

ANÁLISE DE PRODUÇÃO PUXADA E PRODUÇÃO EMPURRADA: ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE EMBALAGENS DO SUDOESTE GOIANO

Thaís de Freitas Maia¹

Giancarlo Ribeiro Vasconcelos²

RESUMO

O objetivo deste trabalho é visualizar, de uma maneira geral, que pode existir em uma mesma empresa o sistema de produção puxada e empurrada, onde tem a geração de custos e uma análise do que seria melhor para a empresa. A indústria estudada tem um foco de inovação no ramo da produção de embalagens metálicas, sempre disposto a atender melhor à clientela. À vista disso não se mede esforços para uma melhoria contínua no *lead time* de entrega, mesmo tendo custo de estoque, pois as linhas de produção tem uma capacidade bem superior à demanda. Foram analisados os dados obtidos pela empresa e nota-se que alguns produtos são sazonais, ou seja, em algumas partes do ano se tem uma demanda maior que em outras, tendo então que verificar uma melhor maneira para atender os clientes e gerar menor custo possível. O recurso que visualizou-se para solução foi um estudo aprofundado destas linhas sazonais, para aumento da capacidade, tendo em vista uma melhor forma para menor geração de custos.

Palavras Chave: Planejamento. Produção Empurrada. Produção Puxada.

1 INTRODUÇÃO

O cenário do comércio desafia as empresas a terem qualificações de inovação e superação para se manter competitivas. Existem cinco objetivos de desempenho da produção: o objetivo qualidade do produto, que se deve fazer as coisas certas e fornecer produtos com qualidade para satisfazer os clientes; o objetivo rapidez que minimiza o prazo de produção e de entrega do produto final para o consumidor; o objetivo confiabilidade que é necessário ser cumprido o que foi prometido para os clientes; o objetivo flexibilidade que permite ter variedades e diversidades de produtos para satisfação das exigências de todos os

¹ Graduando de Engenharia de Produção pela Universidade de Rio Verde, Faculdade de Engenharia de Produção.

² Orientador, Professor Mestre da Faculdade de Engenharia de Produção.

tipos de consumidores; o objetivo custo que viabiliza fazer as coisas mais baratas, ou seja, possibilita a venda de produtos com um preço menor, mas também dando retorno e lucro para empresa (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2002).

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) é a atividade de tomada de decisões sobre onde produzir, quanto deverá ser produzido, quando será realizada a produção e como será produzido. O PCP é muito importante na indústria, sendo que o mesmo tem a necessidade da realização de planos e controle para a execução de uma produção adequada com eficiência e eficácia. Logo, tem-se uma grande relevância para a prática de uma boa estratégia para tomada de decisões, pois para atingir seus objetivos e utilizar adequadamente seus recursos, as indústrias precisam planejar antecipadamente para atender os pedidos dos clientes nas datas programadas.

Existem dois tipos de planejamento e programação, o da Produção Empurrada e o da Produção Puxada. Assim, trago a colação o que vem a ser Sistema Puxado e Sistema empurrado:

No sistema empurrado da produção é definido primeiramente como será organizado o planejamento de cada item a ser produzido, assim sendo fornecido para cada processo somente o necessário para ser feito somente o que foi requerido, no momento ideal e na quantidade precisa. No sistema puxado da produção possui os estoques reguladores, no qual é predominante a existência de matéria-prima, produto em processo e produto acabado (CUNHA, WANDERLEY E FILHO, 2002).

Para serem realizados os dois casos em uma mesma empresa, é preciso ter uma diversidade de produtos, pois os dois requisitos são muito diferentes um do outro, suas vantagens e desvantagens são opostas, porém é bem inovador e diferenciado.

Este artigo tem como objetivo descrever e idealizar a diferença entre a produção puxada e a produção empurrada situada em uma mesma indústria, onde será feito um estudo de caso verificando quais as vantagens e as desvantagens nestes dois aspectos de planejamento e programação da produção.

2 SISTEMA DE PRODUÇÃO PUXADA E EMPURRADA

O sistema de produção empurrada é definido a partir do comportamento do mercado, a produção é realizada antes da ocorrência de demanda do produto. Neste contexto a produção

depende de uma ordem enviada, que geralmente ocorre por um sistema *Material Requirements Planning* (MRP).

Os métodos para implementação da produção empurrada é o MRP, ou cálculo das necessidades de materiais e o *Manufacturing Resources Planning*, ou Planejamento dos Recursos de Manufatura (MRP II).

O planejamento da programação empurrada é através dos sistemas de MRP e MRP II, no qual tem o propósito de providenciar recursos e materiais a partir dos dados fornecidos de capacidade das linhas de produção e das previsões de demanda.

O objetivo do MRP é permitir que os prazos de entrega dos pedidos realizados pelos clientes sejam cumpridos com mínima formação de estoques, comprando apenas o que foi planejado para produção de componentes e que ocorram apenas nos momentos e quantidades necessárias (CORRÊA e GIANESI, 1993).

O sistema MRP II é manuseado em computadores que fornecem uma ferramenta administrativa para planejar e controlar as fabricações e operações, reduzindo custos e obtendo um alto nível de serviços ao cliente (ADAMS e COX, 1985).

Na maioria das produções é necessário ter uma previsão de demanda, no qual se deve produzir antes mesmo do cliente realizar um pedido, porém a produção puxada não se submete a previsão de demanda, pois os clientes realizam os pedidos por encomenda, e somente após o pedido, será feito o planejamento para que ocorra a montagem e transformação dos recursos em produto acabado.

Para a realização da produção é definido as quantidades e os modelos de produtos que vão ser produzidos, acompanhando cada etapa para utilização correta dos recursos a serem transformados em produtos finais, sendo este efetuado pelo PCP (PEINADO E GRAEML, 2007).

O PCP existe para apoiar a produção, ou seja, gerenciar da melhor maneira a aplicação dos recursos de forma a atender os clientes. O MRP é um sistema computadorizado que tem uma visão distante do que o cliente deseja, assim, dispõe o PCP para a realização do planejamento, porém não há comunicação direta entre cliente e PCP, deste modo é muito importante que haja uma boa comunicação com vendas, pois sem vendas o PCP não pode e nem consegue priorizar nenhum pedido, bem como, não conseguiria a produção na quantidade e prazo demandados (PEINADO E GRAEML, 2007).

Na produção empurrada primeiramente ocorre uma ordem de pedido, que se baseia em estimativas de tempo. Onde estes pedidos são feitos por uma central administrativa, que logo em seguida, programa cada estágio do processo por onde irão passar aqueles pedidos (TARDIN e LIMA, 2001).

Diante disso, o PCP recebe a informação de quando irá chegar os pedidos a serem processados, a quantidade a ser produzida, e quando devem ser concluídos. É muito comum ter diversos pedidos esperando em uma mesma etapa do processo. Nesse caso, o departamento de vendas decide juntamente com o supervisor o qual tem prioridade. A complicação, é que nem sempre o escolhido era o pedido preferencial para a central de programação. Diante disso, além do ocorrido descrito acima, bem como, máquinas quebradas, atrasos de materiais e outros eventos inesperados, tornam as programações de produção obsoletas (NICHOLAS, 1998).

Vale destacar, que na programação da produção empurrada a previsão de demanda após a ordem de pedido do cliente, dispara uma ordem de compra de matéria-prima. Quando a matéria prima está disponível para gerar o produto acabado, uma ordem de produção dispara as atividades de transformação, que é finalmente expedido e distribuído até chegar ao cliente final (PINHEIRO, 2016).

Logo, o sistema de produção empurrada não precisa programar antecipadamente junto com o cliente para produzir, a ordem de pedido é posta em último caso no processo. Após feito o pedido, a empresa já irá entregar, pois o produto já está acabado, e assim programar apenas para repor aquele material que foi vendido.

Dentro das desvantagens pode ocorrer da demanda confirmada ser menor que a prevista, formando então estoque de produtos acabados que representa um dos sete tipos de perda sem agregação de valor, ou da superprodução, levando ao desperdício que aumenta custos produtivos (LIKER, 2005).

Ocorrem também dificuldades em alterações no planejamento da produção quando acontecem variações na demanda; complicações em adequar um plano de produção situado no tempo de processamento e tamanho do lote; dificuldade em controlar a quantidade de demanda produzida e nível de estoque em tempo real, tendo a necessidade de estoque de segurança em excesso. Esses problemas podem ser resolvidos utilizando a programação puxada da produção (LEMOS, 1999).

A produção puxada é iniciada a começar da confirmação do pedido pelo cliente, deste modo é feita uma previsão de demanda pelo mesmo, de modo que quem autoriza a produção é o cliente, tendo em vista que ao recolher suas necessidades imediatas do supermercado, estará gerando a necessidade de um novo lote do fornecedor (HORNBURG, TUBINO, LADEIRA, THONERN e RIFFEL, 2008).

Assim é evidenciado que os sistemas de controle de produção puxada ao invés de programar antecipadamente permitem que seja produzido um item estabelecido em um preciso instante. São sistemas que buscam acertar a demanda à produção, ou melhor, algo irá ser comprado, produzido ou transportado apenas no momento certo em que for indispensável e exclusivamente na quantia que for preciso (BARCO e VILLELA, 2008).

É desnecessário programar as operações por onde passará um pedido no planejamento e programação do sistema puxado. Ocorre que são tomadas decisões pelos operadores do que fazer e de quanto fazer, usando um sistema de sinalização, chamado *Kanban*, que relaciona as operações através do processo (TARDIN e LIMA, 2001).

Foi desenvolvido no Japão um sistema de controle da produção chamado *Kanban*, no qual tem o funcionamento entre estações de trabalho consecutivas. O seu objetivo é regular os níveis de estoque para permanecer baixo sem prejudicar a produção. Quando se percebe que o estoque do período anterior de trabalho está baixo, o *Kanban* autoriza que seja iniciada a produção no período anterior, para suprir todas as necessidades, sem ter uma quantidade desnecessária de estoque (BARCO e VILLELA, 2008).

O *Kanban* utiliza princípios de visibilidade para garantir a técnica do sistema puxado e tem como finalidade direcionar um processo de manufatura dinamizando a passagem de informações relacionadas em quando produzir, o que produzir, qual a quantidade e como será realizado seu transporte. Assim, os produtos são regulados através de cartões preenchidos pelas pessoas que estão relacionadas com processo. Diante disso, o PCP tem a necessidade de informações antecipadas, bem como a quantidade de matéria-prima que é preciso em um pedido de produção e o tempo necessário para comprá-la evitando perdas por desvalorização do produto estocado (LIKER, 1998).

Existe também o *Just In Time* (JIT) que é relacionado com o sistema puxado e com o *Kanban*, porém não aborda somente a redução de estoques, mas também a gestão de qualidade, gestão de recursos humanos, organização do trabalho, os aspectos da administração

dos materiais, projeto do produto e arranjo físico, procurando a redução de desperdícios e custos (CORRÊA e GIANESI, 1993).

O JIT é estruturado pela melhoria contínua e a eliminação de perdas, no qual tem o objetivo de eliminar todas as atividades que não acrescenta valor no produto ou serviço para o cliente. Alguns exemplos de perdas envolvem retrabalho, movimentações de materiais, inspeções, refugo e estoques. Pode ser feita a eliminação das perdas em todas as áreas da empresa, sendo a engenharia, administrativo até ao chão-de-fábrica (LEMOS, 1999).

A produção puxada, diferente da empurrada deve-se atentar a produzir os recursos disponíveis de maneira coerente, maximizando o fluxo produtivo e não as capacidades individuais. Portanto, a produção de cada lote de produtos só deve ser iniciada a partir do efetivo consumo dos mesmos (LEMOS, 1999).

O sistema puxado é iniciado a partir do ultimo processo antes mesmo de ter um fluxo contínuo. O mesmo requer a exigência de que existam estoques pequenos de algumas peças prontas no final das etapas, no qual são conhecidos como supermercados (MENEGON, NAZARENO e RENTES, 2003).

A vantagem do sistema puxado é caracterizada pelo fato de não ser necessário ter estoques de matéria prima e produtos acabados, ou seja, é planejado de acordo com a ordem do pedido do cliente. São pedidos planejados para produção somente na quantidade necessária.

Em termos de desvantagens, as quantidades de produtos acabados e matéria-prima devem ser manuseadas e planejadas corretamente, pois pode acarretar custos superiores ao necessário dentro da indústria, isso depende de quando e quanto será produzido, podendo ter gastos com mão de obra, espaço onde serão colocados as demandas e materiais utilizados para o processo. Bem como, têm-se as desvantagens no manuseio de material que está em estoque, pois podem ocorrer estragos; sujeiras geradas pelo fato do tempo que está estocado; retrabalhos que são gerados para correção dos materiais que são danificados, entre outros.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de realizar um estudo mais detalhado visando conhecer à fundo os dois tipos de planejamentos realizados em uma mesma indústria, e como é possível este alinhamento, entre

outros aspectos, foi feito um estudo de caso em uma empresa no ramo de embalagens metálicas do sudoeste goiano.

Considerando os objetivos e para sua completa realização, tem-se o conceito de quais materiais foram utilizados para realização do trabalho, e dos métodos aplicados para chegar ao resultado final.

À vista disso foi efetivada a coleta de dados numéricos em campo, para melhor verificação de como uma empresa consegue realizar os dois tipos de sistema de produção, puxada e empurrada.

Primeiramente, foi buscado qual o padrão de eficiência de cada produto, sendo sistema puxado ou empurrado, onde a empresa estudada já possui um padrão fixo para cada produto. Após esta busca foi distinguido a fórmula para a formalização do cálculo da capacidade média de cada linha de produção.

Desta forma, foi realizado o cálculo para montar uma planilha de dados com o padrão de eficiência de cada linha de produção, considerando todos os produtos, tendo em vista as características de demanda para cada família de produtos. No qual foi tirado de uma planilha da empresa.

Por conseguinte, obtive os dados de custo de estoque para cada produto do sistema puxado, para averiguação do quanto a empresa gasta para ter este sistema de produção. Assim, buscou-se as informações de qual o perfil dos clientes para cada tipo de sistema de produção, e para cada tipo de família de produtos que são produzidos. Por fim, foram gerados os gráficos dos produtos sazonais para obtenção dos resultados.

Para a representação sistemática dos dados, em que ocorrerá a construção de tabelas, gráficos, criação de estatísticas que auxiliem a interpretação das informações colhidas. Realizou-se uma análise onde serão interpretados os resultados para identificar os motivos que levam uma mesma empresa conviver paralelamente com dois métodos de planejamento da produção, que é o método puxado e o método empurrado.

4 ESTUDO DE CASO

Foi realizado um estudo de caso em uma indústria de embalagens metálicas no sudoeste goiano que está no ramo desde 1955. A Indústria em questão tem o objetivo de

sempre ser inovadora em produtos e na prática de serviços, algo que uma empresa de um setor dependente de fornecedores não costuma fazer, pois a trajetória mais racional seria a de centralizar suas atenções na redução de custos, menos por opção e mais por atender uma clientela extremamente sensível ao preço.

Em outras palavras, ela busca a liderança tecnológica como instrumento de apoio à sua estratégia de diferenciação de produtos, que no caso significa uma busca constante de inovações que adicionem valor aos seus produtos. Ela produz 24 produtos diferentes em alternadas linhas de produção.

A fábrica em questão já faz um controle do padrão de eficiência das linhas de produção, estes dados foram tirados de planilhas agregadas na empresa, no qual já são consideradas as paradas planejadas e não planejadas, conforme segue na Tabela 1.

TABELA 1 – Padrão de Eficiência de cada produto por hora

Produtos	Padrão de Eficiência de cada Produto Por Hora	Linhas de Produção
Produto 1	1.785 (unid/ horas)	Linha 1
Produto 2	3.682 (unid/ horas)	Linha 2
Produto 3.1	6.694 (unid/ horas)	Linha 3
Produto 3.2	3.347 (unid/ horas)	Linha 3
Produto 4.1	4.781(unid/ horas)	Linha 4
Produto 4.2	4781 (unid/ horas)	Linha 4
Produto 4,3	3.613 (unid/ horas)	Linha 4
Produto 4.4	3.613 (unid/ horas)	Linha 4
Produto 5	804 (unid/ horas)	Linha 5
Produto 6	638 (unid/ horas)	Linha 6
Produto 7.1	5.870 (unid/ horas)	Linha 7
Produto 7.2	5.870 (unid/ horas)	Linha 7
Produto 7.3	5.870 (unid/ horas)	Linha 7
Produto 7.4	5.870 (unid/ horas)	Linha 7
Produto 7.5	5.801 (unid/ horas)	Linha 7
Produto 7.6	3.570 (unid/ horas)	Linha 7
Produto 7.7	3.570 (unid/ horas)	Linha 7
Produto 8.1	114.750 (unid/ horas)	Linha 8
Produto 8.2	114.750 (unid/ horas)	Linha 8
Produto 8.3	114.750 (unid/ horas)	Linha 8
Produto 8.4	114.750 (unid/ horas)	Linha 8
Produto 8.5	114.750 (unid/ horas)	Linha 8
Produto 8.6	114.750 (unid/ horas)	Linha 8
Produto 8.7	114.750 (unid/ horas)	Linha 8

Fonte: Próprios autores. (2017)

Há linhas de produção que produzem mais de um produto, devido as semelhanças dimensionais ou semelhanças no processo de fabricação. Esses produtos podem ser considerados uma família de produtos. De acordo com a Tabela 1, no qual demonstra a quantidade de produtos que cada linha consegue produzir por hora, possui oito linhas de produção diferentes, contudo um exemplo das linhas que produzem mais de um produto é a linha 4 que é produzido o produto 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4. Os mesmos tem uma semelhança muito grande no dimensionamento, mudando somente a altura do produto. Já a linha 2 por exemplo é específica para somente um produto.

Para os casos em que a linha produz mais de um produto o cálculo da capacidade foi realizado calculando-se a média da capacidade para cada produto ponderada pela demanda do produto nos últimos doze meses, conforme mostra a Equação 1. As capacidades das linhas são apresentadas na Tabela 1.

$$CM = \frac{(C1*D1+C2*D2+C3*D3)}{(D1+ D2 + D3)*HT} \quad (1)$$

Onde:

CM: Capacidade Média (unid / mês)

C: Capacidade de cada produto (unid/mês)

D: Demanda de cada produto (unid/mês)

HT: Horas trabalhadas (unid/horas)

Os dados de demanda dos produtos da empresa foram retirados de uma planilha de dados, no qual obtinha o total de demanda de cada produto nos meses de outubro de 2016 até setembro de 2017.

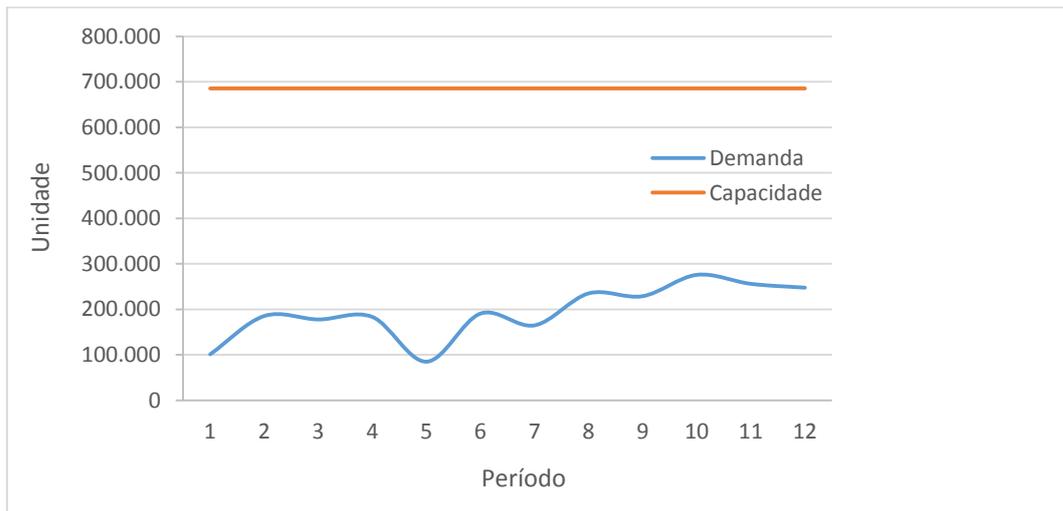
Em vista disso, foi feito a Tabela 2 com os resultados de padrão de eficiência de cada linha de produção por mês.

Para uma melhor visualização de como a capacidade das linhas eram superiores à demanda, foram criados os gráficos de sazonalidade para as linhas de produção 1 e 3 (FIGURA 1 e 2) porém as linhas 2, e 4 à 7 possuem as mesmas características de formação.

TABELA 2 – Padrão de Eficiência das linhas por mês

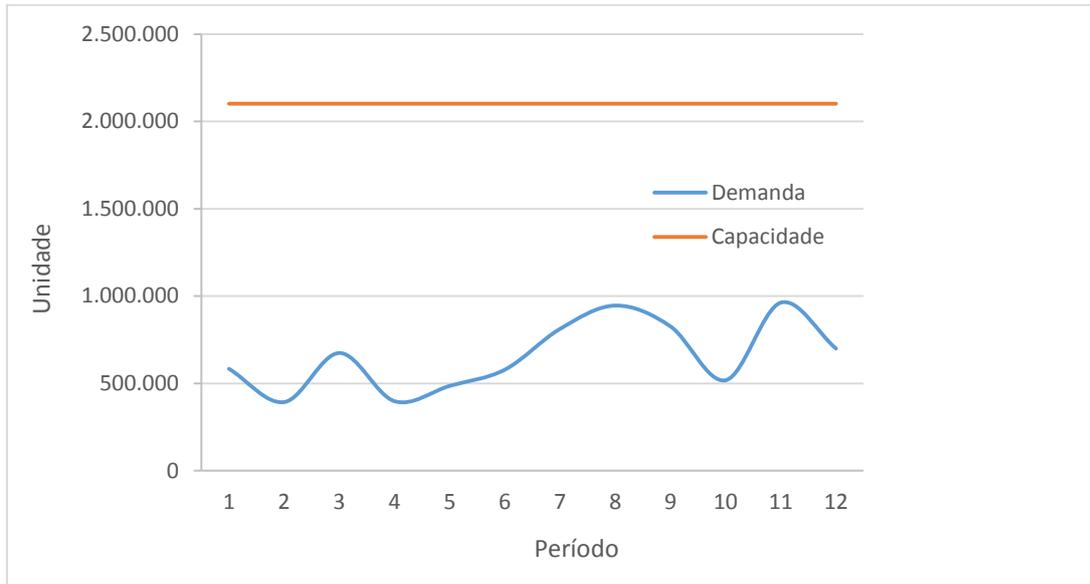
Linhas	Padrão eficiência/mês
Linha 1	685.440
Linha 2	1.413.744
Linha 3	2.101.462
Linha 4	1.829.337
Linha 5	308.448
Linha 6	244.800
Linha 7	1.124.768
Linha 8	44.064.000

Fonte: Próprios autores. (2017)

FIGURA 1 – Alinhamento Capacidade Demanda: Linha de Produção 1

Fonte: Próprios autores. (2017)

Os dados obtidos na empresa para a realização das figuras foram os de demanda e de capacidade. A capacidade utilizada para a formação das figuras foi apanhado na Tabela 2, onde se encontra a média de eficiência da linha de produção, ou seja, a capacidade média que a linha suporta. A demanda foi adquirida em uma planilha da empresa em questão, no qual obtinha a demanda de doze meses do ano para formação das figuras, sendo assim, nota-se que o período que se tem nas figuras são os respectivos doze meses da extração dos dados.

FIGURA 2 – Alinhamento Capacidade Demanda: Linha de produção 3

Fonte: Próprios autores. (2017)

Através dos gráficos pode-se verificar que as capacidades de cada linha sempre superam a demanda durante todo o ano. Assim podemos afirmar que não há a necessidade de produzir para estoque, a produção pode ser controlada pelo departamento de vendas alinhado com o PCP, ou seja, pode ser realizada somente a produção puxada.

No entanto há uma política de estoque de alguns produtos para melhor atender os clientes, a linha 4 que produz três diferentes produtos, a linha 7 que produz sete diferentes produtos e a linha 8 que produz seis diferentes tipos de produtos, os quais atendem vários clientes.

Estes são produtos genéricos que podem ser vendidos para diversos tipos de clientes, sendo assim, os mesmos são deixados em estoque para reduzir o lead time de entrega. Neste caso podemos dizer que o controle de produção é feito pelo gerenciamento de estoque e pela previsão de demanda, sempre com o objetivo de manter os níveis de estoque acima do estoque mínimo.

Para calcular o custo mínimo com estoque anual dos produtos que têm estoque mínimo foram usados os dados da Tabela 3.

Conforme mostrado na Tabela 3, cada produto tem um mínimo de estoque, no qual tem um custo anual, porém, a empresa optou pelo uso de estocagem em alguns específicos produtos.

TABELA 3 – Tabela dos custos de estoque anual

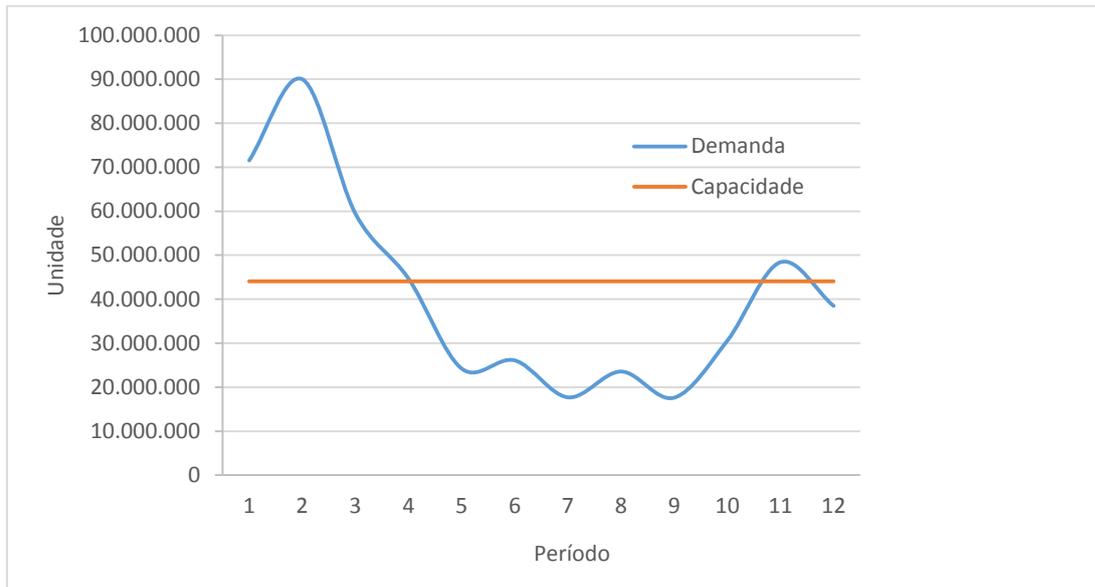
Produtos Estoque	Estoque Mínimo	Custo Anual/ Milheiro	Custo Anual Total
Produto 7,1	3.960	R\$ 754,56	R\$ 2.988.057,60
Produto 7,2	6.336	R\$ 806,37	R\$ 5.109.160,32
Produto 7,3	11.616	R\$ 834,03	R\$ 9.688.092,48
Produto 7,4	4.752	R\$ 873,90	R\$ 4.152.772,80
Produto 7,5	4.752	R\$ 916,36	R\$ 4.354.542,72
Produto 7,6	20.592	R\$ 1.011,94	R\$ 20.837.868,48
Produto 7,7	2.000	R\$ 1.104,92	R\$ 2.209.840,00
Produto 4,2	1.764	R\$ 391,78	R\$ 691.099,92
Produto 4,3	1.176	R\$ 390,01	R\$ 458.651,76
Produto 4,4	11.760	R\$ 528,51	R\$ 6.215.277,60
Produto 8,1	320.000	R\$ 116,82	R\$ 37.382.400,00
Produto 8,2	320.000	R\$ 116,82	R\$ 37.382.400,00
Produto 8,3	320.000	R\$ 113,60	R\$ 36.352.000,00
Produto 8,4	50.000	R\$ 116,82	R\$ 5.841.000,00
Produto 8,5	50.000	R\$ 116,82	R\$ 5.841.000,00
Produto 8,6	50.000	R\$ 116,82	R\$ 5.841.000,00
SOMA =	1178708	R\$ 8.310,08	R\$ 185.345.163,68

Fonte: Próprios autores. (2017)

Para melhor atender os clientes, a empresa se dispõe a ter um custo anual de R\$185.345.163,68 com o uso de estoque para ter um menor lead time de entrega. Neste caso a produção é empurrada pelo controle de estoque.

Existem produtos que são sob medida para clientes específicos, estes são produzidos somente após o pedido colocado. Considerando que as linhas de produção têm capacidade muito superior à demanda desses produtos, o planejamento da produção destes produtos pode ser puxado sem grandes preocupações com paradas não planejadas ou outros incidentes.

Como se pode observar, as linhas de produção referidas Figura 1 e Figura 2 possuem uma ociosidade muito grande, pode-se produzir muito além do que é demandado. A ociosidade das linhas reduz o tempo de amortização do investimento, gera capital parado e perde-se oportunidade de investir em outras áreas. No entanto, a sobrecapacidade pode ser encarada como uma oportunidade de ampliar a carteira de clientes sem precisar investir em mais capacidade produtiva.

FIGURA 3 - Alinhamento Capacidade Demanda: Linha de produção 8

Fonte: Próprios autores. (2017)

Com a sazonalidade em alguns períodos ocorrem crescimentos substanciais de vendas. A grande dificuldade relaciona-se à necessidade inicial de aumentar alguns índices na empresa, como, estoques, área física, vendedores, meios de comunicação, promoção, entre outros. Ou seja, ocorre o investimento para atender a um possível crescimento de demanda. Todavia, como o crescimento do volume de vendas não pode ser previsto com exatidão, assim como os preços, tendo automaticamente um elevado risco (MESQUITA E MARTINS, 2010).

Na Figura 3 pode-se observar que a capacidade da linha 8 não supre a demanda em alguns meses do ano, enquanto em outros meses a demanda é inferior à capacidade. Nos meses entre outubro de 2016 e janeiro de 2017 como também em agosto de 2017 a capacidade não atende as demandas desta linha, sendo assim nos meses que a demanda supera a capacidade se produz para atender os doze meses do ano sem atrasos.

Entretanto observa-se que teve uma baixa na venda no começo de setembro de 2017, sendo que em setembro de 2016 foi um mês em alta. Nesta situação específica ocorreu uma perda de um cliente responsável por uma grande demanda de produtos. Para não ocorrer mais perdas a empresa optou por buscar novas e diferentes clientes para suprir a demanda e não ter prejuízos.

Outras opções, caso a empresa não queira estocar grande quantidade dos produtos são: subcontratar, aumentar turnos, ou terceirizar. Qualquer que seja a solução escolhida o custo operacional irá aumentar consideravelmente.

Na empresa em questão para suprir as necessidades de produção foi decidido estocar, aumentar turnos e terceirizar. O grande problema em questão são os custos gerados para poder suprir as necessidades dos clientes e atender a demanda.

A linha de produção é mais suscetível a quebras, os problemas podem ser maiores, pois é realizada menos manutenção preventiva, no qual pode ocorrer de quebrar mais e acabar atrasando diversos pedidos, deixando assim os clientes insatisfeitos.

Como sugestão para melhoria considera-se a ampliação a capacidade para evitar os problemas, no entanto deve haver um estudo de viabilidade econômica mais aprofundada.

5 CONCLUSÃO

Conforme apresentado nos dados, pode-se existir em uma mesma empresa o sistema de produção puxada e o sistema de produção empurrada, esta questão depende muito do tipo de produto, da capacidade de produção das linhas deste mesmo produto, da demanda, de quanto a empresa está disposta a gastar e dos clientes específicos.

Para a produção empurrada, observa-se que a capacidade das linhas consegue atender toda a demanda, pois possui uma grande ociosidade, conseqüentemente pode-se atender toda clientela sem ter atrasos, porém tem que haver um alinhamento direto entre a área de vendas com o cliente e a área vendas com o PCP para ordenar a produção corretamente. Tendo em vista que esta produção possui específicos clientes com contratos com a empresa, pois a demanda é sob medida havendo produtos exclusivos para os mesmos.

Entretanto para a produção puxada a empresa se dispõe a ter alguns custos devido a almejar a diminuição do lead time de entrega, visando buscar diversos e uma maior quantidade de clientelas, pois os produtos podem ser vendidos para variados clientes.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, F.; COX, J. F. *Manufacturing Resource Planning: An Information Systems Model. Long Range Planning*. Vol. 18, No 2, 1985.
- BARCO, C. F.; VILLELA, F. B. *Análise dos Sistemas de Programação e Controle da Produção*. Rio De Janeiro, 2008.
- BULHOES, I. R.; AKKARI, A.; SOUSA, M. G. L.; FORMOSO, C. T. *Informatização do Planejamento e Controle de Produção*, 1999. Disponível em: <<http://www.deciv.ufscar.br/sibragec/trabalhos/artigos/148.pdf>> Acesso em: 04 mai. 2017.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. *Just in Time, MRP II e OPT – Um enfoque estratégico*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- CUNHA, C. A. C.; WANDERLEY, J. M. C.; FILHO, C. S. *Produtividade de Manufatura Celular Puxada Versus Linear Empurrada: Estudo de Caso em uma Fábrica de Calçados Esportivos*. 2002.
- FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de Pesquisa*. 1 ed. Rio Grande Do Sul: UFRGS, 2008.
- HORNBURG, S.; TUBINO, D. F.; LADEIRA, N. E.; THONERN, A.; RIFFEL, L. F. A *Programação da Produção Puxada Pelo Cliente: Estudo de Caso na Indústria Têxtil*. Rio de Janeiro, 2008.
- LEMOS, A. C. D. *Aplicação de uma Metodologia de Ajuste do Sistema Kanban em um Caso Real Utilizando a Simulação Computacional*. Florianópolis, 1999.
- LIKER, J. K. *O Modelo Toyota 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo*. Porto Alegre: Bookman Companhia, 2005.
- _____. *Becoming Lean*. New York, Productivity Press, 1998.
- LUSTOSA, L.; MESQUITA, M.A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA. *Planejamento e controle da Produção*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MENEGON, D.; NAZARENO, R. R.; RENTES, A. F. *Relacionamento entre desperdícios e técnicas a serem adotadas em um Sistema de Produção Enxuta*. Ouro Preto-MG, 2003.
- MESQUITA, J. M. C.; MARTINS, H. C. *Avaliação dos Impactos da Sazonalidade da Srodução sobre os Investimentos em Estoques e Lucratividade: Análise do Segmento Industrial Brasileiro*. Universidade Fumec, 2010.
- NICHOLAS, J., *Competitive Manufacturing Management*. Chicago: McGraw-Hill, 1998.
- PEINALDO, J.; GRAEML, A. R. *Administração da Produção*. Curitiba: UnicenP, 2007.

PINHEIRO, N. M. G. *Avaliação de Desempenho da Produção Puxada, Empurrada e Híbrida Através de Modelo de Simulação: Um Estudo de Caso em Indústria Gráfica*. Curitiba, 2016.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração Da Produção*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TARDIN, G. G.; LIMA, P. C. *O papel de um Quadro de Nivelamento de Produção na produção puxada: um estudo de caso*. 2001.

VOLLMAN, E.T. et al. *Sistemas de Planejamento & Controle da Produção para o gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.