

## O EFEITO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO SOBRE OS *TRADE-OFFS*

Francislene de Souza Camarotto<sup>1</sup>

### RESUMO

A administração da produção e operações envolve todas as atividades da produção ou a prestação de um serviço, a transformação dos bens tangíveis (produção) associados aos bens intangíveis (serviço). O conceito da administração da produção e operações surgiu por volta do séc. XIX, impulsionado pelas as revoluções industriais em que gestores sistematizaram a produção em massa e elaboraram o conceito de produtividade. Hoje, a produção de operações pode obter vantagem competitiva em vários critérios competitivos (*trade-offs*). O presente artigo tem como objetivo final realizar um estudo bibliográfico, explicando uma proposição relevante para a manutenção da vantagem competitiva: a tecnologia da informação.

**Palavras-Chaves:** administração da produção e operações; tecnologia da informação; vantagem competitiva.

### ABSTRACT

Production and Operations Management involves all activities of production or services, the transformation of tangible goods (production) associated with intangible assets (service). The concept of production and operations management appeared around the nineteenth century, driven by the industrial revolutions in which managers systematized the mass production and developed the concept of productivity. Nowadays, the production's operations may obtain competitive advantage in several competitive criteria (*trade-offs*). This article has as its final aim to perform a bibliographic study, explaining a relevant proposition in order to maintain the competitive advantage: information technology.

**Key words:** production and operations management, information technology, competitive advantage.

### INTRODUÇÃO

---

<sup>1</sup> (UNISINOS) [fscamarottogyn@gmail.com](mailto:fscamarottogyn@gmail.com) Professora do Curso de Administração da UniEvangélica. Coordenadora do Estágio Supervisionado do Curso de Administração da UniEvangélica.

É difícil precisar quando a gestão de operações surgiu nas empresas considerando que antes de Cristo os seres humanos já operacionalizavam vendas, contratava-se ajudantes para auxiliar nas tarefas, entre outras coisas. Assim, estas atividades já podiam ser comparadas com gestão de operações.

Entretanto, em meados do séc. XIX com a revolução industrial surgiram novos meios de produção com muito mais complexidade para os gestores da época. Os trabalhos realizados por Frederick W. Taylor (1900) foram de grande relevância para a disciplina de Administração da Produção porque ele deu o primeiro passo para produção em massa sistematizando o conceito de produtividade, procurando os melhores métodos de trabalho e processos de produção.

A Administração da Produção e Operações passou a ser vista como todas as atividades da produção ou da prestação de um serviço, a transformação dos bens tangíveis (produção) associados aos bens intangíveis (serviço).

As diversas revoluções dentro das indústrias também estimularam teóricos e gestores a desenvolverem técnicas que ajudassem no processo industrial. Dentre eles pode-se citar: *Just in time* (Jit), engenharia simultânea, tecnologia de grupo, consórcio modular e células de produção, entre outros. Atualmente, com a crescente modernização do processo da produção valoriza-se o consumidor tornando a produção customizada. Isto quer dizer que a indústria atende ao consumidor de forma individual, sem deixar de lado as modernas técnicas de fabricação (LAUGENI; MARTINS, 2005).

As revoluções tecnológicas e a tecnologia da informação foram variáveis importantes a serem citada neste artigo, pois possibilitaram que a automação dos serviços administrativos como a automação de procedimentos técnicos e comerciais, a automação de processo de negócio, e a reengenharia dos processos de negócios fossem interligadas e gerassem informações importantes para o processo produtivo. Diante desse fator torna-se necessário responder: Quais os possíveis efeitos do *Enterprise Resource Planning* (ERP) sobre os *trade-offs*?

Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo final realizar um estudo bibliográfico, explicando proposições relevantes para a manutenção da vantagem competitiva.

## 1 As Revoluções Indústrias

Quando se observa o mundo das organizações, verifica-se que as empresas não conseguiram se adaptar aos avanços econômicos, sociais, políticos, culturais e educacionais decorrentes das transformações “técnico-científicas” (LIBÂNEO, OLIVEIRA E TOSCHI, 2003, p. 59).

A primeira revolução industrial iniciou-se no séc. XVIII, na Inglaterra, quando o processo de industrialização substituiu a produção artesanal por máquinas. Esse período teve as seguintes características: substituição do trabalho humano pela energia da máquina a vapor e do tear; a Inglaterra começa substituir a produção artesanal pela fabril, passou a ser líder no mundo industrial e tecnológico e começou a obter progressos positivos na produção de equipamentos têxteis, máquinas-ferramenta e motores a vapor.

A segunda Revolução Científica e Tecnológica iniciou-se na metade do século XIX. Esta época se caracterizou pelo surgimento do aço, da energia elétrica, do petróleo e da indústria química e pelo crescimento dos meios de transporte e de comunicação. Esta revolução proporcionou às empresas um sistema de produção em massa. Coube a Frederick Taylor, na era industrial clássica, dar início à sistematização e à análise do trabalho dentro das indústrias, estabelecendo unidades produtivas que se tornassem mais eficientes e gerenciáveis. Logo depois, no séc. XX, nasce a indústria automobilística dando início à produção em larga escala favorecendo a aplicação de uma nova metodologia para gerenciamento de operações na área dos recursos humanos, tecnológicos e informacionais.

Tabela 1 – Fases das Teorias Administrativas

<b>Fases da Administração</b>		
<b>Era Industrial Clássica</b>	<b>Era Industrial Neoclássica</b>	<b>Era da Informação</b>
1903 – Adm. Científica	1947 – Comportamental	Conhecimento
1911 – Clássica	1950 – Estruturalista	Informação
1932 – Relações Humanas	1950 – Sistemas	Globalização
1940 – Métodos japoneses	1954 – Neoclássica	Cliente
1940 - Burocracia	1960 – Wickham Skinner	Produtividade
	1960 – DO	Competitividade
	1960 – Contingência	

Tabela 1 – Fonte: Araujo (2004).

Segundo Corrêa e Corrêa (2008) diante desse avanço tecnológico surgiram Henry Ford, Taiichi Ohno, W. Edwards Deming e Wickham Skinner com objetivo de ganhar mercados mundiais melhorando os modelos aplicados por cada um deles. Henry Ford (1908) introduz uma mudança no processo de fabricação de carros e passa a produzir mais carros do que o total das indústrias automobilísticas existentes no EUA na época.

Em 1940 nasce no Japão uma nova filosofia de produção, o *Just in Time* (JIT), que busca eliminar o desperdício e trabalhar evolutivamente até achar formas de extinguí-los totalmente. Mas, logo depois com o surgimento das idéias de Deming, passam a incorporar o controle estatístico como meio de melhorar a qualidade nas indústrias e em 1973 começam a destacar nos mercados mundiais.

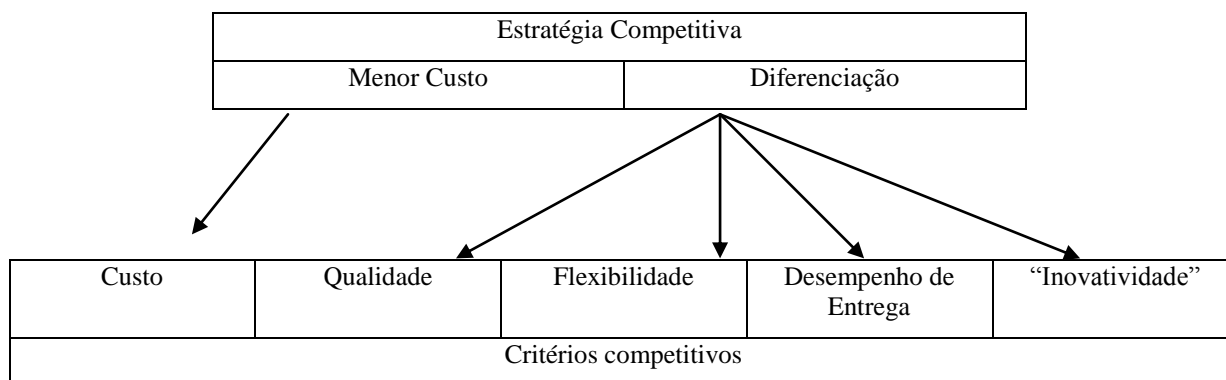
Em 1950 Deming, admirado pelos japoneses, começou a ensinar o controle estatístico de qualidade. Um fato preponderante que ajudou a disseminar a qualidade foi o surgimento dos primeiros computadores.

Skinner (1969) desenvolveu um conceito de estratégia de operações questionando a produção em massa “one best way”. Para isso fundamentou-se em: (a) empresas diferentes que atuam em ramos diferentes competem de maneiras diferentes (em termos de preço, qualidade, inovação, entregas rápidas e serviços); (b) sistemas de produção diferentes possuem características diferentes e que levam os gestores a tomar diversas decisões levando em consideração capacidades, instalações, equipamentos, recursos humanos, qualidade e novos produtos, sistemas gerenciais e relações interfuncionais; (c) produção deve ter o objetivo específico de criar um sistema único, integrado e consistente, permitindo traçar prioridades e assumindo compromissos (*trade-offs*) para conseguir alcançar a vantagem competitiva (PAIVA; CARVALHO; FENSTERSEIFER,2004).

Portanto, pode-se afirmar que as revoluções industriais foram precursoras de um novo método de trabalho para as indústrias, influenciando o surgimento de teorias e teóricos que explicassem as profundas transformações sociais que se revestiam de um caráter estrutural, destinadas a assimilar as novas tecnologias.

## **2. Trade Offs**

Os conceitos propostos por Skinner (1990) sobre *trade-offs* cresceram nas últimas décadas de tal forma que foi possível afirmar que não há uma fórmula certa de operacionalizar a gestão estratégica de produção e operações. Entretanto, é relevante que o gestor observe alguns critérios competitivos e as estratégias adotadas na empresa, para que foque sempre o negócio a fim de obter a vantagem competitiva. Skinner propôs às indústrias a competirem em cinco critérios: custo, qualidade, flexibilidade, desempenho da entrega e “inovatividade”.



**FIGURA 2.** Adaptada de Pires (1995) *apud* PAIVA, CARVALHO E FENSTERSEIFER (2004)

Levando em consideração a figura acima, Pires (1995) *apud* Paiva, Carvalho e Fensterseifer (2004), salientam que a empresa pode escolher competir em diferenciação ou em menor custo. Para ser competitiva a indústria deve observar as melhores alternativas para produzir os bens e/ou serviços com o menor preço possível. Por exemplo, reduzir custos com: funcionários, com as instalações, tecnologias e equipamentos e de materiais.

O critério qualidade busca “fazer certo as coisas”, levando em conta: a performance que está associada às funções que o produto ou serviço vai desempenhar; considerar as características secundárias de um produto, como sua personalização; a confiabilidade, que significa fazer as coisas no prazo para os consumidores receberem seus bens e serviços em tempo hábil, conforme prometido; a conformidade que refere-se à adequação do produto aos padrões pré-estabelecidos no projeto ou contrato; a durabilidade da qualidade do produto ou serviço; os serviços agregados que representam a rapidez com que um serviço é oferecido a um cliente, levando-se em consideração competência, pronto atendimento e cortesia; estética que está ligada a percepção do cliente, como aparência, gosto, aroma; e, por fim, a qualidade percebida está ligada ao produto ou serviço através da sua marca.

O critério flexibilidade refere-se à capacidade da produção em fazer diferente, ampliar sua variedade ou composto de produtos ou serviços, ampliar seu volume e adequar o tempo de entrega.

O critério de desempenho de entrega abrange duas variáveis. A primeira é a capacidade que a empresa tem de produzir e vender os produtos conforme combinado, entregar dentro do prazo e corrigir qualquer problema detectado. A segunda variável, um pouco menos relevante, é a velocidade de entrega.

E por fim o critério “inovatividade” apregoa que o sucesso das empresas se deve em grande parte aos gestores acreditarem que a Inovação é um modelo em que elas podem adquirir vantagem competitiva por meio da compreensão de transformar as incertezas em conhecimento. É possível, ainda, classificar e explicar as mudanças que podem ocorrer nos

âmbitos de custo, da qualidade, da flexibilidade e do desempenho de entrega (TIDD; BESSANT; PAVITT,2008)

### 3. A função da Tecnologia da Informação (TI) na produção

Inicialmente o objetivo da informática dentro das organizações era criar uma sala isolada, denominada CPD (Central de Processamento de Dados), onde somente os profissionais especializados tivessem acesso aos dados, pois os computadores eram caros e muito complicados de se manusear. Somente na década de 1980 muitas empresas começaram a se dar conta do potencial da TI. As organizações perceberam o quanto a tecnologia era importante para criar uma fonte mais ampla de vantagem competitiva (HAYES *et al.*2008).

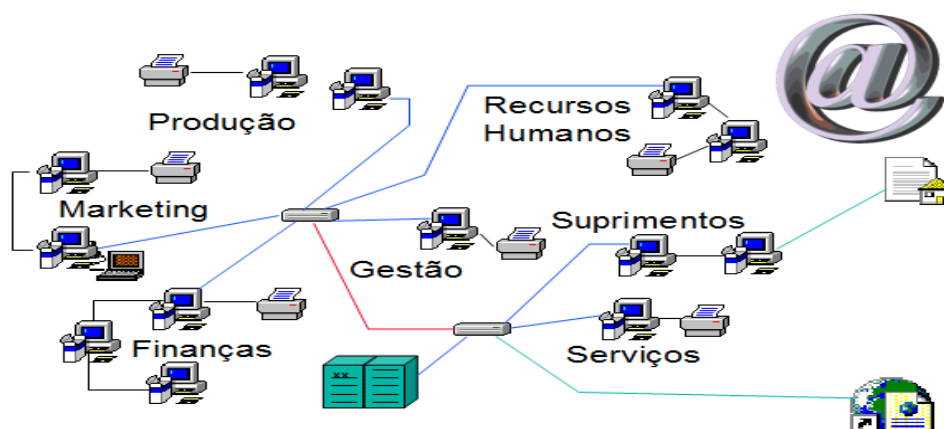


FIGURA 3- Redes de Comunicação. Retirada do site <<http://pro.corbis.com/dificult.aspx>>

A figura “Redes de Comunicação” representa o avanço da TI a partir da década de 1980 e o quanto ela possibilita várias aplicações dentro e fora das organizações através da internet e intranet como, por exemplo: a operação on-line a bancos via internet, acesso rápido dos usuários ao processamento das informações, possibilitando a facilidade de manipular essas informações, o processamento de som e imagem, disponibilidade de solucionar problemas de informações das empresas, tomada de decisão mais eficaz, entre outros.

O uso da internet possibilitou a disseminação de outras ferramentas inovadoras e favorecendo a execução da produção ou de serviços, como os sistemas de informações: *Enterprise Resource Planning* (ERP), CRM (*Customer Relationship*), BI (*Business Intelligence*), KM (Gestão do Conhecimento), IA (Inteligência Artificial), *data mining*, *e-commerce*, etc.

Diante das diversas ferramentas existentes no mercado, estudiosos da área de TI têm contribuído para que as empresas busquem soluções a fim de ganhar competitividade ante seus concorrentes. Saccol (2001); Souza e Zwicker (2000, 2001, 2002); Mendes e Filho (2007), foram alguns dos estudiosos que realizaram pesquisas acadêmicas sobre os sistemas ERP na área da gestão e conceituaram e explicaram as diversas variáveis que a área de TI envolve.

Eles concordam com o fato de que é inevitável viver, atualmente, num mundo repleto de transformações e informações. Mas cabe a cada administrador estudar a realidade econômica em que se encontra e adequar ou readaptar as diversas tecnologias, a fim de aumentar a habilidade daquela organização para ganhar uma fonte de vantagem competitiva.

#### 4.1- ERP - *Enterprise Resource Planning*

Antes do sistema ERP surgir as organizações trabalhavam com sistemas *Material Requirements Planning* (MRP I) e *Manufacturing Resource Planning* (MRP II), utilizados para planejar as necessidades de materiais. Estes sistemas, no entanto, geralmente tinham problemas, pois não conseguiam integrar as informações com os sistemas de vendas e do financeiro. Diante desse cenário o setor de TI busca um sistema que passe a suprir a necessidade de integrar os dados das diversas áreas organizacionais.

Surge assim o ERP, um sistema que integra e facilita o fluxo de informações entre as atividades da empresa, tais como: fabricação, logística, finanças e recursos humanos. É relevante ressaltar que a instalação do sistema envolve complexidade, mudança cultural, mudança nos focos organizacionais da visão departamental para a visão baseada em processos. O sistema é mais do que uma tecnologia, até porque o ERP é uma arquitetura que causa impacto nas pessoas. Na figura ERP pode-se observar as características que envolvem o sistema (SOUZA; ZWICKER,2003).



FIGURA 4. Fonte: <http://pcc5301.pcc.usp.br/>

Portanto, a eficácia da ferramenta ERP dependerá da escolha da melhor tecnologia e de seu alinhamento às estratégias organizacionais. O fato de não observar esse alinhamento pode causar aspectos negativos como perda de recursos, tempo e desgaste humano.

## CONCLUSÃO

Com o rápido desenvolvimento da área da administração de produção e operações definir os critérios de competição, seja no menor custo ou na diferenciação, coloca a organização numa posição diferenciada, pronta para competir com o mercado. Mas a vantagem competitiva tão almejada torna-se real a partir do momento em que a gerência percebe a importância de alinhar o planejamento estratégico com os critérios de competição sem deixar de avaliar as variáveis da tecnologia, do mercado e a concorrência.

Atualmente as empresas trabalham em um ambiente dinâmico em que os ciclos de vida dos produtos estão diminuindo, exigindo que os custos de desenvolvimento do projeto sejam amortizados em poucos anos e com menos produção. Em resposta a este processo “natural” do mercado, as empresas procuraram se diferenciar focando em alguns nichos de mercado, customizando produtos de acordo com as necessidades de cada consumidor. Entretanto, o ato de buscar estas informações e gerenciá-las deve ter o apoio da área da tecnologia da informação para que os processos de fabricação possam ser alterados no intuito de atender a esse novo consumidor.

Percebe-se que com a implantação da área da TI foi possível obter uma melhoria na qualidade de produtos e serviços por meio da disponibilidade das informações, com mais confiabilidade, veracidade e rapidez, bem como na obtenção de eficiência e eficácia na área da produção e de operações.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L.C.G. **Teoria Geral de Administração**: aplicação e resultados nas empresas. São Paulo: Atlas, 2004.
- CORBIS. Premium Quality Stock Photography and Illustrations. Disponível em <<http://www.pro.corbis.com/dificult.aspx>> acessado em 19 de setembro de 2008.



CORBIS. Premium Quality Stock Photography and Illustrations. Disponível em: <<http://pcc5301.pcc.usp.br/>> acessado em 19 de setembro de 2008.

HAYES, Robert [et al]. **Produção Estratégia e Tecnologia**: em busca da vantagem competitiva. Porto Alegre: Bookman, 2008

LIBANELO, J. C.; OLIVEIRA, J. F.; TOSCHI, M. S. **Educação Escolar**: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2003.

LAUGENI, F.P; MARTINS, P.G. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MENDES, J.V; FILHO, E.E. Atualização tecnológica em pequenas e médias empresas: proposta de roteiro para aquisição de sistemas integrado de gestão (ERP). **Revista Gestão da Produção**, São Carlos, v.14, n.2, p. 281-293, maio-ago, 2007.

PAIVA, Ely Laureano; JUNIOR, Jose Mario de Carvalho; FENSTERSEIFER, Jaime Evaldo. **Estratégia de Produção e de Operações**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

SACCOL, A.Z. et al. Avaliação do Impacto dos Sistemas ERP sobre Variáveis Estratégicas de Grandes Empresas no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v.8, n.1, p. 09-34. jan-mar, 2004.

SKINNER, W.. Manufacturing: missing link in corporate strategy, **Harvard Business Review**, May-June, 1969.

SOUZA, C. A; ZWICKER, R. Bin-Bang, Small-Bangs ou Fases: Estudos dos Aspectos Relacionados ao Modo de Início de Operação de Sistema ERP. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v.7, n.4, p-09-31. out/dez, 2003.

TIDD, J ; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.