

# **Inovação Tecnológica : Desafio Organizacional**

**José Carlos Teixeira da Silva, M.Sc. Eng. Mec.**

Doutorando Eng. Produção / Escola Politécnica-USP  
Rua Clemente Candido Gomes 123 Piracicaba-SP CEP 13405-069

**Guilherme Ary Plonski, Doutor Engenharia**

Prof. Doutor / Depto. Eng. de Produção/Escola Politécnica-USP  
Av. Prof. Almeida Prado, trav.2, n 128- 2 andar/ CEP 05508-900 São Paulo-SP

**Palavras -chaves:** tecnologia, inovação, desenvolvimento do produto, industrial

**Key words:** technology, innovation, product development, industry.

## **RESUMO**

Este trabalho discute a inovação tecnológica na indústria. Preliminarmente descreve aspectos relacionados à evolução dos sistemas produtivos e suas relações com a tecnologia e estrutura organizacional. Incorpora análise de modelos recentes, propostos para definir a taxa de inovação tecnológica para produtos e processos no tempo, e suas relações com o mercado e estrutura organizacional. Enfatiza que a inovação tecnológica na indústria envolve planejamento estratégico e operacional com respeito a tecnologia/mercado, gama de projetos, e estrutura organizacional. No processo de desenvolvimento de produtos, o gerenciamento por projetos parece ser apropriado para as condições atuais de flexibilidade e integração na indústria, onde o aprendizado e a competência são pré-requisitos.

## **ABSTRACT**

*This paper discuss the technological innovation in industry. Preliminary describes aspects concerning the evolution in the productives systems and their relationship with technology and organization structure. It attempts to analyse the recent propositions of models that hypothesizes the rate of major innovation for products and process over time, and the organizational and market relationship. Enfazises that the technological innovation in industry involves the establishment of a strategic and operational planning, with respect technology/market, gama of projects, and organizational structures. On development process, the management by project appear to be appropriate within the present conditions of flexibility and integration in industry, where the learning and competence approach are prerequisites.*

## 1. A Tecnologia e os Sistemas Produtivos

Os sistemas produtivos industriais de maior escala, desde seu surgimento, têm passado por diferentes fases no que se refere à sua forma organizacional ( da empresa, da produção e do trabalho), às relações com o mercado e meio ambiente, e a forma pela qual são introduzidas e utilizadas as tecnologias de produto e do processo de produção.

Inicialmente, as primeiras fábricas foram implantadas em perímetros urbanos, fazendo uso das mesmas máquinas do sistema artesanal, porém acionadas por máquinas a vapor, as quais também foram utilizadas nos sistemas de transporte para escoamento da produção.

Praticamente tendo início na área têxtil, as indústrias se proliferaram para outros setores, quase sempre produzindo em maior escala os mesmos produtos anteriormente artesanais, porém com equipamentos que foram gradativamente aperfeiçoados para cada processo de produção. A inovação tecnológica do produto era de menor porte e o processo de produção ainda rudimentar, sem uma organização consistente da empresa, da produção e do trabalho. A vida útil dos produtos era de longa duração, em um mercado insaturado e pouco exigente, sendo as melhorias tecnológicas incrementais. Um aspecto importante nessa fase pré-taylorista foi o desenvolvimento e a melhoria na estrutura

de produção, ou seja, dos equipamentos fabris. Mesmo com um sistema produtivo aparentemente desorganizado, pelos critérios atuais, a partir da segunda metade do século passado começaram a ser introduzidas inovações tecnológicas importantes, que concluíram com o uso da energia elétrica para iluminação e acionamentos, e o uso do petróleo em motores de combustão interna, constituindo essas duas inovações um marco inicial para inúmeras outras nos setores primário, secundário e terciário das economias dos países.

A introdução das concepções administrativas de Taylor (1911) e Fayol (1915), bem como da contabilidade analítica, fortaleceu e fez prosperar as indústrias dos países centrais, que progressivamente foram se burocratizando com a criação de diferentes áreas funcionais. A difusão dos postos de trabalho e sua prescrição trouxeram como contrapartida um aumento dos custos indiretos de produção, pouco considerados pela contabilidade analítica. Por outro lado, a distinção entre trabalho prescrito e trabalho real passou a ser um gargalo para esse tipo de organização. A inovação tecnológica passou a ser limitada, constituindo a preocupação principal o aumento da produção para um mercado insaturado.

A partir da década de 60, constata-se empenho de empresas fora dos países centrais para encontrar alternativas de competitividade com as empresas tradicionais. A indústria japonesa optou

então para forma organizacional mais sistêmica, rompendo em grande parte com a prática taylorista, porém sem introdução de inovações tecnológicas, competindo com os mesmos produtos ocidentais, mas com maior qualidade e menores preços, oriundos de uma nova organização da empresa, da produção e do trabalho. A adaptação das empresas dos países centrais a essa forma alternativa de organização tem significado mudanças drásticas e desemprego,mas conduzindo a um nivelamento dos aspectos de qualidade e custos, concorrendo para uma economia globalizada, constituindo a inovação tecnológica/mercado aspecto importante dessas empresas de classe mundial.

A inovação tecnológica passa a ser então função de aspectos internos e externos à empresa. Internos, no que se refere à forma organizacional que permita uma comunicação contínua entre todos os níveis, aí se destacando os aspectos de planejamento estratégico,da aprendizagem e da competência. Externos, quanto ao seu relacionamento com o mercado e meio ambiente, aí incluídos os consumidores, os fornecedores, os concorrentes, e a análise constante da evolução tecnológica.

## **2. Inovação Tecnológica: Aspectos Estratégicos e Organizacionais**

Originalmente, nos sistemas produtivos de maior escala a capacitação tecnológica se concentrava nos mestres

(antigos artesãos, artífices e aprendizes), os quais tinham poder absoluto dentro da fábrica, onde desenvolviam seus produtos, os processos de produção, os equipamentos e a organização interna. Essa forma organizacional, com alguma similaridade com os grupos de trabalho da empresa moderna, permitia integração, flexibilidade, e facilitava a criatividade, levando muitas vezes para inovações tecnológicas importantes.

Com a abordagem taylorista e funcional, impondo a divisão e prescrição do trabalho, se por um lado inicialmente fortaleceu o capitalismo, por outro lado restringiu a integração e flexibilidade na empresa. Praticamente, as inovações tecnológicas importantes vieram do meio exterior à empresa, por absorção ou através de novas organizações. O desenvolvimento do produto, quase sempre com inovações incrementais, era conduzido isoladamente por uma divisão ou departamento, com o projeto do produto em separado do projeto do processo de fabricação.

Com a emergencia das novas formas organizacionais para competir em uma economia globalizada, o desenvolvimento de novos produtos, com inovações radicais ou incrementais, passou a ser implementado por aquilo que se convencionou chamar de *engenharia simultânea ou engenharia concorrente*, envolvendo vários setores da empresa no projeto do produto e processo, e fazendo uso de ferramentas como a QFD (quality function deployment) que procura trazer a

# PRODUÇÃO

satisfação do cliente para o projeto de desenvolvimento. Desta forma, o planejamento estratégico de desenvolvimento passou a ser fundamental para a relação tecnologia-mercado. A redução no tempo de lançamento de novos produtos no mercado (time-to-market) tem se constituído em fator chave para atendimento das necessidades dos consumidores e vantagens sobre a concorrência. A estratégia de desenvolvimento produto/processo deve considerar dois aspectos: a) a estrutura da estratégia de desenvolvimento e b) a forma organizacional. A estrutura da estratégia de desenvolvimento está relacionada às estratégias de tecnologia e de produto/mercado, e deve integrar explicitamente esses dois campos, para que os projetos individuais possam ser desenvolvidos dentro de um programa de

desenvolvimento coerente. As propostas mais recentes de modelos estratégicos para essa área estão intimamente relacionadas aos modelos organizacionais emergentes, onde a flexibilidade, a integração, a inovação e a aprendizagem constituem fatores básicos para a competitividade. Para a estratégia de desenvolvimento, Wheelwright e Clark (1992) propõem um modelo em forma de túnel, como esquematizado na Figura 01 a seguir, onde procuram integrar o planejamento estratégico da tecnologia com o planejamento estratégico de mercado/produto.

O plano estratégico de tecnologia focaliza os pontos fortes da empresa face a competidores, as fontes de tecnologia (interna e externa) e o tempo e frequência de implementação. O plano estratégico de mercado/produto define quais os

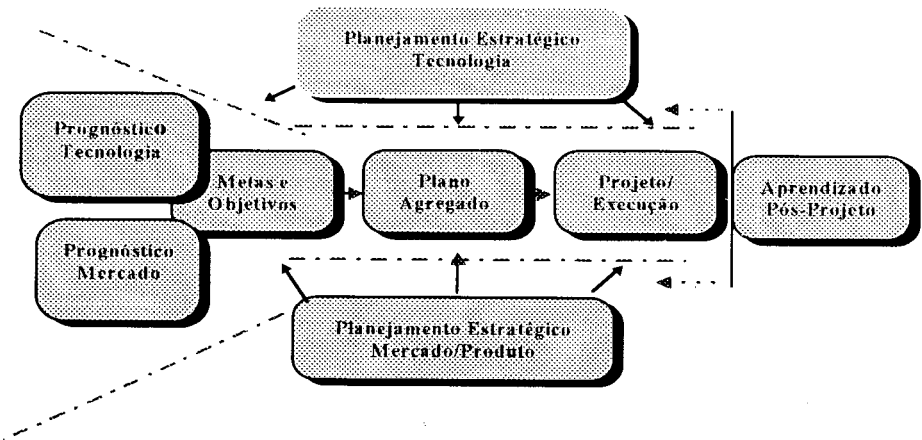


Figura 01 : Modelo de Planejamento Estratégico de Desenvolvimento

produtos, quais os consumidores alvo, quais os canais de distribuição dos produtos, e o “por que” dos consumidores terem preferência por esses produtos. As metas e objetivos integram as estratégias de tecnologia e de mercado/produto com os objetivos do negócio e desenvolvimento, definindo a plataforma de negócios, o time-to-market, a qualidade e a produtividade. O plano agregado envolve a definição dos projetos específicos e recursos necessários, enquanto que a gestão de projeto/ execução define cada projeto e metas para a execução. O aprendizado pós-projeto divulga a experiência na organização.

A dimensão estratégica da flexibilidade para as organizações, abordada por Salerno (1991) também tem componentes tecnológicas, produto/mercado, e de negócios, o que significa a necessidade da existência de uma estrutura de desenvolvimento, pois a gestão e dimensionamento desse desenvolvimento (tipos de projetos e mix no horizonte, duração dos projetos, recursos necessários), e as categorias desses

projetos, são elementos importantes para a dinâmica da organização integrada. Essas categorias de projetos de desenvolvimento em empresas de manufatura dependem de vários fatores, porém de uma maneira geral podem ser mapeadas de acordo com a proposição de Wheelwright e Clark (1992) apresentada na Figura 02 a seguir.

Como se pode notar, a diversificação das categorias de projetos, por variação do produto e variação do processo, pode envolver toda a organização e seu meio ambiente, parcerias, fornecedores e centros de pesquisa avançada.

Dentro de uma visão mais abrangente no tempo, na análise da inovação tecnológica, Utterback (1994) propõe um modelo aplicável aos setores de manufaturados e processos homogêneos ou contínuos, onde relaciona a taxa de inovação tecnológica do produto e do processo no tempo, com importantes transformações nas características do produto, processo, competição e organização, de acordo com a Figura 03 que segue.

P&D					
Varição	Processo	Varição do Produto			
		Novos Produtos	Próxima Geração	Adição à Família	Derivação
Novo	Processo	Descoberta Radical			
Próxima Geração do Processo			Próxima Geração ou Plataforma		
Requisitos departamentais	Alteração		Derivação Incremental		
Sintonização Alteração	o Processos mudanças				
			Parcerias		

Figura 02 : Mapeamento de Projetos de Desenvolvimento

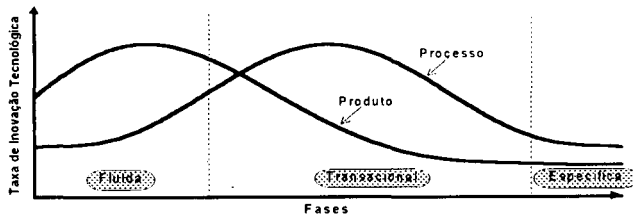


Figura 03- A Dinâmica da Inovação Tecnológica na Empresa

Na fase fluída existe maior comunicação entre os setores da empresa, dentro de uma estrutura denominada orgânica por Utterback (1994), o que facilita a inovação tecnológica do produto, cuja taxa, sendo alta no início, diminui com o tempo até se estabilizar quando o projeto do produto atinge o que foi denominado de projeto dominante no mercado, ou seja, quando projetos similares da concorrência começam a se inviabilizarem por diferentes aspectos (características, custos, qualidade). Na fase transacional tem-se menores inovações no produto e maiores inovações no processo, ou seja, o projeto do produto começa a se firmar como dominante. Na fase específica, a empresa já conseguiu assegurar o mercado para seu produto, constituindo o foco principal o aumento da produção e a comercialização. Nessa fase, a organização da empresa se torna mais rígida, funcional, ou mecanicista, perdendo as características de comunicação existentes nas fases anteriores, e por conseguinte seu poder de inovação tecnológica.

O modelo proposto por Utterback (1994) descreve a trajetória mais comumente encontrada no meio industrial

quando se analisa um determinado produto e processo, quanto às inovações tecnológicas. Para as condições atuais de competitividade a empresa deve desenvolver seu plano estratégico de tecnologia para uma gama maior de produtos e processos, desde inovações radicais e incrementais. Essa diversificação, por paralelismo ou segmentação, poderá tornar a empresa sempre comunicacional e competitiva, uma vez que as fases fluída e transacional seriam permanentes. Com essa dinâmica, aliada a uma abordagem continuada de análise de mercado e de seu processo de desenvolvimento, a empresa poderá mesclar as três fases descritas para diferentes produtos e vincular ao seu sistema organizacional, de acordo com o plano estratégico e operacional.

Para se caminhar em direção à inovação tecnológica torna-se necessário conhecer o processo de desenvolvimento do produto/processo, o qual tem dimensões amplas, envolvendo, similarmente a uma fábrica: matéria-prima (idéias), pessoas, equipamentos, lay-out, informação dos clientes, problemas e soluções, relação multifuncional, organização da produção e do trabalho

(operacionalização), produto final (novo produto e processo para a fábrica e mercado). Pela sua própria natureza, o programa de desenvolvimento é parte da estratégia da empresa e seus projetos devem levar em conta elementos de curto, médio e longo prazos. Muitas proposições contemporâneas de reorganização de empresas, como a reengenharia de Hamer e Champy (1993), e mesmo o uso incorreto da TQM (total quality management), se direcionadas somente para "dow-sizing" ou "lean production", poderão dificultar todo o processo de desenvolvimento. O conceito de valor agregado, ainda muito baseado na contabilidade analítica, merece uma redefinição, incorporando toda a vida do produto, desde sua concepção inicial, passando pelo desenvolvimento, manufatura, comercialização e serviços, significando continuidade da capacitação tecnológica da empresa. Essa capacitação, de acordo com Zarifian (1995), deve ser decorrente da "competência" adquirida no tratamento dos "eventos", o que significa a proposição de novas formas de organização, onde o modelo do posto de trabalho é substituído pelo modelo de competência.

Assim, um modelo inovativo e focalizado de desenvolvimento é mais adequado para a organização, uma vez que facilita a criatividade dentro da empresa, permite conhecer o potencial tecnológico de concorrentes (benchmarking), dos fornecedores e de outras fontes. O esquema de planejamento estratégico em "túnel" apresentado anteriormente diz respeito somente à arquitetura do sistema de desenvolvimento. O processo de desenvolvimento envolve unidades e cada unidade constitui um projeto, com a definição da seqüência das etapas e

locação, a estrutura da organização, a informação detalhada para execução e controle, bem como a definição detalhada das tarefas para o pessoal envolvido. Como o desenvolvimento do projeto é uma atividade singular, ou seja, ele não se repete, isso não significa prescrição do trabalho. Todavia, em organizações flexíveis e integradas o projeto é desenvolvido com maior produtividade. Analisando a administração por projetos, Zarifian (1990) indica "a produtividade como a efetividade de projeto com a dinâmica de inovação na empresa e a eficácia das operações produtivas para condução desse projeto". Portanto, o projeto seria a unidade básica do desenvolvimento do produto/processo e seu conceito difere substancialmente do conceito de operações, de acordo com os trabalhos de Midler apud Giard et al. (1993) e Declerck apud Giard et al. (1993), onde colocam as principais diferenças indicada no Figura 04 que segue.

Evidentemente, o conceito de projeto utilizado nessa definição é genérico, pois se refere à integração da lógica projeto nas organizações, ou seja, projeto e operações coexistindo. Ainda segundo Midler apud Giard et al. (1993), "*a capacidade de ação sobre o projeto em seu desenvolvimento, no tempo, é inversamente proporcional ao nível de conhecimentos adquiridos no projeto*". Na área de desenvolvimento do produto / processo esse aspecto é decisivo, pois cada vez mais o "time-to-market" se reduz para a competitividade, e a competência da empresa como um todo, e não individualmente, é cada vez mais exigida. Assim, o conceito de operação parece ser inadequado para caracterizar as atividades de projeto de desenvolvimento, quando as tecnologias são cada vez mais dinâmicas, o tempo sendo um elemento crítico da competição, e a integração

## PRODUÇÃO

multifuncional uma obrigação. Nesse aspecto, os conceitos de *eventos* e *comunicação* utilizados por Zarifian e Veltz (1993a) são mais aplicáveis e abrangentes, similarmente à sua aplicabilidade em sistemas de produção flexíveis e automatizados.

e a rentabilidade industrial; e usando o conceito de Midler apud Giard et al. (1993), indica que a margem de manobra no projeto diminui com o tempo, e aumenta a margem de conhecimentos, *similar a uma narração literária que se estrutura em*

Atividades "Projeto"	Atividades "Operações"
não repetitivas	repetitivas
decisões irreversíveis	decisões reversíveis
forte incerteza	pouca incerteza
influencia de variáveis exógenas	influencia de variáveis endógenas
processo histórico	processo estável (estatisticamente)
fluxo de caixa negativo	fluxo de caixa positivo

**Figura 4: Diferenciação entre Projeto e Operações**

Zarifian (1993b) considera que na gestão por projeto, contemporânea, a questão da flexibilidade industrial é central, pois ela leva para a competição em três dimensões, ou seja, na variedade, no tempo e na inovação, essa última com diferenciação entre a pesquisa e o desenvolvimento. Considera que em uma primeira aproximação, a gestão por projeto se caracteriza pelos seguintes aspectos: *projeto como macro-evento* desenvolvido através de *micro-eventos*; *tempo crônico* diferenciado dos tempos dos sistemas de produção; *operação por representação* (imagem simbolização); relação entre a qualidade técnica do produto final, o prazo

*torno da construção de uma intriga*. Indica que a organização por projeto desestabiliza fortemente a organização clássica por funções e especialização profissional, pois ela opera em um jogo transversal às funções.

Assim, a organização por projeto não deve estar direcionada para um projeto unitário, mas para um programa de projetos, como assinalamos na análise estratégica de desenvolvimento e no mix das fases do modelo de Utterback (1994). Como consequência é importante a existência de uma estrutura organizacional que suporte os programas, bem como uma liderança competente em cada projeto.

Essa liderança deve ser exercida visando coordenação e integração das equipes de trabalho multifuncional, com características que dependem do tipo da organização existente na empresa.

Para o projeto organizacional na área de desenvolvimento podemos introduzir alguns dos critérios para trabalho em grupo: *definição dos processos, segmentação, sistemas de informação e de controle*. A característica principal desses grupos é que são *fechados* para cada projeto, porém com composição variável de projeto para projeto, através de profissionais de diferentes setores da empresa. Devido à singularidade de cada projeto, ou seja, sua não repetitividade, torna-se importante o aspecto de liderança. As estruturas desses grupos de trabalho no desenvolvimento podem variar de empresa para empresa e em função do tipo de projeto, mas de acordo com a proposição de Wheelwright e Clark (1992), podem assumir quatro formas distintas: 1-Estrutura de Grupo Funcional(*functional team structure*), onde os trabalhos são conduzidos nas funções e coordenados pelos gerentes funcionais a partir de especificações detalhadas em reunião no início do projeto. A responsabilidade pelo projeto passa de uma função para outra com o tempo.; 2-Estrutura Leve de Grupo(*lightweight team structure*), onde o gerente do projeto trabalha com representantes das funções, mas tem pouca influência no trabalho direto, o qual continua sendo coordenado pelas áreas funcionais. Todavia, já existe uma gerência que integra as atividades de todas as funções envolvidas; 3-Estrutura Pesada de

Grupo(*heavyweight team structure*), onde existe uma forte liderança, integrando influência e responsabilidade pelo trabalho de todos os envolvidos no projeto, com gerência do mesmo nível dos gerentes funcionais. Todavia, os trabalhos ainda são conduzidos dentro das funções, o que exige mecanismos e práticas para evitar as perturbações decorrentes da dupla subordinação do pessoal do projeto; 4-Estrutura Autônoma de Grupo(*autonomous team structure*), onde a gerência tem a mesma qualificação e experiência do grupo anterior e o pessoal necessário para o projeto é deslocado fisicamente de suas áreas funcionais.

### 3. Inovação Tecnológica: Aprendizagem e Competência

Como propusemos anteriormente, a inovação tecnológica no modelo proposto por Utterback (1994) deve ser estendida para uma gama de produtos/processos, de tal forma que as fases *fluida, transacional e específica*, não sejam coincidentes no tempo para os diferentes produtos. Esse procedimento contínuo de inovações exigirá da empresa o desenvolvimento de competências e aprendizado contínuo, fazendo com que a chamada fase *específica* possa ser implementada com menor *meccanicismo*. Utterback (1994) considera que as competências são definidas como *o aprendizado coletivo na organização, e que a escolha dessas competências pode*

*assegurar o progresso e a sobrevivência..* Como o desenvolvimento do produto/processo é parte do sistema de inovação tecnológica, a aprendizagem nesse setor é função da experiência adquirida no desenvolvimento dos projetos, gerando competência. Nessa área, o desempenho é resultado de complexa interação dentro de todo o sistema de desenvolvimento, sendo muitas vezes perceptível somente quando termina o projeto. Muitas vezes há necessidade de olhar para trás na determinação das causas dos erros. Por isso, podemos dizer que a utilização dos conceitos introduzidos por Zarifian e Veltz (1993) de *“eventos”* e *“comunicação”* são importantes como um caminho em direção ao *“modelo de competência”*. A aprendizagem no tratamento dos eventos, por comunicação cognitiva, deve estar presente no desenvolvimento de novos produtos/processos, uma vez que um grupo de desenvolvimento deve ser por natureza multidisciplinar e multifuncional. De acordo com Zarifian e Aubé (1992), *“a introdução desses conceitos em uma organização leva para o desenvolvimento de uma organização qualificante, e o aprendizado contínuo no tratamento dos eventos à competência”*. Nas etapas do projeto de desenvolvimento há eventos críticos que têm grande impacto no desempenho global. A aprendizagem, então, está na forma de tratar esses eventos críticos e a seqüência das atividades, necessitando de uma estrutura para encaminhamento, tanto na solução dos erros como também na realização dos acertos.

## 4. Conclusão

As alterações recentes na organização das empresas, quer pela gestão da qualidade total ou escola sócio-técnica, têm levado à redução de custos, aumento da qualidade e da produtividade, indispensáveis para a competitividade em uma economia globalizada, e suficientes a curto prazo. A médio e longo prazos essas condições são insuficientes, pois a competitividade exigirá novos produtos/processos, aí incluídas inovações tecnológicas radicais ou incrementais. Nesse contexto o processo de desenvolvimento do produto/processo deve ser inserido na estrutura organizacional das empresas, com o planejamento estratégico de tecnologia e mercado/produto, a curto, médio e longo prazos. Constitue um desafio em muitos aspectos, entre eles a interligação das várias dimensões da flexibilidade e integração, além do aprendizado contínuo e competência no tratamento dos eventos, uma vez que o processo de inovação tecnológica leva a uma nova dimensão da competitividade, ou seja, temporal, tanto interna como externamente à empresa. A dimensão espacial já é conhecida e função da relação da empresa com seu meio ambiente, pois a inovação tecnológica é relativa ao meio onde ela é introduzida. Por outro lado, dentro da TQM a QFD dificilmente implica em inovação tecnológica, pois atua nas necessidades imediatas dos clientes com novos produtos incorporando tecnologias existentes de produto, processo e serviços.

Essa nova dimensão da competitividade, vinculada à inovação tecnológica no tempo, é variável de empresa para empresa em função de sua área de atuação e dimensão, mas está diretamente relacionada aos aspectos organizacionais e operacionais. Apesar de ainda pouco estudada, a sua dimensão é importante para a sobrevivência futura das organizações.

## Referências Bibliográficas

1. Declerck, Roger, et all. *Méthode de Direccion General: Le Management Stratégique, Hommes et Tehniques*. 1993. Paris. [In: Giard, Vincent e Midler, Christophe. *Pilotages de Projets et Entreprises: Diversités et Convergences*. ECOSIP, Paris, Ed.Economica, 1993,].
2. Fayol, Henri, *Administração Industrial e Geral*. São Paulo, Ed. Atlas S.A, 1968,.
3. Hammer, Michael e Champy, James, *Reengenharia*. Riode Janeiro, Ed. Campus, 1993.
4. Midler, Christophe, *Gestion de Projet, L'Intreprise em Question* [In: Giard, Vincent e Midler, Christophe, *Pilotages de Projets e Entreprises: Diversités et Convergences*. E C O S I P, Paris, Ed.Economica, 1993,].
5. Salerno, Mário S., "*Flexibilidade, Organização e Trabalho Operatório: Elementos para Analise da Produção na Industria*". Tese de Doutorado em Engenharia, Escola Politécnica-USP, São Paulo, 1991.
6. Taylor, Frederick W. *The Principles of Scientific Management*, New Yorque, Ed. Harper&Brothers, 1991.
7. Utterback, James M., *Mastering the Dynamics of Inovation*, Pags. 91 a 219, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1994.
8. Wheelwright, Steven C. e Clark, Kim B., *Revolutionizing Product Development*, Pags. 35, 93, 191, New Yorque, Ed. Free Press, 1992.
9. Zarifian, Philippe e Aubé, Natalie. *Cahier des Charges de L'Organisation Qualificante et Flexible*. École National des Ponts et Chaussées, Paris, 1992.
10. Zarifian, Philippe e Veltz, Pierre. *Vers de Nouveaux Nodèles d'Organisation*. Socio logie du Travail. Nº 1/93, V.XXV, Paris, 1993a.
11. Zarifian, Philippe, *As Novas Abordagens da Produtividade* ( In: Soares, Rosa M.S.N., *Gestão da Empresa, Automação e Competitividade : Novos Padrões de Organização e de Relação no Trabalho*,. Brasília, IPEA/IPLAN, 1990.
12. Zarifian, Philippe, *L'Incomplétude de l'Organisation par Projet et le Rôle des Ex ploitants dans l'Industrie de Masse Flexible*. | In: Giard, V.E Midler. C.. *Pilotages de Projets et Entreprises*. Ed. Econonúca, Paris, 1993b. |.
13. Zarifian, Philippe, *O Modelo de Gestão da Competência*. Palestra na Escola Politécnica, Depto. De Engenharia de Produção-USP, São Paulo, 1995.

