

### **PLANEJAMENTO AGREGADO E DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO EM UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS**

Gustavo Antonio Bombana (Unespar), gustavobombana@outlook.com

Nayara Caroline da Silva Block (Unespar), naay\_block@hotmail.com

Jefferson Ferreira (Unespar), jefferson\_ferreira@hotmail.com

Rony Peterson Rocha, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,

ronypeterson\_eng@hotmail.com

### **INTRODUÇÃO**

O Planejamento Agregado da Produção (PAP) visa nivelar a quantidade a ser produzida com a demanda em um horizonte de médio prazo (6 a 18 meses), onde será produzida a quantidade certa, no momento adequado e entregue na respectiva data. O PAP é realizado para uma família de produtos, isto é, para um conjunto de produtos que estejam compartilhando recursos similares de produção (LUSTOSA e NANCI, 2008, *Apud* CORDEIRO, 2015).

Para que um plano de produção gerado no PAP seja eficaz e eficiente, são necessários alguns fatores determinantes, como, previsão de vendas e capacidade produtiva da organização (CHIAVENATO, 2000).

Diante disso, este trabalho teve por objetivo analisar e discutir o PAP e sua capacidade produtiva em uma empresa do segmento de produção de equipamentos agrícolas, situada na mesorregião Centro Ocidental do Paraná. Para desenvolvimento do PAP levou-se em consideração que a empresa busca direcionar a produção de modo a atender a demanda prevista, minimizando a soma dos custos de mão-de-obra e manutenção de estoques, não utilizando de horas extras e subcontratações. O trabalho teve como base a aplicação informal de questionários e entrevista aos representantes da empresa.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo classifica-se quanto aos fins, como descritivo, explicativo e exploratório. Descritivo, pois busca apresentar e descrever brevemente os principais métodos de cálculo de capacidade produtiva; tem caráter explicativo, uma vez que analisa capacidade de produção de uma empresa e observa os métodos utilizados pelos autores, de modo a compará-los, e exploratório, visto que foram realizadas entrevistas informais com o encarregado do PCP.

Quanto aos meios, este trabalho classifica-se como bibliográfico e estudo de caso, tendo como base artigos, revistas e livros. É estudo de caso já que o trabalho foi desenvolvido e aplicado na empresa em questão, que por sigilo será denominada empresa Alfa. Ao que diz respeito à abordagem adotada na pesquisa, a mesma é caracterizada como quanti-quali, pois busca realizar propostas de melhorias, por meio, dos métodos estatísticos (BONOTTO; FOGLIATTO, 2015).

O planejamento agregado foi desenvolvido para 5 períodos, logo, consideramos que:  $t \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ . A função objetivo visa minimizar o custo total, que é dada pela soma dos custos totais de mão de obra de produção com o custo de manter o estoque. A formulação é apresentada nas Equações 1, 2 e 3.

$$\begin{aligned} \text{Min } CT &= (CT_{MOT} + CT_{me}) & (1) \\ CT_{MOT} &= (CM_{mo} * Q_t + Che * Q_{hen}) & (2) \\ CT_{me} &= \sum_{t=1}^n (EIt + Eft) / 2 * Cma & (3) \end{aligned}$$

Em que,

$CT$  = Custo total;

$CT_{MOT}$  = Custo de Total de mão-de-obra;

$CT_{me}$  = Custo de manter o estoque.

$CT_{MOT}$  = custo total de mão-de-obra no período  $t$ ;

$CM_{mo}$  = custo mensal fixo da mão de obra (por colaborador);

$Q_t$  = disponibilidade de mão de obra (quantidade de colaboradores);

$Che$  = Custo da hora-extra;

$Q_{hen}$  = quantidade de horas-extras necessária.

$CT_{me}$  = Custo de manter o estoque;

$EIt$  = Estoque o início do período  $t$ ;

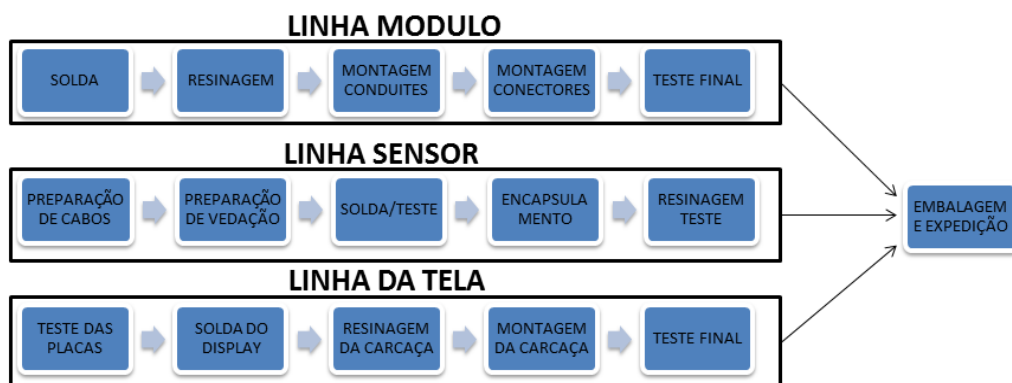
$Eft$  = Estoque ao final do período  $t$ , com  $EIt$  dado, ou definido de forma especial;

$Cma$  = Custo de armazenagem por unidade no período  $t$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

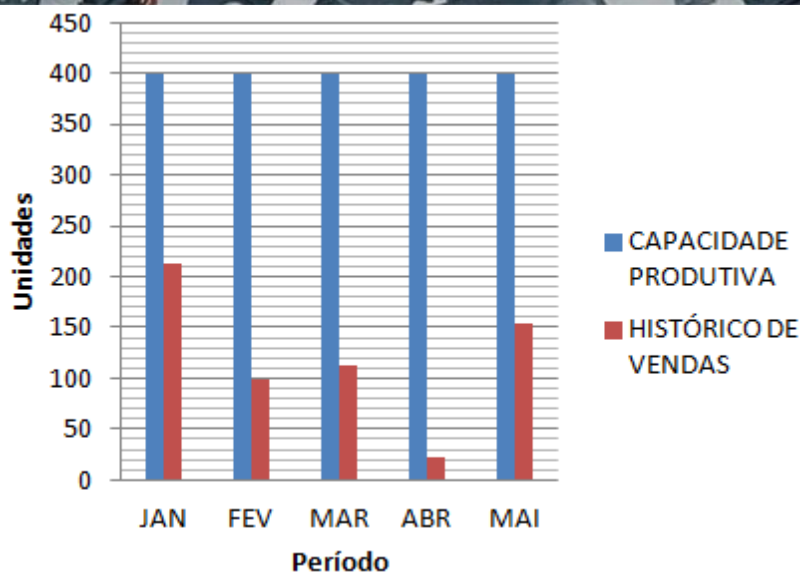
Atualmente a Empresa Alfa fabrica e comercializa para o mercado nacional produtos destinados para agricultura de precisão e conta com três sócios e cinquenta colaboradores.

Na empresa Alfa, é possível identificar 4 famílias de produtos, que são divididas em monitores de plantio, pulverizadores de sulco, sistema de monitoramento por câmera, e GPS, sendo que os monitores de plantio correspondem a maior parte do faturamento da empresa. A figura 1 ilustra o fluxo de produção do processo de produção do monitor de plantio.



**Figura 1** - Fluxo do processo de produção do monitor de plantio.

Na Figura 2 é possível observar um comparativo entre a capacidade produtiva e o histórico de vendas efetuadas para família de produtos dos monitores de plantio, para o ano de 2017.



**Figura 2** - Gráfico comparativo entre capacidade produtiva e vendas efetuadas no período.

A empresa optou por não trabalhar com a políticas de subcontratação e horas extras de funcionários. Os dados de entrada relativos ao processo conta com a capacidade instalada = 20 monitores/dia; Os custos de estocagem são de R\$ 5,71/unid. No mês de agosto a empresa contou com um estoque residual de 525 monitores.

Segundo dados coletados na empresa, cada monitor consome cerca de 6,4 horas de mão-de-obra para ser fabricado, logo é possível saber a necessidade de horas de mão de obra por mês multiplicando esse valor pela previsão de vendas. A quantidade de horas de mão-de-obra disponível é variável, obtida através dos dias úteis de cada mês multiplicado pela carga horária de 8h/dia e pelo número de funcionários.

Através da formulação matemática e das variáveis analisadas foi possível formular o planejamento agregado para a família de produtos estudada, conforme a figura 3.

NECESSIDADE DE H/UNID	6,4				
ESTOQUE INICIAL (UNID)	525 UNID.				
CUSTO FIXO DE M.O (MÊS)	R\$ 2.100,00				
CUSTO MANUT. EST./UND	5,71				
N. DE COLABORADORES	16				
<b>PERIODO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SETEMBRO</b>	<b>OUTUBRO</b>	<b>NOVEMBRO</b>	<b>DEZEMBRO</b>
CAPACIDADE PRODUTIVA (UND)	400	400	400	400	400
PRODUÇÃO NORMAL	347	399	294	97	47
PREV. DEMANDA	347	399	294	97	47
ESTOQUE INICIAL	525	178	178	178	178
ESTOQUE FINAL	178	178	178	178	178
ESTOQUE MÉDIO	351,5	178	178	178	178
<b>CALCULO DOS CUSTOS</b>					
FUNCIONARIOS DISP./MÊS	16	16	16	16	16
HORAS DISP./MÊS	184	160	160	168	160
HORAS DISPONIVEIS MO/MÊS	2944	2560	2560	2688	2560
HORAS NECESSARIAS MO/MÊS	2220,8	2553,6	1881,6	620,8	300,8
HORAS EXTRA NECESSARIAS	0	0	0	0	0
CUSTO TOTAL DE M.O (R\$)	33600	33600	33600	33600	33600
CUSTO TOTAL ESTOQUE (R\$)	2007,065	1016,38	1016,38	1016,38	1016,38
CUSTO TOTAL DO PERIODO (R\$)	35607,065	34616,38	34616,4	34616,4	34616,38
CUSTO TOTAL		<b>R\$ 174.072,59</b>			

**Figura 3** - Planejamento Agregado para família de monitores de plantio.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sugere-se que seja realizado o ajuste do grau de eficiência da planta, que se mostrou baixo, através de alinhamento na capacidade produtiva. Também foi possível realizar o acompanhamento do nível de estoque nos períodos analisados bem como as necessidades, disponibilidades e custo de mão-de-obra e manutenção de estoque.

## REFERÊNCIAS

- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- CORDEIRO, Diullya Carolina et al. **Planejamento agregado de produção (pap): construção de uma interface amigável para quantificação do custo de estratégias**. In: encontro nacional de engenharia de produção, 36., 2015, João Pessoa. Anais... . João Pessoa: Enegep, 2015. p. 1 - 24.