

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
MESTRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DONIZETI PIRES FERNANDES

**MÉTODO DE PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA
PRODUÇÃO (PPCP) PARA UMA COOPERATIVA FABRICANTE DE MÁQUINAS,
PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM MODELO DE ORDEM DE PRODUÇÃO
PARA MELHORIA DO PROCESSO INDUSTRIAL**

SANTOS/SP
2016

DONIZETI PIRES FERNANDES

**MÉTODO DE PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA
PRODUÇÃO (PPCP) PARA UMA COOPERATIVA FABRICANTE DE MÁQUINAS,
PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM MODELO DE ORDEM DE PRODUÇÃO
PARA MELHORIA DO PROCESSO INDUSTRIAL**

Dissertação apresentada à
Universidade Santa Cecília, como
parte dos requisitos para obtenção de
título de mestre no Programa de Pós-
Graduação em Engenharia
Mecânica, sob orientação do Prof. Dr.
Cláudio Rodrigo Torres.

**SANTOS/SP
2016**

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

Fernandes, Donizeti Pires.
Método de planejamento, programação e controle da produção (PPCP) para uma cooperativa fabricante de máquinas, Proposta de implantação de um modelo de ordem de produção para melhoria do processo industrial / Donizeti Pires Fernandes.
- - 2016
60 f.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Rodrigo Torres.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Santos,
SP, 2016

1. Gestão da produção. 2. Ordem de Produção. 3. Processo industrial

I. Torres, Cláudio Rodrigo. II. Método de planejamento, programação e controle da produção (PPCP) para uma cooperativa fabricante de máquinas, Proposta de implantação de um modelo de ordem de produção para melhoria do processo industrial

Dedico este trabalho a minha esposa Solange, a meus pais Ermindo e Tereza, a minha irmã Rosa e a meu irmão Carlos (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela a vida, saúde e proteção.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Claudio Rodrigo Torres, pelo apoio e por mostrar os caminhos a serem seguidos, sempre com muita paciência e dedicação.

À Universidade Santa Cecília, UNISANTA, ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Professor Doutor Marcos Tadeu Tavares Pacheco, a todo o corpo docente e as secretárias Sandra e Imaculada.

Aos funcionários da empresa ALFA, que possibilitaram a realização deste trabalho.

Aos colegas mestrandos da UNISANTA.

A minha amada esposa Solange, que entendeu a minha ausência e deu total apoio neste projeto, sempre com muito amor e carinho.

A minha mãe Tereza, a meu pai Ermindo, a minha irmã Rosa e a meu irmão Carlos (*in memoriam*), pelo o apoio em todos os momentos da minha vida.

Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Grande parte dos custos de uma empresa está concentrada no processo produtivo. A empresa que pretende concorrer no mercado atual não pode permitir desperdícios e nem utilizar os recursos de forma ineficiente. Logo, é com esse intuito que o presente estudo propõe para a empresa ALFA fabricante de máquinas para a indústria farmacêutica a implantação da metodologia de PPCP. Por uma questão de ética profissional, adotou-se a denominação ALFA para o lócus da pesquisa. Visando contribuir para o planejamento e controle dos processos industriais e desenvolver um planejamento e controle diário dos recursos utilizados na produção, realizou-se um acompanhamento detalhado da produção do produto estufa de sessenta bandejas, a partir da primeira operação até a conclusão do produto, contando com o envolvimento de seis funcionários e setecentas e sessenta e três horas de produção. Este estudo propõe a criação de uma ordem de produção que permitirá controlar diariamente as etapas da produção e os custos envolvidos da primeira até a última operação e o treinamento de funcionários da produção para trabalharem com a metodologia do PPCP. A proposta de trabalho apresenta referencial teórico, destacando os principais tópicos da administração da produção e treinamento de funcionários.

Palavras-chave: Gestão da produção. Ordem de produção. Processo industrial.

ABSTRACT

Much of the cost of a business is concentrated in the production process. The company which intends to compete against the current market can not allow afford nor the waste neither the use of resources inefficiently. To my mind that this study proposes to ALFA, manufacturer of machines for the pharmaceutical industry, the implementation of the PPCP methodology. As a matter of professional ethics, the ALFA name was adopted to the locus of research. To contribute to the planning and control of industrial processes, and develop a planning and daily control of resources used in production, there was a detailed monitoring of the greenhouse Production of sixty trays from the first operation until the completion of the product, counting on the involvement of six employees and seven hundred sixty-three hours of production. This study proposes the creation of a production order that will allow daily control stages of production, and the costs involved from the first to the last operation, and training of production staff to work with the PPCP methodology. The proposed paper presents a theoretical framework, highlighting key topics of operations management and employee training.

Keywords: Production management. Production order. Industrial process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Consequência da rotatividade no trabalho	17
Figura 2 - Os tipos de mudanças comportamentais através do treinamento	19
Figura 3 - Planejamento agregado e programa mestre de produção (PMP)	25
Figura 4 - Diagrama de execução e controle do processo produtivo	26
Figura 5 - Operação do MRP: insumos e resultados fundamentais	30
Figura 6 - Exemplo de carta de processo.....	33
Figura 7 - Arranjo físico linear	35
Figura 8 - Arranjo físico por processo ou funcional	36
Figura 9 - Arranjo físico celular.....	37
Figura 10 - Arranjo físico fixo ou posicional.....	37
Figura 11 - Estufa 60 bandejas	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais produtos comercializados pela ALFA	15
Quadro 2 - Diferenças entre educação, desenvolvimento e treinamento	20
Quadro 3 - Diferenças entre Empresas Industriais e de Serviços	22
Quadro 4 - Informações enviadas para o PPCP	28
Quadro 5 - Exemplo de uma OP (ordem de produção)	29
Quadro 6 - Vantagens e desvantagens dos tipos de arranjo físico	38
Quadro 7 - Ordem de produção	48
Quadro 8 - Significado dos campos da ordem de produção	49
Quadro 9 - Acompanhamento de custos	50
Quadro 10 - Vantagens x limitações da proposta.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARH	Administração de Recursos Humanos
CIF	Custo Indireto de Fabricação
CRP	Planejamento das Necessidades de Capacidade
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
IMG	Instituto Metodista <i>Granbery</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MRP	Planejamento das Necessidades de Material
OP	Ordem de Produção
PIB	Produto Interno Bruto
PMP	Planejamento Mestre de Produção
PPCP	Planejamento Programação e Controle da Produção
RCCP	Planejamento de Capacidade de Médio Prazo
RH	Recursos Humanos
S&OP	<i>Sales and operations planning</i>
SBCSOL	Incubadora de Empreendimentos Solidários de São Bernardo do Campo
SFC	Planejamento do Chão de Fábrica
UMESP	Universidade Metodista de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivos Geral.....	13
1.1.1 Objetivo Específico.....	13
1.2 Apresentação da ALFA	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 Administração de Recursos Humanos	16
2.1.1 Treinamento e Desenvolvimento.....	18
2.2 Administração da Produção e Operações.....	21
2.2.1 Gestão de Demanda	23
2.2.2 Planejamento Mestre de Produção (PMP)	24
2.2.3 Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP)	25
2.2.3.1 Ordem de Produção	29
2.2.4 Sistema MRP.....	30
2.2.5 Projeto e medida do trabalho	31
2.2.6 Produtividade	33
2.2.7 Arranjo físico	34
2.3 Cooperativa.....	38
2.3.1 Incubadoras de Empreendimentos Solidários de São Bernardo do Campo (SBCSOL)	39
3. METODOLOGIA.....	41
3.1 Situação atual da produção da estufa de 60 bandejas	42
3.1.1 Resumo do apontamento da produção da estufa de 60 bandejas	44
4. DISCUSSÃO	46
4.1 Proposta de implantação de um modelo de ordem de produção	47
4.1.1 Treinamento de funcionários na ALFA	51
4.1.2 Vantagens x limitações da proposta.....	51
5. CONCLUSÃO.....	52
5.1 Trabalhos Futuros	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
APÊNDICE - Apontamento da produção do produto estufa 60 bandejas	58

1. INTRODUÇÃO

Com a globalização intensificando-se cada vez mais, a concorrência tornou-se mais acirrada, com ciclos de produtos mais curtos e clientes mais exigentes com produtos e serviços diferenciados e personalizados. Logo, as empresas, para sobreviverem e adaptarem-se a esse novo cenário, devem ser competitivas, com respostas rápidas a essas mudanças. O principal objetivo da empresa é aumentar a produtividade e reduzir custos, sem comprometer a qualidade dos seus produtos e serviços. Para garantir que esses objetivos sejam alcançados, é necessário muito treinamento e conscientização dos funcionários e acompanhamento diário, que procure corrigir os desvios do planejamento (MOREIRA, 2008).

O PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção) é uma área essencial para a empresa que quer ser competitiva diante de um mercado globalizado, tem um papel fundamental para administrar os recursos, os imprevistos e desvios de produção. Existem diversos motivos que podem ocorrer para que o realizado fique em desacordo com o planejado, como: problemas de qualidade da matéria prima e componentes, atraso do fornecedor, falta de funcionário na produção, quebra de máquinas, cancelamento e alteração nos pedidos dos clientes, enfim, são diversos problemas que fazem parte da rotina do setor industrial e que precisam ser administrados pelo o PPCP (ROCHA, 2008).

Para fazer um bom PPCP e ter uma resposta rápida às variações do mercado, é necessário ter informações atualizadas e precisas. As principais informações seriam: as informações quanto às necessidades do cliente (demanda), tempo de atendimento do fornecedor, roteiro de fabricação, material em estoques, tempo de produção e disponibilidade de equipamentos. Quanto mais precisas essas informações, mais chances têm do realizado ficar de acordo com o planejado. Cabe ao PPCP buscar e aprimorar essas informações e, por meio de indicadores, monitorar diariamente o uso dos recursos, a capacidade instalada, produtividade, pedidos entregues dentro do prazo, recebimento de materiais, gestão dos estoques, utilização da mão de obra, custos industriais, desperdícios entre outros. Essas informações permitirão a empresa identificar os problemas que ocorrem no sistema produtivo, como por exemplo: treinamento de funcionários, necessidade de

equipamentos, deficiência de fornecedores e excesso de estoques. O acompanhamento desses problemas possibilitará a empresa traçar um plano de metas com o objetivo de solucioná-los (MARTINS E LAUGENI, 2015).

1.1 Objetivos Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral, propor a implantação de um método de planejamento programação e controle da produção, na empresa ALFA Cooperativa de trabalho fabricante de máquinas e equipamentos sob encomenda para a indústria farmacêutica.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Propor a implantação na empresa ALFA, a metodologia de PPCP.
- Desenvolver ordem de produção que permitirá acompanhar todos os recursos consumidos no processo produtivo.
- Propor treinamento para os funcionários envolvidos no processo produtivo, para a prática da metodologia de PPCP.
- Desenvolver indicadores de produtividade, para servir de subsídios para tomada de decisões.

1.2 Apresentação da ALFA

A empresa BETA (nome fictício) era fabricante de máquinas para a indústria farmacêutica e alimentícia. Atuava no mercado há mais de quarenta e cinco anos. Por oferecer produtos de qualidade, era líder em sua área de atuação. Por problemas de gestão teve sua falência decretada no final do ano de 2010. Um grupo de vinte e dois funcionários reuniu-se e criou a cooperativa ALFA. Por uma questão

de confidencialidade e ética profissional, adotou-se a denominação ALFA para a empresa objeto de estudo. Localizada em um galpão alugado no bairro do Rudge Ramos em São Bernardo do Campo; com o apoio do sindicato que auxiliou nas questões jurídicas e técnicas, com o incentivo da Universidade Metodista que contribui para melhoria do processo industrial e SBCSol (incubadora de Empreendimentos Solidários de São Bernardo do Campo) que contribuiu, elaborando um plano de negócio, eles iniciaram as atividades da empresa.

O primeiro desafio da cooperativa foi cuidar dos equipamentos como fiel depositário e assim manter o padrão de qualidade dos produtos. A fase inicial da cooperativa foi muito difícil para os trabalhadores. Foi uma mudança radical de comportamento e de responsabilidade. Antes a maior preocupação que eles tinham eram com as atividades produtivas, agora eles têm que pensar como donos da empresa e preocuparem-se, também, com as áreas: administrativa, financeira, vendas, custos, e participando das tomadas de decisões. Isso contribuiu muito para a união do grupo para atingir os objetivos. O principal objetivo que a ALFA tinha era a compra do maquinário da massa falida da empresa. O maior medo era não ter o dinheiro suficiente no dia em que o maquinário fosse levado a leilão, mas, no final do ano de 2015 por R\$ 145 mil, os funcionários compraram todos os maquinários. O que parecia algo impossível, tornou-se realidade, foi uma vitória, um objetivo atingido, pois caso não conseguissem a compra dos maquinários, iriam parar a cooperativa.

Atualmente a cooperativa conta com oito cooperados e quatro celetistas, dois registrados e dois em fase de experiência. Com a aquisição definitiva dos maquinários, novos projetos estão em desenvolvimento, como a certificação da ISO 9001 e a diversificação da área de atuação. Atualmente a maior parte do faturamento vem da produção de máquinas (60%), seguido de peças de reposição (40%). O plano é consolidar a produção de produtos para uso doméstico. A ALFA fabricou os troféus para a 5ª mostra ecofalante de cinema ambiental. As peças foram produzidas a partir de chapas reaproveitadas em inox.

A ALFA atua também no setor de prestação de serviços como: corte de chapas, tornearia mecânica, fresa, retífica, polimento, solda etc. e a linha Ecouni voltada para o consumidor final, faz manutenção de máquinas e produz peças de

reposição. Já na produção de máquinas e acessórios, a empresa produz vinte e dois tipos de produtos. Os principais, ou seja, os mais comercializados são apenas cinco, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Principais produtos comercializados pela ALFA.

PRINCIPAIS PRODUTOS	APLICAÇÃO
Compressoras	Utilizada na compressão de comprimidos, o material a ser comprimido é alimentado através do funil de alimentação pela a gravidade até a matriz, os comprimidos são produzidos quando o material é comprimido entre punções no mesmo momento em que eles atingem os rolos de compressão.
Punções e matrizes	A função básica dos punções de compressão é fazer um comprimido com medidas pré-determinadas, tais como formato, dureza e peso. Para isso a matriz é preenchida com o pó granulado, sendo que o punção inferior determina a profundidade, a seguir o punção superior comprime o pó granulado moldando assim o comprimido pelo o formato da ponta dos punções e da matriz.
Estufa elétrica	Utilizada para secagem de pós e granulados, umedecidos com água ou solvente orgânicos, são projetadas para trabalhar a uma temperatura máxima de 100°C, para pós e granulados ou até 250°C para esterilização.
Moinho Granulador	Possui a propriedade de moer, triturar e granular matérias-primas compactadas.
Misturador em V	É um equipamento para uso na homogeneização de misturas de pós e granulados secos.

Fonte: Elaborado a partir do portfólio comercial da empresa ALFA (s/d).

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, descreve-se uma revisão teórica para dar sustentação ao estudo. Método de planejamento, programação e controle da produção (PPCP) para uma cooperativa fabricante de máquinas, proposta de implantação de um modelo de ordem de produção para melhoria do processo industrial. Nele serão abordados Administração de Recursos Humanos, Administração da Produção e Operações e Cooperativas.

2.1 Administração de Recursos Humanos

Desde a Revolução Industrial, a ênfase na eficiência, na produtividade, na integração vertical e na expansão da produção impunha às organizações a necessidade de administrar o fator humano coerentemente, já que este seria um dos recursos mais custosos e de difícil gestão. À medida que as organizações tornavam-se mais complexas, as exigências associadas à administração dos recursos humanos impunham a especialização da função de gestão de pessoas. (MASCARENHAS, 2009).

Atualmente, para atender as mudanças que o ambiente das organizações, exige adequar-se às novas tecnologias, a novos processos e entender as estratégias competitivas. A organização necessita saber gerir adequadamente o seu quadro de colaboradores.

Chiavenato (2009) afirma que o segredo das organizações bem-sucedidas é saber agregar valores humanos e integrá-los e alinhá-los em suas atividades. Saber contratar pessoas que tenham condições de contribuir com a organização para enfrentar as turbulências dessa nova era. Nesse aspecto, o subsistema de desenvolvimento de recursos humanos constitui o principal meio de melhorar e acrescentar conhecimentos, habilidades e competências das pessoas e transformá-las em verdadeiros talentos humanos, capazes de formar o cérebro, a inteligência e, o sistema nervoso da organização.

A Administração de Recursos Humanos (ARH), conforme expõe Dessler (2014), é o processo de captação, treinamento, avaliação e remuneração dos empregados e de cuidar de questões de equidade nas relações, saúde e segurança no trabalho.

A área de RH é tipicamente um órgão de staff, que assessora os gerentes de linha com seus conhecimentos especializados sobre seleção, contratação, remuneração etc., contudo, forte tendência de algumas práticas de RH serem desempenhadas por todos os líderes da organização (diretores e gerentes), para criar, assim, um sistema de corresponsabilidade ou responsabilidade compartilhada (PEQUENO, 2012).

As empresas, por meio da área de RH, têm um grande desafio que é contratar e reter talentos e evitar a rotatividade de colaboradores. Masiero (2012) afirma que, evitar ou reduzir a rotatividade do quadro de empregados, é uma das grandes preocupações da área de RH, principalmente encontrar pessoas qualificadas e comprometidas com as necessidades da empresa não é tarefa fácil. As altas taxas de rotatividade acarretam elevados custos diretos e indiretos desnecessários. As despesas com recrutamento e seleção fazem parte dos custos diretos; já os indiretos, podem ser bem maiores. Esses podem ocorrer por redução da produção, desperdícios e perdas de clientes. Taxas altas de rotatividade, motivadas por contratações erradas, sinalizam que a administração de recursos humanos precisa aprimorar suas técnicas de seleção. A Figura 1 apresenta as consequências e os motivos da rotatividade no trabalho.

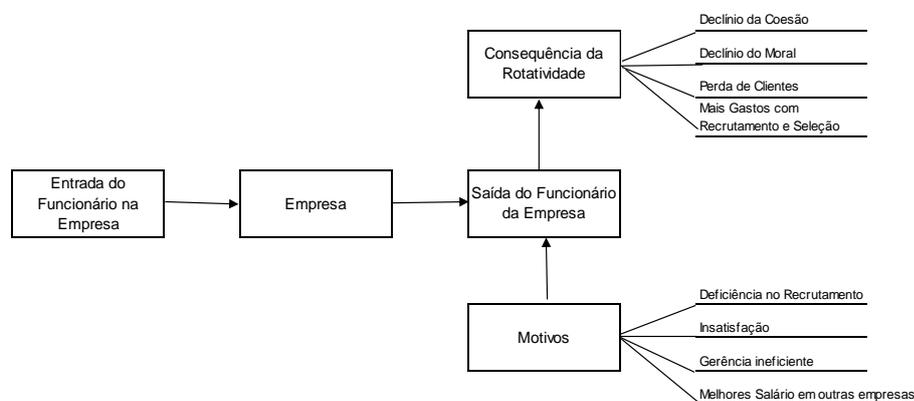


Figura 1 - Consequência da rotatividade no trabalho.

Fonte: (MASIERO, 2012, p. 120).

Além de selecionar, contratar e reter talentos, a área de recursos humanos (RH) nas empresas é também responsável por diversas atividades como remuneração, cargos e salários, motivar funcionários, departamento de pessoal, relações trabalhistas, treinamento e desenvolvimento. Para a empresa que é objeto de estudo, a atividade de treinamento e desenvolvimento terá um papel fundamental na continuidade do negócio. Os colaboradores que atuam na produção exercem atividade específica, trabalham em uma única etapa do processo produtivo. A ausência de um colaborador pode comprometer o andamento da produção e ocasionar atrasos na entrega dos pedidos. A proposta desenvolve um plano de treinamento e desenvolvimento com os colaboradores e torna-los polivalentes.

2.1.1 Treinamento e Desenvolvimento

Treinamento é um processo educacional de curto prazo que é aplicada de forma sistemática e organizada para as pessoas que não são de níveis gerenciais, é focado no conhecimento e habilidades técnicas. O desenvolvimento é um processo educacional de longo prazo, que também utiliza processo sistemático e organizado para pessoas de níveis gerenciais, com foco em conhecimentos conceituais, teóricos e genéricos (CHIAVENATO, 2009).

Treinamento é o processo de ensinar aos funcionários novos ou atuais as habilidades básicas necessárias para desempenhar suas funções. Se os funcionários não sabem o que fazer ou como fazer, eles vão improvisar ou fazer algo pouco útil (DESSLER, 2014).

Kanaane (2010) afirma que o desafio nos programas de treinamento e desenvolvimento para melhorar a aprendizagem é levar em consideração o conhecimento que as pessoas já possuem, eliminar o que não agrega valor no processo de crescimento e desenvolvimento, concentrar nas demandas atuais e futuras, prepará-las para desafios atuais e futuros, com desenvolvimento de formas de pensamentos, atitude e hábitos.

Para Chiavenato (2009), o treinamento pode desenvolver quatro tipos de mudanças de comportamento, transmissão de informação, desenvolvimento de habilidades, desenvolvimento de atitudes e desenvolvimento de conceitos, conforme mostra a Figura 2.

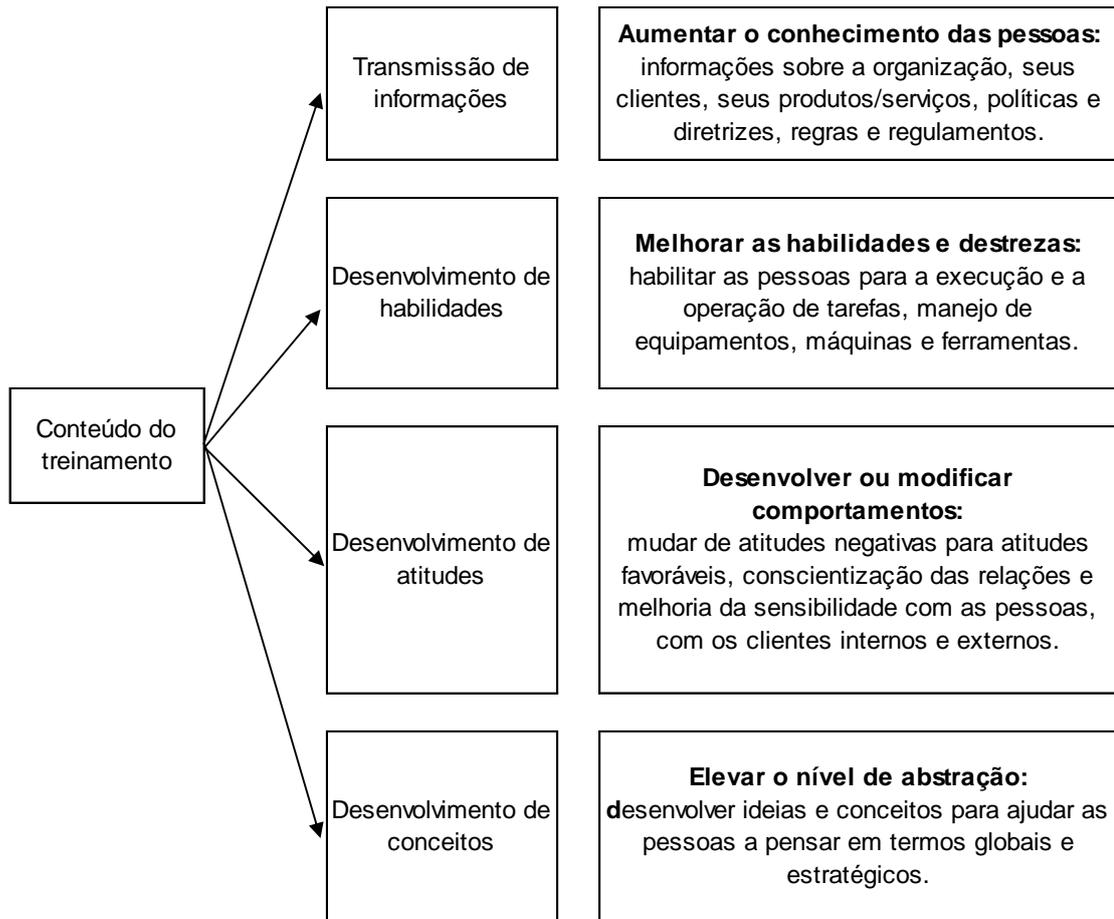


Figura 2 - Os tipos de mudanças comportamentais através do treinamento.

Fonte: (CHIAVENATO, 2009 p. 44).

Masiero (2012), afirma que educar, formar, capacitar e treinar tem sido usado para designar aquisição de conhecimento e habilidades e coloca a dificuldade que as empresas têm na definição. O termo treinamento é o mais utilizado. O Quadro 03 caracteriza as diferenças entre os termos quanto à definição, objetivo, enfoque, responsabilidade, resultado esperado e tempo.

Quadro 2: Diferenças entre educação, desenvolvimento e treinamento.

	Educação	Desenvolvimento	Treinamento
Definição	Processo por meio do qual o potencial de capacidade do homem é estimulado e aumentado	Processo de crescimento integral do homem, expansão de sua habilidade de utilizar totalmente as suas capacidades e aplicar o seu conhecimento e experiência para a resolução de novas e diferentes situações	Processo de efetuar mudanças no comportamento do homem, aplicando na aquisição de habilidade relacionada à sua tarefa
Objetivo	Fornecer conhecimentos, habilidades e valores necessários para viver com sucesso, mais habilidade de manejar com eficácia novos dados e situações mutáveis	Suprir habilidades, conhecimentos e atitudes específicas para o desempenho de tarefas futuras, em um processo de conhecimento contínuo	Suprir habilidades, conhecimentos e atitudes específicos, necessários para desempenhar tarefas dentro de padrões de produtividade estabelecidos
Enfoque	Pessoa - prevê a aplicação futura da aprendizagem atual	Necessidade e potencial do indivíduo + tarefa e cargo futuro - preventivo. É um meio de se evitar que apareça um problema de produção	Necessidade da tarefa/do cargo atual - é um meio de se resolver um problema de produção
Responsabilidade	Sistema escolar público e privado	Empresa - em todos os níveis, assessorados pelo órgão de treinamento	Empresa - em todos os níveis de chefia, assessorados pelo órgão de treinamento
Resultados esperados	Pessoas que continuamente adquirem e eficazmente processam novas informações	Pessoas preparadas para ocupar os cargos-chave dentro da organização, na qualidade, na quantidade e na época necessárias	Pessoas que desempenham tarefas específicas, atendendo aos padrões de produtividade, de maneira de realizar metas preestabelecidas
Tempo	Longo prazo	Médio/longo prazo	Curto prazo

Fonte: (MASIERO, 2012, p. 128).

2.2 Administração da Produção e Operações

Segundo Slack, Chambers e Jonhston (2009), a função de produção é reunir os recursos de forma eficiente para produzir bens e serviços e satisfazer a necessidade dos consumidores. É uma função central na organização, junto ao marketing e desenvolvimento de produto e às funções de apoio contábil-financeiro e recursos humanos. Tem o mesmo conjunto de atividades para qualquer tamanho de empresa. A diferença é que nas empresas de grande porte os profissionais desempenham funções específicas, enquanto na de pequeno e médio porte desempenham diversos trabalhos.

Em meados da década de 1950 a indústria era a que mais se destacava no cenário mundial, era a que mais gerava empregos, e era responsável pela maior parte do produto interno bruto (PIB). Os trabalhos acadêmicos sobre produção destacavam planejamento programação e controle de produção (PPCP), arranjo físico, manuseio e armazenagem de matérias e controle da qualidade como administração da produção, hoje o setor de serviços emprega mais trabalhadores e gera a maior parcela do PIB, desta forma passou-se a utilizar técnicas de administração da produção para o fornecimento de serviços, ampliando o conceito de produção, que passou a englobar os serviços dando o nome de operações, ou seja, conjunto de todas as atividades da empresa relacionadas à produção de bens e/ou serviços (MARTINS E LAUGENI, 2015).

Ao afirmar essa ideia, Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) esclarecem que administração de operações refere-se ao projeto, direção e controles dos processos que transformam insumos em produtos e serviços. E para uma administração efetiva, a produção interage com os outros departamentos da empresa, como o marketing que fornece informações de novos produtos e demanda pelos já existentes e determina o ritmo produtivo. O departamento contábil-financeiro, que fornece informações dos custos de mão de obra e investimentos em novas tecnologias e o departamento de recursos humanos, para contratar e treinar trabalhadores.

Administrar a produção é utilizar matéria prima, equipamentos e mão de obra de maneira eficiente, produzir com qualidade, atender conforme a necessidade do cliente. Para isso é necessário utilizar as funções gerenciais de planejamento, organização, comando, coordenação e controle. O responsável pelo planejamento tem que estar informado dos acontecimentos, tanto interno como externo à empresa; e o controle é acompanhar todas as fases do processo, verificar o cumprimento do

que foi planejado. Para a administração de produção cumprir as metas, é necessário interagir com os outros departamentos como de marketing, financeiro e recursos humanos (ROCHA, 2008).

Para Moreira (2008) e Certo et al. (2010), a administração da produção e operações está orientada para a produção de um bem físico ou à prestação de um serviço e separa a produção com operação; define que produção é para atividades industriais e operações para atividades desenvolvidas em empresas de serviços. Complementa que bancos, hospitais e aeroportos, que são atividades dos setores de serviços, também utilizam técnicas de produção.

O Quadro 3 apresenta algumas diferenças entre as indústrias e as empresas de serviços.

Quadro 3: Diferenças entre empresas industriais e de serviços.

Característica	Indústrias	Empresas de serviços
Produto	Físico	Intangível
Estoques	Comuns	Impossível
Padronização dos insumos	Comum	Difícil
Influência da mão de obra	Média / Pequena	Grande
Padronização dos produtos	Comum	Difícil

Fonte: (MOREIRA, 2008, p. 3).

O ponto comum entre os autores é que administração da produção e operações é um departamento da empresa responsável pela produção de bens e serviços, utilizam os recursos de forma eficiente, visam ao atendimento das necessidades dos clientes.

A função de operações é de grande importância para a estratégia da empresa. É nela que está concentrado o maior ativo da empresa: humano, equipamentos e estoques. Grande parte do custo de um produto ocorre em operações. É ela que fornece um nível de qualidade tanto para um bem produzido como para serviços. Bem administrada, torna-se um grande diferencial competitivo (CERTO *et al.*; 2010).

O departamento de produção e operações envolve diversas funções, como: gestão de demanda, Planejamento mestre de produção (PMP), Planejamento

Programação e Controle da Produção (PPCP), Sistema MRP, Projeto e medida do trabalho, Produtividade e Arranjo físico.

2.2.1 Gestão de Demanda

Rocha (2008), afirma que a previsão de demanda, ou seja, o que a empresa pretende vender em um determinado período, é uma tarefa muito difícil de realizar. Por mais competentes que as pessoas envolvidas sejam, depende de fatores que fogem ao controle da empresa, como fatores políticos, econômicos e climáticos. Praticamente todos os departamentos da empresa dependem da previsão de vendas para fazerem os seus planejamentos. O departamento financeiro planeja fluxo de caixa; compras planeja fornecedores, recursos humanos planeja contratação de funcionário e treinamento e produção planeja processos, instalações e necessidade de novos equipamentos.

Conforme Moreira (2008), previsão de demanda é um processo racional em busca de informações referentes a valores de vendas futuras. Albertin e Pontes (2016) afirmam que demanda é o desejo dos clientes para consumirem bens e serviços e que previsão de demanda é essencial para planejamento dos sistemas produtivos e contribui com informações para a execução do planejamento e controle da produção. Martins e Laugeni (2015) esclarecem que a projeção de demanda é importante para utilizar os equipamentos de maneira adequada, fazer a reposição de materiais na quantidade certa e no tempo certo e programar todas as atividades do processo industrial de forma apropriada.

Martins e Laugeni (2015), Moreira (2008) e Rocha (2008) afirmam que praticamente existem duas técnicas adotadas na previsão de demanda: a qualitativa e quantitativa. A qualitativa é baseada em fatores de julgamento e intuição. Esse método é usado quando os dados históricos não são confiáveis. É feita análise entre os profissionais experientes, um grupo de altos executivos da empresa, vindos de áreas diversas como marketing, finanças, produção etc. A quantitativa utiliza modelos matemáticos para chegar a valores previstos. É baseado em dados e

procura-se padrões de comportamento para serem projetados para o futuro. O uso do método quantitativo considera que a previsão é baseada nos dados do passado e os padrões do passado permanecerão no futuro. É uma busca de tentar amenizar as diferenças entre as demandas previstas e demandas realizadas e esse é o grande desafio para os gestores.

2.2.2 Planejamento Mestre de Produção (PMP)

Para Corrêa e Corrêa (2009), o Planejamento Mestre de Produção - PMP (ou na literatura inglesa, *master production schedule*, MPS), coordena a necessidade do mercado com os recursos da empresa. O PMP parte do planejamento de vendas e operações (ou, na língua inglesa, *sales and operations planning*, S&OP). Completa afirmando que a principal função do PMP é equilibrar o suprimento da demanda de produtos acabados, período a período com horizontes médio de seis meses e entender quais os recursos necessários para atender a essa demanda.

Ao reforçar tais informações, Gaither (2001) deixa claro que o PMP é um plano para a produção futura de produtos acabados, abrange um horizonte de planejamento de curto prazo, envolve semanas e alguns meses. Os objetivos do PMP é programar os produtos acabados e atender, conforme a necessidade do cliente e balancear a produção, para evitar sobrecarregar ou gerar ociosidade, além de utilizar os recursos de forma otimizada.

Ainda nessa linha Corrêa, Gianese e Caon (1997), afirmam que o PMP é um plano operacional que parte de um plano mais amplo, de vendas e de operações, antigo plano agregado de produção, que dirige a gestão detalhada de materiais e capacidade, baseado na expectativa da demanda e dos próprios recursos da empresa.

Segundo Martins e Laugeni (2015), uma vez definido o plano agregado, esse deve ser desdobrado para elaborar-se o programa mestre de produção. O horizonte de um de planejamento de um programa mestre de produção cobre, normalmente,

seis a doze meses de produção, em base semanal. A Figura 3 ilustra o plano mestre de produção e as outras informações que compõe o planejamento da empresa.

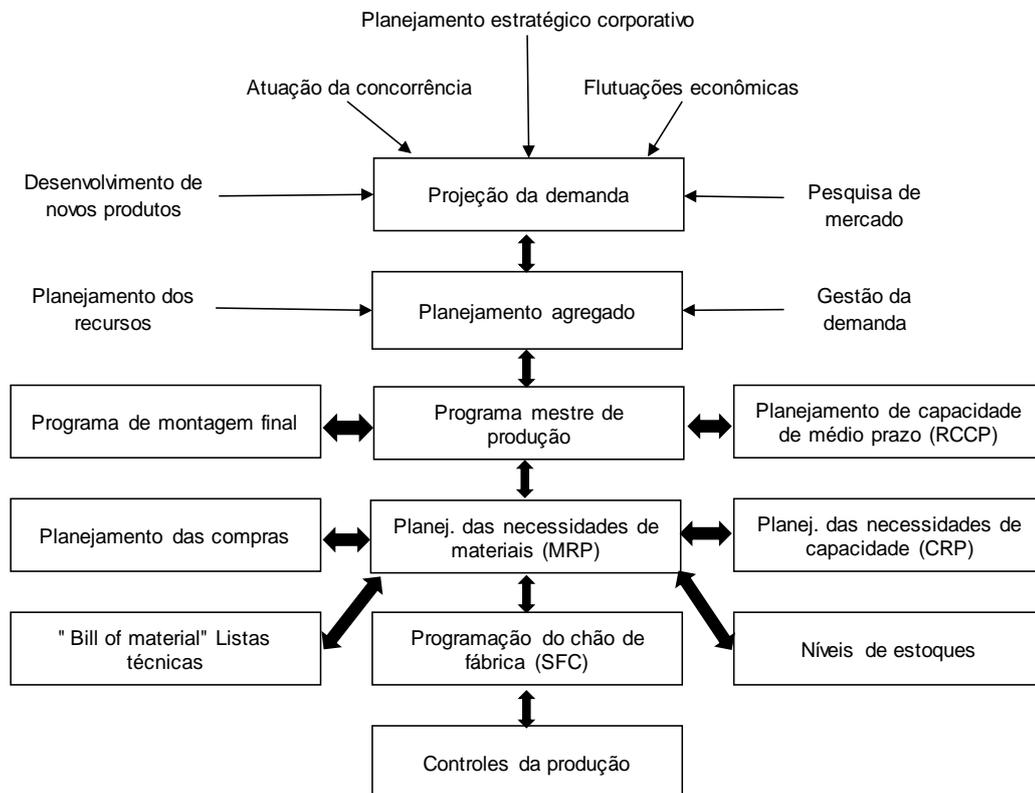


Figura 3 - Planejamento agregado e programa mestre de produção (PMP).

Fonte: (MARTINS E LAUGENI, 2015, p. 332).

2.2.3 Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP)

O PPCP é considerado uma área de decisão da manufatura. Planeja os recursos do processo produtivo, recebe informações de diversas áreas da empresa e transforma em ordens de produção, monitora todo o processo produtivo e também envia informações para as outras áreas referente a situação corrente dos recursos. O PPCP envolve pessoas, equipamentos, instalações, ordens de compras, ordens de produção, e é um sistema de informação que apoia a tomada de decisão referente ao que produzir e comprar, quanto produzir e comprar, quando produzir e comprar e com que recursos produzir (MARTINS E LAUGENI, 2015).

Ao analisar a Figura 4, percebe-se, que para a realização do planejamento produtivo, a demanda é o primeiro instrumento. A partir dela os planos são traçados, para gerar um plano-mestre, pelo qual toda a produção vai ser norteada. O plano-mestre de produção (PMP) define a quantidade a ser produzida por período e quantifica as diversas necessidades, como os meios de produção e insumos (ROCHA, 2008).

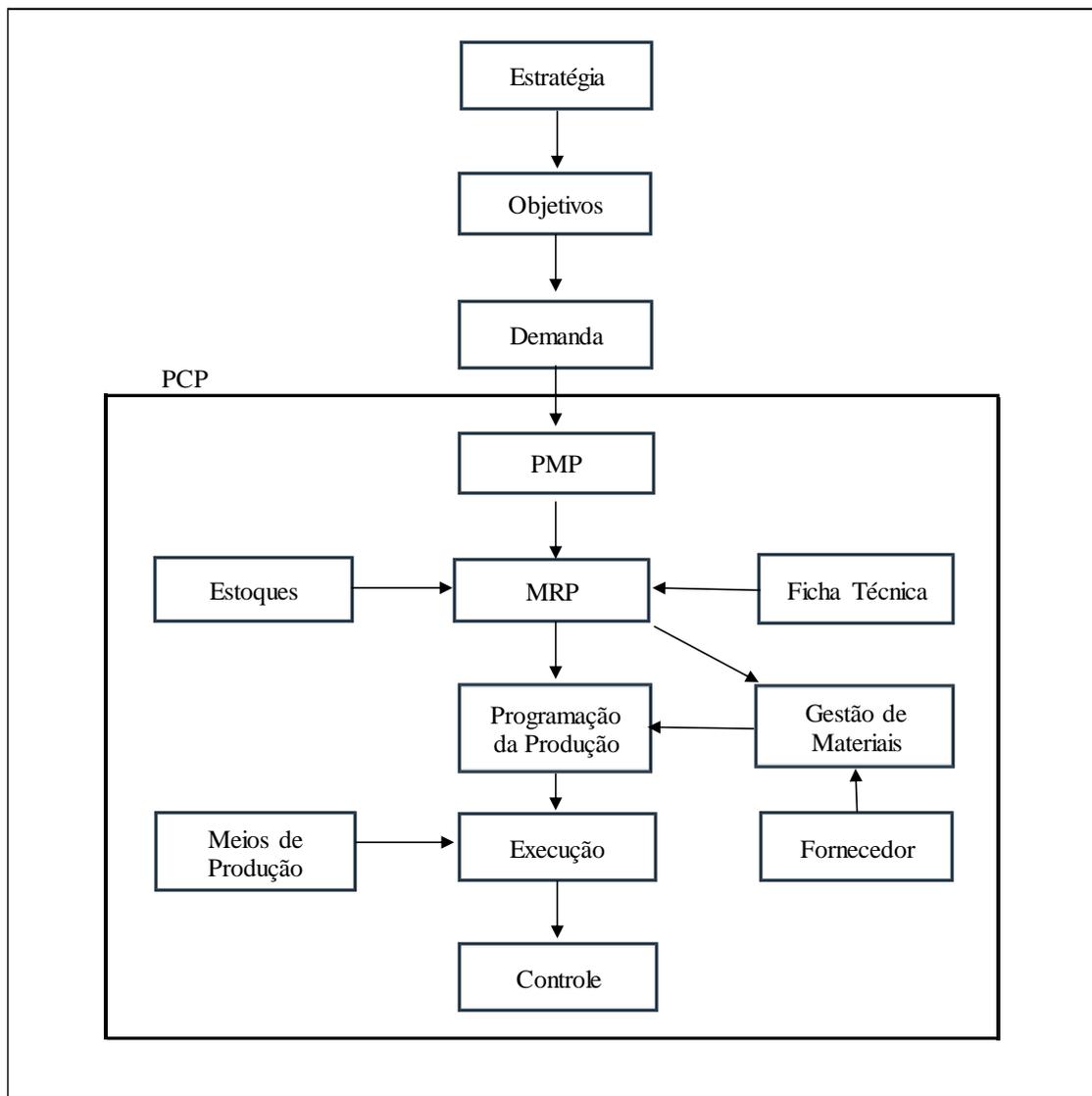


Figura 4 - Diagrama de execução e controle do processo produtivo.

Fonte: (ROCHA, 2008, p. 206).

Nessa mesma linha de raciocínio, Moreira (2008) enfatiza que a programação e controle da produção começam a partir do momento que o PMP informa o que vai fazer. Programar e controlar a produção são atividades operacionais. Os objetivos

da programação da produção é permitir qualidade nos produtos, utilizar os recursos com níveis desejados de produtividade, reduzir custos operacionais e manter um bom nível de atendimento ao cliente. Define que programar a produção é o processo de alocar a carga pelos diversos centros produtivos e determinar as prioridades das ordens de produção. Já o controle define como assegurar que as ordens são atendidas, conforme o programado.

Santos (2015) afirma que para haver eficácia no processo produtivo, o planejamento, a programação e o controle são fundamentais. Só é possível controlar o que foi anteriormente planejado. O planejamento apresenta o que a empresa está disposta a fazer. O acompanhamento mostra como é feito e o controle corrige os desvios ocorridos entre o planejado e o realizado. Enfatiza que o planejamento é um documento vivo e pode ser alterado para atender às mudanças de percurso e que só devemos planejar o que temos a intenção de controlar.

Na hierarquia normalmente o setor de PPCP reporta-se a gerência industrial, mas pode ser diferente em algumas empresas e reportar-se para administração de materiais ou o setor de logística. Os setores de recebimento, expedição, movimentação de materiais e inventário normalmente estão subordinados ao PPCP (PARANHOS, 2012).

As decisões tomadas no sistema de PPCP afetam a competitividade da empresa e a performance da manufatura, repercutem no desempenho percebido pelo cliente e devem ser gerenciados de maneira a suportar a estratégia competitiva da empresa. Assim, a programação da produção deve assegurar uma alta taxa de utilização das instalações, enquanto na sequência da programação dos produtos, minimizar os tempos de trocas de ferramentas (MARTINS E LAUGENI, 2015).

Planejamento, programação e controle da produção (PPCP): planejamento são os caminhos necessários para atingir o objetivo final, isto é, produzir com eficiência e eficácia. Programação é detalhar o planejamento, programar o trabalho diariamente nos mínimos detalhes, liberar ordens de produção e compras. Controle, através do apontamento de produção e o fluxo de materiais, faz-se a análise do que foi programado x realizado. Se houver divergência, toma ações imediatas para a correção. Para desempenhar bem a sua função, o PPCP depende de informações

que servem de subsídios para elaborar o plano de produção. Quanto mais acurada essas informações chegarem ao PPCP, há mais chances de o plano de produção ser executado conforme o planejado. O Quadro 4 mostra as principais informações que outros departamentos enviam para o PPCP (MOREIRA, 2008).

Quadro 4 - Informações enviadas para o PPCP.

Departamento	Informações para o PPCP
Marketing	Plano de vendas Alteração no plano vendas Pedidos firmes
Engenharia de Produto	Lista de materiais Desenhos Novos produtos Melhoria dos produtos existentes
Engenharia de Processo	Roteiros de fabricação Tempo de produção Arranjo físico industrial
Finanças	Fluxo de caixa Plano de investimentos Restrição de créditos para clientes Pagamento de fornecedores
Recursos humanos	Contratação de funcionários Treinamento de funcionários
Manutenção	Plano de manutenção dos equipamentos
Compras	Data de entrega dos materiais comprados Troca de fornecedores Alterações no prazo de entrega
Qualidade	Análise dos produtos recebidos dos fornecedores Análise dos produtos em processo de fabricação Análise dos produtos enviados para os clientes
Expedição	Entrega de produtos no cliente

Fonte: Elaborado pelo o pesquisador, a partir de Moreira, (2008).

2.2.3.1 Ordem de produção

Conforme Lorentz (2015), produção por ordem é um sistema que fabrica produtos não padronizados a partir de encomendas/pedidos específicos de cada cliente. Nesse sistema os custos são acumulados separadamente em cada ordem de produção emitida até que ela seja encerrada. Os custos são acumulados e recebe um código para identificar o trabalho ou serviço que será executado. As ordens de produção são emitidas no início da execução da produção e acompanha o produto em cada etapa do processo de fabricação até o estágio final. Matérias-primas, material direto e mão de obra também são apropriados no custo da ordem.

Quadro 5 – Exemplo de uma OP (ordem de produção).

Razão Social: LorentzMaq S/A				Ordem de Produção nº 1.001			
Cliente: Chapa Kent Metalúrgica Ltda				Código do Cliente: 1.234			
Produto: Furadeira radial pesada				Quantidade a ser fabricada: 1 unidade			
Início: 01/12/X4				Previsão de término: 31/01/X5			
Materiais diretos		Mão de obra direta			CIF		
Requisição	Total (\$)	Horas	Taxa (\$)	Total (\$)	Horas	Taxa (\$)	Total (\$)
Detalhamento	Valor total	Quantidade de horas	Valor unitário	Valor total	Horas de CIF aplicadas	Valor unitário	Valor total
Total							
Responsável		Responsável:			Responsável		
Data de Conclusão: 28/01/X5				Contabilidade: Data: Visto:			

Fonte: (LORENTZ, 2015, p. 124).

O custeio por ordem é mais adequado a empresas que atuam sob encomenda, pela necessidade de acompanhar individualmente os produtos. Para o cálculo dos custos de cada ordem, a empresa mantém o registro de todos os materiais utilizados para a execução, quanto a mão de obra o funcionário registra para qual ordem está se dedicando em cada momento (BORNIA, 2010).

Leone (2012) afirma que o sistema de custeamento por ordem de produção acumula e registra dados de operações das fábricas que trabalham sob o regime de encomenda. A ordem de produção deverá conter todos os dados da produção, à unidade industrial caberá a realização do planejamento da produção e do controle dessa produção para definir lista de materiais, procedimentos para fabricação e indicar mão de obra, equipamentos e preparar o *layout* da fábrica.

2.2.4 Sistema MRP

Conforme Moreira (2008) o MRP (do inglês *Material Requirements Planning*, ou Planejamento das Necessidades de Material) é um sistema que auxilia as empresas a fazer cálculos das necessidades de materiais. É por meio desse sistema que o departamento de PPCP elabora o plano de produção e compras de materiais. Surgiu da necessidade de programar a demanda dependente, isto é, os materiais necessários para montar o produto acabado e demanda independente o que é efetivamente entregue ao consumidor. Essa prática só foi possível com a evolução dos computadores. A Figura 5 apresenta alguns parâmetros para a operação do MRP.

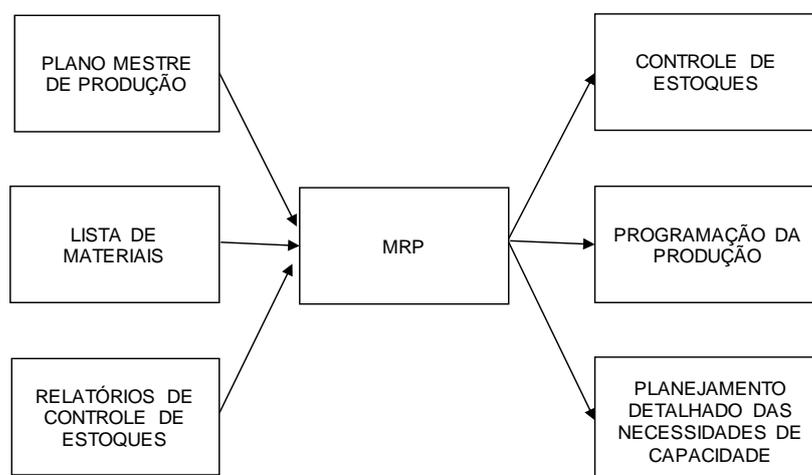


Figura 5 - Operação do MRP: insumos e resultados fundamentais.

Fonte: (MOREIRA, 2008, p.524).

Segundo Gaither (2001), o gerente de operações adota o MRP por três razões: melhorar o serviço ao cliente, reduzir investimentos em estoques e melhorar a eficiência operacional da fábrica. Afirma que o MRP é uma filosofia cujo objetivo é fazer com que cada matéria prima e componentes cheguem simultaneamente e na hora exata para produzir os itens finais no plano mestre de produção (MPS).

Slack, Chambers e Jonhston (2009) afirmam que o MRP permite as empresas calcular quanto material de determinado tipo é necessário e em que momento. Para fazer isso, utiliza os pedidos em carteira, assim como previsões de pedidos que a empresa acha que irá receber. O MRP verifica, então, todos os ingredientes ou componentes necessários para completar esses pedidos, garante que sejam providenciados em tempo.

2.2.5 Projeto e medida do trabalho

Segundo Martins e Laugeni (2015), os tempos de produção de linhas automatizadas variam muito pouco e, quanto maior a intervenção humana nela, maior a dificuldade de medir-se corretamente os tempos, já que cada operador tem habilidades, força e vontades diferentes. Medidas de tempos padrões de produção são dados importantes para estabelecer padrões para os programas de produção, a fim de permitir o planejamento da fábrica e utilização com eficácia os recursos disponíveis.

Trabalho é um conjunto específico de tarefas de cada empregado, a empresa tem diversos trabalhos espalhados pelas unidades funcionais, e o objetivo do projeto do trabalho é responder quem fará o trabalho (quais as habilidades para o trabalho), como o fará (método de trabalho) e onde o fará (máquinas, setor etc.); o autor afirma que o projeto do trabalho recebeu influência de duas diferentes correntes de pensamentos, a mecanicista ou objetiva inspirada nos trabalhos do norte-americano Frederick W. Taylor, que focaliza-se sobre a tarefa a ser desempenhada e a relação puramente física entre a tarefa e o indivíduo, o funcionário é motivado apenas por ganhos financeiros, necessidades psicológicas desempenham um papel menor; e a comportamental ou humanista defendida pelo George Elton Mayo, de Harvard, que considera como foco de atenção o próprio indivíduo, as necessidades psicológicas ganham prioridade sobre o ajustamento entre o homem e a máquina (MOREIRA, 2008).

Nesse contexto, Corrêa e Corrêa (2009) reforçam que o trabalho é um conjunto de atividades realizadas pelos recursos humanos para a entrega do pacote de valor, tem que ser projetado e o trabalho tem que ser desenvolvido para atender às necessidades e respeitar as limitações das pessoas. Slack, Chambers e Jonhston (2009) argumentam que o projeto do trabalho tem um papel pivô, pois define a forma pela qual as pessoas agem em relação ao seu trabalho. Define também as expectativas de o que é requerido delas e influencia suas percepções de como contribuem para a organização.

Conforme Gaither (2001) para desenvolver um projeto e medida do trabalho em uma organização, principalmente em uma linha de montagem não é uma tarefa muito fácil. As funções da linha de montagem são repetitivas, cansativas e monótonas, não despertam nos trabalhadores muita motivação e causa absenteísmo e alta rotatividade. O trabalho nas linhas de montagem tem alta especialização, ou seja, o trabalhador executa poucas variedades de atividades e, para motivá-los, as empresas desenvolvem treinamentos multifuncionais (aprendem outras funções para fazer revezamento quando necessário), ampliação do trabalho (adicionar tarefas similares) enriquecimento do (trabalho acrescentar mais planejamento, inspeção e outras funções administrativas).

Para Corrêa e Corrêa (2009), o método de trabalho é o estudo e análise minuciosa de como o trabalho é realizado. Identifica atividades que não agregam valor ao produto (como fila de espera, estoque em processo, excesso de movimentação de material, etc.) e, para realizar esse estudo, uma das ferramentas é a carta de processo, conforme apresentado na Figura 6.

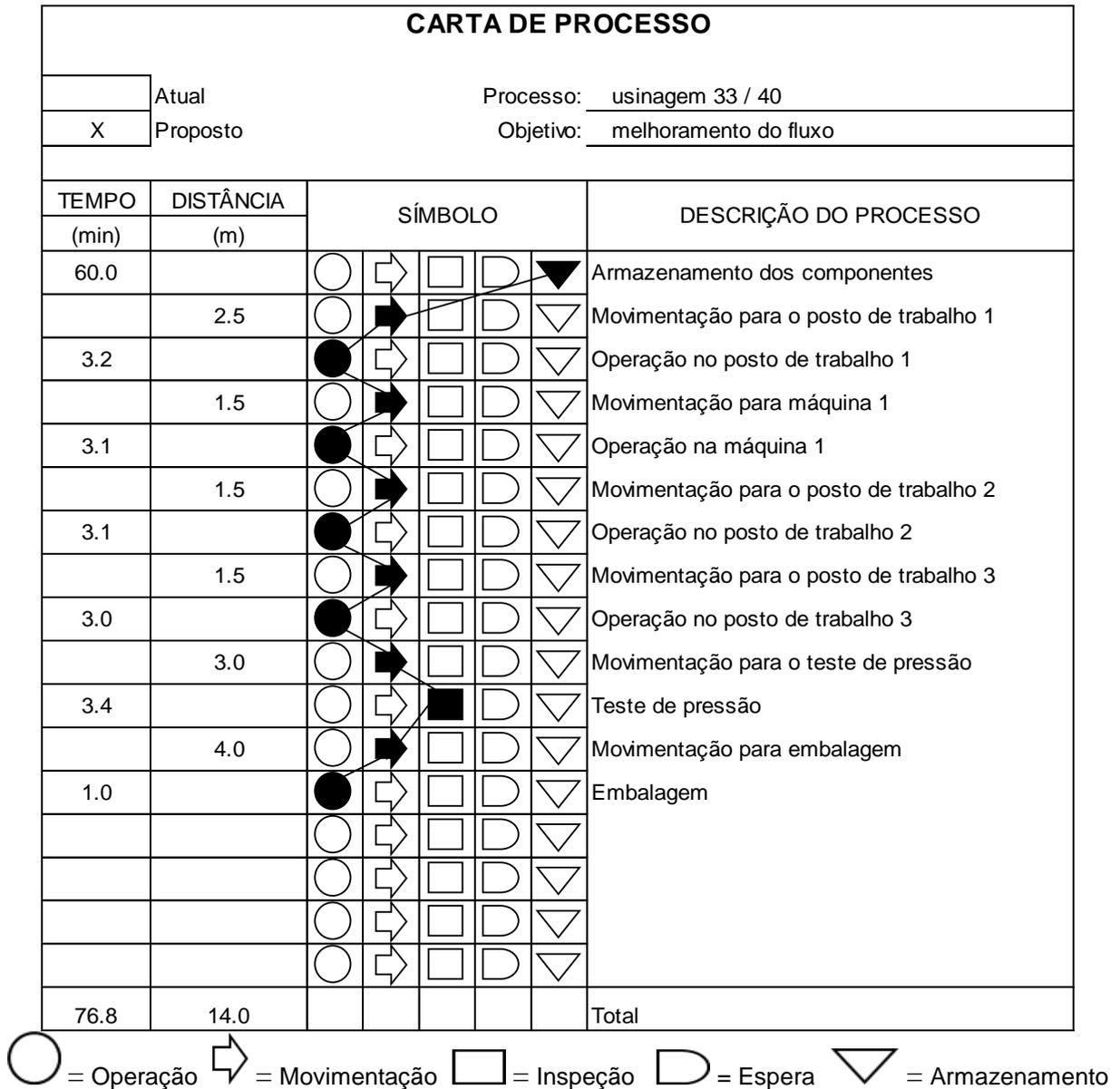


Figura 6 - Exemplo de carta de processo.

Fonte: (CORRÊA e CORRÊA, 2009, p. 360).

2.2.6 Produtividade

Segundo Rocha (2008), produtividade é a relação entre a quantidade produzida e o recurso que lhe deu origem; recursos são os itens que consome capital, como matéria prima, mão de obra e equipamentos.

Para Martins e Laugeni (2015), produtividade é a relação entre o produzido (output) e os recursos empregados para produzi-lo (input). Diz, ainda, que os

pesquisadores são unânimes em afirmar que os benefícios decorrentes do aumento da produtividade são elevação do lucro, maiores salários, menores preços e impacto positivo no nível de vida social.

Produtividade refere-se ao maior ou menor aproveitamento dos recursos no processo de produção, e o crescimento da produtividade implica no melhor aproveitamento dos recursos consumidos, a empresa com a melhor produtividade, reduz o custo do produto melhora as condições de competitividade tendo mais lucro para continuar investindo na empresa, e os dois principais beneficiário do aumento da produtividade é a sociedade em geral e os trabalhadores em particular, no caso da sociedade o benefício é ter produtos e serviços mais baratos e contendo o aumento inflacionário, países mais produtivos têm taxas inflacionárias mais baixas; para os trabalhadores, o aumento da produtividade, melhora as condições de trabalho, melhora a assistência ao trabalhador e manutenção ou melhoria nos níveis salariais (MOREIRA, 2008).

Produtividade significa produzir mais com menos recursos. Existem diversas maneira de aumentar a produtividade: aumentar a produção, manter a mesma quantidade de recursos ou quantidade menores; diminuir a quantidade de recursos utilizados, manter ou aumentar a produção; permitir que a quantidade de recursos eleve-se, para garantir que a produção eleve-se mais e permitir que a produção decresça, contanto que a quantidade de recursos decresça ainda mais (GAITHER, 2001).

A medida de produtividade é usada em vários níveis. Em um país, pode ser usado para medir o PIB per capita que é o total de riqueza gerado com o total da população. Pode estabelecer medida de produtividade para determinados setores da economia em uma empresa montadora de automóveis “veículo por homem mês”, no setor agrícola toneladas de grãos por hectare. A medida da produtividade serve para comparar desempenho, detectar problemas. A empresa pode motivar os trabalhadores e fazer com que eles participam de estudos de melhoria da produtividade.

2.2.7 Arranjo físico

Arranjo físico (também chamado de *layout* na literatura inglesa) é organização dos recursos de transformação (máquinas, equipamentos, pessoas materiais etc.),

aquele que ocupa espaço dentro de um ambiente de trabalho. Afeta diretamente o desempenho da operação. Um bom arranjo físico traz muitos benefícios para a empresa, como: melhor aproveitamento do espaço físico, melhor fluxo de pessoas e materiais, reduz o tempo de ciclo de produção, aumenta a capacidade produtiva e melhora a produtividade (CORRÊA e CORRÊA, 2009).

O estudo de arranjo físico busca dispor fisicamente todos os meios de produção, quanto mais às pessoas se movimentam mais se cansam e ficam menos produtivas, e quanto mais materiais transportados maiores a possibilidade de desperdícios, o arranjo físico tem que ser reestudado quando houver baixo desempenho de um posto de trabalho, acréscimo na demanda, ambiente de trabalho desconfortável, para permitir que as pessoas estejam confortavelmente bem instaladas, excesso de material em processo, movimentação excessiva de materiais e pessoas (ROCHA, 2008).

Os autores Corrêa e Corrêa (2009), Rocha (2008), Slack, Chambers e Jonhston (2009) afirmam que há basicamente quatro tipos de arranjo físico: linear, funcional, celular e fixo ou posicional. No linear, a disposição física dos postos de trabalho é feita para atender à produção de um produto específico, os postos são alinhados em ordem de operação e os materiais que entram na fabricação têm a mesma sequência de produção. Requer alto investimento em máquinas e pode apresentar problemas em relação à qualidade dos produtos fabricados para os operadores costuma gerar monotonia e estresse, conforme segue na Figura 7.

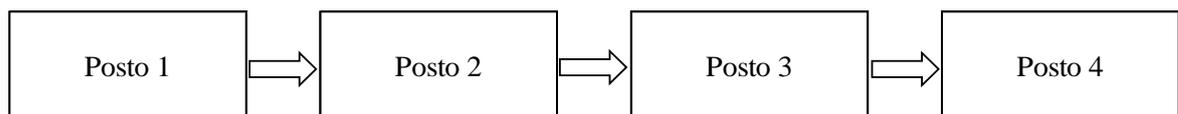


Figura 7 - Arranjo físico linear.

Fonte: (ROCHA, 2008, p. 108).

No arranjo físico por processo ou funcional, os processos e equipamentos do mesmo tipo são desenvolvidos na própria área e, ainda, operações e montagem semelhantes são agrupadas em área específica. O material desloca-se e busca os diferentes processos. É indicado para a produção diversificada em pequenas e médias quantidades conforme ilustra a Figura 8.

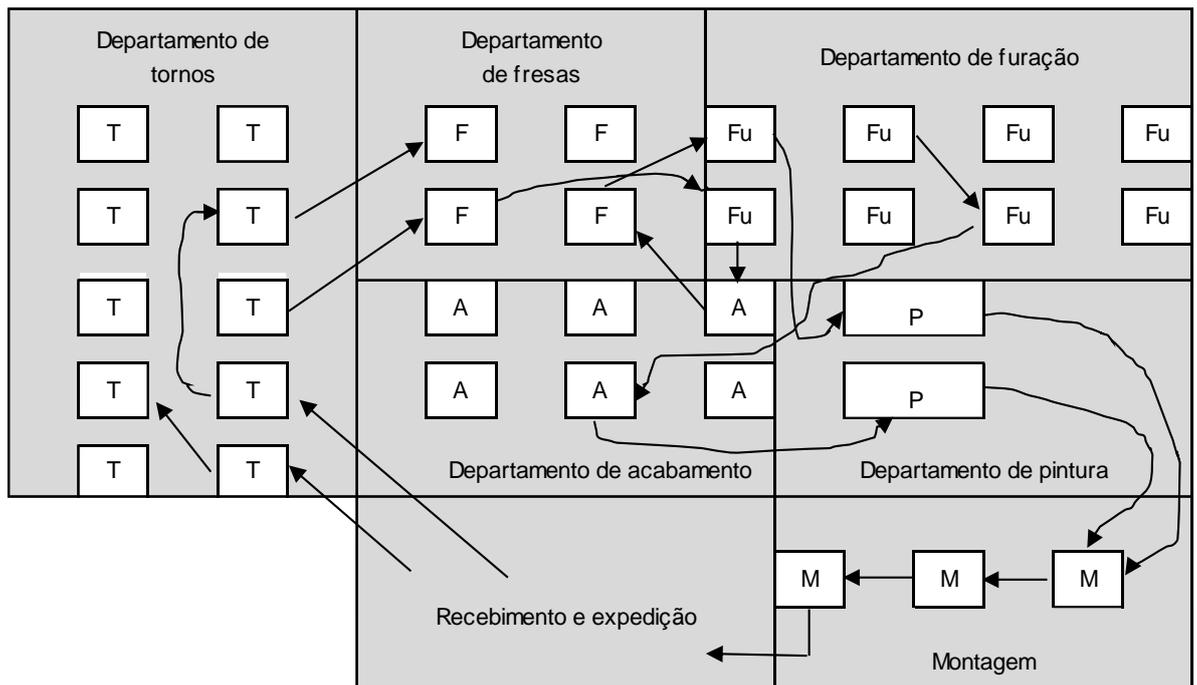


Figura 8 - Arranjo físico por processo ou funcional.

Fonte: (MARTINS E LAUGENI, 2015, p. 147).

O arranjo físico celular de manufatura consiste em arranjar, em um só local (a célula), máquinas diferentes que possam fabricar o produto inteiro. O material desloca-se dentro da célula para buscar os processos necessários. Sua principal característica é a relativa flexibilidade quanto ao tamanho dos lotes por produtos, isto permite elevado nível de qualidade e produtividade, diminui também o transporte do material e os estoques, conforme Figura 9.

Segundo Slack, Chambers e Jonhston (2009), a decisão de qual tipo de arranjo físico adotar envolve uma escolha entre quatro tipos básicos. É influenciada por um entendimento correto das vantagens e desvantagens de cada um, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 6: Vantagens e desvantagens dos tipos de arranjo físico.

Arranjo físico	Vantagens	Desvantagens
Posicional	Flexibilidade muito alta de <i>mix</i> e produto Produto ou cliente não movido ou perturbado Alta variedades de tarefas para mão de obra.	Custos unitários muito altos Programação de espaço ou atividades pode ser complexa Pode significar muita movimentação de equipamentos e mão de obra.
Processo	Alta flexibilidade de <i>mix</i> de produto Relativamente robusto em caso de interrupção de etapas Supervisão de equipamentos e instalações relativamente fácil	Baixa utilização de recursos Pode ter alto estoque em processo ou filas de clientes Fluxo complexo pode ser difícil de controlar
Celular	Pode dar um bom equilíbrio entre custo e flexibilidade para operações com variedades relativamente alta Atravessamento rápido Trabalho em grupo pode resultar em melhor motivação	Pode ser caro para reconfigurar o arranjo físico atual Pode requerer capacidade adicional Pode reduzir níveis de utilização de recursos
Produto	Baixos custos unitários para altos volumes Dá oportunidades para especialização de equipamento Movimentação conveniente com o cliente e materiais	Pode ter baixa flexibilidade de <i>mix</i> Não muito robusto contra interrupções Trabalho pode ser repetitivo

Fonte: (SLACK, CHAMBERS E JONHSTON, 2009, p. 241).

2.3 Cooperativa

Cooperativa é um grupo de pessoas que se organizam para atingir um objetivo comum, pois individualmente seria difícil de alcançá-lo. Cooperativa pode ser entendida como uma empresa que presta serviços aos seus cooperados, visa à melhoria da situação econômica do grupo, por meio de um acordo voluntário para a cooperação recíproca. A cooperativa atua no mercado em diversas atividades

como: consumo, produção, prestação de serviços e comercialização (SEBRAE, 2014).

O cooperativismo vem desde os primórdios da civilização, quando as pessoas agrupavam-se para pescar e caçar, mas historicamente a origem do cooperativismo teve início no Século XIX, em 1844, na Inglaterra, no bairro de *Rochdale*, em *Manchester*, pelo desemprego gerado pela a revolução industrial que substituiu grande parte da mão de obra pela a máquina a vapor. Vinte e oito tecelões criaram a primeira cooperativa. Essa experiência estendeu-se para outros países da Europa como França e Alemanha (SEBRAE, 2014).

A globalização provocou demissões em muitas empresas. A cooperativa é uma das poucas opções que o trabalhador tem para manter-se no mercado de trabalho. O trabalhador que opta em fazer parte de uma cooperativa tem que estar preparado para uma mudança radical na maneira de pensar, ele passa a participar e ter responsabilidade nas tomadas de decisões, já que cada cooperado representa um voto.

2.3.1 Incubadoras de empreendimentos solidários de São Bernardo do Campo (SBCSOL)

Executado no período de 2012 e 2013, a Incubadora de empreendimentos solidários de São Bernardo do Campo (SBCSOL) é uma parceria entre a prefeitura de São Bernardo do Campo com a universidade Metodista de São Paulo (UMESP) e o instituto Metodista Granbery (IMG), com o apoio financeiro da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). O projeto teve a participação de trinta e seis profissionais, com formação em diversas áreas do conhecimento como administração, economia, recursos humanos, comunicação, pedagogia, psicologia, *designer* de produtos, jornalismo, rádio e TV. Conta, também, com técnicos da Prefeitura (SIQUEIRA E SILVA, 2014).

Para a implantação e operação da incubadora, foram comprometidos com a FINEP, várias metas: formalizar no mínimo dez empreendimentos solidários,

fomentar o acesso dos incubados a outros programas sociais, inovar um produto ou serviço em cada empreendimento, treinar e preparar os empreendedores para atuarem de forma independente em seus empreendimentos, assessorar os empreendedores na rotina e processo de trabalho, fundar a biblioteca do empreendedor solidário e editar um caderno com a sistematização da metodologia utilizada no projeto (SIQUEIRA E SILVA, 2014).

Os empreendimentos incubados são de diversos segmentos como: reciclagem de resíduos sólidos, têxtil, economia criativa (grupo de artistas populares e artesanato), hortas comunitária e cooperativa metalúrgica ALFA, oriunda de uma massa falida que é objeto de estudo dessa dissertação (GOMES, MENDES E LOPES, 2015).

Na ALFA, o assessoramento da SBCSOL foi fundamental para manter a empresa em atividade. Devido ao endividamento de 40 mil reais de empréstimos e 36 mil reais em atraso de aluguel (3 meses de aluguel), a cooperativa ALFA quase foi fechada em março de 2014. A SBCSOL montou uma estratégia e tomou algumas medidas. As principais foram a redução dos custos fixos, reformulação da área comercial e contratação de um consultor financeiro (GOMES, MENDES E LOPES, 2015).

3. METODOLOGIA

Após análise da revisão da literatura, este capítulo apresentará uma proposta de implantação de um método de Planejamento Programação e Controle de Produção (PPCP) e um modelo de ordem de produção para a empresa ALFA acompanhar e controlar os processos produtivos.

O lócus da pesquisa se deu em uma empresa fabricante de máquinas para o segmento farmacêutico, que, conforme informado anteriormente, por questões éticas, não foi identificada e assim foi tratada ao longo do estudo pela denominação ALFA. A opção por esse lócus deu-se em função da facilidade de acesso do pesquisador e pela necessidade que a empresa tem em controlar os processos produtivos. Essa pesquisa vai-se somar a um trabalho que já está em desenvolvimento na área administrativa pela a incubadora de empreendimentos solidários de São Bernardo do Campo (SBCSOL).

Para o desenvolvimento desse estudo, fez-se necessário acompanhar, no chão de fábrica, todo o processo industrial por um período de cinco meses. A maior preocupação foi colocar em prática o estudo desenvolvido. A proposta desse trabalho foi elaborada com a participação dos funcionários envolvidos no processo produtivo. Foram diversas reuniões com a equipe de produção e conversas individuais, para identificar os entraves para a implantação do método de Planejamento Programação e Controle de Produção. O que se observou foi à conscientização que já existe entre os funcionários e a importância de ter um sistema de controle e os benefícios que a implantação do controle trará para a empresa. Esses funcionários demonstraram interesse em controlar a produção e os custos envolvidos em todo o processo produtivo. Essa postura contribuiu muito para o sucesso do projeto.

Apesar de a ALFA ter diversos produtos em catálogo, alguns desses são produzidos de forma muito esporádica, isso é, uma ou duas vezes ao ano, como é o caso dos granuladores, hi-coater, revestidor tangerina. O estudo que foi desenvolvido foi direcionado para o produto estufa. Foi feito o acompanhamento da

produção, do o início do processo produtivo (18/08/2015) até a entrega no cliente (25/09/2015) e servirá de base para a implantação dos demais produtos.

A ideia inicial era acompanhar a produção de diversos produtos, principalmente a compressora de comprimidos, mas devido à crise econômica que o Brasil passa no momento, houve queda acentuada nas vendas e no período de cinco meses em que o estudo foi desenvolvido, só houve a produção da estufa. Os métodos utilizados para o preenchimento da ordem de produção da estufa, poderão ser utilizados para os demais produtos.

3.1 Situação atual da produção da estufa de 60 bandejas



Figura 11: Estufa 60 bandejas.

Fonte: (Portfólio comercial da empresa ALFA s/d).

O cliente entra em contato com departamento comercial da empresa, solicita o orçamento de uma estufa de 60 bandejas (Figura 11). O comprador calcula a necessidade de matéria prima e envia para os fornecedores a cotação do preço.

Os dados de custos utilizados para a cotação não são atualizados, diverge do custo calculado para a formação de preço, com o real custo ocorrido na produção, principalmente com relação à mão de obra.

Os funcionários envolvidos na produção da estufa não fazem apontamento dos serviços que são executados, impossibilitam qualquer trabalho de melhoria, por não ter registros para comparações.

Não existem ordens de produção e nenhum controle do processo produtivo, nem no sistema, nem manual. Para ter informação do andamento da produção, tem que se dirigir ao local onde é produzido o produto e perguntar para o operador. A ordem de produção possibilita o cálculo diário dos custos envolvidos no processo produtivo.

A empresa não disponibiliza de informações do processo produtivo. A produção é feita baseada no conhecimento prático de cada operador, isso torna-se um problema. Na ausência de um operador a produção corre o risco de parar e ocasionar atraso no prazo de entrega do produto, podendo comprometer a imagem da empresa junto aos clientes.

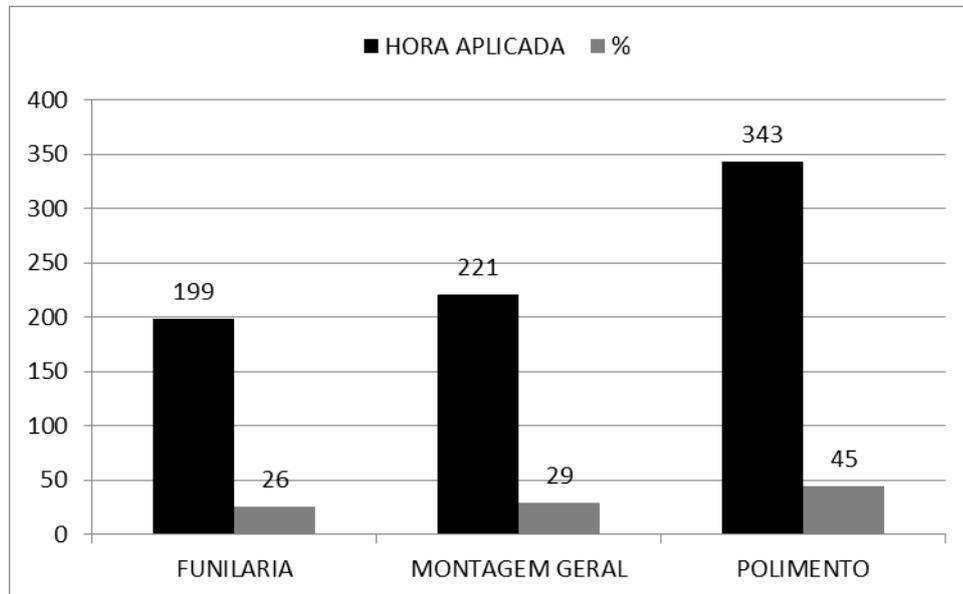
Não há controle de estoques informatizado. O controle é visual e não há registro de movimentação de materiais entre as operações produtivas.

Parte do processo produtivo é executada por funcionários terceirizados. Como a empresa não tem frequência regular de entrada de pedidos, essa prática torna-se viável para redução de custo de mão de obra. Se aumentar a entrada de pedidos, poderá ser um problema, pois a mão de obra pode não estar disponível no momento da necessidade da produção.

Como a empresa não tem dados históricos referentes ao processo produtivo, para ter uma base de como é o processo produtivo da estufa 60 bandejas, foi solicitado aos operadores o apontamento diário da produção, conforme foi registrado no apêndice.

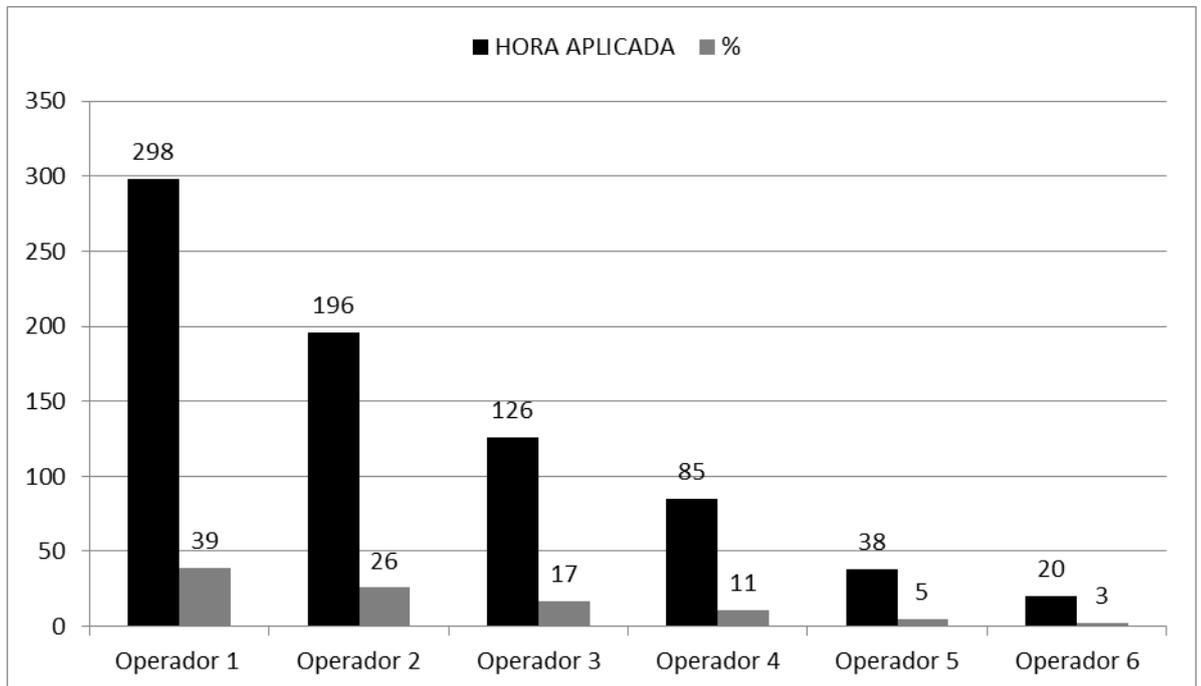
3.1.1 Resumo do apontamento da produção da estufa de 60 bandejas

Gráfico 1: Hora aplicada por setor na produção da estufa.



O Gráfico 1 apresenta o resumo (o apontamento completo consta no apêndice) de como as horas de produção estão distribuídas entre os setores. De um total de 763 horas consumidas na produção da estufa, o setor de polimento consumiu 343 horas (45%), montagem geral 221 horas (29%) e funilaria 199 horas (26%). O apontamento de produção possibilitou identificar o setor de polimento como o gargalo (maior tempo de produção). Para aumentar a produção da estufa, o primeiro setor que necessitaria de investimentos seria o polimento. Para manter os setores balanceados, o correto seria ter um percentual de 33% para cada setor. Conforme afirma Gaither (2001), o objetivo do programa mestre de produção é programar os produtos acabados, balancear a produção, evitar sobrecarregar ou gerar ociosidade e utilizar os recursos de forma otimizada.

Gráfico 2 - Hora aplicada por operador na produção da estufa



O Gráfico 2 mostra o resumo (o apontamento completo consta do Apêndice) da quantidade de horas aplicadas por operador na produção da estufa. Essa informação possibilita o cálculo do valor gasto com a mão de obra. Ao acrescentar os valores gastos com a matéria prima e componentes, é possível ter o custo direto da estufa de 60 bandejas.

Custos diretos são aqueles que podem ser apropriados aos produtos fabricados ou serviços executados, porque há uma medida objetiva de seu consumo nessa fabricação. Custos diretos podem ser apropriados diretamente a um objeto de custos, seja este um objeto, um produto, um serviço ou uma ordem de produção, como matéria prima aplicada, mão de obra direta e material de embalagem utilizado dentro do processo produtivo (LORENTZ, 2015).

4. DISCUSSÃO

Ao utilizar os resultados obtidos no apontamento de produção, o respaldo teórico de Lorentz (2015), os ensinamentos de autores como Leone (2012) e Borna (2010), consideram que o produto da empresa ALFA é fabricado sob encomenda, será possível implantar o sistema de produção por ordem, uma vez que os custos são acumulados em ordens de produção específicas. A ordem de produção deverá conter todos os dados da produção, a unidade industrial caberá a realização do planejamento da produção e do controle dessa produção, define lista de materiais, procedimentos para fabricação, indica mão de obra, equipamentos e prepara o *layout* da fábrica.

A empresa ALFA não tem controle do processo produtivo, não há registros das operações produtivas realizadas na empresa, não há dados históricos e as operações são desenvolvidas pelo conhecimento prático de cada operador, pois dificulta o cálculo do custo do produto.

A implantação de um método de Planejamento, Programação e Controle de Produção (PPCP) possibilitará a empresa ALFA a criar os controles, que podem ser desenvolvidos no início de produção de qualquer produto que conste no portfólio da empresa. Como trata-se de produto fabricado sob encomenda, o planejamento da produção inicia-se a partir do momento que o orçamento é aprovado pelo o cliente. No entanto, a ordem pode ser criada no momento da solicitação do orçamento, para agregar o tempo e as atividades para o atendimento.

Durante o período da pesquisa, foram feitas diversas reuniões com os funcionários da produção, o que se observou é que eles têm bom conhecimento prático das atividades que desempenham, mas não têm muito conhecimento da parte organizacional da produção. Para a implantação do método de PPCP e preenchimento das ordens de produção, é importante o treinamento dos funcionários conforme o apoio teórico do Dessler (2014). Onde, o treinamento é o processo de ensinar aos funcionários novos ou atuais as habilidades básicas necessárias para

desempenhar suas funções. Se os funcionários não sabem o que fazer ou como fazer, eles vão improvisar ou fazer algo pouco útil.

Kanaane (2010) afirma, também, que o grande desafio nos programas de treinamento e desenvolvimento para melhorar a aprendizagem é levar em consideração o conhecimento que as pessoas já possuem.

4.1 Proposta de implantação de um modelo de ordem de produção

A proposta é criar uma ordem de produção que seja preenchida manualmente pelos operadores da produção, no final de cada dia será entregue no setor administrativo, onde as informações que consta na ordem serão digitadas em uma planilha que receberá o nome de “Acompanhamento de custos”. Nessa planilha serão acrescentados à coluna de custo das horas aplicada, os custos das matérias primas e o acumulado dos custos.

A ordem de produção proposta, além de servir de acompanhamento da produção, permitirá gerar informações de todos os recursos que são aplicados na produção do produto. Ao calcular diariamente os custos envolvidos, principalmente da mão de obra e matéria prima. Ao término da produção do produto, será possível criar uma folha de processo com o roteiro de fabricação e os tempos em cada etapa da produção, criar históricos e servir de base para orçamento de vendas futuras.

A ordem não se encerrará ao término da produção, pois ficará arquivada, podendo ser resgatada, se ocorrer algum custo relacionada a ela, como visita de um funcionário, por exemplo, para atender a uma reclamação do cliente, retrabalho na produção, despesa de transporte de devolução de cliente etc. Assim o custo atribuído ao produto deverá ser registrado na ordem, possibilitando a empresa ter o real custo do produto e iniciar trabalhos no sentido de redução de custos e estabelecer objetivos e metas. O Quadro 7 apresenta a proposta da ordem de produção.

Os campos que constam na ordem de produção proposta são estritamente necessários para gerar informações para o controle e acompanhamento da produção, houve também a preocupação de facilitar ao máximo o preenchimento por parte dos funcionários. O Quadro 8 mostra o que significa cada campo da ordem.

Quadro 8: Significado dos campos da ordem de produção

CAMPO	SIGNIFICADO
NR.	Número da ordem de produção
Descrição do produto	Nome do produto, exemplo: estufa, compressora, granulador etc.
Qtde.	Quantidade solicitada pelo o cliente.
Data de entrega	Data de entrega do produto.
Cooperado	Legenda com o nome e número do cooperado.
Setor	Legenda com as duas primeiras letras do nome do setor produtivo.
Data	Data em que o serviço esta sendo executado.
Descrição do serviço	Descrição do serviço que está sendo executado, exemplo: furação do ar, fechamento externo lateral etc.
Setor	O setor que está executando o serviço, exemplo: se o setor for funilaria preencher com as duas primeiras letras (FU)
Cooperado	O cooperado que está executando o serviço, preencher com o número do cooperado, conforme a legenda.
Hora início	Hora de início da operação
Hora término	Hora do término da operação

4.1.1 Treinamento de Funcionários na ALFA

Os funcionários que trabalham na produção possuem bom conhecimento técnico adquirido ao longo de muitos anos de experiência, isso faz com que eles trabalhem sem folha de processo, não apontam a produção e nem registram as ocorrências. A ausência de um funcionário na produção paralisa o processo, gera atraso na entrega do produto, isto no futuro poderá se tornar um problema, à medida que os funcionários aposentarem-se, ou, até mesmo, desligarem-se da empresa.

Para implantação do PPCP na empresa, é imprescindível o treinamento de todos os envolvidos no processo, desde a solicitação do orçamento, até a entrega do produto no cliente. No treinamento serão destacados os conceitos do PPCP, a gestão da produção e preencher corretamente as ordens de produção. Será uma mudança cultural da forma de enxergar o processo produtivo.

4.1.2 Vantagens x limitações da proposta

Quadro 10 – Vantagens X limitações da implantação da proposta.

Vantagens	Limitações
O sistema de ordem de produção de produto sob encomenda, acompanha individualmente a produção dos produtos, permitindo conhecer o custo diário de produção.	Os cooperados podem deixar de preencher as ordens de produção, comprometendo a confiabilidade das informações.
Por meio do acompanhamento da ordem de produção, o PPCP consegue identificar e direcionar esforços para os setores que necessitam de melhorias.	Tempo de mão de obra para registrar todas as operações ocorridas no dia.
Monitoramento diário da produção, possibilita corrigir no momento em que ocorre os desvios entre o planejado x realizado.	Manter atualizados os registros de custos da mão de obra, matérias primas e componentes.
Os produtos produzidos e entregues, servirão de base de custos para orçamentos futuros.	Custos de treinamento
Conscientização dos cooperados da importância da implantação da metodologia de PPCP e da ordem de produção.	

5. CONCLUSÃO

Com análise geral da empresa ALFA, pode-se concluir que a implantação da metodologia do PPCP vem ao encontro da necessidade que a empresa tem em controlar o processo produtivo. Aplicar de maneira consistente os conceitos de PPCP, vai provocar mudança significativa na cultura da empresa.

A metodologia permite controlar diariamente o consumo de recursos e faz com que os funcionários trabalhem voltados para os resultados.

As técnicas de PPCP possibilitam análise detalhada do ambiente de produção, identifica os setores mais críticos e que necessitam de melhorias e permite a empresa fazer projeção de investimentos e identificar os gargalos.

O ponto forte que foi observado na ALFA foram os funcionários do setor produtivo. Além do considerável conhecimento técnico que eles possuem, eles também têm a conscientização da importância de ter-se um controle efetivo e diário no chão-de-fábrica. Essa postura contribuirá para o sucesso da implantação do PPCP.

Para a implantação da metodologia de PPCP, faz-se necessário treinamento e disciplina, pois é um aprendizado contínuo. Conforme os resultados aparecem, espera-se que aumente a motivação dos funcionários envolvidos.

Observou-se, também, a necessidade de treinamento de novos funcionários no setor produtivo. Como o quadro é muito limitado, a ausência de um funcionário compromete o andamento da produção.

5.1 Trabalhos Futuros

A ordem de produção que foi desenvolvida nesse trabalho deve ser preenchida manualmente pelos operadores. Para trabalhos futuros poderá ser desenvolvida ordem de produção gerada pelo o sistema informatizado, que por meio

de um leitor de código de barras, poderão ser registradas *on line* as movimentações e paradas na produção.

Manter a metodologia de PPCP, abrirá caminhos para a ALFA desenvolver outras ferramentas de melhoria no sistema produtivo, como o sistema Toyota de produção, conhecido pela mentalidade enxuta e melhoria contínua.

As informações que contêm na ordem de produção, servirão de subsídios para o desenvolvimento de trabalhos referentes a indicadores de produtividade, estabelecimento metas de redução de custos, redução no tempo de atendimento de pedidos, redução de retrabalhos etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTIN, R.M.; PONTES, H.L.J. **Administração da produção e operações**. Curitiba: Intersaberes, 2016.

BOOG, G.; BOOG M. **Manual de treinamento e desenvolvimento processo e operações**. São Paulo: Pearson, 2007.

BORNIA, A.C. **Análise gerencial de custos aplicação em empresas modernas**. São Paulo: Atlas, 2010.

CERTO, S.C.; PETER, J.P.; MARCONDES, R.C.; CESAR; A.M.R. **Administração de estratégica planejamento e implantação de estratégias**. São Paulo: Pearson, 2010.

CHIAVENATO, I. **Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos como incrementar talentos na empresa**. São Paulo: Manole, 2009.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2009.

CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. **Planejamento programação e controle da produção MRP II / ERP conceitos, uso e implantação**. São Paulo: Atlas, 1997.

DESSLER, G. **Administração de recursos humanos**. São Paulo: Pearson, 2014.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GOMES, D.S.K.; MENDES, R.; LOPES, C.P. **Metodologia de incubação, experiências de economias solidárias em São Bernardo do Campo, parceria entre a Prefeitura de São Bernardo do Campo e Universidade Metodista de São Paulo**. São Paulo: ABEU, 2015.

KANAANE, R.; ORTIGOSO, S.A.F. **Manual de treinamento e desenvolvimento do potencial humano**. São Paulo: Atlas, 2010.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Pearson, 2009.

LEONE, G. S. G. **Custos planejamento, implantação e controle**. São Paulo: Atlas, 2012.

LORENTZ, F. **Contabilidade e análise de custos uma abordagem prática e objetiva**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2015.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. São Paulo, 2003.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2015.

MASCARENHAS, A.O. **Gestão estratégica de pessoas**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MASIERO, G. **Administração de empresas teoria e funções com exercícios e casos**. São Paulo, 2012.

MEINEN, E; DOMINGUES, N.J.; DOMINGUES, S. A. J. **O adequado tratamento tributário das sociedades cooperativas**. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 2003.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage, 2008.

PAIVA, E.L.; JR., J.M.C.; FENSTERSEIFER, J.E. **Estratégia de produção e de operações conceitos, melhores práticas, visão de futuro**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PARANHOS, M. **Gestão da produção industrial**. Curitiba. Curitiba: Intersaberes, 2012.

PEQUENO, A. **Administração de recursos humanos**. São Paulo: Pearson, 2012.

ROCHA, D. R. **Gestão da produção e operações**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

SANTOS, A.P.L.; **PPCP Planejamento, programação e controle da produção**. Curitiba: Intersaberes, 2015.

SIQUEIRA, D.M. Confiança dos *stakeholders* interno no contexto da economia solidária: uma contribuição para o estudo das associações e cooperativas de recicláveis do grande ABC e Cotia. São Paulo: Universidade Nove de Julho – programa de pós-graduação em administração – **tese de doutorado**, 2015. Disponível:><https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1167/2/Douglas%20Murilo%20Siqueira.pdf>. Acesso em: 23/08/2016.

SLACK, S.; CHAMBERS S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

UNISANTA. **Manual de elaboração de teses e dissertações** – Programa de Pós em Engenharia Mecânica da Unisanta. Disponível em: http://sites.unisanta.br/ppgmec/manual_teses_dissertacoes_ppgmec.pdf. Acesso em 18 de agosto de 2016.

WERNKE, R. **Análise de custos e preços de venda ênfase em aplicações e casos nacionais**. São Paulo: Saraiva, 2005.

Sites Consultados:

[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/65f0176ca446f4668643bc4e4c5d6add/\\$File/5193.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/65f0176ca446f4668643bc4e4c5d6add/$File/5193.pdf). Acesso em: 17 de agosto de 2016.

<http://www.unisolbrasil.org.br/busca-certificacao-iso-9001/>. Acesso em: 07 de agosto de 2016.

<http://conexaoplaneta.com.br/blog/trabalhadores-recuperam-empresas-falidas-e-criam-cooperativas/>. Acesso em: 10 de agosto de 2016.

http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/inic/inic/06/INIC000027ok.pdf. Acesso em: 17 de agosto de 2016.

http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_2883.pdf. Acesso em: 18 de agosto de 2016.

<http://www.bahiaoperativo.coop.br/historia-do-cooperativismo>. Acesso em: 23 de agosto de 2016.

http://www.coopcentabc.org.br/?pg=noticia_coopcent_ABC_busca_parceria. Acesso em: 23 de agosto de 2016.

APÊNDICE – Apontamento da produção do produto estufa 60 bandejas

Data	Descrição	Setor	Operador	Hora Início	Hora Término	Total de Tempo	Qtde. de Func.	Observação
18/08/2015	Quadro de Centro	Montagem Geral	1	07:00	16:50	9:50	1	
19/08/2015	Quadro de Centro	Montagem Geral	1	07:00	12:00	5:00	1	
19/08/2015	Câmara de ar	Montagem Geral	1	13:00	17:50	4:50	1	
20/08/2015	Câmara de ar	Montagem Geral	1	07:00	10:00	6:00	2	2 - funcionários
20/08/2015	Costa	Montagem Geral	1	10:30	15:30	5:00	1	
20/08/2015	Furação do ar	Polimento	6	07:00	16:00	9:00	1	
21/08/2015	Passagem de Furos	Montagem Geral	1	07:00	16:00	9:00	1	
21/08/2015	Furação do ar	Polimento	6	07:30	15:00	7:30	1	
24/08/2015	Caixa de filtros	Montagem Geral	1	07:00	15:00	8:00	1	
24/08/2015	Cantoneira	Polimento	3	11:45	16:40	4:55	1	
24/08/2015	Cantoneira	Polimento	3	07:00	11:30	4:30	1	
24/08/2015	Caixa de Centro	Polimento	2	13:00	16:30	3:30	1	
25/08/2015	Damper	Montagem Geral	1	07:00	14:00	7:00	1	
25/08/2015	Montagem da caixa interna de ar	Montagem Geral	1	14:00	17:50	3:50	1	
25/08/2015	Cantoneira fundo	Polimento	3	11:30	15:10	3:40	1	
25/08/2015	Câmara de ar	Polimento	2	07:00	12:00	5:00	1	
25/08/2015	Câmara de ar	Polimento	2	13:00	14:00	1:00	1	
25/08/2015	Costa	Polimento	2	14:00	16:40	2:40	1	
26/08/2015	Montagem da caixa interna de ar	Montagem Geral	1	07:15	12:00	4:45	1	Parada
26/08/2015	Polimento das chapas furadas	Montagem Geral	1	13:10	17:50	4:40	1	
26/08/2015	Costa	Polimento	2	07:00	07:50	0:50	1	
26/08/2015	Fundo e teto	Polimento	2	07:50	09:30	1:40	1	
26/08/2015	Lateral de Fora	Polimento	2	09:30	16:40	7:10	1	
27/08/2015	Polimento das chapas furadas	Montagem Geral	1	07:00	08:54	1:54	1	Parada
27/08/2015	Montagem e solda da caixa interna	Montagem Geral	1	08:54	17:20	8:26	1	
27/08/2015	Cantoneira do carro	Polimento	3	16:00	16:40	0:40	1	
27/08/2015	Damper	Polimento	2	07:10	09:25	2:15	1	
27/08/2015	Caixa de resistência	Polimento	2	09:25	10:45	1:20	1	
27/08/2015	Cantoneira	Polimento	2	10:45	14:00	3:15	1	
28/08/2015	Montagem do fechamento	Montagem Geral	1	07:00	16:40	19:20	2	2 - funcionários
28/08/2015	Cantoneira do carro	Polimento	3	07:50	08:00	0:10	1	
28/08/2015	Cantoneira do carro	Polimento	3	10:00	12:00	2:00	1	
28/08/2015	Caixa de resistência	Polimento	3	13:40	15:30	1:50	1	
28/08/2015	Filtro de ar	Polimento	2	14:30	16:50	2:20	1	
29/08/2015	Pontamentos das chapas	Montagem Geral	1	07:40	16:50	18:20	2	2 - funcionários
29/08/2015	Chapa furada	Polimento	3	11:05	16:00	4:55	1	
31/08/2015	fechamento de fora	Montagem Geral	1	07:00	16:50	19:40	2	2 - funcionários
31/08/2015	Chapa furada	Polimento	3	07:00	15:30	8:30	1	
31/08/2015	Cantoneira do carro	Polimento	3	15:30	16:40	1:10	1	
31/08/2015	Estufa	Polimento	2	13:00	16:40	3:40	1	
01/09/2015	Falta de Material	Funilaria	1	07:00	16:30	9:30	1	
01/09/2015	Cantoneira do carro	Polimento	3	07:00	07:50	0:50	1	
01/09/2015	Estufa	Polimento	3	07:50	12:50	5:00	1	
02/09/2015	Corte das bandejas (guilhotina)	Funilaria	1	13:00	16:00	6:00	2	2 - funcionários
02/09/2015	Cantoneira	Polimento	2	07:30	10:30	3:00	1	
02/09/2015	Chaveta do eixo do motor	Montagem Geral	4	07:00	11:45	4:45	1	
03/09/2015	Dobra das bandejas	Funilaria	1	07:00	16:50	19:40	2	2 - funcionários
03/09/2015	Caixa de resistência	Polimento	2	10:50	12:00	1:10	1	
03/09/2015	Corte das bandejas (lixadeira)	Polimento	6	07:00	10:30	3:30	1	

03/09/2015	Suporte fixo da dobradiça	Montagem Geral	4	11:45	16:50	5:05	1	
04/09/2015	Fechamento externo lateral	Funilaria	1	07:00	16:40	19:20	2	2 - funcionários
04/09/2015	Damper do ar	Polimento	2	07:10	09:20	2:10	1	
04/09/2015	Caixa de resistência	Polimento	2	09:20	10:40	1:20	1	
04/09/2015	Espeliro	Polimento	2	10:40	16:40	6:00	1	
04/09/2015	Suporte fixo da dobradiça	Montagem Geral	4	07:00	16:50	9:50	1	
05/09/2015	Quadro superior e inferior corte e solda	Funilaria	1	07:00	14:00	7:00	1	
05/09/2015	Lateral de Fora	Polimento	2	07:00	14:00	7:00	1	
08/09/2015	Fechamento externo trazeiro	Funilaria	1	07:00	17:50	21:40	2	2 - funcionários
08/09/2015	Corte painel	Funilaria	5	07:00	09:00	2:00	1	
08/09/2015	Carro da estufa	Polimento	3	15:00	16:40	1:40	1	
08/09/2015	Pino trava	Montagem Geral	4	07:00	16:50	9:50	1	
08/09/2015	Lateral de Fora	Polimento	2	07:00	09:00	2:00	1	
08/09/2015	Caixa de filtros	Polimento	2	09:00	11:30	2:30	1	
08/09/2015	Painel	Polimento	2	11:30	12:00	0:30	1	
08/09/2015	Lateral de costa	Polimento	2	13:00	15:40	2:40	1	
08/09/2015	Cantoneira do carro	Polimento	2	15:40	16:40	1:00	1	
09/09/2015	Fechamento externo trazeiro	Funilaria	1	07:00	16:50	19:40	2	2 - funcionários
09/09/2015	Corte e dobra	Funilaria	5	07:00	09:00	2:00	1	
09/09/2015	Corte cavalete	Funilaria	5	07:00	09:00	2:00	1	
09/09/2015	Montar e furar Painel	Funilaria	5	09:00	14:00	5:00	1	
09/09/2015	Carro da estufa	Polimento	3	07:00	08:00	1:00	1	
09/09/2015	Carro da estufa	Polimento	3	09:00	10:30	1:30	1	
09/09/2015	Cantoneira do carro	Polimento	3	14:00	14:25	0:25	1	
09/09/2015	Cantoneira do carro	Polimento	3	16:00	16:40	0:40	1	
09/09/2015	Pino trava	Montagem Geral	4	07:00	16:50	9:50	1	
09/09/2015	Cantoneira do carro	Polimento	2	07:00	08:00	1:00	1	
09/09/2015	Cantoneira do carro	Polimento	2	09:30	10:30	1:00	1	
09/09/2015	Cantoneira do carro	Polimento	2	10:30	11:05	0:35	1	
09/09/2015	Conjuto	Polimento	2	11:05	14:00	2:55	1	
09/09/2015	Estufa	Polimento	2	14:00	16:00	2:00	1	
10/09/2015	Tubulação da lavagem	Funilaria	1	07:00	16:50	9:50	1	
10/09/2015	Braço para articulação	Montagem Geral	4	07:00	16:50	9:50	1	
10/09/2015	Banfeja	Polimento	2	14:00	16:40	2:40	1	
10/09/2015	Cantoneira do carro	Polimento	3	09:00	10:00	1:00	1	
10/09/2015	Cantoneira do carro	Polimento	3	11:00	12:00	1:00	1	
11/09/2015	Enchimento de lâ de rocha	Funilaria	1	07:00	09:00	4:00	2	2 - funcionários
11/09/2015	Corte e dobra das portas	Funilaria	1	07:00	16:40	19:20	2	2 - funcionários
11/09/2015	Braço para articulação	Montagem Geral	4	07:00	16:50	9:50	1	
11/09/2015	Banfeja	Polimento	2	07:00	15:45	8:45	1	
11/09/2015	Bandeja	Polimento	3	07:00	11:50	4:50	1	
12/09/2015	Corte e solda	Funilaria	1	07:00	13:00	6:00	1	
14/09/2015	Braço para articulação	Montagem Geral	4	13:00	16:50	3:50	1	
14/09/2015	Cantoneira do carro	Polimento	2	13:40	16:00	2:20	1	
14/09/2015	Bandeja	Polimento	2	16:00	16:40	0:40	1	
14/09/2015	Montagem das Portas	Polimento	2	09:00	16:50	7:50	1	
14/09/2015	Porta da estufa	Polimento	3	10:00	16:00	6:00	1	
14/09/2015	Bandeja	Polimento	3	16:00	16:40	0:40	1	
15/09/2015	Porta da estufa	Polimento	2	08:45	15:15	6:30	1	
15/09/2015	Braço para articulação	Montagem Geral	4	07:00	17:40	10:40	1	

15/09/2015	Miolo Fesh	Montagem Geral	4	07:40	16:50	9:10	1	
15/09/2015	Bandeja	Polimento	2	07:00	12:00	5:00	1	
15/09/2015	Porta da estufa	Polimento	2	13:00	15:40	2:40	1	
15/09/2015	Satata do Carro	Polimento	2	15:40	16:40	1:00	1	
15/09/2015	Montagem das Portas	Polimento	2	07:00	16:50	9:50	1	
15/09/2015	Estufa	Polimento	3	07:00	15:00	8:00	1	
15/09/2015	Painel técnico	Polimento	3	15:00	16:40	1:40	1	
16/09/2015	Miolo Fesh	Montagem Geral	4	07:00	08:47	1:47	1	
16/09/2015	Montagem das Portas	Polimento	2	08:00	12:00	4:00	1	
16/09/2015	Bandeja	Polimento	2	07:00	15:00	8:00	1	
16/09/2015	Porta da estufa	Polimento	2	15:00	16:40	1:40	1	
16/09/2015	Painel IHM	Polimento	3	07:00	08:45	1:45	1	
16/09/2015	Tampa da resistência	Polimento	3	07:00	16:50	9:50	1	
17/09/2015	Montagem das Portas	Polimento	2	07:00	16:50	9:50	1	
17/09/2015	Carrinho	Funilaria	5	09:00	16:45	7:45	1	
17/09/2015	Bandeja	Polimento	2	07:40	08:50	1:10	1	
17/09/2015	Bandeja	Polimento	2	10:10	12:00	1:50	1	
17/09/2015	Carro da estufa	Polimento	2	13:00	16:40	3:40	1	
17/09/2015	Bandeja	Polimento	3	08:00	12:00	4:00	1	
17/09/2015	Carro da estufa	Polimento	3	13:00	15:20	2:20	1	
18/09/2015	Montagem das Portas	Polimento	2	07:00	16:40	9:40	1	
18/09/2015	Carrinho	Funilaria	5	07:00	16:40	9:40	1	
18/09/2015	Carro da estufa	Polimento	2	07:00	09:15	2:15	1	
18/09/2015	Bandeja	Polimento	2	09:15	16:40	7:25	1	
18/09/2015	Bandeja	Polimento	3	10:00	16:35	6:35	1	
21/09/2015	Montagem das Portas	Polimento	2	07:00	09:00	2:00	1	
21/09/2015	Carrinho	Funilaria	5	07:00	16:40	9:40	1	
21/09/2015	Bandeja	Polimento	2	07:00	09:00	2:00	1	
21/09/2015	Bandeja	Polimento	3	07:00	09:15	2:15	1	
21/09/2015	Montagem das pontas	Funilaria	1	07:00	16:50	9:50	1	
22/09/2015	Bandeja	Polimento	2	07:00	08:45	1:45	1	
22/09/2015	Carro da estufa	Polimento	2	15:15	16:40	1:25	1	
22/09/2015	Porta	Polimento	3	07:00	12:00	5:00	1	
22/09/2015	Bandeja	Polimento	3	13:00	16:40	3:40	1	
22/09/2015	Montagem das pontas	Funilaria	1	07:00	16:50	9:50	1	
23/09/2015	Carro da estufa	Polimento	2	07:00	16:40	9:40	1	
23/09/2015	Bandeja	Polimento	3	07:00	10:15	3:15	1	
23/09/2015	Carro da estufa	Polimento	3	10:15	16:40	6:25	1	
24/09/2015	Carro da estufa	Polimento	2	07:00	13:30	6:30	1	
24/09/2015	Estufa	Polimento	2	13:30	16:40	3:10	1	
24/09/2015	Carro da estufa	Polimento	3	07:00	16:40	9:40	1	
25/09/2015	Painel técnico	Polimento	2	14:30	16:40	2:10	1	
25/09/2015	Painel IHM	Polimento	3	10:40	11:50	1:10	1	
25/09/2015	Painel técnico	Polimento	3	11:50	15:40	3:50	1	
						763:02:00		