

## **Estudo de caso: Uma análise quali-quantitativa das atividades de PCP desenvolvida em uma empresa do setor elétrico-mecânico.**

Edimar Nunes Dias<sup>1</sup> (UNESPAR-CAMPUS DE CAMPO MOURÃO) – dias\_edimar@hotmail.com

Bruna dos Santos<sup>1</sup> (UNESPAR-CAMPUS DE CAMPO MOURÃO) - brunadosantos@hotmail.com

Thamara Martim<sup>1</sup> (UNESPAR-CAMPUS DE CAMPO MOURÃO) – thamara\_martim\_@hotmail.com

Igor José do Nascimento<sup>1</sup> (UNESPAR-CAMPUS DE CAMPO MOURÃO) – igor\_jnascimento@live.com

Andressa Maria Corrêa<sup>1</sup> (UNESPAR-CAMPUS DE CAMPO MOURÃO) - andmariah@hotmail.com

*Resumo: O estudo de caso foi realizado para a disciplina de Planejamento e Controle da Produção (PCP). Este consta inicialmente de uma breve introdução do PCP, seguida de uma fundamentação teórica, apresentando assim as diferentes atividades desenvolvidas pelo PCP, seus níveis hierárquicos, fluxo de informação e produção e, classificação quanto ao sistema de produção. Quanto à metodologia empregada, classifica-se quanto aos fins como descritiva e explicativa, quanto aos meios como bibliográfica, além de apresentar uma abordagem quali-quantitativa. Dessa forma, foi possível ter uma noção teórica abrangente, o que permitiu a realização do estudo de caso dentro da empresa, onde constatou-se um grau de informalidade na realização de tarefas que deveriam ser realizadas pelo PCP de 14% e ainda a quantidade de atividades que deveriam ser realizadas pelo PCP mas são realizadas por outros departamentos que foi de 28,7%.*

*Palavras-chave: Estudo de caso; Informalidade de tarefas; Departamento responsável pela realização da tarefa; Fluxo de Informação; Sistema de Produção.*

### **1. Introdução**

O crescimento rápido e a falta de planejamento, principalmente no setor produtivo podem causar sérios problemas futuros como gargalos da produção, atrasos com clientes e mau dimensionamento das instalações. Uma boa gestão do sistema de administração da produção e o planejamento e controle da produção (PCP) podem ser alternativas fundamentais para o progresso de um sistema produtivo (LUSTOSA *et al.*, 2008).

A área de abordagem do artigo é – Engenharia de Operações e Processos da Produção, que tem o foco em projetos, operações e a melhorias dos sistemas que criam e entregam os produtos primários da empresa – e a sub área é – Planejamento, Programação e Controle da Produção, que aborda as tomadas de decisões na empresa e tem o objetivo de informar corretamente a situação dos recursos e das ordens dentro da organização.

O PCP é a função responsável pela coordenação e aplicação de recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível os planos estabelecidos (TUBINO, 1997), portanto, deve tomar decisões sobre o que produzir e o que comprar de modo a otimizar a produção dentro da organização com os recursos disponíveis, o PCP deve conciliar o que o mercado requer e o que as operações podem oferecer (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Neste artigo serão discutidas as funções de PCP de uma empresa do setor de desenvolvimento de sistema digital para controles de temperaturas em banheiras de

---

<sup>1</sup> Graduando (a) do curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da Universidade Estadual do Paraná / Unespar – Campus Campo Mourão.

hidromassagem, spas e ofurôs. Assim, foram descritos o processo de produção das famílias de produtos, o organograma das funções e o fluxo de informação e produção da empresa, bem como, classificado o seu sistema de produção. Partindo dessas informações foi elaborado o fluxo de informações e produção e gráficos comparativos do grau de formalidade ou não dentro da organização na realização das atividades do PCP.

O artigo está estruturado em cinco seções. Na primeira seção é apresentada a introdução, a área de abordagem do artigo e os objetivos. Em seguida é apresentada a metodologia. Na terceira seção é desenvolvida a fundamentação teórica da pesquisa. Na quarta seção é apresentado o estudo de caso e os resultados encontrados. E por fim, na última seção são exibidas as considerações finais.

## 2. Metodologia

A presente pesquisa classifica-se, quanto aos fins, como descritiva e explicativa, quanto aos meios como bibliográfica, uma vez que, foi realizada inicialmente uma revisão bibliográfica das funções exercidas pelo PCP, com a finalidade de comparar a teoria com o PCP praticado na Empresa estudada.

Para obter resultados foi utilizada a abordagem qualitativa, através da aplicação de questionários para a coleta das informações necessárias para realizar o estudo, e uma breve análise quantitativa, elaborada por meio de gráficos de formalidade/informalidade do PCP na empresa e se a atividade é ou não desenvolvida no departamento correto. Foram elaborados quadros e gráficos, que são mais diretos e sucintos na apresentação dos resultados obtidos dentro da empresa.

## 3. Fundamentação Teórica

### 3.1. Funções do Planejamento e Controle da Produção (PCP)

O PCP exerce atividades em três diferentes níveis hierárquicos (estratégico, tático e operacional) dos quais cada nível varia no período de tempo e detalhamento. O nível estratégico é em longo prazo, onde é formulado o Planejamento Estratégico da Produção o qual gera-se um Plano de Produção. O nível tático é em médio prazo, onde é desenvolvido o Plano-Mestre da Produção. No nível operacional prepara-se a Programação da Produção na qual envolve-se administração de estoque, sequenciamento, emissão e liberação das ordens de compras, fabricação e montagem além de executar o acompanhamento e controle da produção em curto prazo (TUBINO, 2007). No Quadro 1 são detalhadas as atividades exercidas pelo PCP nos três níveis.

Níveis	Atividades do PCP	Descrição
Nível Estratégico (Longo Prazo)	Planejamento Estratégico	Consiste em estabelecer um plano de produção de longo prazo de acordo com as estimativas de vendas e disponibilidade de recursos físicos
	Planejamento da Capacidade	Fator físico limitante do processo produtivo, e pode ser incrementada ou reduzida, desde que planejada a tempo, pela adição de recursos financeiros.
Transição do nível Estratégico para o Tático	Planejamento Agregado da Produção	Dimensionamento dos recursos produtivos garante que os recursos estejam disponíveis para a produção em quantidades adequadas nos momentos adequados. Previsão de demanda considerando todos os produtos, não leva em conta somente os pedidos firmados.

QUADRO 1: Atividades exercidas pelo PCP nos níveis estratégico, tático e operacional. Fonte: Costa *et al.* apud Lustosa (2008), continua.

Níveis	Atividades do PCP	Descrição
Nível Tático (Médio Prazo)	Programação Mestre da Produção	Consiste em estabelecer um plano de produção de produtos finais, a partir do plano de produção e com base nas previsões de venda de médio prazo ou dos pedidos confirmados.
	Planejamento das Necessidades de Materiais	Baseia-se em pedidos já confirmados, demanda do produto e estoques disponíveis.
Nível Operacional (Curto Prazo)	Programação Detalhada da Produção	Estabelece em curto prazo, quando e quanto comprar, fabricar cada componente dos produtos finais, com base no plano mestre da produção e nos registros de controle de estoque.
	Execução e Controle	Após estabelecido a programação detalhada da produção inicia-se a execução e controle da produção.

QUADRO 1: Atividades exercidas pelo PCP nos níveis estratégico, tático e operacional. Fonte: Costa *et al.* *apud* Lustosa (2008), fim.

Na Figura 1 é apresentado um fluxograma que exemplifica de forma mais clara os níveis hierárquicos e as atividades exercidas pelo PCP em cada nível.

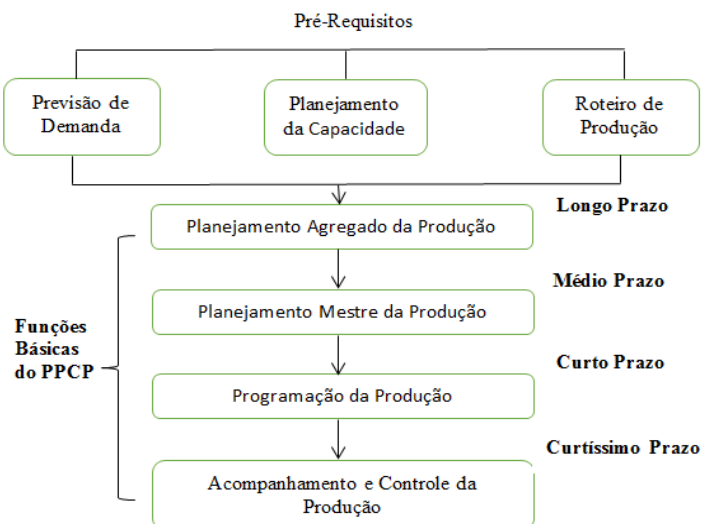


FIGURA 1: Níveis Hierárquicos do PCP. Fonte: Rocha *et al.* (2012).

Um fator que contribui para o controle de todas as atividades exercidas pelo PCP nos diversos níveis é o fluxo de informações, um fluxo de informações bem estruturado é fundamental para que a informação ande até o destino correto, apoiando a tomada de decisão, permitindo a aprendizagem e a geração do conhecimento (ZOCCHÉ, 2011).

### 3.2. Fluxo de Informações e Produção

As organizações são formadas por diferentes níveis de relação resultando nas interações e interdependência de suas partes e a informação e o conhecimento são insumos do fazer organizacional nos diferentes níveis. Os fluxos de informação são o oxigênio da organização, visto que é por meio deles que a cultura e a comunicação organizacional se sustentam e alimentam os processos existentes (VALENTIM, 2010). O fluxo de informação é utilizado para facilitar o estudo do fluxo produtivo e administrativo da empresa.

Na Figura 2 é apresentado um exemplo de um fluxo de informações e produção de uma organização. Porém, vale ressaltar que cada empresa tem seu próprio fluxo de informações, de acordo com seus processos produtivos e com a própria organização da empresa, suas funções e departamentos.

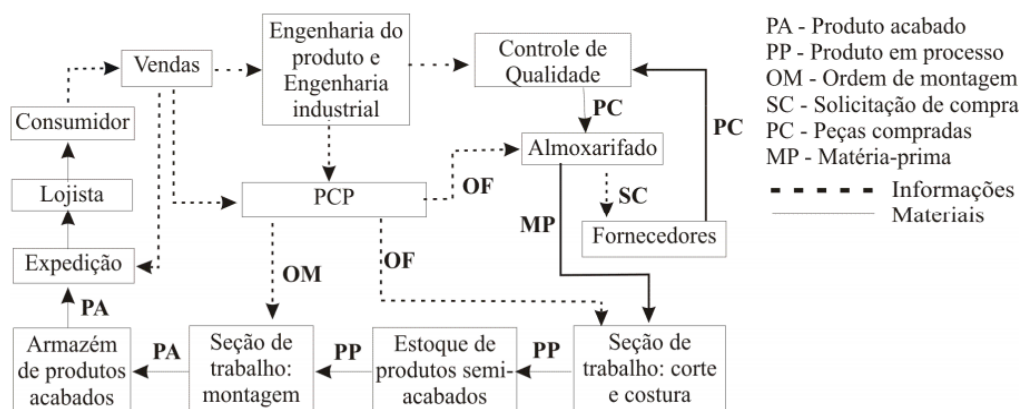


FIGURA 2: Fluxos de informação e produção. Fonte: Lopes e Lima, 2008.

### 3.3. Classificação quanto aos sistemas de produção

Um sistema de produção pode ser definido como um conjunto de elementos com alguma interação regular ou interdependência que buscam produzir bens ou serviços (MOREIRA, 2000).

Os sistemas de produção podem ser classificados quanto ao tipo de operação que uma empresa exerce, podendo ser processos contínuos ou discretos, quanto ao fluxo de processos e ao ambiente de produção, exemplificados no Quadro 2.

	Classificação	Sub-classificação	Descrição
Tipo de operação	Processos contínuos		Larga escala; alta padronização; baixa flexibilidade de automação; pouca ação humana.
			Maior ação humana; flexibilidade e maior variedade de produtos do que no processo contínuo.
	Processos discretos	i) Repetitivos em massa (larga escala)	Médio volume; maior variedade de produtos.
		ii) Repetitivos em lote (flow shop)	Sob medida, alta flexibilidade.
		iii) por encomenda (job shop)	Sem estoque; alta flexibilidade; único produto.
iv) por projeto			
Fluxo de processos	Processo em linha		Máquinas e funcionários fixos; produto que coordena o processo.
	Processo em lote		Produtos variados; volume baixo.
	Processo por projeto		Único produto
Ambiente de produção	Make-to-stock (mts)		Produção para estoque, não há espera de solicitação do cliente.
	Assemble-to-order (ato)		Montar sob encomenda.
	Make-to-order (mto)		Só produz a partir do pedido do cliente.
	Engineer-to-order (eto)		Engenharia sob encomenda.

QUADRO 2: Classificação dos sistemas de produção quanto aos tipos de operações, fluxo de processos e ambiente de produção. Fonte: Lustosa, 2008.

Os sistemas também são classificados de acordo com a natureza dos produtos, dividindo-se em produtos tangíveis e intangíveis e ainda pelo grau de padronização, como produtos padronizados ou personalizados (LUSTOSA, 2008).

A classificação dos sistemas de produção também pode ser dividida em *push* ou *pull*. *Push* ou sistema tradicional ou ainda produção empurrada é um sistema que consiste em começar a produção antes da ocorrência de demanda do produto, ou seja, a produção depende de um planejamento interno e não existe relação real com a demanda dos clientes da empresa, é enviada uma ordem de produção ao setor responsável, que produz os itens e depois os “empurra” para a próxima etapa do processo produtivo (CAMPOS, 2014). *Pull* ou produção puxada dá ênfase na saída, os produtos finais são “puxados” a partir da última operação, como resposta à colocação de encomendas de clientes, cada posto produtivo “puxa” a saída do posto precedente, originando uma reação em cadeia (PEROBA, 2007).

#### 4. Estudo de caso

O presente estudo realizou-se em uma empresa localizada no centro-oeste do Paraná, atua no setor eletrônico e mecânico. É pioneira no Brasil no desenvolvimento de sistema digital para controles de temperaturas em banheiras de hidromassagem, spas e ofurôs, atendendo todos os estados brasileiros e uma pequena parte do Paraguai. Por questões de sigilo será adotado o nome fictício “Empresa X”.

É uma empresa de médio porte, que trabalha 8:48 hrs diárias de segunda a sexta-feira. Dispõe de 70 funcionários divididos em áreas administrativas, operacionais e de pesquisas. Sempre busca alcançar e disponibilizar produtos que garantam segurança, conhecimento técnico refletindo na satisfação dos clientes.

Um acontecimento que modificou o cenário de produção foi um incêndio que destruiu o prédio que abrigava a empresa, mudando dessa forma o sistema de produção, que está sendo reestruturado em um barracão com um espaço demasiadamente pequeno e com menor disponibilidade de equipamentos.

O setor da empresa subdivide-se em quatro famílias com os respectivos produtos que estão presentes no Quadro 3.

Famílias de produtos	Produtos
Controladores de SPA	Slim Light 5.371
	Slim Light 8.371
	Slim Light 9..371
Iluminação para banheira e piscina	Cromoled
	Acionador Cromo
Acionador de motor	Finger 1
	Finger 2
	Finger 3
	Finger Duplo
	Acionador Frigobar
Aquecedor de hidromassagem	Avantime Light
	Avantime Ligh Pré-Aquecimento
	Maxxi Light
	Max Cromo
	Advance Max

QUADRO 3: Produtos fabricados e suas respectivas famílias.

Todos os produtos seguem o mesmo fluxo de montagem, inicia-se pelo setor de cabos, onde são cortados, decapados e estanhados, em seguida os cabos são levados ao setor eletrônico, onde são inseridos os componentes necessários na placa eletrônica, sendo soldados, cortados os excessos dos terminais e envernizadas as placas.

Os cabos são soldados às placas eletrônicas e colocados na tampa. Então é feito um teste para ver se o circuito eletrônico está funcionando corretamente, são feitos testes individuais.

Após esse processo, inicia-se a montagem mecânica, é inserido no bojo um sensor de operador que funciona como um termômetro, em seguida, nas tampas que vem da montagem do circuito eletrônico é colocado um termostato, a resistência é parafusada, além das junções elétricas com o bojo que é feita por meio de soldas.

São colocados anéis de borracha na tampa e logo em seguida parafusa a tampa com o bojo. Após isso, vai para um teste que dura em média de 10 a 15 segundos para ver se não há vazamentos. Então vai para um novo teste com o produto já pronto, para ver o funcionamento da parte elétrica.

O produto pronto vai para a expedição onde é feita a etiquetagem, rotulagem e limpeza. Após isso o produto é embalado juntamente com o painel de controle, que é comprado pronto. Na empresa só são feitas a inserção da membrana, o fechamento e testes do painel de controle.

#### 4.1. O PCP na “Empresa X”

A classificação do Sistema de Produção é feita para facilitar a compreensão e entendimento na realização das tarefas pelo PCP, o Quadro 4 apresenta como é feita essa classificação dentro da empresa.

<b>Grau de Padronização dos Produtos</b>	Padronizados e sob encomenda	Padronizados pois a empresa produz produtos que possuem uma sequência pré-estabelecida na matéria prima e na montagem, e sob encomenda porque faz pequenas modificações de acordo com o pedido do cliente, como por exemplo inserir a marca do comprador no produto.
<b>Tipo de Operação Realizada</b>	Repetitivo em Lote	Os produtos são fabricados em lotes de aproximadamente 100 unidades, sendo que seguem uma sequência já definida, ou seja, divididas em etapas, além das ferramentas que também são alocadas para cada etapa produtiva. Também apresenta um volume médio de produção.
<b>Ambiente de Produção</b>	<i>Make-to-stock</i> (MTS)	Os produtos que possuem uma demanda elevada, que são os carros-chefes da empresa, são fabricados para estocagem, pois sua demanda é constante, desta forma, opta-se por estocar, pois sabe-se que os mesmos não ficarão em estoque por muito tempo.
	<i>Make-to-Order</i> (MTO)	Para os produtos que não tem uma demanda estabilizada ou são produtos que são feitos especificamente para um cliente, adota-se este ambiente de produção devido à necessidade de uma ordem de produção por parte do cliente.
<b>Fluxo do Processo</b>	Processo em Lote	São fabricados produtos de acordo com a demanda de cada lote, com um volume de aproximadamente 100 unidades e uma variedade de produção média de 15 produtos.
<b>Natureza do Produto</b>	Bens e Serviços	A empresa fabrica os produtos tangíveis, que são os aquecedores, acionadores de motor e sistema de iluminação, e posteriormente prestam serviço de manutenção para seus produtos.

QUADRO 4: Sistema de Produção da Empresa X.

O PCP como visto anteriormente, desempenha várias funções, porém elas diferem de acordo com a organização e identidade de cada empresa. O Quadro 5 apresenta os resultados das funções do PCP que podem ser exercidas pelo próprio PCP ou por outros departamentos.

Funções do PCP	Existe na empresa? (sim/não)	É formal ou informal ?	Departamento responsável na empresa	O que realiza?
Planejamento Estratégico	Sim	Informal	Diretoria	Estabelece as estratégias a longo prazo e médio prazo, porém ocorre superficialmente.
Planejamento da Capacidade	Não	-	-	-
Planejamento Agregado da Produção	Não	-	-	-
Programação Mestre da Produção	Sim	Formal	Gerente de Produção	É realizado o plano de produção de produtos com base nos pedidos confirmados e também nas previsões de demanda quando ocorrem oscilações na produção.
Planejamento das Necessidades de Materiais	Não	-	-	-
Programação Detalhada da Produção	Sim	Formal	PCP	Define quando e quanto comprar fabricar cada componente do setor de circuito eletrônico e mecânico. É realizada, mas não tem o controle de estoque.
Execução e Controle	Sim	Formal	PCP	Acompanha os processos produtivos, gerencia os resultados e busca as causas que criaram barreiras ao alcance de uma meta, de forma a verificar se o andamento da produção está conforme o planejado.

QUADRO 5: Funções do PCP empregadas na empresa, bem como o departamento responsável pela execução da tarefa e seu grau de formalidade.

Com os resultados do Quadro 5 foram elaborados o Gráfico 1 que apresenta a comparação entre o grau de formalidade/informalidade das atividades de PCP dentro da empresa X e o Gráfico 2 que apresenta a comparação entre as atividades de PCP que são desenvolvidas pelo próprio PCP e àquelas desenvolvidas pelos demais departamentos da empresa X. Ambos apresentados a seguir:

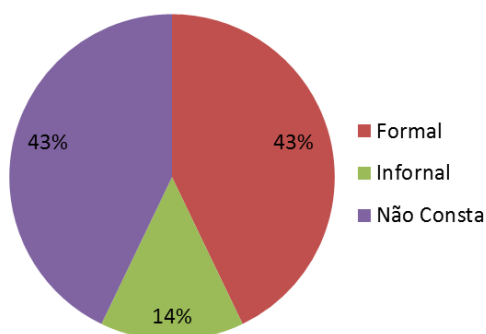


GRÁFICO 1: Comparativo entre o grau de formalidade/informalidade das atividades de PCP dentro da empresa X.

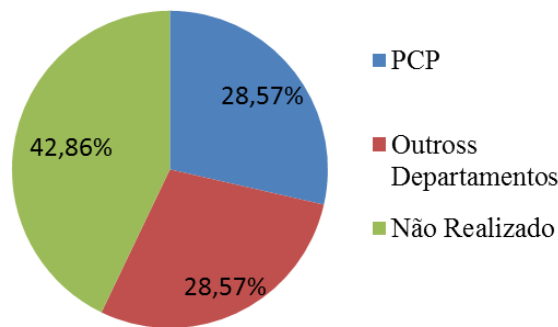


GRÁFICO 2: Comparativo entre as atividades de PCP que são desenvolvidas pelo próprio PCP e àquelas desenvolvidas pelos demais departamentos da empresa X.

Pode ser observado a partir do Quadro 5 e do Gráfico 2 que de todas as atividades designadas ao PCP, somente 28,5% são realizadas pelo mesmo e dos 72% restantes, 43% são de atividades que deveriam acontecer, porém que não são realizadas, 28,5% correspondem à atividades do PCP que são realizadas por outros departamentos.

O Gráfico 1 aponta que apenas 43% das atividades realizadas ocorrem formalmente, isto é, de forma escrita, seja em papel ou arquivos digitais.

O **Fluxo de Informação e Produção** da Empresa X está representado na Figura 3:

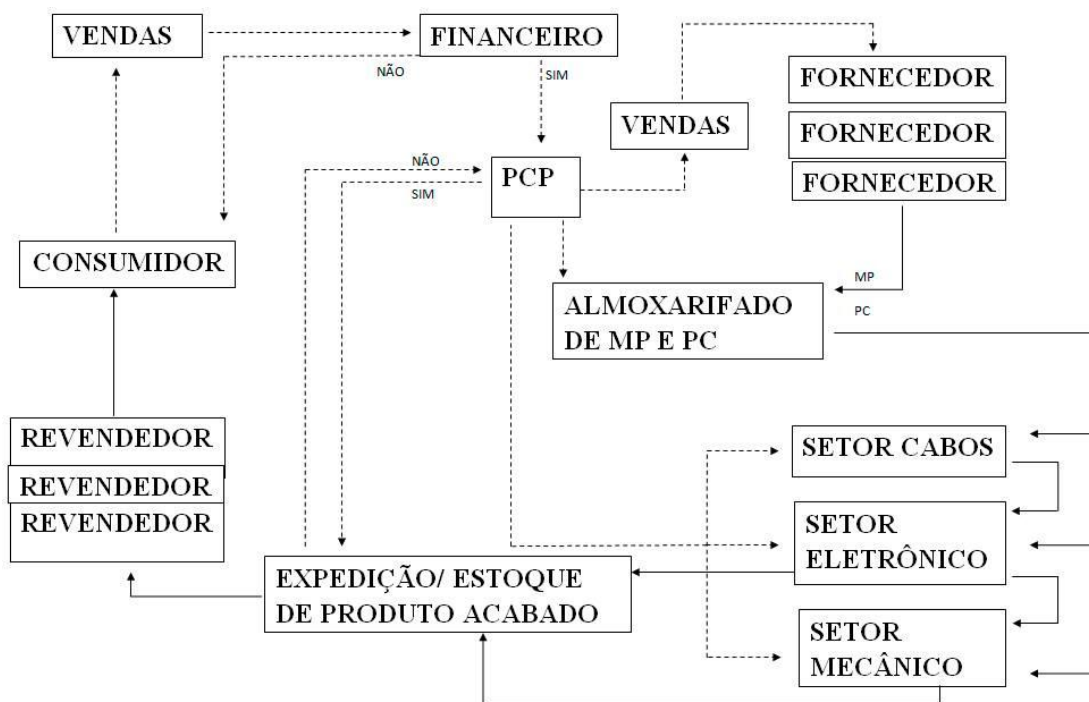


Figura 3: Fluxo de Informação e Produção da Empresa X.

Ele mostra que o **consumidor** entra em contato com o setor **vendas** requerendo o produto. Então, o setor **vendas** passa as informações do cliente para o setor **financeiro** que irá verificar se o mesmo não possui pendências no SPC/SERASA, se constatado que o mesmo possui, o setor **financeiro** irá entrar em contato com o **consumidor** e pedirá que o mesmo deposite o dinheiro antes de mandar o produto.

Se não for constatado pendências, o setor **financeiro** enviará ao **PCP** o pedido. O **PCP**, ao receber o pedido formal, verifica na **expedição/estoque de produto acabado** se o



produto requerido existe no estoque, se o mesmo existir, então é passado ao **revendedor** que repassará ao **consumidor**.

Caso não tenha em estoque, o **PCP** emite uma ordem de produção para o setor **produção/fabricação** e também emite uma ordem de pedidos de MP e PC (matéria-prima e peça comprada) para o setor de **almoxarifado de MP e PC** que repassará as mesmas para a **produção/fabricação**, este setor enviará ordens de produção para os 3 subsetores, **setor cabos, setor eletrônico e setor mecânico**, que montará o produto e enviará para a **expedição/estoque de produto acabado**, o mesmo será passado para o revendedor que repassará para o **consumidor**.

## 5. Considerações finais

Foi possível notar que o fluxo de informação e de produção, assim como o sistema de produção e as atividades realizadas pelo PCP, variam de acordo com a política e cultura de cada organização. Dessa forma, não significa que um fluxo de informação, um sistema de produção e a divisão das tarefas quando bem elaborados, seja mais correto que outro, e sim que cada um adequa-se melhor a determinada situação, e a cada tipo de empresa.

Na organização em estudo as atividades de PCP não ficam tão bem divididas, afinal é uma empresa de médio porte que apresenta algumas informalidades nas tarefas, além ainda do fato ocorrido recentemente, no caso o incêndio das suas antigas instalações que destruiu a maior parte dos arquivos que continham essas informações.

Assim, o estudo de caso dentro da empresa além de contribuir para nosso conhecimento profissional, também tem a finalidade de ajudá-la a reformular esses dados que são extremamente importantes para melhorar o desempenho organizacional como um todo.

Como resultados, observou-se que a empresa X, apresenta um certo grau de informalidade quanto a realização de tarefas do PCP, que corresponde a 14%, além do fato da quantidade de atividades realizadas por outros departamentos que deveria ser desempenhada pelo PCP, correspondendo a 28,7%.

## Referências

- CAMPOS, C. *Produção Empurrada*. 2014. Disponível em: < <http://pt.scribd.com/doc/56465064/Producao-Empurrada2>>.
- FILHO, Moacyr P. *Gestão da Produção Industrial*. 1. ed. Curitiba - PR: IBPEX, 2007.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. *Administração da Produção*. São Paulo. Saraiva. 2005.
- MOREIRA, D. A. *Administração da Produção e Operações*. 5 ed. São Paulo: Pioneira, 2000.
- NETTO, C. A. *Materiais e processos de produção*. São Paulo, 2009. Disponível em: <[http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/design/disciplinas/pro2721/09-11\\_-\\_Arranjo\\_Fisico.pdf](http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/design/disciplinas/pro2721/09-11_-_Arranjo_Fisico.pdf)>.
- LOPES, R. A.; LIMA, J. F. G. *Planejamento e Controle da Produção: Um estudo de caso no setor de artigos esportivos de uma indústria manufatureira*. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Rio de Janeiro, p. 07, 2008.
- LUSTOSA, L.; MESQUITA, M.A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. *Planejamento e Controle da Produção*. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008.
- PEROBA, L. E. *Administração da Produção II*. Pernambuco, 2007. Disponível em: <[http://www.unicap.br/luis\\_peroba/Adm%20da%20ProdII%20P4.pdf](http://www.unicap.br/luis_peroba/Adm%20da%20ProdII%20P4.pdf)>.
- TUBINO, D. F. *Planejamento e controle da produção: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 2007.
- TUBINO, D. F. *Manual de Planejamento e Controle da Produção*. São Paulo: Atlas, 1997. Cap. 1, pp. 23-32.
- VALENTIM, M. *Ambientes e Fluxos de Informação*. São Paulo, 2010.
- ZOCHE, L. *Fluxo de Informações em uma Indústria Moveleira: Um Estudo de Caso*. Paraná, 2011. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/366/1/MD\\_COENP\\_2011\\_2\\_06.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/366/1/MD_COENP_2011_2_06.pdf)>.