

Pesquisa, desenvolvimento e industrialização no setor aeronáutico brasileiro

Arnoldo Souza Cabral

Professor Assistente do Departamento de Organização do ITA/CTA.

INTRODUÇÃO

A indústria aeronáutica tem sido considerada de grande importância para o desempenho das economias (Rosenberg, 1982). Isto decorre do seguinte fato: a fabricação de aviões envolve um conjunto de empreendimentos industriais, englobando diversos setores da economia, que exigem a utilização de técnicas modernas de produção e elevado padrão de qualidade.

A indústria aeronáutica também se caracteriza por ser um setor em que os gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) são significativos e, conseqüentemente, seus produtos se destacam em conteúdo tecnológico. Isto acentua a importância exercida pelos institutos de pesquisa, onde em geral são efetuados estudos, pesquisas e desenvolvimentos aplicados ao setor.

Este trabalho tem por objetivo analisar o desempenho dos Institutos de Pesquisa (IP's) no desenvolvimento e transferência de tecnologia do setor aeronáutico brasileiro. Pretende, dessa maneira, examinar, em primeiro lugar, como e em que circunstâncias ocorreram os primeiros contatos do setor com trabalhos realizados nos IP's na fase pioneira, aqui definida como a fase anterior à criação do Centro Técnico Aeroespacial (CTA).

A seguir serão analisadas as características particulares relativas à criação do CTA e da Embraer, assim como algumas de suas conseqüências especiais. Nesta parte, o trabalho descreverá também o forte relacionamento existente entre os institutos do CTA — em particular o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) — e a indústria aeronáutica, cuja origem está diretamente vinculada ao Instituto.

Finalmente, deseja-se abordar ainda o afastamento que, a partir de uma certa época, começou a existir entre o CTA e a Embraer, e que perdura até a presente data, com tendências a se tornar mais acentuado, em função das características divergentes ora em vigor

nas duas instituições. Enfatiza-se nesta parte o caráter excepcional do processo de transferência de tecnologia adotado.

Os estudos que tratam sobre o relacionamento entre IP's e indústria no Brasil colocam, em geral, uma questão básica, que é a de determinar o papel que os IP's devem desempenhar no quadro da realidade tecnológica da economia brasileira (Pasqualucci, 1986). Esta é uma proposição ampla e importante no sentido de que o simples investimento em atividades de pesquisa e desenvolvimento não leva, necessariamente, a um retorno econômico automático. É preciso que se procure entender os objetivos específicos tanto dos IP's quanto da indústria, para que se possa buscar formas adequadas de relacionamento às duas instituições.

Para os padrões de países em desenvolvimento, o Brasil tem realizado investimentos significativos em ciência e tecnologia através dos IP's (Pasqualucci, 1986). Entretanto, os resultados em termos de transferência de tecnologia para indústria têm sido modestos.

Este trabalho não pretende mostrar a história industrial aeronáutica no Brasil (1). Serão mencionados, entretanto, aqueles fatos que tiveram relação estreita com o desempenho dos IP's e sua interação com o setor industrial.

A ATUAÇÃO DOS INSTITUTOS DE PESQUISA NA FASE PRÉ-CTA

A história da indústria aeronáutica brasileira nos seus primórdios se resume, em parte, a algumas tentativas de Henrique Lage e da Fábrica do Galeão, cujas origens se associam diretamente às necessidades da aviação militar (Primo Braga & Cabral, 1986). Entretanto, a despeito dos esforços do governo e de empresários

(1) A história da indústria aeronáutica brasileira, antes e depois da Embraer, encontra-se bem documentada na literatura. Veja, por exemplo, Andrade (1976); Ramamurti (1982, 1985); World Bank (1983); Dagnino (1983); Cabral (1985); e Primo Braga e Cabral (1986).

privados, pode-se afirmar que pouco sobreviveu ao tempo. As empresas privadas e estatais dessa fase tiveram uma existência atribulada. Nenhuma das fábricas surgidas naquela época sobreviveu até a era moderna da indústria.

Outro traço marcante dessa fase, e que se relaciona, de certa forma, com a questão fundamental levantada neste trabalho, diz respeito ao caráter restrito do processo de desenvolvimento tecnológico do setor. Ou seja, a etapa de pré-produção, que abrange todos os esforços de pesquisa e desenvolvimento, onde o papel dos IP's é crucial, restringia-se a alguns poucos nomes de projetistas de inegável qualidade, mas certamente insuficientes para cobrir as necessidades de organização e implementação de uma indústria sólida (2).

Esse fato explica, em parte, os insucessos industriais vividos pelos empreendimentos até então realizados. Mas, a explicação mais adequada para tal descompasso é provavelmente a ausência de uma política industrial explícita, capaz de privilegiar o setor.

Além dos empreendimentos acima citados (Henrique Lage e Fábrica do Galeão), houve um que se destacou significativamente ainda nessa fase. Trata-se da Companhia Aeronáutica Paulista (CAP), organizada pelo industrial Francisco Pignatari em 1942. Os investimentos, neste caso, foram direcionados para os interesses da aviação civil.

Uma característica particular dessa empresa, que chamou muita atenção na época, pela sua natureza pioneira, foi a forma de aquisição de tecnologia por ela adotada. Pela primeira vez no Brasil, uma empresa do setor aeronáutico se utilizou dos serviços de um centro de pesquisa e desenvolvimento: o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) da Universidade de São Paulo.

O IPT é uma instituição de pesquisas industriais, que nasceu do laboratório de Ensaio de Materiais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Em 1934, o IPT se transformou em um Instituto independente, dedicado à prestação de serviços tecnológicos à indústria nacional. Pesquisas realizadas pelo engenheiro Frederico Abranches Broteiro, que chefiava a Seção de Madeiras do IPT, levaram à identificação de madeiras nacionais apropriadas para a construção aeronáutica. Tais descobertas impulsionaram a formação de um grupo bastante ativo de pesquisadores voltados para questões aeronáuticas dentro do IPT. Finalmente, em 1938 surgia a seção de Aeronáutica do IPT, que desenvolveu uma série de projetos de planadores e aviões. Estes projetos eram basicamente voltados para a produção de protótipos experimentais para testes de materiais brasileiros (elementos estruturais, compensados etc), não visando à produção em escala comercial.

As atividades do IPT, no entanto, atraíram a atenção de Pignatari, que passou a adquirir os direitos de produção seriada de alguns dos projetos desenvolvidos no IPT. Inicialmente, Pignatari criou uma seção de aviação em uma de suas companhias, a Laminação Nacional de Metais S.A. Nesta empresa foram produzidos dois modelos de planadores, um dos quais (o Saracura) projetado pela equipe do IPT. Convencido das boas possibilidades do mercado aeronáutico brasileiro, Pignatari fundou então a CAP. O primeiro avião da CAP foi o Planalto, um monomotor de treinamento, construí-

do em madeira nacional e desenvolvido no IPT - onde recebera a sigla IPT-4. O seu projetista foi o engenheiro aeronáutico Clay Presgrave do Amaral, que se graduara pelo Massachusetts Institute of Technology. Construído o protótipo em 1942, iniciou-se a produção seriada do Planalto (CAP-1), porém sem sucesso.

Neste mesmo tempo, a CAP já começara a desenvolver aquele que seria o grande sucesso comercial da aeronáutica brasileira nesta fase: o Paulistinha (CAP-4). O projeto desse avião se baseou no projeto do EAY-201, da empresa Aeronáutica Ypiranga, cujos direitos de fabricação Pignatari adquirira. Após algumas modificações realizadas pela equipe de engenheiros do IPT o EAY-201 transformou-se no Paulistinha.

Com o término da guerra, as condições de mercado se deterioraram rapidamente em função da grande oferta de aviões similares, que invadiram o mercado brasileiro. Os percalços financeiros da CAP e os desentendimentos entre Pignatari e o governo federal acabaram por determinar a paralisação das atividades da empresa em 1948.

A despeito dos problemas registrados nesta fase pioneira da indústria aeronáutica brasileira, os esforços implementados nas décadas de 1930 e 1940 tiveram um impacto importante no processo de formação de mão-de-obra. Inegavelmente, o trabalho conjunto do grupo Pignatari e do IPT deu origem a uma pequena equipe técnica qualificada, como capacitação em projeto e fabricação de aviões pequenos, e que teria importância relevante no futuro da indústria. Entretanto, a inexistência de um planejamento de longo prazo não permitiu a criação de uma mentalidade aeronáutica, capaz de gerar uma massa crítica de pesquisadores e cientistas com conhecimentos suficientes para criar ou mesmo se aproveitar da transferência internacional de tecnologia. Esse fato parece ter conduzido a um desperdício de recursos e ao desbaratamento de equipes técnicas formadas com muito esforço.

A CRIAÇÃO DO CENTRO TÉCNICO DE AERONÁUTICA

Concepção Inicial

A criação do Centro Técnico de Aeronáutica (CTA), hoje Centro Técnico Aeroespacial, tem sua origem vinculada a um grupo de pessoas conscientes da necessidade de se implantar no país condições mais adequadas e mais ágeis para a formação de técnicos qualificados. Dessa forma, ganhou força a idéia da criação de uma escola de engenharia aeronáutica no país (3). A figura que mais se destacou, em função do seu grande empenho para a concretização dessa idéia, foi a do então Tenente-Coronel Casimiro Montenegro Filho, que acabou obtendo autorização para a criação do CTA em 1945. O primeiro instituto do CTA foi a escola idealizada por Montenegro: O Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), que funcionou provisoriamente no Rio de Janeiro por quatro anos, passando às suas insta-

(2) Alguns dos mais renomados são: Muniz, Vandaele, Presgrave do Amaral, Niess etc. Veja Andrade (1976).

(3) Na verdade, a Escola Técnica do Exército, hoje Instituto Militar de Engenharia (IME), ministrava cursos relacionados à engenharia aeronáutica desde 1939.

lações definitivas em São José dos Campos, Estado de São Paulo, em 1950.

A criação do CTA serve como um divisor de águas na história da indústria aeronáutica brasileira. Com o CTA, o Estado demonstra a sua intenção de viabilizar o surgimento e manutenção de uma massa crítica de cientistas devotados ao desenvolvimento e/ou absorção da tecnologia aeronáutica. A seção de Aeronáutica do IPT foi uma primeira tentativa neste sentido. Mas, as suas próprias dimensões e a sua área de especialização (aeronaves de madeira) limitaram o seu impacto como centro de pesquisas aeronáuticas.

O plano básico para criação do CTA foi elaborado pelo Professor Richard H. Smith, que seria o primeiro reitor do ITA, e a sua leitura evidencia a lucidez e a perspectiva de longo prazo que nortearam o nascimento deste centro de pesquisa (4). O CTA tornar-se-ia o foco central das atividades aeronáuticas no Brasil e sob sua influência nasceria uma indústria aeronáutica moderna. O plano do professor Smith incluía também a criação de um segundo instituto: O Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), criado em 1954. A finalidade desse instituto era, e ainda é, a realização de pesquisas nas áreas fundamentais de aplicação aeronáutica (projeto de aeronaves, eletrônica, materiais, ensaios em vôo e motores).

Evolução do Segmento de P&D

As realizações do CTA nos anos 50 e 60 no campo das pesquisas aeronáuticas foram intensas. Além de formar uma mão-de-obra de boa qualidade para o setor aeronáutico, por meio das sucessivas turmas de engenheiros do ITA, vários projetos foram desenvolvidos, tais como: O Convertiplano - Projeto ambicioso de um avião de decolagem vertical, de autoria do engenheiro alemão Henrich Focke, na época trabalhando no CTA. O projeto esbarrou na sua própria complexidade, e na precariedade do parque metal-mecânico. Em 1955, ele foi desativado após terem sido dispendidos cerca de 7 a 8 milhões de dólares (Primo Braga & Cabral, 1986). O BF-1, o Beija-Flor, um helicóptero *biplace* desenvolvido por Hans Swoboda (5), foi testado em vôo na primeira metade dos anos 60. O protótipo do BF-1 foi construído pelo Departamento de Aeronaves do IPD/CTA, mas, um desastre com esse protótipo, em 1965, determinou o encerramento do projeto. No ITA, alunos de várias turmas, sob a orientação do professor Vandaele, desenvolveram desenhos de aviões à hélice e a jato. No IPD foram realizados estudos sobre motores aeronáuticos, com o desenvolvimento de alguns deles.

No final da década de 50 ocorreu um relacionamento interessante entre o CTA e a Sociedade Construtora Aeronáutica Neiva Ltda. A Neiva convenceu Pignatari a ceder os direitos de fabricação do Paulistinha. O contato entre os dois envolvia o CTA, no sentido de Pignatari exigir que a Neiva pagasse anualmente 6% do preço de venda dos aviões ao CTA, em troca do fornecimento de orientação técnica em forma de consultas referentes à produção e desenvolvimento da aeronave (Primo Braga & Cabral, 1986). Estes contatos

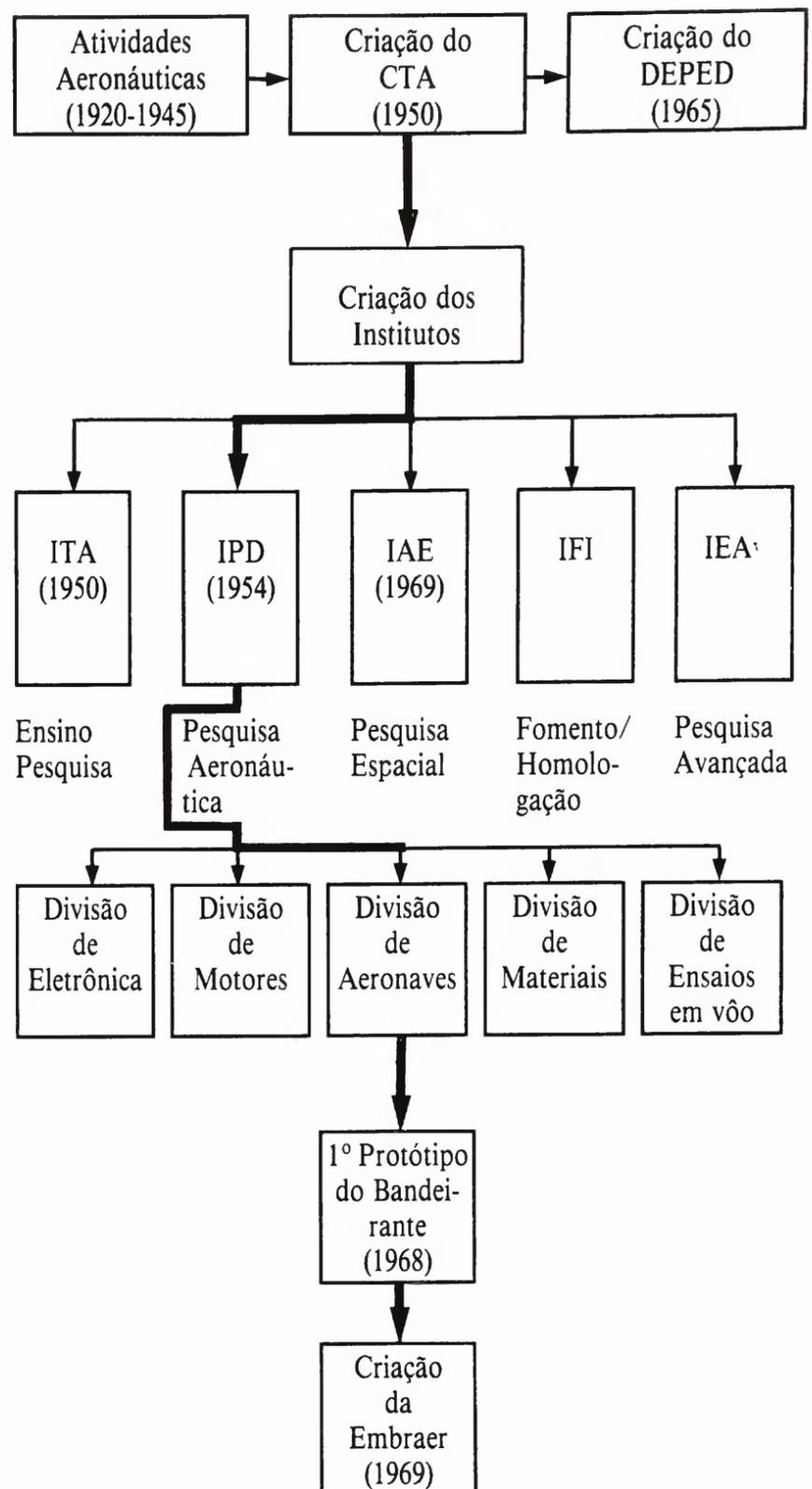


FIGURA 1

Evolução do Segmento de P & D no Setor Aeronáutico Brasileiro

foram de grande proveito para a Neiva, que estava então se iniciando na produção de aviões.

Em função das crescentes atividades desenvolvidas pelo IPD, foram se formando grupos internos de pesquisadores com tarefas similares, os quais, com o passar do tempo, se desenvolveram em novos institutos. Foi o caso, por exemplo, do Instituto de Atividades Espaciais (IAE), dedicado à pesquisa espacial. O mesmo ocorreu com o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), cujos objetivos são: atuar como interface entre os institutos do CTA e a indústria, e co-

(4) R.H. Smith era professor do Massachusetts Institute of Technology (EUA) e veio para o Brasil a convite de Montenegro para organizar o ITA. Veja Smith (1945).

(5) Hans Swoboda foi um dos integrantes da equipe Focke que permaneceu no Brasil após a desintegração da equipe. Veja Primo Braga e Cabral.

mo órgão de homologação. O IAE, por sua vez, deu origem a um novo instituto: o Instituto de Estudos Avançados (IEAv), que se dedica à pesquisa avançada, inclusive na área de energia atômica. A evolução do segmento de P&D para o setor aeronáutico, que culminou com a criação da indústria aeronáutica no Brasil, está representada na Figura 1.

Como se pode ver, houve, inegavelmente, a preocupação inicial em criar um centro tecnológico de excelência. No caso aeronáutico, por exemplo, nota-se o desejo explícito de alcançar um desenvolvimento integrado do processo tecnológico. No início do processo está o ITA, formando pessoal qualificado de nível superior e fazendo pesquisa básica para ampliar o estoque de conhecimento. Na seqüência vem o IPD, realizando pesquisa e desenvolvimento para assegurar e elevar, continuamente, a competência do setor aeronáutico em áreas de relevância tecnológica. E, finalmente, o IFI, voltando-se para a tarefa de fomentar e integrar pesquisa e desenvolvimento com a industrialização subsequente.

Entretanto, a despeito de todas essas realizações, em meados dos anos 60 a indústria aeronáutica brasileira ainda apresentava uma estrutura incipiente.

Evolução da Indústria

Da mesma forma que a criação do CTA marca o início de uma nova etapa na história da indústria aeronáutica brasileira, a criação da Embraer impulsionou a indústria no sentido de sua estruturação contemporânea. Durante a segunda metade dos anos 60, o IPD concentrou esforços e recursos principalmente em um projeto: um avião turboélice bimotor, denominado originalmente IPD-6504. O Departamento de Aeronaves (PAR) do IPD era então chefiado pelo Tenente-Coronel Aviador Ozires Silva, que se graduara no ITA em 1962.

Ozires Silva convenceu o Ministério da Aeronáutica a autorizar o desenvolvimento do IPD-6504. A equipe técnica do projeto era chefiada pelo engenheiro aeronáutico francês Max Holste, que Ozires conseguiu atrair para o CTA. Em 1968, o primeiro protótipo do bimotor, que viria a ser o "Bandeirante" voou em São José dos Campos.

Além do Bandeirante, o PAR-IPD também desenvolveu neste período dois outros projetos, um monomotor agrícola (o Ipanema) e um planador de alto desempenho (o Urupema). Terminada a fase de desenvolvimento do Bandeirante, colocava-se, no entanto, o problema da transferência do projeto para a indústria. Devido ao desinteresse da iniciativa privada pela produção do novo avião, e ao receio de que o projeto se tornasse mais um dos vários projetos nacionais que não ultrapassaram a fase de protótipo, os oficiais do CTA começaram a pressionar o governo no sentido da criação de uma empresa estatal onde o Bandeirante fosse produzido (Andrade, 1976).

Foi então desencadeado um intenso trabalho de bastidores com a finalidade de convencer o governo da viabilidade da alternativa estatal. Como descreve o próprio Ozires Silva: "... Nós já tínhamos descoberto a fórmula, ou seja, construir a empresa com incentivos fiscais. Durante a visita, agarrei o homem e falei duran-

te uma hora e meia. Quando terminei, vi que ele tinha ficado sensibilizado" (6).

A Embraer nasceu em 19 de agosto de 1969 como uma empresa de economia mista, em que a União detém, por exigência legal, pelo menos 51% do capital votante. Um esquema de incentivo fiscal foi criado como forma de capitalizar a empresa através de investimentos privados. Pessoas jurídicas podem investir anualmente até 1% do imposto de renda devido em ações da empresa, deduzindo tal quantia do pagamento desse imposto (Decreto-Lei nº 770.8/69). Esse esquema, criado inicialmente para incentivar a indústria nascente, existe até hoje.

AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO CTA-EMBRAER

É importante observar, de início, como ocorreu o processo de aquisição de tecnologia quando fora criada a Embraer. Pasqualucci (1986) descreve o caráter excepcional do processo de transferência de tecnologia do IPD para a nova empresa: "... Não só a transferência para a Embraer da tecnologia adquirida pelo IPD no desenvolvimento dessas aeronaves, como também a cessão de toda a sua equipe de técnicos, pessoal de administração e da quase totalidade do acervo de sua Divisão de Aeronaves e parcelas menores de outras divisões do Instituto, dando à nova empresa imediata capacitação técnica e organizacional e permitindo que assumisse, de pronto, sua posição como organização produtiva, e pudesse queimar etapas como centro de consolidação da indústria aeronáutica nacional"

A absorção pela Embraer do que havia de importante no IPD, em termos de fontes de conhecimento tecnológico, teve como consequência o total esvaziamento deste instituto.

No que tangia à Embraer, este processo de absorção seria complementado pela atração que a empresa passou a exercer sobre a mão-de-obra qualificada existente em outras firmas do setor. Com base nestes recursos humanos formados sobretudo no IPT e CTA, a Embraer seria capaz de desenvolver uma linha de produtos em que predomina a tecnologia nacional. Até 1975, excluindo-se a montagem dos aviões Xavante e da linha Piper, a quase totalidade do esforço da empresa no desenvolvimento da tecnologia aeronáutica se concentrava nos modelos advindos diretamente do IPD.

A forma inadequada de transferência de tecnologia, foi certamente, um dos principais motivos para os problemas futuros do IPD. Ao perder sua parte vital, todo pessoal técnico e administrativo que há muito estava sendo treinado, houve um esvaziamento do instituto, que não teve mais condições de se reconstituir, em função do deslocamento do pólo de interesse do Ministério da Aeronáutica para a Embraer. Essa sensação de "dever cumprido" que tomou conta do IPD e, até certo ponto, do próprio ITA, após a criação da Embraer, é percebida até hoje pelo não envolvimento desses institutos em programas realizados pela empresa a partir de sua criação.

(6) Ozires se refere a uma visita que o Presidente Arthur da Costa e Silva fez ao CTA em fevereiro de 1969. Veja a entrevista concedida por Ozires Silva à revista Exame, 25/05/1977, p. 23.

Além disso, parece haver uma desconfiança recíproca, consciente ou não, entre profissionais do IPD's e das empresas, o que provoca uma quase generalizada falta de colaboração entre estas instituições. Isso acontece mesmo quando, como no caso do CTA e Embraer, esse relacionamento ocorreu no passado e pode ser extremamente facilitado pela proximidade física, onde a convivência pessoal, que é para alguns uma das melhores formas de transferência de tecnologia, poderia ser utilizada.

Transferência de tecnologia da maneira como ocorreu, do IPD para a Embraer, beneficiou apenas a empresa.

House (1982) analisa os fatores relevantes que devem ser observados na transferência de tecnologia, suas fases e seus elementos críticos. Admite que o primeiro passo, para se fazer uma transferência bem-sucedida, é a identificação da fase do processo de inovação tecnológica em que se encontra a tecnologia, quando ocorre a transferência. No mesmo trabalho, o autor apresenta as fases do processo de inovação como sendo: *pré-produção* envolve todo esforço exigido para desenvolver tecnologia até que esteja pronta para a produção. É a fase de pesquisa e desenvolvimento propriamente dita, onde o pesquisador (principal agente) busca informações básicas para criar nova tecnologia ou aperfeiçoar uma antiga. *Produção* - onde o produto ou serviço é "produzido" em escala suficiente e adequada ao atendimento da demanda. *Distribuição* - inclui tanto os canais de distribuição da inovação como a difusão do conhecimento sobre a mesma. *Utilização* assegura que os usuários utilizem e aproveitem bem os benefícios da tecnologia adotada.

No caso do IPD, como foram transferidos protótipos, fica bem caracterizada a fase final da pré-produção. É desejável, neste caso, que engenheiros, técnicos de grande experiência e conhecimento da tecnologia a ser transferida, acompanhem o projeto também na fase de produção, para servirem de interface entre as duas fases. Este aspecto torna-se ainda mais crítico quando se trata de uma empresa nova, sem experiência na produção em série, como foi o caso.

Para haver intercâmbio, entretanto, não é preciso transferir definitivamente o pessoal, como ocorreu com o IPD, ficando impossibilitado de se envolver com atividades aeronáuticas relevantes. Em documento (7) de circulação interna do CTA foi feita a seguinte afirmação, referindo-se ao desenvolvimento do IPD de uma aeronave não tripulada, denominada Acauã: "Desde o término do projeto Bandeirante, que deu origem à indústria aeronáutica brasileira, o IPD não se envolvia num projeto interdivisional. O projeto Acauã veio preencher, com sucesso, esta lacuna, integrando as Divisões do IPD num único objetivo"

Note que se passaram mais de 20 anos desde o começo do projeto IPD-6504 (Bandeirante), em 1965, e o projeto Acauã, em 1986, sendo esse último tecnologicamente modesto, se comparado com o primeiro.

Enquanto isso, ao lado do CTA, e por ele mesmo criado, está a Embraer que, após o desenvolvimento do Bandeirante e do Ipanema no IPD, realizou diversos outros projetos de tecnologia superior, como o Xingu, Tucano, Brasília, AMX e, agora, inicia a fase de concepção do EMB-123 (8). Cabe também assinalar

que esses empreendimentos foram ou estão sendo realizados, sem qualquer participação do IPD, do ITA e IFI, exceto nas atividades de homologação, exigidas por lei, desempenhadas pelo IFI, e em parte nos ensaios de túnel de vento, realizados no IPD.

O ITA assumiu uma postura de que seu papel é unicamente formar engenheiros. Há muitos anos não tem sido realizadas pesquisas atualizadas no campo da ciência aeronáutica. Em outras épocas, o instituto manteve dois acordos de cooperação intensiva com universidades americanas, os quais trouxeram benefícios significativos. O primeiro foi com o Massachusetts Institute of Technology (MIT), na época da criação do ITA (1950). O segundo, na década de 60, com a Universidade de Michigan. Somente em 1984 o Ministério da Aeronáutica assinou um acordo com a Força Aérea Americana, que permitiu um intercâmbio entre pesquisadores das duas instituições, do qual o ITA poderá se beneficiar.

Essa falta de continuidade leva frequentemente a desperdícios e faz com que a equipe de professores envolvidos se desanime. É comum a evasão de professores e pesquisadores do ITA, e mesmo do CTA, os quais não são substituídos por pessoas de nível equivalente, implicando sensível perda de qualidade no ensino e pesquisa.

Diversas entrevistas realizadas junto a diretores e gerentes da Embraer conduziram unanimemente às afirmações acima (9). Ainda nesta linha de raciocínio, em 1978, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) elaborou documentos de "Avaliação e Perspectivas" de áreas de conhecimento (10). Um desses documentos tratou da Engenharia Aeroespacial. A sua preparação foi confiada a pesquisadores brasileiros representativos da comunidade científica do país nesta área. A seguir, são apresentados alguns pontos que estes pesquisadores julgaram importantes para este setor.

Constatou-se um avanço substancial na engenharia aeroespacial do Brasil nos últimos 10 anos (em relação a 1978), ficando esse avanço, entretanto, restrito ao setor industrial e à pesquisa tecnológica a ele inerente. O ensino e a pesquisa básica não participaram do mesmo.

Essa falta de sintonia entre indústria e ensino-pesquisa, continua o documento, prejudicará a médio e longo prazo, a continuidade do desenvolvimento da indústria aeroespacial nacional. Deve-se lembrar que os

(7) Informativo Aeroespacial - Campus Montenegro - Ano II, nº 05, março/abril 86. Centro Técnico Aeroespacial - São José dos Campos-SP.

(8) O EMB-123 é uma aeronave turboélice, pressurizada, atualmente em realização na Embraer, em conjunto com o governo Argentino. No que diz respeito ao tamanho de sua fuselagem, esse avião é, na verdade, um Brasília menor, com capacidade para 19 passageiros, devendo substituir o Bandeirante que começa a sair de linha.

(9) Essas entrevistas foram realizadas pelo autor como parte de seu trabalho de tese de doutorado, realizado no ITA, em dezembro de 1987.

(10) Avaliação & Perspectivas Volume IV CNPq-1978. Tem por objetivo auxiliar o desempenho de suas atribuições estatutárias de acompanhar o Plano Brasileiro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT).

resultados alcançados até agora, na área industrial, se devem, em grande parte, à facilidade de acesso às informações técnicas geradas nos países mais adiantados, que, a cada dia, impõem maiores restrições na divulgação e transferência de seus conhecimentos.

O documento conclui que a única alternativa, para se manter o ritmo de crescimento industrial do setor, é apoiar a estrutura de formação de recursos humanos (graduação e pós-graduação) e, de forma realista, incrementar as atividades de pesquisa e desenvolvimento na área espacial. Aconselha, ainda, uma associação de esforços dos institutos de ensino e de pesquisa com a empresa, devidamente catalisado por um sistema de incentivos à indústria.

Participaram da elaboração desse documento diretores da Embraer, professores do ITA, pesquisadores do IAE e do IPD. Todos concordam que o problema de relacionamento entre institutos de pesquisa e empresa é importante, necessário e deve ser incentivado para evitar futuros problemas. Nenhuma providência, no entanto, foi tomada e tudo indica que, de lá para cá, a distância que os separa ficou ainda maior.

CONCLUSÕES

O papel dos IP's no processo de desenvolvimento tecnológico da indústria aeronáutica brasileira foi apresentado neste trabalho. O relativo insucesso industrial aeronáutico ocorrido no setor até meados dos anos 60 se relacionou, em boa parte, com a ausência de um planejamento de longo prazo, que não permitiu a criação de uma mentalidade aeronáutica, a qual se torna possível somente com a geração de uma massa

crítica de pesquisadores e cientistas com capacitação suficiente para criar ou se aproveitar da transferência internacional de tecnologia.

Orientação neste sentido foi iniciada com o relacionamento que existiu entre o IPT e a CAP, do grupo Pignitari. Embora de grande proveito na formação de uma mão-de-obra qualificada, útil para o futuro desenvolvimento tecnológico do setor, o seu impacto foi muito limitado como centro de pesquisas aeronáuticas.

O desenvolvimento de um relacionamento sadio e eficaz entre IP's e empresa para o setor aeronáutico brasileiro se tornou evidente com a criação do CTA, que teve como conseqüência natural a origem de uma empresa sólida, capacitada para absorver a tecnologia transferida dos IP's e do exterior.

Entretanto, a forma inadequada de transferência de tecnologia do IP para a nova empresa e o deslocamento do pólo de interesse do Ministério da Aeronáutica para a Embraer provocaram um afastamento entre os institutos do CTA e a Embraer, que parece se aprofundar com o passar do tempo e, mais ainda, não trás benefícios a nenhuma das duas instituições.

Enfim, o trabalho tentou evidenciar que o papel do CTA, através do ITA e do IPD, foi muitíssimo importante na fase de pré-criação da indústria aeronáutica brasileira, na origem da Embraer e nos seus primeiros anos de vida. Após sua implantação definitiva, houve um grande afastamento. Hoje, o relacionamento se restringe à formação de mão-de-obra de inegável qualidade, através do ITA, e à boa atuação do IFI como órgão de homologação. A Embraer, atualmente, atropela ITA, IPD e IFI, fazendo ela mesma ou comprando fora conhecimentos técnicos que deveriam e poderiam ser realizados nestes institutos.

Referências Bibliográficas

- | | | |
|---|---|--|
| AAA-ITA. Forum de Debates sobre a Implantação da Indústria Aeronáutica no Brasil. Rio de Janeiro, 1960. | ao estudo da indústria aeronáutica brasileira. <i>ITA Engenharia</i> , 6, jun. 1985. | José dos Campos, INPE, 1986. |
| ANDRADE, R.P. <i>A construção aeronáutica no Brasil</i> . São Paulo, Brasiliense, 1976. | CNPq, PBDCT Avaliação e Perspectivas. Vol. IV, 1978. | RAMAMURTI, R., State-Owned enterprises and industrialization: the Brazilian experience in the aircraft industry. (Trabalho apresentado no International Congress of Americanists, 44, Manchester, 1982). |
| À INDÚSTRIA aeronáutica a um passo da maturidade. <i>Exame</i> , São Paulo (128):22-7. maio 1977. | CTA - Informativo Aeroespacial, n. 2, mar/abr. 1986. | RAMAMURTI, R. High technology exports by state enterprises in LDCs: the Brazilian aircraft industry. <i>The Developing Economies</i> , Tokyo, 23(3): 254-80, Sep. 1985. |
| BRAGA, C.A.P. & CABRAL, A.S. O Estado e o desenvolvimento tecnológico da indústria aeronáutica brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 14., Brasília, Dez. 1986. <i>Anais</i> . São Paulo, ANPEC, 1986. v. 2. p. 475-94. | DAGNINO, R.P. & PROENÇA, Jr. D. Brazilian aeronautics industry: preliminary version. Campinas, UNICAMP, 1987. | ROSENBERG, N. & MORWERY, D.C. Technical change in the commercial aircraft industry, 1925-1975. In: <i>Inside the black box: technology and economics</i> . Cambridge, UP, 1982. |
| CABRAL, A.S. Contribuições | HOUSE, R.W., Considerations for transferring technologies internationally. <i>Engineering Management Internacional</i> , Amsterdam, 151-61, 1982. | |
| | PASQUALUCCI, E. <i>Relacionamento entre institutos de pesquisa e empresas industriais em São José dos Campos</i> . São | |

SMITH, R.H. Plano geral do estabelecimento do Centro Técnico de Aeronáutica. Rio de

Janeiro, 1945.
WORLD Bank. Brazil: industrial

polices and manufactured exports. Washington, IBRD, 1983.

Dois temas interessantes na próxima edição do Boletim RAUSP.

Você vai saber as repercussões que a sucessão presidencial vem trazendo no planejamento das empresas e conhecerá maiores detalhes sobre a atual crise das estatais brasileiras.

A seção **Notas** traz ainda uma matéria sobre a RBS (Rede Brasil Sul), através de informações de seu atual presidente, Jayme Sirotsky.