



**X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión
Tecnológica ALTEC 2003**
“Conocimiento, Innovación y Competitividad: Los Desafíos
de la Globalización”



**A Gestão De Tecnologia No Ambiente Multidisciplinar Da Avibrás: Um
Estudo De Caso Na Indústria De Defesa Brasileira**

Cristina Maria Queixa Sáfyadi

Mestranda em Administração pela FEA/USP, Brasil

Criska@usp.br

Carlos Fernandes da Silva

Mestrando em Administração pela FEA/USP, Brasil

carlosfs@usp.br

Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento

Professor na FEA/USP, Brasil

tromboni@usp.br

Prof. Dr. Abraham Sin Oih Yu

Professor na FEA/USP

abraoyu@ipt.br

Resumo

A velocidade de mudanças tecnológicas representa hoje um desafio sem precedentes na história das organizações. Isto tem gerado um grande número de pesquisas na área de administração a respeito do processo de inovação em produtos e processos, mas poucos desses estudos são voltados para uma das indústrias em que o desenvolvimento de tecnologia, propriamente dito, se faz notar: a indústria da defesa. Este trabalho objetiva mostrar como a multidisciplinaridade, característica típica da indústria de defesa, tem papel relevante no processo de inovação tecnológica.

O trabalho consiste em um estudo de caso, cujo sujeito é a Avibrás Indústria Aeroespacial S/A. Como fonte de dados foram utilizadas entrevistas com os principais dirigentes da empresa e coleta de dados secundários em diferentes fontes da mídia.

O resultado mais significativo deste trabalho é o reconhecimento de como o fator da multidisciplinaridade representa ao mesmo tempo um desafio administrativo no âmbito da gestão da tecnologia, e uma vantagem competitiva no aspecto da inovação em produtos. Espera-se também contribuir para uma reflexão mais profunda sobre as condições de competitividade nacional, ao tratar-se da questão do desenvolvimento de competências nacionais, no que diz respeito à pesquisa e sua aplicação a serviço da indústria.

Palavras-chave: Ambiente Multidisciplinar; Gestão Tecnológica; Avibras

A Gestão De Tecnologia No Ambiente Multidisciplinar Da Avibrás: Um Estudo De Caso Na Indústria De Defesa Brasileira

1. Introdução

A velocidade de mudanças tecnológicas representa hoje um desafio sem precedentes na história das organizações. Isto tem gerado um grande número de pesquisas na área de administração da inovação em produtos e processos, mas poucos desses estudos são voltados para uma das indústrias em que o desenvolvimento de tecnologia, propriamente dito, se faz notar: a indústria da defesa. Este trabalho tem a intenção de trazer para o meio acadêmico uma contribuição de caráter exploratório, através da identificação de como o desenvolvimento de novos produtos e a inovação tecnológica são gerenciados no setor de defesa no Brasil.

O objetivo desta pesquisa é o de identificar estruturas de gestão do processo de desenvolvimento de novos produtos que sejam ágeis e criativas. O sujeito da pesquisa é a Avibrás Indústria Aeroespacial S/A, localizada à Rodovia dos Tamoios, Km 14, no estado de São Paulo.

O trabalho está organizado como segue: a próxima seção apresenta uma breve revisão de bibliografia sobre o assunto, a seção seguinte descreve a metodologia de pesquisa, então é dada uma visão da empresa estudada nos seus aspectos relevantes para a gestão da tecnologia e desenvolvimento de novos produtos, e na sequência uma discussão sobre os resultados, e por fim as últimas considerações.

2. Gestão Da Tecnologia: Uma Revisão De Literatura

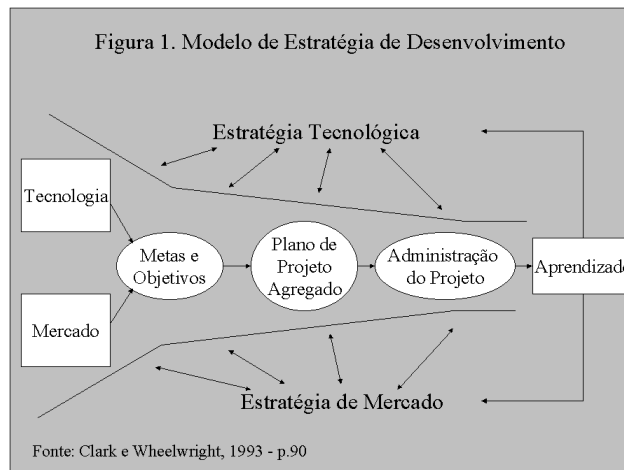
2.1. Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos e Processos

Para CLARK e WHEELWRIGHT (1993), o desenvolvimento de novos produtos e processos tem se tornado, cada dia mais, uma fonte de sobrevivência e vantagem competitiva no ambiente dinâmico, globalizado e extremamente competitivo em que se inserem todas as indústrias atualmente. Os autores apresentam um modelo para a estratégia de desenvolvimento, que se convencionou chamar de 'funil' (ver Figura 1), que trata, de acordo com os autores, dos quatro principais propósitos de uma estratégia de desenvolvimento:

- Criar, definir e selecionar um portfolio de projetos.

- Integrar e coordenar áreas de conhecimento.
- Administrar os esforços de desenvolvimento.
- Criar e estimular as competências necessárias.

No modelo proposto, os autores ressaltam a importância dos passos de Desenvolvimento de Metas e Objetivos e o Plano Agregado de Projetos como fases que permitem um planejamento mais apropriado de forma a evitar os problemas mais comuns relacionados ao desenvolvimento de produtos.



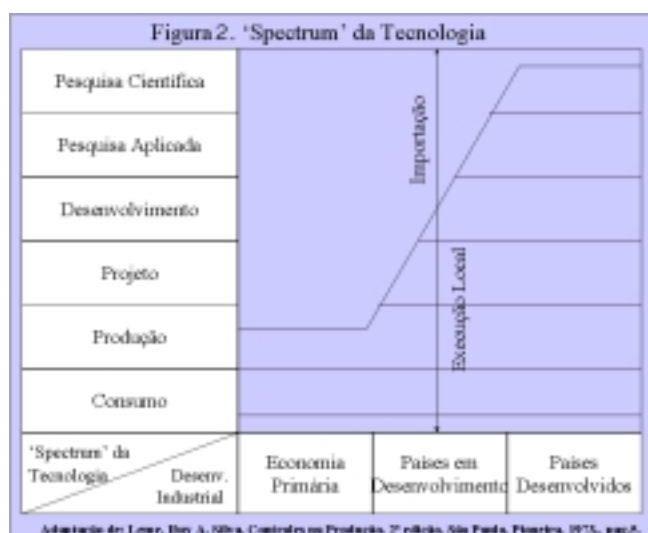
COOPER (1983), propôs um modelo de sete estágios para o desenvolvimento de produtos. Uma importante conclusão de seu modelo é a necessidade de coordenação e equilíbrio entre a orientação externa, para o mercado, e a interna, para a produção. Podemos então verificar que, para CLARK e WHEELWRIGHT (1993) e COOPER (1983), o equilíbrio entre a estratégia interna e a externa deve ser a medida de harmonia de um projeto ou portfólio de projetos.

MURPHY e KUMAR (1997) ressaltam ainda a importância das fases iniciais dos projetos para o sucesso dos mesmos, assim como CLARK e WHEELWRIGHT (1993) chamam a atenção para a relevância do planejamento prévio como instrumento que evita problemas comuns do processo de desenvolvimento de novos produtos e processos. Com base no modelo de Cooper, MURPHY e KUMAR (1997) propõe uma visão mais clara das atividades de *'front end'* e justificam que estas atividades são fundamentais para o sucesso de novos produtos. Para estes autores, a fase de Geração de Idéias é uma fase muito dinâmica e requer muita criatividade; a fase de Definição do Produto é a que verifica a ligação entre a

estratégia do negócio e projeto proposto, garantindo apoio organizacional para o projeto; e a fase de Avaliação do Projeto é a que verifica se a tecnologia disponível para a empresa e o mercado são compatíveis com o projeto.

2.2. O Papel da Tecnologia

No modelo proposto por RUY LEME (1973), que ele denominou de o ‘*spectrum*’ da tecnologia (ver figura 2), temos uma clara distinção entre as atividades típicas de ciência, engenharia, desenvolvimento, projeto e produção. O autor faz uma explícita relação entre o grau de domínio que um país possui em cada uma das fases do ‘*spectrum*’ da tecnologia e seu estágio de desenvolvimento industrial.



GOMORY (1989) tem uma conclusão distinta, ele enfatiza o papel do desenvolvimento de produtos e processos e sua íntima ligação com a produção como um elemento de sucesso mais que o domínio científico, e cita o exemplo da superioridade industrial do Japão em relação aos Estados Unidos no que concerne à produtividade de suas fábricas. O autor distingue dois tipos de inovação em produtos: 1- a liderança tecnológica, que confere a habilidade de criar produtos inteiramente novos e garante a exclusividade de mercado por um período curto de tempo; e 2- o ciclo do produto, caracterizado por pequenas e rápidas melhorias incrementais, que para o autor é mais crítico para a lucratividade da comercialização de tecnologia.

GOMORY (1989) cita como principais dificuldades para o processo de inovação no desenvolvimento cíclico de produtos: a necessidade de ser rápido e ao mesmo tempo planejado, a tendência de isolamento do pessoal de engenharia e a necessidade de a tecnologia ser conhecida e dominada pela equipe de desenvolvimento no início de cada ciclo.

Em uma visão mais histórica do processo de desenvolvimento e superioridade econômica, CASTELLS (2000) verifica que a superioridade japonesa na produção de semicondutores da década de 80 foi suplantada novamente pelos americanos em meados da década de 90. O autor conclui que a concentração de conhecimentos científicos e tecnológicos, instituições, empresas e mão-de-obra qualificada são as forças que geram a inovação neste momento histórico que ele denomina de a Era da Informação. Esta concentração identificada por CASTELLS (2000) é possivelmente responsável por reduzir a barreira de interação entre a atividade de pesquisa e a empresa.

2.3. O Ciclo de Vida de Inovação em Produtos

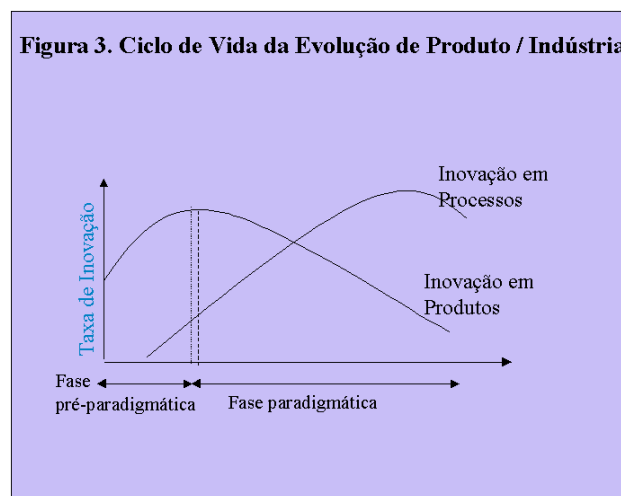
A maioria da pesquisa sobre como a tecnologia evolui em uma indústria origina-se no modelo de ciclo de vida do produto/indústria, proposto por ABERNATHY e UTTERBACK (1978) in TEECE (1986).

É comumente reconhecido que existem dois estágios no desenvolvimento evolucionário de um braço da ciência: o estágio pré-paradigmático, quando não existe um tratamento conceitual genericamente aceito do fenômeno em um campo de estudo, e o estágio paradigmático, que começa quando um corpo de teoria parece ter sido cientificamente aceito. A figura 3 ilustra o ciclo de evolução da ciência, e os seus 2 estágios distintos. De acordo com o modelo de ciclo de vida do produto/indústria, as mudanças tecnológicas no início do ciclo de vida são focadas nas inovações em produtos, enquanto os processos permanecem flexíveis. Inovações em produtos é o modo dominante de inovação, e objetiva primeiramente melhorar a performance do produto ao invés de baixar custos. A competição entre firmas se manifesta na competição entre projetos de produto, que são nitidamente diferentes entre si. Esse estágio pode ser chamado o estágio pré-paradigmático de uma indústria.

Com o amadurecimento da indústria, e depois de um considerável processo de tentativa e erro no mercado, os projetos dos produtos começam a mudar mais vagarosamente, devido às

sucessivas inovações ocorridas, e um projeto dominante com uma configuração ótima é alcançada; quando os projetos de produtos se estabilizam, contudo, crescentemente são empregados métodos de produção automatizados, e inovações em processos prevalecem como modo de inovação dominante, a fim de baixar custos de um produto crescentemente padronizado. A competição entre empresas muda para preço, e deixa de ser por diferenciação em produtos. O sucesso competitivo então muda para uma novo conjunto de variáveis, descrito minuciosamente por PORTER (1990), como economias de escala e aprendizado.

PORTER (1990) afirma ainda que o padrão do ciclo de vida da evolução tecnológica ou algum outro padrão que ocorrerá em uma indústria particular dependerá de algumas características particulares da indústria: habilidade intrínseca para diferenciação física, segmentação das necessidades dos compradores, sensibilidade de escala e aprendizado, link tecnológico entre atividades de valor, lógica de substituição, limites tecnológicos e fontes de tecnologia



3. Metodologia De Pesquisa

A questão da pesquisa proposta busca entender ‘como’ a Avibrás, uma importante empresa brasileira da indústria de defesa, e que atua também em segmentos civis, abrangendo uma diversificada gama de processos de pesquisa, desenvolvimento e produção, em um complexo ambiente tecnológico, gerencia seu complexo processo de desenvolvimento de produtos e lida com a questão da atualização tecnológica e ‘por que’ o desenvolvimento de competências próprias e a busca por agilidade são importantes para o sucesso da empresa e lhe conferem condição de inovação.

A estratégia de pesquisa adotada para este estudo foi o estudo de caso, principalmente por sua natureza exploratória. Segundo Yin (2001), um estudo de caso é uma investigação que estuda um fenômeno quando os limites do mesmo e o seu contexto não estão bem definidos e são recomendados para quando as questões de pesquisa são do tipo ‘como’ e ‘por que’, que são pesquisas exploratórias, e não se tem controle sobre as atitudes estudadas.

A análise do estudo de caso deu-se através de entrevistas com os principais dirigentes da empresa e coleta de dados recolhidos de relatórios públicos, dos sites da indústria de defesa e reportagens da mídia. A pesquisa foi desenvolvida entre agosto de 2001 e Fevereiro de 2002.

4. A Avibrás Indústria Aeroespacial S/A

4.1. Perspectiva Histórica

A Avibrás Indústria Aeroespacial S/A é uma empresa brasileira, de capital fechado, que atua principalmente na área de defesa. Criada em 1961, pelo então recém formado engenheiro aeronáutico e atual presidente Sr. João Verdi de Carvalho Leite, iniciou suas operações com um primeiro projeto na área de aviação: um avião de ligação para a Força Aérea Brasileira.

A Avibrás teve uma história bastante próspera de grande desenvolvimento até a primeira metade dos anos 80, quando chegou a ter perto de 6.000 funcionários. Foi no início dos anos 80 que ocorreu o desenvolvimento do produto que ainda hoje é o caso de maior sucesso da Avibrás, o sistema ASTROS – um lançador múltiplo de foguetes capaz de saturar a área alvo em poucos segundos, equipamento que foi condecorado em 1987 pelo Estado Maior do Iraque pelo desempenho na luta contra o Irã.

No final da década de 80, entretanto, a Avibrás entrou em concordata por causa de dois eventos simultâneos que afetaram fortemente seu fluxo de caixa: a inadimplência do governo de Saddam Hussein e o efeito cambial provocado pelo Plano Verão (Lei nº 7.730/98, de 31 de janeiro de 1989). A Guerra do Golfo a tiraria da concordata, quando a Arábia Saudita adquiriu um grande lote de foguetes para as baterias de ASTROS II.

Após sair da concordata a Avibrás diversificou bastante sua área de atuação através da criação de empresas coligadas com atuação em produtos civis, produtos estes que nasceram como ‘*spin-offs*’ das competências desenvolvidas para a área de defesa. Pode-se dizer que a

Avibrás tornou-se um caso de sucesso por sua habilidade de negociação que a tirou de uma condição de insolvência, e também pela exploração de suas competências que mudaram seu ramo de produção de exclusivamente militar para atuar também na área civil.

Atualmente, com 1.200 funcionários distribuídos nas suas diversas plantas é responsável por 50% das exportações brasileiras no segmento de material de defesa e está organizada em quatro plantas que tem áreas de atuação distintas:

- A Instalação I, de 90.000m², localizada em São José dos Campos, atua nas áreas de eletrônica e telecomunicações.
- A Instalação II, também em São Jose dos Campos, com uma área de 2.700.000m² que inclui uma área de preservação de Mata Atlântica abriga 14 instalações fabris, atuando com explosivos, propelentes, tratamento superficial, qualidade, engenharia e outros.
- A Instalação III, localizada em Lorena, possui uma área de 9.000.000m² e inclui uma montanha cujo interior foi cavado para abrigar uma unidade de soldagem por explosão, área em que a Avibrás é a única empresa no Brasil a possuir competência. A principal atuação desta planta é explosivos e matéria-prima para explosivos.
- A Instalação IV, denominada Tectran, localizada em São José dos Campos, com uma área de 50.000m², cuida da fabricação de veículos civis e militares.

4.2. Os negócios da Avibrás

Definida pelo próprio João Verdi como uma empresa de engenharia, a Avibrás Aeroespacial atua em distintas frentes de negócios, todas baseadas em tecnologia nacional, desenvolvida internamente pela empresa.

Como uma forma de aproveitar as possibilidades de aplicação de tecnologias, materiais e processos desenvolvidos para o segmento de defesa, a Avibrás passou a atuar em uma série de atividades civis que são caracteristicamente produção em série, tais como: linhas de tintas para construção civil e tratamento de proteção contra corrosão de peças metálicas (que nasceram da necessidade de proteção dos materiais bélicos contra a corrosão provocada pelos próprios propelentes e intempéries), fabricação de veículos civis (tais como carros para transporte de valores), presta serviços de soldagem de metais e adesão de aço e borracha, fabrica eixos para veículos ‘fora de estrada’ (fruto do conhecimento de soldagem de metais

que garante grande resistência com o uso de uma quantidade reduzida de metais mais nobres), entre outros, porém, o foco principal da Avibrás ainda é a indústria de defesa, sendo responsável pela maior fatia de seu faturamento e que se caracteriza, principalmente, por desenvolvimento e fabricação sob encomenda.

Os grandes negócios da Avibrás ainda são os projetos que a empresa desenvolve para equipar as Forças Armadas de diferentes países; estes projetos quase sempre se originam em negociações complicadas onde a empresa entra em uma concorrência e investe quantias volumosas de dinheiro para levar seu produto à avaliação do cliente. Para poder responder prontamente ao mercado no desenvolvimento de novos produtos, a Avibrás investe bastante em pesquisa aplicada e mantém sob sigilo alguns segredos que lhe permitem esta agilidade.

Para ser competitivo neste mercado complexo e de alta tecnologia, é preciso estar à frente e acertar nas tendências tecnológicas que serão sucesso no futuro; uma das apostas da Avibrás para o futuro é na propulsão elétrica para carros de combate, que se reflete em um projeto de um carro blindado de combate que utiliza propulsão híbrida além de outros conceitos inovadores. O projeto mais recente da Avibrás é a produção de aeronave de combate, que está em fase de negociação, pois envolve um projeto de transferência internacional de tecnologia.

As áreas de conhecimento em que a Avibrás se destaca e nas quais busca níveis de excelência cada vez maiores para ser competitiva são : engenharia de sistemas, química de propelentes e explosivos, química de revestimento, eletrônica e telecomunicações.

4.3. Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional da Avibrás mescla características da estrutura funcional clássica, a estrutura por projetos e a matricial. A forma mais estável de organização que a empresa possui pode ser explicada como uma estrutura funcional dividida em unidades de negócio por um critério que diferencia a área de conhecimento e a função que exerce. Estas formas organizacionais se caracterizam como centros de competência de alguma atividade e são responsáveis por ‘fornecerem’ serviços e produtos para os projetos da empresa.

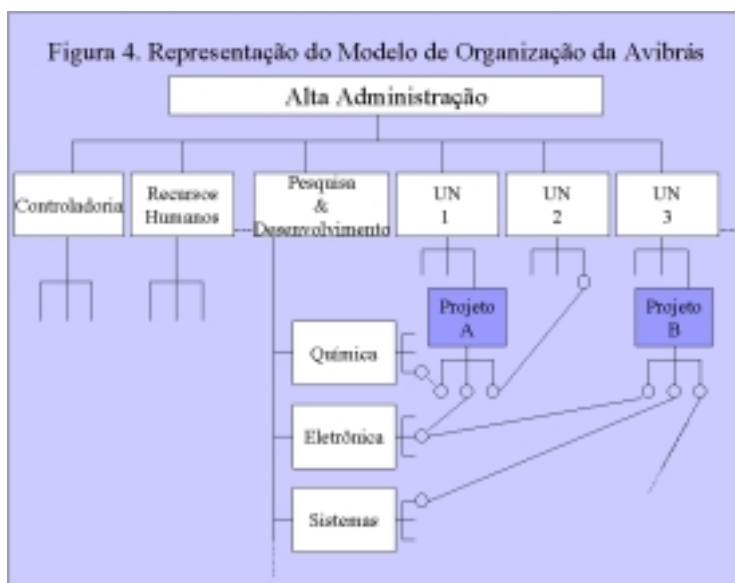
Os projetos, que são a alma mercadológica da empresa, por sua vez, estão organizados em uma estrutura por projetos. Cada projeto pode ter diferentes magnitudes e tempo de vida,

variando desde a investigação de viabilidade tecnológica e/ou mercadológica de um novo produto, o efetivo desenvolvimento e fabricação de um produto, ou até a produção em série de um produto do tipo 'item de prateleira'.

As equipes de projeto são formadas quando do aceite de empreender um projeto, e as pessoas a serem alocadas são determinadas de acordo com a característica técnica do projeto e de sua dimensão e importância. Algumas são alocadas ao projeto com dedicação exclusiva, o que representa um deslocamento ainda que temporário na linha de chefia, e outras com dedicação parcial, ficando sujeitas a uma linha dupla de comando e atuando como um prestador de serviços para o projeto.

A empresa é fortemente hierarquizada e possui tomada de decisão extremamente centralizada, o que, sob o aspecto estratégico, chega a ser uma necessidade no ramo em que atua. De uma forma geral, a Avibrás tem a grande maioria das áreas de apoio, como controladoria, recursos humanos, e também P&D centralizadas atendendo todas as demais atividades da empresa.

Na figura 4 vemos um esboço de como a Avibrás trata a diversidade de estruturas que utiliza para gerir seu complexo ambiente. Apesar da forma apresentada poder dar a noção de que os projetos são menos relevantes na estrutura, o que ocorre é exatamente o contrário, os projetos são os elementos que efetivamente representam os negócios da empresa. O que de fato ocorre é que possuem uma característica de estrutura temporária (o que não significa de curta duração) e menos rígida.



Quando um projeto, que já foi encerrado é, por algum motivo, retomado, uma nova equipe de projeto – não necessariamente com os mesmos indivíduos – é formada. Ou seja, os projetos costumam possuir início e fim e um novo pedido de um mesmo produto constitui um novo projeto (variante), certamente de menor escopo que o projeto que criou o produto.

Quanto ao quadro de funcionários, a empresa trabalha com um nível de rotatividade muito pequeno em relação aos padrões de outras indústrias, pois sua mão de obra é altamente especializada e não raro, um funcionário é formado pela própria empresa. Boa parte dos engenheiros e pesquisadores são formados no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Existe um número considerável de funcionários que vieram das Forças Armadas, razão disto é a necessidade de relacionamento e de uma uniformidade lingüística com este mercado.

Usualmente o pessoal de pesquisa e desenvolvimento não tem muito contato com as áreas produtivas, e a forma de criar uma integração entre estas áreas (produção e engenharia) sem perder o fator do isolamento desejável do pessoal de pesquisa, foi criar um plano de carreira que inclui uma passagem pela produção antes de atuar na área de desenvolvimento.

Os gerentes de projeto, que são normalmente escolhidos entre funcionários que já atuaram bastante na área de desenvolvimento mas que desenvolveram perfis mais gerenciais. Em alguns casos, dependendo do grau de proximidade necessário com a alta administração, funcionários de níveis elevados como diretores são indicados como líderes de projeto.

4.4. Os Conceitos e o Desenvolvimento de Produtos

Os projetos da Avibrás usualmente nascem para responder a alguma demanda de mercado, que se manifesta na forma de concorrências que os exércitos fazem para selecionar fornecedor(es) de suas necessidades de defesa. Por isso, muitas vezes os conceitos nascem junto com a necessidade específica de cada cliente. Uma forma alternativa, e muito interessante, de se obter um cliente é antecipar-se à sua necessidade e oferecer uma solução antes de aberta uma concorrência. É evidente que, em ambos os casos, a decisão de que produtos podem e serão oferecidos está orientada para o domínio tecnológico da empresa.

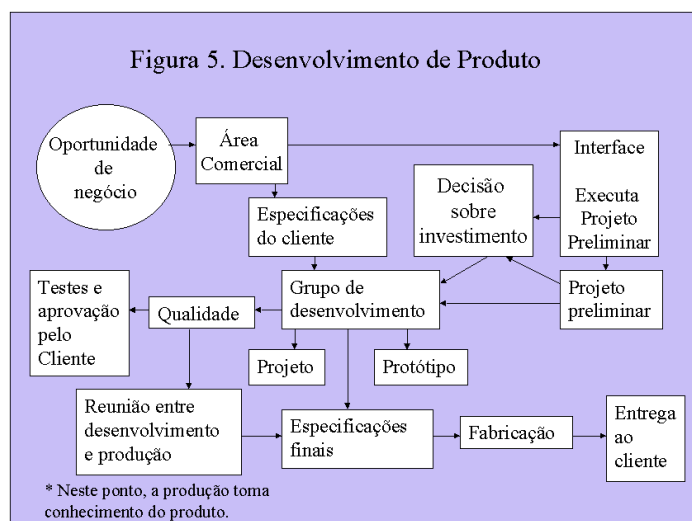
Em qualquer situação, a partir da identificação de uma oportunidade de negócio, inicia-se um processo de avaliação de viabilidade que tem como seu primeiro produto um projeto preliminar. Com base neste e em sua análise toma-se a decisão de se e como a Avibrás

pretende propor e apresentar sua proposta e protótipo ao cliente. Os dados da análise do projeto preliminar são fundamentais para a decisão e também para a busca de crédito para a consecução do projeto.

Se a decisão de empreender o projeto é tomada, então inicia-se o processo de desenvolvimento. Neste ponto é criada a equipe de projeto, com a definição de recursos, prazos e orçamento. O grupo de desenvolvimento é totalmente autônomo para produzir, desde as especificações detalhadas até o produto propriamente dito. A equipe de qualidade, que é independente da equipe de projeto homologa os testes e é responsável pela aprovação junto ao cliente.

Usualmente após o teste de campo no cliente é que o negócio se oficializa realmente, e a partir deste ponto é que a área produtiva será envolvida para a fabricação do lote vendido. A especificação final é então desenvolvida em conjunto com o grupo de desenvolvimento e a produção e a fabricação é executada e entregue ao cliente. Veja figura 5 sobre o processo de desenvolvimento na empresa.

A Avibrás também pode ser dita uma empresa integradora, que possui algumas poucas



e fundamentais áreas de conhecimento desenvolvidas internamente com muita seriedade e demais necessidades são abastecidas pelo mercado.

5. Resultados

5.1. Diversidade e Inovação

Como já foi dito antes, a melhor forma de descrever a área de atuação da Avibrás é como uma empresa de engenharia, particularmente pelo fato de que esta é a área mais sensível da empresa, a área que provê a operação de todo o resto do negócio.

Antes de prosseguirmos a explanação sobre a diversidade de atuação da Avibrás, um conceito importante deve ser colocado: a indústria de defesa, nas palavras de seu fundador e presidente, é **multidisciplinar**. A saber, multidisciplinaridade aqui se refere ao fato de serem necessários conhecimentos de diferentes áreas do conhecimento científico (eletrônica, química, mecânica, etc) para a composição de um produto de defesa, um produto que poderia ser dito interdisciplinar, mas que cuja integração se dá em um momento distante daquele onde a pesquisa de cada área de conhecimento gerou novas soluções.

A Avibrás, como visto anteriormente se organizou, no nível das diferentes competências, de forma centralizada para tudo que é corporativo, e separou uma parte mais específica para cuidar das questões de curto prazo ou que necessitem de uma gestão mais local em suas unidades de negócios. A integração entre as especialidades se dá na formação dos grupos de projetos, e entre as atividades diferentes pelo plano de carreira que prevê passagem pela produção de todo pessoal da engenharia. Assim, chegamos à conclusão que a atuação em grande diversidade – particularmente exigida na indústria de defesa, é uma força propulsora de inovação, mas que requer grande habilidade administrativa para coordenar estes esforços.

5.2. Desenvolvimento de Competências Próprias

A Avibrás opera, no seu negócio primeiro e principal, em uma indústria de ponta tecnológica, onde é preciso acertar as tendências de tecnologia, precisa estar pronta para o mercado. Por causa desta necessidade, a atividade da Avibrás é, portanto, a de pesquisa e desenvolvimento, que por sua vez resulta em '*spin-offs*' que geram outras fontes de atividade.

Por se tratar de uma empresa que atua em um ambiente muito competitivo e complexo, que requer um plano estratégico e altos investimentos em pesquisa e desenvolvimento. De acordo com as considerações de PORTER (1990), pode-se afirmar que a indústria de defesa se caracteriza pela habilidade intrínseca para diferenciação física dos produtos, que permite

grande diversidade de projetos e características possíveis para os mesmos, o que dificulta a rápida padronização e conseqüente produção em massa automatizada.

Na Avibrás, a área de P&D, no contexto apresentado, possui importância elevada, já que os resultados alcançados pela área de pesquisa aplicada serão responsáveis pela introdução de novas tecnologias, e pelo conseqüente sucesso dos projetos de novos produtos. Utilizando-se da sua criativa forma de mesclar e tirar proveito das práticas organizacionais diferentes (funcional, por projeto e matricial), faz uso de praticas bem conhecidas de desenvolvimento de novos produtos.

Nota-se que a empresa está bem estruturada no que diz respeito ao desenvolvimento de produtos, talvez seja a razão de que seus prazos de desenvolvimento são muito rápidos e com qualidade e preço muito competitivos.

6. Considerações Finais

Os resultados encontrados são consistentes com a literatura pesquisada, mas trazem duas importantes contribuições. A primeira sobre a necessidade de equilíbrio na relação de centralização ou descentralização das atividades relacionadas ao desenvolvimento de produtos, e também na questão de integração ou especialização das áreas de P&D – que aparecem com um grande grau de particularidade na empresa estudada, o que pode constituir um indício de que os processos de inovação em produtos se beneficiam grandemente da diversidade, e estão menos relacionados a estruturas organizacionais como indutoras deste processo.

A outra, com relação a uma condição própria do país, que merece atenção especial pelo fato de que a indústria de defesa, mundialmente, tem sido responsável por uma parcela significativa dos avanços tecnológicos que alteram as relações de competitividade em todas as demais indústrias. Especialmente porque nos países industrialmente desenvolvidos os benefícios gerados pelas pesquisas na área de defesa são muito mais rapidamente aproveitados por toda a indústria do país. A Avibrás tem uma forte presença nas fases de pesquisa aplicada, desenvolvimento, projeto e produção, com grandes investimentos na fase de pesquisa, representando um importante núcleo nacional de competitividade tecnológica de nível mundial. O que constitui um contra-senso saber que o Brasil, que foi em meados dos anos 80 o sexto maior exportador de material de defesa do globo (Global Arms Trade, 1991), ainda

encontra-se em dívida com a pesquisa aplicada em relação aos países de economia industrial desenvolvida.

Referências Bibliográficas

- CAMARGOS, Silvana, P., KRUGLIANSKAS, Isak e SBRAGIA, Roberto. (1998). “Inovação tecnológica e desempenho empresarial no novo contexto brasileiro”. Revista de Administração, São Paulo, v.33 n. 2, p. 21 – 28.
- CASTELLS, Manuel. (2000). A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. A Sociedade em Rede. São Paulo, Paz e Terra, 4ª edição.
- CLARK, Kim B. e WHEELWRIGHT, Steven C. (1993). *Managing New Product and Process Development*. New York, The Free Press.
- COOPER, Robert G. (1983). *A Process Model for Industrial New Product Development*. IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. EM-30, nº 1, Feb.
- GLOBAL ARMS TRADE. (1991). *Woodrow Wilson School of Public and International Affairs*, Princeton University, disponível em www.wws.princeton.edu/~ota/disk1/1991/9122.html
- GOMORY, R.alph E. (1989). *From the ‘Ladder of Science’ to the Product Development Cycle*, Harvard Business Review, Nov-Dec.
- JUPIASSU, Hilton. (1976). Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago,
- KAOUNIDES, Lakis C. (1999). *Science, Technology, and Global Competitive Advantage: Int. Studies of Mgt & Org.*, vol.29, nº1, pp.53-79.
- LEME, Ruy Aguiar da Silva. (1973). *Controles na Produção*. 2ª edição, São Paulo: Pioneira,
- MURPHY, Steven A. e KUMAR, Vinod. (1997). *The front end of new product development: a Canadian survey*. Carleton University, Ottawa, Canada, R&D Management, vol. 27, nº 1,
- PORTER, M.E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- TEECE, D. J. (1986). *Profiting from technological innovation: Research Policy*, vol. 15, pp. 285 – 305.
- YIN, Robert K. (2001), *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 2ª edição, trad. Daniel Grassi, Porto Alegre: Bookman.

Documentos

- LEI Nº 7.730/89, DE 31 DE JANEIRO DE 1989 - "PLANO VERÃO" - Institui o Cruzado Novo, Determina Congelamento de Preços, Estabelece Regras de Desindexação da Economia, e dá outras Providências.