

A FORMAÇÃO DE AVIADORES NO BRASIL (E NO MUNDO): O *STATUS QUO* E A NECESSIDADE DE MUDANÇA DO PARADIGMA VIGENTE

Felipe Koeller Rodrigues Vieira - M.Sc.¹

Artigo submetido em 01/06/2010.

Aceito para publicação em 02/07/2010.

RESUMO: A capacidade técnica profissional e a formação acadêmica superior são contextualizadas para o caso dos aviadores, sendo relacionadas a uma questão epistemológica. São discutidos os significados dos termos “aeronáutica” e “aviação” através da análise de diversos usos observados, sendo propostas definições para os mesmos. É mostrada a evolução do perfil das pessoas envolvidas com a aeronáutica iniciando com os pesquisadores teóricos e os precursores da aviação até o surgimento dos profissionais atuais. A diferenciação entre a ciência e a técnica da aviação é uma questão chave que influencia o paradigma de formação dos novos profissionais. Pilotos de ensaios em voo e investigadores de acidentes aeronáuticos são alinhados aos médicos, engenheiros e psicólogos aeronáuticos como desenvolvedores da ciência aeronáutica em oposição aos aviadores que meramente executam a técnica de pilotagem. O estudo epistemológico da tecnociência mostra que as ferramentas da pesquisa científica são fundamentais para o desenvolvimento da atividade técnica determinando a necessidade da mudança do paradigma de formação dos aviadores civis ora vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Aeronáutica. Aviação. Epistemologia. Formação Profissional.

1. INTRODUÇÃO²

O Homem tem que conhecer para agir e tem que agir para sobreviver. (BARTHOLLO, 1989, p.22).

Imagine a situação hipotética na qual o dono de um pequeno cachorro procura um médico veterinário para consultar seu animal de estimação e, após a

¹ Capitão Aviador da Força Aérea Brasileira, investigador sênior de acidentes aeronáuticos do SERIPA III, no Rio de Janeiro – RJ, Bacharel em Ciências Aeronáuticas com Habilitação em Aviação Militar pela Academia da Força Aérea e Mestre em Ciências da Museologia e do Patrimônio pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Está realizando Curso de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da COPPE/UFRJ e exerce a função de Editor Científico da Revista Conexão SIPAER. felipekoeller@yahoo.com.br.

² Este artigo é baseado parcialmente no trabalho “A Epistemologia das Ciências Aeronáuticas” apresentado pelo autor como requisito final de conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica na EAOAR em 2008. Alguns elementos deste artigo estão presentes no editorial da Edição de Lançamento da Revista Conexão SIPAER (v.1, n.1).

mesma, independentemente do resultado, descubra que o referido profissional não é registrado no Conselho Regional de Medicina Veterinária do seu Estado. Aprofundando a pesquisa, vem a descobrir que o mesmo não frequentou a Faculdade de Veterinária e não possui, nem mesmo, formação universitária.

Imagine, agora, outra situação, na qual uma pessoa procurando um pediatra para atender seus filhos, encontre um “profissional” e descubra, mais tarde, que o mesmo só possui formação até o ensino médio.

Obviamente, as duas situações apresentadas constituem crime de exercício ilegal da profissão e fraude. Caso aconteça algum mal provocado por erros de procedimento realizado ou indicado pelos “pseudoprofissionais”, os mesmos serão responsabilizados civil e criminalmente. Mas, mesmo que a atuação desses “profissionais” seja totalmente correta, conforme os padrões das profissões citadas, seu comportamento não será aceito pela sociedade e eles serão impedidos de continuar a atuar pelos conselhos das ditas profissões.

Nestes casos, um dos conceitos que se evidencia é o da capacidade ética-profissional e o da formação acadêmica que transmite o conhecimento científico necessário para o exercício da profissão. As áreas da medicina e da veterinária constituem claramente domínios científicos específicos, que servem de embasamento para a correta ação profissional.

Imagine, agora, uma nova situação, na qual uma pessoa embarque, com seu cônjuge e filhos, para uma viagem de avião à Europa. A viagem, de catorze horas de duração e que custou milhares de dólares, será conduzida por um comandante, qualificado pelo órgão competente.

Para cumprir com suas obrigações profissionais, este piloto utilizará conhecimentos de aerodinâmica, meteorologia, regras de tráfego aéreo, física, matemática, geografia, inglês, psicologia, pilotagem, gerenciamento de sistemas, informática, eletrônica, administração de recursos humanos, fisiologia, direito internacional e outros. Estarão sob sua responsabilidade: uma aeronave avaliada em milhões de dólares, centenas de passageiros e mais de uma dezena de

tripulantes. Seu ordenado é expresso em cinco dígitos sendo muito acima da média nacional e sua formação escolar seguiu sem problemas até completar o ensino médio.

Seu conhecimento, responsabilidade e salário não são compatíveis com a formação do antigo segundo-grau. Mesmo que este comandante possua curso universitário, o mesmo não é na sua área de atuação. Como uma pessoa que exerça a profissão de médico sendo formada em ciências econômicas, por exemplo.

Surge, então, a seguinte inquietação: qual é a diferença entre a medicina, a economia e a aeronáutica? No que difere a especificidade do conhecimento do médico, do economista e do aviador?

As duas primeiras possuem o estatuto de ciência. As ciências médicas e as ciências econômicas são largamente ensinadas e seu objeto de estudo já foi exaustivamente descrito, havendo inúmeras instituições de pesquisa atuando em ambos os campos. Não há dúvidas quanto aos seus estatutos epistemológicos.

No caso da aeronáutica, ao contrário, não existem estudos epistemológicos que descrevam o seu campo de atuação e seu objeto de estudo, de forma a servir de balizamento para o crescimento das pesquisas. Se um campo não é reconhecido como ciência, sérios entraves aparecerão para o surgimento de cursos acadêmicos nas universidades. As mesmas são locais das ciências e das artes, não do conhecimento vulgar.

Em quê é formado o jovem a quem o Estado confia o comando de um avião de caça de alto desempenho, munido com armamento ativo, para efetuar missões de emprego real ou de treinamento? Qual a natureza do conhecimento empregado pelo comandante de um avião comercial a quem confiamos a condução segura de nossos entes queridos através de uma travessia oceânica transcontinental?

Em uma época de crises na aviação comercial brasileira este assunto se revela da maior importância para o estabelecimento do status científico da aeronáutica e o conseqüente balizamento da direção a ser seguida nas pesquisas e no ensino da aviação. A característica estratégica deste segmento da sociedade

ficou patente durante o “apagão aéreo” do ano de 2006 e é reforçada a cada acidente envolvendo aviões de transporte regular de passageiros.

A relevância do tema proposto assenta-se na própria finalidade da epistemologia contemporânea. Conforme afirma Bunge (1987, p.17):

O epistemólogo atento à ciência do seu tempo pode ser ainda mais útil, uma vez que pode participar do desenvolvimento científico, ainda que indiretamente, ao contribuir para mudar positivamente os alicerces filosóficos da pesquisa e da política da ciência.

Dentre os alicerces da pesquisa e da política da ciência aeronáutica é interessante que sejam citadas as modificações recentes na estrutura do ensino aeronáutico no Brasil.

Não é objetivo deste trabalho discutir o surgimento dos cursos de aviação no Brasil no início do século XX, porém um marco significativo foi a fundação da Escola de Aeronáutica, em 1941, junto com a criação do Ministério da Aeronáutica. Esta escola, agora denominada Academia da Força Aérea, serve como modelo da formação superior de aviadores no Brasil.

Desde 1994 surgiram diversos cursos de Bacharelado e Tecnologia em Ciências Aeronáuticas em faculdades e universidades brasileiras, o primeiro deles tendo sido estabelecido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul em parceria com a extinta VARIG, na época a maior companhia aérea brasileira. Hoje, os cursos de Ciências Aeronáuticas do Ensino Superior convivem com os cursos de pilotagem ministrados por aeroclubes e cursos de aviação, os quais mantêm a antiga estrutura de ensino.

Os profissionais egressos dos cursos superiores encontram opções de pós-graduação acadêmica na forma de cursos de especialização *latu-sensu*, conforme já foram oferecidos, por exemplo, pela Universidade Estácio de Sá (UNESA), no Rio de Janeiro, pela Universidade de Brasília (UNB) e pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), em São José dos Campos - SP.

No Comando da Aeronáutica (COMAER), foi criado o Programa de Pós-Graduação em Aplicações Operacionais (PPGAO), com cursos de mestrado *strictu-sensu* frequentados por diversos oficiais, inclusive os aviadores. O Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) criou, em conjunto com o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), um curso de mestrado *latu-sensu* em Segurança de Voo e Aeronavegabilidade Continuada. A Academia da Força Aérea (AFA) passou a graduar os cadetes do Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAv) com o título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas, conforme previsto na Portaria DEPENS 216/DE-1, de 31/08/2007.

Neste contexto, este trabalho realiza uma reflexão sobre o tema da formação do aviador no Brasil, podendo servir como embasamento teórico para reformulação da política de formação da aviação civil ainda em vigor no país. Afinal, conforme afirma Bunge (1987, p.231-232):

Quando uma organização estatal se propõe impulsionar o desenvolvimento científico necessita fazer planos para isso, uma vez que os recursos disponíveis são limitados (mesmo quando sejam vultosos) e existem certas metas (em geral, mais econômicas que culturais ou políticas). Isto é razoável. Há, contudo, vários estilos de planejamento do desenvolvimento científico, cada um dos quais responde a uma determinada concepção da natureza da ciência e do seu lugar na sociedade.

Através de estudos epistemológicos, poderá ser elucidada qual a natureza da Ciência Aeronáutica e qual o seu lugar entre os demais campos do saber científico, constituído, exercido no Brasil, formando assim a base teórica norteadora da organização didática da estrutura de formação e pós-formação nas áreas afetadas.

As considerações aqui expostas podem ser aplicadas na maioria dos países do mundo, uma vez que os paradigmas e as práticas de formação vigentes são semelhantes.

2 AERONÁUTICA OU AVIAÇÃO?

Uma das dificuldades de se classificar cientificamente o conhecimento aeronáutico reside na escassez de fontes epistemológicas sobre a aeronáutica em si. Uma das poucas referências acadêmicas encontradas em língua portuguesa sobre o assunto, o “Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica”, define Aeronáutica como sendo a “arte e ciência que envolve o planejamento e a fabricação de veículos que se deslocam através do espaço aéreo” (MOURÃO, 1995).

Analisando a definição apresentada, percebemos que a mesma é incompleta, focando apenas no planejamento e fabricação das aeronaves, que seria o objeto da engenharia aeronáutica. Esta, por se constituir uma subárea da engenharia, possui seu estatuto epistemológico bem definido.

O significado do termo pode ser completado acrescentando-se que, além de “envolver” o planejamento e a fabricação dos veículos que se deslocam através do espaço aéreo, a Aeronáutica inclui a operação, utilização, manutenção, a infraestrutura de apoio e todos os conhecimentos e técnicas necessários para se conseguir o voo.

Ao ser pesquisado o termo “aeronautics” (que seria a tradução literal de aeronáutica para a língua inglesa) em páginas de busca da internet, fica patente o uso do primeiro significando engenharia aeronáutica. Foram encontradas referências como a citada no site da National Air and Space Administration (NASA):

Aeronautics is the study of the science of flight. Aeronautics is the method of designing an airplane or other flying machine. There are four basic areas that aeronautical engineers must understand in order to be able to design planes [aerodynamics, propulsion, materials and structures, stability and control]. To design a plane, engineers must understand all of these elements.³

Em uma tradução livre para o português, significa: aeronáutica é o estudo da ciência do voo. Aeronáutica (engenharia aeronáutica) é o método de projetar um

³ <http://www.ueet.nasa.gov/StudentSite/aeronautics.html> . Consulta dia 11/05/2010.

aeroplano ou outra máquina voadora. Existem quatro áreas básicas que os engenheiros aeronáuticos devem entender para serem capazes de projetar aeronaves. [aerodinâmica, propulsão, materiais e estruturas, estabilidade e controle]. Para projetar uma aeronave, engenheiros devem entender todos esses elementos.

Em concordância com este significado do termo “aeronautics”, muitas das instituições acadêmicas chamadas de “Department of Aeronautics”, encontradas nas buscas na internet, eram departamentos ou escolas de engenharia aeronáutica ligadas a faculdades de engenharia ou centros de tecnologia de universidades.

Alguns dos resultados retornados na busca podem ser citados como exemplo: Department of Aeronautics and Astronautics – Massachusetts Institute of Technology (MIT); Department of Aeronautics and Astronautics, Stanford University, California; Department of Aeronautics and Astronautics National Cheng Kung University, Taiwan; Department of Aeronautics of the Imperial college of London.

No Brasil, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) utiliza o termo em concordância com este entendimento de “aeronautics” em inglês. Ao contrário do que se pode entender em uma leitura rápida do nome, o uso da preposição “de”, em vez de contração “da” (preposição “de” acrescida do artigo definido “a”) no nome do ITA, mostra que o substantivo “aeronáutica” não se refere ao Ministério da Aeronáutica ou ao Comando da Aeronáutica que o sucedeu. Aeronáutica, posto desta forma, significa a área de atuação, ou a ciência, na qual o instituto efetua suas pesquisas tecnológicas e ministra seus cursos, ou seja, engenharia aeronáutica.

Esta análise do nome do ITA é coerente com a história da sua criação. Conforme procura mostrar Botelho (1999, p.139):

desde o final da década de 30, um grupo de oficiais militares ligados à Aeronáutica, tanto do Exército quanto da Marinha, já vinha lançando as bases de uma protopolítica científica e tecnológica, centrada na pesquisa tecnológica orientada para o setor produtivo e alicerçada no estabelecimento de um novo modelo institucional e conceitual de ensino de Engenharia, baseado no modelo norte-americano do Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Uma das exceções foi o “Nebraska Department of Aeronautics”, que é um órgão de governo estadual nos Estados Unidos (EUA). Na página deste órgão são citados serviços para a comunidade da aviação como a melhoria de aeroportos, construção e projeto de equipamentos, serviço de transporte para autoridades estaduais, educação em aviação e publicações aeronáuticas. A missão do departamento, conforme citado no site, é facilitar o progresso **da aviação** no Nebraska ⁴.

Por outro lado, o verbete “aeronáutica”, quando consultado em dicionários escolares da língua portuguesa, apresenta uma definição mais abrangente e, por isso, mais vaga. No Dicionário Básico Escolar Koogan-Larousse, de Antônio Houaiss, aeronáutica é definida simplesmente como sendo “ciência da navegação aérea”. Ao nos reportarmos aos verbetes ciência, navegação e aéreo e outros similares encontramos os significados que são mostrados a seguir (tabela 01):

Tabela 1 – Definição de verbetes no dicionário.

Verbetes	Definição
Aeronáutica	s.f. Ciência da navegação aérea.
Ciência	s.f. Conjunto organizado de conhecimentos relativos a certas categorias de fatos ou fenômenos.
Navegação	s.f. Ação ou efeito de navegar. / Ciência de dirigir um navio, avião ou espaçonave.
Navegar	v.i. Viajar no mar, lagos, cursos de água ou nos ares. / Fazer um navio ou um avião seguir uma rota determinada.
Aéreo	adj. Formado de ar; da natureza do ar: <i>corpos aéreos</i> . / Que se passa no ar: <i>fenômenos aéreos</i> . / Relativo à aviação: <i>ataque aéreo</i> ; <i>base aérea</i> . / Fig. Leve, vago.
Aviação	s.f. Navegação aérea, por meio de balões, dirigíveis, aviões ou planadores.
Aeronauta	s.m. Pessoa que pratica a navegação aérea.
Aviador	s.m. Pessoa que pilota um avião.
Aeróstato	s.m. Aparelho cheio de um gás mais leve que o ar, e que pode, por isso, elevar-se e sustentar-se na atmosfera.
Aeronave	s.f. Nome genérico dos aviões, dirigíveis e todos os aparelhos voadores.

Fonte: Houaiss.

Na falta de uma definição acadêmica claramente postulada previamente, propomos a adoção dos termos na seguinte forma:

⁴ <http://www.aero.state.ne.us/> . Consulta dia 11/05/2010.

- a) aeronáutica deve ser utilizada em sua significação mais abrangente, incluindo todas as disciplinas científicas que concorrem para a navegação aérea;
- b) aerostação refere-se ao estudo e à atividade de voo de objetos mais leves que o ar, aí incluídos balões e dirigíveis;
- c) aviação designa o conhecimento específico da operação de aeronaves mais pesadas que o ar, aí incluído a pilotagem de aviões e helicópteros bem como todas as atividades técnicas gerenciais voltadas para possibilitar a atividade dos aviadores;
- d) engenharia aeronáutica denomina a parte da ciência aeronáutica que trata do projeto e construção de uma aeronave.

As atividades técnicas gerenciais voltadas para possibilitar a atividade dos aviadores, incluídas no escopo das atividades da aviação, são entendidas como aquelas para as quais o conhecimento específico dos aviadores é imprescindível, além da pilotagem propriamente dita. São atividades normalmente exercidas por pessoas nos cargos de gerente ou chefe de operações, piloto chefe, piloto chefe de equipamento, gerente ou chefe de instrução e treinamento, instrutor de matérias específicas de aviação e investigador de acidentes aeronáuticos.

Otto Lilienthal, um dos mais antigos pioneiros da aviação, afirmou que: “To invent an airplane is nothing. To build one is something. But to fly is everything”⁵ (LILIENTHAL apud NASA, 2002, p. 2). Tal frase mostra que, desde o princípio do seu desenvolvimento, a aeronáutica envolveu múltiplas dimensões, aí incluídas a invenção, o estudo e a prática voltados para o mesmo objeto de estudo. Para o melhor entendimento do contexto que envolve o saber aeronáutico, a inter-relação histórica dessas atividades é apresentada a seguir.

⁵ “Inventar um avião não é nada. Construir um é alguma coisa. Mas voar é tudo” – Otto Lilienthal (1848-1896), inventor alemão, pioneiro e mártir da aviação. Construtor de planadores realizou mais de 2000 vôos, falecendo após testar um de seus inventos.

3 AERONÁUTICA: CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ARTE E OFÍCIO

Estudando-se a evolução da atividade aeronáutica moderna observa-se que, no início da mesma (séculos XVIII, XIX e primeiros anos do séc. XX), os estudos pioneiros eram conduzidos por pesquisadores, precursores dos físicos e engenheiros atuais. Com a evolução do saber teórico, e o sucesso de fazer voar os primeiros modelos não tripulados de aeronaves - na segunda metade do século XIX, houve a necessidade de pilotá-las. Os primeiros aviadores eram, com pouquíssimas exceções, os próprios projetistas das aeronaves. Desta forma foi com Otto Lilienthal, com Alberto Santos-Dumont, com os Irmãos Wright e outros. Uma exceção, que confirma a regra, aconteceu com o piloto do Aerodrome, aeronave projetada e construída por Samuel Pierpont Langley em Washington, D.C., cujas tentativas fracassadas de voar foram conduzidas, em 1903, pelo engenheiro e piloto de testes Charles M. Manly, contratado para tal função devido à idade avançada do Dr. Langley. (WEGNER, 1997, p.24).

Conforme afirmou Igor Sikorsky, ele mesmo um dos engenheiros aeronáuticos e piloto de testes em atividade a partir das primeiras décadas do século XX: "At that time [1909] the chief engineer was almost always the chief test pilot as well. That had the fortunate result of eliminating poor engineering early in aviation"⁶. (SIKORSKY apud AOPA PILOT MAGAZINE, 2003).

A partir do sucesso dos primeiros voos e do estabelecimento dos primeiros recordes em aviação, outras pessoas que não estavam ligadas ao desenvolvimento das aeronaves se interessaram por aprender a técnica de pilotagem das mesmas. Seja por conta própria, seja através do contato com os inventores pioneiros ou nas primeiras escolas de aviação surgidas no mundo, aviadores de um novo tipo, apartados da engenharia aeronáutica, começaram a surgir.

Para estes aviadores, atualmente denominados pelas companhias aéreas

⁶ Em uma tradução livre: "Naquele tempo [1909] o engenheiro-chefe quase sempre era, também, o piloto-chefe de testes. Isso teve o afortunado resultado de eliminar na aviação desde cedo as soluções pobres de engenharia."

de “tripulação técnica”, a utilização do seu conjunto de saberes aeronáuticos está limitada à dimensão prática, executiva, que ocorre na preparação para o voo e no transcorrer propriamente dito do mesmo. Aviação torna-se um meio de vida, uma forma de sustento financeiro e uma profissão reconhecida: piloto de avião. Nestes casos, a técnica aprendida passou a cumprir a função de satisfação de necessidade descrita por Bartholo:

A técnica preenche um imperativo existencial do Homem ao satisfazer uma necessidade de estabilização da relação Homem/mundo. (BARTHULO, 1989, p.23).

Na verdade, o processo histórico de profissionalização dos aviadores, que passaram da condição de “aventureiros do ar”, na década de 1920, para a de “profissionais altamente qualificados tecnicamente”, a partir dos anos 1950, veio ao encontro da necessidade de assegurar as condições de existência daqueles que optaram por esta atividade como profissão. Ainda nas palavras do professor:

Para A. Gehlen a necessidade de se adequar de modo duradouro as necessidades e interesses à ação construtiva é um imperativo da sobrevivência do Homem no mundo. [...] A técnica, entendida como o conjunto de meios materiais e habilidades que permitem uma superação da “ausência de meios” biológica, ganha assim uma fundamentação antropológico-filosófica como um instrumento para assegurar as condições de existência do Homem no mundo. (BARTHULO, 1989, p. 22).

A aviação demonstra de maneira explícita a “ausência de meios” biológica sendo compensada por um conjunto de meios materiais e habilidades. Seres humanos, bípedes terrestres, munidos de um artefato de engenharia, o avião, e dotados de habilidades específicas, a pilotagem, ultrapassam as barreiras naturais inerentes à sua morfologia e conseguem voar.

É possível perceber que, daqueles tempos até hoje, a comunidade dos profissionais da aeronáutica ficou dividida entre aqueles que desenvolvem a ciência e os que praticam a técnica do voo. Entre os primeiros encontram-se os engenheiros, psicólogos, médicos e alguns aviadores, tais como os pilotos de

ensaios em voo e os investigadores de acidentes aeronáuticos.

Os pilotos de ensaios em voo desenvolvem a ciência aeronáutica através dos testes de novas aeronaves, novos sistemas ou modificações novas. Os procedimentos, realizados em conjunto com engenheiros aeronáuticos, seguem rigorosos padrões científicos oriundos das práticas da engenharia voltados para a avaliação das características de pilotagem e outras características das aeronaves de interesse para a aviação.

Os investigadores de acidentes aeronáuticos desenvolvem a ciência aeronáutica através do estudo aprofundado dos casos de acidentes. Neste caso a ciência pode ser percebida em duas utilizações distintas: o uso de técnicas científicas para o levantamento e análise dos dados dos acidentes e a evolução da ciência aeronáutica através da elucidação dos casos de insucesso. Tal como outros campos científicos, na aeronáutica o processo de tentativa e erro contribui para a evolução do conhecimento do campo. O reconhecimento das características científicas da investigação de acidentes aeronáuticos é revelado no tema do 39º Seminário Anual da ISASI – International Society of Air Safety Investigators⁷, realizado em setembro de 2008 em Halifax, Canadá. O tema de trabalho deste encontro foi: “Investigation: The Art and the Science”⁸.

No desenvolvimento do campo encontram-se ainda outros aviadores que por vocação própria efetuam estudos e publicam trabalhos de caráter técnico-científico. Alguns dos fóruns onde é possível observar a atuação desses pesquisadores são as associações nacionais e internacionais de pilotos, como, por exemplo, a IFALPA – International Federation of Air Line Pilots Association⁹ e a própria ICAO – International Civil Aviation Organization, órgão de aviação civil mundial ligado à Organização das Nações Unidas.

No Comando da Aeronáutica também existem exemplos de aviadores-

⁷ Sociedade Internacional dos Investigadores de Segurança de Voo.

⁸ Mais informações sobre o seminário disponíveis em <http://www.isasi.org/isasi2008.html>

⁹ Federação Internacional das Associações de Pilotos de Linha Aérea. Mais informações disponíveis em <http://www.ifalpa.org/>

pesquisadores. Alguns trabalhos são realizados nos cursos de carreira e em atividades do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA).

Os demais aviadores profissionais, militares e civis, e os pilotos privados estão entre os que praticam o voo enquanto técnica, sem efetuar contribuições formais ao conteúdo científico do campo. É como se na atividade cotidiana da aeronáutica a prática fosse realizada sem se referenciar à sua base científica e a ciência produzida permanecesse inacessível ao praticante técnico.

Tal aspecto reflete o ocorrido nos outros campos do saber, como afirma Moraes (1988, p. 117): “Por muito tempo a ciência e a técnica foram tomadas como especialidades bem distintas. E o divórcio que existiu entre ambas tinha efeito igual ao da especialização e divisão do trabalho na indústria”.

A ciência se ocupava do pensar enquanto a técnica se ocupava do fazer, como nos mostra a etimologia dos termos.

A palavra latina SCIENTIA provém de SCIRE, ou seja, aprender ou alcançar conhecimento. [...] Já a palavra técnica tem origem grega (téchné) e, desde o princípio, significou arte – em sentido de habilidade ou ofício. Veja-se porém que TÉCHNÉ não era uma habilidade qualquer senão aquela que seguisse certas regras. Numa linguagem mais em voga hoje, diríamos que a técnica nos dá o como (ou, o know-how) enquanto que a ciência procura nos oferecer o porquê. (ibidem, p.50).

Por outro lado, com o advento da revolução industrial e, posteriormente, da sociedade da informação a relação entre ciência e técnica se modificou profundamente.

[...] nos dias atuais, ciência e técnica são atividades absolutamente interdependentes e, até certo ponto, fundidas. Dizemos até certo ponto, porque há o seguinte, [...] ‘Embora não haja prática científica separada totalmente dum contexto técnico, há técnicos isolados totalmente numa prática científica: virados para a pura operacionalidade sem que esta fundamente qualquer espécie de saber’. (DE DEUS apud MORAIS, 1988, p.50).

Por outro lado, a visão que muitos cientistas têm da técnica, como algo

apartado da ciência, é desconstruída através da análise da interdependência entre a ciência contemporânea e seu aparato técnico de medição. Nas palavras do Prof. Bartholo:

É comumente defendida nos meios acadêmicos contemporâneos a posição de que a técnica moderna seja uma novidade radical porque ela é essencialmente “ciência natural aplicada”. Esta afirmativa ignora as relações recíprocas entre técnica e ciência natural e, ao ignorá-las, perde de vista algo de distintivo na ciência moderna: sua indissolúvel vinculação ao método experimental e com isso à exatidão dos aparatos técnicos de medida. (BARTHOLO, 1989, p.61).

4 A NECESSIDADE DE MUDANÇA DO PARADIGMA

A realidade entre a maioria dos aviadores e outros profissionais da Aeronáutica parece ser a de técnicos isolados totalmente de uma prática científica. Diferentemente de outros campos do saber e, principalmente de outras tecnologias, como, por exemplo, a medicina, a odontologia e a engenharia.

Médicos, dentistas e engenheiros, frequentemente, em sua prática diária, coletam dados que são apresentados em congressos científicos das suas especialidades. Mesmo aqueles profissionais que são mais afeitos à prática do que à pesquisa, e que não escrevem trabalhos, comparecem a esses congressos para acompanhar o progresso dos seus campos, informando-se dos avanços obtidos e aprendendo novas técnicas desenvolvidas por colegas pesquisadores.

Esta conjunção da ciência e da técnica, impulsionadora do mundo contemporâneo, chama-se tecnologia.

Conforme Bunge (1987, p.186): “Habitualmente, entende-se por tecnologia a técnica que emprega conhecimento científico”.

Em qualquer processo tecnológico de alto nível [...] tanto os pesquisadores (não tanto porém os técnicos) como os administradores ou dirigentes utilizam numerosas ferramentas conceituais como [...] a teoria das decisões. [...] No caso de serem inovadores ou criativos, os pesquisadores e decisores tentarão ou mesmo inventarão novas teorias ou novos procedimentos. Em suma,

a tecnologia não está separada da teoria nem é mera aplicação da ciência pura: tem uma componente criativa particularmente manifesta na pesquisa tecnológica e no planejamento de políticas tecnológicas. (ibidem, p.190-191).

Melhor expressando, nos processos tecnológicos de alto nível, como a aeronáutica pode ser considerada, as ferramentas da pesquisa científica são fundamentais para o desenvolvimento da atividade-fim. Devendo a pesquisa servir à prática e, ao mesmo tempo, dela se servir.

Na falta dessa interação, como acontece hoje na aeronáutica, pode ser esperada uma estagnação no desenvolvimento, comparável com a análise sobre a ciência grega realizada por Schwartz (1975, p.29).

O que deteve a ciência grega não foi principalmente a presença de erros de teoria e de método, desde que o germe de muitas das teorias atualmente vigentes aparece nas obras dos sábios gregos. Seu desenvolvimento foi impedido pelo divórcio entre a técnica e a teoria, entre o técnico e o pensador.

Ou seja, “[...] foi o abismo entre o saber e o fazer”. (MORAIS, 1988, p. 33-34).

Sabemos, contudo, que de GALILEU em diante a ciência e a técnica nunca puderam, de fato, desenvolver-se apartadamente. Acontece que, durante o Renascimento e um pouco depois, as técnicas foram denominadas ‘artes’, por influência da concepção grega. (ibidem, p.106-107).

Este sentido do termo “arte” também está referenciado no Dicionário Básico de Filosofia (JAPIASSU, 2006, p.18):

Arte (lat. Ars: talento, saber fazer) 1. Como sinônimo de técnica, conjunto de procedimentos visando a um certo resultado prático. Nesse sentido, fala-se de artesanato. Opõe-se à ciência, conhecimento independente das aplicações práticas, e à natureza concebida como princípio interno [...].

Talvez por todas essas considerações a técnica de pilotagem seja comumente descrita como: a arte e a ciência de conduzir uma aeronave. Uma das dificuldades de se realizar teorizações abstratas sobre esta atividade talvez resida no fascínio que ela exerce em todos os envolvidos.

O fascínio exercido pelos maquinismos automáticos sobre o Homem independe, para A. Gehlen, do rendimento técnico e sim expressa um “fenômeno de ressonância”. O Homem, que em regiões centrais de sua própria Natureza vive de automatismos rítmicos, se sente fascinado pelos processos análogos do mundo exterior. O “fenômeno de ressonância” caracteriza então uma autocompreensão objetivizada do Homem, que projeta sua própria imagem no Mundo e a imagem do Mundo em sim mesmo. (BARTHOLLO, 1989, p. 24).

De fato, são necessários inúmeros conhecimentos científicos para a condução segura de uma aeronave. Um bom comandante necessita utilizar, em sua atividade diária de voo, conceitos extraídos de diversos ramos da ciência como, por exemplo: aerodinâmica, ciência dos materiais, termodinâmica, psicologia, administração, direito, fisiologia, medicina, nutrição, eletrônica, informática, meteorologia, cartografia, geografia, linguística, didática, teoria dos sistemas e cibernética, entre outros. E a conjunção de todos esses saberes ainda não seria suficiente para fazê-lo um aviador. Ainda existe uma vastidão de conhecimentos profissionais específicos relativa à aeronáutica, à aviação e à pilotagem.

Infelizmente, porém, ainda existe um grande vazio teórico e epistemológico, como pudemos observar na definição de aeronáutica divulgada no meio científico, o que torna a verdadeira atividade profissional da aviação desconhecida do grande público e velada para a maioria dos pesquisadores da ciência.

Fica patente, então, a necessidade de mudança do paradigma de formação de aviadores civis vigente, focado apenas na apreensão da técnica de pilotagem e escassos conhecimentos básicos, para uma formação de caráter acadêmico, executada em instituições de ensino superior, e inserida no contexto da ciência e da tecnologia contemporâneas.

AGRADECIMENTOS

Ao Maj Inf Santos, instrutor da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica e ao Prof. Dr. Bartholo, professor do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ.

REFERÊNCIAS

BARTHOLO, Roberto S. Jr. **Os labirintos do silêncio**: Cosmovisão e tecnologia na modernidade. Editora Marco Zero/COPPE/UFRJ: 1989.

BOTELHO, Antonio José Junqueira. **Da utopia tecnológica aos desafios da política científica e tecnológica**: o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1947-1967). Rev. bras. Ci. Soc., Feb. 1999, vol.14, no.39, p.139-154.

BUNGE, Mário. **Epistemologia**: curso de atualização. São Paulo: T.A.Queiroz, 1987. 2.ed.

HOUAISS, Antônio de. **Dicionário básico escolar Koogan-Larousse**. Rio de Janeiro: Larousse do Brasil, 1982.

JAPIASSÚ, Hilton, MARCONDES, Danilo. **Dicionário básico de filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006. 320 p.

MORAIS, Régis de. **Filosofia da ciência e da tecnologia**. Campinas: Papyrus, 1988. 7 ed.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995. 2 ed.

National Air and Space Administration (NASA). Website: aeronautics. 2002. Disponível em: <http://www.ueet.nasa.gov/StudentSite/aeronautics.html> . Acesso em: 11/05/2010.

Nebraska Department of Aeronautics. Website. Disponível em: <http://www.aero.state.ne.us/> . Acesso em: 11/05/2010.

SCHWARTZ, Eugene S. **A inflação da técnica**. São Paulo: Melhoramentos, 1975.

VIEIRA, Felipe Koeller Rodrigues. **A epistemologia das ciências aeronáuticas**. Rio de Janeiro: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica. Trabalho de conclusão de curso. 2008.

WEGNER, Peter P. **What makes airplanes fly?** History, science, and applications of aerodynamics. New York: Springer-Verlag, 1997. 2.ed.

THE TRAINING OF AVIATORS IN BRAZIL (AND IN THE WORLD): THE STATUS QUO AND THE NEED TO CHANGE THE CURRENT PARADIGM

ABSTRACT: The technical-professional capacity and the superior academic training are contextualized in the case of aviators, and are related to an epistemological issue. The terms “aeronautics” and “aviation” are discussed, by means of an analysis of the various uses observed, and new definitions are proposed for them. The evolution of the profile of those involved with aeronautics is shown, ranging from the theoretical researchers and aviation pioneers up to the arrival of today’s professionals. The differentiation between aviation science and technique is a key issue which influences the paradigm relative to the training of new professionals. Test-pilots and aeronautical accident investigators are aligned with aeronautical

physicians, engineers and psychologists, as developers of aeronautical science, in opposition to aviators, who merely execute the flying techniques. The epistemological study of the techno-science shows that scientific research tools are fundamental for the development of the technical activity, and determine the need to change the current civil aviation training paradigm.

KEYWORDS: Aeronautics. Aviation. Epistemology. Professional Training.