

Planejamento Agregado: na ótica do PCP e da Administração da Produção

Henrique Holowka¹ (EPA, DEP/FECILCAM) – henrique_engprod@yahoo.com

Isabela Korczovei Lemes² (EPA, DEP/FECILCAM) – kl.isabela@hotmail.com

Lorena Saviani Trentin³ (EPA, DEP/FECILCAM) – lorenatrentin@hotmail.com

Resumo: O Planejamento Agregado garante que recursos básicos para produção estejam disponíveis em quantidades adequadas, assim como, quando e quantos produtos serão processados. Este artigo tem como objetivo, apresentar as definições e conceitos sobre o Planejamento Agregado sob a ótica do PCP e da Administração da Produção, bem como, analisar os diferentes modelos teóricos no sentido de identificar diferenças e semelhanças do Planejamento Agregado proposto em cada um desses modelos. O estudo proporcionou uma visão mais didática sobre Planejamento Agregado facilitando o entendimento do mesmo para os estudantes de engenharia de produção e administração.

Palavras-chave: PCP; Administração da Produção; Plano Agregado.

1. Introdução

O Planejamento Agregado (PA) garante que recursos básicos para produção estejam disponíveis em quantidades adequadas, assim como, quando e quantos produtos serão produzidos. Além de ser um planejamento de longo prazo (LUSTOSA, et. al, 2008).

Arruda (2006), defini PA como “sendo a determinação dos níveis de produção, mão-de-obra e estoque sobre um horizonte de tempo finito”.

Na empresa o Planejamento Agregado cria um elo entre os outros setores, como *marketing*, vendas, finanças, produção, entre outros (SINGHAL e SINGHAL, 2007 apud DONATO et. al, 2008).

Como é visto as definições para PA são muitas dependendo da ideologia adotada pelo autor tal como a sua percepção. Existe divergências relacionadas ao horizonte, funções, características e ferramentas utilizadas no Planejamento Agregado.

¹ Graduando em Engenharia de Produção Agroindustrial, do Departamento de Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão.

² Graduanda em Engenharia de Produção Agroindustrial, do Departamento de Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão.

³ Graduanda em Engenharia de Produção Agroindustrial, do Departamento de Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão.

E apesar de Planejamento e Controle da Produção (PCP) e Administração da Produção serem óticas que apresentam semelhança a sua realidade é outra, por isso justifica-se essa pesquisa. Para conseguir apresentar as diferenças no Planejamento Agregado sobre ideologias distintas.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo, apresentar as definições e conceitos sobre o Planejamento Agregado sob a ótica do PCP e da Administração da Produção, bem como, analisar os diferentes modelos teóricos no sentido de identificar as diferenças e semelhanças do Planejamento Agregado proposto em cada um desses modelos.

O artigo está estruturado em: i) Introdução que apresenta o objetivo do presente trabalho e a justificativa da importância da realização do mesmo; ii) Metodologia que apresenta a forma de elaboração do artigo, como este foi desenvolvido e os meios de pesquisa que foram utilizados para o desenvolvimento deste; iii) Fundamentação Teórica, onde é definido Planejamento Agregado e como é feita a elaboração deste sobre a ótica do PCP; iv) Revisão de Literatura, onde foi levantado trabalhos para que pudesse se analisar quais os autores mais utilizados nos trabalhos; v) Resultados e discussões onde é discutido as divergências e as relações do Planejamento Agregado sobre a ótica do PCP e da Administração da Produção e as; iv) Considerações Finais, onde foi esboçado a importância da realização do trabalho e as sugestões da utilização do Planejamento Agregado; por fim é apresentado as Referências.

2. Metodologia

Para a elaboração do artigo foi utilizado o método qualitativo, o estudo caracteriza-se quanto aos fins como descritivo e quanto aos meios comparativo e teórico.

O levantamento das informações foi feito através de livros que abordam Planejamento Agregado sob a ótica do Planejamento e Controle da Produção e da Administração da Produção.

Além de livros a pesquisa bibliográfica também foi estendida a artigos, encontrados em *sites* de eventos como: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais (SIMPOI), Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGeT), Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), abordando trabalhos que tratem do Planejamento Agregado segundo o Planejamento e Controle da Produção e a Administração da Produção, com auxílio do *Google Acadêmico*, e em portais como o *Scielo*. A pesquisa abordará os artigos publicados a partir de 2005 em nível nacional.

Após a elaboração da fundamentação teórica e da revisão de literatura, as quais apresentam o Planejamento Agregado de uma maneira específica dentro de cada área, foi elaborada uma tabela comparativa, a fim de ser observado a relação do Planejamento Agregado a fim de saber quais metodologias possuem uma maior ambiguidade entre si.

3. Revisão de Literatura

No trabalho de Assi (2009) os principais autores utilizados que tratam sobre Planejamento Agregado foram Lustosa et. al, (2008) e Slack et. al (1999), para definir e conceituar Planejamento Agregado, o objetivo deste trabalho foi a elaboração de um modelo de Planejamento Agregado e a aplicação do modelo para obtenção de um plano agregado que atenda a demanda dos próximos 8 meses ao menor custo possível. Onde foi utilizadas técnicas, dividiram-se em dois métodos: o método gráfico e o método da programação matemática, que abordou a programação inteira.

Wantroba; Oliveira; Scandelari (2006) em seu trabalho utilizaram Corrêa (2001) e Tubino (2000), para conceituar e modelar Planejamento Agregado, a fim de obter solução para o problema de Planejamento Agregado de um moinho. A técnica utilizada foi à programação linear.

Enquanto que Araújo (2010), em seu estudo sobre o processo de planejamento e controle da produção, utiliza os autores Corrêa (2001), Slack et al (2002) e Tubino (2007), para conceituar e definir todos os parâmetros do Planejamento e Controle da Produção, assim com da Administração da Produção.

4. Planejamento Agregado da Produção sob a ótica do Planejamento e Controle da Produção

A Fundamentação Teórica desse trabalho defini e explica o Planejamento Agregado de forma geral nas abordagens de Planejamento e Controle da Produção (PCP).

4.1 Definição de Planejamento Agregado

O Planejamento Hierárquico de uma empresa considera três níveis: estratégico, tático e operacional. Conforme esse reconhecimento segue-se duas linhas, quanto mais alto o nível gerencial menos detalhada são as decisões e as informações. Ao diminuir o nível, as decisões se tornam mais localizadas, detalhadas e com antecedência menor (LUSTOSA et. al, 2008).

O Planejamento Agregado recebe informações diretas do Planejamento Estratégico, *Marketing* e Vendas e Financeiro.

Especialmente do PCP recebe a capacidade efetiva dos processos, produtividades, rendimentos e custos. *Marketing* e Vendas conhecem as características da demanda futura, além, do *Marketing* juntamente com a área de Engenharia do Produto, oferecerem as especificações do produto. Financeiro auxilia opinando na viabilidade do plano, fornecendo dados para um plano realista. Com esse fluxo de informação é montado o PA (LUSTOSA et. al, 2008).

Esse fluxo fornece as políticas de estoque, de atendimento a demanda, de mão de obra e de investimentos, além do perfil de recursos críticos e previsão da demanda (LUSTOSA et. al, 2008; TUBINO, 2009).

Logo o Planejamento Agregado tem como definição: “o processo de planejar e controlar os vários aspectos da produção com o objetivo de atingir as necessidades dos clientes da empresa” (FREELAND; LANDEL, 1984, apud. FERNANDES e FILHO, 2010)

O PA tem como função produzir a médio prazo ligando a taxa da produção com a de demanda (FERNANDES e FILHO, 2010).

4.2 Plano Agregado

É o PA que desenvolve o Plano de Produção Agregado, o qual é a base do Planejamento Mestre da Produção (PMP).

Tubino (2009) relata Plano de Produção como um plano intermediário entre o plano estratégico e o plano mestre da produção. Esse último serve para embasar os níveis de produção e compras, estoques, recursos humanos, máquinas e instalações para atender a previsão da demanda.

O Planejamento Agregado serve de base para o plano anual de produção, ou, Planejamento de Vendas e Operações (PVO) (LUSTOSA et. al, 2008). Para alguns autores esses três planejamentos são os mesmos, porém isso depende da abordagem de cada um.

Trabalhando com as informações agregadas de vendas e produções, garantem que os recursos básicos da produção estejam disponíveis na quantidade adequada. Isso é realizado normalmente para família de produtos e afins (LUSTOSA et. al, 2008; TUBINO, 2009).

Essa família de produtos é composta por produtos similares, ou seja, que tenham as mesmas características, por isso o nome agregado (FERNANDES e FILHO, X).

Ao fazer a agregação considera-se a demanda e os recursos de todos os produtos como se fossem um só. Essa informação é proveniente da área funcional da empresa. Junto com o Planejamento Agregado é elaborado um plano anual de investimentos, assim, é detalhado o que está previsto incluindo investimentos menores na produtividade do processo. A essência dessa agregação é diminuir o erro em termos de produção. (LUSTOSA et. al, 2008).

4.3 Construção e etapas do Plano Agregado

Ao começar a desenvolver um PA é preciso conhecer os objetivos da empresa, como maximizar o lucro e reduzir os custos, além de outros aspectos dos objetivos estratégicos que devem ser considerados. Alguns exemplos são: bom atendimento ao cliente, melhoria da qualidade dos produtos, responsabilidades sociais e bom relacionamento com os fornecedores (LUSTOSA et. al, 2008).

Para elaborar o modelo de PA será utilizado um fluxograma indicando quais são os passos utilizados e suas funções.

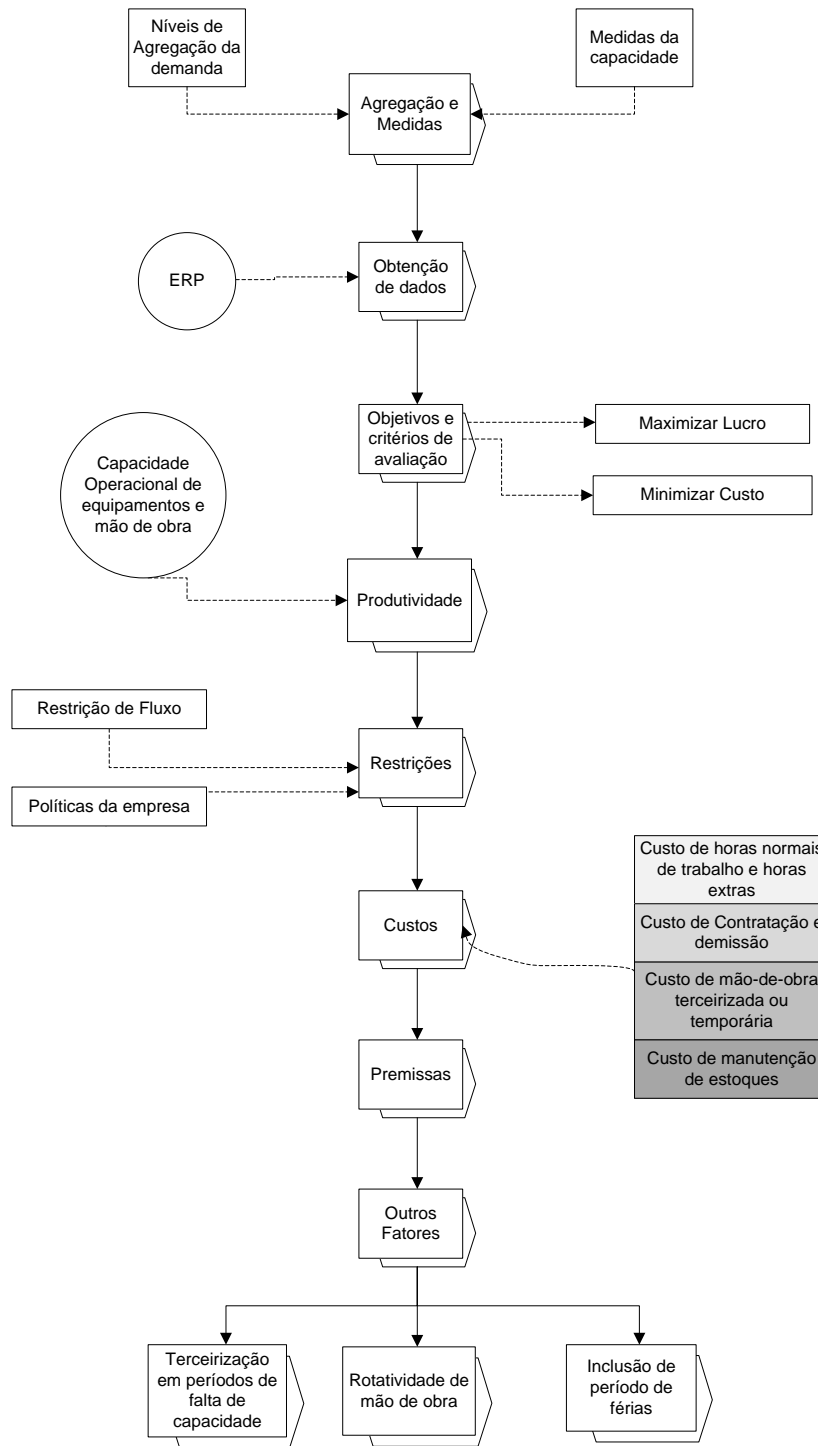


Figura 1: Passos de elaboração do Planejamento agregado.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O primeiro passo é a Agregação e Medidas onde se encontra os níveis agregados da demanda, da capacidade e também medidas de capacidade (*output* e *input*). Assim, são coletados os dados, através da gestão ERP (*Enterprise Resources Planning*), que auxilia muito nesse processo. Ao se definir os objetivos e critérios de avaliação os principais são maximizar o lucro e minimizar os custos (LUSTOSA et. al, 2008).

O quarto passo, a produtividade deve-se observar a capacidade operacional tanto dos equipamentos quanto da mão de obra. Seguindo o fluxograma, tem-se as restrições, a mais comum é a continuidade dos estoques no tempo (restrição de fluxo), outra restrição seria também as políticas da empresa (LUSTOSA et. al, 2008).

4.4 Estratégia do Planejamento Agregado

As técnicas utilizadas para a solução do Planejamento Agregado podem ser classificadas em duas categorias.

De acordo com Lustosa et. al. (2008) as técnicas são:

- Intuitiva e gráfica – utilizam planilhas de cálculo para auxiliar a elaboração manual do plano;
- Programação matemática – técnica de solução ótima, através de minimização ou maximização de uma função-objetivo;
- Regra da decisão linear – utiliza funções de custo quadráticas.

As mais utilizadas são as técnicas de planilhas, baseadas em pesquisa operacional, as quais são mais flexíveis e que dependem do tempo e da criatividade da pessoa que executará (FERNANDES e FILHO, X).

O foco do PA é trabalhar com estratégias voltadas a produção, mas também tem a possibilidade de se trabalhar com a demanda, através da Figura 2 é possível observar as estratégias do Planejamento Agregado que se encontram nas seguintes categorias de produção e de demanda.

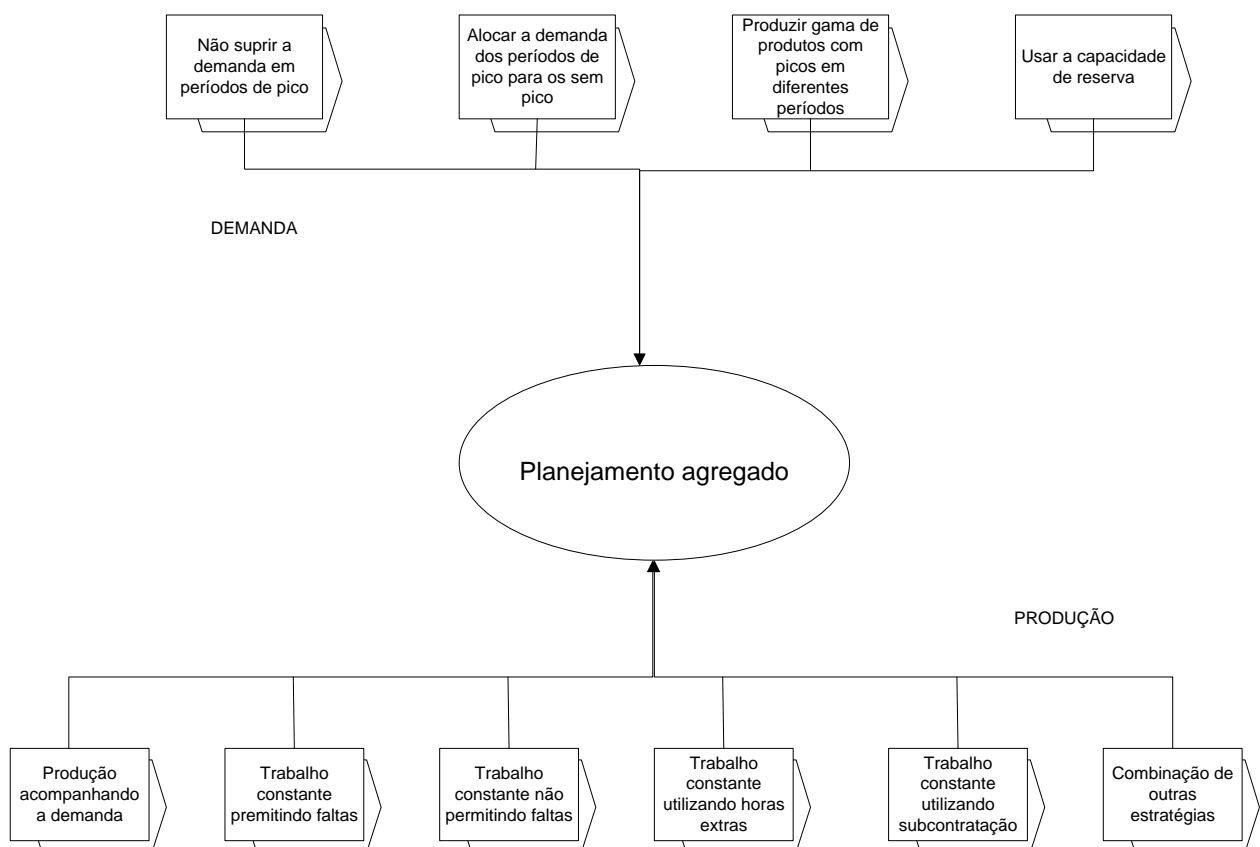


Figura 2: Estratégias utilizadas pelo Planejamento agregado para as linhas de produção e demanda.

4.5 Variáveis envolvidas no Plano Agregado

Os custos levantados são utilizados na modelagem do PA. É importante esclarecer as premissas, já que as mesmas servem para elaborar o PA e também avaliar os planos gerados. Os outros fatores finalizam o fluxo e são apresentados conforme Figura 1 (LUSTOSA et. al, 2008).

O PA considera algumas decisões importantes como o volume a ser produzido por unidade de tempo, os níveis de estoques e o número de pessoas necessárias por período, níveis de pedidos pendentes, horas extras, utilização de banco de horas e subcontratação (FERNANDES e FILHO, 2010).

5. Planejamento Agregado da Produção sob a ótica da Administração da Produção

Na seção anterior deste trabalho, foram relatados e explicados pontos considerados importantes ao Planejamento Agregado de acordo com o Planejamento e Controle da Produção nesta seção será apresentado o Planejamento Agregado seguindo a visão da Administração da Produção.

Na administração da produção, o Planejamento Agregado é chamado de Planejamento da Capacidade Agregada (SLACK et. al, 2009). Ou até mesmo por Planejamento de Vendas e Operações (PVO) como trás os autores Corrêa e Corrêa (2009).

De acordo com Slack et. al, (2009), o planejamento e controle da capacidade, visa definir a capacidade em médio ou curto prazo, sem se preocupar com os detalhes do produto individualmente, mas sim na forma agregada.

Para Corrêa e Corrêa (2009), o PVO, é o elo entre o planejamento estratégico e as decisões gerenciais da produção, este deve também estabelecer um elo entre as diferentes funções da empresa como *marketing*, finanças, manufatura entre outras, para que todos busquem os mesmo objetivos e andem em sintonia.

“O planejamento usa previsões de demanda agregada; determina recursos de forma agregada e tem os objetivos estabelecidos em grande parte em termos financeiros” (SLACK et. al, 2009).

A empresa deve fornecer os dados agregados para o planejamento, pois quanto maior a agregação das famílias de produtos mais fácil será o planejamento, além de a previsão de vendas serem mais precisa (CORRÊA e CORRÊA, 2009).

O processo mensal do Planejamento de Vendas e Operações é constituído por cinco etapas, o qual é apresentado pelo fluxograma.

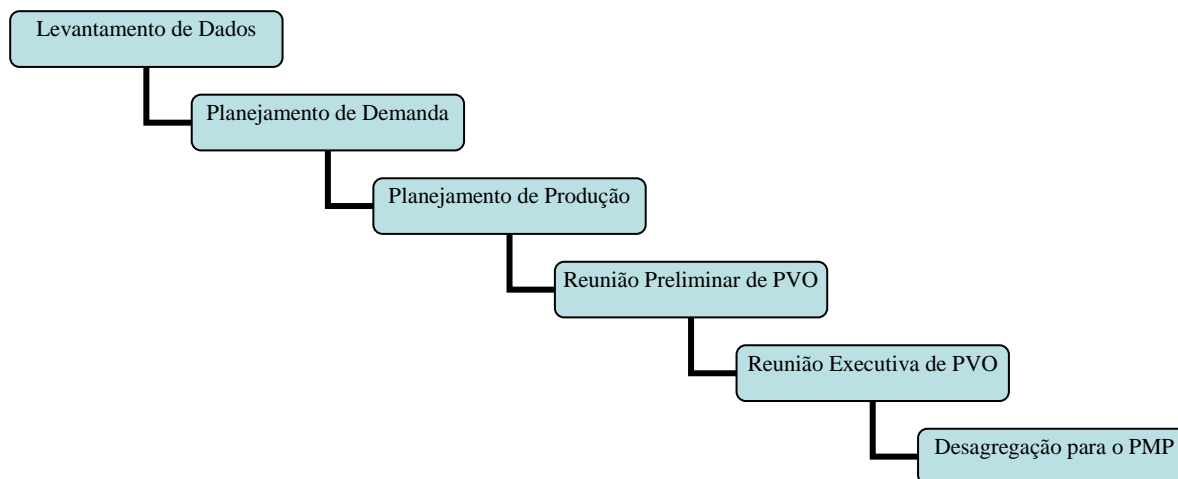


FIGURA 3: Processo mensal do planejamento de vendas e operações.

Na primeira etapa Levantamento de Dados, devem se apresentar não somente o estado atual da empresa, mas sim o desempenho passado quanto a estoque, vendas, produção, carteira de pedidos entre outros (CORRÊA e CORRÊA, 2009).

Na etapa de Planejamento de demanda, deve ser apresentada a gestão de previsões assim como deve ser feita a elaboração do plano de venda. Enquanto que no Planejamento de Produção é apresentado o planejamento de materiais e de capacidade (CORRÊA e CORRÊA, 2009).

Na Reunião Preliminar de PVO, são envolvidos todos os setores da empresa, a fim de analisar os planos e identificar possíveis problemas e encontrar alternativas que corrija os mesmos (CORRÊA e CORRÊA, 2009).

Já na Reunião Executiva de PVO, somente a alta gerência participa, a qual valida os planos (CORRÊA e CORRÊA, 2009).

Por fim, desagregam todo o plano, entrando em ação o Plano Mestre de Produção (PMP).

Corrêa e Corrêa (2009, p. 499), apontam alguns exemplos de resultados esperados: a) estabelecimento das metas mensais de faturamento; b) projeção de lucros; c) projeção de estoques; d) fluxo de caixa projetado; e) determinação das quantidades mensais de produtos para serem firmadas dentro do período de congelamento; f) estabelecimento de orçamentos de compras e despesas de capital; g) definição de limites de tolerância para variações no Plano Mestre de Produção (PMP).

Para que esses resultados sejam alcançados manufatura deve atingir o plano de produção; finanças fornecer o orçamento e *marketing* e vendas devem seguir o plano de vendas (CORRÊA e CORRÊA, 2009).

6. Resultados e discussões

O PA apresenta vários pontos importantes a serem seguidos, não somente sob a ótica do PCP, mas também sob a ótica da Administração da Produção. Mesmo dentro do PCP alguns autores seguem diferentes metodologias para se elaborar o PA, o mesmo ocorre com os autores que defendem a elaboração do PA sob a ótica da Administração da Produção. O Quadro 1 apresenta os modelos de PA sob a ótica do PCP e da Administração da Produção, será *a posteriori* analisado a relação e a ambiguidade entre estas metodologias.

O Modelo 1 refere-se ao Lustosa et. al, o Modelo 2 ao Tubino, o Modelo 3 trata de Fernandes e Filho, o Modelo 4 de Slack e por fim o Modelo 5 fazendo referencia ao Corrêa e Corrêa.

QUADRO 1: Metodologias para elaboração do PA (continua).

Autores	Concepção de PA	Ótica
Modelo 1	<p>O PA recebe informações do: Planejamento Estratégico, <i>Marketing</i>, Vendas, Finanças e especialmente do PCP, que dá informações sobre capacidade de processamento produtividade, recebimentos e custos. O PA é montado a partir deste fluxo de Informações. O PA serve como base para o plano anual. Ao se fazer o PA considera-se a demanda e os recursos de todos os produtos como se fossem um só. É fundamental se conhecer o Objetivo da empresa. O PA é elaborado no longo prazo.</p>	PCP
Modelo 2	<p>O PA é elaborado, considerando-se as políticas de estoque, demanda, mão de obra, investimentos e recursos críticos.</p>	
Modelo 3	<p>Planeja e controlar os vários aspectos da produção com o objetivo de atingir as necessidades dos clientes da empresa. É realizado a médio prazo. É feito sobre uma família de produtos, que possuam similaridade e mesma característica.</p>	
Modelo 4	<p>Planejamento da Capacidade Agregada. Visa definir a capacidade em médio ou curto prazo. Não se preocupa com os detalhes do produto individualmente, mas com a forma agregada. O PA usa previsões de demanda agregada; determina recursos de forma agregada e tem os objetivos estabelecidos em grande parte em termos financeiros.</p>	Administração da Produção

QUADRO 1: Metodologias para elaboração do PA (fim).

Autores	Concepção de PA	Ótica
Modelo 5	A empresa deve fornecer os dados agregados para o planejamento. Elabora-se primeiramente o Planejamento de Vendas e Operações . Considera somente o estado atual da empresa. Para o PA deve-se conter a gestão de previsões e o plano de vendas. O fluxo de informações deve estar interligado, com produção; finanças; marketing e vendas.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se observar uma forte relação quanto às metodologias elaboradas pelos autores que defendem a ótica do PCP, nesta todos consideram pontos relevantes como a previsão de demanda políticas de estoques e neste contexto o PA é elaborado sobre uma família de produtos.

As diferenças entre estes também são percebidas quanto a utilização de informações, o Modelo 1 defende que o fluxo de informações deve agregar a empresa como um todo, ou seja, os departamentos de PCP, *Marketing*, Finanças, Vendas e o Planejamento Estratégico, devem subsidiar o PA, esta metodologia também é defendida dentro da Administração da Produção pelo Modelo 5.

O Modelo 2 e o Modelo 3, são mais práticos, consideram apenas informações práticas contrastando-se com Modelo 1 e o Modelo 5, que defendem informações mais estratégicas para a elaboração do PA. Estes modelos, Modelo 2 e Modelo 3, tem uma visão de PA bastante lincada com a visão do Modelo 4 que defende o PA sob a ótica da Administração da Produção, estes modelos defendem o PA para um médio prazo dentro da empresa.

7. Considerações Finais

Com a realização do presente artigo observou-se que mesmo dentro da ótica do PCP há uma ambiguidade em relação às metodologias abordadas pelos autores.

Foi possível perceber também a relação entre as metodologias utilizadas pelo PCP e pela Administração da Produção. E que há entre alguns autores, que utilizam o Planejamento Agregado sob estas duas óticas distintas, uma relação metodológica, facilitando assim a compreensão e o entendimento do Planejamento Agregado de uma maneira mais ampla.

O PA defendido pelo PCP é extremamente detalhado contendo as informações necessárias para aplicá-lo em uma empresa, quais são os passos, estratégias, modelos, fórmulas que devem ser procedidas. Já o PA sob Administração da produção é definido de forma ampla e geral dentro de outros planejamentos.

O estudo proporcionou uma visão mais didática sobre Planejamento Agregado facilitando o entendimento do mesmo para os estudantes de Engenharia de Produção e Administração.

Assim, pode-se perceber que a melhor área para estudar e conhecer o PA é a do PCP.

Referências

ARAÚJO, L. de O. **O processo de planejamento e controle da produção**. 33 f. Monografia (Pós-Graduação “Latu Senso”) – Universidade Candido Mendes, Universidade de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k214225.pdf>. Acesso em: 30 set.

2013.

ARRUDA, D. M. Estado **d'arte no planejamento mestre e no planejamento agregado da produção**. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGeT), 12, 2006, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: < http://www.aedb.br/seget/artigos06/902_artigoSeget2006.pdf >. Acesso em: 27 set. 2013.

ASSI, L. R. da S. **Planejamento agregado da produção em empresa de Gestão de documentos: modelo e aplicação**. 2009, 146 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Escola Politecnica da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 2009. Disponível em :< <http://pro.poli.usp.br/wp-content/uploads/2012/pubs/planejamento-agregado-da-producao-em-empresa-de-gestao-de-documentos-modelo-e-aplicacao.pdf> >. Acesso em : 27 set. 2013.

CORRÊA, H. L e CORRÊA C. A. **Administração de produção e operações : manufatura e serviços : uma abordagem estratégica** – 2ª ed. – 4. Reimpr – São Paulo : Atlas, 2009.

DONATO, F. A. S. ; MAYERLE, S. F. ; FIGUEIREDO, J. N. **Um modelo de planejamento agregado da produção para otimizar o mix de produtos e clientes em uma indústria metal-mecânica**. In : Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais (SIMPOI), 16, 2008, São Paulo – SP. Disponível em : <http://www.simpoi.wvix.com.br/arquivo/2008/artigos/E2008_T00378_PCN26646.pdf>. Acesso em : 27 set. 2013.

FERNANDES, Flavio Cesar Faria; FILHO, Moacir Godinho. **Planejamento e Controle da Produção: dos Fundamentos ao Essencial**. São Paulo: Atlas, 2010

LUSTOSA, Leonardo et. al. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. Tradução Henrique Luiz Corrêa. – 3ª ed. – São Paulo : Atlas, 2009.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WANTROBA, E.; OLIVEIRA, M. J.; SCANDELARI, L. **Planejamento agregado da produção: uma modelagem para moinho de trigo**. In: Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), 8, 2006, Ponta Grossa, PR. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1125.pdf>. Acesso em: 30 set. 2013.