

# **IMPLANTAÇÃO DO PCP EM UMA INDÚSTRIA DE COMPONENTES MOVELEIROS A BASE DE POLIÉSTER – CONFRONTO ENTRE LITERATURA E PRÁTICA: UM ESTUDO DE CASO**

JÉSSICA EDUARDA KNOOR  
DR. CARLOS ANTÔNIO PIZO

## **Resumo**

*O Planejamento e Controle da Produção (PCP) pode gerar grandes melhorias às empresas que se dispõem a implantá-lo e executá-lo, independentemente do tamanho da mesma. Para micro e pequenas empresas a teoria apresenta uma metodologia simplificada, facilmente manipulada à realidade desse modelo de indústria. Desse modo, o objetivo deste documento é apresentar a confrontação entre a teoria e a prática da implantação do PCP em um caso real em uma pequena empresa.*

**Palavras-chave:** *planejamento e controle da produção; micro e pequenas empresas; implantação.*

## **1. Introdução**

Em um sistema produtivo, ao serem determinadas metas e estratégias, se faz indispensável formular planos para atingí-las, administrar os recursos humanos e físicos com base nestes planos, direcionar a ação dos recursos humanos sobre os físicos e acompanhar esta ação permitindo a correção de prováveis desvios. No conjunto dessas funções dos sistemas de produção estas atividades são desenvolvidas pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP) (TUBINO, 2000).

Segundo o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012), o cenário das micro e pequenas empresas (MPEs) possui grande diversidade de padrões de reprodução econômica em meio ao desenvolvimento econômico brasileiro. Responsáveis por parte considerável do emprego da força de trabalho na economia, essas empresas são marcadas por inúmeras desigualdades, entre elas a falta de uma estrutura organizacional bem definida e administrada.

Deste modo, esse estudo justifica-se pela importância da implantação do PCP em micro e pequenas empresas na busca do aproveitamento máximo dos recursos voltados para produção. O PCP tem papel fundamental para melhoria da eficiência e da confiabilidade do sistema de

produção em termos de cumprimento de prazo, posto que envolve, além do estabelecimento de metas, os procedimentos necessários para alcançá-las, além de ser um diferencial competitivo.

O método utilizado é a pesquisa aplicada, por meio de abordagem qualitativa. Ao concluir o estudo, deseja-se confrontar o planejamento teórico para a implementação do planejamento e controle da produção com a prática realizada na indústria em estudo e, assim, avaliar as conformidades e inconformidades entre a teoria e prática no caso.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1 Micro e pequenas empresas**

Os termos microempresa e pequena empresa foram utilizados sem nenhuma distinção durante muito tempo (DUTRA; GUAGLIARDI, 1984) e um dos motivos para a não elucidação das expressões se deve às semelhanças existentes entre ambos tipos de negócios. De acordo com a Confederação Nacional do Comércio (2000), estas características em comum compreendem: estrutura organizacional simples, gestor como principal responsável pelas tomadas de decisões, baixo número de diretores, fontes de financiamento escassas ou de difícil acesso, mão de obra normalmente não especializada, falta de domínio do setor atuante, subordinação às empresas de grande porte e existência de vínculo estreito entre o dono e a empresa, o que pode provocar problemas na administração.

Segundo o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012), o cenário das micro e pequenas empresas (MPEs) possui grande diversidade de padrões de reprodução econômica em meio ao desenvolvimento econômico brasileiro. Responsáveis por parte considerável do emprego da força de trabalho na economia, essas empresas são marcadas pelas desigualdades produtivas, de acesso ao financiamento e a recursos próprios para investimento, de capacidades de inovações que levam a distintas estruturas de contratação e proteção do emprego. A alta rotatividade do trabalho e o emprego informal de baixa qualidade convivem com formas dinâmicas de contratação, muitas vezes superiores às das grandes empresas.

Incluso no contexto de globalização da economia e diminuição do nível de emprego, as MPEs se apresentam como meio de geração de emprego e redistribuição de renda, sendo encaradas como um instrumento de modernização e democratização da economia do país, estando profundamente vinculadas ao desenvolvimento nacional como um todo (DE PAULA e TUBINO, 2000).

Uma pesquisa realizada pelo SEBRAE em 2014 apontou que esse segmento, representado por 9 milhões de micro e pequenas empresas, corresponde a 27% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, resultado que vem crescendo a cada ano. Em dez anos a produção gerada pelas MPEs saltou de R\$144 bilhões em 2001 para R\$599 bilhões em 2011, sendo o valor de 2011 cotado em valores de 2001. Ainda segundo dados do SEBRAE, as micro e pequenas empresas são as principais geradoras de riqueza no comércio no Brasil, respondendo por 53,4% do PIB deste setor. No PIB da Indústria, a participação das micro e pequenas (22,5%) já se aproxima das médias empresas (24,5%). E no setor de serviços, mais de um terço da produção nacional (36,3%) têm origem nos pequenos negócios (SEBRAE, 2014).

Dada a importância econômica e social desse segmento, várias iniciativas de implementação de novas políticas públicas e de reformulação de antigos instrumentos de apoio foram tomadas, como o Supersimples, a Lei do Microempreendedor Individual (MEI) e o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte também denominado como Lei Geral da Micro e Pequena Empresa. Em síntese, tais medidas buscaram reduzir a tributação, realizar a desburocratização e promover a formalização das unidades produtivas do segmento, com impactos sobre as condições e relações de trabalho que, nesse segmento, são marcadas por um grau elevado de trabalho informal associado ao grande contingente de trabalhadores sem proteção garantida por direitos trabalhistas, sociais e previdenciários. Essas medidas se justificam no reconhecimento da existência de uma assimetria nas condições de concorrência, que expressa um conjunto diferenciado de desvantagens do segmento de MPEs em relação às médias e grandes empresas (IPEA, 2012).

A promulgação da Lei Geral da Micro e Pequena Empresa constituiu o início de um novo momento aos milhões de pequenos empreendedores. Ela representa o reconhecimento da importância de um segmento econômico que congrega 99,2% de todas as empresas do País e quase 60% dos empregos, além da janela de oportunidades que se abre para a regularização dos mais de 10 milhões de empresas que vivem na informalidade (SEBRAE, 2007).

Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2007), a definição de microempresa e de empresa de pequeno porte quanto aos limites de receita bruta anual segue as mesmas diretrizes adotadas pela Lei do Simples Federal (Lei nº 9.317/96):

- Microempresa (ME): pessoa jurídica que aufera, em cada ano-calendário, receita bruta igual ou inferior a R\$ 240 mil;

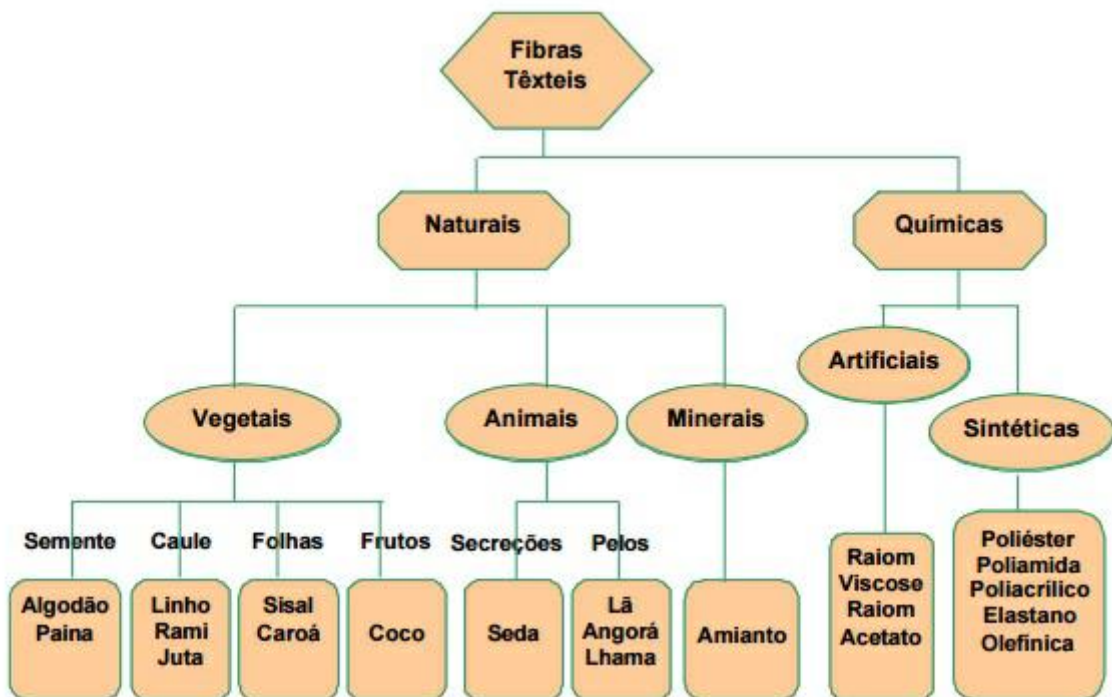
- Empresas de Pequeno Porte (EPP): pessoa jurídica que auferir, em cada ano-calendário, receita bruta superior a R\$ 240 mil e igual ou inferior a R\$ 2,4 milhões.

Outra definição adotada pelo Sebrae (2007) limita a microempresas àquelas que empregam até 9 pessoas no caso de comércio e serviços, ou até 19 pessoas no caso dos setores industrial ou de construção. Já as pequenas são definidas como as que empregam de 10 a 49 pessoas, no caso de comércio e serviços, e de 20 a 99 pessoas, no caso de indústria e empresas de construção. As múltiplas definições de MPEs existentes no Brasil e seu tratamento metodológico subsidiam a produção de informações cuja homogeneização é muito limitada.

## 2.2 Fibra de poliéster

O setor de fibras têxteis se divide em dois subgrupos: o de fibras naturais e o de fibras químicas, e esses se dividem nos subgrupos: animal, vegetal e mineral para as fibras naturais e, artificiais e sintéticas para as fibras químicas, como pode ser observado na Figura 1. (FIBRENAMICS, 2017).

Figura 1 - Classificação das Fibras Têxteis



Fonte: ROMERO (2017).

Nenhuma fibra isoladamente, seja química ou natural, preenche todas as necessidades da indústria têxtil. No entanto, a mistura de fibras químicas com fibras naturais trouxe a estas melhor desempenho, resistência, durabilidade e apresentação. O uso das fibras sintéticas é

atualmente bastante difundido, abrangendo todos os segmentos da indústria têxtil (ROMERO, 2017).

Segundo informações da plataforma internacional da Universidade do Minho Fibrenamics (2017), as fibras químicas foram desenvolvidas com o intuito de copiar e melhorar as propriedades das fibras naturais, de forma a potencializar suas características boas atendendo a crescente demanda mundial que não poderia ser suprida apenas com a produção de fibras naturais. As fibras químicas são divididas em artificiais, produzidas a partir da celulose, e sintéticas, oriundas de resinas derivadas do petróleo. As principais fibras de interesse têxtil são, em ordem de quantidades consumidas, o poliéster, o polipropileno, o náilon e o acrílico (ROMERO, 2017).

As fibras sintéticas são fabricadas a partir de produtos e derivados petroquímicos, como forma de substituir as fibras naturais, sendo mais fortes por serem mais longas que as naturais, tornando os processos produtivos mais rápidos e com menor desperdício. Dentro desse grupo as fibras mais importantes são as de poliéster, poliamida e acrílico (PEREIRA, 2009). A fibra de poliéster é a mais barata entre as fibras têxteis e possui alta resistência à umidade e agentes químicos, não é alergênica e possui alta resistência a tração. Pode ser utilizada pura ou com diferentes misturas, resultando em artigos para camisaria, cama, mesa e banho, enchimentos e para área de não tecidos (ROMERO et al, 1995).

O poliéster é a fibra sintética de maior consumo no setor têxtil, representando pouco mais de 50% da demanda total de fibras químicas. O poliéster é bastante utilizado em aplicações como entretelas, enchimento de agasalhos e edredons (isolante térmico), além de outras aplicações não têxteis como filtros e mantas impermeabilizantes. A adição de 10% dessa fibra ao algodão resulta em um aumento de 8% na resistência do fio, permitindo significativo aumento na velocidade do processo têxtil, o que se traduz em maior produtividade (OLIVEIRA, 2017).

### **2.3 Planejamento e controle da produção**

Em um sistema produtivo, ao serem determinadas metas e estratégias, se faz indispensável formular planos para atingí-las, administrar os recursos humanos e físicos com base nestes planos, direcionar a ação dos recursos humanos sobre os físicos e acompanhar esta ação permitindo a correção de prováveis desvios. No conjunto dessas funções dos sistemas de produção estas atividades são desenvolvidas pelo Planejamento e Controle da Produção (TUBINO, 2000).

Barros Filho e Tubino (1999) definem planejamento e controle da produção como “o ato de criar (realizar) trabalho (produtos), através de planos, roteiros e métodos determinados, com bases técnicas, com objetivos definidos, para que tais atividades, ou produtos, não se desviem das normas preestabelecidas”.

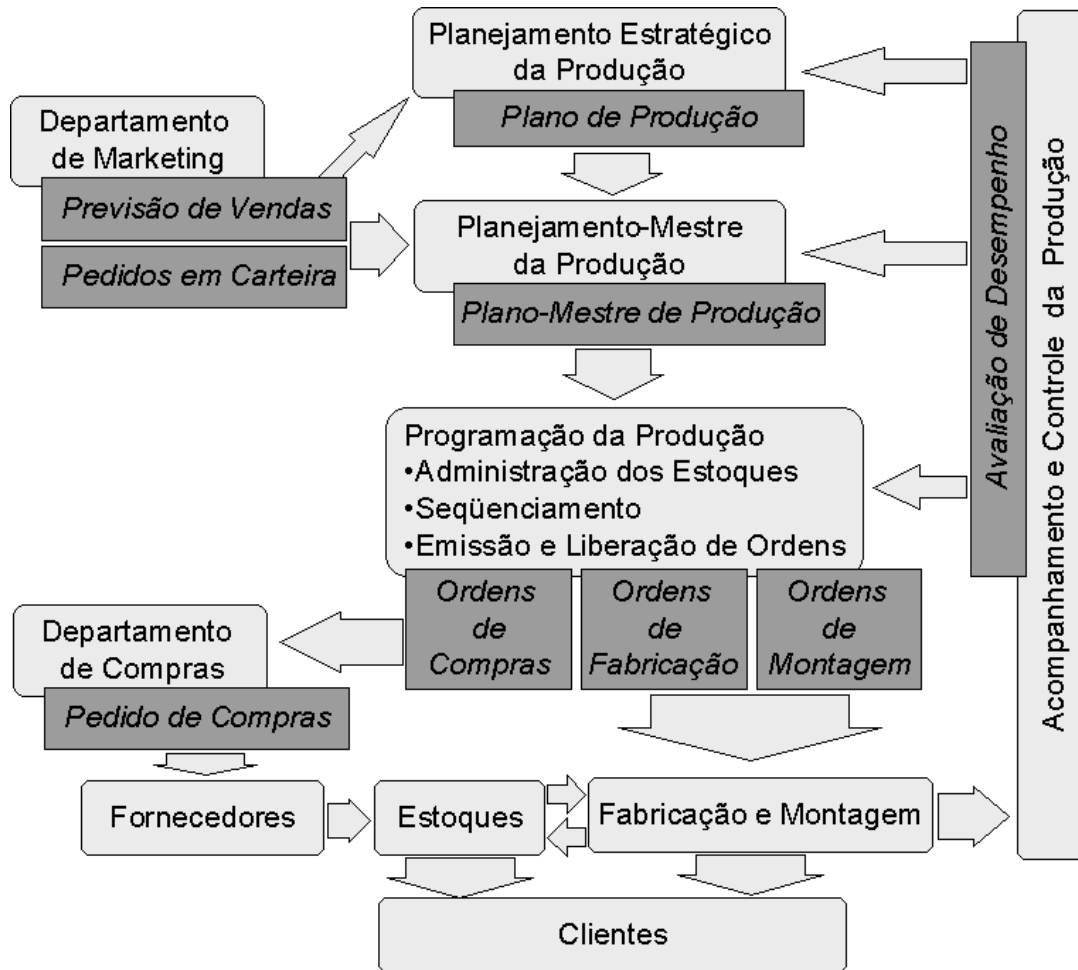
Para Chiavenato (2005) Planejamento e Controle da Produção (PCP) é uma função administrativa que determina antecipadamente quais objetivos deverão ser atingidos e o que fazer para atingí-los da melhor maneira possível, isto é, o PCP fixa os rumos e focaliza o futuro para a continuidade do sucesso da empresa. O mesmo autor explicita que a finalidade mais importante do planejamento e controle da produção é criar possibilidades para o aumento da eficiência e da eficácia do processo produtivo da empresa. Portanto, uma dupla finalidade: atuação sobre os meios de produção com o propósito de aumentar a eficiência, e controle para que os objetivos de produção sejam plenamente alcançados, aumentando assim a eficácia.

Outra definição, provinda dos estudos de Zaccarelli (1986), conceitua a atividade de planejamento e controle da produção como um conjunto de funções inter-relacionadas que têm o propósito de comandar os sistemas organizacionais produtivos e coordená-los com os demais setores administrativos da empresa.

O Planejamento e Controle da Produção em uma empresa, no caso específico da produção, desempenha uma função de coordenação de apoio ao sistema produtivo, de forma direta ou indireta se relacionando praticamente com todas as funções deste sistema, ou seja, planeja, coordena e controla todas as atividades produtivas da empresa (CHIAVENATO, 2005).

Barros Filho e Tubino (1999) desenvolveram um diagrama que sintetiza todo o processo do PCP, gerando um melhor entendimento do processo de planejamento da produção, o qual está apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Visão geral das atividades do PCP



Fonte: Tubino (1997).

Considerando a variedade de funções desempenhadas pelo PCP e seu valor no sistema produtivo, geralmente, suas atividades são desenvolvidas em nível departamental de apoio e sua função é a de coordenação e aplicação dos recursos produtivos, de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos em níveis estratégico, tático e operacional (TUBINO, 2000).

### 3. Metodologia

Segundo Silva e Menezes (2005), o presente estudo é classificado como pesquisa aplicada, uma vez que possui por objetivo suscitar conhecimentos para aplicação prática e soluções de problemas específicos.

Segundo Gil (2002), o trabalho possui abordagem qualitativa, uma vez que definirá e confrontará o planejamento teórico para a implementação do planejamento e controle da



produção com a prática realizada na indústria em estudo e, assim, avaliar as conformidades e inconformidades entre a teoria e prática no caso.

Quanto ao objetivo, o estudo consiste em pesquisa descritiva a qual, segundo Gil (2007), envolve em seu delineamento procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental, pois parte das informações serão obtidas em textos científicos e outras adquiridas em relatórios disponíveis na empresa estudada.

Para atender aos objetivos deste estudo, a pesquisa bibliográfica elucidou o que são Micro e Pequenas Empresas quanto ao faturamento e número de funcionários e apresentou seu impacto na economia nacional; apresentou-se a matéria-prima utilizada na indústria em estudo por meio da apresentação das fibras, em especial a fibra de poliéster a qual representa 95% da matéria-prima utilizada; foram apresentadas definições de vários autores sobre o termo planejamento e controle da produção. Seguidamente foi necessário:

- Levantar na literatura um modelo de planejamento para a implementação do PCP em uma empresa, se possível direcionada a pequena e média empresa;
- Descrever o processo prático de implantação do PCP realizado na empresa em estudo;
- Confrontar a teoria de planejamento do PCP com a prática realizada na indústria e avaliar as conformidades e inconformidades encontradas.

### **3.1 Etapas de implantação do planejamento e controle da produção**

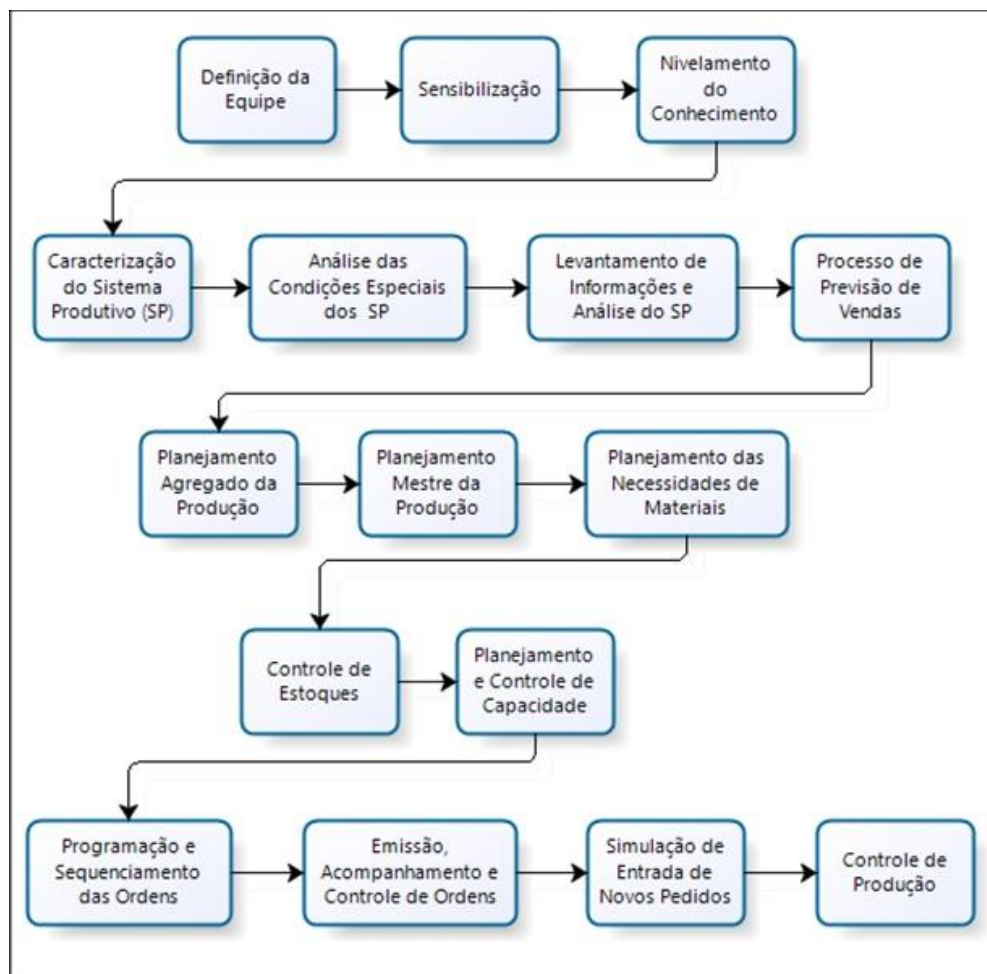
Slack et al (2013) afirmam que os principais atributos do planejamento e controle são atingidos quando os consumidores recebem produtos ou serviços como requeridos, ou seja, quando os processos da produção ocorrem de maneira eficaz e eficiente. Ainda segundo estes autores há um equilíbrio entre as ações do planejamento e controle no longo, médio e curto prazo. No longo prazo, a ênfase está mais no planejamento do que no controle, porque existe pouco a ser controlado, ou seja, instante em que a preocupação está voltada para o que se pretende fazer, quais recursos serão necessários e quais são os objetivos a serem alcançados. No médio prazo ocorre maior detalhamento e parcial desagregação do plano, ocorrendo até replanejamento caso necessário. No curto prazo sobressaem às atividades de controle, pois muitos dos recursos já estão definidos e torna-se difícil produzir neles mudanças de grande porte.



Para iniciar o planejamento e controle das atividades industriais se faz necessário conhecer a estrutura produtiva e organizacional da empresa, bem como seu mercado e portfólio de produtos. É de fundamental importância que o tipo de processo produtivo esteja definido, visto que a complexidade do planejamento e controle dependem desse fator. De modo geral, a medida que se reduz a variedade de produtos concorrentes de uma mesma gama de recursos essa complexidade diminui (BARROS FILHO e TUBINO, 1999).

Em micro e pequenas empresas a implantação do PCP ocorre de maneira simplificada, visto que, geralmente, os recursos financeiros são escassos, não há departamentalização e um mesmo funcionário exerce mais de uma função. Desse modo o fluxograma apresentado na Figura 3 ilustra os passos a serem seguidos durante a implantação do planejamento e controle da produção em MPEs, de acordo com a visão de Barros Filho e Tubino (1999) e Resende e Sacomano (2000).

Figura 3 - Fluxograma de Implantação do PCP



Fonte: Adaptado de Barros Filho e Tubino (1999) e Resende e Sacomano (2000)

Os três passos iniciais apresentados no fluxograma são primordiais para a implementação de qualquer inovação, sendo a etapa de organização. Nesta fase, após a definição da equipe responsável, busca-se o comprometimento de toda empresa, partindo então para o nivelamento do conhecimento das pessoas em torno do assunto. Assim, os quatro passos seguintes envolvem levantamento de informações, fase em que será conhecida a realidade e as necessidades da empresa. Os passos decorrentes implicam no planejamento do sistema produtivo.

Conhecido por completo o sistema produtivo, suas características e as necessidades da empresa em termos de informação, pode-se especificar ou definir um sistema de PCP. As quatro fases finais do diagrama implicam na ação do PCP sobre a produção, e um ciclo sem fim de repetições dessas fases.

### **3.1.1 Definição da equipe**

Para Barros Filho e Tubino (1999) é fundamental para o sucesso do projeto que o grupo escolhido a implementar o processo seja adequado à tal função, sendo de suma importância a participação dos diretores da empresa, visto que esses detêm a autoridade maior e seu exemplo na participação impacta diretamente no comprometimento dos demais envolvidos. Além destes, devem ser envolvidos os gerentes que terão participação direta na transformação do sistema de produção e na disseminação do conhecimento, entre eles um deve ser tomado como o gerente do projeto e detentor de algumas características, como:

- Dedicção em tempo integral ao projeto;
- Conhecimento da área operacional;
- Possuir o perfil de usuário;
- Ser experiente na empresa;
- Deter habilidades interpessoais de liderança e de negociador;
- Ter boa relação com os setores que fizerem interface com o projeto;
- Conhecimento em gestão de mudança organizacional.

Destaca-se como principais funções desta equipe a identificação de problemas e obstáculos ao sucesso do projeto e a de representar todos os futuros usuários da nova forma de trabalho. Seu objetivo é o envolvimento total dos demais trabalhadores no andamento do

trabalho, pois sem o comprometimento de toda a empresa o tempo de implantação do PCP pode durar muito mais que o planejado.

### **3.1.2 Sensibilização**

Nesta etapa os responsáveis pela mudança devem passar ao grupo de coordenação do projeto o conhecimento teórico a respeito de planejamento e controle da produção, enfatizando os ganhos a serem obtidos pela empresa pela utilização dessa forma de trabalho, de modo a sensibilizar a equipe a se comprometer com o plano (BARROS FILHO e TUBINO,1999).

O comprometimento da alta administração impacta não apenas no envolvimento e apoio ao projeto, mas também no entendimento de pressupostos necessários à implementação e do comprometimento de recursos, principalmente do tempo dos colaboradores envolvidos (BARROS FILHO e TUBINO,1999).

Cada passo da metodologia deve ser explanado ao grupo, seguido da construção de um cronograma para o desenvolvimento das ações previstas de modo simples e de fácil interpretação. Os objetivos da implantação do PCP e as formas de alcançá-los também devem ser elucidados a equipe, para que todos saibam claramente quais são os resultados esperados e o caminho a ser percorrido, mantendo assim todos focados (BARROS FILHO e TUBINO,1999).

### **3.1.3 Nivelamento do conhecimento**

Nesta fase apresenta-se, em forma de treinamento, uma visão geral dos sistemas de produção, suas características e classificação, para que todos tenham conhecimento e entendimento do funcionamento operacional da indústria (BARROS FILHO e TUBINO,1999).

As pessoas envolvidas no processo, direta ou indiretamente, devem conhecer bem o assunto planejamento e controle da produção, pois elas só se envolverão neste processo de mudança se souberem no que estão entrando, devendo ficar claro para todos onde se pretende chegar com este processo (BARROS FILHO e TUBINO,1999).

### **3.1.4 Caracterização do sistema produtivo**

Conhecer a classificação dos sistema de produção promove o entendimento das características e sua relação com a complexidade das atividades de planejamento e controle. Tubino (1997), classifica os sistemas produtivos em classes:

- Grau de padronização dos produtos – padronizados ou sob encomenda;

- Tipo de operação – processos contínuos, repetitivos em massa, repetitivos em lotes ou por projeto;
- Natureza do produto – bem ou serviço.

Já Vollmann, Berry e Whybark (1992) e Corrêa, Giansi e Caon (1997), classificam os sistemas produtivos segundo o tipo de manufatura:

- Produção para estoque;
- Montagem sob encomenda;
- Produção sob encomenda;
- Projeto e produção sob encomenda.

O grau de padronização dos produtos, os tipos de operações necessárias e a natureza dos produtos são fatores determinantes para as atividades de PCP (BARROS FILHO e TUBINO, 1999).

### **3.1.5 Análise das condições especiais do sistema produtivo**

Barros Filho e Tubino (1999) acreditam que da análise das características básicas do sistema de produção extrai-se as propriedades operacionais do processo, e das características especiais obtêm-se as particularidades da empresa. Neste ponto alguns aspectos precisam ser analisados, como:

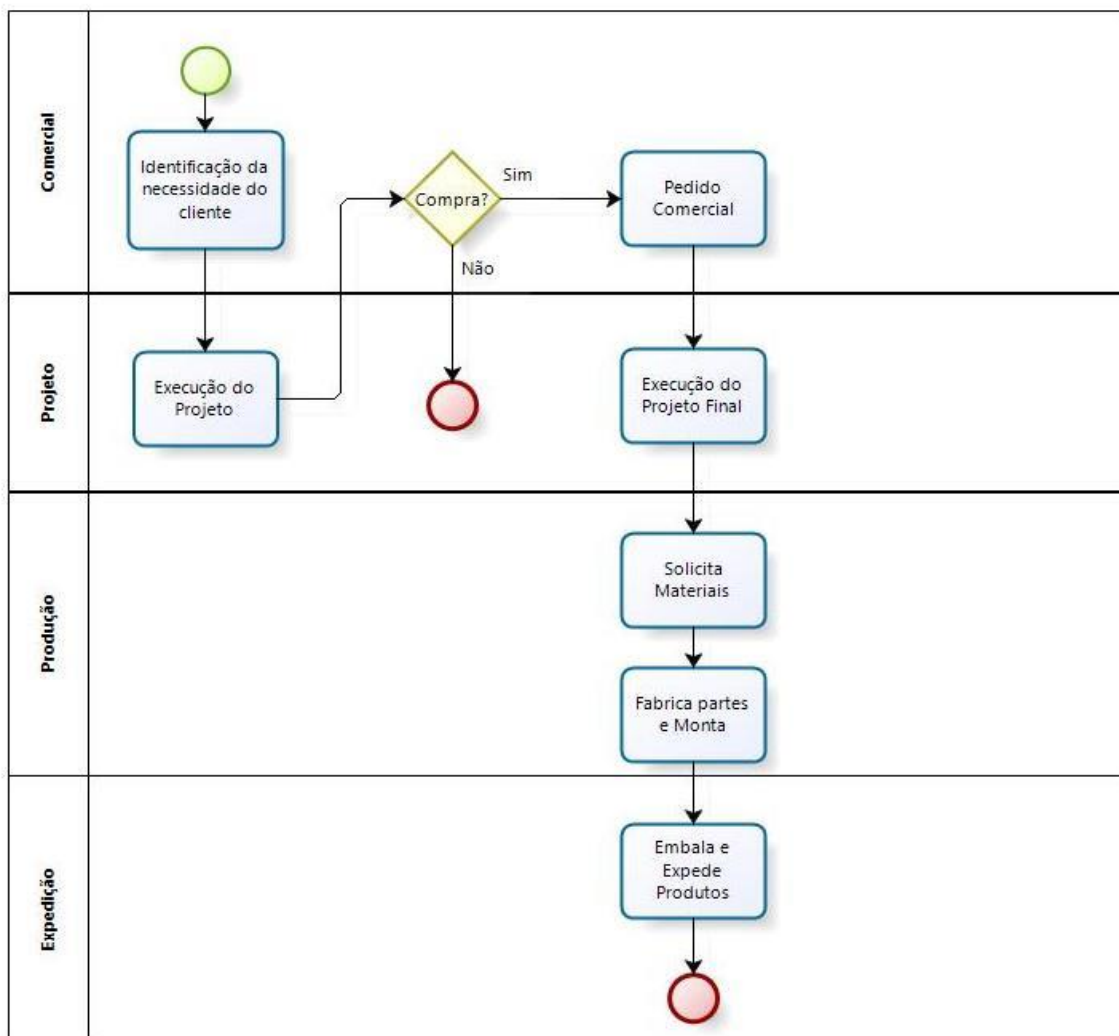
- O produto: É complexo? A empresa possui domínio do mesmo? Qual seu ciclo de vida?
- Mercado: Qual o percentual de mercado atuante da empresa e qual o da empresa líder do segmento? Há área para expansão?
- Diferencial da empresa: Qual o ponto forte que a diferencia dos concorrentes?
- Concorrência: Quem são? Quem é o maior concorrente?
- Sazonalidade do mercado: O mercado é estável?
- Localização dos fornecedores: Quem são e onde estão?
- Estratégia de curto, médio e longo prazo: Qual a visão da empresa? Qual seu crescimento anual?

- Layout: É funcional? Podem ser implantadas células? Há restrições?
- Focalização da produção: O número de produtos é excessivo? Pode-se formar famílias de produtos?

### 3.1.6 Levantamento de informações e análise do sistema atual

Para a coleta de informações acerca do sistema produtivo Barros Filho e Tubino (1999) indicam a elaboração de um *check list* com base no fluxo de informações da empresa, o qual pode ser realizado por meio de um fluxograma como mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Macro mapeamento do processo em um ambiente de produção sob encomenda



Fonte: Adaptado de Barros Filho e Tubino (1999)

A partir do fluxograma, recomenda-se a realização de um *brainstorming* para o levantamento de problemas gerais da empresa.

Durante o diagnóstico do sistema de produção para verificar a adequação da metodologia à empresa deve-se identificar características, como: volume de produção, variedade de produtos, flexibilidade, qualificação da mão-de-obra, capacidade ociosa, *lead time*, ficha técnica dos produtos e definição do responsável pela implantação do método (DE PAULA e TUBINO, 2000).

### **3.1.7 Processo de previsão de vendas/gestão da carteira de pedidos**

Segundo Resende e Sacomano (2000) essa etapa consiste da interação entre o planejamento e controle da produção e o setor de vendas para estudar as informações a respeito do que produzir e em que quantidades, assim como prazo de conclusão.

### **3.1.8 Planejamento agregado de produção**

Atividade que se responsabiliza por estabelecer os níveis gerais de produção e capacidade, fundamentado em informações agregadas sobre as necessidades referentes à produção de famílias ou grupos de produtos, a partir da qual será possível avaliar a necessidade de novos investimentos no médio e longo prazo (RESENDE e SACOMANO, 2000).

### **3.1.9 Planejamento mestre de produção**

Consiste no estabelecimento de um referencial básico para a produção, informando quando e em que quantidade cada produto deverá ser produzido dentro de um determinado horizonte de planejamento. Diferentemente do planejamento agregado, o plano mestre considera a produção em termos de produtos específicos e não de modo agregado (família de produtos) (RESENDE e SACOMANO, 2000).

### **3.1.10 Planejamento das necessidades de materiais**

Baseia-se na determinação do planejamento dos materiais necessários para satisfazer o programa de produção definido e tem como fonte de informação a lista de materiais produzida a partir das necessidades de produtos finais e a posição de estoque (RESENDE e SACOMANO, 2000).

### **3.1.11 Controle de estoques**

Atividade responsável pelo controle físico e quantitativo dos itens fabricados, comprados e utilizados pela empresa para a fabricação de seus produtos e para a prestação de serviços (RESENDE e SACOMANO, 2000).

### **3.1.12 Planejamento e controle da capacidade**

Define os níveis máximos de capacidade do sistema de produção como um todo, assim como dos centros de trabalho individuais, avaliando, ao longo do tempo, a necessidade de ações para adequação do sistema produtivo às demandas impostas (RESENDE e SACOMANO, 2000).

### **3.1.13 Programação e sequenciamento de ordens**

Para a realização desta etapa observam-se os seguintes critérios: tipo de dependências, retardo na dependência, restrições sobre datas de início ou término, duração da atividade, prioridade da atividade, criticidade da atividade, oferta de recursos, permissão de interrupção de atividades, tipos de recursos, quantidade e compartilhamento de recursos e objetivos da programação (DE PAULA e TUBINO, 2000).

### **3.1.14 Emissão, acompanhamento e controle de ordens**

As ordens de fabricação são emitidas através de listas de atividades por setor, onde são dadas as informações de início e término de cada atividade, tempo de execução e *setup* e recursos a serem utilizados. As listas são entregues aos responsáveis pelos setores e estes acompanham e controlam o andamento da ordem, sob a orientação do supervisor de produção e do responsável pelo PCP (DE PAULA E TUBINO, 2000).

### **3.1.15 Simulação de entrada de novos pedidos**

Tendo a programação da produção em andamento e sendo acompanhada e controlada, ao gerar se fluxos de produção de novos pedidos e lança-los na programação atual, pode-se visualizar seu impacto antecipando possíveis problemas. Este procedimento torna mais seguro o comprometimento com os prazos de entrega futuros (DE PAULA e TUBINO, 2000).

### **3.1.16 Controle da produção**

Responsável pelo monitoramento das operações de produção e das decisões a fim de que os objetivos definidos na fase de planejamento sejam cumpridos (DE PAULA e TUBINO, 2000).

## **4. Estudo de caso**

### **4.1 A empresa**

A empresa deu início as suas atividades em 2007, com um armazém para estocagem dos fardos de fibras. Sua atividade inicial consistia em importar fibra virgem de poliéster e revender esse material para clientes da região. Posteriormente, a partir da visão de uma oportunidade de

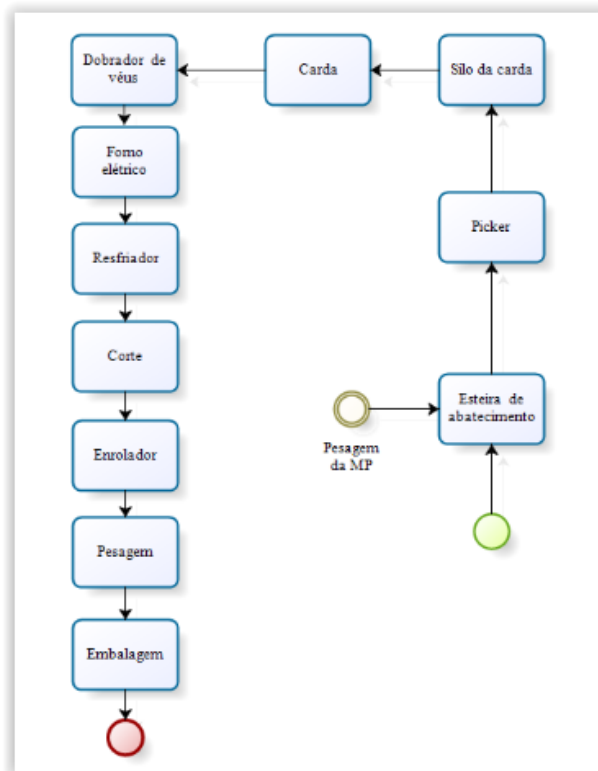


negócio, houve a compra de um equipamento capaz de abrir essas fibras e agregar valor ao produto, atendendo uma parcela maior do mercado regional.

Em 2011 a empresa ampliou seu portfólio utilizando a fibra aberta para a produção de travesseiros e almofadas, e em 2013 houve a aquisição de um equipamento para a fabricação de mantas de poliéster, visto que a matéria-prima para a produção já era importada decidiu-se investir nessa nova área.

Até 2010 o carro chefe da empresa era a revenda de fibras, de 2011 até 2014 o lugar foi tomado pelas fibras abertas e, a partir de 2015 até a data do presente estudo, o carro chefe da produção é a manta de poliéster, a qual é responsável por cerca de 80% do faturamento anual da empresa. Assim, o ramo de atividade da empresa é o de fabricação de artefatos têxteis, dedicando-se principalmente ao fornecimento de produtos para as fábricas de colchão e estofado. Atuando em todo o mercado regional através de representantes comerciais, a empresa conta com 21 colaboradores e dois setores de produção, o de manta de poliéster e o de abertura de fibra de poliéster para enchimento. Na Figura 5 é possível observar o *layout* e a direção do fluxo produtivo do setor de mantas.

Figura 5 - Layout Esquemático do Setor de Produção de Mantas



Fonte: Elaborado pela própria autora (2018)

## **4.2 Implantação do PCP**

Desde o princípio de suas atividades a empresa estudada não possuía uma sistemática de planejamento e controle da produção. Todas as atividades que geravam a necessidade de produção e o próprio processo produtivo eram realizadas de acordo com um senso empírico, que foi adquirido pela equipe por meio de experiências anteriores e com a vivência no processo em questão, apresentando muitas falhas e incertezas.

Com o aumento da demanda a diretoria da empresa percebeu a necessidade de estruturar um setor destinado apenas ao processo de planejamento e controle da produção dando início ao desenvolvimento do processo de implantação do setor responsável pelo PCP e da aplicação de suas ferramentas, o qual teve sua origem em setembro de 2016.

## **4.3 Cenário inicial**

### **4.3.1 Definição da equipe**

Como normalmente acontece em empresas pequenas, a indústria estudada não dispunha de um extenso quadro de funcionários e não possuía departamentos claramente definidos, pois o mesmo colaborador desempenhava vários papéis que acometiam mais de um setor. Dessa forma, as tarefas pertinentes ao PCP eram realizadas pela Gerente Geral e por uma Analista de Logística. Ambas não possuíam muito conhecimento na área, a gerente era graduada em Comércio Exterior e não tinha nenhuma especialização na área de produção, já a analista havia realizado curso técnico em logística e também não conhecia bem o setor produtivo.

### **4.3.2 Sensibilização**

O processo de sensibilização da equipe não ocorreu, uma vez que não havia o setor de PCP.

### **4.3.3 Nivelamento do conhecimento**

Esta etapa não ocorreu, visto que a equipe não entendia do processo.

### **4.3.4 Caracterização do sistema produtivo**

A empresa possuía um misto na padronização dos produtos, uma vez que fabricava itens padronizados e itens sob encomenda. Os produtos padronizados se dedicavam a atender os clientes menores que compravam apenas poucas unidades de um mesmo produto, assim essa classe de produtos se destinava ao estoque e tinha medidas predefinidas. A classe de produtos

sob encomenda envolvia uma quantidade mínima a ser fabricada e atendia às necessidades e restrições do cliente, diferente da produção padronizada onde o cliente dispunha de um portfólio limitado de medidas.

A operação produtiva era realizada em processos repetitivos em lotes com restrição de no mínimo dez itens por lote.

#### **4.3.5 Análise das condições especiais do sistema produtivo**

A produção de manta de poliéster não envolvia nenhum processo de submontagem ou algum processo complexo, uma vez que os equipamentos necessários para a fabricação eram interligados formando uma linha de produção contínua com a entrada de matéria-prima e saída de produto acabado no fim da linha, tendo apenas a etapa de embalagem como processo independente da linha de produção.

Por não ser um produto destinado ao consumidor final da cadeia comercial, a manta de poliéster utilizava embalagem simples com função apenas de proteger o produto de sujidades durante o transporte, e por não chegar ao consumidor final o produto não possuía um ciclo de vida definido, pois o mesmo era determinado pelo produto em que ela seria aplicada.

O mercado de mantas de poliéster era regional, atendendo cerca de 250 km de raio, devido ao alto valor do frete resultante de um produto volumoso e leve (em torno de 11 kg cada volume). Algumas empresas do setor estavam localizadas em pontos estratégicos, nos quais os clientes faziam suas entregas de produtos acabados e utilizavam o retorno para retirar sua matéria-prima com o mesmo caminhão, reduzindo o custo com frete e propiciando a compra em fornecedores mais distantes.

A empresa estudada não dispunha de boa localização, porém muitos clientes conseguiam realizar a manobra de coletar os produtos. Por outro lado, quando havia a necessidade de entrega a maior distância atingida era de 250 km. Dessa forma, no seu raio de atuação ela atendia 80% do mercado, perdendo 20% devido ao posicionamento não estratégico de sua unidade produtiva. O maior concorrente encontrava-se a 500 km de distância e estava localizado em um polo industrial estratégico onde os clientes facilmente conseguiam retirar seus pedidos.

Ao analisar os pontos fortes e fracos da empresa, verificou-se a não existência de vantagens com relação ao concorrente, pois seguem os mesmos padrões de qualidade, prazo e

confiabilidade. O único diferencial era a possibilidade de redução do prazo de entrega de acordo a necessidade do cliente, o que muitas vezes fazia com o que o cliente visse a empresa em questão como uma opção apenas para emergências.

A sazonalidade do mercado de mantas acompanhava a do mercado de colchões, visto que os maiores clientes eram desse nicho comercial, implicando em redução das vendas entre os meses de maio a julho e aumento a partir de agosto.

Dos fornecedores de matéria-prima primária (fibra de poliéster) 80% encontravam-se no continente asiático, em países como China, Tailândia, Indonésia e Malásia. Dispondo de matéria-prima virgem e reciclada, as quais eram comercializadas por quatro empresas que possuíam mais de uma unidade produtiva, não localizadas no mesmo país e com especificações diferentes de seus produtos; no Brasil haviam dois fornecedores, um em Jundiá capaz de fabricar material reciclado, a base de garrafa PET, e distribuí-lo por todo país e outro em Poços de Caldas que fabricava produtos virgens a base de petróleo.

A escolha do fornecedor envolvia o valor do dólar e o capital de giro que a empresa dispunha no momento, já que a mercadoria importada possuía um custo menor que a nacional independente de ser virgem ou reciclada, porém a forma de pagamento englobava depósito antecipado de parte do valor e o restante antes da retirada do produto do terminal portuário, exigindo um alto valor do caixa. Por outro lado, a fibra disponível no mercado nacional possuía um custo cerca de 50% mais elevado, mas proporcionava melhor prazo de pagamento (28/35/42 dias), permitindo a utilização do produto para gerar recursos ao seu pagamento.

O portfólio da empresa contava com mais de 150 produtos, dos quais vinte eram produtos para estoque e os demais para produção sob encomenda. Para a alocação de tantos itens havia a subdivisão em famílias de acordo com a gramatura do produto, totalizando onze famílias.

#### **4.3.6 Levantamento de informações e análise do sistema atual**

As informações e problemas encontrados dividiam-se em:

a) Sistema de Informações: a empresa não possuía um sistema ERP integrado, apenas um sistema simples para geração de ordens de produção e faturamento de suas vendas, sem nenhum controle gerencial;

b) *Lead Time* de Atendimento ao Mercado: o comercial apresentava ao cliente de produtos sob encomenda um prazo de sete dias úteis para a entrega do produto, o qual contemplava de um a dois dias como processamento do pedido entre cadastro e análise

financeira para liberação do mesmo e um dia para entrega, visto que devido às restrições logísticas não haviam clientes num raio maior que 250 km. Ao receber o pedido o representante comercial disparava um e-mail aos departamentos de produção, logística e comercial, assim como uma cópia ao cliente, nesse momento a Gerente verificava a possibilidade de cumprir o prazo solicitado e realizava na programação de produção as alterações necessárias para o atendimento do pedido, sem se preocupar com a aprovação financeira, essa preocupação só era tomada no momento de gerar a ordem de produção. O *lead time* de produção variava entre três e cinco dias, dependendo do tamanho do pedido e da disponibilidade do equipamento. Os pedidos de itens de série deveriam ser atendidos de forma imediata ou segundo a programação do cliente, visto que esses necessitavam estar disponíveis no estoque, porém esses itens sempre estavam em falta;

c) Estruturas dos Produtos: independente da gramatura ou largura do item, todos os produtos da empresa possuíam a mesma estrutura e seguiam o mesmo processo de fabricação, havendo apenas variações nas configurações da máquina. No entanto, essas configurações não eram padronizadas e estavam registradas em cadernos, onde cada operador possuía seu próprio material, o que causava variações na qualidade dos produtos;

d) Máquinas e Processos: o processo de produção não variava entre os produtos e seguia fixo na linha de produção, a qual teve todos seus equipamentos desenvolvidos por uma empresa não especializada em uma oficina improvisada. Assim haviam poucas informações técnicas sobre as máquinas e muita dificuldade na manutenção destas, visto que os mesmos não foram desenhados de maneira a facilitar a retirada de suas partes. Muitas vezes era necessária a desmontagem de várias peças para realizar a troca de um rolamento que poderia ser substituído em poucos minutos caso o maquinário houvesse sido melhor planejado;

e) *Layout*: a empresa dispunha de três barracões onde estavam disponibilizadas sequencialmente: produto acabado, matéria-prima e linha de produção. Esse *layout* gerava muito desperdício com movimentação e transporte, tanto de matéria-prima quanto de produto acabado;

f) Gargalos de Produção: não havia nenhuma medição de tempo de processamento por maquinário, apenas medições do tempo total para produção de uma bobina do produto, porém, segundo os operadores da máquina, o gargalo era o dobrador de véus. Este equipamento possuía uma velocidade máxima menor que as demais máquinas, sendo ele o determinante do ritmo produtivo, uma vez que aumentar a produção das etapas anteriores a esta causaria

acúmulo de material em algumas partes da máquina causando assim, o travamento dos equipamentos;

g) Mão-de-Obra: todos os colaboradores do chão de fábrica possuíam apenas o ensino médio completo, sem nenhum outro nível de instrução adicional, já os funcionários do administrativo possuíam ensino superior. O nível de motivação desses colaboradores acerca de suas atividades e da relação com toda equipe era conturbado, havendo muitas discussões entre os setores. Fora isso não havia plano de cargos e salários, os funcionários com mais de dois anos na empresa ficavam desmotivados por não receberem uma promoção e pelos recém contratados ganharem praticamente o mesmo salário que eles, gerando descontentamento e desmotivação da equipe. Com relação a receptividade à mudanças a equipe possuía resistência ao novo;

h) Manutenção: a empresa dispunha de um colaborador específico para realização das manutenções, a qual, em suma, era realizada de forma corretiva, uma vez que não havia um plano para manutenções preventivas. Como mencionado anteriormente, o desenho do equipamento dificultava bastante as atividades de manutenção, estorvando a avaliação e monitoramento de partes da máquina e gerando paradas excessivamente longas na produção;

i) Fornecedores: no Brasil haviam apenas dois fornecedor da matéria-prima utilizada na produção de mantas de poliéster, porém um deles comercializava apenas produto virgem, o qual possuía valor mais elevado que o reciclado, ficando assim apenas um fornecedor nacional e impossibilitando as negociações por melhores preços e maior qualidade. Havia fornecedores no continente asiático, porém a empresa não dispunha de intenções de importar.

#### **4.3.7 Processo de previsão de vendas/gestão da carteira de pedidos**

O departamento comercial não conseguia gerar uma previsão de vendas trimestral ou até mesmo mensal, fazendo com que o PCP trabalhasse apenas com a carteira de pedidos e com o histórico de consumo dos itens de série. A relação entre o departamento comercial e o PCP era conturbada, não havendo boa comunicação entre eles o que causava muitas falhas, como fabricação de produtos errados e não cumprimento do prazo de entrega.

#### **4.3.8 Planejamento agregado de produção**

Não era realizado o Planejamento Agregado de Produção, todas as matérias-primas eram compradas sem nenhum planejamento o que gerava altos níveis de estoque, inclusive haviam materiais estocados que já não eram utilizados na produção. O custo com estoque não

era controlado e o espaço ocupado por esses itens reduzia o espaço para armazenagem de produto acabado.

#### **4.3.9 Planejamento mestre de produção**

Para a realização mensal do Planejamento Mestre de Produção a analista de logística coletava informações acerca do estoque de produto que estava disponível para venda, desconsiderando os que já estavam vendidos e ainda não haviam sido entregues ou coletados, recebia dados do comercial sobre os pedidos firmes de clientes e realizava uma previsão de demanda desagregada a respeito dos itens de série.

A determinação da demanda desagregada dos itens de série requeria o histórico de vendas semanal destes itens nos últimos três meses, possibilitando a projeção da necessidade ou não de produção semanal de cada produto, a quantidade a ser produzida e quando este produto devia estar disponível ao estoque.

#### **4.3.10 Planejamento das necessidades de materiais**

O Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP – *Materials Requirement Planning*) não era realizado, uma vez que a compra de matérias-primas e demais elementos necessários à fabricação do produto eram compradas sem nenhum planejamento ou critério. Segundo a pessoa responsável pelas compras, as mesmas eram sempre em grandes quantidades para conseguir algum desconto com o fornecedor e mantinha-se o estoque sempre alto para não correr o risco de faltar produto.

#### **4.3.11 Controle de estoques**

O estoque de pronto atendimento de produto acabado variava de acordo com o consumo do mercado, estando em constante alteração. Da mesma forma, o consumo individual dos itens sob encomenda sofria alteração de acordo com a situação mercadológica, entretanto essas alterações não eram estudadas por métodos aplicados à gestão de estoque e sim por uma análise retroativa nas melhores hipóteses, quando não, era baseada apenas no *feeling* do responsável pelo departamento.

O controle do estoque de produto acabado de série era realizado através de uma planilha impressa em papel A4 onde constava a descrição do produto, quantidade no estoque e linhas a serem preenchidas com os pedidos colocados, cada pedido gerava uma reserva de produtos do estoque. Conforme os itens eram fabricados a analista de logística que era a responsável pela



planilha a atualizava acrescentando as quantidades, e de acordo com o recebimento dos pedidos a pessoa responsável pelo cadastro dos mesmos atualizava as reservas, deixando livre para venda apenas o que não estava reservado. Toda sexta-feira era realizada a contagem física dos produtos de série e confrontada com o que constava na planilha para verificar diferenças e erros, e toda semana pelo menos quatro produtos tinham erros de quantidade fosse no estoque físico ou na planilha. No último dia útil do mês era realizada a contagem de todos os produtos presentes no estoque físico, fosse produto de série ou especial, e a mesma confrontação era realizada, da mesma maneira que acontecia no semanal o confronto mensal também acusava vários erros.

A matéria-prima era controlada de forma similar ao produto acabado, havendo uma planilha em Excel para controle e acompanhamento das quantidades e contagens semanais. Quando a matéria-prima chegava à empresa a analista de logística alimentava a planilha informando a quantidade de material recebido. Quando a produção recebia e abria o material, o colaborador retirava a etiqueta colado no mesmo e a entregava à analista de logística, para que esta desse baixa na planilha. Toda sexta-feira era realizado o inventário de matéria-prima e o mesmo era confrontado com a planilha, acusando várias divergências.

O estoque de componentes assim como os demais estoques era controlado em planilhas e por inventário semanal, a diferença é que esse não possui um acompanhamento diário como acontecia com os demais. A planilha deste estoque era atualizada apenas pela contagem de inventário.

Para a manutenção havia uma oficina com várias peças, rolamentos, buchas entre outros itens que eram sempre necessários à manutenção, porém nenhum desses itens era controlado, não havendo registros do que se possuía nem do que foi usado.

#### **4.3.12 Planejamento e controle da capacidade**

A capacidade produtiva projetada da máquina era de 200 kg/hora, no entanto a média mensal da empresa estava em torno de 112 kg/hora. Esse número era muito baixo se comparado à capacidade projetada e um ponto importante para tal discrepância era a produtividade dos produtos com maior venda que girava em cerca de 100 kg/hora, apenas 50% da capacidade do equipamento. Além da baixa produtividade havia também o tempo gasto com paradas para manutenção corretiva, que correspondia a cerca 40% do tempo produtivo total.

A produção contava com 88 horas semanais, divididos entre os turnos A e B, sendo o turno A operante das 05hs00min às 13hs00min, com meia hora de máquina parada para aquecimento do forno no início do expediente e mais meia hora para limpeza do equipamento, durante o intervalo para refeição o equipamento não parava, pois era realizado o revezamento entre os colaboradores do turno com o manutentor. O turno B trabalhava das 13hs00min às 22hs00min, com uma hora de parada para refeição e mais meia hora para a limpeza da máquina. Aos sábados a jornada do turno A era das 05hs00min às 15hs00min, com meia hora de máquina parada para aquecimento do forno, mais uma hora de intervalo para refeição e meia hora de limpeza, e o turno B das 15hs00min às 19hs00min, sem pausas para refeições, apenas meia hora de parada para limpeza do equipamento.

#### **4.3.13 Programação e sequenciamento de ordens**

O ambiente de fabricação da empresa era do tipo máquina única por se tratar de uma produção contínua em uma única linha de produção. A empresa utilizava uma folha de papel A4 para realizar sua programação, na qual tinha informações sobre o produto a ser fabricado e o horário programado para sua produção.

O sequenciamento dos produtos seguiam os critérios de prioridade: data de entrega – os pedidos com menor prazo para produção eram alocados primeiro; gramatura – eram posicionados próximos entre si os produtos com mesma gramatura ou com gramaturas próximas; largura – após alinhados por data de entrega e gramatura a próxima análise verificava a largura total da saída de máquina, de forma a minimizar *setups*; e menor *lead time* – por fim era analisado os *lead times* dos produtos com mesma largura total. Quando havia necessidade de alterações, as informações, que eram escritas à lápis, eram apagadas e refeitas.

#### **4.3.14 Emissão, acompanhamento e controle de ordens**

Definida a programação as ordens de produção eram emitidas em ordem cronológica, uma para cada pedido, e enviadas à produção. Nas ordens de produção constava as descrições do produto, o cliente e a sequência em que está devia ser fabricada. A analista de logística era responsável pelo acompanhamento e controle do andamento das ordens e com base nessas informações a folha de programação tinha seus horários atualizados.

#### **4.3.15 Simulação de entrada de novos pedidos**

Para realizar a simulação de novos pedidos fazia-se necessário executar toda a análise de programação da produção e verificar a possibilidade de encaixe para a data solicitada pelo cliente, caso não fosse possível o comercial era contatado e informado da data mais próxima que o mesmo poderia ser produzido.

#### **4.3.16 Controle da produção**

Não havia nenhuma forma de controle de produção.

### **5. Processo de implantação do PCP**

A empresa estudada não dispunha de um setor de Planejamento e Controle da Produção. Dessa forma, o início do processo de implantação do mesmo e da aplicação de suas ferramentas se deu em janeiro de 2017 com a contratação de uma analista de PCP. Entretanto, não houve o acompanhamento de uma metodologia predefinida, tendo todo o processo sido realizado conforme a necessidade surgia e de acordo com sua urgência. A apresentação desses processos segue o modelo proposto na metodologia, incluindo as etapas que não foram realizadas e suas justificativas.

#### **5.1 Definição da equipe**

Como a indústria estudada não dispunha de um extenso quadro de funcionários e não possuía departamentos definidos, visto que o mesmo colaborador desempenhava vários papéis que acometiam mais de um setor, a equipe destinada ao processo de implantação do PCP contou com apenas duas pessoas: o diretor (proprietário do negócio) e a analista de PCP.

A equipe definida possuía a maioria dos atributos necessários para colocar o projeto em ação, os quais segundo Barros Filho e Tubino (1999), incluíam:

- Dedicção em tempo integral ao projeto, que foi realizado por parte da analista de PCP;
- Conhecimento da área operacional, o qual era detido pelo diretor;
- Possuir o perfil de usuário, destinado às características da analista de PCP;
- Ser experiente na empresa, convinha ao diretor;

- Deter habilidades interpessoais de liderança e de negociador, a qual ambos possuíam, assim como boa relação com os setores que fizeram interface com o projeto;
- Conhecimento em gestão de mudança organizacional, nesse ponto nenhum membro da equipe era qualificado.

Segundo o mesmo autor esses atributos deveriam estar em uma única pessoa que seria designada como gerente do projeto, porém como isso não era possível, a liderança ficou a cargo da analista de PCP tendo acompanhamento direto do diretor.

## **5.2 Sensibilização**

O processo de sensibilização da equipe não ocorreu, visto que esta era formada por duas pessoas e que ambas julgavam entender o funcionamento e a necessidade do projeto.

## **5.3 Nivelamento do conhecimento**

Esta etapa ocorreu na forma de reuniões, onde foram discutidos e elucidados os pontos a serem alcançados. No primeiro mês essas reuniões aconteciam três vezes por semana para que houvesse maior acompanhamento e alinhamento de interesses, nos meses seguintes essas passaram a ser semanais e nos dois últimos meses, novembro e dezembro de 2017, houveram apenas uma reunião por mês.

## **5.4 Caracterização do sistema produtivo**

A operação produtiva era realizada em processos repetitivos em lotes. Com a implantação do PCP a produção para atender ao estoque ou a um cliente específico deixou de guardar apenas a restrição de dez itens por lote, pois 70% da produção se destinava a itens cuja largura permitia que mais de um produto fosse fabricado ao mesmo tempo, uma vez que o limite de largura do equipamento era de 3,20m e qualquer produto com medida menor ou igual a 1,60m poderia ser produzido em duplicidade gerando dois ou mais produtos (de acordo com a largura) por saída. A partir desse entendimento, passou-se a análise do tempo gasto com *setup* de máquina durante a troca de produtos/lotes.

O tempo de *setup* foi medido através da cronoanálise durante cinco dias no intervalo entre às 8hs00min e às 17hs30min, e partir dos dados coletados obteve-se que o tempo médio de cada *setup* era de 12 minutos. Desse modo, para a produção de um lote de 12 itens com

largura de 0,80m, produzido com apenas três saídas de máquina, cerca de 35% do tempo era gasto com *setup*. Após esse estudo definiu-se que o tamanho mínimo do lote para produção passaria a ser de dez saídas de máquina, independente da largura do produto ou a classe operacional a qual pertencia (estoque ou sob encomenda).

Para validar essa nova restrição e verificar se esta causaria um impacto comercial, houve uma reunião entre a analista de PCP e o gerente comercial, onde foi exposto as conclusões obtidas e este, por sua vez, garantiu que o impacto ao Departamento Comercial seria mínimo ou até mesmo inexistente.

### **5.5 Análise das condições especiais do sistema produtivo**

Por não ser um produto destinado ao consumidor final da cadeia comercial, a manta de poliéster utilizava embalagem simples com função apenas de proteger o produto de sujidades durante o transporte. A compra da embalagem passou a ser negociada diretamente pela analista de PCP, a qual verificou a existência de um material com menor custo e mesma qualidade, tendo como diferença apenas o material mais opaco por ser resultado da reciclagem de produtos, e sendo disponibilizada pelo mesmo fornecedor. Essa troca de material gerou uma redução de 25% no custo do produto, visto que a nova embalagem eram 25% mais barata.

O portfólio da empresa contava com mais de 150 produtos, dos quais cinquenta foram retirados devido à baixa rotatividade, entre eles quatro itens eram de produtos para estoque e os demais para produção sob encomenda.

### **5.6 Levantamento de informações e análise do sistema atual**

As informações e problemas encontrados dividiram-se em:

- a) Sistema de Informações: a empresa realizou uma troca de sistema ERP (*Enterprise Resources Planning*) em julho de 2017 com o intuito de obter uma ferramenta que melhor atendesse as necessidades da empresa. A partir de sua implementação muitas informações passaram a ser consultadas no ERP, exterminando o uso de algumas planilhas e e-mails informativos;
- b) *Lead Time* de Atendimento ao Mercado: o comercial apresentava ao cliente de produtos sob encomenda um prazo de cinco dias úteis para a entrega do produto, o qual teve seu tempo de processamento do pedido reduzido de dois dias para meio dia entre cadastro e análise financeira para liberação do mesmo e um dia para entrega, as quais passaram a ser

realizadas na data solicitada pelo cliente. Ao receber o pedido o representante comercial continuou disparando um e-mail aos departamentos de produção, logística e comercial, assim como uma cópia ao cliente, nesse momento o PCP verificava a possibilidade de cumprir o prazo solicitado e esperava a liberação financeira do pedido no ERP, depois da liberação o PCP realizava na programação de produção as alterações necessárias para o atendimento do pedido, com extrema preocupação no atendimento do prazo de entrega desse novo pedido sem atrasar os demais. O *lead time* de produção passou para dois ou três dias, dependendo do tamanho do pedido e da disponibilidade do equipamento. Os pedidos de itens de série eram atendidos de forma imediata ou segundo a programação do cliente, visto que esses estavam disponíveis no estoque;

c) Estruturas dos Produtos: visto que todos os produtos da empresa possuíam a mesma estrutura e seguiam o mesmo processo de fabricação, havendo apenas variações nas configurações da máquina, essas configurações foram padronizadas. Entre os operadores havia um que se destacava com relação a qualidade e homogeneidade de sua produção, este operador passou então a anotar a configuração de cada produto em uma tabela e entregá-la ao PCP que a transformava em documento e a colocava em uma pasta para acesso dos colaboradores. Essa pasta passou a ser usada por todos os operadores, e foram arquivadas todas as anotações que eles possuíam anteriormente. Esse processo passou por resistência dos operadores, pois cada um julgava seu modo de produzir como o melhor. Para resolver esse impasse foi realizada uma reunião com toda a equipe de produção e lhes mostrada a diferença entre os produtos que cada um produzia, ao notarem o tamanho da discrepância os operadores se tornaram mais receptivos ao novo modo e o adotaram;

d) Máquinas e Processos: nada pode ser mudado com relação ao equipamento e ao processo;

e) *Layout*: o *layout* da empresa gerava muito desperdício com movimentação e transporte, tanto de matéria-prima quanto de produto acabado, porém a readequação deste envolvia um grande esforço físico - para deslocar os equipamentos entre os barracões, e necessitava que a produção ficasse parada por cerca de uma semana para a reinstalação do maquinário, além de um considerável desembolso financeiro para a realização destas atividades. Desta forma, a alteração do *layout* era inviável no curto e médio prazo, gerando para a diretoria uma proposta de alteração a longo prazo;

f) Gargalos de Produção: a realização de medições de tempo de cada etapa da produção permitiu confirmar que o gargalo, como haviam mencionado os operadores, era o dobrador de véus;

g) Mão-de-Obra: a equipe de trabalho não foi modificada por motivos da implantação do PCP, mas sim por causa de afastamento médico de uma colaboradora. Com a saída desta colaboradora a equipe passou a ser totalmente masculina gerando maior interação entre a equipe e maior grau de motivação;

h) Manutenção: com o intuito de minimizar as falhas, o manutentor recebeu uma hora por dia, durante o horário de intervalo do turno B, para verificar e realizar os ajustes e trocas que este considerasse necessárias ao bom funcionamento do equipamento, contanto que o custo de tal ação estivesse adequado com o departamento financeiro. Esse tempo para manutenção preventiva não era monitorada ou controlada em nenhum meio, perdendo-se assim informações importantes para o processo. No entanto, essas manutenções reduziram o tempo de parada com manutenção corretiva;

i) Fornecedores: não houveram alterações quanto ao grupo de fornecedores.

### **5.7 Processo de previsão de vendas/gestão da carteira de pedidos**

Com a alteração da equipe responsável pelo PCP, o departamento comercial da empresa começou a exercer constante comunicação com o departamento de PCP, para assim alinhar a confirmação de novos pedidos com a capacidade produtiva e com a necessidade do cliente. Esse novo modelo de interação permitiu que o comercial sugerisse aos clientes a emissão de programação mensal de pedidos, a qual foi bem aceita e em pouco tempo passou a ocupar 50% da disponibilidade de máquina, fazendo com que os novos pedidos precisassem ser alinhados de forma a não interferir nessas produções previamente planejadas, pois o não cumprimento do prazo com esses clientes acarretaria na diminuição ou perda da confiança do cliente à empresa.

### **5.8 Planejamento agregado de produção**

Como todos os produtos utilizavam os mesmos recursos (matéria-prima, mão-de-obra, equipamento e processos) a realização do planejamento agregado foi facilitada. Com o novo modelo de programação mensal dos clientes e com base na capacidade produtiva era possível levantar as necessidades de matéria-prima.



Para atender a demanda semanal e minimizar falhas foi realizado um acordo com o fornecedor nacional no qual esse ficou responsável por disponibilizar dez toneladas de fibra reciclada por semana.

### **5.9 Planejamento mestre de produção**

Para a realização mensal do Planejamento Mestre de Produção o PCP utilizou as informações acerca do estoque de produto que estava disponível para venda e os dados fornecidos pelo comercial sobre os pedidos firmes de clientes, para assim realizar a previsão de demanda desagregada a respeito dos itens de série.

A determinação da demanda desagregada dos itens de série utilizava o histórico de vendas semanal destes itens nos últimos três meses, projetando a necessidade ou não de produção semanal de cada produto, a quantidade a ser produzida e quando este produto deveria estar disponível ao estoque. Porém essas projeções sempre estavam equivocadas, devido às flutuações do mercado, ao valor dos produtos que por vezes fazia o cliente comprar um produto mais barato por um tempo para depois retornar ao seu produto de costume, às alterações no portfólio dos clientes, entre outros fatores. A partir da junção dessas informações o PCP passou a acompanhar com mais atenção os pedidos recebidos pelo comercial e a verificar como o mercado estava se comportando em cada quinzena, dessa forma foi possível estimar quais produtos formavam a Curva ABC de cada mês e manter um estoque maior dos produtos da Curva A, realizando um planejamento mais assertivo.

Ao analisar e organizar as informações recebidas em uma programação considerando os *lead times* de produção de cada lote, fossem itens de série ou especiais, e os tempos programados de paradas de máquina foi possível estimar o tempo de produção disponível pra prometer, ou seja, a capacidade produtiva que não estava consumida pelos itens já confirmados e estimados permitindo assim a transferência de informação ao comercial sobre quanto (tempo produtivo e quantidade de produtos em quilograma) ainda poderia ser comercializado.

### **5.10 Planejamento das necessidades de materiais**

O Planejamento Mestre de Produção começou a alimentar e direcionar o Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP – *Materials Requirement Planning*) com a programação de produto acabados, informando o quanto e quando produzir. A partir destes dados o MRP calculava as necessidades de matéria-prima necessárias ao funcionamento sem falhas da cadeia produtiva considerando as necessidades brutas dos itens, verificando a existência de estoque

dos itens e os recebimentos programados, como ocorria com as fibras nacionais e importadas que possuíam uma programação de recebimento. Caso verificasse-se a necessidade de mais produto fazia-se necessário contato imediato com o fornecedor nacional para verificar essa possibilidade, no caso do produto importado contatava-se um revendedor no mercado interno.

Os componentes envolvidos na produção de mantas de poliéster envolviam embalagem, abraçadeira, etiqueta e ribbon, onde os quais não possuíam uma programação de compras junto ao fornecedor, uma vez que estes os tinham a pronta entrega. Dessa forma, realizava-se o cálculo do MRP e emitiam-se ordens de compra de cada item para seus respectivos fornecedores sem a realização de cotações, uma vez que os fornecedores já estavam bem definidos com qualidade, preço e prazos de pagamento.

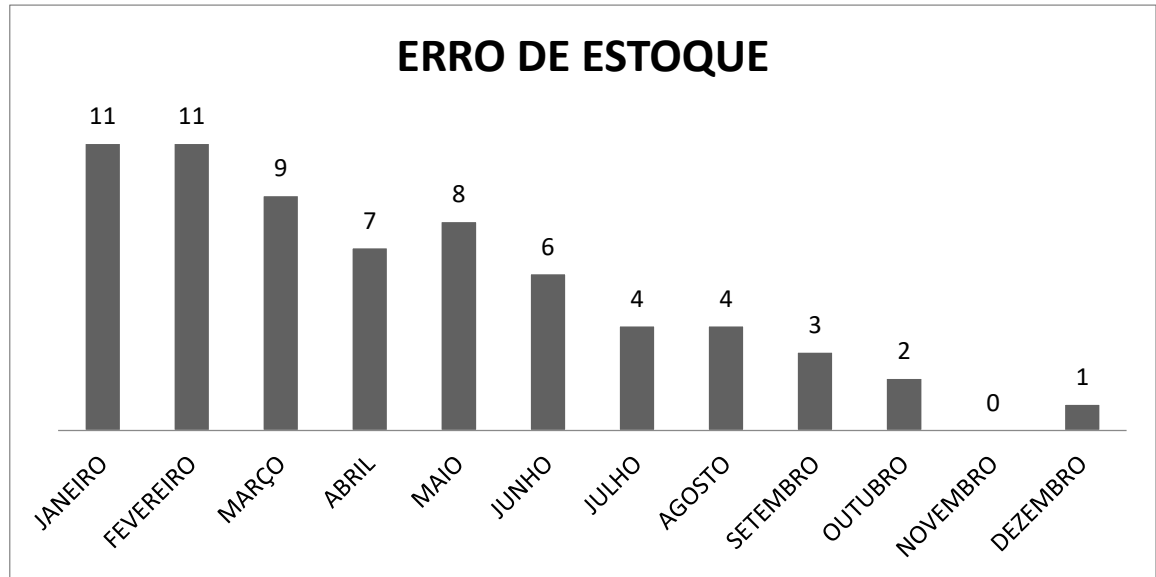
### **5.11 Controle de estoques**

Os pedidos de compra de matéria-prima e componentes seguiam a restrição dos fornecedores sobre o pedido mínimo. Dessa forma o pedido mínimo da fibra nacional era de dez toneladas sendo geralmente consumido em uma semana de produção, a embalagem seguia a restrição de 500 kg atendendo à produção semanal, as abraçadeiras tinham pedido mínimo de mil unidades assistindo à produção mensal, as bobinas deviam ser pedidas em lotes de 24 unidades e atendiam a dois meses de produção, já sobre o ribbon não era conhecido seu pedido mínimo, pois o mesmo foi comprado em quantidade exorbitante, por motivos desconhecidos, três anos antes e continuava com muitas unidades em estoque devendo atender até a produção do mês de dezembro 2018.

O controle do estoque de produto acabado de série deixou de ser realizado em papel A4 e foi transformado em uma planilha no Excel, onde constava a descrição do produto e a quantidade no estoque, e dispunha de alinhas a serem preenchidas com os pedidos colocados, cada pedido aprovado pelo financeiro gerava uma reserva de produtos do estoque. Conforme os itens eram fabricados a analista de PCP atualizava a planilha acrescentando as quantidades produzidas, e de acordo com o recebimento dos pedidos a mesma pessoa atualiza as reservas, deixando disponível para venda apenas o que não estava reservado. Toda sexta-feira era realizada a contagem física dos produtos e confrontada com o que constava na planilha e no sistema ERP para verificar diferenças e erros, tendo os erros sofrido um declínio. No último dia útil do mês era realizada a contagem de todos os produtos presentes no estoque físico, fosse produto de série ou especial, e a mesma confrontação era realizada, da mesma maneira o

confronto mensal também passou por uma redução na quantidade de erros, como mostrado no Gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1 – Erros no Estoque de Produto Acabado



Fonte: Atman Brasil (2018)

A matéria-prima passou a ser controlada de forma similar ao produto acabado, havendo uma planilha para controle e acompanhamento das quantidades e contagens semanais. Quando a matéria-prima chegava à empresa a analista de PCP alimentava a planilha informando a quantidade de material, enquanto o sistema era alimentado com a respectiva quantidade informada na Nota Fiscal da carga. Conforme esses materiais eram transferidos do almoxarifado geral para o almoxarifado da produção a pessoa incumbida pela movimentação anotava em um papel o produto e o peso e entregavam ao PCP, o qual realizava a transferência no ERP. Às sextas-feiras continuou sendo realizado o inventário de matéria-prima e o mesmo sendo confrontado com a planilha de estoque, mas não com o sistema, visto que o consumo desta no sistema estava errado e possuía um estoque inexistente no físico da empresa devido ao não cumprimento das quantidades de matérias-primas determinadas na estrutura do produto e a falta de apontamento das perdas de material durante o processo.

O estoque de componentes assim como os demais estoques era controlado em planilhas e por inventário semanal. A planilha deste estoque era atualizada apenas pela contagem de inventário e o estoque desses itens no sistema não possuía nenhum tipo de controle, havendo apenas um consumo erroneamente estimado que gerava um estoque equivocado. O erro no sistema era justificado pela estrutura do produto ser elaborada em quilogramas e os

componentes serem utilizados em unidades, fazendo com que a conversão de quilogramas em unidades não resultasse em números inteiros. Além do erro de conversão havia também o erro de apontamento causado pelo não apontamento das perdas de matéria-prima, uma vez que o consumo dos componentes estava diretamente ligado à quantidade de matéria-prima apontada.

### **5.12 Planejamento e controle da capacidade**

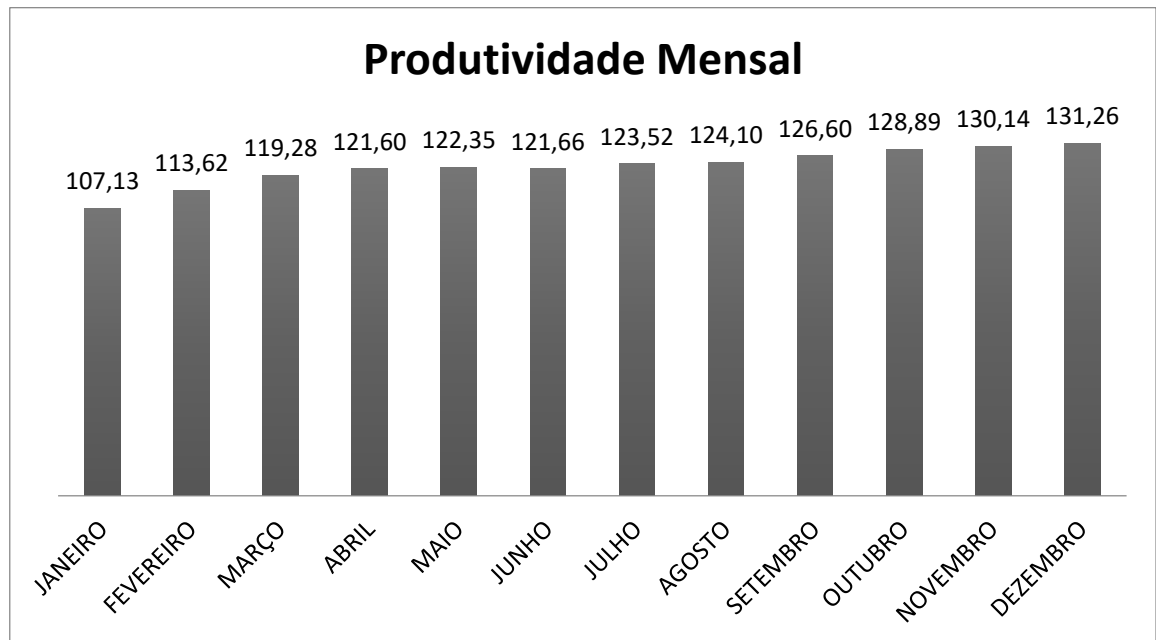
Durante a implantação do PCP muitas melhorias foram observadas na qualidade do produto, devido ao processo de padronização das configurações utilizadas na produção dos mesmos, com isso o comercial conseguiu prospectar novos clientes e recuperar clientes antigos. Com o aumento no número de pedidos, fez-se necessário aumentar o tempo de produção para atender à demanda, houve então a reformulação dos horários de trabalho e o acréscimo de um turno, o turno C.

Devido às alterações o turno A continuou iniciando às 05hs00min, porém seu horário de encerramento passou para às 14hs00min, tendo apenas meia hora de parada de máquina para limpeza do equipamento. O turno B iniciava ao final do turno A e trabalhava até às 23hs00min, tendo uma parada para manutenção preventiva e refeição das 18hs00min às 19hs00min, reduzindo gastos com energia no horário de pico, e outra parada de meia hora no fim do turno para limpeza. O turno C começava a operar às 23hs00min e continuava até às 05hs00min do dia seguinte, sem paradas de máquina.

Aos sábados o turno C saía às 05hs00min, o turno A trabalhava das 05hs00min às 09hs00min sem interrupções, e o turno B das 09hs00min às 13hs00min com meia hora de parada para limpeza do equipamento. No domingo o turno C iniciava às 19hs30min, ficava meia hora parado para aquecimento do forno, uma hora para refeição e mais meia hora para limpeza do equipamento. Nesse novo cenário a parada para aquecimento do forno acontecia apenas uma vez na semana e o equipamento tinha 125 horas semanais para produção, sem considerar tempos com *setups*.

Essas alterações nos horários de produção e a padronização do processo permitiu um aumento de produtividade mensal de 107kg/hr para 130kg/hr, ou seja, cerca de 18% a mais de quilogramas produzidos, como pode ser observado no Gráfico 2 que apresenta o aumento da produtividade ao longo de 2017.

Gráfico 2 – Produtividade



Fonte: Atman Brasil (2018)

### 5.13 Programação e sequenciamento de ordens

Ao iniciar as mudanças referentes a implantação do PCP a programação deixou de ser realizada em folha de papel A4 e passou a utilizar uma planilha do Excel, na qual tinham informações sobre o produto a ser fabricado, seu *lead time*, a data de entrega solicitada pelo cliente e o horário programado para sua produção.

### 5.14 Emissão, acompanhamento e controle de ordens

Definida a programação, as ordens de produção eram emitidas em ordem cronológica, uma para cada pedido, e enviadas à produção. Nas ordens constava a descrição do produto, o cliente, as matérias-primas a serem utilizadas e suas quantidades, a quantidade de rolos a serem produzidos e seu equivalente em quilogramas, e a sequência em que esta devia ser fabricada. O PCP era responsável pelo acompanhamento e controle do andamento das ordens e com base nessas informações a planilha de programação tinha seus horários atualizados e, quando necessário, eram realizadas alterações na sequência de produção.

### 5.15 Simulação de entrada de novos pedidos

Nos casos em que haviam janelas ociosas de produção o comercial era informado e realizava-se um esforço para a obtenção de pedidos a serem produzidos naquele espaço de tempo, no caso de pedidos colocados sem tempo disponível para produção era realizada uma

manobra com o comercial, onde verificava-se a possibilidade de atrasar o pedido de um cliente e produzir o novo no lugar.

### **5.16 Controle da produção**

Para controlar a produção passaram a ser utilizadas planilhas, as quais eram diariamente alimentadas com as informações da produção por turno. As planilhas recebiam o quanto foi produzido em quilogramas e em bobinas por dia, tempo gasto com parada de máquina e seus respectivos motivos. Ao fim de cada mês essas informações eram agrupadas em outra tabela dando o resultado mensal do setor produtivo.

## **6. Considerações finais**

Para o processo de implantação do PCP era necessário a elaboração de um plano de ação, no qual estivesse determinado os objetivos a serem atingidos e os caminhos a serem percorridos, assim como as datas de realização de cada atividade. No entanto, essa etapa não foi executada, deixando o projeto sem cronograma de desenvolvimento.

O levantamento de informações sobre o sistema produtivo, sua caracterização e análise de das condições especiais foram etapas executadas de maneira descomplicada e satisfatória, possibilitando a realização das atividades posteriores da metodologia. Assim, a execução da gestão da carteira de pedidos aproximou o departamento comercial e o de PCP, estreitando a comunicação entre eles e permitindo melhor gerenciamento dos pedidos, de modo que o atendimento ao cliente foi beneficiado.

O planejamento agregado de produção junto com o planejamento mestre de produção e o planejamento das necessidades de materiais foram implantados e executados de forma eficiente, permitindo o bom uso de sua aplicação. Entretanto, o controle de estoques sofreu poucas alterações e não gerou melhorias significativas ao processo, visto que o consumo errôneo de materiais no ERP impossibilitava a retirada do modelo antigo de controle, continuando a consumir muito tempo com a contagem e conferência dos itens.

O aumento do tempo de produção da indústria permitiu o aumento da capacidade produtiva, mas também gerou maior número de manutenções corretivas, uma vez que o maior uso dos equipamentos causou maior desgaste dos mesmos, com isso os dois primeiros meses após a implantação do terceiro turno continuaram com muito tempo de máquina parada. Porém, após

as correções dos desgastes o equipamento passou a funcionar de forma eficiente, reduzindo o tempo de parada e aumentando a produção da empresa.

A produção passou a ser acompanhada e controlada diariamente, através de planilhas onde eram informados os dados da produção de cada turno e ao final do mês essas planilhas eram compiladas em uma outra que apresentava o resultado mensal, como o exemplo real apresentado na Tabela 1 abaixo, o qual era apresentado ao diretor da empresa e a partir dessas informações eram tomadas decisões acerca do sistema produtivo. Entretanto, esse acompanhamento consumia muito tempo da analista de PCP a impossibilitando de realizar outras atividades.

Tabela 1 – Compilação de Informações da Produção Mensal

<b>Desempenho Produção</b>		
Kg Produzido - Turno A:	22554,08	<b>37,22%</b>
Kg Produzido - Turno B:	19357,74	<b>31,94%</b>
Kg Produzido - Turno C:	17328,69	<b>28,60%</b>
Kg Produzido - EXTRA:	1357,85	<b>2,24%</b>
Total Kg Produzido:	<b>60598,36</b>	
Rolos abaixo de -5%:	315	<b>6,44%</b>
Rolos entre 3 e 5% abaixo:	496	<b>10,14%</b>
Rolos entre -3 e 3% :	2486	<b>50,82%</b>
Rolos entre 3 e 5% acima:	673	<b>13,76%</b>
Rolos acima de 5%:	863	<b>17,64%</b>
Refugo:	59	<b>1,21%</b>
Total Rolos Produzido:	<b>4892</b>	
Tempo de Produção:	488:40	<b>82,00%</b>
Tempo de Parada:	107:15	<b>18,00%</b>
Produtividade Média:	<b>124,01</b>	
Tempo Disponível:	595:55:00	595:55 hs

Fonte: Atman Brasil (2017)

Em síntese a implantação do PCP ocorreu de acordo com o planejado e gerou resultados positivos para a empresa, através de uma melhor organização e controle do sistema produtivo. A falha no planejamento inicial deixou a equipe sem um caminho definido a seguir, fazendo com que várias tentativas fossem realizadas para chegar aos resultados esperados, atrasando a execução do projeto e evidenciando à equipe a importância de um planejamento prévio.

## 7. Referências



BARROS FILHO, J. R. & TUBINO, D. F. Implantação do Planejamento e Controle da Produção em pequenas e médias empresas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 19. 1999, Rio de Janeiro/RJ. Anais. Rio de Janeiro/RJ: ABEPRO, 2009.

CHIAVENATO, Idalberto. Administração de produção: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO - CNC. As Micro e Pequenas Empresas no Brasil. Rio de Janeiro, 2000.

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.

DE PAULA, O. F.; TUBINO, D. F. Estruturando o PCP de micro e pequenas empresas industriais. XX Encontro Nacional de Engenharia De Produção (ENEGEP), 2000.

DUTRA, I.; GUAGLIARDI, J. A. As micro e pequenas empresas: uma revisão da literatura de marketing e os critérios para caracteriza-las. Revista de Administração de Empresas (RAE), Rio de Janeiro, v.24, n.4, p.123- 131, out./nov./dez. 1984. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000135&pid=S0034-7590199100020000500004&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000135&pid=S0034-7590199100020000500004&lng=pt)>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

FIBRENAMICS. **Fibras Naturais**. Plataforma internacional da Universidade do Minho. Disponível em: <<https://www.web.fibrenamics.com/pt/conhecimento/as-fibras/fibras-naturais/>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

FIBRENAMICS. **Fibras Não-Naturais**. Plataforma internacional da Universidade do Minho. Disponível em: <<https://www.web.fibrenamics.com/pt/conhecimento/as-fibras/fibras-naturais/>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. (Org.). **Participação das Micro e Pequenas Empresas na Economia Brasileira**. Brasília: Sebrae, 2017. Disponível em: <<https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

Micro e pequenas empresas: mercado de trabalho e implicação para o desenvolvimento / Anselmo Luís dos Santos, José Dari Krein, Andre Bojikian Calixtre: organizadores. – Rio de Janeiro: Ipea, 2012.

OLIVEIRA, Maria Helena. **Principais Matérias-Primas Utilizadas na Indústria Têxtil**. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/mpr ev.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/mpr ev.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2017.

PEREIRA, Gislaíne de Souza. **Materiais e Processos Têxteis**. Araranguá: Ifsc, 2009. Disponível em: <<https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/temp/0/07/20090218180450!MPTEX6.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

REZENDE, M. O.; SACOMANO, J. B. Princípios dos sistemas de planejamento e controle de produção. (Notas de Aulas – São Carlos): Publicações EESC-USP, 2000.

ROMERO, Luiz Lauro. Fibras Artificiais e Sintéticas. 1995. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/fibras.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/fibras.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2017.

ROMERO, L. L. et al. Fibras Artificiais e Sintéticas. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, n. 1, p. 53-66, 1995. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2181/1/BS%2038\\_O%20renascimento%20de%20um%20mercado\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2181/1/BS%2038_O%20renascimento%20de%20um%20mercado_P.pdf) Acesso em: 26 jun. 2017.

SLACK, Nigel et al. Gerenciamento de Operações e de Processos-: Princípios e práticas de impacto estratégico. Bookman Editora, 2013.

SEBRAE. **Lei Geral da Micro e Pequena Empresa:** Conheça as mudanças, os procedimentos e os benefícios. Brasília: Sebrae, 2007.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Eстера Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** Florianópolis, 2005. 139 p. Disponível em: <<http://moodlep.uem.br/mod/resource/view.php?id=2394>>. Acesso em 24 jun. 2017.

TUBINO, D. F. Manual de Planejamento e Controle da Produção. São Paulo: Atlas, 1997.

TUBINO, D. F. Manual do Planejamento e Controle da Produção. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VOLLMANN, T; BERRY, W; WHYBARK, D. C. *Manufacturing planning and control systems*, New York, Irwin/-APICS, 1992.

ZACCARELLI, S. B. Programação e Controle da Produção. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1986.