

A BUSCA DA FLEXIBILIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO: O CASO DE UMA EMPRESA MANUFATUREIRA DO SETOR DE ALIMENTOS

In Search of Productive Process Flexibilization: the case of a manufacturing enterprise in the food sector

Marcelo Simão Lima¹, Simone Didonet²

RESUMO

Considerando que os conceitos de sistema de produção flexível/dinâmico e de sistema tradicional/estático estejam colocados em lados opostos de um *continuum*, o fator crítico para as empresas está em encontrar o ponto de equilíbrio desejado para maximizar os resultados e reduzir custos. Objetivou-se neste artigo verificar como uma empresa manufatureira, com características de produção em massa, articula seu processo produtivo entre um processo flexível e dinâmico e um processo tradicional e estático, na tentativa de manter um bom nível de serviço e reduzir custos operacionais. A pesquisa qualitativa foi baseada em um estudo de caso de uma empresa de grande porte do ramo alimentício. Nas considerações finais, foi possível verificar como uma empresa manufatureira – com características de produção em massa – se posiciona dentro do *continuum* proposto, obtendo assim um equilíbrio satisfatório entre o nível de serviço ao cliente e os custos operacionais correspondentes. Conclui-se que o sistema tradicional de produção e o sistema flexível não são excludentes entre si. A prática mostra a necessidade de utilizar-se das vantagens de um e outro sistema como forma de ajustar-se às demandas do mercado e amenizar possíveis impactos negativos desse ajuste na empresa, como o aumento dos custos operacionais.

Palavras-chave: sistemas produtivos, MRP, *just in time*.

ABSTRACT

Considering that the concepts of dynamic production system and traditional system are placed in opposite sides of a continuum, the critical factor for the companies is in finding the break-even point desired to maximize the results and to reduce costs. The aim of this paper is to verify the situation of the manufacturing company when using characteristics of both flexible production system and static system to keep a good level of service and to reduce operational costs. The qualitative research was based on a case study of a great nourishing branch company. The results shows that the company is located inside of continuum considered, thus getting a satisfactory balance between the corresponding level of service to the customer and operational costs. It was concluded that the traditional production system and the flexible system are not excluding between itself. The real situation of the companies has shown that is necessary to use both advantages of one and another system to adjust it of the market demands and to brighten up possible negative impacts of this adjustment in the organization, as the increase of the operational costs.

Keys words: productive systems, MRP, *just in time*.

1 INTRODUÇÃO

A exigência de novas posturas das organizações em termos de agilidade, flexibilidade e resposta rápida ao cliente tem levado a uma constante incorporação de novas tecnologias às suas práticas, o que parece refletir a busca incessante pela tão propagada vantagem competitiva. Na manufatura, essas exigências se traduzem na criação de processos eficientes, determinados por estratégias de produção que priorizem uma postura competitiva da organização, através do uso intensivo de tecnologia, de arranjos físicos criativos, da minimização dos estoques,

de novas relações com os fornecedores, entre outros aspectos (CHRISTOPHER, 1997). A questão central está em contribuir para a competitividade da organização através da obtenção de vantagens pela redução dos custos, pela qualidade dos produtos e/ou serviços, pela agilidade da entrega, pela confiabilidade e pela flexibilidade (CORRÊA & GIANESI, 1996).

As mudanças observadas nos sistemas produtivos são o reflexo dessa realidade, quando o sistema de produção tradicional – caracterizado pela grande empresa industrial verticalizada – passou por profundas transformações e cedeu lugar à produção enxuta, caracterizada por um

¹ Mestre em Administração (UFMG), especialista em Auditoria (PUC/MG) e graduado em Economia (UFMG). Gerente de projetos de implementação de sistemas de gestão integrada (ERP), atualmente exerce a função de Assessor da Diretoria Adm. Financeira da Embaré Indústrias Alimentícias S.A. Av. do Contorno, 6594 – 12º andar – Bairro Funcionários-Belo Horizonte/MG-30110-044-simao@embare.com.br

² Doutora em Administração. Professora Assistente na Faculdade de Economia y Administración da Universidad Católica Del Norte, Antofagasta-Chile. Pasaje Las Encinas, 1630, Edificio El Sauce, Depto. 201-Parque Inglés – Antofagasta-Chile. sdidonet@yahoo.com.br

Recebido em 30/10/2005 e aprovado em 09/01/2008

ambiente de flexibilidade. Soma-se a esse fato o surgimento de novos arranjos produtivos, o pensamento orientado para a competitividade entre cadeias de suprimento – e não mais entre empresas – e o advento da logística como forma de garantir vantagens competitivas.

Embora a argumentação em torno das transformações no ambiente produtivo pareça estar ultrapassada – ao considerar o âmago da questão manufatura *just in case* x manufatura *just in time* –, os recentes desafios empresariais envolvem decisões relacionadas a questões tradicionais, como a opção de se adotar um planejamento da produção empurrado – via MRP – ou um planejamento da produção puxado – via *kanban* –, por exemplo.

Nesse ponto, os *trade-offs* convergem para os aspectos de custos, flexibilidade e tempo de resposta entre outros, e a escolha de um planejamento da produção sem sobressaltos, com horizontes mais longos, pode representar a perda de possíveis vantagens competitivas.

Considerando que os conceitos de sistema de produção flexível e dinâmico, com características JIT (*just in time*), e de sistema tradicional e estático, em cujo ambiente o MRP (*Manufacture Resources Planning*) funciona mais adequadamente, estejam colocados em lados opostos de um *continuum*, o fator crítico para as empresas está em encontrar o ponto de equilíbrio desejado para maximizar os resultados e reduzir custos.

Objetivou-se neste artigo verificar como uma empresa manufatureira, com características de produção em massa, articula seu processo produtivo entre um processo flexível e dinâmico e um processo tradicional e estático, na tentativa de manter um bom nível de serviço e reduzir custos operacionais. Para tanto, este trabalho está estruturado em cinco seções. A primeira seção trata da apresentação do tema da pesquisa ora proposta. Na segunda parte são mencionados os aspectos teóricos que servem de fundamento para a discussão, seguida da metodologia utilizada na realização da pesquisa. Na sequência, são apresentados e analisados os dados coletados. Encerra-se o artigo com algumas considerações sobre o assunto tratado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção em massa x produção flexível: aspectos centrais

A produção em massa e a produção flexível estão atreladas a concepções distintas de gerenciamento da manufatura, a saber: a filosofia *Just in Case* (JIC) e a filosofia *Just in Time* (JIT) (ANTUNES JÚNIOR et al., 1989).

Enquanto a primeira foi protagonizada pelo paradigma fordista de produção – no imediato período pós-guerra –, a segunda se caracterizou por uma revolução na organização industrial em meados da década de 1970 e teve como gênese os conceitos desenvolvidos na Toyota Motor Company, fabricante japonesa de automóveis.

Apresentam-se aqui, de maneira sucinta, um comparativo entre os dois modelos de forma a contextualizar a discussão. Tais aspectos estão sintetizados no Quadro 1:

QUADRO 1 – Comparativo entre produção tradicional e produção JIT.

Produção Tradicional (Just in Case)	Produção JIT
Prioriza a estrutura de produção.	Prioriza o mercado.
Operacionalização é sensível à precisão dos dados de entrada (previsão de vendas, tamanho do lote, etc).	Operacionalização depende de informações externas e da demanda final.
Produção em grandes lotes para otimizar a estrutura produtiva.	Produção em pequenos lotes para adaptar-se às necessidades do mercado.
Ritmo de produção homogêneo obriga a formação de estoques intermediários.	Ritmo de produção responde às necessidades do mercado.
Estoques tendem a ser altos.	Estoques são considerados perda e tendem a ser minimizados.
Produção é empurrada.	Produção é puxada.

Fonte: Antunes Júnior et al. (1989).

As distinções entre as duas filosofias são claras, embora o JIT possa ser entendido como uma evolução do JIC, a considerar a existência de suas práticas em ambientes de produção em massa, mas com uma concepção diferente do arranjo produtivo. Tal concepção teve lugar nas transformações ocorridas nas manufaturas a partir da Segunda Guerra Mundial, quando a empresa de produção em massa passou a se defrontar com perdas de eficiência durante períodos de crescimento longo, e com a proliferação de mercados fragmentados, como aqueles verificados a partir do início da década de 1970 (COSTA, 2000).

O contexto econômico mundial foi propício à adoção de formas de produção mais flexíveis, focadas na

diferenciação de produtos para atender às preferências individuais dos consumidores. Ganha espaço o sistema de produção enxuta, protagonizado pela Toyota Motor Company, “a qual buscava um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos, com o mínimo atraso” (CORRÊA & GIANESI, 1996, p. 56).

Conforme Ritzman & Krajewski (2004, p. 401), o sistema de produção enxuta “concentra-se em estratégias de operações, processos, tecnologia, qualidade, capacidade, arranjo físico, cadeias de suprimento, estoque e planejamento de recursos (...) para criar processos eficientes”. Nessa perspectiva, o foco passa de uma produção empurrada – produzir para o mercado – para uma produção puxada – produzir a partir do mercado (GAITHER & FRAZIER, 2001).

Pode-se afirmar que o contraste entre esses dois modelos está, fundamentalmente, na forma de organizar o processo produtivo, em termos do planejamento da produção, da disposição das máquinas e equipamentos no chão de fábrica e demais aspectos relativos à produção. Como enfatizam Ritzman & Krajewski (2004, p. 401), “passar da fabricação tradicional para um sistema *just-in-time* traz à tona não apenas questões de controle de estoque, mas também questões de programação e de gerenciamento de processo”.

A comparação entre o JIC e o JIT permite situar essas filosofias em um *continuum*, o qual conta, em um extremo, com um sistema de produção totalmente flexível e dinâmico e, no outro, com o sistema tradicional e estático. Situadas em vários pontos desse *continuum*, as empresas buscam alcançar um ponto de equilíbrio, considerando elementos como assegurar resposta rápida ao cliente – característica da produção flexível – e cumprir o planejamento da produção sem muitos sobressaltos – situação típica do sistema tradicional de produção, indicado na Figura 1.

A idéia de *continuum* talvez exprima essa realidade, já que a fronteira entre as práticas é tênue quando se pondera que, atualmente, não há o uso de uma ou outra prática exclusivamente, e sim a adequação de cada uma a

realidades circunstanciais, produtos específicos, mercados diferenciados, e assim por diante. Observa-se a adequação das práticas e a mistura de procedimentos de ambas, com maior ou menor grau de fidelidade à filosofia proposta. Assim, há a presença de *trade-offs* como discutidos por Davis et al. (2001). Esses autores consideram que os *trade-offs* ocorrem em uma curva de desempenho. Assim, “uma empresa pode melhorar a entrega ao mesmo custo [...] ou reduzi-lo, enquanto mantém a mesma velocidade de entrega [...] ou uma combinação conveniente destas abordagens” (DAVIS et al., 2001, p. 48).

No esforço das empresas para encontrar o local desejado no *continuum*, as práticas operacionais se confundem e é comum encontrar, nos ambientes fabris, linhas de produção dedicadas ou com poucas variações convivendo com práticas JIT de suprimento, as quais são operacionalizadas pelo *kanban*, em detrimento do sistema MRP. Obviamente, a forma de conceber essas linhas muda de uma prática para outra.

É possível identificar uma das diferenças fundamentais entre a concepção de práticas JIT, e de práticas tradicionais de produção: os sistemas de controle da produção. Enquanto o *kanban* “foi projetado para ser usado dentro do contexto mais amplo da filosofia *Just in Time* (...) e caracteriza-se por ‘puxar’ os lotes dentro do processo produtivo (...), os métodos tradicionais de programação da produção [entenda-se o MRP] (...) ‘empurram’ um conjunto de ordens para serem feitas no período” (TUBINO, 2000, p. 194).

2.2 O Kanban

O *kanban* é um sistema de controle de produção desenvolvido na Toyota, com o objetivo de simplificar e tornar mais rápidas as atividades de programação de sistemas de produção em lotes (TUBINO, 2000). Uma tradução normalmente usada para o termo é “cartão”, o qual “age como disparador da produção de centros produtivos em estágios anteriores do processo produtivo, coordenando a produção de todos os itens de acordo com a demanda de produtos finais” (CORRÊA & GIANESI, 1996, p. 91).

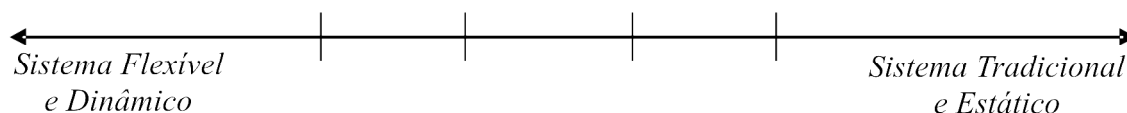


FIGURA 1 – *Continuum* entre sistema flexível e sistema tradicional.

Fonte: Autores do artigo.

Como destaca Tubino (2000, p. 195),

No sistema *kanban* de puxar a produção não se produz nada até que o cliente (interno ou externo) de seu processo solicite a produção de determinado item. Neste caso, a programação da produção usa as informações do PMP [Programa Mestre de Produção] para emitir ordens apenas para o último estágio do processo produtivo, normalmente a montagem final, assim como para dimensionar as quantidades de *kanbans* dos estoques em processo para os demais setores. À medida que o cliente de um processo necessita de itens, ele recorre aos *kanbans* em estoque neste processo, acionando diretamente o processo para que os *kanbans* dos itens consumidos sejam fabricados e repostos aos estoques.

Atuando nessa lógica, o *kanban* executa sistematicamente as atividades de administração de estoques, o seqüenciamento, a emissão, a liberação, o acompanhamento e o controle das ordens relacionadas ao programa de produção (TUBINO, 2000). Nesse contexto, o *kanban* pode substituir o MRP, o que não impede que ambos coexistam, embora em um grau limitado, onde o MRP seria utilizado para fazer a explosão dos produtos e para emitir as ordens de compra e o *kanban* ficaria responsável por controlar a produção dentro da operação de manufatura (GAITHER & FRAZIER, 2001).

Aqui, a idéia do *continuum* parece ficar um pouco mais clara, na medida em que se percebe que as fronteiras entre uma e outra prática são muito tênues em alguns aspectos.

2.3 O MRP

O *Material Requirement Planning* (MRP) é um programa de computador amplamente utilizado nas empresas manufatureiras que realizam produção em lote e por processos (com exceção dos processos contínuos), que tem como proposta controlar os níveis de estoque, planejar as prioridades de operação para os itens e planejar a capacidade produtiva (DAVIS et al., 2001). O MRP se baseia na idéia de que,

se são conhecidos todos os componentes de determinado produto e os tempos de obtenção de cada um deles, podemos, com base na visão de futuro das necessidades de disponibilidade do produto em questão, calcular os momentos e as quantidades que devem ser obtidas, de cada um dos componentes para que não haja falta nem sobra de nenhum deles, no suprimento das necessidades

dadas pela produção do referido produto (CORRÊA et al., 2001, p. 88).

Para ser executado, o MRP necessita das informações vindas do Plano Mestre de Produção (PMP), do arquivo de lista de materiais e do arquivo do estoque. Sua operacionalização ocorre da seguinte maneira: a previsão de vendas e os pedidos firmes são usados para criar um PMP, o qual irá situar os itens que devem ser produzidos em períodos de tempo específicos; o arquivo de lista de materiais identifica os materiais necessários para se fazer cada item do produto final e as quantidades necessárias de cada um; o arquivo de estoques contém as informações sobre os itens e quantidades disponíveis em estoque (DAVIS et al., 2001). De posse dessas informações, o MRP dispara ordens de fabricação e ordens de compra, se necessário.

Considera-se que o MRP deve ser um sistema dinâmico de forma a se adaptar às mudanças e, embora funcione na lógica de produção empurrada, precisa permitir ajustes diários, se for o caso, na sua programação. Obviamente, essa situação não é a prática desejada no âmbito do planejamento da produção, já que os transtornos decorrentes são significativos e vão desde os atrasos nas entregas de matéria-prima por parte dos fornecedores, até os desgastes com os clientes, em razão de atrasos nas entregas dos pedidos.

Gaither & Frazier (2001) apresentam as características desejáveis nos sistemas de produção e que são adequadas ao MRP, conforme o Quadro 2.

QUADRO 2 – Características dos sistemas de produção que são desejáveis no MRP.

Aspectos Centrais
- Sistema eficiente de computador. - Arquivos de listas de materiais e situação do estoque acurados e computadorizados de todos os itens finais e materiais. - Sistema discreto de produção que manufature produtos compostos de matérias-primas, peças, submontagens e montagens que sejam processadas através de muitas etapas de produção. - Processos de produção que exijam longos tempos de processamento. - <i>Lead times</i> relativamente confiáveis. - Programa mestre, congelado durante um período de tempo suficiente para adquirir materiais sem excessiva pressa e confusão. - Apoio e compromisso da alta administração.

Fonte: Gaither & Frazier (2001, p. 329).

Dentro dessa perspectiva de “situações desejáveis”, e na tentativa de conciliá-las com as situações reais, pode-se considerar que as empresas se movimentam ao longo do *continuum* sugerido anteriormente. Entre os possíveis *trade-offs* característicos dessas ‘movimentações’, figura a opção por flexibilizar mais a produção e contar com alterações contínuas do MRP - muitas vezes em períodos de tempo exíguos – e com os custos decorrentes desse procedimento.

Diante das necessidades de freqüentes melhorias e mudanças contínuas, o sistema MRP vem passando por transformações e, atualmente, é entendido como um componente (módulo) de sistemas mais complexos de gestão, como é o caso do *Enterprise Resource Planning* (ERP).

O ERP pode ser entendido como um sistema informatizado, composto por diversos módulos que compartilham um banco de dados único, integrando os processos, procedimentos de controle e informações da empresa. Tais sistemas visam assegurar a integridade, confiabilidade e acessibilidade em tempo real dos dados e informações relevantes para a empresa; evitar retrabalhos, redundâncias e inconsistências de dados e processos; melhorar a eficiência, produtividade e lucratividade; racionalizar as operações da empresa em suas funções mais relevantes: produção, vendas, distribuição, compras, contabilização, finanças, estoques, gerenciamento de custos e ativos, qualidade, manutenção, recursos humanos, etc. Segundo Mauth (1998, p. 101), “o ERP implementa e automatiza regras e processos de negócios dentro e através das áreas organizacionais mais importantes, tais como manufatura, distribuição, finanças e recursos humanos”.

3 METODOLOGIA

O método utilizado na realização da pesquisa qualitativa foi o estudo de caso. A empresa estudada atua no ramo alimentício há mais de 50 anos e está caracterizada mais detalhadamente no próximo tópico. Sua escolha se deve ao fato de tratar-se de uma empresa de grande porte, típica do ramo alimentício, que alterna características de produção flexível e tradicional, constituindo amplo campo de pesquisa para o tema proposto.

O ramo alimentício foi escolhido pelo seu caráter dinâmico, caracterizado por elevados níveis de concorrência e por investimentos crescentes em tecnologia de informação e novos processos produtivos.

Os dados originaram-se de fontes primárias e secundárias (TRIVIÑOS, 1987). Os dados primários foram

obtidos através de entrevistas semi-estruturadas, realizadas com funcionários da empresa que participaram do projeto de implementação do sistema ERP SAP R/3 no ano de 2002, mais especificamente o Gerente do Projeto de implementação e profissionais responsáveis pelos módulos de produção (PP - *Production Planning*) e Vendas (SD - *Sales & Distribution*). Entrevistaram-se 10 funcionários, cujas citações serão atribuídas aos números 1,2,3, etc..., a fim de preservar suas identidades.

Os dados secundários foram obtidos em jornais, revistas especializadas, revistas gerais sobre negócios, periódicos, livros e publicações da própria empresa.

A metodologia utilizada contou com a técnica de análise de conteúdo para a coleta e análise dos dados. Segundo Vergara (2005), a análise de conteúdo é considerada uma técnica de tratamento e análise da comunicação, composta por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores e dados em geral, que permitem identificar o que está sendo dito sobre determinado tema.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

A apresentação dos dados está estruturada em 4 etapas: (1) caracterização da empresa; (2) descrição do processo produtivo; (3) política de planejamento da produção; e (4) análise dos dados.

4.1 Caracterização da empresa

A empresa pesquisada possui sede e unidades fabris no Estado de Minas Gerais e seus principais produtos são divididos em 2 linhas: laticínios, incluindo a produção de leite em pó, manteiga, creme de leite, leite condensado, bebidas lácteas e soro de leite e produtos lácteos em geral; e “Candies”, incluindo a produção de balas, caramelos, *toffes*, doce de leite pastoso e em pó, entre outros.

A empresa conta atualmente com mais de 1.200 empregados e possui filiais, representantes e unidades de distribuição própria e de terceiros nos principais centros comerciais do país, tendo grande participação de mercado nos segmentos em que atua. Quanto ao mercado internacional, iniciou suas exportações a partir de meados da década de 1970 e hoje seus produtos são distribuídos em todos os continentes, representando significativa parcela do faturamento.

4.2 Descrição do processo produtivo

A empresa utiliza o sistema de gestão integrada (*Enterprise Resources Planning* - ERP) R/3 da empresa alemã SAP (*System Analyse and Programmentwicklung*).

Entre os diversos módulos e processos executados pelo sistema, merecem destaque, pelo elevado nível de integração e automatização, a gestão das vendas, produção, materiais e distribuição.

Nesse contexto, o ciclo do pedido é integralmente controlado pelo Sistema R/3, desde a entrada do pedido de vendas no sistema, até o despacho das mercadorias correspondentes.

O processo tem início com o *input* dos pedidos no sistema e a geração automática da ordem de venda, documento “virtual” que efetua as seguintes rotinas quando processado: determinação do parceiro de negócio (cliente, representante de vendas, etc.); determinação dos itens da ordem (produtos); verificação da existência de outros custos (serviços, beneficiamento, etc.); determinação de preços (acréscimos e descontos); verificação automática dos limites de desconto aceitáveis e autorizações específicas; verificação de disponibilidade de estoque (reserva); transferência de necessidades para o Planejamento da Produção/Compras; determinação do local de expedição; verificação automática do limite de crédito; registro das condições de recebimento; determinação de frete (CIF ou FOB).

A verificação de disponibilidades de estoques ocorre segundo a lógica ATP (*Available To Promise*). O sistema verifica se as necessidades dependentes de cada componente estão cobertas pelos elementos específicos de entrada e saída ou pelo estoque. Essa verificação de disponibilidade é dinâmica e sempre que o usuário executar a verificação, o sistema recalcula a situação atual. Se for possível confirmar a quantidade para a data da necessidade, o sistema trata essa quantidade como quantidade real nas necessidades dependentes, e a quantidade ATP para os componentes é reduzida pela quantidade real. Portanto, na próxima verificação de disponibilidade, só será possível confirmar as necessidades dependentes para a quantidade ATP restante. A verificação de disponibilidade permite, durante o processamento da ordem, informar ao cliente se o produto poderá ser fornecido dentro do prazo esperado.

O processamento da ordem de vendas é a base do processo de despacho. Uma vez que a ordem é liberada, a data de entrega é monitorada pelo operador do sistema. A remessa é criada a partir de uma ordem de vendas individual ou a partir de uma lista de entrega (uma lista elaborada contendo todas as ordens de vendas e programas de entrega que estão dentro de um período). Essa lista permite ao operador separar os pedidos liberados pela rota de entrega, data da saída das mercadorias desejadas, cliente,

material, etc. O operador poderá, de posse dessa lista, fazer a separação dos produtos no depósito mais facilmente, otimizando o tempo despendido nessa atividade e maximizando a eficiência das operações de logística. Ao iniciar o processo de despacho, o R/3 automaticamente reavalia a situação de crédito do cliente. Nesse momento, podem ocorrer duas situações: a entrega ser autorizada ou bloqueada, por causa da não disponibilidade de crédito no momento do despacho. Nesse caso, compete ao Setor de Crédito aprovar ou não o despacho. O processo descrito é ilustrado pelo fluxograma da Figura 2.

Aprovada a remessa, as mercadorias a serem despachadas são separadas no Almoxarifado de produto acabado e é efetuado o registro de sua saída, quando é dada a baixa no estoque pelo lote correspondente e a sua valorização (custeio). Ato contínuo, é executado o processo de faturamento, quando é emitida a nota fiscal de venda, e registrada, automaticamente, a contabilização do custo do produto expedido, contas a receber, receitas e impostos devidos.

4.3 Política de planejamento da produção

A empresa opera segundo a política de planejamento de produção “*make to stock*”, ou seja, produção para estoque. Para alguns produtos exclusivos de exportação, é realizada a produção “*make to order*”, ou seja, produção a partir de um pedido de venda específico. São utilizados os conceitos de PMP e MRP para calcular as necessidades de produção, materiais e recursos necessários para execução da produção. O Plano Mestre de Produção (PMP) pode ser efetuado em dois níveis: o planejamento individual, o qual se refere ao planejamento para um item de material; e o total, que se refere ao planejamento de todos os materiais de uma planta ou de um centro produtivo. Durante o processamento do PMP são geradas automaticamente pelo sistema, mensagens que orientam a análise do planejador na tomada de decisão. A partir do preparo do PMP, são geradas as necessidades brutas de produtos acabados, semi-acabados, materiais e insumos, visando a execução das ordens planejadas, de acordo com a Figura 3.

A área de planejamento da produção é responsável pelas análises do resultado do processamento do PMP, bem como pelos ajustes indispensáveis. A partir das necessidades geradas pelo PMP ou a partir de uma previsão de demanda específica a um grupo de produtos ou um produto específico, são planejados os produtos semi-acabados associados, de forma a executar um outro

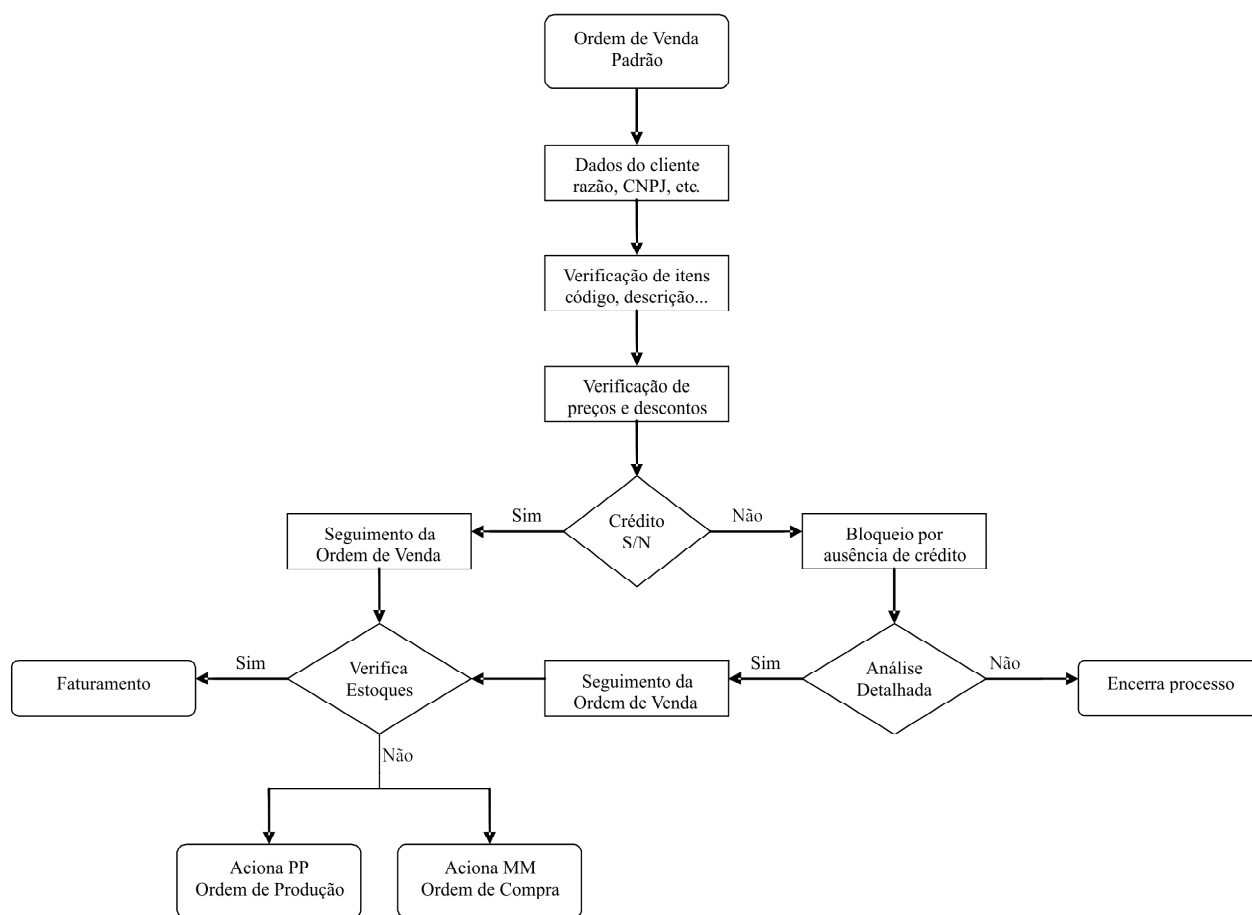


FIGURA 2 – Representação gráfica do ciclo do pedido.

Fonte: Dados obtidos na empresa.

processamento, que visa o cálculo e o planejamento da produção das necessidades de compras.

Uma vez encerrado o processo, o planejador deverá analisar todas as ordens geradas e eventuais mensagens de exceção associadas, de forma a ajustar as quantidades e prazos em oportunidades de ganhos de performance na produção, bem como o ajuste fino de quantidades a serem compradas de acordo com alguma oportunidade ou situação momentânea de mercado. Após a geração das necessidades líquidas, tanto de produção como de materiais, a área de planejamento da produção efetua análise crítica dos números gerados pelo sistema e, posteriormente, sua efetivação.

No MRP, são considerados os materiais semi-acabados, matérias-primas e outros componentes da lista técnica necessários à execução do planejamento definido no PMP. Após o processamento do MRP são visualizadas informações como quantidades previstas, pedidos

colocados (no caso de produtos para exportação), ordens planejadas e o estoque projetado. O planejador do PCP, em conjunto com a área de materiais, analisa as mensagens geradas, providenciando correções e eventuais reexecuções do MRP para materiais individuais.

As mensagens de exceção determinam situações encontradas durante o processamento que podem gerar inconsistências nos dados do planejamento merecendo, portanto, um tratamento especial por parte do planejador. Também em caso de mudanças no plano de produção, o MRP é reexecutado para recalcular as novas necessidades de produção e compra. Concluído o processo de correções e ajustes, é executada a conversão das Ordens Planejadas em documentos de compras, liberados para os respectivos fornecedores.

Ao calcular o MRP, o sistema compara o estoque disponível das matérias-primas que serão requisitadas no

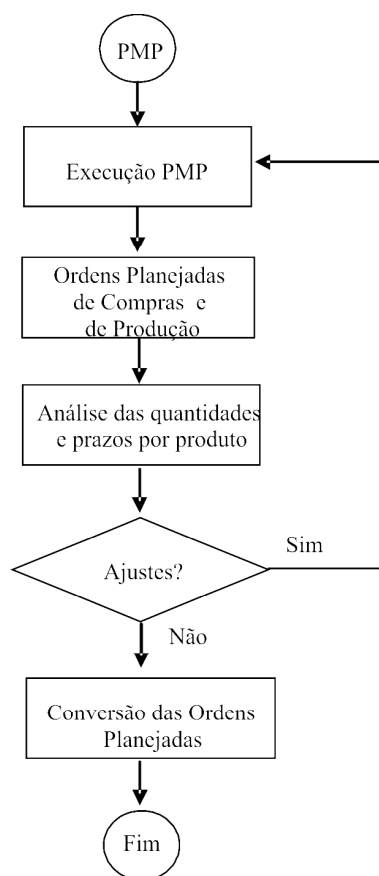


FIGURA 3 – Representação gráfica do PMP.

Fonte: Dados obtidos na empresa

processo produtivo e as entradas planejadas com a demanda. Se a quantidade disponível for menor do que a quantidade necessária em um determinado momento, é gerado, automaticamente, um pedido de compra para a área de suprimentos, o que corresponde ao “Ponto de Reabastecimento” – onde é determinado o momento de reposição do estoque de um determinado material em função da quantidade atingida. A definição coesa dos pontos de reposição é de fundamental importância para a eficácia dessa política adotada pela empresa. A área de Compras/Suprimentos é acionada quando o total do estoque em depósito e entradas fixadas/confirmadas estão abaixo do ponto de reabastecimento, conforme a Figura 4.

O MRP é executado semanalmente, considerando o planejamento mensal e o programa de vendas na sua íntegra, geralmente às sextas-feiras, facilitando assim o processo produtivo das ordens de produção, pois já estará definida a programação da produção a ser executada durante a semana seguinte. Este processo pode ser visualizado na Figura 5.

4.4 Análise dos dados

Através dos dados obtidos, foi possível descrever a política de planejamento da produção adotada pela empresa, que pode ser sintetizada na seguinte lógica: área de vendas emite os pedidos, cujas demandas são consideradas e planejadas no PMP, que por sua vez define os parâmetros do MRP determinando, assim, as quantidades a serem efetivamente produzidas, conforme fluxograma da Figura 6, abaixo.

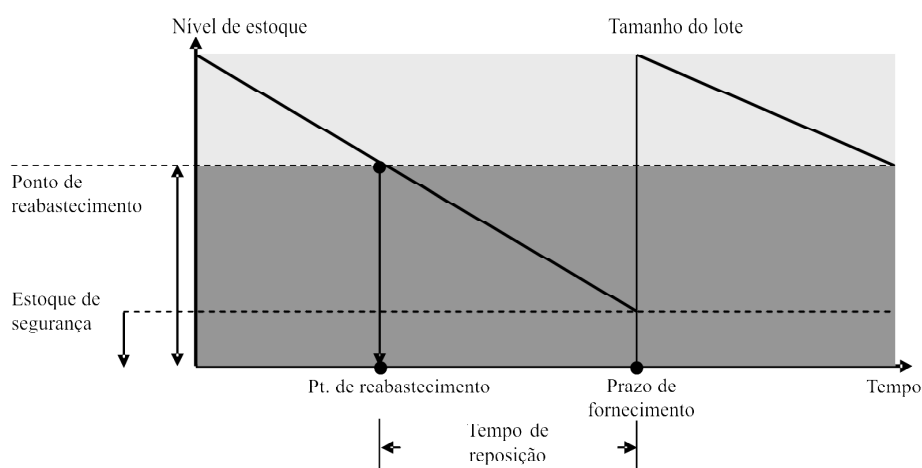


FIGURA 4 – Modelo de planejamento de estoques.

Fonte: Autores da pesquisa

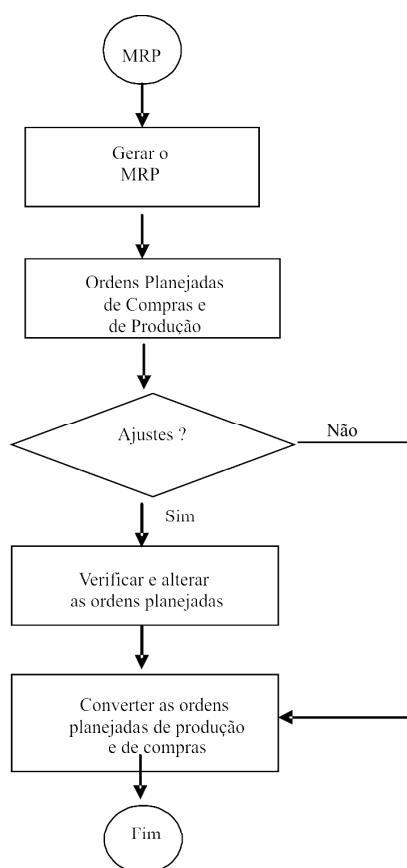


FIGURA 5 – Representação gráfica do MRP.

Fonte: Dados da empresa

Segundo informações obtidas dos entrevistados, esse planejamento tem se mostrado eficaz na produção da linha de laticínios. Porém, na linha de *Candies*, têm ocorrido diversas reexecuções do MRP em um mesmo mês, o que tem gerado aumento significativo do volume de trabalho da área de Planejamento e Controle da Produção (PCP), e elevação dos custos de recalibragem da linha de produção. Citou-se também o aumento das despesas com horas extras e/ou turnos extras além do planejado.

Analisando a compilação dos dados coletados e a descrição do processo de planejamento, execução e controle da produção, uma situação relatada por um dos entrevistados pode explicar essa aparente ineficácia do modelo de PCP utilizado atualmente na linha de *Candies*: “os pedidos de venda [dessa linha de produtos] são processados, em sua grande maioria, nos últimos dias do mês anterior ao mês em curso, ocorrendo situações de pedidos serem inseridos no próprio mês que devem ser atendidos” (Entrevistado 1).

Considerando que o volume de atrasos nas entregas é ínfimo, conforme relatado pelos entrevistados, para atender os clientes em tempo hábil torna-se necessária a reexecução sistemática do MRP, visando incluir os pedidos não contemplados no PMP. Além disso, como os recursos necessários ao atendimento desses pedidos não foram considerados no planejamento, será requisitada pela produção, eventualmente, a inclusão de outros maquinários na linha de produção (atualmente desativados) e, conseqüentemente, mão-de-obra extra. A recalibragem da linha de produção também se faz necessária, na medida em que demandas por novas quantidades e/ou novos produtos são incluídas na produção, durante o próprio mês. Essas são ações tomadas pela empresa que caracterizam a tentativa de flexibilizar o MRP, tendendo a uma prática que se aproxime do sistema JIT e, automaticamente, da flexibilidade característica do referido sistema.

Segundo os entrevistados, questões de mercado e concorrência impedem uma melhor distribuição e antecedência dos pedidos de vendas e a empresa necessita considerar mecanismos de ajuste que envolvem aspectos do sistema produtivo mais estático e também do sistema JIT de produção. Em termos do sistema tradicional/estático, a decisão seria manter a estrutura atual e elevar o seu nível de estoques de segurança, absorvendo os custos financeiros e de estocagem adicionais. A decisão seria flexibilizar sua linha de produção, característica típica do

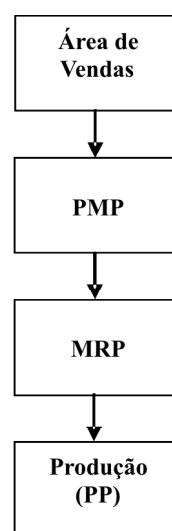


FIGURA 6 – Síntese da política de planejamento da produção.

Fonte: Autores da pesquisa.

sistema JIT. A situação referida acima, de reexecuções sistemáticas do MRP, é uma tentativa de flexibilizar o processo e que leva a empresa a mover-se em direção ao sistema JIT no *continuum*. Os mecanismos adotados pela empresa, de um lado flexibilizar o MRP, por meio de reexecuções sistemáticas e de outro congelar o PMP, indicam a tentativa de manter um bom nível de serviço sem que isso signifique aumentar excessivamente os custos operacionais, o que poderia ser uma consequência direta de um sistema flexível mal ajustado.

Logo, os mecanismos adotados pela empresa, e que levam a uma prática mais flexível, e a prática de congelar o PMP, que caracterizam uma prática mais estática, revelam um *trade-off* como sugerido por Davis et al. (2001), ou seja, ao mesmo tempo que a empresa tenta reduzir custos operacionais com o congelamento do PMP, flexibiliza o MRP para garantir melhor nível de serviço aos clientes.

No entanto, embora o MRP, prática típica do sistema tradicional, tenha se mostrado flexível e dinâmico, sua flexibilidade está limitada ao prazo de congelamento usual do PMP, e ultrapassar esse prazo significa incorrer em aumento dos custos de produção. Tomando por base o *continuum* inicialmente proposto entre os dois sistemas de produção, isso significa que a tomada de decisões sugere movimentos que busquem o ajuste entre um e outro sistema. Ao mesmo tempo que a empresa busca flexibilizar a sua programação de produção, há um limite para essa flexibilidade e práticas do sistema tradicional são então utilizadas para garantir a estabilidade necessária do processo, como é o caso do congelamento do PMP.

No *continuum* entre um e outro sistema produtivo, a empresa poderia ser vista “caminhando” para um sistema mais flexível sem deixar de lado algumas práticas necessárias do sistema tradicional. Supondo uma posição imaginária na Figura 1 (p.3), a empresa poderia ver-se situada mais próxima do extremo de flexibilidade total, já que a resposta rápida ao cliente parece estar sendo executada. A reprodução da referida Figura, com a inserção da empresa estudada seria a seguinte:

No entanto, essa posição não significa o ajuste ideal entre um e outro sistema, o que implicaria em utilizar as vantagens de ambos e amenizar seus possíveis impactos negativos, no contexto da empresa estudada. Isso por que, segundo relatos dos entrevistados, os custos oriundos de horas extras, realocação de máquinas, aumento do *set up*, etc., são ainda elevados, o que reflete a dificuldade em conciliar ambos os sistemas em uma única proposta. Percebe-se que tal ajuste é o objetivo perseguido pela empresa, uma vez que os mecanismos adotados para melhorar o nível de serviço e não elevar demasiadamente os custos operacionais refletem a tentativa de não tornar excludentes entre si as práticas de ambos os sistemas produtivos.

Por outro lado, as características do processo produtivo exigem a configuração do PCP nos moldes do MRP e a exigência de flexibilidade desse parecem extrapolar sua capacidade de resposta, sem causar maiores sobressaltos. Como mencionado por Gaither & Frazier (2001), uma das características dos sistemas de produção que são desejáveis pelo MRP, é um PMP congelado durante um período suficiente para adquirir materiais sem excessiva pressão e confusão.

Nesse sentido, um aspecto a considerar é a integração da cadeia de suprimentos, com o estabelecimento de relações de parceria com os fornecedores e, num estágio mais avançado, a definição de estratégias conjuntas de ação. Nesse ponto, o relacionamento extrapola também para os elos mais à jusante da cadeia, abarcando varejistas e distribuidores, os quais participam das definições de demanda a ser atendida e dos pontos ótimos para ressurgimento de produtos. Essa é a prática do CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*), uma iniciativa das organizações situadas à jusante da cadeia – com destaque para o varejo –, alicerçada na tecnologia da informação (TI), e nos relacionamentos mais estreitos entre as organizações envolvidas (SKJOETT-LARSEN et al., 2003).

O CPFR consiste na conexão, via *Internet*, entre parceiros da cadeia para partilhar informação e coordenar operações (BOWERSOX et al., 2000) e tem como proposta

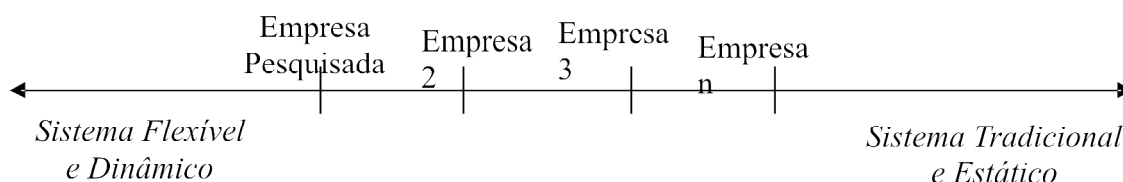


FIGURA 7 – Localização da empresa no *continuum*.

Fonte: Autores da pesquisa.

a troca de informações – de maneira precisa e mais completa – entre os membros da cadeia de suprimentos de forma a facilitar a previsão da demanda não só pelo varejo, mas também pelos fornecedores dele e, mais do que isso, realizar a previsão conjunta. No escopo do CPFR, além da previsão conjunta da demanda, está o ressurgimento de produtos por parte dos fornecedores. Como destacam Barratt & Oliveira (2001), o CPFR se coloca um passo à frente no relacionamento com o consumidor na medida em que está baseado na demanda vinda do mercado, e isso resulta numa flexibilidade sem precedentes e na agilidade através de parte da cadeia de suprimentos, notadamente entre varejistas e fabricantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse estudo permitiu atingir objetivo proposto, ou seja verificar como uma empresa manufatureira, com características de produção em massa, articula seu processo produtivo entre um processo flexível e dinâmico e um processo tradicional e estático, na tentativa de manter um bom nível de serviço e reduzir custos operacionais.

No entanto, as dificuldades em termos de resposta rápida do MRP parecem se opor à busca do ponto, no *continuum*, onde os resultados sejam maximizados, não somente em relação ao nível de serviço ao cliente, bem como considerando a redução dos custos.

Aqui, o saudosismo da produção estável e da conseqüente estabilidade na produção se defronta com as mudanças constantes no comportamento da demanda, com as exigências crescentes dos consumidores e com todas as implicações características. A questão central é: como reduzir custos, reduzir os atropelos na programação da produção e melhorar a rapidez de resposta ao cliente? Esse é o desafio que ora se apresenta às empresas.

As respostas podem vir da proposta de flexibilizar a linha de produção, e essa é uma das possibilidades consideradas pela empresa pesquisada. Tal flexibilidade pode resultar de novas configurações nos relacionamentos com os elos da cadeia de suprimentos.

Outra opção a ser considerada é a integração da cadeia de suprimentos, com o estabelecimento de relações de parceria com os fornecedores, e a utilização de práticas conhecidas como CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*). Em termos específicos dos fabricantes, e tomando como exemplo a empresa pesquisada, essa prática possivelmente diminuiria os sobressaltos na execução do MRP e reduziria os custos decorrentes das mudanças freqüentes.

Finalmente, não há como desconsiderar a existência de *trade-offs* nas decisões ligadas à manufatura e a opção pela situação que possibilitará a maximização dos resultados, certamente implicará em novas concepções das estratégias produtivas.

Em termos teóricos, pode-se considerar por meio dos achados que o sistema tradicional de produção e o sistema flexível não são excludentes entre si. A prática mostra a necessidade de utilizar-se das vantagens de um e outro sistema como forma de ajustar-se às demandas do mercado e amenizar possíveis impactos negativos desse ajuste na organização, como o aumento dos custos operacionais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES JÚNIOR, J. A. V.; KLIEMANN NETO, F. J.; FENSTERSEIFER, J. E. Considerações críticas sobre a evolução das filosofias de administração da produção: do just-in-case ao just-in-time. **Revista de Administração de Empresas – RAE**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 49-64, jul./set. 1989.
- BARRATT, M.; OLIVEIRA, A. Exploring the experiences of collaborative planning initiatives. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, [S.l.], v. 31, n. 4, p. 266-289, 2001.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; STANK, T. P. Ten megatrends that will revolutionize supply chain logistics. **Journal of Business Logistics**, [S.l.], v. 21, n. 2, p. 1-15, 2000.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 1997.
- COSTA, A. B. Inovações e mudanças na organização industrial. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 7-31, 2000.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

MAUTH, R. Sistemas corporativos adotam tecnologia de componentes. **Byte Brasil**, São Paulo, v. 7, n. 87, p. 96-101, dez. 1998.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

SKJOETT-LARSEN, T.; THERNOE, C.; ANDRESEN, C. Supply chain collaboration: theoretical perspectives and

empirical evidence. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, [S.l.], v. 33, n. 6, p. 531-549, 2003.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.