



A UTILIZAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA FERRAMENTA OPT EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

Armando P. Silva - armando@cp.cefetpr.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Paraná

Av. Alberto Carazzaí, 1640

86300-000 – Cornélio Procópio - Paraná

Prof^ª . Dra. Magda L. G. Leite - magda@pg.cefetpr.br

Prof. Dr. Luiz M. Resende - mauricioresende@pg.cefetpr.br

Av. Monteiro Lobato, s/n – km 4

84016-210 – Ponta Grossa - Paraná **Prof. Dr. Sergio A. O. Silva** - augus@cp.cefetpr.br

Av. Alberto Carazzaí, 1640

86300-000 – Cornélio Procópio - Paraná

Universidade Norte do Paraná

Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Rua Tietê, 1.208

86025-230 – Londrina - Paraná

***Resumo:** Este artigo tem por objetivo abordar a situação das pequenas e médias empresas (PMEs) em relação à produção. Através de uma revisão bibliográfica busca-se mostrar os dados e as estratégias que podem ser utilizadas pelas PMEs para superar as restrições do processo produtivo. É feito um paralelo com alguns dos princípios da ferramenta OPT mostrando que as estratégias e os mecanismos utilizados pelas PMEs para alcançar alguma vantagem competitiva no mercado estão relacionadas a esses princípios e pode ser um fator importante na superação das dificuldades encontradas no processo produtivo. Quando as PMEs não conseguem ser competitiva como fornecedoras de um produto final ao mercado, que pelo menos possam se aliar com outras empresas como fornecedora de produtos que fará parte de uma determinada etapa da produção (terceiro). As PMEs para atingirem as suas metas necessitam buscar uma estratégia que seja mais adequada, ter gestores conscientes de seu papel na empresa e colaboradores motivados e treinados para exercer o seu trabalho.*

***Palavras-chaves:** Pequenas e médias empresas, OPT, Estratégia competitiva.*

1. INTRODUÇÃO

As grandes empresas para manterem sua estrutura competitiva no mercado necessitam adquirir e implantar uma ou mais ferramentas da produção. Enquanto que as Pequenas e médias empresas (PMEs) precisam buscar outras estratégias, pois os recursos financeiros necessários para aquisição dessas ferramentas são elevados, além de que o retorno é demorado e em função de sua produção geralmente ser em pequena escala, dificulta justificar esse custo de implantação.

Diante dessa realidade as PMEs para se manterem competitivas utilizam diversas estratégias, que podem envolver desde a aquisição da matéria-prima até a comercialização de



seu produto final. Essas estratégias podem estar relacionadas com algum dos princípios de uma determinada ferramenta da produção. Com isso, conseguem obter vantagem competitiva no mercado, oferecendo um produto que atenda as necessidades de seus clientes, além de qualidade e melhor preço ou oferecer um produto aos clientes com algum diferencial.

Nesse trabalho, procura-se apresentar a ferramenta de produção OPT (*Optimized Production Technology*) e destacar algumas práticas das PMEs que coincidentemente envolvem a utilização de algum dos princípios da ferramenta OPT.

2. A FERRAMENTA DE PRODUÇÃO OPT E SEUS PRINCÍPIOS

A OPT é uma técnica computadorizada que auxilia a programação dos sistemas de produção, tendo como referência os pontos críticos ou restrições da produção, ou seja, os gargalos. Definem-se como gargalos os recursos cuja capacidade de produção é igual ou menor do que a demanda do processo e como recursos não-gargalos qualquer outro recurso cuja capacidade de produção é maior do que a demanda colocada nele.

A ferramenta OPT foi desenvolvida na década de 70 por Eliyahu Goldratt, enquanto estudante de física em Israel, a qual elaborou uma formulação matemática para o planejamento de produção.

Segundo CORRÊA e GIANESI (1996, p. 143) a OPT, apesar do nome pelo qual ficou conhecida, “tecnologia de produção otimizada” não é uma técnica que garante a otimização da produção, porque se baseia em uma série de **procedimentos heurísticos** que, muitos deles, não são de domínio público.

Para utilizar essa ferramenta, inicialmente procura-se conhecer os verdadeiros objetivos da empresa. Esses objetivos geralmente são sobreviver no mercado competitivo, crescer, produzir produtos com qualidade, mas vale destacar que na realidade a finalidade principal de qualquer empresa privada é obter lucro.

As empresas para obterem lucratividade necessitam se preocupar com os diferentes aspectos que envolvem a produção. Segundo GOLDRATT e COX (1997, p.37): “A produtividade é o ato de fazer uma empresa ficar mais próxima de sua meta. Todas as ações que fazem com que a empresa fique mais próxima de sua meta são produtivas.” Outro fator importante para que a empresa possa sobreviver, segundo os autores, é a necessidade de satisfazer as exigências do cliente com produtos de qualidade.

A ferramenta OPT utiliza os seguintes elementos da manufatura para verificar a performance da empresa: produto das vendas, estoques, despesas operacionais.

Segundo a OPT, para a empresa aumentar a sua **lucratividade**, é preciso que, no nível da fábrica se **aumente o fluxo** e ao mesmo tempo se **reduzam os estoques e as despesas operacionais**.

Os princípios da ferramenta OPT enunciados por CORRÊA e GIANESI (1996, p. 146-155) são os seguintes:

- “1 - Balancear o fluxo e não a capacidade.
- 2 - O nível de utilização de um não-gargalo não é determinado pelo seu próprio potencial, mas por outras imposições do sistema.
- 3 - Utilização e ativação de um recurso não são sinônimos.
- 4 - Uma hora ganha num recurso-gargalo é uma hora ganha para o sistema global.
- 5 - Uma hora ganha num recurso não-gargalo é um engano.
- 6 - O lote de transferência não pode ser e, freqüentemente não deveria ser, igual ao lote de processamento.



7 - O lote de processamento deve ser variável e não fixo.

8 - Os recursos-gargalo além de definirem o fluxo do sistema, definem também o seu estoque.

9 - A programação de atividades e a capacidade produtiva devem ser consideradas simultaneamente e não sequencialmente. Os lead-times (tempos de espera ou preparação) são um resultado da programação e não podem ser assumidos à priori”.

Para otimizar o funcionamento deste *software* de produção é preciso identificar claramente todos os recursos a serem utilizados nos processos de produção e quais as restrições existentes. O primeiro passo será **programar uma produção máxima**, de acordo com as **necessidades existentes**. O segundo passo é tentar **prever** todos os **acontecimentos** possíveis de **atrasar a produção** e o terceiro passo é garantir a **produção contínua** e **manter o estoque** de matéria com o mesmo valor no **depósito de segurança**. Estes três passos definem a técnica usada pela ferramenta OPT para programar as atividades de produção, **tambor-depósito-corda** (*Drum-Buffer-Rope*).

A utilização deste *software* apresenta aspectos positivos e negativos. Dentre os aspectos positivos podem-se destacar: a redução de 30% em *lead-times* e de 40% em estoques, além de que a empresa passa a refletir seus velhos problemas da produção. Em relação aos aspectos negativos destaca-se que o sistema computadorizado é centralizador, pouca aplicação histórica e em função de utilizar **procedimentos heurísticos** para localizar as restrições da produção, ou seja, os **gargalos**. Essa metodologia para resolver os problemas da produção, pelo falta de rigor, nem sempre facilita o processo de identificação dos gargalos.

A OPT pode ser utilizada por diversos tipos de indústrias: aeroespacial, alimentícia, automotiva, bombas hidráulicas, cerâmica, confecções, cosméticos, eletrônica, equipamentos, gráfica, manutenção, metal-mecânico, moveleira, petroquímica, plástica, semicondutores, siderúrgica, têxtil e tubulações, mas os clientes que a utilizam, tem como característica serem empresas de grande porte como: *Eastman Kodak, Exxon, General Electric, Ingersoll Rand, General Motors, Perkins Engines, Rank Xerox, Volkswagen, Volvo Trucks*, em função dos custos desse *software* elevado.

A empresa que utiliza a ferramenta OPT busca sanar problemas como: atraso na produção, alto estoque global, utilização de horas-extras para vencer os prazos de entrega, paradas na produção por falta de componentes e/ou matérias-primas e *lead-time* elevado.

Essa ferramenta está focado na otimização e simulação do processo produtivo, administração efetiva dos gargalos, planejamento fino da capacidade produtiva, melhoria da capacidade de modelagem de sistemas complexos, além da flexibilidade nas regras de priorização da produção e sua interface com o ambiente MRP II ou *Just-in time*.

Os principais benefícios apresentados pelas empresas que utilizam a ferramenta OPT esta relacionado com cumprimento dos pedidos nos prazos estabelecidos pelos seus clientes, foco nas ações que envolve processos de melhoria, sincronização da produção e das compras com o mercado, além de diminuir o tempo de atravessamento dos produtos, reduzir os estoques, aumentar a produtividade global do processo através da melhor utilização dos gargalos produtivos.

As PMEs podem utilizar, de forma alternativa, os princípios apresentados desta técnica para sanar problemas que são comuns ao processo produtivo de todas as empresas, conforme apresentado acima, já que aquisição e implantação deste *software* é inviável em função de seu custo elevado e retorno demorado. Algumas ações praticadas pelas PMEs de determinados setores do mercado podem coincidentemente envolver os princípios da ferramenta OPT.

3. A REALIDADE DAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS



As pequenas e médias empresas diante da realidade que encontram nesse mercado competitivo e globalizado podem utilizar os princípios filosóficos da ferramenta OPT para encontrar alternativas para sua sobrevivência. As PMEs a partir do momento que identificar as restrições na produção ou na comercialização e sua respectiva superação, podem melhorar o fluxo de seus produtos, reduzir os estoques e diminuir as despesas operacionais, além da possibilidade de gerar uma melhor lucratividade. Essas restrições são os gargalos da produção gerenciado pela ferramenta OPT.

As restrições encontradas pelas PMEs na comercialização dos seus produtos referem-se, principalmente, a confiabilidade dos clientes na estrutura econômica da empresa. Outra restrição está relacionada com o fluxo da produção, pois essa instabilidade das PMEs no mercado dificulta planejar e definir a quantidade a ser produzida, sem gerar estoques ou produção insuficiente, ou seja, planejar a produção de acordo com a demanda de mercado.

Uma alternativa encontrada pelas PMEs para melhorar sua condição no mercado, com o auxílio do Projeto Empreender do Sebrae é o associativismo. Essa alternativa utilizada por grupos de empresários de um mesmo setor, consiste na união de forças produtivas para competirem com as empresas de grande porte. Conforme dados do Sebrae de 2002 essa alternativa utilizada para competir obteve o melhor resultado.

Esse projeto Empreender está presente em 26 estados brasileiros e 840 municípios, dentre os quais existem 4.051 núcleos setoriais, reunindo um total de 42.683 empresas. No Paraná, temos 198 núcleos setoriais, que reúnem 2.673 empresas, em 37 municípios que discutem seus problemas e necessidades. Esses grupos realizam as compras e até mesmo as vendas em conjunto. Ao promover o associativismo, proporciona-se a união de forças para criar chances de desenvolvimento da empresa, do setor e da economia. Essa alternativa encontrada é uma estratégia que pode envolver as micros, pequenas e médias empresas, ou seja, através do associativismo é possível balancear o fluxo da produção dessas empresas, desde a produção até a comercialização.

Essa estratégia proporciona que empresas concorrentes, sem perder a sua individualidade, possam discutir os seus problemas e encontrar soluções comuns, trocar informações e experiências. Essa união proporciona um poder de negociação com seus fornecedores e assim, com a redução de custos e aumento da competitividade é possível aumentar o faturamento. Além de que é possível programar as atividades e a capacidade produtiva, simultaneamente.

As PMEs, a partir do momento que aumentam sua capacidade competitiva são capazes de disponibilizar seus produtos tanto no mercado interno como externo. Fato que pode ser confirmado com o resultado do superávit na balança comercial de 2002, onde as pequenas e médias empresas desempenharam papel importante como fornecedores das cadeias de produção. Através da descentralização do sistema produtivo, as grandes empresas foram responsáveis pela exploração da marca e as PMEs pela produção, através da terceirização ou mesmo quarteirização das grandes empresas. É o que aconteceu, por exemplo, nas indústrias de confecções e de calçados, principalmente tênis. Esse fato mostra uma situação em que se ativa a capacidade competitiva e direciona o melhor caminho.

Os gestores das PMEs necessitam ter clareza desses caminhos, para que os objetivos sejam atingidos. Segundo CORDEIRO e RIBEIRO (2002) a gestão na empresa exige que sejam acompanhadas as mudanças e que a realidade complexa do dia-a-dia do gestor nos diferentes níveis da empresa envolvem: interdisciplinaridade, complexidade, exigüidade, multiculturalidade, inovação e competitividade.

A gestão executada pode ser, ou participativa, ou holística, ou empreendedora. De acordo com os objetivos a serem alcançados pelas empresas deve-se escolher o tipo de gestão.

Segundo CORDEIRO e RIBEIRO (2002):

“devem existir indicadores para avaliar aspectos totalmente intangíveis do desempenho, como motivação, qualificação,



aprendizagem, comprometimento e qualidade de vida. Estes são, em última análise, os impulsionadores do desempenho futuro de processos e com relação à satisfação do cliente, que por sua vez irão garantir a excelência nos resultados financeiros de longo prazo.”

Para que as PMEs possam planejar suas atividades é necessário ter clareza das restrições que envolvem todo o processo produtivo e que é preciso focar-se nos recursos gargalos para obterem os resultados planejados, pois a utilização dos princípios dessa ferramenta envolve os lotes de transferência, os lotes de processamento, o fluxo e o estoque, para que reduza os *lead-times*. Atualmente o planejamento é chamado de estratégia. Esta por sua vez pode ser: estratégia competitiva genérica ou estratégia de crescimento.

A estratégia competitiva genérica pode ser de três tipos:

- estratégia competitiva de custo - a empresa centra seus esforços na produção e minimização de gastos para oferecer preços mais baixos ao consumidor. Essa estratégia elimina com a possibilidade de diferenciação;

- estratégia competitiva de diferenciação – a empresa investe em imagem, tecnologia, assistência técnica, P&D, RH, qualidade, entre outros para oferecer um produto com diferencial para o consumidor. Essa estratégia apresenta um custo elevado no seu produto;

- estratégia competitiva de foco – a empresa especializa-se para atender a segmentos ou nichos específicos, utilizando-se da diferenciação ou do custo. Essa estratégia pode inviabilizar a continuidade da empresa se o segmento escolhido for errado.

A estratégia competitiva de custo ou a de foco são os caminhos que oferecem as melhores condições para as PMEs e a utilização dos princípios da ferramenta OPT podem auxiliar na concretização dos resultados, seja obter o menor custo ou um produto com diferencial. Apesar de que vale ressaltar que os três tipos de estratégia competitiva genérica apresentam suas deficiências. Apesar de que, como diz ANSOFF(1990): “não há nenhum mistério em formular uma estratégia, o problema é fazê-la funcionar.”

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As PMEs têm a preocupação constante, como qualquer outra empresa de grande porte de gerar dinheiro através da venda de seus produtos, ou seja, é necessário o fluxo contínuo de seus produtos e eliminar as situações que geram estoque de produtos.

O estoque é definido pelos investimentos realizados pelas empresas na aquisição de matérias-primas utilizadas para produzir os bens que pretende vender.

O capital investido pela empresa para transformar o estoque em fluxo é a despesa operacional.

Segundo GOLDRATT e COX (1997, p. 99) as medidas utilizadas para que a empresa alcance a sua meta “é reduzir a despesa operacional e o inventário, aumentando simultaneamente o ganho”. Essas metas fazem parte dos recursos da ferramenta OPT e podem ser aplicados nas pequenas e médias empresas sem a necessidade de utilização do software. Para isso é necessário realizar os mesmos procedimentos heurísticos para identificar os pontos críticos da produção (os gargalos) e realizar um planejamento que elimine ou suavize as dificuldades na linha de produção.

A sincronização da produção (tambor-pulmão-corda) pode ser realizada através da organização, com o foco direcionado para as restrições físicas existentes no processo produtivo, reduzindo os estoques sem aumentar as despesas operacionais e diminuir a lucratividade da empresa.

A cadência do tambor será determinada pela restrição, tendo um estoque de segurança para que o abastecimento seja contínuo e através da corda, frisar os setores envolvidos no



processo produtivo a manter o ritmo determinado pelo tambor. Essa forma de trabalhar da ferramenta OPT pode ser aplicada através do conhecimento detalhado do processo produtivo da PME.

As alternativas encontradas pelas pequenas e médias empresas para sobreviverem mostram que é possível adaptar-se às exigências dos clientes e manter-se no mercado. A organização em redes, cooperativas, associações é o amadurecimento que muitas empresas, auxiliadas por programas do Sebrae, encontraram para aumentar a sua competitividade no mercado interno ou externo. Quando não é possível produzir sua própria marca, torna-se parceira de outras empresas de maior porte e passa a fornecer parte da linha de produção de um determinado produto.

A PME passa a preocupar-se com produzir de acordo com a sua capacidade e conforme a aceitação de seu produto pelo mercado, seja como parte que agregará um determinado produto, seja o produto final. Esse comportamento faz parte dos princípios da ferramenta OPT que para otimizar a produção necessita de identificar as restrições do sistema produtivo para balancear o fluxo e não a capacidade.

No caso da pequena e média empresa que tem determinado equipamento com capacidade produtiva superior aos outros que estão envolvidos no processo, necessita adequar-se para atender a imposição feita pelos outros, ou seja, o nível de utilização de um não-gargalo não é determinado pelo seu próprio potencial, mas por outras imposições do sistema.

As realidades das empresas mostram que a falta de planejamento pode ativar a produção sem preocupar-se com as restrições e na verdade é necessário que utilizem o sistema produtivo de forma criteriosa para atenderem as suas necessidades. Não resolve adiantar a produção somente em uma etapa, sendo que compromete etapas futuras que tenham ritmo de produção menor e não elimina os *lead times* nem aumenta a lucratividade.

Os princípios da ferramenta OPT podem auxiliar as PMEs a melhorar o seu processo produtivo, mesmo sem a possibilidade de aquisição deste software, pois com um estudo detalhado a empresa pode implantar melhorias, corrigir falhas e agregar valor em seu produto com maior qualidade e menor custo. A final pode evitar os atrasos na entrega dos produtos, estoque alto, utilização de horas-extras, paradas na produção por falta de componentes ou matérias-primas e lead times elevado.

Assim, os princípios da ferramenta OPT podem se tornar um subsídio para melhorar o processo produtivo das PMEs e alcançar vantagem competitiva no mercado em relação às empresas do mesmo setor de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSOFF, H.I. **A nova estratégia empresarial**. São Paulo: Atlas, 1990.

CORDEIRO, J. V. B. M., RIBEIRO, R. V. **Gestão da Empresa**. Coleção Gestão Empresarial, v. 2, Curitiba: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus, 2002.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I.G.N. **Just In Time, MRP II e OPT : Um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1996

COURTOIS, A. et al. **Gestion de Production**. Lidel. 1989.

GLOBAL 21: NOTÍCIAS. **Rumo às Exportações – Pequenas e médias empresas na cadeia de exportação**. Disponível em: <<http://www.global21.com.br/matérias/matéria.asp?cpd=4356&tipo=noticia>>. Acesso em: 26 jan. 2003.



GOLDRATT, E. M., COX, J. A *Meta*. São Paulo: Educator, 1997.

SEBRAE- **Parceiros do Brasil. Concorrentes se unem para competir com grandes lojas.**

Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/parceirosdobrasil/html/thiagolacerda.html>>.

Acesso em: 19 jan. 2003.

THE USE OF THE PRINCIPLES OF THE OPT TOOLS IN SMALL AND AVERAGE COMPANIES

Abstract: This article has as its objective approaching the situation of the small and average companies (PMEs) relating to production. *Through a bibliographical revision it is intended to demonstrate the data and the strategies that can be used by PMEs for restriction surpass of productive process. A parallel is made with some of the principles of the OPT tools showing that strategies and the mechanisms used by PMEs to reach some competitive advantage in the market are related the those principles and it can be an important factor in surpassing the difficulties found in the productive process. When PMEs can't be competitive as suppliers of a final product to the market, that at least they can ally with other companies as supplier of products that will be part of a certain stage of the production (third). For the PMEs to reach their goals they need to look for a more appropriate strategy to have concious managers of their role in the company and motivated and trained collaborators to evidence their work.*

Key-words: Small and average companies, OPT, competitive strategy.