

A GESTÃO DA TECNOLOGIA NA ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL

Enéas Dantas da Silva Neto
PPGEP/UFPB

João Ademar de Andrade Lima
PPGEP/UFPB

Abstract: Having as a support an organizational structure of a hypothetic Technological Based Industry, this work aims at theorizing, within a functional corporative scheme, the strategic position of a R&D Director. Thus, a sequence of references about Company Organization, Technology as well as Research and Development was traced, allied to concepts already defined by Industrial Engineering, Management and Industrial Economics authors.

Key Words: Technological Management, Industrial Organization, Production.

Área temática: Gestão da Tecnologia e Inovações/Gestão do conhecimento tecnológico.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tem-se observado o perfil fundamental que a tecnologia vem desempenhando dentro do nosso atual modelo de produção, e o uso da Pesquisa & Desenvolvimento - P&D reforça cada vez mais esta tese. É através da P&D que empresas procuram, sempre com uma maior frequência, extrair os benefícios oferecidos pelo uso das melhores tecnologias em seus produtos e processos. Como uma ferramenta (instrumento), o uso de P&D dentro das organizações retrata a busca do homem pelo melhor desempenho e trajetória ascendente do crescimento e desenvolvimento sócio-econômico.

Visando localizar da melhor forma o uso de P&D nas organizações industriais (com base numa fictícia empresa de base tecnológica), esse artigo procura reunir alguns conceitos – de forma ampla – sobre esta prática, tratando-se, primeiramente, em esboçar alguns termos e conceitos de diversos autores, sobre a questão organizacional da empresa.

Num segundo momento, procurou-se indagar sobre a relevância e impacto do processo tecnológico no atual ambiente produtivo, ressaltando, é claro, o uso de P&D como fonte para o crescimento e inserção em tal cenário tecnológico.

Por fim, buscou-se levantar os modelos de gestão tecnológica e esboçar, de forma sugestiva, com respaldo na teoria relacionada, um organograma centrado na questão da melhor localização estratégica da P&D dentro do ambiente organizacional.

2. ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL

Numa análise macro, toda empresa pode ser entendida como um ser vivo, um ente, uma pessoa. Do ponto de vista jurídico, inclusive, ela o é. Não é à toa que, desde o Direito Romano (berço do Direito Civil moderno), já se utilizava a terminologia “Pessoa Jurídica”, para diferenciar uma “empresa” de uma “Pessoa Física”, atribuindo-lhe, contudo, aspectos equivalentes às suas responsabilidades e faculdades legais.

Neste aspecto, e seguindo a mesma analogia, a estrutura organizacional de uma empresa segue semelhança notória a um “organismo” (vivo), com órgãos específicos para determinadas funções (umas mais “nobres” que outras) e uma cadeia de comunicação permanente, sem a qual a “vida” não prossegue.

A menor estrutura empresarial existente é a empresa individual que, assim como ocorre com os seres mais simples (os protozoários, por exemplo), acumula para si só (como sendo numa única célula), todas as funções gerenciais necessárias à sua existência, sem ter propriamente uma estrutura de organização. Aqui, ensina Russomano (1995), “o

empresário divide seu tempo entre levantar recursos financeiros, produzir seu produto e colocá-lo no mercado”.

Com a sua evolução, a empresa ganha novos braços, novos setores administrativos, agora comandados, ou geridos, por outras pessoas, como células que se agregam para formar um ser vivo mais complexo.

Nesta fase, as chamadas funções gerais básicas tomam corpo e aquele empresário individual se vê, agora, diretamente assessorado pelo Gerente de Vendas (ou de Marketing), Gerente de Produção (ou Industrial) e Gerente Financeiro. A essas funções, alguns autores, como Rocha (1995), acrescentam o cargo de Gerente Administrativo.

Para esse autor, o Gerente de Vendas (ou de Marketing), entre outras atribuições: gera receitas pela venda dos produtos; cadastra clientes; ajuda a desenvolver e planejar novos produtos; define o mercado a ser atingido; cria demanda; presta assistência ao cliente; efetua previsão de vendas; verifica dados do mercado sobre a qualidade e aceitação do produto; distribui as vendas; e define a política e os preços de comercialização, associando-os com oportunidades de vendas.

Ao Gerente de Produção (ou Industrial) cabe: obter qualidade nos produtos fabricados; padronizar e simplificar operações; quantificar as necessidades de abastecimento; definir tempo de execução das operações; realizar manutenção; medir desempenho; coordenar o projeto de novos produtos; programar, acompanhar e controlar a produção; entre outras.

O Gerente Financeiro responde, além de outras ações, por: controle orçamentário, determinando a melhor forma de financiar as operações da empresa; decisão sobre novos investimentos; geração de ativos financeiros na empresa; determinação do nível de liquidez que a indústria deve operar; recebimento de créditos e saldo de obrigações; e elaboração de fluxo de caixa.

Por fim, ao Gerente Administrativo confere-se as tarefas de: comandar, coordenar e controlar os diversos setores da empresa; interagir funções que se relacionam ao objetivo-fim da empresa; corrigir falhas na estrutura organizacional; coordenar ações sociais internas; adotar prática de cargos e salários; etc.

Agregados às funções gerenciais básicas, encontram-se as chamadas funções acessórias, ou de *staffs*, que nada mais são que unidades de apoio à produção. “São assim chamados os órgãos que estão intimamente ligados ao sistema produtivo e desempenham funções auxiliares de planejamento ou de serviço” (ROCHA, 1995).

São exemplos de *staffs*: Engenharia Industrial (ou de Métodos); Planejamento e Controle da Produção - PCP; Departamento de Compras; Controle de Qualidade; Recursos Humanos; Manutenção; Desenho Industrial; Controle de Custos; Pesquisa de Mercado; etc..

3. TECNOLOGIA, PESQUISA & DESENVOLVIMENTO

Uma das características marcantes do mundo atual é a velocidade das mudanças tecnológicas. Nas últimas décadas tem se notado, com bastante frequência, os impactos causados pelo avanço dessa tecnologia, nos diversos setores da economia. É através das inovações tecnológicas que empresas do mundo inteiro buscam cada vez mais o aprimoramento de seus produtos e processos, em busca de inserção num ambiente competitivo e globalizado que caracteriza o nosso atual modelo de produção.

Para que as empresas encontrem um caminho mais adequado para uma maior competitividade, torna-se necessário a obtenção do devido conhecimento a respeito dos conceitos e modelos de processos da gestão e captação da inovação tecnológica, assim como as suas múltiplas formas de aplicação.

Além do mais, para competir com maior eficiência, as empresas precisam adotar

iniciativas que visem não só as estratégias de custo, qualidade e produtividade através da implantação dos processos de inovação tecnológica condizentes com as características de seu ambiente, mas, também, os seus problemas e as suas necessidades específicas.

Woodward (1977) cita casos de empresas, “classificadas como ‘médias’ ou ‘acima da média’ em sucesso”, que além das funções gerenciais básicas citadas (Produção, Vendas e Finanças), possuem uma outra, chamada “Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento” relacionada, notadamente, ao conhecimento tecnológico e à sua gestão – escopo desse trabalho e objeto de explanação do presente item.

Freeman & Soete (s.d.) definem Tecnologia como “um corpo de conhecimento sobre técnicas”. Expressões como “inovação técnica ou tecnológica”, ou simplesmente “inovação”, são usadas “para descrever a introdução e expansão do novo”.

Em nossos dias, com as chamadas transformações tecnológicas e a já tão apregoada globalização, as relações sociais mudaram significativamente, resultando, daí, em novas possibilidades de interação entre os povos, tanto culturalmente como, também, tecnologicamente.

Dessa forma, a tecnologia pesquisada e desenvolvida é, sem dúvida, a mola propulsora do crescimento econômico de uma indústria, dinamizando-a e fomentando-a., sendo, assim, “o fator fundamental na determinação das vantagens comparativas e competitivas; ela cria novos produtos, que substituem os velhos” (BIFANI *apud* TACHINARDI, 1993).

Ademais, “a tecnologia introduz na sociedade conhecimentos, invenções e criações estéticas, todos produto do intelecto humano, dos quais derivam outras tantas manifestações que o homem usa para diversos fins: expansão industrial, facilitação de comunicações, sensibilização, transmissão de conhecimentos, administração, produção de bens e serviços, e com benefícios vários” (BITTAR, 1999).

Assim, diante desse crescente intercâmbio gerado pela nova ordem social, as organizações, principalmente as indústrias de base tecnológica, necessitam, cada vez mais, dinamizar sua política de inovação, investindo em pesquisa e desenvolvimento.

Esse segmento organizacional – indústrias de base tecnológica – apresenta as seguintes características:

- São pouco intensivas em capital;
- Utilizam muita mão de obra qualificada e pouca não qualificada;
- Geram alto valor agregado ao produto;
- Utilizam novas tecnologias e o conhecimento;
- Consistem em empreendimentos de alto risco;
- São ágeis e flexíveis; e
- Interação (ou podem interagir) com Universidades e Centros de Pesquisa.

A tecnologia pode, também, ser considerada como o principal fruto de uma atividade de P&D, que pode ser definida como um “conjunto de atividades de natureza criativa, realizadas normalmente de forma sistemática com o fim de aumentar o acervo de conhecimentos técnico-científicos e usá-lo no projeto de realização de aplicações práticas” (MARCOVITCH, 1983).

A atividade de Pesquisa & Desenvolvimento comporta três subsistemas de atividades, a saber:

- Pesquisa Básica — É também chamada de “pura” ou “fundamental”; Trata-se de uma investigação original, que objetiva a expansão do conhecimento, sem sua aplicação, e cujos resultados são, em regra geral, divulgados em publicações e/ou congressos científicos especializados;
- Pesquisa Aplicada — Difere do anterior no que concerne a procedimentos e metodologias. Visa não só a geração de novos conhecimentos mas a sua aplicação prática;

- Desenvolvimento Experimental — Objetiva a construção de protótipos e/ou a montagem de projetos-piloto de produção. É um trabalho criativo, realizado de modo sistemático, baseado em conhecimentos, práticas e técnicas provenientes de pesquisas anteriores e dirigida a obtenção de algum produto e/ou processo de produção novos.

4. GESTÃO DA TECNOLOGIA NA ORGANIZAÇÃO EMPRESARIAL

Segundo Kupfer & Hasenclever (2002), as empresas precisam adaptar suas estruturas organizacionais de tal forma que lhes permitam introduzir, da melhor maneira possível, as suas estratégias tecnológicas. Como organismos vivos, as empresas recebem e exercem influência do ambiente no qual habitam, logo, é através da inserção das inovações tecnológicas que elas influenciam e transformam seu ambiente produtivo.

De um modo geral, estas empresas usam o estado da arte existente de modo a gerar tecnologia sem propriamente executar qualquer pesquisa. Contudo, ensina Longo (1984), a história demonstra que “as fábricas mais eficientes são aquelas que encetam pesquisas próprias, o que lhes permite fazer melhor uso dos conhecimentos gerados por outros”.

Daí – objeto base deste artigo – a necessidade de identificarmos, no organograma organizacional, a posição estratégica mais adequada para um “departamento” de Gestão Tecnológica, com autonomia estabelecida e ampla visão empreendedora, com ligação linear à alta direção e às demais funções gerenciais básicas. Mais uma vez recorre-se a Longo (1984), para lembrar que a principal causa de fracasso nas indústrias que lidam com tecnologia “tem como origem o fato de que a maioria de seu pessoal desconhece que trabalha numa fábrica e pensa que está a serviço de um laboratório”.

A simples atividade de P&D isolada não é garantia de que a tecnologia desenvolvida seja transferida para o sistema produtivo; a tecnologia gerada, ou aperfeiçoada, por uma atividade de P&D, exige diversos graus de elaboração até sua efetiva inserção numa atividade produtiva, englobando tanto a “produção” da tecnologia como a sua comercialização.

Assim, as indústrias de base tecnológica, por exemplo, “devem possuir um setor de comercialização que se encarregue da determinação e definição dos mercados mais convenientes, da elaboração da estratégia de comercialização e da utilização dos recursos da empresa para adquirir tecnologias, combiná-las com a produção própria e vendê-las na forma mais adequada para as necessidades do cliente” (LONGO, 1984).

A presença de P&D no ambiente produtivo pode ser vista como uma estratégia de inovação que vise obter ganhos potenciais de competitividade no atual mercado globalizado.

A esse respeito, a inserção do P&D nas estruturas organizacionais pode ser analisada com base no chamado modelo *Aoki*, descrito por Kupfer & Hasenclever (2002). Segundo esse modelo, a eficiência de uma empresa pode ser descrita e explicada pela estrutura organizacional que esta utiliza. Aqui se identificam dois tipos de empresas: empresas tipo A (respaldada no modelo americano de estrutura organizacional) e empresas do tipo J (baseadas no modelo de estrutura organizacional japonês).

Nas empresas do tipo A, a estrutura organizacional possui, como característica, a verticalidade funcional de circulação das informações. Essa verticalização funcional tem, como consequência, a concentração das informações nos níveis hierárquicos mais elevados. Em consequência, os altos níveis de concentração das informações (P&D) são responsáveis por grande parte das ineficiências, haja vista que a difusão do aprendizado não é repassada de forma eficiente para os demais níveis funcionais da empresa.

Em suas análises, Kupfer & Hasenclever (2002) argumentam que, desta forma, “a empresa tende a apresentar dificuldades de adaptação quando o ambiente em que estar

inserida, estar evoluindo rapidamente, devido à sua inflexibilidade e dificuldade em interpretar as necessidades de mudanças”.

Quanto à mão-de-obra utilizada nas empresas do tipo A, pode-se dizer que estas tendem a possuir mão-de-obra especificamente qualificada, o que torna a produção inflexível, dificultando, assim, a disseminação do conhecimento (P&D) entre os demais níveis funcionais da empresa.

Para as empresas do tipo J, as informações difundem-se através da comunicação horizontal dos diversos níveis organizacionais. Neste tipo de empresa, a estrutura organizacional tem como característica a divisão departamental ou celular, de modo que as informações não são concentradas de forma pontual, dentro da estrutura, mas difundida por toda ela.

Neste tipo de empresa, de acordo como o modelo *Aoki*, cada departamento ou célula tem autonomia para resolver qualquer tipo de problema que envolva questões como um todo da empresa. Ainda para Kupfer & Hasenclever (2002), “este tipo de estrutura descentralizada favorece adaptações repentinas e rápidas das atividades da empresa a um mercado e a um ambiente tecnológico de evolução constante, ou seja, permite a rapidez das comunicações internas necessárias a uma adaptação organizada contra os choques globais que assolam o mercado”.

Com base no modelo, nestas empresas as atividades de P&D são implantadas através de “células”, ligadas a um “departamento central de P&D”, ou seja, dentro da estrutura organizacional das empresas, o P&D está presente em todos os departamentos através de pequenos “laboratórios” individuais (células), comandados por um “laboratório” central e autônomo de pesquisa. Em suma, é representado por um sistema onde ocorre “ligação estreita entre a concepção do produto e do processo (engenharia) e a fabricação (produção), transferência de informações garantida pela forte interatividade entre os departamentos e mobilidade dos trabalhadores” (KUPFER & HASENCLEVER, 2002).

Assim, defende-se que a Gestão da Tecnologia pode estar inserida, na estrutura organizacional, numa posição de convergência dos modelos esboçados por Rocha (1995), Woodward (1977) e Kupfer & Hasenclever (2002) – para empresas do tipo J.

Na estrutura proposta (ver gráfico da página seguinte) observa-se, em destaque, a interação do Gerente de P&D com o Gerente Administrativo e demais gerentes do chamado “primeiro escalão” num mesmo nível hierárquico. Vê-se também como o Laboratório Central comunicar-se-ia com o Gerente de P&D – e, conseqüentemente, demais gerentes – e com os chamados laboratórios individuais, responsáveis por dois dos subsistemas de atividades de P&D, a Pesquisa Aplicada e o Desenvolvimento Experimental (presente tanto junto à “produção” como ao “marketing”), uma vez que a Pesquisa Básica se daria no Laboratório Central.

As representações “*Staff*” indicam departamentos acessórios à organização, bem como os itens “Pesquisa de Mercado”, “PCP”, “Assistência Técnica”, “Desenho Industrial” e “Manutenção e Produção”, dispostos como referenciais ilustrativos, variantes, obviamente, no caso concreto.

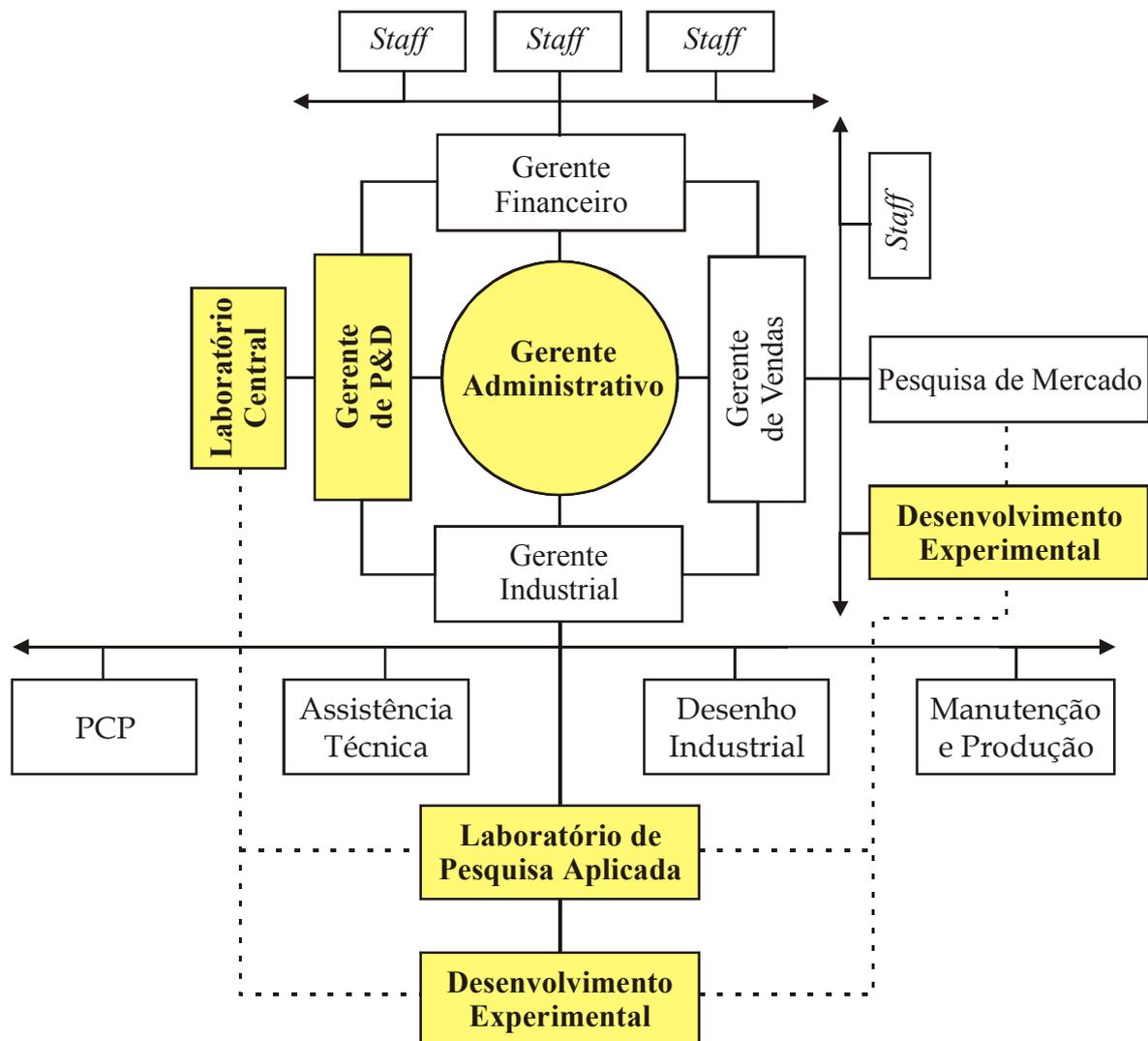


Figura 1 – Modelo de estrutura organizacional centrada na questão da melhor localização estratégica da P&D. Adaptado de Rocha (1995), Woodward (1977) e Kupfer & Hasenclever (2002).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Rematando o presente trabalho, pode-se expor, com base no próprio conjunto de conceitos levantados e esboçados, que estudos práticos de estruturação de uma Organização Industrial pressupõem muito mais que um amplo conhecimento da hipótese analisada, mas, também, uma experimentação prática de análoga intensidade, de modo que a “teoria” possa ser comprovada no caso concreto.

Assim, é importante enfatizar o caráter eminentemente teórico da estrutura organizacional aqui sugerida, não esquecendo que uma implementação (ainda que de modo experimental), dessa natureza, envolve custos, notadamente não quantificados no presente artigo, por se tratar tão só de uma hipótese.

Pelas mesmas razões, não se explicita se tal aplicação se daria com um P&D focalizado no produto ou no processo, bem como se este apresentaria uma atuação permanente ou sazonal dentro da empresa.

REFERÊNCIAS

BITTAR, C. A. *Contornos atuais do direito do autor*. 2.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1999.

- CHIAVERINI, V. *et al. Pesquisa tecnológica na universidade e na indústria brasileiras*. São Paulo: Pioneira, 1968.
- FREEMAN, C. & SOETE, L. *A economia da inovação industrial*. s.n.t. (versão traduzida).
- GINZBERG, E. *Tecnologia e transformação social*. Rio de Janeiro: Forense, 1964.
- KON, A. *Economia industrial*. São Paulo: Nobel, 1999.
- KUPFER, D. & HASENCLEVER, L. (Orgs.). *Economia industrial; fundamentos teóricos e práticos no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- LONGO, W. P. *Tecnologia e soberania nacional*. São Paulo: Nobel, 1984.
- MARCOVITCH, J. (Org.). *Administração em Ciência e Tecnologia*. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.
- ROCHA, D. *Fundamentos técnicos da produção*. São Paulo: Makron Books, 1995.
- RUSSOMANO, V. H. *Planejamento e controle da produção*. 5.ed. São Paulo: Pioneira, 1995.
- TACHINARDI, M. H. *A guerra das patentes; o conflito Brasil X EUA sobre propriedade intelectual*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.
- TUBINO, D. F. *Manual de planejamento e controle da produção*. São Paulo: Atlas, 2000.
- VALERIANO, D. L. *Gerência em projetos; pesquisa, desenvolvimento e engenharia*. São Paulo: Makron Books, 1998
- WOOD JR., T. (Coord.). *Mudança organizacional; aprofundando temas atuais em administração de empresas*. São Paulo: Atlas, 1995.
- WOODWARD, J. *Organização industrial; teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 1977.