Trimestre Previsto

MÊS	ENGENHARIA	BOX	TOTAL m ²
Mai/2016	11181,76	7777,58	18359,34
Julho/2016	11243,18	7416,96	18660,14
Julho/2016	11020,22	7187,85	18208,07

Fonte: Próprio Autor

O Gráfico 3 mostra a proximidade nos valores entre o que é previsão e o que de fato aconteceu.

Gráfico 3 – Demanda Real X Demanda Prevista no Trimestre



Fonte: Próprio Autor

4.5.3.3 comparativo da produtividade e grau de utilização encontrado x atual

Na seção 5.2 deste trabalho científico, foram feitos cálculos referente à produtividade e o grau de utilização disponível e utilizado, referente aos meses de janeiro de 2016 a abril de 2016, após a implantação dos sistemas citados acima e da análise da previsão de demandas foi novamente coletado dados para a análise tanto

da produtividade como do grau de utilização do sistema produtivo. Na Tabela 2, foi feita a primeira coleta de dados e, agora na Tabela 3, uma nova coleta de dados após as melhorias implementadas.

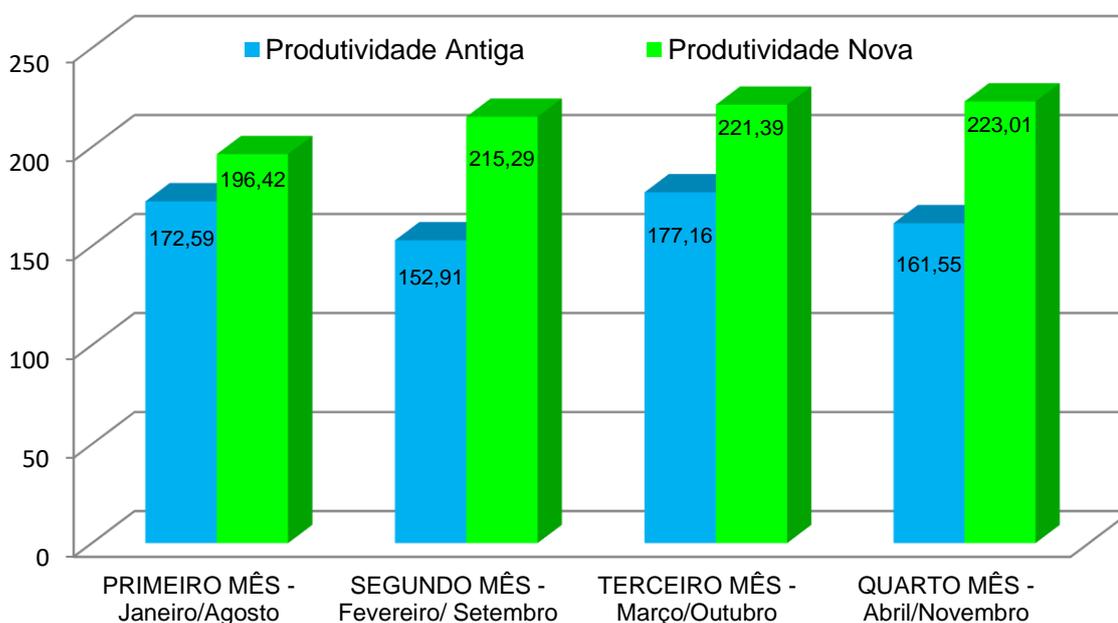
Tabela 3 – Nova Produtividade no Período

MÊS	Inputs	Outputs	Produtividade	Índice de Produtividade %	Utilização %
Agosto	115	22589	196,42	113,81	73,53
Setembro	125	26912	215,29	124,74	87,60
Outubro	125	27674	221,39	128,27	90,08
Novembro	130	28989	223,01	129,21	94,36
MEDIA	123,75	26541	214,02	124,01	86,39

Fonte: Próprio Autor

O Gráfico 4 e 5 mostra o Aumento significativo na produtividade e no grau de utilização do processo produtivo e o que de fato aconteceu após a execução do plano de ação e as melhorias que foram sugeridas.

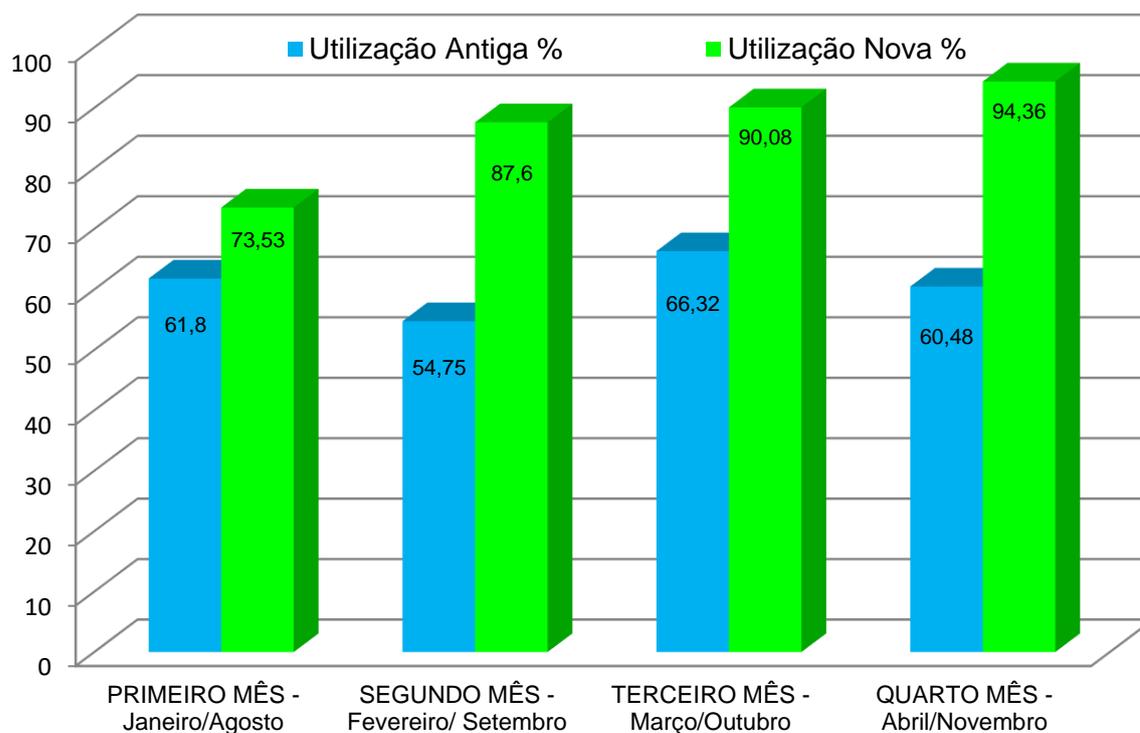
Gráfico 4 – Produtividade Antiga X Nova



Fonte: Próprio Autor

A produtividade saiu de uma média de 166,05 m² na primeira análise para uma média de 214,04 m² na análise feita após a execução do plano de ação, pode ser observado uma melhoria significativa de 28,91%.

Gráfico 5 – Grau de Utilização Antigo X Novo



Fonte: Próprio Autor

Também houve um aumento numa escala muito maior com relação ao grau de utilização conforme o Gráfico 5, chegando a aproximadamente 94% de utilização no mês de novembro, quer dizer que o maquinário e os colaboradores estão sendo melhor aproveitados e com menos perdas. O grau de utilização saiu de uma média de 60,84% na primeira análise para uma média de 86,39% na análise feita após a execução do plano de ação, pode ser observado uma melhoria significativa de 25,55%.

4.5.4 Padronização de processos

Esta etapa do plano de ação foi a única que teve que ser atendida apenas parcialmente, a direção justificou, que serão feitas algumas mudanças nas máquinas e no processo produtivo então foi criado um manual comum a todos os colaboradores de cada área, uma espécie de manual genérico, mas também bem explicativo.

Foram redigidos POP para algumas tarefas inseridas no processo produtivo, os procedimentos então dispostos no **Apêndice A** deste trabalho.

O procedimento operacional padrão ao mesmo tempo em que é simples de ser feito também traz um resultado prático e rápido. Nesse processo de descrição da tarefa restringe e controla a atuação do colaborador e ao mesmo tempo cobra mais responsabilidade e compromisso no atendimento do objetivo e do procedimento.

5 CONCLUSÃO

Em uma fábrica, a presença do engenheiro de produção é de vital importância para o bom andamento dos processos e projetos executados, atuando como um gerente, promovendo interação e facilitando o fluxo de informações e esclarecimentos necessários aos executores, visando celeridade e fidelidade ao processo ou projeto.

Após o mapeamento do processo, foram levantados os desvios do processo e onde eles ocorriam. Posteriormente foi feita uma priorização para saber quais eram mais relevantes. Foi feito também, após a priorização a escolha dos quatro principais desvios que geram um percentual acumulado de 80% em relação ao total de 10 levantados.

Notou-se também, durante o processo de levantamento de dados neste trabalho, que a conversa informal de fato muitas das vezes é mais enriquecedora que as demais ferramentas, pois o pessoal se sentia mais à vontade para esclarecer os problemas e muitas das vezes apontar até soluções.

Percebeu-se que diante de todos os objetivos propostos, no início deste trabalho, todos foram alcançados com êxito. Como é o caso também do objetivo geral que pode ser muito bem elaborado e proposto a empresa graças aos objetivos específicos, o plano de ação serviu para melhoria no fluxo produtivo, trouxe uma melhoria significativa na produtividade de 28,91% e no grau de utilização de 25,55%, serviu também para organizar o fluxo produtivo e diminuir perdas, com isso todos os índices ficaram acima da média nacional da indústria de transformação segundo a CNI.

Portanto, conclui-se que a falta de comunicação entre setores que são dependentes uns dos outros, como é o caso do setor de vendas e o de produção, a falta de procedimentos documentados, a falta de matéria-prima e de planos de produção e previsão estão provocando desvios no fluxo produtivo. Ressalte-se então que foram criados POPs e foi implantado o Kanban juntamente com o Just In Time para a neutralização destes pontos, gerando os benefícios já informados.

Como efeitos colaterais podem ser citados como positivos, uma melhor utilização do maquinário e softwares, a eliminação de desperdícios e gastos, maior entendimento e comprometimentos dos colaboradores e um aumento de aproximadamente de 42% de m² com relação aos dados coletados inicialmente. Efeitos negativos não foram observados.

Os benefícios e conhecimentos adquiridos com essa pesquisa foram satisfatórios, dentre vários a oportunidade de aplicação dos conceitos estudados todos estes anos na sala de aula.

REFERÊNCIAS

AGIAR, Giancarlo de França; PEINADO, Jurandir. **Compreendendo o kanban: um ensino interativo ilustrado**. da Vinci, Curitiba/PR, v. 4 , n. 1, p. 133-146, 2007.

ALVES, Hobedes de Albuquerque; CAMPOS, Fábio; NEVES, André **Aplicação da técnica criativa “Brainstorming Clássico” na geração de alternativas na criação de games**. Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Design, Brasil, 2007.

BARROS, Elsimar; BONAFINI, Fernanda. **Ferramentas da Qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. (Série Bibliográfica Universitária Pearson).

BARROS, Alysson Moreira Guimaraes; LAGE, Muris Junior. Implantação do sistema kanban eletrônico externo em uma filial do segmento de tintas automotivas: uma pesquisa-ação. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 31., 2011, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: ABEPRO, 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_135_856_17746.pdf>. Acesso em 06 out. 2016.

BERNARDES, Ciro; MARCONDES, Reynaldo C. **Teoria geral da administração – gerenciando organizações**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

BEZERRA, Taynara Tenório Cavalcante. et al. Aplicação de ferramentas da qualidade para diagnóstico de melhorias numa empresa de comércio de matérias elétricas. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 32., 2012, Bento Gonçalves. **Anais eletrônicos...** Bento Gonçalves: ABEPRO, 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STP_158_921_21171.pdf>. Acesso em 06 out. 2016.

CABRAL, Angelo da Silva; OLIVEIRA, Diogo Cassin de Carvalho; ZATTAR, Izabel Cristina; CEZAR, Osias Rafael do Amaral Neto. Abordagens quantitativas para o cálculo de capacidade e gargalos de produção. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 36., 2016, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: ABEPRO, 2016. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_226_318_30126.pdf>. Acesso em: 06 out. 2016.

CARVALHO, M. M; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**. 2. ed. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2012.

CASTRO, Alan Fernando; OLIVEIRA, Andre Luiz Gazoli; FILHO, Rafael Germano Dal Molin; SANTOS, Marcos Aurelio Reis. Implantação das técnicas de planejamento e controle da produção em uma fábrica de bolsas. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35., 2015, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: ABEPRO, 2015. Disponível em: <

http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_221_26527.pdf>. Acesso em: 06 out. 2016.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Informativo CNI – Nota Econômica 4: 2016.** Disponível em: <
<http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2016/11/nota-economica/>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CURY, Pedro Henrique Araujo; ANDION, Janaina Arcos. Aplicação da masp para redução de defeitos e melhora no rendimento de um processo de fabricação de lentes orgânicas. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 36., 2016, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: ABEPRO, 2016. Disponível em: <
http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_226_316_30417.pdf>. Acesso em: 06 out. 2016.

ELIAS, Sergio José Barbosa; OLIVEIRA, Mauro Marcelo de; TUBINO, Dálvio Ferrari. **Mapeamento do fluxo de valor: Um estudo de caso em uma indústria de gesso.** Revista ADMpg Gestão Estratégica, v. 4, n. 1, 2011.

FERNANDES, Maria Eneida Porto. **Produção e Produtividade. Texto de apoio, Aula 1.** Fortaleza; Universidade Federal do Ceará, 2012.

GARCIA, Ravilo Altoé. **Análise dos métodos de previsão da demanda: estudo de caso em unidades distintas de uma escola de idiomas.** São Mateus/ES; Universidade Federal do Espírito Santo, 2011.

ILOS - Especialistas em Logística e Supply Chain. **ANÁLISE ESTRUTURAL DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA DEMANDA** 2013. Disponível em: <
<http://www.ilos.com.br/web/tag/baseline-forecasting/>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

JACINTO, Paulo de Andrade; RIBEIRO, Eduardo Pontual. **Crescimento Da Produtividade No Setor De Serviços E Da Indústria No Brasil: Dinâmica E Heterogeneidade.** In: Economia Aplicada, v. 19 , n. 3, 2015. Disponível em:<
<http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v19n3/1413-8050-ecoa-19-03-0401.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

JUNQUEIRA, Murilo Nascimento; SALOMÃO, Silvania; QUEIROZ, Geandra Alves; IANNONI, João Ricardo. Utilização da ferramenta gráfico de gantt no processo produtivo de uma empresa de equipamentos médicos de franca-sp. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35., 2015, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: ABEPRO, 2015. Disponível em:
http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_221_28526.pdf >. Acesso em: 06 out. 2016.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de marketing.** 13.ed. São Paulo: Editora Pearson, 2010.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LONGO, Maria Tereza; MORAES, Katherine Kaneda; BARBOSA, Priscila Pasti; SANTOS, Vinicius Carrijo dos Santos; RODRIGUES, Gilberto Junior. Aplicação do ciclo pdca e de ferramentas da qualidade em uma empresa produtora e empacotadora de alimentos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 36., 2016, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: ABEPRO, 2016. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_227_328_30156.pdf>. Acesso em: 06 out. 2016.

MANCUZO, F. **Análise e previsão de demanda: estudo de caso de uma empresa distribuidora de 14 rolamentos**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) Departamento de Engenharia de Produção e Transportes. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

MARTINS, Petrônio G e LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo, 2006.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. São Paulo: Artliber Editora, 2001.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Qualidade: Enfoques e Ferramentas**. Reimpr. São Paulo: Artliber Editora, 2006.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operação**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo/SP: Cengage Learning, 2009.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2 ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2013

MURABEI DATA SCIENCE. **Serviço de previsão da demanda em formato de subscrição** 2016. Disponível em:<www.dino.com.br/releases/servico-de-previsao-da-demanda-em-formato-de-subscricao-dino89090662131>. Acessado em: 12 out. 2016.

NEVES, Marco Antonio Oliveira. **PPCP – planejamento, programação e controle da produção protagonista ou figurante**. Diretor da Tigerlog Consultoria e Treinamento em Logística Ltda. Abril de 2012.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba/PR, UnicenP, 2007.

PEREIRA, Aline Soares. **Tipos de sistemas produtivos** 2011. Disponível em: <professoraalinea.files.wordpress.com/2011/05/aula4_tipos_sistemas_produtivos.pdf> . Acesso em: 02 nov. 2016.

REI, Constantino Mendes. **Analisar e Medir a Produtividade – Gestão da Produtividade e Qualidade**. Guara/SP: ESTG. Vol. 3, 2005.

ROSSETTI, Eraidá Kliper; BARROS, Maurício Sebastião; TÓDERO, Mirele; JÚNIOR, Silvío Denicol; CAMARGO, Maria Emília. **Sistema just in time: conceitos imprescindíveis**. Vol. 7. Revista Qualitas, 2008.

ROSSETO, Marta; DEIMLING, Moacir Francisco; ZANIN, Antonio; RODRIGUES, Márcio da Paixão; NETO, Anselmo Rocha. **Técnicas qualitativas de previsão de demandas: um estudo multicase com empresas do ramo de alimentos**. VIII Simposio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2011.

SANTANA, Francisco Diego de Jesus. **Sistema simplificado de layout - estudo de caso em uma empresa de confecção de roupas sob medida**. Monografia para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção. Aracaju: FANESE, 2013.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. Curitiba: Ibpex, 2008.

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **FILOSOFIA JUST IN TIME 2009**. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAqkp0AG/09-filosofia-just-in-time>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração de produção**. São Paulo: 3. ed. Atlas, 2009.

UBIRAJARA, Eduardo. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso: relatórios, artigos e monografias**. Aracaju: FANESE, 2014. (Caderno).

UNASP – Universidade Adventista de São Paulo. **Organize e otimize seus estudos com a técnica japonesa do quadro kanban** 2016. Disponível em: <blogunasp.com.br/dicas-de-estudos/organize-seus-estudos-com-a-tecnica-do-quadro-kanban/>. Acesso em: 20 nov. 2016.

VIANA, André da. et al. **Ferramentas da qualidade: proposta para melhorar resultados em uma empresa especializada em tecnologia da informação**. Horizontina: FAHOR, 2013. Disponível em < http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2013/ferramentas_da_qualidade.pdf >. Acesso em: 06 out. 2016.

VOLLMANN, Thomas E. **Sistemas de planejamento e controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: 5. ed. Bookman, 2006.

ANEXOS

Anexo A – Capacidade Produtiva do Forno Segundo a CIFEL FORNOS.

MODELOS STANDER DE FORNOS HORIZONTAL PARA TÊMPERA DE VIDROS PLANOS					
Modelo	Área de Carga Máxima (mm)	Dimensões Mínimas (mm)	Espessura	Capacidade de Produção Vidro Float Comum m ³ /h	Potência Instalada KW
FHT 1015	1000 X 1500	100 X 100	3 - 12	17	180
FHT 1223	1200 X 2300	180 X 150	3 - 12	32	230
FHT 1630	1600 X 3000	220 X 150	3 - 19	50	325
FHT 1932	1900 X 3200	230 X 150	4 - 19	64	388
FHT 2138	2100 X 3600	240 X 150	4 - 19	80	420
FHT 2238	2200 X 3600	240 X 150	4 - 19	88	460
FHT 2442	2400 X 4200	280 X 150	4 - 19	108	588
FHT 2448	2400 X 4800	280 X 150	4 - 19	128	640
FHT 2650	2600 X 5000	300 X 150	6 - 19	140	740



NOTA:

- a) Outros modelos sob consulta;
- b) A capacidade de produção indicada está calculada com carga média de 80% de vidros FLOAT de 6 mm e varia de acordo com o tipo, tamanho, espessura e tipologia do vidro;
- c) A potência instalada (kw) está calculada tomando como base vidro de 6 mm de espessura, 80% de aproveitamento de carga e instalação ao nível do mar.

APÊNDICES

Apêndice A – Procedimento Operacional Padrão da Vitoria Vidros (POP).

	<p>PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO n°001</p>	<p>Data de emissão: 07/06/16</p>
<p>Local: Sede da Vitoria Indústria de Vidros LTDA, Lagarto/SE</p>		
<p>Executantes: Analista de Produção – Elton Monteiro Andrade</p>		
<p>Revisores: Engenheiro e Coordenador de Produção - Francisco Diego de Jesus Santana</p>		
<p>Tarefa: Conferente de Pedidos e Peças de Vidro</p>		
<p>Destinado: Conferentes</p>		
<p style="text-align: center;">OBJETIVOS</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Garantir o bom fluxo produtivo de forma correta e segura, com confiabilidade e estabilidade.. • Assegurar a disponibilidade dos produtos em todos os locais de atendimento. • Instruir os profissionais para que as atividades realizadas possuam um padrão de desenvolvimento e saibam lidar com os imprevistos. • Garantir a estabilidade, segurança, eficácia e qualidade do serviço. 		
<p style="text-align: center;">MATERIAIS</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Computador • Mouse e Teclado • Leitor Ótico de Código de Barras • Caneta Marcadora • Trena • Impressora • Flanela 		
<p style="text-align: center;">PROCEDIMENTOS</p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1- Ligar o computador e fazer acesso no modulo operador com seu login no sistema GENESIS. 2- Conferir e/ou ajustar o local de conferencia para a sua posição (Marcação, Lavagem, Entrada de Expedição e Expedição). 3- Coletar a peça de vidros. 4- Fazer uso do leitor ótico para ler a etiqueta e assim fazer a localização da mesma no sistema. 5- Conferir dados dispostos no sistema com a peça em processo. 6- Autorizar a peça para seguir seu fluxo ou retirar a peça do fluxo e apontar o problema encontrado ou erro ao encarregado de produção. 		
<p style="text-align: center;">RESULTADOS ESPERADOS</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Eficiência, eficácia e confiabilidade no processo produtivo e de conferencia. • Ausência de perdas, como pedido entregue errado ao cliente, pedido entregue com defeito. • Responsabilidade por parte do conferente com relação aos pedidos autorizados por ele. • Cumprimento do padrão estabelecido aqui. 		
<p style="text-align: center;">OBSERVAÇÕES</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Em caso de identificação de erro de projeto, empeno, bolha, riscos e trincas informar imediatamente ao encarregado de produção. • VER ITEM 6 DO PROCEDIMENTO 		

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

Elton Monteiro

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO n°003	Data de emissão: 07/06/16
Local: Sede da Vitoria Indústria de Vidros LTDA, Lagarto/SE		
Executantes: Analista de Produção – Elton Monteiro Andrade		
Revisores: Engenheiro e Coordenador de Produção - Francisco Diego de Jesus Santana		
Tarefa: Têmpera de Vidros		
Destinado: Forneiros e Ajudantes de Forneiros		
OBJETIVOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Garantir o bom fluxo produtivo de forma correta e segura, com confiabilidade e estabilidade. • Assegurar a disponibilidade dos produtos em todos os locais de atendimento. • Instruir os profissionais para que as atividades realizadas possuam um padrão de desenvolvimento e saibam lidar com os imprevistos. • Manusear na melhor forma possível o forno de têmpera. • Ajudar e acompanhar o processo de têmpera das peças de vidro. • Garantir a estabilidade, segurança, eficácia e qualidade do serviço. 		
MATERIAIS		
<ul style="list-style-type: none"> • Computador • Mouse e Teclado • Caneta Marcadora • Trena • Estopa • Flanela • Querosene Liquida • Capacete • Luva Piquimentada • Óculos Protetor • Protetor Auricular • Cantoneiras de Papelão • Giz Branco • Tinta emborrachada 		
PROCEDIMENTOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1- Verificação da receita do forno e das peças de vidros a serem passadas no monitor do forno. 2- Retirada da peça do cavalete e acomodação da peça de vidro na esteira do forno. 3- Conferencia da peça com a etiqueta e anotação em giz branco do numero da etiqueta na peça e retirada da etiqueta. 4- Verificação de manchas ou sujeira. 5- Aplicação da logo da empresa com a tinta. 6- Aguarda a entrada das peças no forno. 7- Monitoramento das zonas de calor no monitor e situação das resistências se for necessário ajustes na temperatura de alguma zona verificar o manual no canto superior direito do monitor. 8- Retirar a peça de vidros resfriada e aplicação das cantoneiras de papelão e a etiqueta retirada para a entrada no forno. 9- Acomodação da peça de vidro de acordo com a rota descrita na etiqueta no cavalete específico daquela rota. 		
RESULTADOS ESPERADOS		
<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de peças empenadas, com bolhas, trincadas e manchadas. • Eficiência, eficácia e confiabilidade no processo produtivo e de têmpera de vidros planos. • Ausência de perdas, como pedido entregue com defeito. • Responsabilidade por parte do forneiro e ajudante com relação aos pedidos passados no forno por eles. • Cumprimento do padrão estabelecido aqui. 		
OBSERVAÇÕES		
<ul style="list-style-type: none"> • Em caso de identificação de empeno, bolha, riscos e trincas informar imediatamente ao encarregado de produção e fazer ajustes conforme o manual. • VER ITEM 7 DO PROCEDIMENTO 		

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL TÉCNICO



Apêndice B – Listas de Presentes nos Treinamentos.

LISTA DE PRESENÇA

VITÓRIA INDÚSTRIA DE VIDROS LTDA.
 ENDEREÇO: RODOVIA SE-216, Nº 95 – BAIRRO HORTA
 FONE: (79) 3631-4511/ 3631-7835/ 3631-7909



Treinamento dos Novos Metodos.

LOCAL: Sede da empresa

INSTRUTOR:

Nº	Nome	Função
01	x Alysson Santos da Jesus	Ajudante
02	Francisco dos Santos	Ajudante
03	x André Vital do Santos	Ajudante
04	x Damião André Santos	Ajudante
05	x Matheus M. Farias	Motomista
06	x Melissa Santana Sales	Ajudante de produtos
07	x Gilson Leue de Farias	Motomista
08	x Anton Junior da Conceição Santos	Motomista
09	André Luiz de Jesus	Ajudante
10	x Roberto Vinício Santos Junior	Cooperador
11	x Thiago Vinício Carlos Junior	Motomista
12	x Alexandre Vitor de Melo Santos	Motomista
13	x Anderson Oliveira Santos	Comferente
14	x Gerson Ferreira dos Santos	Encarregado
15	x Adriano Silva Molhado	Comferente
16	x Gilmarcio Vieira dos Santos	Aj. Carregamento
17	x Wesley Guilherme de Jesus	Ajudante
18	x Ricardo Dias Pinto	Ajudante
19	x Rone Fábio de Souza	Op. Forno
20	x Rone José de Jesus	Servicos Gerais
21	x Paulo Conceição Santos	Ajudante
22	x Alisson Gonçalves Araújo	Comferente
23	x Galton Luiz de Freitas	Ajudante de Carregamento
24	x R. Augusto	Ajudante
25	x Vitor Hugo Pereira Sales	Ajudante
26	x Vitor Hugo Pereira Sales	Ajudante
27	x Vitor Hugo Pereira Sales	Ajudante
27	x Vitor Hugo Pereira Sales	Ajudante
29	x Nelson Lima Santos	Coordenador
30	x Pedrinha Oliveira Santos	Auxiliar administrativo Gerente comercial

LISTA DE PRESENÇA

VITÓRIA INDÚSTRIA DE VIDROS LTDA.
 ENDEREÇO: RODOVIA SE-216, Nº 95 – BAIRRO HORTA
 FONE: (79) 3631-4511/ 3631-7835/ 3631-7909



Treinamento dos Novos Metodos

LOCAL: Sede da empresa

INSTRUTOR:

Nº	Nome	Função
31	x Manoel Santos de Santos	Fornino
32	x José Luis Figueiredo dos Santos	Fornino
33	x Alti Santos de Saes	Op. de Magnimino
34	x Marcos Cleto de Andrade	APIDADOR
35	x Wilson Magalhães da Cruz	Operador
36	x Carlos José Leite Saupério	Ajudante de marcação
37	x André Lucas Barbosa Cruz	Ajudante de marcação
38	x Mark dos Reis Reis	Marcador
39	x Milton José Almeida	FURADOR
40	x José Paulo Barbosa de Almeida	Ajudante de marcação
41	x Dalva dos Santos Santana	OPERADOR
42	x Sérgio da Silva dos Santos	Furador
43	x Fernando Silva	Operador
44	x José Roberto Alves	Operador
45	x Roberto do Rosário do Souza	11
46	x Wilson Melo Lima	Ajudante
47	x Claudemir de V. dos Santos	Fornino
48	x Cleuvelton Santana de Jesus	Ajudante
49	x Ronaldo da Conceição	Furador
50	x Marcos Farias da Cruz	FURADOR
51	x Alzo SILVA	CONTADOR
52	x Dorival dos Santos Mendes	Op. de Magnimino
53	x Carlos Henrique Reis Bogrigues	Ajudante de acabamento
54	x JOSÉ MESSIAS DOS SANTOS	Ajudante de acabamento
55	x Maurício Souza Santos	Supervisor de Vidros
56	x Wilson de Almeida	Operador
57	x Francisco de Paula	Operador
58	x José Wilson Cleto de Andrade	Operador
59	x José Domingos	Operador
60	x Jônatas de C. dos Santos	Ajudante