

UNIJUÍ– Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio
Grande do Sul

DACEC – Departamento de Ciências Administrativas, Contábeis,
Econômicas e da Comunicação

Bacharel em Administração

Trabalho de Conclusão de Curso

CHARLES NATAN DINAREL JOHANSSON

**GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL: Sistematização
da Produção Industrial**

Trabalho de Conclusão de Curso

Panambi, RS,
1º semestre de 2015.

CHARLES JOHANSSON

**GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL:
SISTEMATIZAÇÃO DA PRODUÇÃO EM SÉRIE**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao curso de Administração de Empresas da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, como requisito parcial para à obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Dieter Rugart Siedenberg

Panambi – Rio Grande do Sul – Brasil

Campus Panambi

2015

RESUMO EXPANDIDO

GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL: SISTEMATIZAÇÃO DA PRODUÇÃO EM SÉRIE¹

Charles Natan Dinarel Johansson²; Dieter Rugart Siedenberg³

1 Trabalho de conclusão de curso.

2 Aluno do curso de Administração, charles.johansson@yahoo.com.br

3 Professor orientador, curso de administração, dieterrrs@unijui.rdu.br

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo geral analisar as principais implicações de metodologias no âmbito manufatureiro a partir da implementação de processos de gestão da produção na empresa Widitec, localizada na cidade Panambi / RS. A empresa Desenvolve equipamentos eletroeletrônicos e automações industriais com a mais alta e sofisticada tecnologia. Seus equipamentos podem ser visitados em feiras agrícolas, seminários e obras técnicas em toda América, África, Ásia e Oriente Médio. A relevância deste estudo se deve pelo crescente desenvolvimento tecnológico no âmbito industrial com o objetivo de atingir critérios competitivos de manufatura. Quanto aos meios que a pesquisa foi elaborada, pode ser classificada em pesquisa de campo. A pesquisa também é bibliográfica, pois uma parte do estudo realizado correspondeu a um levantamento dos principais aspectos teóricos relacionados ao assunto em questão. No desenvolvimento do trabalho foram apresentadas as principais metodologias de gestão da produção industriais aplicáveis a pesquisa, alterando o sistema de produção artesanal antes utilizado, por um sistema de produção em série. Para isto foram ajustados o fluxo de processo produtivo, bem como a implementação de controles de produção diferenciados, além do mapeamento de perdas que haviam no processo produtivo. Ainda quanto a pesquisa, foram tomados os tempos e movimentos realizadas nas operações de fabricação o produto rotônível. O resultado obtido demonstrou que a empresa Widitec desenvolve atualmente um sistema de produção eficiente, com engajamento de diversos níveis hierárquicos da organização em comum aos mesmos objetivos.

Introdução: Este estudo retrata a adoção de estratégias de gestão em manufatura e técnicas de produção e qualidade, aplicadas na empresa Widitec de Panambi RS. Esta pesquisa foi estruturada em quatro capítulos, no primeiro se aborda a contextualização onde é apresentado o tema, questão de estudo, objetivos e a justificativa da pesquisa. A relevância deste estudo se deve pelo crescente desenvolvimento tecnológico no âmbito industrial com o objetivo de atingir critérios competitivos de manufatura e, portanto, alcançar vantagem competitiva por parte das organizações.

Metodologia: Esta pesquisa quanto à natureza define-se como uma pesquisa aplicada que segundo Gil (1999 apud Teixeira, Zamberlan e Rasia, 2009), pois visa gerar conhecimento para aplicação prática voltada para problemas específicos.

Quanto aos meios que a pesquisa foi elaborada, pode ser classificada em pesquisa de campo, pois foi realizada a busca de dados no estabelecimento da empresa.

Ainda quanto aos meios a pesquisa é documental porque utilizou os registros da empresa sobre a suas atividades de produção em funcionamento, como por exemplo, o processo de manufatura do produto Rotonível 220 Volt, onde serão demonstrados os ganhos produtivos com uma implantação de linha em série.

A pesquisa também é bibliográfica, uma parte do estudo realizado correspondeu a um levantamento dos principais aspectos teóricos relacionados ao assunto em questão, parte esta, que será utilizada para explicar os fenômenos identificados na organização. Além disso, pode ser considerada como pesquisa de caso devido abordar exclusivamente uma organização.

Resultados: A pesquisa identificou as metodologias utilizadas pela empresa Widitec no âmbito de sua produção. As metodologias sistematizadas pela empresa resultaram em melhorias nos tempos de produção, além de reduzir o tempo de ociosidade.

Analisaram-se as metodologias de planejamento e controle de produção que proporcionaram uma definição mais precisa dos materiais necessários e as demandas de produção que eram realmente necessárias. Evita-se, por exemplo, produzir até o ponto máximo produtos que devem sofrer alterações de melhoria ou correção, no prazo de um ano, quando evidenciado que estas alterações impactam na fixação e função do produto. Também não são produzidos para estoque, itens com venda menor que cem unidades ao ano.

Visando a redução de deslocamentos, menores riscos de acidentes, menor ociosidade, alterou-se também o arranjo físico das áreas produtivas. Estas alterações ocorrem através de mudanças do leiaute da área.

A obtenção de uma área com produtividade cada vez mais significativa pode ser obtida com uma organização do centro de trabalho eficiente. Esta organização impacta diretamente na qualidade do processo. Para isto foi demonstrada as atividades realizadas pela empresa Widitec para implementação e manutenção do programa 5s. Percebe-se que o grupo de colaboradores demonstra comprometimento com aspectos de 5s. Seguem seriamente as rotinas diárias e semanais de limpeza. Sendo que os resultados das avaliações de 5s também se mostram satisfatórios.

Para que o processo produtivo ainda tivesse menores perdas, foram evidenciados melhorias também no fluxo produtivo. Estes contribuindo definindo um caminho para o material produzido, tanto de maneira global dentro da empresa, quanto por áreas.

Mesmo com todas estas metodologias citadas anteriormente precisava-se constatar se na prática do processo surtiram efeitos. Bem como avaliar se existiam movimentos que poderiam ser minimizados evitando perdas produtivas. Foram então tomados os tempos e movimentos no processo de fabricação do rotonível, sendo antes este produzido em 29 minutos, passando após para apenas 17 minutos por peça produzida. Logo este ganho resultou em maior produtividade para a área e eliminou a possibilidade de maiores custos com mão de obra.

Conclusões: Os resultados obtidos através da sistematização de produção em série resultaram no aumento da capacidade de produção das linhas

manufatureiras, evitando aumentos de custos com mão de obra e até mesmo ferramental. Pois reduzindo o tempo de produção dos produtos.

O que possibilitou este estudo foi primeiramente a abertura da empresa Widitec para implantação das mesmas, dando suporte a todo trabalho realizado. Para isto foi necessário envolver todos os níveis hierárquicos da organização, desde a direção, e até os colaboradores das áreas de manufatura.

Palavras Chave: produção, seriada, industrial

Referencial Bibliográfico:

ZAMBERLAN, Luciano; RASIA, Pedro Carlos; DE SOUZA, José Dalmo Silva; GRIZON, Antônio José; GAGLIARDI, André de Oliveira; TEIXEIRA, Enise Barth; DREWS, Gustavo Arno; VIEIRA, Eusélia Paveglio; BRIZOLA, Maria Margarete BACCIN; ALLEBRANDT, Sérgio Luiz. Pesquisa em ciências sociais aplicadas. Ijuí; Ed. Unijui, 2014.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de produção input – transformação - output.....	25
Figura 2 - Variedades x volume conforme tipos de leiaute	27
Figura 3 - Produto Rotonível Widitec	39
Figura 4 - Registro fotográfico do quadro de demanda	40
Figura 5 - Relatório de planejamento e controle de produção mensal por área	41
Figura 6 - Tela do relatório interno de PCP	43
Figura 7 - Fluxo Produtivo interno da área de eletrônica	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação de tempos e movimentos na fabricação do produto rotonível Widitec.....	56
Quadro 2 - Tempos e movimentos da linha de produção em série do produto rotonível.....	58

SUMÁRIO

RESUMO EXPANDIDO	8
INTRODUÇÃO	16
1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO	17
1.1 EXPOSIÇÃO DO TEMA.....	18
1.2 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	18
1.2.1 Política da Qualidade	19
1.2.2 Missão	20
1.2.3 Visão.....	20
1.2.4 Valores.....	20
1.3 PROBLEMA.....	20
1.4 OBJETIVOS	21
1.4.1 OBJETIVO GERAL	21
1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	21
1.5 JUSTIFICATIVA.....	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO.....	23
2.1.1 Planejamento e Controle de Produção.....	25
2.1.2 Arranjo Físico	26
2.1.3 Organização do Centro de Trabalho	29
2.1.4 Flexibilização do Fluxo Produtivo	30
2.1.5 Desperdícios de Produção	31
2.1.6 Tempos de Processo.....	32
3. METODOLOGIA	36
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	36
3.2 SUJEITOS DA PESQUISA.....	37
3.3 COLETA DE DADOS.....	37
3.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	38
4. RESULTADOS	39
4.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO.....	39
4.1.1 – Planejamento e Controle de Produção.....	40

4.1.1.1 Metodologia de Planejamento de Produção	40
4.1.1.2 Metodologia de Controle de Produção	42
4.1.2 Arranjos Físicos	44
4.1.3 Organização dos Centros de Trabalho	46
4.1.4 Flexibilização do Fluxo Produtivo	49
4.1.5 Sete Desperdícios	51
4.1.6 Tempos de Processo	55
CONCLUSÃO	60
BIBLIOGRAFIA	62

INTRODUÇÃO

O presente estudo consiste no trabalho acadêmico de conclusão do Curso de Administração da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Retrata a adoção de estratégias de gestão em manufatura e técnicas de produção e qualidade.

O panorama mundial atual impõe que as empresas de manufatura sejam competitivas para manter-se no mercado. Para tal, várias alternativas são possíveis, como diminuição de custos, diminuição dos prazos de entrega, melhores produtos e agilidade na tomada de decisões.

Internamente, esta busca pela competitividade reflete em diversas áreas e processos. Entre outros, existem os processos de vendas, compras, desenvolvimento de produtos, produção e financeiros.

É importante o levantamento de informações pertinentes, de onde devem ser extraídas as tendências de mercado, bem como os problemas a serem resolvidos, seguidos de oportunidades de negócios e decisões estratégicas que proporcionem melhorias para o sistema de produção.

Para Cavenaghi (2001):

“Quando uma empresa desenha sua estratégia, ela está definindo um conjunto específico de ações, que a compromete com determinado objetivo. Logo, estratégia é um compromisso com a ação e o padrão global de decisões, que posiciona a empresa em seu ambiente, visando à criação de uma vantagem competitiva, que permita atingir seus objetivos de curtos e longos prazos” Cavenaghi (2001, p.24).

Uma das áreas em que a estratégia competitiva pode ser desenvolvida por meio de adoção de políticas, métodos, técnicas, e outras ações, é a manufatura.

A estratégia de manufatura, segundo Slack, Chambers e Johnston (2002) é:

O conjunto das tarefas e decisões coordenadas que precisam ser tomadas para atingir as exigências dos objetivos competitivos da empresa. Uma estratégia de manufatura de uma empresa deveria definir suas tecnologias, recursos humanos, organização, capacidade, interfaces e infraestrutura. É o último elo que conecta a estratégia global de negócios de uma organização a ações dos seus recursos individuais

e, como tal, deveria resultar diretamente de um entendimento da estratégia competitiva. Slack, Chambers e Johnston (2002, p.29)

Os resultados com tecnologias estratégicas de gestão da produção industrial evitam investimentos desnecessários, e que em alguns casos a alocações de recursos apenas escondem a realidade dos problemas. Além disto, estas estratégias proporcionam análises constantes, tendo-se a possibilidade de agir antes da resultante das causas.

Este estudo não contempla apenas uma adoção teórica, mas retrata resultados práticos, por meio de metodologias as quais agregam valor produtivo para a organização estudada. O que fundamentou esta pesquisa foi o interesse em retratar os resultados obtidos com a implantação de uma gestão produtiva mais eficiente.

Neste contexto a empresa Widitec, localizada na cidade de Panambi – RS foi à organização na qual as metodologias retratadas foram aplicadas. A Widitec atua no ramo de produção e instalações eletromecânicas, voltadas para o agronegócio. Seus produtos são sistemas eletrônicos para monitoramento de sistemas de armazenagem e secagem de cereais.

Esta pesquisa foi estruturada em quatro capítulos, no primeiro se aborda a contextualização onde é apresentado o tema, questão de estudo, objetivos e a justificativa da pesquisa. O capítulo dois apresenta o referencial teórico que foi necessário para realização do estudo. Segue o capítulo três com a metodologia onde é classificada a pesquisa e os seus sujeitos, o universo amostral, a coleta de dados e as formas utilizadas para análise e interpretação dos dados como também as maneiras de sistematização do estudo. O capítulo quatro contem a apresentação e análise dos resultados do estudo, e a seguir as referências utilizadas para a pesquisa.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

Contextualizar um estudo é apresentar o tema que se quer desenvolver, expor de forma clara e compreensível, qual a dúvida ou a dificuldade com que se defronta e que pretende resolver, formular os objetivos, geral e específico, que

quer alcançar, voltado a resposta ao problema e expor o porquê do estudo, relatando assim as justificativas.

1.1 EXPOSIÇÃO DO TEMA

Diante da necessidade de padronização dos processos internos em organizações industriais, torna-se importante a implementação de processos que venham a contribuir para a eficiência produtiva.

A empresa Widitec buscou no mercado um profissional para coordenar a implementação de metodologias para melhoria da eficiência produtiva e qualidade, sendo o autor do presente estudo. De acordo com seu conhecimento obtido ao longo do período acadêmico e também com base em suas vivências, buscou implementar as estratégias que melhor se encaixam no sistema produtivo da empresa.

Diante das muitas alterações significativas no ambiente interno e externo das organizações, provocadas pela alta competitividade do mercado, exigiriam respostas mais rápidas dos dirigentes de empresas, que passam a buscar novas tecnologias de gestão visando a competitividade. O sanar de necessidades de redução de em meio aos processos internos dá-se pelo avanço tecnológico, considerando como tecnologia, métodos e máquinas.

Segundo Chiavenato (1998, p.608), “a tecnologia envolve a soma total dos conhecimentos acumulados a respeito de como fazer as coisas: incluem invenções, técnicas, aplicações, desenvolvimento [...]”.

Diante da problemática de implementar uma produção que utiliza de maneira eficiente os recursos existentes, buscou-se implementar uma produção não mais com aspecto artesanal, mas sim de forma padronizada e intermitente.

1.2 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Oferecer aos clientes a possibilidade de gerenciamento da armazenagem e da secagem de grãos, através de sistemas inteligentes é o grande propósito da

Widitec. A empresa é uma das referências em seu segmento no Brasil, iniciando suas atividades em 03 de Janeiro de 1992.

Desenvolve equipamentos eletroeletrônicos e automações industriais com a mais alta e sofisticada tecnologia. Seus equipamentos podem ser visitados em feiras agrícolas, seminários e obras técnicas em toda América, África, Ásia e Oriente Médio.

Entre os diversos produtos que fabrica e serviços que presta, podem-se citar alguns como:

- Sistemas de Termometria e Aeração;
- Automação de Secadores;
- Painéis Elétricos e Sinóticos;
- Correção do Fator de Potência;
- Controles de Níveis;
- Montagem e Instalações Industriais;
- Controladores de Umidade e Temperatura;
- Temporizadores.

1.2.1 Política da Qualidade

A qualidade dos produtos e serviços fornecidos pela empresa é de vital importância para a sobrevivência e crescimento da empresa, no mercado de fabricação de produtos que visam o monitoramento da qualidade de cereais em sistemas de armazenagens e secagem.

A qualidade é responsabilidade de todos. Deve estar presente em todas as atividades e atitudes.

Reconhecemos em nossos clientes o direito de exigir a qualidade.

É nosso compromisso:

- A padronização dos vários processos da empresa;
- A garantia da qualidade dos produtos finais entregues aos clientes;

- O treinamento e aperfeiçoamento dos colaboradores internos;
- O investimento em inovação tecnológica;
- A promoção da melhoria contínua da empresa.

1.2.2 Missão

Disponibilizar continuamente, com qualidade, eficácia e rentabilidade, produtos e serviços tecnologicamente inovadores, que proporcionem maior produtividade e retorno aos clientes, com colaboradores capacitados e motivados, e respeito às pessoas.

1.2.3 Visão

Ser a referência em tecnologias inovadoras aplicadas em silos, armazéns e secadores de grãos, para os mercados internos e externos, provendo soluções adequadas ao cliente.

1.2.4 Valores

Excelência na busca constante pela qualidade de modo a fidelizar o cliente, superando suas expectativas.

Comprometimento com os colaboradores no seu crescimento pessoal e profissional, com a satisfação dos clientes e parceiros, e com as metas da empresa.

Respeito às pessoas, às instituições e à sociedade.

1.3 PROBLEMA

É importante levar em consideração que uma organização é composta por tipos de pessoas diferentes, de costumes diferentes, o que pode influenciar

positivamente ou negativamente os resultados voltados à eficiência produtiva da organização. Levando-se em considerações estas atribuições, este trabalho tem como eixo central a questão problema:

Quais são os resultados do desenvolvimento de tecnologias de gestão da produção podem ser obtidos a partir da implementação das sistemáticas de gestão da produção?

1.4 OBJETIVOS

Objetivos são resultados almejados, ou seja, o que se deseja alcançar. “Toda a pesquisa deve ter um objetivo determinado para saber o que vai procurar e o que pretende alcançar” (MARCONI, 2003, p. 156).

1.4.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as principais implicações de metodologias no âmbito manufatureiro a partir da implementação de processos de gestão da produção.

1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Os objetivos específicos direcionam o trabalho, a fim de atingir o objetivo geral. São etapas do plano que se pretende realizar, definindo-se conforme a seguir:

- a) Identificar as práticas de gestão da produção realizadas pela empresa Widitec;
- b) Contextualizar os métodos de gestão da produção;
- c) Mapear os resultados obtidos com a implementação de sistemáticas de gestão da produção em linhas produtivas de eletrônicos voltados ao agronegócio.
- d) Concluir os resultados demonstrando as vantagens da implementação de tecnologias de gestão da produção.

1.5 JUSTIFICATIVA

Uma visão do panorama mundial da situação das organizações mostra que, a capacidade de gerar, analisar, controlar e distribuir as informações passa a ser um ponto estratégico importante para as organizações. Nesse âmbito, é de importância vital a administração das atividades manufatureiras, já que é por meio destas que os bens oferecidos pela organização são produzidos.

A relevância deste estudo se deve pelo crescente desenvolvimento tecnológico no âmbito industrial com o objetivo de atingir critérios competitivos de manufatura e, portanto, alcançar vantagem competitiva por parte das organizações.

O assunto a ser abordado neste trabalho foi escolhido tendo-se em vista o desafio proposto pela empresa Widitec, da cidade de Panambi, Rio Grande do sul, ao colaborador e autor desta pesquisa, propondo a melhoria da eficiência manufatureira por meio de da aplicação de tecnologias de gestão da produção.

Para a área acadêmica o trabalho assume um papel relevante, pois possibilita a integração e aplicação de conceitos adquiridos durante o curso, agregado à prática do projeto final, contribuindo para um conhecimento mais aprofundado sobre a gestão de produtiva.

Justifica-se, portanto a necessidade de através de conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Administração e vivencia pessoais do autor, a aplicação dos métodos e conclusão por meio de pesquisa e desenvolvimento a fim de obter resultados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A teoria apresentada foi de fundamental importância para elaboração do estudo, pois apresenta as abordagens de diversos autores sobre a necessidade e as formas de estruturar a gestão de produção industrial através de uma sistematização de produção em série.

2.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO

A gestão da produção é um assunto prático que envolve um planejamento e execução manufatureira cada vez mais minuciosa. A busca por processos cada vez mais eficientes torna-se algo vital para a organização, tornando os produtos mais competitivos no mercado.

De acordo com Moreira (2012), devido a Revolução Industrial, inicia-se a utilização intensiva de máquinas, e daí surgem também os primeiros movimentos trabalhistas e a noção que o poderio econômico e político ligavam-se à capacidade de produção.

Mas a gestão da Produção fica realmente evidente quando Frederick Taylor surge com a sistematização do conceito de produtividade. E ainda, com metodologias de Henri Ford que cria a linha de montagem seriada, método que revoluciona os processos produtivos e que é utilizado até os dias atuais (MARTINS E LAUGENI, 2005).

De acordo com Chiavenato (2005), a administração da produção utiliza recursos físicos, materiais e a tecnologia de forma integrada e coordenada transformando-os em produtos e ou serviços.

A busca por melhorias que proporcionem resultados econômicos e financeiros é uma constante. Essa melhoria passa por todos os setores dentro das empresas e por todos os processos internos, visando racionalização, agilidade, redução de custos, aumento da produção e principalmente lucros.

Segundo Porter (1992), a estratégia de uma empresa, que queira oferecer um preço melhor no mercado, começa com um bom produto, que deve ter qualidade aceitável e características que supram as necessidades básicas do cliente.

Entende-se que a função da produção é central para a organização porque produz os bens e serviços que são a razão de sua existência, mas não é necessariamente, a mais importante. (Slack, Chambers e Johnston, 2002).

A partir destas definições entende-se que a função de produção contribui para a realização da estratégia corporativa por meio do desempenho dos objetivos estratégicos da produção.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002), a vantagem sobre os concorrentes que uma empresa pode obter a partir da manufatura é baseada em cinco vantagens específicas:

- Qualidade – significa fazer certo e indica processos livres de erros;
- Velocidade – significa fazer rápido e indica fluxo rápido;
- Confiabilidade – significa fazer pontualmente e indica operação confiável;
- Flexibilidade – significa mudar o que está sendo feito e indica habilidade de mudar;
- Custo – fazer barato e ter alta produtividade total.

Para Slack, Chambers e Johnston (2009), qualquer operação produz bens ou serviços, ou um misto dos dois, e faz isso por um processo de transformação que é o uso de recursos para mudar o estado ou condição de algo para produzir outputs.

Gaither e Franzier (2001) argumentam que o coração de um sistema de produção é o subsistema de transformação, onde trabalhadores, matérias-primas e máquinas são utilizados para transformar insumos em produtos e serviços. Desta maneira:

Um sistema de produção transforma insumos - matérias-primas, pessoal, máquinas, prédios, tecnologia, dinheiro, informação e outros recursos – em saídas – produtos em serviços. Processo de transformação é o coração daquilo que chamamos produção, é a atividade predominante de um sistema de produção. (GAITHER E FRAZIER, 2001, p.5).

A figura 1 demonstra um modelo de transformação que é utilizado para descrever a natureza de qualquer produção.

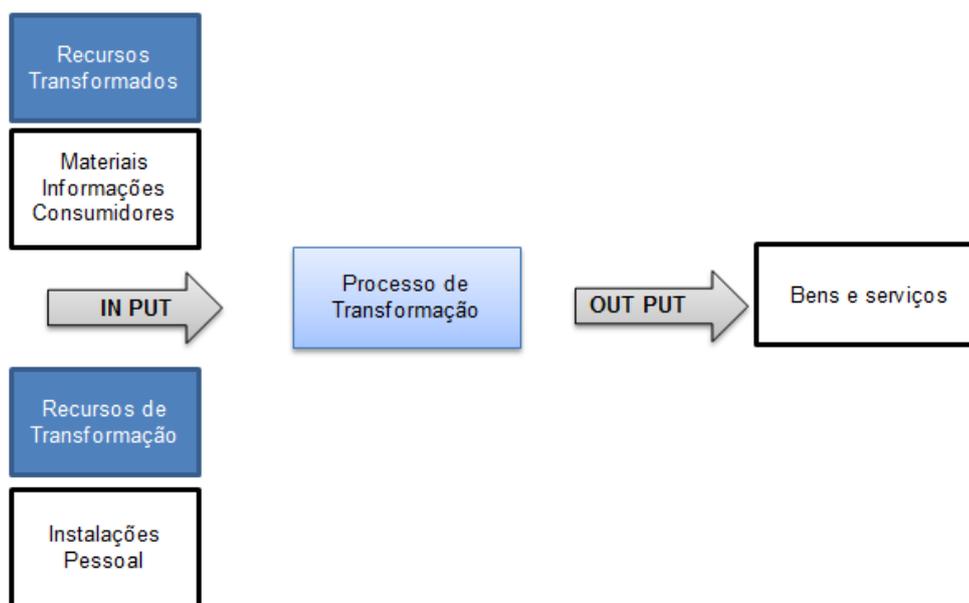


Figura 1 - Processo de produção input – transformação - output

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston, 2009, p.9.

Com base nestas considerações tem-se uma abordagem de alguns conceitos importantes no que tange a gestão da produção industrial. Portanto, faz-se necessário discutir os itens relevantes para esta pesquisa sobre a gestão da produção industrial.

2.1.1 Planejamento e Controle de Produção

O planejamento e controle de produção - PCP é uma atividade relacionada ao emprego dos recursos de produção, ou seja, é um sistema de informações que gerencia a produção do ponto de vista das quantidades a serem elaboradas, de cada tipo de bem ou serviço e do tempo necessário para sua execução (TUBINO, 2007).

Para que os objetivos da função de PCP sejam atingidos, necessita-se manter uma rede de relação com as demais áreas da empresa a fim de utilizar de maneira mais racional os recursos empresariais (CHIAVENATO, 2005). Esta interação precisa ser levada a todos os níveis da organização.

O planejamento da produção deve obedecer aos objetivos da organização, que geralmente estão atrelados com as necessidades dos clientes. Nota-se que o prazo de entrega torna-se relevante para definir as prioridades as quais devem ser listadas com maior nível de importância, ou seja, quanto menor for o prazo maior é a necessidade de produzir.

Segundo Porter (1999) para que uma empresa encontre uma boa solução para o planejamento, programação e controle da produção, são necessários que seus principais processos de negócios sejam compreendidos. E as necessidades dos clientes devem estar claras não somente nos planos estratégicos, mas sim para cada colaborador envolvido em qualquer que seja o processo.

As principais funções do PCP são: definir as quantidades a produzir; disponibilizar os materiais necessários à produção; emitir ordens de produção através de providências para ter a tempo todas as peças componentes e produtos necessários ao programa de produção; verificar viabilidade de atendimento das ordens de fabricação; movimentar ordens de fabricação; responsabilizar-se pelo fluxo das informações do que vai ser fabricado; acompanhar a produção através da comparação do planejamento com o executado (RUSSOMANO, 2000).

De acordo com os conceitos acima descritos, torna-se possível identificar na empresa em que aspecto se encontra a função de planejamento e controle de produção.

2.1.2 Arranjo Físico

As decisões de arranjo físico definem como a empresa vai produzir. O layout, ou arranjo físico, é a parte mais visível e exposta de qualquer organização. A necessidade de estudá-lo existe sempre que se pretende implantar uma nova fábrica, unidade de serviços ou quando se está promovendo a reformulação de plantas industriais ou outras operações produtivas (DAVIS, AQUILANO E CHASE, 2001).

Os investimentos em layout em indústrias são fundamentais para melhoria da eficiência dos processos produtivos. Segundo Cury (2000):

Layout corresponde ao arranjo dos diversos postos de trabalho nos espaços existentes na organização, envolvendo além da preocupação de melhor adaptar as pessoas ao ambiente de trabalho, segundo a natureza da atividade desempenhada, a arrumação dos móveis, máquinas, equipamentos e matérias primas Cury (2000, p.386).

Portanto, pode-se enfim definir arranjo físico como uma configuração de departamentos, de centros de trabalho e de instalações e equipamentos, com ênfase especial na movimentação otimizada, através do sistema, dos elementos aos quais se aplica o trabalho (Stevenson, 2001).

No meio industrial pode-se denominar alguns dos principais arranjos físicos. Neste contexto classifica-se o layout por produto, processo, posicional e celular.

Com base nesta classificação, é possível identificar o efeito de volume e variedade. À medida que o volume aumenta, cresce a importância de gerenciar bem os fluxos. Quando a variedade é reduzida, aumenta-se a viabilidade de um layout baseado num fluxo evidente e regular. Neste sentido Slack, Chambers e Johnston (2009) explicam este processo na Figura 2.

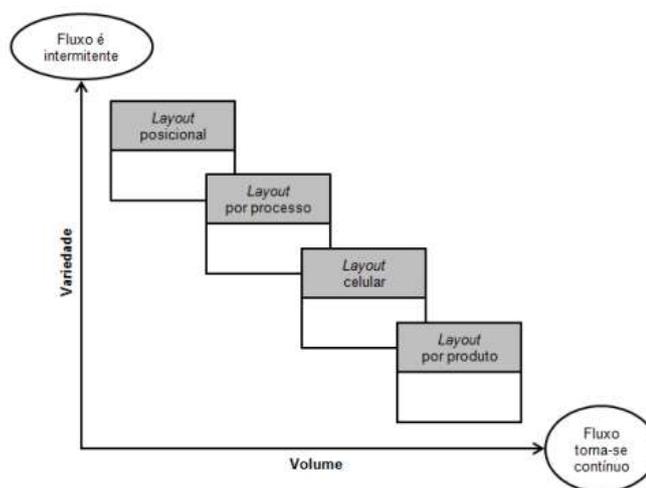


Figura 2 - Variedades x volume conforme tipos de leiaute

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2009),

- **Layout por produto** – é uma estrutura que o produto passa por diferentes centros de trabalho próximos, sendo este último fixo.

De acordo com Cury (2000):

[...] os equipamentos são dispostos ao longo de uma linha, segundo a sequência das operações, levando o material ou a matéria prima, partindo de uma extremidade, a se movimentar lentamente ao longo desses equipamentos, sendo trabalhado sucessivamente até a ultimação do produto, na outra extremidade da linha. (CURY, 2000, p.395).

- **Layout por processo** - Ocorre um fluxo de produção entre áreas distintas de equipamentos, onde acontece o processamento, o resultado do trabalho flui de um setor para o outro em lotes ou em grupos de itens fabricados (LAUGENI; MARTINS, 2005).

- **Layout posicional** - No layout posicional, Slack, Chambers e Johnston Slack (2002) enfatiza que, em vez de materiais, informações ou clientes fluírem através de uma operação, quem sofre o processamento fica estacionário, enquanto maquinário, equipamentos, instalações e pessoas movem-se na medida do necessário.

- **Layout celular** - Em um layout celular, os recursos transformados, entrando na operação, são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação, na qual todos os recursos transformadores necessários a atender a suas necessidades imediatas de processamento se encontram. A célula em si pode ser organizada segundo o layout por processo ou por produto.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002):

Depois de serem processados na célula, os recursos transformados podem prosseguir para outra célula. De fato, o arranjo físico celular é uma tentativa de trazer alguma ordem para a complexidade de fluxo que caracteriza o arranjo físico por processo. (SLACK, Chambers e Johnston 2002, p. 214).

Com base nestas considerações teóricas sobre o layout é possível abordar um assunto diretamente relacionado que diz respeito à organização dos centros de trabalho.

2.1.3 Organização do Centro de Trabalho

Qualquer que seja a organização, ter uma produção bem organizada e planejada eleva o grau de garantia da qualidade dos processos. E as áreas de produção também precisam que os objetivos sejam alcançados, e que estes estejam alinhados com os objetivos estratégicos da organização.

De acordo com (Liker, 2007), as identificações de perdas constituem uma filosofia primária de sistema enxuto. Se o local não foi explorado com o sistema enxuto, há muita coisa a mão para ser feita. Por exemplo, a simples utilização do 5S podem melhorar significativamente as operações manuais.

No início da década de 50, o Dr. Kaoru Ishikawa desenvolveu a metodologia 5S para organização e eliminação de perdas. Neste período o Japão tentava se reerguer da derrota sofrida na Segunda Grande Guerra e as indústrias japonesas necessitavam colocar no mercado produtos com preço e qualidade capazes de competir na Europa e Estados Unidos (RIBEIRO, 2006).

O 5S possui é assim denominado por conta das cinco palavras japonesas: *Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu e Shitshuke*.

O primeiro senso, *seiri*, prega que devemos, em nosso ambiente de trabalho, ter recursos com quantidade adequada, observando a maneira e condições de uso corretas. Critica-se a aquisição e o consumo desnecessário de água e de energia elétrica, por exemplo. Sugere-se que se utilizem os recursos até o seu limite (RÍBEIRO, 2006).

O segundo senso, *Seiton*, prega que ambientes de trabalho mais organizados, aumento da produtividade, redução de tempo perdido para localizar os objetos necessários para o trabalho e, o mais importante, o auxílio de todos no planejamento para o melhor layout (OSADA, 1992).

O terceiro senso, *seisou*, prega a necessidade de ao final, ou início de cada dia de trabalho, manter suas ferramentas de trabalho limpas e em ordem, para que sejam facilmente localizadas (OSADA, 1992).

O quarto senso, *seiketsu*, orienta na fixação de padrões de cores, formas, iluminação, localização, ventilação e placas. Existe a necessidade de abranger o

conceito saúde, pois quem não cuida de si mesmo não pode fazer ou vender produtos e serviços de qualidade (CARVALHO, 2011).

O quinto senso, *shitshuke*, orienta manter não apenas manter um funcionamento os demais sentidos de forma que seja uma obrigação, mas sim uma metodologia de vida, onde as atitudes sejam voluntárias para cada pessoa, sem monitoramento ou cobranças (RÍBEIRO, 2006).

Estas metodologias visam dar fundamento a outras ferramentas que conduzem a qualidade de processos produtivos. Faz-se necessário que cada organização estabeleça as formas de trabalho que mais se adaptam aos seus processos internos. Aliado aos conceitos já apresentados neste referencial teórico, no que tange a flexibilização do fluxo de produção, da mesma forma precisa ser conceituada.

2.1.4 Flexibilização do Fluxo Produtivo

Se tratando de processos de transformação em indústrias, a busca pela eficiência manufatureira deve ser constante e incansável. Os ganhos com processos contínuos favorecem as operações. Eles contribuem significativamente para a redução do lead time de produção dos produtos, com uma reorganização e rearranjo do layout da fábrica.

Para Liker (2007) o fluxo unitário de peças, também chamado de “fluxo contínuo” acontece através de uma movimentação ordenada e continuada das peças no decorrer do processo produtivo, com um tempo mínimo de espera entre as etapas e a menor distância de deslocamento. O autor afirma que o fluxo contínuo também reduz o tempo de produção, estoques, custo das operações e traz à tona os problemas que possam aparecer, além de destinar-se a eliminação das perdas de uma operação.

Para uma estratégia de fluxo contínuo Liker (2007), menciona a necessidade da existência de alguns critérios básicos para que o fluxo aconteça de forma uniforme, são eles:

- Garantir uma capacidade sistemática de produção;
- Disponibilidade de recursos que atendam às necessidades de produção;

- Confiabilidade dos processos e equipamentos;

Os tempos de ciclo de operações devem ser equilibrados. Esses aspectos, quando não atendidos, comprometem sistematicamente as operações produtivas da empresa, provocando um desalinhamento das atividades e as perdas que deveriam ser evitadas, por isso, a execução de um fluxo contínuo de produção na empresa torna-se necessário um perfeito balanceamento das operações ao longo da linha de produção.

Para ocorrência de um processo produtivo sob controle e enxuto, é necessário estabilidade no processo produtivo. Um requisito básico é a qualidade exigida pelos clientes ao solicitar um produto da empresa.

Segundo Liker (2007), faz-se necessário ter um tempo preciso para realização dos ciclos produtivos, assim como a flexibilidade necessária para processar os pequenos lotes de produção. Este nivelamento incorpora todos os procedimentos necessários para a realização das atividades inclusive as paradas necessárias da produção para troca de equipamentos e mudanças do mix de produtos, o que permite assegurar um processo controlado e padronizado.

Na busca por processos mais eficientes, a flexibilização dos processos produtivos é indispensável, mas aliada a isto, torna-se importante também conceituar os desperdícios que possam estar configurando perdas durante os ciclos produtivos.

2.1.5 Desperdícios de Produção

O desperdício é considerado qualquer atividade que absorve recursos sem agregar valor na visão do cliente. De acordo com Liker (2007), podem-se citar oito tipos de desperdícios principais nas áreas de produção, sendo eles:

- **Superprodução** - é caracterizado por produzir além do necessário, ou em tempo bem menor que o planejado. Produzir antes ou mais que o necessário gera outras perdas, como excesso de pessoal, armazenamento e transporte.

- **Espera (tempo à disposição)** – pode ser caracterizado como desperdício no intervalo de tempo em que nem o operador ou máquina executa

um processo ou operação, em virtude de atrasos na chegada de materiais ou disponibilidade de outros recursos, incluindo informações. Ainda em situações onde colaboradores atuam como vigias de um processo automatizado

- **.Transporte ou transferência** - Quando qualquer recurso (pessoas, suprimentos, equipamentos, ferramentas, documentos ou materiais) é movimentado de um lugar para outro sem necessidade é caracterizado um desperdício por transporte desnecessário. Normalmente, quando uma peça é trabalhada nenhum valor é agregado a ela, então o transporte deve ser eliminado ou reduzido ao máximo

- **Superprocessamento ou processamento incorreto** – São atividades desempenhadas pelo homem ou pela máquina que não agregam valor ao produto que está sendo produzido. Por exemplo, processamento ineficiente devido à má qualidade de ferramentas e projetos do produto, causando deslocamentos e defeitos. Ou ainda, proporcionar uma qualidade exagerada que o cliente não necessita.

- **Excesso de estoque** – Ocorrem pelo excesso de estoques de matéria-prima, materiais em processamento ou produtos acabados. Gera por exemplo, obsolescência, produtos danificados, custos com transporte e armazenagem.

- **Deslocamentos desnecessários** - Ocorre por movimentações desnecessárias do operador na execução de suas tarefas. Muitas vezes o desperdício de movimentos atrasa o início da produção e interrompe o fluxo das atividades. Exemplifica-se, localizar ferramentas, empilhar peças e até mesmo caminhar também é perda.

- **Defeitos** - Este desperdício decorre da fabricação de produtos com algum tipo de característica considerada fora das especificações do produto. Também o retrabalho decorrente de defeitos identificados em qualquer momento do processo.

2.1.6 Tempos de Processo

A revolução industrial deu início em meados do século XVIII na Inglaterra e expandiu-se para o mundo no século a partir do XIX. Propiciou a substituição das ferramentas pelas máquinas, da energia humana pela energia motriz, do modo de produção doméstico pelo sistema fabril, marcou o início de um grande avanço

para a administração impulsionando a criação de uma nova realidade para as organizações.

Foi a partir desse contexto que Frederick Winslow Taylor criou e foi um dos participantes mais destacados do movimento da administração científica. Envolve-se com equipes multifuncionais, desenvolvendo princípios e técnicas de racionalização do trabalho do operário, através de estudos de tempos e movimentos a fim de minimizar perdas enfrentadas pelas empresas.

De acordo com Chiavenato:

Taylor desenvolveu uma análise do trabalho realizado pelos operários e desenvolveu um estudo dos tempos e movimentos, que permitiu a racionalização dos métodos de trabalho do operário e a fixação de tempos padrões para execução de cada tarefa. Em sua primeira obra, Shop Management, Taylor estabelece que toda a operação fabril pode e deve ser um processo padronizado e planejado de modo a eliminar todo e qualquer desperdício de esforço humano e de sua atividade. (CHIAVENATO, 2003, p.73)

O tempo de processo, ou também como conhecido como “takt time” corresponde ao ritmo de produção necessário para atender a demanda, ou seja, o tempo de produção que se têm disponível pelo número de unidades a serem produzidas em função da demanda. De acordo com IWAYAMA (1997), takt-time é o tempo alocado para a produção de uma peça ou produto em uma célula ou linha.

O estudo do tempo é a premissa básica para a determinação de um balanceamento de linha, e segundo BARNES (1977, p. 272), “o estudo de tempos, determina o tempo que uma pessoa qualificada e treinada, trabalhando em ritmo normal, gasta para executar uma determinada tarefa específica.” Este tempo gasto pelo operador trabalhando em ritmo normal, geralmente apresentado em minutos, é denominado tempo padrão para execução da operação.

O conceito de tempo e movimento também é conceituado pela afirmação de Moden (1984), o tempo de ciclo é aquele no qual uma unidade de um produto deve ser produzida. Como forma de introduzir a discussão específica referente à

definição desses conceitos, parte-se da gestão da fábrica com base no subsistema de operação-padrão. Como aponta Moden (1984), esse subsistema busca atender a três propósitos básicos:

- “obtenção de alta produtividade através de trabalho dedicado” – entenda-se “trabalho dedicado” como “trabalho eficiente, sem qualquer perda de movimento”;
- “balanceamento da linha em todos os processos em termos do tempo de produção”;
- “Manutenção de uma “quantidade mínima de material em processo”.

A estabilidade na produção ocorre quando se consegue produzir de acordo com o planejado, isto é, primeiramente calculando-se o takt time e determinando quais são os recursos necessários para se produzir com o menor desperdício possível, sem afetar a segurança e garantindo a qualidade (Kamada, 2007).

De acordo com Alvarez (2001) o tempo disponível para produção não é necessariamente igual à duração do expediente. Em situações reais, devem-se descontar os tempos de paradas programadas, tais como manutenção preventiva dos equipamentos, paradas por razões ergonômicas etc. Sendo assim, pode-se afirmar que:

- Tempo disponível para produção = período de trabalho – paradas programadas.

A padronização foi outra preocupação de Taylor, para reduzir e eliminar os desperdícios foi necessário padronizar máquinas e equipamentos, ferramentas e instrumentos de trabalho, matérias-primas e componentes. E por fim a supervisão funcional que para Taylor deveriam ter diversos supervisores, especializados em determinada área e com autoridade somente a sua especialidade. Na opinião de Maximiano:

O estudo de movimentos nada mais é que o começo de uma era do estudo de movimentos, que irá um dia influenciar todos nossos métodos de ensinar profissões. Cortará custos e aumentará a eficiência e o salário dos trabalhadores. Para ter sucesso, (a) o trabalhador precisa conhecer seu ofício, (b) deve ser rápido e (c) deve fazer o mínimo de movimentos para alcançar o resultado desejado. Maximiano (2004, p. 159).

Com base nos conceitos apresentados anteriormente é possível desenvolver os processos de mensuração dos tempos e movimentos nos processos produtivos da organização estudada.

3. METODOLOGIA

Nesta seção são definidas as dimensões que levarão a um adequado método de planejamento e desenvolvimento da pesquisa. Este capítulo discute os aspectos da classificação da pesquisa, dos sujeitos de pesquisa e universo amostral, dos planos de coleta, de análise e interpretação e de sistematização dos dados.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa quanto à natureza define-se como uma pesquisa aplicada que segundo Gil (1999 apud Teixeira, Zamberlan e Rasia, 2009):

Visa a gerar conhecimentos para aplicação prática voltados à solução de problemas específicos da realidade. Envolve verdades e interesses locais. A fonte das questões de pesquisa é centrada em problemas e preocupações das pessoas e o propósito é oferecer soluções potenciais para os problemas humanos. A pesquisa aplicada refere-se à discussão de problemas, empregando um referencial teórico de determinada área de saber, e à apresentação de soluções alternativas Gil (1999 apud Teixeira, Zamberlan e Rasia, 2009, p.112).

Quanto aos meios que a pesquisa foi elaborada, pode ser classificada em pesquisa de campo, pois foi realizada a busca de dados no estabelecimento da empresa.

Ainda quanto aos meios a pesquisa é documental porque utilizou os registros da empresa sobre a suas atividades de produção em funcionamento, como por exemplo, o processo de manufatura do produto Rotonível 220 Volt, onde serão demonstrados os ganhos produtivos com uma implantação de linha em série.

A pesquisa também é bibliográfica, uma parte do estudo realizado correspondeu a um levantamento dos principais aspectos teóricos relacionados ao assunto em questão, parte esta, que será utilizada para explicar os fenômenos identificados na organização. Além disso, pode ser considerada como pesquisa de caso devido abordar exclusivamente uma organização.

3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A amostra da pesquisa é, segundo Vergara (2000, p.50) “um conjunto de elementos que possuem as características, que serão objeto de estudo”, esses elementos podem ser empresas, grupos de pessoas ou produtos.

O universo amostral desta pesquisa é a empresa Widitec, a qual foi objeto de estudo e análise no que tange o processo produtivo em série. Foi escolhida pelo pesquisador pela acessibilidade às informações, devido este ser responsável pela área de qualidade da empresa estudada, como também pelo interesse no resultado da pesquisa.

Os sujeitos de pesquisa são as pessoas que forneceram os dados necessários para realização da pesquisa (Vergara, 2000). Portanto são definidos como sujeito desta pesquisa os colaboradores que executaram os processos produtivos no momento em que se estava coletando os dados. Além destes, também se inclui líderes de áreas como projetos, almoxarifado e PCP que contribuíram com informações baseadas em suas experiências através de relatos informais.

3.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados se desdobra nas formas como o pesquisador obteve os dados necessários para sua pesquisa (VERGARA, 2000).

Com base nos objetivos deste estudo foram levantados dados sobre as características o processo de manufatura atuais do negócio. Foi realizado um levantamento por meio de observação participante, onde os dados do processo foram anotados de acordo com as informações contidas em relatos informais dos colaboradores das diversas áreas.

O pesquisador teve acesso às informações com facilidade dentro da empresa por ser colaborador e líder da área de qualidade para assim coletar dados como:

- Tempos de processo (em produção prevista e realizada, ociosidade prevista e realizada);
- Sistemas internos utilizados para gestão
- Informações de lay-out e fluxo de produção

3.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada pelo autor, com base nos resultados obtidos durante as coletas de informações em documentos, relatos e registros durante a observação do processo produtivo observado.

Após as observações, foi possível contextualizar os métodos de gestão da produção da empresa. Assim, podendo fazer uma análise teórica e prática de das necessidades e ganhos dos processos produtivos em série.

Devido a grande variedade de produtos produzidos pela empresa, foi preciso focar em um processo. Sendo que foi analisado o processo de fabricação do produto Rotonível 220 Volt.

Em seguida, após a análise dos dados obtidos é importante determinar as conclusões a respeito dos resultados.

Após isso, cabe ao autor alocar os conhecimentos e referenciais devidos na estrutura do trabalho. Demonstrar também através de indicadores os resultados, avaliando-os e relacionando as informações.

4. RESULTADOS

Neste item são relatados os resultados da pesquisa quanto a implementação de uma linha de produção em série na empresa Widitec, localizada na cidade de Panambi/RS. Sendo pesquisadas as metodologias implementadas pela empresa no que tange a gestão da produção.

4.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO

Para melhor exemplificar a gestão da produção nesta pesquisa, aborda-se o processo produtivo do produto rotonível. Este equipamento é um sensor de nível de grão utilizado em sistemas de secagem. Abaixo (figura 03) produto Rotonível.



Figura 3 - Produto Rotonível Widitec

Fonte: Autor, 2015

Constata-se que os colaboradores das áreas de produção da organização, possuem faixa etária média de 20 anos de idade. Sendo estes colaboradores na sua maioria do sexo masculino, representantes de 82,4% do total de funcionários alocados nas áreas de produção.

Os colaboradores na maioria possuem cursos técnicos nas áreas de mecatrônica, eletromecânica, eletrônica e mecânica. Os que estudam representam 88,4% do total de colaboradores na área produtiva, sendo que 7,6% cursam ensino superior, 61,5% cursam ensino técnico, 19,2% cursam ensino médio e 11,5% dos colaboradores não estudam.

A seguir são descritas as metodologias de gestão da produção industrial implementadas pela empresa Widitec, sendo estas também relacionadas com o referencial teórico deste trabalho.

4.1.1 – Planejamento e Controle de Produção

Neste capítulo abordam-se as metodologias sistematizadas pela empresa Widitec quanto ao planejamento e controle de produção. Através destas metodologias, busca-se planejar e controlar os recursos produtivos a fim de atender as necessidades do processo de manufatura.

4.1.1.1 Metodologia de Planejamento de Produção

A realização de um planejamento adequado da produção requer a utilização de dados históricos, servindo estes como ponto de partida para o planejamento da demanda de produção.

Ao final de cada ano são gerados os índices de vendas dos principais produtos fabricados e vendidos pela empresa e disponibilizados em painéis na produção, além de relatórios convencionais aos líderes. Estes painéis (figura 4) facilitam a visualização, dando um controle visual das quantidades disponíveis em estoques, a quantidade desejada e ainda os picos de venda do ano.



Figura 4 - Registro fotográfico do quadro de demanda

Fonte: Autor, 2015

De acordo com Chiavenato (2005), referenciado no item teórico desta pesquisa, faz-se necessário o envolvimento de equipes multifuncionais para atingir os objetivos da função de PCP. Para isto, são realizadas reuniões mensais entre os líderes de produção, PCP, qualidade, compras e responsável por estoques. Nestas reuniões mensais é planejada a produção para os próximos dois meses, este planejamento é documentado e divulgado através do relatório de planejamento e controle de produção mensal por área (figura 5). A partir deste momento tem-se uma meta de produção por itens dentro do período determinado pela equipe.

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO MENSAL - ELETRÔNICA																			
Seg- 04/05				Ter- 05/05				Qua- 06/05				Qui- 07/05				Sex- 08/05			
Lanterled (1504-3122 / 1504-3035) - 48pç				Lanterled (1504-3122 / 1504-3035) - 48 pç				Lanterled (1504-3122 / 1504-3035)- 48 pç				Lanterled (1504-3122 / 1504-3035)- 48 pç				Automasec CLP (1407-5179) - 10pç			
Metalnível (1502-1765) - 10 pç				Metalnível (1502-1765)				Automasec CLP (1407-5131) - 10pç				Automasec CLP (1407-5179) - 10pç				Rotonível Vermelho (1504-3376) - 10pç			
				Automasec CLP (1407-5131) - 10pç				Membranível (1503-2690) - 20pç				Rotonível Azul (1504-3374)				Rotonível Amarelo (1504-3373) - 10pç			
M.P:				M.P:				M.P:				M.P:				M.P:			
L M				L MT A				L M A				L A RA				A RV AM			
Separado:				Separado:				Separado:				Separado:				Separado:			
L M				L MT A				L M A				L A RA				A RV AM			
Produzido:				Produzido:				Produzido:				Produzido:				Produzido:			
L M				L MT A				L M A				L A RA				A RV AM			
Entregue:				Entregue:				Entregue:				Entregue:				Entregue:			
L M				L MT A				L M A				L A RA				A RV AM			
Seg- 11/05				Ter- 12/05				Qua- 13/05				Qui- 14/05				Sex- 15/05			
Membranível (1503-2801) - 100pç				Kit CPU (1503-2251) - 10pç				Kit CPU (1503-2251) - 10pç				Kit CPU (1503-2251) - 10pç				Kit CPU (1503-2251) - 10pç			
Rotonível 24VCC/CA (1503-2398) - 20pç				Automasec CLP (1407-5179)				Automasec CLP (1407-5179)				Automasec CLP (1407-5179)				Automasec CLP (1407-5179)			
M.P:				M.P:				M.P:				M.P:				M.P:			
M R				M R				M R				M R				M R			
Separado:				Separado:				Separado:				Separado:				Separado:			
M R				M R				M R				M R				M R			
Produzido:				Produzido:				Produzido:				Produzido:				Produzido:			
M R								R A											
Entregue:				Entregue:				Entregue:				Entregue:				Entregue:			
M R								R A											

Figura 5 - Relatório de planejamento e controle de produção mensal por área

Fonte: Autor, 2015

Com um planejamento de produção (Figura 5) realizado é importante prover recursos para que o planejamento seja executado. Parte-se daí para a compra de materiais necessários para as ordens programadas, assim como a disponibilidade de mão de obra para estas operações.

É possível identificar através da visualização dos dados de venda, que a organização trabalha com um mercado não estável durante o ano. Existem meses com alta demanda de vendas para clientes, de novembro a abril do ano seguinte. Nos demais meses do ano ocorre uma baixa neste segmento. As informações de

volume de vendas por período não foi permitida a divulgação por parte da empresa, mas somente a visualização dos dados para este comentário.

Observa-se que somente é mantido estoque dos produtos que são significativos em volumes de venda. Evita-se, por exemplo, produzir até o ponto máximo produtos que devem sofrer alterações de melhoria ou correção, no prazo de um ano, quando evidenciado que estas alterações impactam na fixação e função do produto. Também não são produzidos para estoque, itens com venda menor que cem unidades ao ano.

A metodologia utilizada pela empresa mostra-se eficaz para o seu negócio, e isto não pode ser levado como regra para demais organizações. As metodologias adequadas são aquelas que melhor se adaptam aos objetivos das organizações, e não somente rotular algo que deu certo em determinada área como o método correto de forma global.

4.1.1.2 Metodologia de Controle de Produção

Conforme referido por Porter (1999), a área de planejamento e controle de produção deve relacionar informações com todos os níveis da organização. A busca pela eficiência e melhoria continua deve ser constante, objetivando resultados positivos e de acordo com aqueles direcionados pela alta administração.

A empresa Widitec possui área de planejamento e controle de produção-PCP estruturada. Esta área possui apenas um colaborador que realiza as atividades de previsão de demanda produtiva através de um sistema. Este sistema define as prioridades através das datas que são definidas de acordo com os pedidos fechados com clientes pela área comercial. Através do sistema de PCP, são alimentados, por exemplo, os dados de ordens de produção abertas para o planejamento de produção.

Conforme foi conversado com Sra. Daiana, responsável pela área comercial da empresa, quando é fechada uma venda de produtos, emite-se um pedido de venda. Este pedido de venda é enviado via e-mail ao cliente, informando-o da emissão do mesmo. Na sequência é feita uma solicitação de ordem de serviço. Esta solicitação é direcionada para área de controle de ordens, a qual avalia os

dados preenchidos pela área comercial e aprova a solicitação via sistema para que esteja o pedido na lista de prioridades de produção, projetos, gráficas e etc.

O sistema de prioridades interno é conhecido na empresa como sistema PCP (Figura 6). O qual todos os líderes possuem acesso de acordo com suas respectivas áreas para conferência e atualização do andamento das atividades. Neste sistema é possível o coordenado de PCP visualizar o que está sendo produzido para clientes, bem como o percentual diário de conclusão da ordem de serviço, prazo, o mínimo necessário daquele produto no estoque, a quantidade existente no estoque no momento, tempo previsto para fabricação e tempo utilizado até o momento. Pois conforme Tubino (2007) um sistema que auxilie o processo de PCP, precisa demonstrar no mínimo as quantidades a serem elaboradas, de cada tipo de bem ou serviço.

SITUAÇÃO ATUAL		Widitec		Widitec		Alta Tecnologia Agroindustrial		1				
0,0%	- Ruim							15/04/2015 16:01:26				
7,7%	- Alerta							VERMELHO = ATRASADO				
92,3%	- Bom							AMARELO = VENCENDO				
Relatório para Controle de Prazos de Entrega, favor respeitá-los. Eletr. Termometria												
Ordem	CCDD	Cliente	Local	G	MDM	EST	Qd	Descrição	Previsão(D)	Utilizado(D)	P. Entrega(Mat. %)	Executado %
1424-0100	1710		TRES	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 03 SOLOS XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	15/02/15	100
1419-7815	4875		CACORUVI - PR	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 02 SOLOS COMIL 1105/22 -- 02 MOTORES DE ABRACAO -- CADA	0	0	27/02/15	100
1702-1878	8112		ANASTUBA - SP	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	20/03/15	100
1412-9669	12792		NOVO MUNDO - SP	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	31/03/15	100
1702-2702	12408		PINDARE	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	02/04/15	100
1704-2115	2498		SÃO LUIS	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	1	0	15/04/15	100
1704-0162	2262		AMARJO - SP	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	15/04/15	100
1702-0224	18276		TAPENAKA - MS	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	24/04/15	100
1703-0410	2260		AMARJO - SP	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	27/04/15	100
1502-1292	13306		SANTA CRUZ	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	06/05/15	100
1704-0176	2272		CIENBA - MT	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	11/05/15	100
1704-1161	13011		BAKACAZU	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	26/05/15	100
1702-0105	12721		PORRIDA - MS	001	0	0	1	100% TERMOMETRO NET VERBALES SOLAR COM ABRACAO -- R# 01 SOLO XIV 8022 -- 02 MOTORES DE ABRACAO CADA -- R# 01 ARRAZEM 48 000/000 -- 08	0	0	11/06/15	100

Figura 6 - Tela do relatório interno de PCP

Fonte: Sistema Widitec, 2015.

Para o monitoramento do planejamento é monitorada a pontualidade interna dos setores de produção (gráfico 1). Exemplificando através do indicador de pontualidade da área de eletrônica, mostra-se que a área possui alguns sinistros de pontualidade. Porém pro conta da proporção de ordens de produção que são entregues pela área, estes sinistros não se tornam significativos.

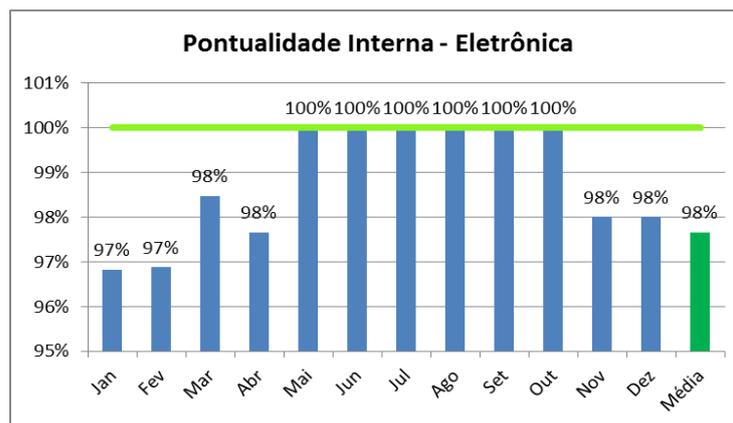


Gráfico 1 - Indicador de Pontualidade Interna

Fonte: Empresa Widitec, 2015

Nas reuniões de planejamento de produção a área de qualidade apresenta os indicadores aos líderes de produção. Com base nos dados apresentados, são verificados os sinistros ocorridos e nos casos mais graves são abertos relatórios de não conformidade, estes de responsabilidade da área de qualidade.

Com base nos dados observados é possível concluir que a organização está em rápido crescimento, e muitas vezes as tecnologias de gestão internas acabam não acompanhando este crescimento. Porém, mesmo com algumas dificuldades para gestão de recursos, as áreas internas buscam comunicar-se entre si de forma mais direta, com menor burocracia possível. Na gestão de recursos de produção é possível ver um envolvimento dentre áreas de compras, produção, planejamento e controle de produção, estoques e qualidade no que se refere ao planejamento de produção.

Mas ainda que com um planejamento de demanda eficiente, faz-se necessária a implantação de melhorias nos arranjos físicos das áreas produtivas. De tal forma, evita-se que o planejamento anteriormente proposto não seja cumprido por meio de perdas por conta de movimentações desnecessárias por exemplo.

4.1.2 Arranjos Físicos

De acordo com Cury (2000), o tipo de arranjo físico nos postos de trabalho deve preocupar-se em melhor adaptar as pessoas ao ambiente segundo a natureza das atividades desempenhadas.

O arranjo físico adotado pelas áreas de eletrônica da Widitec trata-se do arranjo físico celular por processo. Pois de acordo com Laugeni; Martins (2005) são transformados os componentes na célula, onde os recursos podem prosseguir para outra célula, sem que os colaboradores se movam de um centro de trabalho para outro.

Quando realizada a primeira análise das atividades produtivas, antes da implantação da linha de produção em série, possibilitou-se identificar tempos excessivos de deslocamentos, além de transportes que não agregavam valor ao produto.

Antes da implantação deste planejamento era apenas definido um local para mesas e demais recursos, sem que fosse estudado o fluxo de produção e movimentos realizados pelos colaboradores. De tal forma, além do tempo excessivo de deslocamento, havia maior probabilidade de acidentes.

A partir da implantação da área de qualidade, em meados de janeiro de 2013, passa-se a implantar melhorias para a qualidade e produtividade dos processos de manufatura da empresa.

Antes de propor as melhorias nos processos de produção, foi necessário reproduzir os processos de produção em linhas teste, analisando os movimentos durante a produção de variados produtos. A partir destas análises de movimentos, foi possível descobrir o layout ideal para a fabricação da maioria dos produtos. As modificações do layout foram determinantes para redução de movimentações desnecessárias.

A disposição das bancadas dos colaboradores foram alteradas, facilitando a movimentação de materiais entre os estágios de produção. Por exemplo, pós a soldagem das placas do rotonível no primeiro estágio, o colaborador do estágio seguinte deveria monta-la na carcaça do equipamento. Mas a disposição da placa pós-soldagem obrigava o colaborador do estágio seguinte, mover-se até o centro de trabalho do estágio um para pega-las.

Uma vez identificado o problema das bancadas, estas não mais ficaram frente a frente, mas sim lado a lado. Junto a cada bancada foram instalados dois recipientes destinados para acondicionamento de materiais não processados de um lado, de outro são acondicionadas as peças já processadas.

Quando realizada a primeira análise do processo pela área de qualidade, identificou-se, que muitas vezes o ferramental não era disponibilizado antes do início da atividade. Resultante a isto, havia paradas para que o operador pudesse buscar ferramental em armários, prateleiras e até mesmo almoxarifado.

Atualmente é também de responsabilidade dos líderes de produção prover os recursos de matéria prima necessários para os colaboradores, isto deve ocorrer antes do início das atividades de produção. Ou seja, antes do final do processo em andamento, ele já deve providenciar o que for necessário para execução da próxima ordem de produção.

Com a aplicação destas melhorias, o processo de fabricação obteve ganhos produtivos em tempo de fabricação e deslocamentos, menores riscos de acidentes, menor ociosidade. Passa-se então a utilizar melhor os recursos de mão de obra disponível. Estas melhorias somente são possíveis com o engajamento de todos os colaboradores dos diversos níveis hierárquicos da organização.

Aliado ao trabalho de melhoria do arranjo físico das áreas de produção faz-se necessário tornar o ambiente seguro, organizado e produtivo. Faz-se, portanto necessário à discussão referente ao programa de 5s da empresa Widitec.

4.1.3 Organização dos Centros de Trabalho

A obtenção de uma área com produtividade cada vez mais significativa pode ser obtida com uma organização do centro de trabalho eficiente. Esta organização impacta diretamente na qualidade do processo.

Durante a análise na área de eletrônica da empresa Widitec, foi possível verificar que o espaço de manufatura antes da realização das intervenções de melhoria da produtividade possuíam deficiências no que tange a organização e aproveitamento dos espaços. Possuía grandes quantidades de armários com muitos materiais que não eram utilizados. Não havia uma organização padronizada do ambiente de trabalho, o que gerava perdas produtivas com deslocamentos de pessoal para localizar ferramentas de uso diário.

A manutenção da organização de cada área é de responsabilidade dos respectivos líderes de produção. E visando a manutenção do programa de 5s, executa-se uma rotina de inspeção realizada pela área de qualidade através de um formulário (apêndice A). Este avalia mensalmente o grau de atendimento da área aos conceitos do programa 5s da empresa Widitec.

A planilha de 5s da empresa avalia itens utilização, organização, limpeza, asseio e autodisciplina conforme abaixo:

- Questão 01: Existe uma separação dos materiais nos postos de trabalho (necessários e desnecessários)? Nesta questão é abordado se existe uma gestão de materiais uteis e materiais inúteis. Assim um material que em determinada área não está sendo utilizado, pode ser útil em outra área. Com isso a empresa evita de comprar materiais desnecessariamente.

- Questão 02: O ambiente de trabalho tem um bom aspecto de ordem (Um lugar para cada coisa, cada coisa no seu lugar)? Neste item é abordado se os utensílios e ferramentais possuem um local de guarda determinado, e se estão armazenados nos devidos locais.

- Questão 03: A padronização e identificação (peças, caixas, ferramentas, armários, pastas, etc.) estão adequadas? Nesta questão é evidenciado se todos os locais de guarda possuem identificações padrão conforme procedimentos correspondentes ao tipo de material.

- Questão 04: O ambiente de trabalho tem um bom aspecto de limpeza? Lixeiras estão bem dispostas e em níveis aceitáveis de lixo? São suficientes? Identificadas? Neste item é abordado se o ambiente de trabalho possui aspectos de higiene e limpeza adequados. São avaliados inclusive ambientes comuns nas áreas avaliadas, como banheiros e ambientes de conveniência. Também são verificadas se lixeiras estão em quantidades suficientes, se estas estão também corretamente identificadas conforme as classificações de coleta seletiva.

- Questão 05: Ambiente de trabalho apresenta condições favoráveis de saúde ao operador? Pisos estão demarcados? Neste item são abordados aspectos de condições de saúde, ergonomia e segurança do ambiente. Assim como atitudes dos colaboradores que possam proporcionar riscos.

- Questão 06: Os funcionários estão usando os EPI's necessários e/ou corretamente? Existe comprometimento da liderança no planejamento de atividades para a área? Este é visto como bom exemplo? Nesta questão são abordados aspectos de comprometimento do grupo em relação a liderança, utilização de EPIs e responsabilidade da liderança perante o grupo.

Através das evidências a partir das avaliações presenciais, são documentadas as não conformidades na planilha de avaliação de 5s (apêndice A). São gerados indicadores dos valores mensuráveis das avaliações, percebe-se que houve uma grande melhora entre os anos de 2013 e 2014.

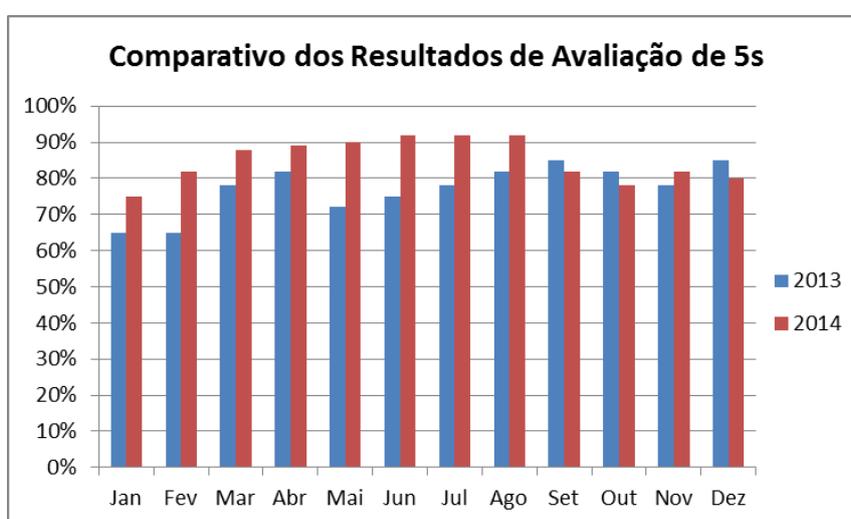


Gráfico 2 - Indicador comparativo de avaliações de 5S 2013x 2014

Fonte: Empresa Widitec, 2015

Pode-se concluir a partir da figura acima que as médias entre os dois períodos de tempo (2013 e 2014) ficaram com 72% e 85% respectivamente. Sendo que nos meses de setembro, outubro e dezembro de 2014 as notas das avaliações foram menores que em 2013, pois alterações nos métodos de processos de manufatura e na planilha de avaliação impactaram na adaptação dos colaboradores.

Para melhoria do ambiente de trabalho são realizados também treinamentos de sensibilização dos colaboradores quanto aos diversos assuntos voltados à qualidade. Dentre estes treinamentos é realizado o treinamento de qualificação de 5S, sendo este ministrado no primeiro dia de trabalho. Anualmente os colaboradores passam por uma reciclagem dos assuntos abordados no

treinamento, bem como os dados determinantes nos processos de avaliação produzidos pelo departamento de qualidade.

Percebe-se que o grupo de colaboradores demonstra comprometimento com aspectos de 5s. Seguem seriamente as rotinas diárias e semanais de limpeza. Sendo que os resultados das avaliações de 5s também mostram-se satisfatórios.

Torna-se importante também destacar as metodologias utilizadas pela empresa Widitec no que tange a flexibilização do fluxo de produção. De tal forma, permitindo não somente uma organização do ambiente de trabalho mais eficiente, assim como um ganho de produtividade nos diversos processos de fabricação.

4.1.4 Flexibilização do Fluxo Produtivo

Para que tenhamos sucesso na obtenção de um processo produtivo eficiente, faz-se necessário conhecer o processo por inteiro. Portanto, antes de iniciar qualquer planejamento para aplicação de melhorias, faz-se necessário documentar o fluxo de produção utilizado pela empresa Widitec.

Conforme relatado no referencial teórico deste trabalho, o fluxo de produção deve ter um tempo preciso para realização dos ciclos produtivos. Devendo incorporar inclusive paradas e mudanças de mix de produtos. Para isto foi documentado o fluxograma padrão de produção (apêndice B).

O primeiro item exposto no fluxo de produção trata-se do planejamento de produção. Este item refere-se ao planejamento mensal no qual define o que será produzido, levando em consideração as necessidades de abastecimento de estoques e disponibilidade de matéria prima. É gerada uma necessidade de produção sempre que o nível mínimo for atingido.

De acordo com o fluxo de produção da empresa, o processo de fabricação somente ocorre após a preparação dos centros de trabalho. O ferramental e materiais necessários são previamente disponibilizados pelos líderes de produção. A etapa de montagem somente é iniciada após a aprovação da peça setup, a qual é a primeira peça produzida e aprovada de acordo com os requisitos dispostos nos projetos de manufatura.

Quando encerrado o setup de produção, inicia-se a fabricação do produto conforme os projetos de manufatura. Estes projetos especificam os requisitos obrigatórios de fixação e função final do produto. Alguns requisitos podem ser citados, como por exemplo, a durabilidade, aparência, dimensões e facilidade de processamento.

Após a fabricação dos produtos, os mesmos passam por uma inspeção de qualidade de solda e posicionamento de componentes eletrônicos, por estes serem pontos críticos para funcionamentos dos produtos. Após a inspeção, os produtos são lacrados e encaminhados para testes de funcionalidade.

Na etapa de testes o produto é simulado o funcionamento dos produtos por meio de simuladores eletrônicos de precisão, tendo os resultados evidenciados em relatórios documentados e arquivados posteriormente. Quando aprovado nos simuladores, o produto segue diretamente para o estoque de produtos acabados. Caso reprovado, o produto é retrabalhado e são levantadas as causas. Quando necessário, o departamento de qualidade registra em relatórios de não conformidades as ocorrências de não conformidades.

Internamente na área de eletrônica, na qual é produzido o produto rotonível é produzido, foi também definido um fluxo de produção padrão para a área (figura 7). Observa-se que o fluxo interno da área, segue sempre em sentido horário, sendo que o produto vai sendo sempre direcionado em direção da expedição da área.

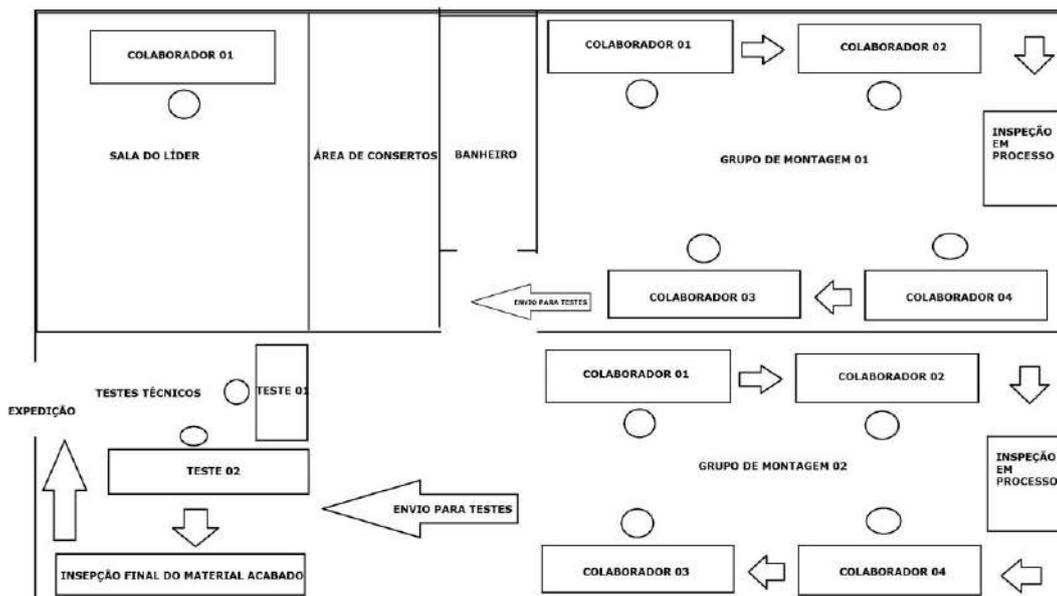


Figura 7 - Fluxo Produtivo interno da área de eletrônica

Fonte: Autor, 2015

Portanto, as melhorias quanto à eficiência do fluxo de produção foram impactantes ao processo. Pois não somente toda a organização passa a conhecer o processo produtivo, assim como os colaboradores da área de passam conhecer as origens daqueles produtos que estão sendo produzidos.

4.1.5 Sete Desperdícios

A realização de um planejamento estratégico de produção possibilita a organização melhorar a gestão de demanda produtiva. Isto trouxe melhorias quanto ao planejamento de recursos de mão de obra, matéria prima, área útil de estoque e diminuição de problemas de encalhamento de produtos obsoletos. O planejamento faz uma comunicação entre os diversos setores, onde todos trabalham por um mesmo objetivo.

Para implantação de linhas de produção em série, precisa-se de ações que obtenham a redução do desperdício de recursos de manufatura. Torna-se necessário, analisar as metodologias adotadas pela empresa Widitec.

De acordo com Liker (2007), existem sete tipos principais de desperdícios, e dentre eles a superprodução, espera transporte, Superprocessamento, excesso de estoque, deslocamentos desnecessários e defeitos.

Observa-se que a empresa ainda mantém resquícios de um planejamento anterior não adequado, onde foram produzidos itens que seriam em pouco tempo alterados pela área de engenharia. Foram encontrados pelos menos 25 produtos considerados obsoletos armazenados nos estoques, gerando um prejuízo em valores não revelados pela organização. Os produtos declinados são de difícil comercialização, já que os clientes preferem atualizarem-se comprando sistemas mais atuais.

Evidencia-se superprodução de adesivos por parte da área de serigrafia, área interna responsável pela confecção de adesivos por meio de maquinário específico. Evidenciado pelo autor que em média sobravam cerca de 10 unidades de adesivos nas áreas de produção, devido a uma ideia errada de produzir uma quantidade maior que o lote a fim de obter aproveitamento de papel. Porém o custo do centímetro quadrado da tinta utilizada sobrepõe o valor do centímetro quadro de papel, não sendo avaliada desta forma anteriormente. Os valores, porém, não foram divulgados pela empresa.

Quanto às práticas atuais para redução de problemas de superprodução, a organização mantém uma quantidade mínima e máxima para estocar produtos acabados e matéria prima. Sendo que a quantidade máxima de produtos acabados é a média mensal nos meses de maior venda. No que refere-se à matéria prima de componentes eletrônicos, trata-se da mesma maneira.

Referente às unidades de adesivos, foram ajustadas as quantidades e colaboradores treinados para execução das impressões conforme especificações de quantidades contidas nas ordens de serviços. Desta forma não são impressos adesivos em quantidades superiores ao necessário para o lote.

Conforme referido por Liker (2007), outro desperdício de produtividade em manufatura é a espera ou ociosidade. Neste caso durante a observação do processo de produção do rotonível, não foram observadas situações de espera de ferramental e materiais faltantes. O planejamento de produção garante que não haja tempo de espera por falta de atividade.

Referido também por Liker (2007) que o transporte também é citado como um desperdício. Neste caso, foi possível realizar melhorias com a alteração do leiaute das bancadas de produção, sendo estas reposicionadas lado a lado. Com

isso, resultou em uma redução do deslocamento dos colaboradores para transferir material acabado de uma operação para a próxima etapa em outra bancada.

Observa-se também que existe outro desperdício citado no referencial teórico deste trabalho, sendo o superprocessamento. Este desperdício foi observado durante a seleção de material. Identificado que a operação de inspeção de matéria prima na área de produção, na qual se inspecionava o material oriundo do almoxarifado, decorrendo tempo considerável. Na produção de 100 unidades de rotonível, precisava-se de quarenta minutos para conferir todo o material de um lote.

Conforme foi relatado por Sr. Nilson, responsável pela área de eletrônica, esta sistemática de conferência de material foi adotada devido a muitos erros de separação de material por parte da área de almoxarifado. Como ação a isto, a área de qualidade desenvolveu treinamentos específicos para área de almoxarifado. Demonstrem-se nestes treinamentos os principais componentes utilizados para fabricação de produtos, bem como as funções dos mesmos. Resultante disto, o processo de conferência foi descartado das atividades reduzindo o tempo de quarenta minutos sobre todo o lote.

É referido por Liker (2007), o quinto desperdício de produtividade sendo o estoque em excesso. Acompanhando a lista de materiais estocados nos estoques da empresa, percebem-se alguns produtos acabados estocados a mais de quatro anos. Porém são produtos de difícil comercialização, pois são muito antigos. Para estes foi realizado um levantamento de quantidades e modelos. A partir dos dados do levantamento, foi determinado que estes produtos fossem desmontados e componentes possíveis foram reaproveitados, demais foram descartados.

Pode-se citar também outro desperdício produtivo, sendo o desperdício por movimentações. Este pode ser considerado um dos itens que melhor podem dar resultados, se trabalhados de forma adequada para a minimização do mesmo. Entendi que é impossível elimina-lo de forma completa, porém consegue-se minimiza-lo de maneira bastante considerável a partir do acompanhamento do processo produtivo.

No momento da realização do estudo in loco na área de eletrônica, durante a fabricação do produto rotonível, foi observado que nos motores internos eram

substituídos os adesivos do fabricante por adesivos Widitec. Isto porque os adesivos do fabricante não estavam em linguagem portuguesa. Para este processo perdia-se cerca de cinco minutos para retirar um adesivo e colar outro. Assim que identificada esta operação, foi solicitado para que os adesivos Widitec viessem já colados do fornecedor, resultando a redução de cinco minutos a cada unidade produzida.

Ainda outra causa de perda de produtividade em áreas de produção são as perdas por defeitos. De acordo com Liker (2007), este desperdício é resultante da produção fora dos padrões de qualidade do produto. Geralmente implica na aplicação e função do produto.

Na prática a empresa possui a inspeção de produtos para estoques. Realizam-se após a solda dos componentes nas placas as inspeções de qualidade. Todos os problemas encontrados são registrados em planilha e ao final o mês é analisado todos os dados pela área de qualidade. São emitidos relatórios de não conformidade para cada problema considerado crítico.

Abaixo é demonstrada a taxa de defeitos obtida nas inspeções de qualidade por parte dos colaboradores responsáveis por este trabalho. Como o produto em estudo é o rotonível e este é produzido na área de eletrônica, abaixo segue o indicador de defeitos. Nota-se que a taxa de defeitos de Janeiro a Maio de 2015 tem se mantido abaixo da meta.

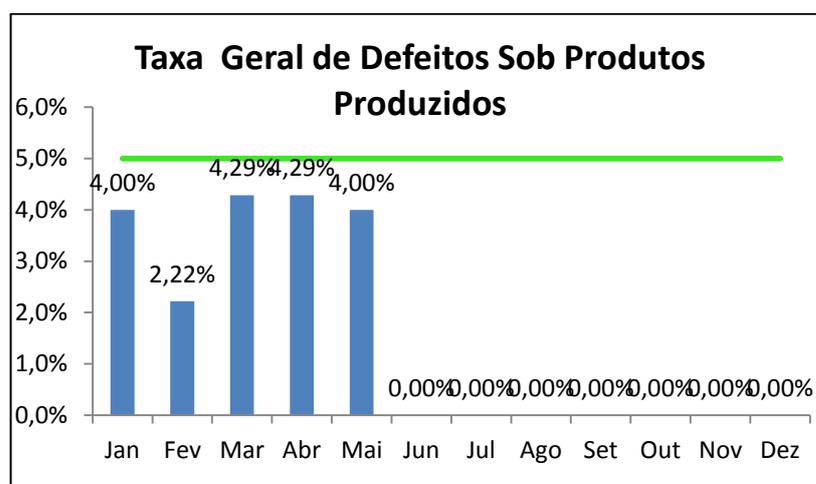


Gráfico 3 - Taxa de Defeitos Eletrônica

Fonte: Widitec, 2015

De fato a pesquisa sobre os principais desperdícios na produção foi bastante significativa para melhoria dos processos internos de produção. A partir do momento em que a empresa passou a organizar-se melhor, visando eficiência nos processos de fabricação, os resultados foram visíveis a todos os colaboradores que influenciam de uma forma ou de outra o processo de produção.

4.1.6 Tempos de Processo

A utilização de metodologias de produção eficientes passa por um planejamento minucioso, envolvendo equipes multifuncionais na organização estudada. Mas este planejamento torna-se inútil, caso a execução não for corretamente monitorada.

Nos que tange a execução de processos de manufatura, a gestão industrial eficiente passa por um estudo de tempos e movimentos empenhado na transformação dos recursos disponíveis em bens acabados.

Inicialmente o único trabalho interno realizado pela empresa referente há tempos e movimentos foram tomados durante o desenvolvimento dos produtos. Nestes eram especificados o tempo que se levaria para montar uma peça. A problemática deste método é que ele não avaliava as particularidades de um processo produtivo, já que não era tomado este tempo durante um processo de fabricação comum, mas sim em um processo de desenvolvimento que era montada apenas uma unidade do produto.

O resultado do método de avaliação de tempos anterior da empresa, é que gerou tempos exuberados, impactando no valor de venda do produto. Antes da implementação de um sistema de produção em série, geralmente um cada colaborador executava uma ordem de produção e de apenas um produto por vez. Estas ordens eram em quantidades menores e implicavam em uma produtividade baixa. Esta metodologia aplicada sob o produto rotonível obtinha cerca de trinta e cinco minutos em média para produzir uma unidade de rotonível.

O processo de fabricação do produto rotonível tinha inicio com o posicionamento dos componentes na placa. Na sequencia o mesmo colaborador

executava a solda dos componentes na placa através da adição de liga metálica com estanho.

Na sequencia das operações anteriores, eram processas duas furações na carcaça plástica do equipamento, sendo uma furação na parte interna da carcaça e outra furação na parte externa. Porém foi identificado que a furação interna era realizada devido a problemas de qualidade do fornecedor.

A quarta etapa compete a retirar o adesivo do fabricante nos motores, o qual era enviado em inglês pelo fornecedor. Estes adesivos em inglês eram substituídos por novos adesivos, em linguagem portuguesa. Na sequencia eram colados os adesivos padrão externos.

A etapa adiante corresponde à montagem da placa no interior da carcaça, fixando-a com parafusos. Em seguida, posiciona-se o prensa cabo no local indicado pelos projetos de montagem, e fixado também a tampa de fechamento da carcaça. O sétimo e ultimo estágio compete ao teste realizado pela área de eletrônica com simuladores eletrônicos de precisão.

Demonstra-se abaixo (tabela 1) a relação de tempos e movimentos do processo de montagem do produto rotonível.

Quadro 1 - Relação de tempos e movimentos na fabricação do produto rotonível Widitec

Nº	Descrição da Atividade	Tempo Médio (em segundos)
01	Montagem da placa (solda de componentes eletrônicos)	12,58
02	Furação externa da carcaça (considerado tempo de deslocamento)	2,63
03	Retrabalho na furação interna	2,06
04	Retirada de adesivo do fabricante dos motores	1,58s
05	Colagem de adesivos na carcaça e tampa	0,75s
06	Montagem da placa na carcaça	4,58s
07	Montagem de componentes externos (fixação de presa cabos)	2,0s

08	Fixar tampa (sem parafusar)	0,09s
09	Testes e Embalamento	2,66s
Tempo total de produção em minutos:		29

Fonte: Autor, 2015

A partir dos dados obtidos com a análise do processo produtivo, possibilitou-se efetuar melhorias com intuito de eliminar de etapas que não agregavam valor ao produto. Atividades como o retrabalho na furação interna da carcaça, a qual estava sendo fornecida com diâmetro menor que o necessário, isto porque o molde havia sido fabricado com tamanho errado. Foi também eliminada do processo, a retirada de adesivos em inglês dos motores dos níveis, pois os adesivos em português passaram a ser enviados já colados pelo fornecedor.

Houve também significativa melhoria nos tempos com a implantação de um processo produtivo em série. Pois apesar de mais colaboradores estarem produzindo uma única variedade do produto, foi possível aumentar a quantidade em cada ordem de produção. O produto Rotonível, sendo antes produzido em lotes de quarenta unidades, com o processo em série passa ser produzido em lotes de cem unidades por ordem de produção. Isto resulta em menores tempos de preparação de centro de trabalho (setup), reduzindo também o tempo de separação de material pela área de estoque.

Ainda sobre movimentos desnecessários durante a fabricação do rotonível, foi constatado que era apertado o item prensa cabo até o final da rosca. Este aperto era realizado com uma chave de boca. Porém, este prensa cabo em obra precisa ser desapertado para passar um cabo de energia entre ele. Logo, o aperto era desnecessário, sendo o processo alterado para apenas rosquear o componente prensa cabo com a mão.

Após todos os ajustes realizados e após inúmeros experimentos observados em linhas testes e processos produtivos normais, foi possível chegar a um padrão de execução das atividades. Com isto, resultou na redução do tempo de fabricação do produto, redução das perdas, minimização de acidentes, melhoria da qualidade e pontualidade da área.

A fixação da tampa que antes era realizada em meio ao processo produtivo, passou-se a ser instalada na carcaça somente após os testes. Evitando fechar o equipamento e depois abri-lo novamente para testa-lo.

O rotonível que antes tinha tempo médio de produção de vinte e nove minutos. Obteve uma redução de 41% no tempo de processamento, pois com a implantação da produção em série obteve-se dezessete minutos por peça produzida, em lote de cem unidades.

A demonstração de tempos e movimentos na produção de rotoníveis obtidos após a implantação da linha de produção em série é demonstrada abaixo (tabela 2).

Quadro 2 - Tempos e movimentos da linha de produção em série do produto rotonível

Nº	Descrição da Atividade	Tempo Médio (em minutos)
01	Montagem da placa (solda de componentes eletrônicos)	6,41
02	Furação externa da carcaça (considerado tempo de deslocamento)	2,0
05	Colagem de adesivos na carcaça e tampa	0,74
06	Montagem da placa na carcaça	4,58
07	Montagem de componentes externos (fixação de presa cabos)	0,61
09	Testes e Embalamento	2,66
Tempo total de produção em minutos:		17

Fonte: Autor, 2015

Com a padronização dos processos de produção, foi possível identificar atividades que demandavam tempo, e que poderiam ter sua representatividade minimizada ou até eliminada do processo produtivo.

Além disto, a própria maneira de execução da produção melhorou os tempos de produção. Pois antes a produção era muito artesanal, com produção de poucas unidades por lote.

Desta forma, pode-se concluir que os resultados foram satisfatórios. De maneira que agregaram valor real para o processo produtivo da empresa, proporcionando maior competitividade ao produto e menores prejuízos com perdas em meio ao processo através da eliminação de atividades que não agregavam valor ao produto final.

CONCLUSÃO

Este estudo objetivou analisar as principais implicações de metodologias no âmbito manufatureiro a partir da implementação de processo de gestão da produção. Pode-se afirmar que este objetivo foi alcançado, visto que foram identificadas as metodologias aplicáveis e estas identificadas e analisadas na pesquisa a campo realizada na empresa Widitec.

Ao final deste estudo pode-se concluir que todos os desperdícios citados comprometem de forma direta qualquer sistema de produção. E que é possível através de um acompanhamento preciso, minimizar os tempos de produção que influenciam diretamente nos custos fixos atrelados ao valor do produto.

Os resultados obtidos através da sistematização de produção em série resultaram no aumento da capacidade de produção das linhas manufatureiras, evitando aumentos de custos com mão de obra e até mesmo ferramental. Pois reduzindo o tempo de produção dos produtos.

O que possibilitou este estudo foi primeiramente a abertura da empresa Widitec para implantação das mesmas, dando suporte a todo trabalho realizado. Para isto foi necessário envolver todos os níveis hierárquicos da organização, desde a direção, e até os colaboradores das áreas de manufatura.

A melhoria do planejamento de produção foi um ganho bastante significativo, visando tornar disponível todo material necessário no momento em que este deve ser utilizado. Desta forma, as compras de materiais passam a ser realizadas de acordo com a demanda e conforme as quantidades mínimas de matéria prima disponível a serem armazenadas nos estoques.

O sistema de avaliação de 5S teve grande impacto não somente no processo produtivo por somente, mas também sob a ótica da autoestima dos colaboradores envolvidos nos processos. As atitudes para manutenção da organização e limpeza das áreas que no início precisavam ser sempre reforçadas, com o tempo passaram a fazer parte da cultura pessoal de cada colaborador. A implantação de sistemáticas de avaliações de 5S contribuiu para mensurar o desempenho no atendimento aos requisitos do programa 5S da Widitec.

Ainda coube identificar quais seriam as principais perdas do processo de produção utilizado pela Widitec. Neste contexto, foi possível identificar situações que eram cotidianas para os colaboradores, porém traziam prejuízos para a empresa.

A padronização dos fluxos de produção, bem como o ajuste do leiaute nas linhas de produção minimizou os movimentos e deslocamentos desnecessários. E estas perdas, são resultantes da falta de um planejamento do fluxo de produção nas atividades de produção nas linhas manufatureiras. A partir do momento onde se passa a planejar um fluxo intermitente, ajustes do leiaute e os movimentos realizados, tem-se uma ferramenta útil para obtenção de melhores tempos. Além disto, o estudo dos movimentos proporcionaram alterações que impactaram os fornecedores da empresa, como por exemplo, o fornecimento de motores de rotonível já com o adesivo padrão da Widitec.

O estudo de tempos e movimentos demonstrou na prática os resultados a partir das intervenções na gestão industrial referente planejamento de produção, organização, padronização do fluxo produtivo e leiaute. Resultante a isto houve redução de 41% no tempo de produção do produto rotonível.

Com base nos resultados já apresentados, ressalta-se a importância da continuidade das metodologias apresentadas, revisando anualmente os processos através de acompanhamentos da produção.

Ressalta-se também que este trabalho foi significativo não somente para o autor, mas teve grande impacto no sistema produtivo da empresa Widitec. Estes resultados permitem que a empresa consiga produzir de maneira mais eficiente os recursos produtivos, bem como efetuar investimentos cada vez mais precisa e com maiores retornos sobre estes investimentos.

BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ-BALLESTEROS, Maria Esmeralda; Administração da qualidade e produtividade: abordagens do processo administrativo, São Paulo: Atlas, 2001.

BARNES, Ralph M. Estudo de Movimentos e de Tempos. 6ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

BLACK, J. T. O projeto da fábrica com futuro. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1998. .

CARVALHO, Pedro Carlos de. O programa 5S e a qualidade total. Quinta edição – São Paulo: Editora: Alínea, 2011.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês). 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1993.

CHIAVENATO, Idalberto. Administração da Produção: uma Abordagem Introdutória (Vol. 16). Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CHIAVENATO, Idalberto. Desempenho humano nas empresas. como desenhar cargos e avaliar o desempenho. 5.ed. São Paulo: Atlas,2001.

CURY, Antony. Organização & Métodos. São Paulo: Atlas, 2000.

CORRÊA, HENRIQUE L. e GIANESI, IRINEU G. N. - “Just In Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico”. São Paulo, Atlas, 1993.

DENNIS, Pascal. Produção lean simplificada, um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo, 2ªed. Artmed: Porto Alegre-RS. 2008.

DAVIS, Mark M., AQUILANO, Nicholas J. e CHASE, Richard B. - Fundamentos da administração da produção. Porto Alegre: Bookman. 2001.

FERREIRA, Marco Antonio; Ferreira, Alexandre Lourenço; Dalto, Luis Dalto; Oliveira, Roberto. Práticas de gestão de produção e operações – Londrina: Gráfica Universal 2012.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. Administração da produção. Trad. de J.C.B. dos Santos e P.G. Martins. São Paulo: Pioneira, 2001.

GARVIN, D. A. Gerenciando a qualidade. Quality Mark, Rio de Janeiro, 1992.

IWAYAMA, H.: Basic Concept of Just-in-time System, mimeo, IBQP-PR, Curitiba, PR, 1997.

KAMADA, S. Estabilidade na produção da Toyota do Brasil. Lean Institute Brasil, São Paulo, jun. 2007. Disponível em: . Acesso em: 20 set. 2011.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade; Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Atlas 2003.

LIKER, Jeffrey K. Méier, David. O Modelo Toyota: Manual de aplicação. Porto Alegre: Bookman, 2007.

SILVA, Reinaldo O. Teorias da administração. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MARTINS, P. G., & Laugeni, F. P. (2005). Administração da Produção (Vol. 2). São Paulo: Saraiva.

MAXIMIANO, A. C. A. Introdução à administração. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MONDEN, Y.: Sistema Toyota de Produção. IMAM, São Paulo, SP, Brasil, 1984.

MOREIRA, D. A.. Administração da Produção e Operações (Vol. 2). São Paulo: Cengage Learning, 2012.

OSADA, T.; Housekeeping, 5S'S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke; São Paulo; Instituto Imam; 1992.

RENTES, A. F. Gestão de Operações. In: M. O. Batalha, Introdução à Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

RUSSOMANO, V. H. PCP: Planejamento e controle da produção. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SLACK, Nigel.; CHAMBERS, Stuart.; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. Editora Atlas 2ªed. São Paulo SP. 2002.

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

STEVENSON, Willian. – Administração das Operações de Produção. Tradução Roger D. Frankel. 6. ed. São Paulo: LTC, 2001.

TUBINO,D.F. O Planejamento e Controle da Produção – Teoria e Prática. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

PORTER, Michael E. Competição: Estratégias Competitivas Essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PORTER, MICHAEL E. -"Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior". Rio de Janeiro, Campus, 1992.

PIRES, Rafael T.. Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor em uma Empresa do Ramo Metalúrgico. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

RIBEIRO, Haroldo. A bíblia do 5S, da implantação à excelência. Primeira edição – Salvador: Casa da qualidade, 2006.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2000.

ZAMBERLAN, Luciano; RASIA, Pedro Carlos; DE SOUZA, José Dalmo Silva; GRIZON, Antônio José; GAGLIARDI, André de Oliveira; TEIXEIRA, Enise Barth; DREWS, Gustavo Arno; VIEIRA, Eusélia Pavaglio; BRIZOLA, Maria Margarete BACCIN; ALLEBRANDT, Sérgio Luiz. Pesquisa em ciências sociais aplicadas. Ijuí; Ed. Unijui, 2014.

APENDICE A – CHECK LIST DE AVALIAÇÃO DE 5S

AVALIAÇÃO DE 5S (HOUSEKEEPING)								
ÁREA ABORDADA:								
NÚMERO DA AUDITORIA:								
SÉRIOS	ASPECTOS A SEREM ABORDADOS	Crítico	Regular	Bom	Ótimo	EVIDÊNCIAS	AÇÕES CORRETIVAS	
Utilização	1 Existe uma separação dos materiais nos postos de trabalho (necessários e desnecessários)?				x			
Organização	2 O ambiente de trabalho tem um bom aspecto de ordem? "Um lugar para cada coisa, cada coisa no seu lugar".				X			
	3 A padronização e identificação (peças, calços, ferramentas, armários, pastas, etc.) estão adequados?				x			
Limpeza	4 O ambiente de trabalho tem um bom aspecto de limpeza?				X			
	5 Lixeiras estão bem dispostas e em níveis aceitáveis de lixo? São suficientes? Identificadas?				X			
Asseio	6 Ambiente de trabalho apresenta condições favoráveis de saúde ao operador (verificar: instalações, uso de exaustor, objetos cortantes, etc)? Pisos estão demarcados?				x			
Autodisciplina	7 Os funcionários estão usando os EPIs necessários e/ou corretamente? As metas da área existem e são atendidas?				X			
	8 Existe comprometimento da liderança no planejamento de atividades para a área? Este é visto como bom exemplo?				X			
Responsável da Área:						Data:	Nota	100%
Auditor responsável:						Data:		

APENDICE B – FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO

