



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CAMPUS V - ALCIDES CARNEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

**COMPRA DE TECNOLOGIA COM TRANSFERÊNCIA DE CAÇAS:
O PROJETO FX-2 NA DINÂMICA DA TECNOLOGIA**

MOISÉS CÂMARA DA SILVA
Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Loyola Kuhlmann

JOÃO PESSOA
2011

MOISÉS CÂMARA DA SILVA

**COMPRA DE TECNOLOGIA COM TRANSFERÊNCIA DE CAÇAS:
O PROJETO FX-2 NA DINÂMICA DA TECNOLOGIA**

Monografia apresentada à Universidade Estadual da Paraíba como
requisito à obtenção do título de bacharel em Relações Internacionais.
Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Loyola Kuhlmann

JOÃO PESSOA

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL CAMPUS V – UEPB

S586c Silva, Moisés Câmara da.
Compra de tecnologia com transferência de caças: o projeto
FX-2 na dinâmica da tecnologia / Moisés Câmara da Silva. – 2011.
81f. : il. color

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações
Internacionais) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas, Curso de Relações
Internacionais, 2011.

“Orientação: Prof. Dr. Paulo Roberto Loyola Kuhlmann, Curso
de Relações Internacionais”.

1. Projeto FX-2. 2. Política Externa Brasileira. 3. Força Aérea
Brasileira. I. Título.

21. ed. CDD327.81

FOLHA DE DEFESA COM OS MEMBROS DA BANCA

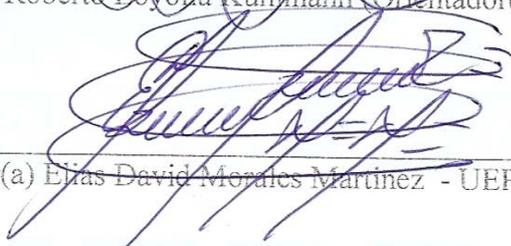
ALUNO(A): MOISES CAMARA DA SILVA
MATRÍCULA: 062525360

*Compra de tecnologia com transferência de caças: o projeto FX-2
na dinâmica da tecnologia*

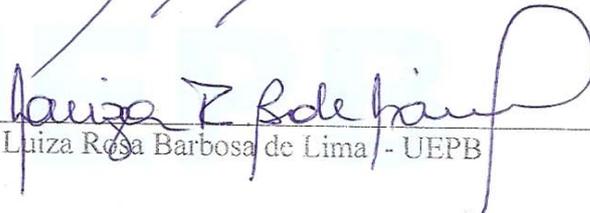
Monografia apresentada ao Curso de Relações
Internacionais da Universidade Estadual da
Paraíba.



Professor(a) Paulo Roberto Loyolla Kuhlmann (Orientador(a)) - UEPB



Professor(a) Elias David Morales Martinez - UEPB



Professor(a) Luiza Rosa Barbosa de Lima - UEPB

João Pessoa, 30 de novembro de 2011.

DEDICATÓRIA

Àqueles que lutaram antes de nós e abriram o caminho que tornou possível chegarmos tão longe na história humana: hoje nos lembramos deles;

Àqueles que lutarão depois de nós e farão com que nossa batalha seja recompensada: hoje pensamos neles;

Àqueles que estão lutando neste momento e nem mesmo sabem disso: hoje somos eles; momentaneamente esquecidos...

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Ithe da Silva e Salete Câmara da Silva por terem me ensinado a simplicidade e a humildade da vida, afastando-me assim de toda e qualquer tentação de corromper ou de ser corrompido.

Agradeço às minhas irmãs Mônica e Verônica por terem sido bem sucedidas na vida acadêmica e assim me inspirado a buscar uma definição para a minha; às minhas sobrinhas Maria Clara, Katarina e Letícia e ao meu cunhado Erbeti pela aliança e pela demonstração do bem estar em família feito com simplicidade.

Agradeço a Emmilyne por sua companhia, sua calma e perseverança. E a toda sua família, em especial a “vó” Benedita, pela recepção sempre calorosa.

Pela maturação da vida social e construção de grande parte da minha identidade, agradeço aos amigos de longa data, desde os tempos de infância no Ernesto Geisel, passando pela experiência da antiga Escola Técnica, em especial aos amigos-irmãos Michelangelo Domenico Grisi, Henrique Paz, Márcio Roberto, Amanda Days, e tantos outros inesquecíveis companheiros de uma saudosa época marcada por muita música, luais e filosofia; muita aventura e descobrimento como complemento da vida acadêmica. Na UEPB, gostaria de agradecer ao convívio com uma safra especial de amigos, diferentes pela simplicidade e pelas experiências difíceis nos campos de batalha de vida, em especial à Fabiana Martins, Lucileide Lourenço, Adan Pessoa e Mayanne Marques.

Gostaria de agradecer à Universidade Estadual da Paraíba pela oportunidade que tive de preencher a lacuna acadêmica em minha vida, e que me deu motivação para continua-la.

Nesse percurso pela UEPB, gostaria de agradecer em especial a todos os professores e funcionários que desbravaram a Paraíba e instalaram aqui um curso até então impensável: Relações Internacionais.

Nesse quadro especial, gostaria de agradecer ao meu orientador, o Prof. Dr. Paulo Roberto Loyola Kuhlmann, pois convencê-lo das minhas alucinações foi o desafio que me motivou a criar e recriar o presente trabalho, pois como aprendi na filosofia da vida: aqueles que lhe mostram os seus defeitos são os seus verdadeiros amigos, pois mostram aonde se pode melhorar, e quanto, e de que forma fazê-lo.

Agradeço à Prof.^a Dra. Luiza Rosa Barbosa de Lima e ao Prof. Dr. Elias David Morales Martinez por participarem como Examinadores da monografia e por se mostrarem sempre dedicados à causa acadêmica, ajudando-me sempre que fui procura-los.

Também agradeço às professoras Sílvia Nogueira e Cristina Pacheco por terem tido a paciência de me ajudar com as incansáveis dúvidas, respectivamente, sobre a questão do determinismo tecnológico e sobre a relação poder/potência em Lebrun.

Gostaria de agradecer ao Centro de Comunicação Social da Aeronáutica, que me forneceu informações importantes, por ocasião de consultas telefônicas.

Não poderia deixar de agradecer à Coordenação de RI da UEPB, em especial às secretárias Sandra e Kaline, pela prestação de grande serviço como funcionárias e como pessoas, pois sempre demonstraram simpatia e comprometimento com o atendimento ao aluno.

Trabalhar e estudar, ao mesmo tempo, é uma tarefa difícil, principalmente quando a situação em seu ambiente de trabalho não está favorável a isso, devido às emergências de todo tipo. Portanto, gostaria de agradecer enormemente à ajuda dos amigos de trabalho, por me permitirem ficar ausente quando a urgência na conclusão desta monografia se fez importante para mim. Sem essa ajuda, creio que não teria sido possível concluí-la a tempo. Quero agradecer enormemente a ajuda de todos do Núcleo de Patrimônio, Compras e Documentação (NPCD), Manoel, Edvaldo, Gedeão, Paula, Juliana e Antônio, que souberam se adaptar à falta de seu chefe e aos meus superiores, que me permitiram essa ausência, principalmente a Zélice, Jefferson, Célia e a Gertha. A essa lista gostaria também de acrescentar muitos outros que me ajudaram como: Nélia, Dilma, Marinho, Harrison e inúmeros outros.

Por fim, agradeço a todos os que ficaram omissos nessa lista e que tiveram parcela de ajuda neste trabalho, seja por meio de conversas e ideias, com colegas de turma e professores da UEPB como também com outros amigos fora da vida acadêmica, em especial agradeço à enorme ajuda de Amilton por ter me emprestado sua casa na Praia de Tabatinga, cuja tranquilidade praticamente absoluta só é perturbada pelas ondas do mar. Foi naquela praia, de energia misteriosa, onde escrevi a primeira seção do trabalho que me deu certeza do caminho...

RESUMO

O Projeto FX-2 busca mais do que o reaparelhamento da Força Aérea Brasileira, ele busca o desenvolvimento nacional através da absorção de tecnologia. Porém, nem toda tecnologia é transferida e nem tudo que é transferido é devidamente absorvido pela estrutura tecnológica do Brasil, pois esta se encontra defasada pela falta de continuidade em investimentos humanos, materiais, políticos e, conseqüentemente, financeiros. A dinâmica internacional de tecnologia é um processo na qual todo e qualquer invento, ao se inserir no acervo de capacidades tecnológicas ao alcance do homem, é então ambicionada para a geração de novas invenções pela combinação de duas ou mais capacidades com fins de originar uma terceira. Por ter essa capacidade dinamizadora em praticamente todas as atividades humanas, a tecnologia é vista como uma fonte de poder: de poder tecnológico, econômico, político e militar, fazendo com que haja um paradoxo nas Relações Internacionais, onde a tecnologia necessita se expandir e gerar mais tecnologia ao mesmo tempo em que ela é protegida por seus Estados produtores, visando proteger seus investimentos e também evitar que outros Estados ganhem mais autoridade, visto que a assimetria provocada pela posse de uma determinada tecnologia sobre outros países confere vantagens econômicas, políticas e militares. O poder militar advindo da tecnologia é particularmente caro. Na busca por diminuir seus custos, os países podem cooperar e padronizar seus produtos, porém, os interesses políticos podem interferir e a cooperação se tornar inviável. Além disso, as possibilidades de sabotagens ou de controle remoto em projetos militares faz com que se reflitam os limites da cooperação militar. Por fim, conclui-se que o Projeto FX-2 pode trazer vantagens se ele causar a transferência de tecnologia e se essa tecnologia for absorvida e aproveitada com êxito. Caso contrário, o Projeto FX-2 pode ser um fracasso, onde se deixou de investir na criação, mesmo em longo prazo, de tecnologia nacional ou regional, aproveitando com isso, para ampliar os laços educacionais, econômicos e políticos na América do Sul, que ao compartilhar de valores e riquezas comuns, pode significar a garantia de segurança para todos na região.

PALAVRAS CHAVES: PROJETO FX-2, POLÍTICA EXTERNA BRASILEIRA, FORÇA AÉREA BRASILEIRA.

ABSTRACT

Project FX-2 seeks more than modernization of the Brazilian Air Force, it seeks to national development through the absorption of technology. However, not all technology is transferred and not everything that is transferred is properly absorbed by the technological infrastructure of Brazil, as it is obsoleted by the lack of continuity in investment of human, material, political and therefore financial. The international dynamics of technology is a process in which any invention, when entering the body of technological capabilities within the reach of man, is so coveted for the generation of new inventions by combining two or more capabilities for the purpose of generating a third one. By having this capability proactive in virtually all human activities, technology is seen as a source of power: the power of technological, economic, political and military, so that there is a paradox in international relations, where the technology needs to expand and generate more technology while it is protected by its member producers to protect their investments and also prevent other states gaining more authority, since the asymmetry caused by the possession of a particular technology gives advantages over other countries economic, political and military . The military power stemming from the technology is particularly expensive. In the search for lower costs, countries can cooperate and standardize their products, however, political interests may interfere and cooperation becomes impossible. Furthermore, the possibilities of sabotage or remote control on military projects make them reflect the limits of military cooperation. Finally, it is concluded that the Project FX-2 could be beneficial if it causes the transfer of technology and this technology is absorbed and utilized successfully. Otherwise, Project FX-2 may be a failure, where they stopped investing in the creation, even in the long term, of national or regional technology, taking with it, to expand educational, economic and political ties in South America, which by sharing common values and wealth, can mean the guarantee of security for all in the region.

KEYWORDS: FX-2 PROJECT, BRASILIAN FOREIGN POLICY, BRAZILIAN AIR FORCE.

**Inventar é imaginar o que ninguém pensou; é acreditar no que ninguém jurou; é arriscar o que ninguém ousou; é realizar o que ninguém tentou.
Inventar é transcender.**

Alberto Santos Dumont

LISTA DE SIGLAS

1ºGpAv Ca	Primeiro Grupo de Aviação de Caça
BAFO	Best And Final Offer
CCT	Comissão de Ciência e Tecnologia
CDN	Conselho de Defesa Nacional
CEPAI	Comissão de Estudos Para o Avião de Interceptação
CF 88	Constituição Federal de 1988
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisas
ComSoLant	Comando do Atlantico Sul
COPAC	Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate
DEPED	Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento
EMAER	Estado Maior da Aeronáutica
END	Estratégia Nacional de Defesa
EUA	Estados Unidos da América
FAB	Força Aérea Brasileira
FHC	Fernando Henrique Cardoso
II GM	Segunda Guerra Mundial
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IRI	Invitation to Register Interest
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
JK	Juscelino Kubitschek
NICs	Newly Industrialized Countries
PEB	Política Externa Brasileira
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PFCEAB	Programa de Fortalecimento do Controle do Espaço Aéreo Brasileiro
RFI	Request For Information
ROP	Requisitos Operacionais Preliminares
SE	Substituição de Exportação
SI	Substituição de Importação
SISDACTA	Sistema de Defesa Aérea e Controle de Trafego Aéreo
TT	Transferência de Tecnologia
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação de Valor Agregado entre os segmentos. Elaboração própria com base em Bartels (2010).	35
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Os processos de geração, acumulação e retroalimentação da capacidade tecnológica	25
Figura 2: Detalhes do presidente Getúlio Vargas a bordo do <i>Gloster Meteor</i> em 1953	40
Figura 3: Processo de Avaliação e Escolha do F-X.	49

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 A DINÂMICA DA TECNOLOGIA E SEU PODER DE GERAR PODER	19
1.1 TECNOLOGIAS PARA OS ESTADOS E TÉCNICAS PARA OS MERCADOS: UMA PERCEPÇÃO POLÍTICA PARA OS TERMOS	19
1.2 PRESERVAÇÃO E VALORIZAÇÃO DA ESTRUTURA TECNOLÓGICA: HOMENS, MÁQUINAS E POLÍTICAS.....	23
1.3 TECNOLOGIA É PODER ECONÔMICO, MAS SÓ SE HOVER DEMANDA: O COMÉRCIO DENTRO E FORA DA ESTRUTURA TECNOLÓGICA, A REPRODUTIBILIDADE, A REDUÇÃO DOS CUSTOS E A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	28
1.4 <i>OFFSET</i> : ASPECTOS JURÍDICOS E IMPLICAÇÕES PARA OS PAÍSES DESENVOLVIDOS E EM DESENVOLVIMENTO.....	32
2 O PROJETO FX-2 NO CONTEXTO DA POLÍTICA EXTERNA BRASILEIRA: O <i>OFFSET</i> COMO ESTRATÉGIA DE DEFESA NACIONAL	37
2.1 A PRÁTICA DE <i>OFFSET</i> NA FORÇA AÉREA BRASILEIRA: DAS COMMODITIES À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	37
2.2 O ESTADO NORMAL E O EQUÍVOCO DA MODERNIZAÇÃO PELAS MULTINACIONAIS: O FIM DA POLÍTICA DE SUBSTITUIÇÃO DE IMPORTAÇÕES E A NECESSIDADE DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO <i>OFFSET</i>	42
2.3 PROJETO FX: NASCIMENTO, MORTE E RESSURREIÇÃO DA FÊNIX	47
2.4 O PROJETO FX-2: DECISÃO POLÍTICA E BASEADA NA END.....	54
3. O PROJETO FX-2 NA DINÂMICA ARMAMENTISTA: OS PODERES POLÍTICO E MILITAR DA TECNOLOGIA	58
3.1. O PODER POLÍTICO SOB A DINÂMICA ARMAMENTISTA	58
3.1.1. Relação entre tecnologia, política e defesa.....	58
3.1.2. O Distanciamento dos EUA e a necessidade de Defesa Nacional: os casos da França e do Brasil.....	60
3.1.3. Pragmatismo da Pex Brasileira: o uso político da Defesa	62
3.2. O PODER MILITAR SOB A DINÂMICA ARMAMENTISTA.....	63
3.2.1. Vantagens da cooperação em defesa: agrupar, padronizar e informar	63
3.2.2. Armas ou Armadilhas	64
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
REFERÊNCIAS	74
ANEXO I.....	81

INTRODUÇÃO

Durante o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso (FHC) a Força Aérea Brasileira (FAB) deu início ao processo de renovação da sua frota principal de aviões a jato¹ do tipo caça, também conhecido por Projeto FX, que não logrou sucesso por ter sido abandonado com a justificativa da proximidade das eleições presidenciais de 2002. O Projeto FX parou exatamente na fase de decisão cabível ao Presidente FHC, que então foi sucedido por Luiz Inácio Lula da Silva (Lula). Já no governo Lula, o Projeto FX seria cancelado definitivamente com a justificativa de que a evolução tecnológica tornava obsoletos aqueles modelos ofertados.

Assim, na Estratégia Nacional de Defesa de 2008 (END, 2008, p, 30-31) os parâmetros técnicos da aeronave a ser adquirida foram definidos com base na atualidade tecnológica. Em seguida, a FAB realizou todas as exaustivas etapas de avaliações técnicas, estruturais e de *offset* pertinentes à escolha da aeronave, no que resultou em uma lista resumida, ou *short list*, onde foram escolhidas apenas três propostas: Boeing (F-18 E/F Super Hornet), Dassault (Rafale) e Saab (Gripen Ng).

A questão central apresentada pelo Governo, desde o Projeto FX focava na Transferência de Tecnologia (TT), porém no Projeto FX-2 isso ficou ainda mais evidente, o que segundo a percepção do Governo acabou classificando o caça francês como primeira opção; o americano em segunda e o sueco em terceira. Os rumores eram de que, na verdade, a estratégia na cooperação com a França visava maior poder de barganha a uma vaga ao conselho de Segurança das Nações Unidas como também fortalecer os laços já existentes da cooperação para construção de um submarino nuclear e dos acordos de aquisição de helicópteros em vias de conclusão com a França (NETTO, 2010, online).

A classificação dada pelos militares da FAB era exatamente contrária à apresentada pelo Governo, ou seja, para a FAB em primeiro lugar estava o caça sueco; em segundo o caça norte-americano e em terceiro o caça francês que, pelo critério do preço, era o mais caro dos três, seguido pelo caça norte-americano. Dessa forma, o caça sueco teria menor custo para o Brasil, tanto na compra como na manutenção e na logística como um todo.

¹ Motor a jato é qualquer motor que acelere ou descarregue um jato ou fluido em rápido movimento para gerar impulsão, conforme explica a terceira lei de Newton (ação e reação). Obtido em: **A EVOLUÇÃO DOS MOTORES NO CENTENÁRIO DA AVIAÇÃO.**

Diante do impasse entre decisão técnica e decisão política, algumas análises que foram divulgadas na mídia acabaram proferindo juízo de valor acerca deste ou daquele concorrente, principalmente quando os lobbies se fizeram mais presentes na opinião pública.

Enfatiza-se sobremaneira que a presente análise, embora possa aludir ao favorecimento de alguma dessas propostas, não tem esse objetivo. Também não se pretende aludir à solução extrema, como a fabricação puramente nacional de tais aviões. Pretende-se levantar as vantagens e os perigos do Projeto FX-2, inserindo a importância de entender melhor a dinâmica tecnológica e, com isso, melhor dimensioná-la aos interesses nacionais, podendo assim, melhor decidir entre a cooperação internacional ou a produção nacional.

Portanto, o presente trabalho tem como objeto analisar o Projeto FX-2 como sendo mais do que uma tentativa de reaparelhamento da principal frota de aeronaves da Força Aérea Brasileira. Busca concebê-lo como causa e efeito da retroalimentação tecnológica: enquanto causa, ele seria uma busca por tecnologia, visando inclusive alcançar outros objetivos, sejam ainda mais tecnológicos, sejam econômicos, políticos ou militares; e sendo reação, ele seria reflexo das percepções que são geradas pelo movimento dinamizador da tecnologia no seio internacional.

Dessa forma, embora a tecnologia tenha tendência a se expandir, busca-se analisar se haveria limitações à expansão das tecnologias, em especial as militares, no contexto internacional politizado. Se ela for limitada, então haveria contradições na ambição do Projeto FX-2, visto que o objetivo nacional a ser alcançado de um lado poderia entrar em conflito com as pretensões internacionais, onde a dinâmica tecnológica se torna politizada e não apenas ditada pela natureza humana em busca do conhecimento.

Portanto, na busca por tecnologia, a Política Externa Brasileira estaria buscando se adequar ao cenário tecnológico, mas nem sempre compreendendo bem a dinâmica tecnológica do momento, visto que há uma interação muito complexa entre os desenvolvimentos tecnológicos dos outros países, cujas combinações tecnológicas resultam em modelos pouco estudados de relação causa e efeito da tecnologia nas Relações Internacionais, o que justifica a importância do presente trabalho.

Salienta-se, portanto, que a fonte da tecnologia está em se compreender que ela necessita de uma estrutura onde possa se desenvolver. E que as relações de poder entre os Estados podem dela se originar. À medida que a tecnologia avança, novas estruturas se tornam necessárias – porém mais custosas –, o que motiva os Estados a buscarem através da cooperação meios de realizá-la. Porém a cooperação apresenta limitações à obtenção de tecnologia, visto que um Estado que investiu grandes recursos humanos, materiais e políticos

no desenvolvimento tecnológico não pretende compartilhá-lo sem obter uma vantagem equitativa.

Então, os Objetivos Específicos do presente trabalho são:

- A. Diferenciar “técnica” de “tecnologia”, conferindo a esta última maior valor sobre a primeira, que por isso passa a ser ambicionada pelos Estados como fonte de poder dentro de um contexto internacional politizado;
- B. Analisar a necessidade de construir, manter e adaptar a estrutura tecnológica para que ela possa gerar mais tecnologias e ser capaz, inclusive, de absorver tecnologia caso esta seja transferida durante o Projeto FX-2;
- C. Analisar os benefícios econômicos da tecnologia dentro e fora da estrutura tecnológica;
- D. Analisar a complexidade técnica do *offset*, em especial a Transferência de Tecnologia, para um avião de caça diante dos aspectos legais de proteção da Propriedade Intelectual;
- E. Analisar as modalidades de *offset* presentes na estratégia de obtenção de tecnologia do Projeto FX-2, aproximando-o de uma política de Substituição de Importações com vistas à futura Substituição de Exportações;
- F. Situar historicamente o Projeto FX-2 dentro do Paradigma Logístico concebido por Amado Luiz Cervo;
- G. Analisar o uso político da Defesa como característica do pragmatismo da Política Externa Brasileira;
- H. Analisar a influência da tecnologia para o poderio bélico, buscando mostrar alguns aspectos positivos e negativos da cooperação militar.

Os objetivos específicos visam aprofundar a teorização da tecnologia não como um simples fator de produção, mas como um elemento histórico, dinamizador e transformador, que é oriundo da natureza humana e que também age sobre ela; que foi globalizada intencionalmente para expandir e padronizar os meios de produção dos países avançados como forma de garantir os seus investimentos e padrões de maquinaria, mas que também é globalizante e acabou forçando esses mesmos países a se adaptarem quando a tecnologia passou a ganhar dinamismo próprio através da estrutura mundial cada vez mais conectada: com avanços em uma área atuando em outra; ou mesmo invenções em qualquer parte do planeta podendo revitalizar ou ativar programas militares complexos e até então inviáveis, sendo apenas sonhados e inventados como roteiros de ficção científica.

Não posso dizer que tenho uma justificativa pessoal para o presente trabalho, mas que ele é, ao contrário, a justifica para minha realização pessoal. Ao longo da minha vida acadêmica, acumulei conhecimentos que se tornaram pouco úteis com os avanços na sociedade. A possibilidade de organizá-los dentro das Relações Internacionais é ao mesmo tempo uma consagração deste curso na minha vida como o acender e o ascender daquilo que vivenciei dentro da área técnica do Curso de Eletrônica e do mundo fantástico que se desmascarou com o curso de Física e com o Curso de Telecomunicações que infelizmente não cheguei a concluí-los.

A metodologia do presente trabalho surgiu dessa perspectiva própria, onde pude ver, na realidade, a difícil tarefa de produzir tecnologia.

Então o método Indutivo foi naturalmente escolhido, baseado em abordagem qualitativa e histórica. A análise em muito poderia ser feita com abordagem quantitativa e exposições estatísticas, se o objetivo fosse escolher um determinado fornecedor ou algum outro objetivo quantificável. Portanto, o método utilizado, juntamente com suas abordagens tem um caráter mais filosófico e generalizado ao invés de ser uma solução pontual ao Projeto FX-2.

Para alcançar o objetivo principal, o trabalho foi dividido em três seções. Na primeira Seção são analisados os objetivos específicos A, B, C e D; Na Segunda Seção são analisados os objetivos específicos E e F; e na última Seção, os objetivos específicos H e I.

Na primeira seção é analisado o poder que a tecnologia possui de gerar poder, mostrando como ela gera e agrega poder em si e em diversas outras atividades, como na economia e na sociedade como um todo. Busca mostrar que a importância primeira da tecnologia, e que causa disputa para obtê-la, é que ela é uma estrutura de poder: enquanto poder endógeno, ela gera incremento tecnológico nela mesma, aumentando ou modernizando seu poder; enquanto poder exógeno, ela gera o efeito *spillover*, que significa espalhamento, do conhecimento tecnológico para outras áreas da sociedade, que podem, inclusive, retornar dessas áreas em forma de melhorias úteis à tecnologia que as originou.

Em seguida busca mostrar que a tecnologia gera poder econômico, se houver demanda para o consumo de suas inovações. A tecnologia gera incremento econômico ao gerar o incremento tecnológico dentro e fora da estrutura tecnológica, pois a cada demanda de novas experiências, bem como na aplicação das novas descobertas tecnológicas em novos processos ou produtos, há uma movimentação de capital financeiro permeando toda a sociedade, além do incremento econômico pelo aumento da produtividade industrial e comercial.

Ao fim da primeira seção é analisado o *offset*, ou compensação comercial, mostrando que pode ser obtido de diferentes formas, seja retornando ao país a mesma quantia gasta no exterior, seja adquirindo vantagens para o desenvolvimento nacional, como a transferência de tecnologia. Um fator relevante dentro dos aspectos jurídicos para a transferência de tecnologia é que eles são muito complexos e que há muito sigilo sobre as propostas oferecidas para o Projeto FX-2 dificultando maiores análises, podendo inclusive, afetar na própria escolha do fornecedor, visto que esse é o aspecto mais importante do Projeto. Dessa forma, a TT deve ser encarada como um processo que envolve um ator de origem e um de destino, o que pode levar à supremacia de um sobre outro por falta de percepção na vantagem daquele sobre este. Por isso se fez uma comparação entre o *offset* como política de substituição de importações que assim, se torna uma estratégia importante a ser utilizada para diminuir as assimetrias tecnológicas.

Na segunda seção será analisado como a busca por tecnologia gerou características tão distintas na Política Externa Brasileira.

Para situar na história os projetos FX e o conseqüente FX-2 de modernização da FAB, se utilizará, com algumas ressalvas, a teoria de Cervo sobre os paradigmas *desenvolvimentista, normal e logístico*, tendo em vista que tais paradigmas abrangem um período histórico imenso, galgado por discussões ideológicas de difícil análise científica e imparcial. Porém se torna necessário, pois como disse Waltz (2002[1979], p. 32), “sem pelo menos um esboço de uma teoria, não podemos dizer o que precisa de ser explicado, como poderá ser explicado, e que dados, formulados como, devem ser aceites como prova a favor ou contra hipóteses.”.

Dessa forma, ao utilizar a teoria de Cervo sobre os paradigmas desenvolvimentista, normal e logístico de política externa brasileira, pretende-se limitá-la ao aspecto de ascensão e queda da participação Estatal no desenvolvimento brasileiro, propondo uma reflexão, ao menos dentro do que tange à tecnologia bélica, sobre o que ainda falta para se alcançar, em termos de maturidade política, o que seria então um *Estado logístico*.

Ao fim da segunda seção são detalhados acontecimentos históricos desde o Projeto FX até o Projeto FX-2, atentando para o fato de que em ambos a decisão nunca ocorreu e que ficaram estagnados na mesma fase: a fase de decisão política, na qual a defesa estaria sendo usada para barganhar decisões políticas no cenário internacional.

Na terceira e última parte do trabalho será analisado o poder tecnológico sobre as decisões políticas e militares. Buscando ilustrar o debate com supostos casos de uso político da Defesa.

Por fim, são analisados aspectos positivos e negativos da cooperação em Defesa, mostrando vantagens da padronização militar e também questionando a efetividade da cooperação internacional para o fornecimento de armamentos de alta tecnologia, levando em conta que tais armamentos possuem a possibilidade de serem sabotados ou controlados à distância.

1 A DINÂMICA DA TECNOLOGIA E SEU PODER DE GERAR PODER

“Se o mundo antigo não desenvolveu uma tecnologia, era porque não estimava que houvesse ali qualquer coisa de importante. E se o mundo moderno o fez, é porque lhe apareceu que aí estava, ao contrário, a coisa que mais importava”.

Alexandre Koyré

1.1 TECNOLOGIAS PARA OS ESTADOS E TÉCNICAS PARA OS MERCADOS: UMA PERCEPÇÃO POLÍTICA PARA OS TERMOS

Tecnologia e Técnica surgiram da mesma palavra grega *techné* cujo significado é uma forma mais prática do que compreensiva do mundo². Porém, enquanto a técnica se limita ao saber fazer, visto que o termo *techné* deriva de um verbo que significa fabricar, produzir, construir e da palavra *teuchos* que significa ferramenta ou instrumento, “a palavra tecnologia provém de uma junção do termo *tecno*, do grego *techné*, que é saber fazer, e *logia*, do grego *logos*, razão. Portanto, tecnologia significa a razão do saber fazer” (RODRIGUES apud VERAZSTO *et al*, 2001 p. 62.)

Técnica (*téchne* + *teuchos*) = **saber fazer**

Tecnologia (*téchne* + *logos*) = **razão do saber fazer**

Essas definições para os termos técnica e tecnologia muito se encaixam na teoria aristotélica das quatro causas. Enquanto a técnica pode ser interpretada dentro da causa formal e dentro da causa motriz ou eficiente, a tecnologia pode ser interpretada como a visão finalista, ou quarta, da teoria aristotélica das quatro causas, conforme Marilena Chauí:

Haveria, então, uma **causa material** (a matéria de que um corpo é constituído, como, por exemplo, a madeira, que seria a causa material da mesa), a **causa formal** (a forma que a matéria possui para constituir um corpo determinado, como, por exemplo, a forma da mesa que seria a causa formal da madeira), a **causa motriz ou eficiente** (a ação ou operação que faz com que uma matéria passe a ter uma determinada forma, como, por exemplo, quando o marceneiro fabrica a mesa) e, por último, a **causa final** (o motivo ou a razão pela qual uma determinada matéria passou a ter uma determinada forma, como, por exemplo, a mesa feita para servir como altar em um templo). (...) Nessa hierarquia, a causa menos valiosa ou menos importante é a causa eficiente (a operação de fazer a causa material receber a causa formal, ou seja, o fabricar natural ou humano) e **a causa mais valiosa ou mais importante é a causa final** (o motivo ou finalidade da existência de alguma coisa). (CHAUÍ, 1980, p. 04, grifo nosso).

² Para uma exposição mais detalhada, ver trabalho de VERASZTO *et al*.

Para Oliveira (2010) “a *téchne* se vincula ao *logos* na compreensão da forma e não na atividade de produção propriamente dita” o que significa dizer que a técnica também possui – não como a *logos* presente na tecnologia – certo tipo de *logos*: a **técnica** possui um saber fazer **limitado** à forma (causa formal) e à reprodução de uma forma (causa motriz ou eficiente). No entanto, esta forma tende a uma aplicação predefinida por um *logos* tido como “superior” e que conhece os porquês da existência daquela forma (causa final). Por isso, conforme Oliveira, “a condenação do trabalho manual se dá principalmente quando este é separado do uso da inteligência” (OLIVEIRA, 2010. p. 27).



Ainda assim, as estruturas puramente técnicas têm o seu valor e são, em grande medida, necessárias para o desenvolvimento de tecnologias, pois tais “estruturas técnicas” são as principais portadoras da atividade tecnológicas e apresentam grandes redes de mão de obra³, capitais, máquinas e plantas industriais que podem ser utilizadas para o desenvolvimento de tecnologias, mas, no entanto, essas técnicas ainda seriam reduzidas à categoria de reprodução de um determinado produto pré-concebido pela introdução de “inovações de processo”, enquanto as tecnologias estariam vinculadas à categoria de “inovação de produto”. Se, por exemplo, a empresa vencedora do Projeto FX-2 vier a instalar uma fábrica para a construção de fuselagem no Brasil, isto não quer dizer que o Brasil esteja recebendo, necessariamente, uma “estrutura tecnológica para produção de fuselagem”. Sem dúvida seria uma inovação, porém, seria uma inovação de processo, como diferencia Rosenberg: as “inovações de processo envolvem tipicamente equipamentos ou maquinário novos, nos quais tais inovações estão corporificadas; esse maquinário ou tais equipamentos constituem uma inovação de produto do ponto de vista da firma que os produz” (ROSENBERG, 2006 [1982], p. 19).

Para que tal estrutura tecnológica fizesse parte do Brasil, precisaria também de um aparato legal, abrigado pelo Direito de Propriedade, permitindo sua posse. Por exemplo: seria necessária uma concessão do Proprietário da tecnologia permitindo ao Brasil projetar e produzir não apenas aquele modelo pré-concebido de fuselagem, mas outros modelos, modernizando-os ou recriando-os segundo sua própria vontade e depois de pronto, ter a autoridade de vender as referidas fuselagens a quem bem desejar.

³ Ver em Burke que a maioria das transferências de tecnologia no início das atividades industriais foi exatamente pelos artesãos e outros operários que detinham o saber fazer (técnica) ou a razão do saber fazer (tecnologia) em alguns casos. Naquela época, os Estados buscavam esses operários para desenvolver em seus territórios os novos produtos. Muitas vezes, eles eram assassinados para não transmitirem seus conhecimentos (BURKE, 2003).

Este exemplo de permissão de uso irrestrito de tecnologia é o objetivo central do Projeto FX-2, pois evitaria ao Brasil ser alvo de embargos, como o que foi imposto ao Brasil pelos Estados Unidos ao tentar vender o avião Super Tucano (EMB-314) à Venezuela pela alegação de que havia peças estadunidenses naquele avião e que a venda causaria uma ameaça às questões de segurança dos Estados Unidos. Este embargo representa uma limitação não apenas à venda do Super Tucano e de suas vantagens econômicas, mas também à soberania⁴ do Brasil.

Pode-se chegar a conclusão que a estrutura técnica, a exemplo das de construção de peças ou fuselagens, é importante na geração de empregos e renda e pode até gerar tecnologias pela imitação e posterior inovação, se utilizando daquilo que é conhecido como tecnologia reversa, como é o caso da China, embora na maioria das vezes, a China não seja bem vista por desrespeitar contratos e acordos comerciais, copiando e obtendo processos de produção de forma ilegal. A obtenção de tecnologia por esse caminho é bem mais complexa do que parece e não cabe aqui uma análise mais detalhada. O que se quer é salientar a importância que uma mínima estrutura, mesmo sendo apenas técnica, pode trazer ao incentivar o desenvolvimento de outras técnicas ou até mesmo tecnologias.

Essa importância é ainda maior quando se trata de retorno proveniente do investimento em tecnologia, pois uma máquina comprada para a fabricação da fuselagem não representa verdadeiramente uma “tecnologia”: é apenas uma máquina cuja operação vem detalhada em um manual. A tecnologia estaria, na verdade, em um conjunto de mentes; em uma estrutura humana abrangendo diversas áreas do conhecimento humano, como, por exemplo: aerodinâmica, química, design de estruturas, economia, contabilidade, administração de matérias etc., utilizadas em seu desenvolvimento, além, é claro, de estrutura material capaz de produzi-la.

Isto implica que, o desenvolvimento da indústria que cria tecnologia, por demandar outras empresas, bem como profissionais bem formados, acaba realizando o chamado efeito *spillover*, de espalhamento, que repercute em outras áreas da atividade humana, sejam acadêmicas, produtivas, de comércio ou financeiras. Todo esse processo acaba justificando investimentos governamentais e privados na educação científica de alta qualidade para esses profissionais.

⁴ A soberania concede ao Estado o poder de coação, ou seja, o poder de impor sanções sobre qualquer pessoa que cometesse infração à lei vigente. Tal soberania reflete-se também no âmbito externo, porquanto o Estado não se encontra sujeito a nenhum outro ordenamento que não o seu próprio, assim como, teoricamente, não possui necessidade de obedecer a nenhuma norma imposta por outro Estado. Disponível em: <<http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/ETIC/article/viewFile/1264/1206>>. Acesso em: 16 nov. 2011.

Segundo consta no relatório do programa *President's High Growth Job Training Initiative*, o presidente George W. Bush selecionou a indústria aeroespacial⁵ como uma das 12 indústrias de alto crescimento para participar do referido programa que busca melhorar o nível de qualificação dos trabalhadores “[...] em grande parte devido ao seu impacto significativo na economia global, bem como seu impacto sobre o crescimento de outras indústrias.”⁶

A indústria aeroespacial é uma força poderosa dentro da Economia dos EUA e uma das indústrias mais competitivas do país no mercado global. Ela contribui com mais de 15 por cento para o nosso Produto Interno Bruto e suporta mais de 15 milhões de empregos americanos de alta qualidade. Produtos aeroespaciais fornecem o maior superávit comercial de qualquer setor industrial. No ano passado, mais de 600 milhões de passageiros invocaram o transporte aéreo comercial dos EUA e mais de 150 milhões de pessoas foram transportadas em aeronaves da aviação geral. Mais de 40 por cento do valor do frete dos EUA é transportada por via aérea. Capacidades aeroespaciais permitiram ao comércio eletrônico florescer com o correio e entrega de encomendas durante a noite, e fabricação just-in-time^{7,8} (DOLETA, 2005, p. 1).

Pelo exposto é importante ressaltar, como previsto na Estratégia Nacional de Defesa, que é desejo brasileiro o domínio da tecnologia de fabricação de caças de última geração em longo prazo. Portanto, é condição *sine-qua-non* se manter, ou melhor, se criar uma estrutura apta a assimilar as tecnologias do futuro: seria um desperdício de investimento se conseguíssemos tal tecnologia, mas não tivéssemos como colocá-la em prática por quaisquer motivos estruturais: Segundo o estudo de George Basalla, para se constituir uma estrutura científica auto-sustentável seriam preciso três fatores, um dos quais retoma ao valor da estrutura tecnológica:

“a) sistema de educação completo; b) ampla possibilidade de comunicação entre os cientistas, viabilizada por associações científicas, facilidade de publicação dos resultados de pesquisa, órgãos de fomento, estímulo e financiamento de pesquisa, premiações ao mérito científico e c) **Razoável desenvolvimento tecnológico do meio em que ela está sendo cultivada.**” (BASALLA apud VARGAS, 1994. p. 274-277).

⁵ O termo “Indústria Aeroespacial” corresponde às atividades ligadas à aviação civil e militar, bem como as de lançamento de projéteis.

⁶ Tradução nossa: “[...] in large part because of its significant impact on the economy overall, as well as its impact on the growth of other industries.”

⁷ No Just-in-time (JIT) somente se produz em cada uma das partes do processo aquilo que foi vendido, no tempo e no momento exato. Surgido no Japão, seu desenvolvimento é creditado à Toyota Motor Company, por isso também é conhecido como o “Sistema Toyota de Produção” ou Kanban.

⁸ The aerospace industry is a powerful force within the U.S. economy and one of the nation's most competitive industries in the global marketplace. It contributes over 15 percent to our Gross Domestic Product and supports over 15 million high-quality American jobs. Aerospace products provide the largest trade surplus of any manufacturing sector. Last year, more than 600 million passengers relied on U.S. commercial air transportation and over 150 million people were transported on general aviation aircraft. Over 40 percent of the value of U.S. freight is transported by air. Aerospace capabilities have enabled e-commerce to flourish with overnight mail and parcel delivery, and **just-in-time** manufacturing.

1.2 PRESERVAÇÃO E VALORIZAÇÃO DA ESTRUTURA TECNOLÓGICA: HOMENS, MÁQUINAS E POLÍTICAS.

Ao analisar a autopreservação na hierarquia das motivações do homem, Waltz cita que, para Santo Agostinho, ao ver que “mesmo os mais infelizes ‘temem morrer, e preferem viver na desgraça a acabá-la pela morte’”, conclui que: “[...] o desejo de autopreservação é um fato observado” (Santo Agostinho *apud* Waltz, 2004, p. 30). Se o homem tende a preservar-se dos males da morte, é natural que ele também proteja o que lhe rodeia e que lhe apraz: sua família, seus bens, sua arte, seus inventos etc. A tecnologia é então protegida pelo homem da destruição, tanto por ser um de seus bens – culturalmente herdado ou não – como por ajudá-lo a se desenvolver, a se manter e a se proteger. Em Malinowski é possível observar a continuidade e o valor das diversas técnicas utilizadas pelos povos primitivos, desde a produção do fogo até a confecção de instrumentos de pedra ou madeira,

A atitude científica, inerente a qualquer tecnologia rudimentar e também à estrutura dos empreendimentos econômicos primitivos e ao tecido social, essa **confiança na experiência do passado com vista à execução futura**, é um factor essencial cuja presença deverá presumir-se desde os primórdios da humanidade, desde que a espécie iniciou a evolução como *homo faber*, *homo sapiens* e *homo politicus*. (MALINOWSKI, 2009, p.20, grifo nosso).

Embora seja possível perceber a tecnologia como algo em constante mutação, desde as rupturas suaves às drásticas, ela ainda se auto preserva à medida que mantém e gera, a partir de si, novas tecnologias, aproveitando toda estrutura que se criou para que ela existisse inicialmente. Aliás, “todo processo concreto de desenvolvimento repousa finalmente sobre o desenvolvimento precedente” (Shumpeter, 1982, p. 74).

Waltz cita que, para Espinosa, “são racionais os atos que levam espontaneamente à harmonia em esforços cooperativos para a perpetuação da vida”. Waltz, por sua vez, alega que “não é essa a condição que encontramos no mundo [...]” e que “[...] em vez de (os homens) ajudarem uns aos outros, seu comportamento é destruir aos outros.” (WALTZ, 2004, p.32)⁹.

Portanto, a tecnologia por se preservar, mediante os ditames do ser humano que nem sempre é regido pela razão, em alguns casos causa o conflito entre outras tecnologias protegidas por outros homens, seja pelo status da invenção, seja pela concorrência do mercado nacional ou internacional, podendo inclusive, levar a atitudes de ataques mais diretos como a espionagem ou a sabotagem industrial. Esses conflitos podem ser no âmbito nacional ou internacional, mas serão abordados aqui apenas a segunda: a proteção Estatal de suas

⁹ Grifo do Autor.

tecnologias nacionais levando à visão de que a cooperação tecnológica é limitada e vai até onde o benefício da cooperação não ultrapassa o da não cooperação.

A tecnologia é protegida pelos Estados como um valor “comum” daquele Estado e não comum ao gênero humano. Conclusão semelhante pode ser extraída da distinção feita por Burke (2003) das propriedades “individualista” e “coletivista” do texto (escrito ou da imagem): a individualista é quando a propriedade recai no indivíduo; e a coletivista é vista como propriedade comum. No entanto, Burke indaga sobre a propriedade coletiva no momento em que a difusão dos textos pela possibilidade da impressão, ao se tornar mais valiosa, estimulava atitudes mais individualistas por parte dos grupos sociais: “A ideia de ‘propriedade comum’ é certamente ambígua. É preciso perguntar: comum a quem? E a resposta frequentemente é: ‘comum a um grupo social’, seja uma guilda¹⁰ ou um governo, e não a todos” (BURKE, 2003, p. 140). Essa passagem reforça a ideia de que as tecnologias de hoje são da mesma forma vistas como propriedade coletiva, mas que embora muitos a vejam como fruto do desenvolvimento da humanidade e em prol da própria humanidade, certas características da estrutura tecnológica como o crescimento econômico ou a criação de armas modernas de defesa despertam o interesse do Estado, e assim ela, a tecnologia, passa a ser usada, em primeiro lugar, para o desenvolvimento do Estado.

A tecnologia é valiosa para o homem, mas, por enquanto, não se quer colocar aqui o valor econômico ou de defesa, apenas o valor que ela tem pelo simples fato de existir enquanto estrutura. É evidente que a tecnologia não surge da noite para o dia. Mas é exatamente esse o aspecto que se quer deixar claro: quanto mais complexa for a tecnologia a ser obtida, mais ela precisa de estrutura tecnológica em uso para ser criada e para sobreviver em constante aperfeiçoamento; esse é o valor primeiro da tecnologia: o seu poder de criar, enquanto estrutura em uso, mais e mais tecnologias!

Não se encontra com facilidade a expressão “estrutura tecnológica”. É comum se encontrar a expressão “capacidades tecnológicas”. São perspectivas distintas. Mas, no entanto, se verificará por que é mais adequado designá-la nesta análise como estrutura.

Em seu livro *Introdução à Economia*, Rossetti define capacidade tecnológica e não estrutura tecnológica. Sua conceituação mostra a retroalimentação da “capacidade

¹⁰ As guildas eram associações de profissionais surgidas na Baixa Idade Média (séculos XIII ao XV). O surgimento das guildas estava relacionado ao processo de renascimento comercial e urbano que ocorreu neste período. Existiam guildas de alfaiates, sapateiros, ferreiros, artesãos, comerciantes, artistas plásticos entre outros profissionais. As guildas tinham como objetivo principal a defesa dos interesses econômicos e profissionais dos trabalhadores que faziam parte delas. Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/idademedia/guildas.htm>>. Acesso em: 16 nov. 2011.

tecnológica”, confirmando o que foi dito anteriormente, mas deixa obscuro o fator “política” como elemento constituinte:

Conceituada como fator de produção, a capacidade tecnológica é constituída pelo conjunto de conhecimentos e habilidades que dão sustentação ao processo de produção, envolvendo desde os conhecimentos acumulados sobre as fontes de energia empregadas, passando pelas formas de extração de reservas naturais, pelo seu processamento, transformação e reciclagem, até chegar à configuração e ao desempenho dos produtos finais resultantes. (ROSSETTI, 2006, p. 131)

Assim, Rossetti divide a capacidade tecnológica em: “capacitação para atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D); Capacitação para desenvolver e implantar novos projetos; e Capacitação para operar as atividades de produção”. Feito isso, ele sugere um modelo de retroalimentação da capacidade tecnológica, conforme figura abaixo (ROSSETTI, 2006, p. 132):

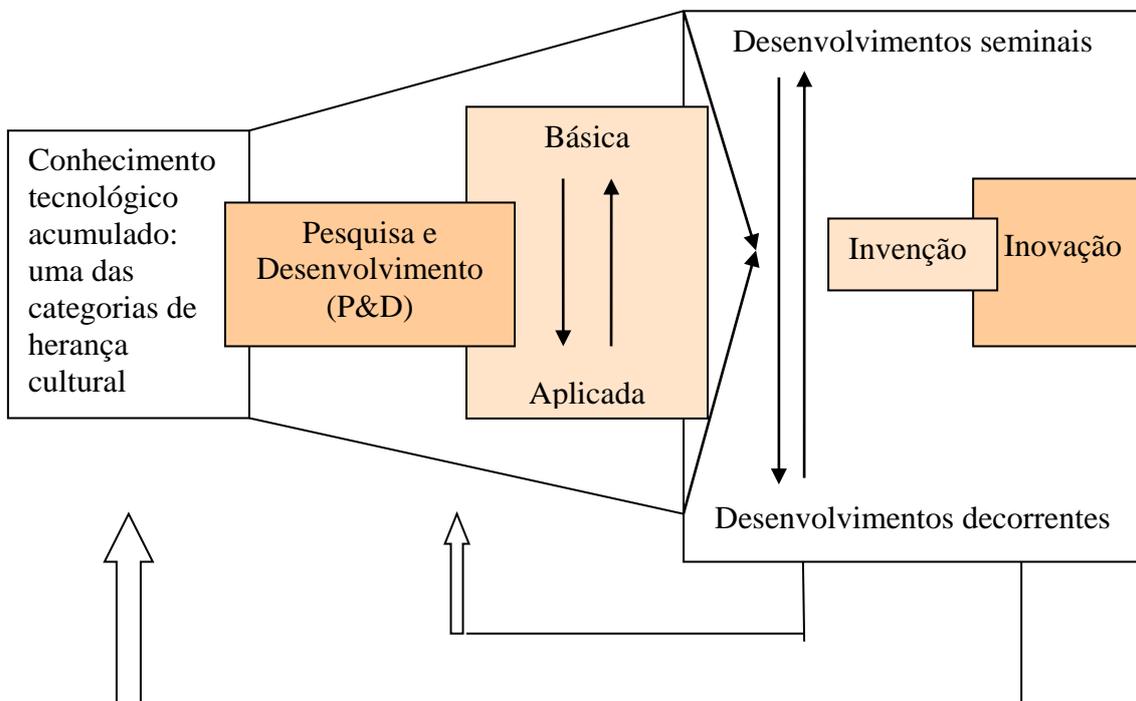


Figura 1: Os processos de geração, acumulação e retroalimentação da capacidade tecnológica. Fonte: Rossetti (2006, p. 134)

A figura acima mostra os processos de geração, acumulação e retroalimentação da capacidade tecnológica, em um movimento cíclico do conhecimento acumulado da humanidade retornando para a própria humanidade depois de ter passado por diversas atividades interligadas, como descreve Rossetti:

A evolução do conhecimento tecnológico acumulado é função dos recursos destinados a pesquisa e desenvolvimento (P&D), básica e aplicada. A pesquisa básica, de interesse científico, embora nem sempre resulte em aplicações de resultados econômicos imediatos, é a que fundamenta desenvolvimentos derivados e alimenta, dessa forma, a pesquisa aplicada. Entre esses dois campos estabelecem-se

relações biunívocas, de natureza semelhante às que se verificam entre os desenvolvimentos seminais e os dele decorrentes, já no campo em que se dá a transposição de invenções em inovações. Segundo a clássica distinção shumpeteriana, as invenções traduzem-se pela descoberta de novas formas ou fontes de energia, de novos materiais, de novos processos e de novos produtos; já as inovações referem-se à incorporação das novas descobertas ao fluxo corrente de produção da sociedade. (ROSSETTI, 2006, p. 133)

Toda essa retroalimentação só é possível porque existe um receptáculo, ou seja, uma estrutura que armazene essa “capacidade tecnológica”: o conhecimento tecnológico precisa ser armazenado em algum lugar (homens, livros, procedimentos técnico-operacionais etc.); os recursos são nesse caso convertidos em bens materiais (insumos e bens permanentes) e as relações entre os atores envolvidos podem ser caracterizadas como relações políticas e que, dessa forma, podem ser materializados em contratos de toda espécie (leis de propriedade intelectual, contratos comerciais etc.).

A estrutura tecnológica é a fonte da capacidade tecnológica, mas só é percebida e validada quando tais capacidades se interagem e resultam em uso, assim como a estrutura de poder é a fonte da potência, mas só é percebida quando tal potência se põe em uso em forma de poder. Quando Lebrun distingue “poder” de “potência”, é exatamente isso que ele quer dizer:

A potência é a capacidade de efetuar um desempenho determinado, ainda que o ator nunca passe ao ato.

[...] Por um lado “potência” designa virtualidade; por outro, uma capacidade determinada, que está em condições de exercer-se a qualquer momento.

[...] Poder inclui um elemento suplementar, que está ausente de *potência*. Existe *poder* quando a *potência*, determinada por uma certa força, se explicita de uma maneira muito precisa. (LEBRUN, 1981, p. 4).

O que se pode concluir: sempre que a estrutura tecnológica se realiza em movimento, pondo em marcha as suas “capacidades”, então ela está realizando a sua potência em poder.

Mas então o que forma a estrutura tecnológica? De fato, ela é formada por homens, recursos materiais e políticas. Mas não quaisquer homens, recursos materiais ou políticas. É preciso que sejam proativos à produção tecnológica; que deem substância e a protejam não apenas da concorrência, mas da própria obsolescência.

Os “homens” aqui podem ser definidos como: cientistas, professores, técnicos, inventores ou homens que favoreçam de forma direta ou indireta à criação da tecnologia. Os “recursos materiais” são na verdade a matéria prima a ser lapidada e também as ferramentas a serem usadas nessa lapidação, como os recursos minerais, os laboratórios e suas ferramentas.

Na teoria, esses dois elementos bastariam, mas a realidade mostra que é preciso um terceiro elemento: as “políticas”. As políticas podem ser das mais diversas, como por exemplo, para gerar recursos financeiros, pois para se manter homens e laboratórios nas mais

diversas áreas da Ciência Básica e da Ciência Aplicada, que nem sempre culminam em acertos ou descobertas com retorno financeiro, é preciso agregar políticas de investimento. Essas políticas podem gerar divisas para a produção tecnológica tanto por financiá-la diretamente através de recursos destinados por programas governamentais, como indiretamente, promovendo o consumo daquilo que já foi (ou será) produzido nacionalmente e assim, criar e manter uma demanda (interna e internacional) para as tecnologias que retornarão em novos investimentos. Como não é certo que esses retornos financeiros voltem em forma de novos investimentos para a tecnologia, outras políticas com foco empresarial podem surgir e assim por diante mais e mais políticas surgir-se-iam com o objetivo de manter o que já existe e eliminar as barreiras ao crescimento tecnológico nacional.

Se existe uma base tecnológica já consolidada, desde a obtenção das matérias primas, passando pela logística dos transportes necessários até chegar à etapa final de criação e produção com profissionais portadores dos conhecimentos necessários, é fácil compreender que novas tecnologias ficam mais fáceis de surgir nesse meio. Por isso, a tecnologia gera poder para ela mesma ao ser ambicionada para as criações futuras, incrementando sua própria tecnologia ou gerando outras tecnologias a partir dos laboratórios e dos profissionais que já acumulam as capacidades necessárias.

Se a estrutura tecnológica é necessária para a criação de novas tecnologias, então é necessário também que ela seja protegida pelo Estado (e assim fazem os países mais desenvolvidos) e não fique à sorte do mercado e de suas “destruições criativas”¹¹, pois neste caso, muita estrutura tecnológica pode ser perdida: É preferível se ter uma estrutura tecnológica ineficiente – ao ser comparado com as de outras nações – do que não se ter nenhuma, ou seja, um “mal menor” em detrimento de um “mal maior”.

¹¹ SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico** (1982).

1.3 TECNOLOGIA É PODER ECONÔMICO, MAS SÓ SE HOVER DEMANDA: O COMÉRCIO DENTRO E FORA DA ESTRUTURA TECNOLÓGICA, A REPRODUTIBILIDADE, A REDUÇÃO DOS CUSTOS E A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A informação foi um instrumento importante das políticas europeias entre os séculos XVI e XVII. Peter Burke ilustra diversos exemplos de como “o avanço do saber era sustentado não só pelo conhecimento em si mesmo, mas também por seus efeitos econômicos” (BURKE, 2003, p. 140).

Hoje em dia não é diferente, mas a globalização do saber e do capital traz maior dependência entre as tecnologias. Assim, os efeitos econômicos do conhecimento, materializados em produção tecnológica, são protegidos de um lado por gerar lucro, e de outro, são carentes de outras inovações tecnológicas.

Gilpin salienta que “[...] as teorias clássica e neoclássica se baseavam na imobilidade do trabalho e do capital, a natureza estática das vantagens comparativas e a hipótese de que o comércio se limitava a produtos acabados.” (GILPIN, 2002, p. 199).

Dentro de uma estrutura tecnológica há uma movimentação de capitais mesmo antes da conclusão de uma determinada tecnologia ou de um produto, gerando divisas muito antes de tais inventos começarem a circular no mercado. Isso é ratificado pela afirmação seguinte de Gilpin, que vai além, e ressalta o interesse de exploração do mercado interno e do mercado externo e ainda alerta para o papel mais ativo do Estado:

“As novas teorias, porém, tentam explicar um mundo em que o capital tem alta mobilidade, e **produtos são comercializados em todas as fases do processo produtivo**, desde o conhecimento técnico necessário para fabricá-lo aos componentes e bens intermediários, até o produto final. Da mesma forma, em contraste com as teorias mais antigas, as quais negligenciavam o investimento interno direto e o deslocamento de produção para o exterior, as novas teorias consideram o comércio de exportação e a **produção no exterior aspectos complementares da estratégia das empresas multinacionais**. Finalmente, a epítome da teoria tradicional era a noção do economista Frank Graham de que o comércio se faz entre firmas, independentemente de sua localização. As abordagens mais recentes procuram incorporar o fato de as relações comerciais serem feitas entre firmas de diferentes nacionalidades e ocorrerem em um mundo no qual o **estado moderno tem um papel muito mais ativo do que no passado**. (GILPIN, 2002, p. 199-200, grifo nosso).

Esse comércio dentro da estrutura tecnológica é apenas um dos aspectos que podem ser levados em consideração pelos Estados que podem ganhar ou perder com esse comércio, dependendo da direção do fluxo de divisas nas diversas etapas do processo produtivo. No entanto, esse aspecto requer mais atenção, pois devido à competitividade, muitas empresas

multinacionais estão procurando expandir seus negócios para regiões mundiais onde possam ter mão-de-obra que seja ao mesmo tempo mais barata e mais qualificada que a dos seus concorrentes, como na citação de Zil Miranda em *O Vôo da Embraer*:

[...] a Bombardier pode vir a transferir fases do processo produtivo para a China a fim de reduzir os custos de produção, dado o custo bastante inferior da mão-de-obra chinesa. Essa atitude poderia representar uma ameaça para a economia brasileira, pois a Embraer poderia reagir de modo semelhante, ou seja, aproveitar a *joint venture* criada com os chineses para fazer desse país plataforma de exportação dos seus aviões, o que implicaria a imediata redução dos postos de trabalho gerados no Brasil. (MIRANDA, 2007, p. 183).

Por isso, é muito fácil para os proponentes ao fornecimento dos aviões do Projeto FX-2 prometer e realizar a instalação de uma fábrica de peças ou uma empresa de serviços básicos para montagens aqui no Brasil, quando isso, na verdade, pode até se tornar mais vantajoso para o próprio proponente, ao reduzir os custos com mão-de-obra e ainda ganhar com a possibilidade de novos melhoramentos de produtos ou de processos¹² e também de uma possível expansão de mercado para a América do Sul e para os já clientes do Brasil.

A estrutura tecnológica pode fornecer vantagens econômicas por possibilitar mercado intra-estrutura e por gerar empregos nas atividades tecnológicas. Mas também pode deslocar postos de trabalho para outras regiões e, assim, perder divisas em determinadas áreas da estrutura e que podem estimular prováveis concorrentes. Gilpin mostra esse aspecto:

Os temas comerciais relacionados com os setores de serviços e de alta tecnologia apresentam características importantes que aumentam seu significado econômico e político e fazem com que sejam também de difícil solução. Em primeiro lugar, **essas indústrias tornaram-se os setores de maior crescimento nas economias avançadas, particularmente nos Estados Unidos**. Ao mesmo tempo, um número crescente de NICs¹³, tais como o **Brasil, a Índia e a Coréia do Sul, tem dado prioridade ao desenvolvimento desses setores, protegendo-os da competição estrangeira. À medida que eles passam a ser os núcleos mais importantes da economia contemporânea, a competição e o conflito não podem deixar de ser ferozes**. (GILPIN, 2002, p. 224, grifo nosso).

Além da economia intra-estrutura que pode ter efeitos positivos e negativos para os Estados, a tecnologia também pode gerar desenvolvimento extra-estrutura, através da comercialização de produtos ou serviços acabados.

Manuel Castells utiliza a definição de Tecnologia de Daniel Bell como sendo “**o uso de conhecimentos científicos para especificar as vias de se fazerem as coisas de uma maneira reproduzível**” (BROOKS, HARVEY; BELL, DANIEL *apud* CASTELLS, 1999, p.67). Nessa concepção de tecnologia, tem-se algo além do que o “saber fazer” da Técnica e a

¹² Consideram-se dois tipos de inovação: a de produto, quando novos produtos são criados; e a de processo, onde novos procedimentos são criados, podendo levar a substituição não apenas de rotinas, mas também de novos componentes ou componentes antigos com inovadas formas de utilização.

¹³ É a sigla em inglês para “Newly Industrialized Countries”, que significa: “Novos Países Industrializados”.

“razão de saber fazer” da Tecnologia. Para ele a tecnologia seria a associação da ciência ao lado produtivo ou reprodutível da técnica (causa motriz), levando a mais uma definição para tecnologia:

Tecnologia = Ciência  **Reprodutibilidade**

A visão da reprodutibilidade técnica está presente em diversas críticas filosóficas, como Walter Benjamim cita em *A Obra de Arte na Era da Reprodutibilidade Técnica*, publicada em 1955 ou na obra de Vilém Flusser *O Mundo Codificado* (2007). Vale notar que a preocupação desses e de diversos outros pensadores, inclusive Heidegger, estava voltada para a crítica da reprodutibilidade do que antes era domínio das artes e possuía valor pela autenticidade e pela singularidade das obras, contrastando com aquilo que passa a existir a partir das máquinas modernas produtoras de objetos perfeitamente idênticos, ou seja, que deixam de ser únicos e, por isso, perdem valor.

Por sua vez, os objetos reproduzidos perdem valor por um lado e ganham por outro: à medida que a padronização possibilita a redução dos custos e a fabricação em larga escala, dessa mesma forma eles podem ser comercializados, aumentando a velocidade com que a sociedade se apropria de bens e serviços e com que demanda novas atividades produtivas e científicas, influenciando o aperfeiçoamento ou criação de novas tecnologias, tanto por serem necessárias à sociedade, como por terem viabilidade de produção através do lucro que geram¹⁴.

A tecnologia torna capaz a reprodução de algo, mas não significa que a própria tecnologia seja assim tão fácil de ser reproduzida. Assim, percebendo-se a complexidade da tecnologia como algo de difícil reprodução, surge um paradoxo onde a tecnologia, por ser uma espécie de “arte”, que ao ser copiada e reproduzida se desvaloriza.

O aperfeiçoamento da tecnologia é um processo que não se tem consenso se surge dentro dela mesma ou é motivada pela demanda de mercado. Mesmo assim, ao contrário da desvalorização causada por sua reprodução, tem-se no aperfeiçoamento da tecnologia uma revalorização por dois caminhos que também geram muitas contradições teóricas, mas que acabam dando mais ênfase à segunda: de um lado há os que enfatizam a valorização pela redução dos custos de produção; e de outro lado – teoria bem mais aceita – há os que veem, como Rosenberg, na inovação tecnológica a fonte que movimenta a economia e que confere à tecnologia seu valor mais significativo.

¹⁴ Rosenberg (2006) mostra como os melhoramentos em um setor afetaram positivamente em outros.

A literatura sobre essas duas características da tecnologia é imensa, mas o que se pode extrair desse debate é que a tecnologia é, em ambos os casos, protegida pelo seu valor de criar lucro. Tanto pela redução de custos como pela introdução de novos produtos ou processo, mas que também depende das inovações de outras tecnologias que lhe criam novas oportunidades e até mesmo podem criar novos mercados consumidores, o que dá um caráter cooperativo e de legitimidade social. Na verdade, e ainda que com difícil visualização, todos esses fatores se entrelaçam, onde “[...] a mudança tecnológica tem sido a variável mais importante na explicação do espetacular crescimento de longo prazo da economia norte-americana [...]” (ROSENBERG, 2006, p. 95).

Rosenberg mostra como a diversidade de recursos existentes nos Estados Unidos bem como a interligação de diversos inventos e processos perceptíveis e imperceptíveis se entrelaçaram e deram origem a outros inventos, no que ele diz:

“[...] os aperfeiçoamentos tecnológicos não penetraram a estrutura econômica somente pela entrada principal, como quando assumem a forma extremamente visível de grandes saltos tecnológicos patenteáveis, mas também utilizam inúmeras entradas menos visíveis nos fundos e pelos lados, onde sua chegada é discreta, não anunciada, não observada, e não celebrada.” (ROSENBERG, 2006, p. 97)

Rosenberg cita diversos exemplos de como invenções aparentemente dissociadas umas das outras, pequenos melhoramentos técnicos e os relacionamentos inter-setoriais resultaram em progressos comuns nas mais diversas áreas como, por exemplo: a invenção da lâmpada; o desenvolvimento dos trilhos de aço e a subsequente criação de composições ferroviárias mais pesadas e viajando a velocidades mais altas e que, com isso levaram à criação do freio a ar; os motores a jato que exigiram e acabaram contribuindo para aperfeiçoamentos na metalurgia; o transistor que exigiu melhoramentos nas técnicas de purificação de metais; as colheitadeiras mecânicas, que só foram utilizadas depois que o progresso genético possibilitou redesenho nas plantas, de modo que fosse possível um crescimento padronizado das hastes do milho ou na obtenção de tomates com cascas mais resistentes para tal tipo de colheita (ROSENBERG, 2006, p. 102-104).

Não só inventos relevantes participaram do surgimento de outros inventos, mas também os pequenos inventos ou melhoramentos técnicos. A disseminação das tecnologias, dos conhecimentos e técnicas, ainda que com difícil comprovação estatística, parece ser um elemento importante do crescimento tecnológico e econômico das nações, o que evidencia o seu poder também na estrutura econômica. Mas esse poder econômico pode se acabar por falta de demanda dos produtos tecnológicos, levando à falência empresas, laboratórios e cientistas com alta capacidade de produção. Por isso, se uma transferência de tecnologia não

for assimilada e atualizada pelo país de destino, ela será um prejuízo à nação. Para se fomentar a demanda, existe uma opção que vem sendo aperfeiçoada pelo Brasil, mas que precisa ser bem compreendida: o *offset*.

1.4 OFFSET: ASPECTOS JURÍDICOS E IMPLICAÇÕES PARA OS PAÍSES DESENVOLVIDOS E EM DESENVOLVIMENTO

Embora existam muitas divergências por parte dos teóricos sobre o que vem a ser tecnologia ou sua estrutura, bem como de que forma ela incide na economia, é bem apropriado se pensar que a TT não é uma mera transferência de maquinaria, nem que ela possa gerar obrigatoriamente benefícios econômicos, e caso isso venha a ocorrer, também não significa que seja de imediato, como muitos possam pensar. A TT apresenta vantagens e prejuízos, que só podem ser observados de forma complexa. Além do mais, a proteção jurídica do conhecimento pode ser encarada como parte de uma estrutura tecnológica, quando esta favorece seu desenvolvimento, como ocorre nos países desenvolvidos que, segundo Chang (2004), se aproveitaram da “liberdade intelectual” para se desenvolverem e depois “chutaram a escada” para os demais países em desenvolvimento. A China seguiu caminho semelhante, de uso indevido do conhecimento alheio como forma de desenvolvimento:

[...] *The J-11B fighter*: In the mid-1990s, China purchased the rights to assemble 200 of Russia’s 4th generation fighters, the SU-27 (under the name the J-11). However, in 2006 Russia cancelled the agreement at 95 aircraft when it alleged that the Aviation Industry Corporation of China violated the terms of the license and copied the SU-27 to create its own variant, the J-11B.¹²⁷ China began incorporating the J-11B into the PLA Air Force in 2007. Ironically, further production of the J-11B may be dependent upon Russia, since China is having difficulties fielding an indigenous engine for the aircraft [...]. (USCC, 2010, p. 95)

De outro lado, quando o País se compromete a respeitar os direitos de propriedade intelectual, ele ganha crédito internacional de que vai proteger os investimentos externos no país. Nesse caso, sem garantias das propriedades intelectuais surgem os empecilhos ao desenvolvimento tecnológico. Por esse motivo, conforme consta no Instituto Nacional de Propriedade Industrial¹⁵ (INPI),

“a Lei 11.484 de 31 de maio de 2007, estabelecida no âmbito das iniciativas do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), visava dar segurança às empresas de semicondutores que desejassem se instalar no país e criar mecanismos para impulsionar o desenvolvimento tecnológico mediante a proteção da propriedade

¹⁵ O INPI é uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, de acordo com a Lei da Propriedade Industrial (Lei nº 9.279/96), a Lei de Software (Lei nº 9.609/98) e a Lei nº 11.484/07.

intelectual, especificamente, em seu Capítulo III, nas condições de proteção das topografias de circuitos integrados” (INPI, On-Line).

Por outro lado, o INPI se torna uma peça fundamental dentro da estrutura tecnológica brasileira por também proteger a sua propriedade intelectual, como advém da sua missão: “[...] criar um sistema de Propriedade Intelectual que estimule a inovação, promova a competitividade e favoreça os desenvolvimentos tecnológico, econômico e social.” (INPI).

Dentro do mundo jurídico, o conceito de TT requer maior detalhamento, pois é através do direito que a proteção intelectual precisa se estabelecer e garantir as vantagens para seus criadores, o que exige a adequação das vontades dos Estados, materializadas em seus direitos internos, com vista a proporcionarem uma harmonia de interesses, pois cada Estado tem seus valores distintos, os quais divergem bastante sobre as TTs, ao buscarem o máximo lucro delas, sendo esses Estados exportadores ou importadores de tecnologia.

Neste trabalho não se adentrará em questões tão minimalistas, porque além da vasta quantidade de relações jurídicas envolvendo os contratos internacionais, o sigilo na transação do Projeto FX-2 e a indefinição no país que irá “transferir” a tecnologia impossibilitam uma melhor caracterização do tipo de TT que possa ser realizado¹⁶.

No entanto, a mídia, ao divulgar sobre o Projeto FX-2, não tem dado enfoque ao fato de que existem diversas possibilidades de TT e assim, cada concorrente apresenta sua proposta contendo itens provavelmente muito diferentes entre si, o que pode acarretar em dificuldade na escolha de qual proposta apresenta melhor investimento para o Brasil: não se pode resumir um processo desses em frases do tipo “iremos transferir tecnologia total ao Brasil” como tem sido constantemente divulgado. Dentre as principais dificuldades, cita-se a difícil conceituação de TT, dos portadores de tecnologia como a patente e o *know-how* (geralmente protegidos por cláusulas de segredo industrial) e do *offset* (compensação comercial).

Quando se tem um invento e este atende às condições¹⁷ de patente, ele pode ser patenteado, mas, como visto em Flores (2008), em Assafim (2010) ou Silveira (1985), nem sempre a patente é capaz de proteger um dado invento:

¹⁶ Quanto ao aspecto das divergências nos conceitos sobre TT a ser encontrado na legislação do provável país transferidor, podem existir receios e divergências: há dúvida quanto às legislações desses Estados permitirem a saída de tais conhecimentos; segundo, é preciso que o Brasil defina muito bem o que quer dizer com “transferência de tecnologia”, pois ao possuir uma gama extremamente alta de concepções, necessita uma definição precisa e em consonância não só com as definições das legislações de origem, mas também para que o Brasil não se comprometa com um contrato onde as cláusulas possam conter desvantagens não percebidas à primeira vista.

¹⁷ Com relação à patente: “É patenteável a invenção que atenda aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial” (Lei 9.279).

Não basta a proteção patentária, sobretudo com a engenharia reversa e com a pirataria. Torna-se essencial uma política de estratégia jurídica para estabelecer que tipo de proteção se adapta à realidade industrial de determinado segmento industrial (FLORES, 2008, p. 20-21)

Além disso, há casos onde a patente não contempla processos ou atividades técnicas de utilização do invento, assim como também há inventos que não contêm os requisitos exigidos para se configurar como *patente*. Para esses casos, utiliza-se o *know-how*, ou o *segredo industrial* como alternativa complementar à patente. Silveira (1985, p. 76) cita que a Câmara Internacional de Comércio de Paris em 1961 definiu O *know-how* como “o conhecimento e experiências técnicas, ou acumulação de conhecimentos e experiências técnicas de caráter secreto, necessários para realizar ou por em prática certas técnicas que, individualmente ou em associação, servem a finalidades industriais”. O **segredo**, segundo Silveira (1985, p. 77), “é um conhecimento que alguém possui com exclusividade, ou seja, um conhecimento que os outros não têm”. Em seguida, ele faz a divisão do segredo em “segredo de negócio” referente a todos os demais setores da empresa como “(lista de clientes, lista de fornecedores, uma forma de calcular a tabela de preços); ou mesmo, ao setor não-comercial – a situação financeira da empresa mantida em sigilo, o projeto de um novo contrato, um balanço ainda não publicado” e em segredo industrial ou de fábrica, onde são objetos:

um novo produto industrial ou um processo industrial. Poderíamos incluir aqui as descobertas científicas que não tem amparo na lei de propriedade intelectual, e aliás, nem nas leis de direitos autorais; mas certas descobertas científicas, mantidas em sigilo dentro da empresa, podem ser fonte de uma série de invenções e, portanto, podem também caber no conceito de segredo industrial. (SILVEIRA, 1985, p. 77).

Ora, um avião militar possui inúmeros componentes, distribuídos em cinco áreas: asa; empenagem; grupo motor-propulsor; fuselagem e trem de pouso, além do armamento e da aviônica. Imagine-se a quantidade de empresas para todos os componentes e, depois, que cada componente pode estar sob licença de outras empresas ou grupos empresariais – para complicar mais um pouco.

Os maciços investimentos no setor aeronáutico resultam em componentes com altíssimo valor agregado, conforme Tabela 1, sendo, portanto esses conhecimentos, devidamente conceituados como tecnologia, protegidos para que não haja mais concorrentes no mercado. E mesmo que sejam comercializados, por ocasião de alguma estratégia, isto só será feito através de contratos de patente, de *know-how* ou de sigilo industrial que garantam o devido retorno financeiro.

<i>Segmento</i>	<i>US\$ / Kg</i>
Mineração (ferro)	0,08
Agrícola	0,50
Aço, Celulose, etc	0,50 – 1,00
Automotivo	15,00
Vestuários e Acessórios	20,00
Eletrônico (áudio, vídeo)	100,00
Defesa (foguetes)	200,00
Aeronáutico (aviões comerciais)	1500,00
Defesa (mísseis) / Tel. celulares	3.000,00
Aeronáutica (aviões militares)	2.000 – 8.000,00
Espaço (satélites)	50.000,00

Tabela 1: Comparação de Valor Agregado entre os segmentos. Elaboração própria com base em Bartels (2010).

Conforme Flores, nessas três modalidades, a tecnologia pode ser transferida por meio de “cessão”, por meio de “licença” ou por ambas (FLORES, 2008, p. 19). Na cessão se transfere a titularidade da tecnologia, o que é desejado pelo Brasil. No entanto, como cita Flores sobre a modalidade mais usada, “o mais comum é que haja tão-somente uma licença de exploração da tecnologia, que consiste numa autorização de uso do conhecimento tecnológico, dentro de determinado processo produtivo, por um prazo determinado ou continuado”. No entanto, os contratos internacionais de TTs podem ser classificados como “contratos de cessão de propriedade industrial e cessão de know-how, contratos de licença de propriedade industrial e licença de know-how. Esses contratos podem surgir na forma simples, havendo apenas cessão ou licença; ou podem surgir na forma mista, em que se percebe a presença de ambos” (Flores, 2008, p. 21).

O *Offset*, ou compensação comercial, não se refere unicamente à TT. Seu sentido é mais amplo e visa dar retorno direto ou indireto ao país importador, equilibrando a balança comercial ou fornecendo algum outro tipo de retorno que possa vir a compensar as divisas perdidas. Assim, no caso do Projeto FX-2, a compensação comercial (*offset*) deverá ser de no mínimo o valor investido pelo Brasil na compra dos caças, ou seja, o país que está exportando para o Brasil deverá se comprometer em importar do Brasil a mesma quantidade, ou apresentar algum tipo de contra-proposta que represente uma vantagem equitativa com o valor desembolsado pelo Brasil.

O resultado a ser obtido com a combinação das várias modalidades de *offset* pretendidas com o Projeto FX-2 possui características altamente positivas para o Brasil, no caso, é claro, de os fornecedores cumprirem com os acordos – o que não parece ser factível, visto que nenhum país apresenta na realidade mundial atitudes tão benevolentes. Uma

observação importante é que essas modalidades de offset em conjunto podem desempenhar ao mesmo tempo as funções de adquirir tecnologias avançadas, criar a demanda dos produtos já existentes no Brasil e ainda projetar futuras demandas para os produtos e/ou aviões de caça a serem produzidos. Tais características são exatamente o cerne de uma política de desenvolvimento baseada na Substituição de Importações e posterior Substituição de Exportações, porém de forma melhorada, ou seja, potencializada, com todas as fases antecipadamente definidas e praticamente garantidas, se cumpridos os acordos e a produção sair conforme o planejado.

O *offset* pode ser a compensação de compra de produtos industrializados por produtos agrícolas. Nesse caso não se tem muita vantagem. Mas há uma grande diferença, e de caráter fortemente desenvolvimentista, quando se adquire do exterior um avião de caça, sob a hipótese de adquirir também sua tecnologia, e ainda assim ter a garantia de que o mesmo valor dessa venda terá que ser gasto no Brasil, e que esse gasto pode ser priorizado nos produtos tecnológicos desenvolvidos pelo Brasil.

Essa dinâmica significa os dois processos da lógica de Substituição de Importações / Substituição de Exportações: em um primeiro estágio adquirir competências produtivas que não temos e que são importantes para nós, para num segundo momento, depois de atendidas as necessidades internas, vendê-las, já adquirindo precocemente certas garantias de mercado externo potencial. Mas para não se pensar que essas garantias futuras possam não existir daqui a algum tempo, há também a compensação imediata, onde seria comprado do Brasil o mesmo valor gasto com a compra dos caças.

Será que essa dinâmica é bem aceita pelos raros países capazes de fabricar um avião militar de caça? Ainda mais que, bem observado por Antônio Ribeiro (2010), “Sabe-se que existem mais países que possuem a bomba atômica do que aqueles que fabricam motores de aeronaves de combate”. Vale lembrar que todos os motores dos aviões da EMBRAER são importados.

2 O PROJETO FX-2 NO CONTEXTO DA POLÍTICA EXTERNA BRASILEIRA: O *OFFSET* COMO ESTRATÉGIA DE DEFESA NACIONAL

[...] Portanto, a conquista da Lua ou a fabricação tupiniquim do avião é uma concepção da ciência, mas é sobretudo uma realização da indústria, sob o reinado de uma tecnologia fanaticamente respeitada [...]

[...] No momento em que se prepara para fabricar aviões em série, o Brasil inicia um processo de reação contra as ondas do colonialismo tecnológico que ameaça inundar o mundo inteiro. Uma revolução começa a sacudir a mentalidade do governante brasileiro, do professor brasileiro, do industrial brasileiro [...]

[...] O brasileiro como atesta a própria natureza do homem, em qualquer lugar e em todas as épocas, também aceita o desafio do impossível, vive fazendo o impossível, derrubando o impossível, desmoralizando o impossível. Porque era impossível voar, Santos Dumont voou. Porque era impossível fabricar aviões, o segundo protótipo do Bandeirante vai levantar voo. Agora na semana da Asa. (Joelmir Beting, 12 de outubro de 1969)¹⁸.

2.1 A PRÁTICA DE *OFFSET* NA FORÇA AÉREA BRASILEIRA: DAS COMMODITIES À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Segundo Cervo, a tendência do “paradigma desenvolvimentista” era se transformar em “logístico”, mas, no entanto, viu-se interrompido pelo “normal”. Não se quer aqui fazer uma extensa análise sobre a teoria paradigmática de Cervo, mas apenas, delimitar quando e sob que aspectos, o Projeto FX-2 e sua origem, o Projeto FX, se enquadrariam dentro do Estado Logístico.

Para Cervo o Estado Desenvolvimentista se formata entre os anos de 1930 e 1989 e, segundo ele, se baseou em três aspectos

- a) consciência de transição; b) desenvolvimento como vetor da política exterior; c) realismo de conduta. E confere nova funcionalidade ao setor externo, inventando o modelo de inserção internacional: a) realizar interesses de uma sociedade complexa; b) conceber o desenvolvimento como expansão da indústria; c) prover de eficiência a política exterior flexível e não doutrinária, subordinação da política de segurança, da guerra e da paz, aos fins econômicos e negociação simultânea com os grandes vizinhos. (CERVO, 2003, p. 12).

¹⁸ Reportagem no Caderno de Economia do jornal Folha de São Paulo, a respeito do desenvolvimento industrial no país e da nova “Era Tecnológica” iniciada com o voo do Bandeirante, o primeiro avião fabricado pela Embraer. Citado na edição histórica da revista da FAB - *Aerovisão* nº 229 (2ª Ed) – em abril de 2011, em comemoração aos 70 anos da Força Aérea Brasileira.

Assim, o paradigma desenvolvimentista se caracteriza, grosseiramente, pela forte intervenção estatal e pelo desenvolvimento crescente da estrutura tecnológica associados à noção de desenvolvimento através da Substituição de Importações (SI), como uma forma de queimar etapas no desenvolvimento tecnológico. Esse modelo parece bem eficiente, porém deixa de elucidar o fenômeno da dinâmica tecnológica, que não surge de forma imediata. Assim, como salienta Dagnino (1993, p. 194) “a industrialização dos países do Cone Sul não foi acompanhada, como nos países desenvolvidos, pela ampliação e pela diversificação da base científica e tecnológica”. Ou seja, embora se tenha absorvido tecnologias menores, por assim dizer aperfeiçoamentos técnicos, a verdadeira tecnologia que necessitava de uma base mais robusta, estava cada vez menos eficiente no Brasil no final do período desenvolvimentista, levando à obsolescência o padrão tecnológico brasileiro quando da queda do muro de Berlim e a conseqüente expansão capitalista globalizante.

À época do estado desenvolvimentista, de Getúlio Vargas ao fim do governo militar, as políticas de *offset* e as importações resultaram, respectivamente, em comercializar produtos brasileiros de baixo valor agregado como as *commodities* agrícolas e importar tecnologias de base como máquinas e capitais humanos estrangeiros para implantar tais plantas industriais. Na verdade essa não era a intenção, mas a melhor opção para a época, já que não havia produtos com maior valor agregado e que fossem tão competitivos e desejados no mercado internacional como a produção agrícola; e as máquinas marcaram, de forma metodológica, o que se pode designar como um estágio inicial de importação de tecnologia – quando se precisa de instalações iniciais.

A criação da FAB já vinha sendo almejada tanto pelo Brasil como por outros países desde o fim da Primeira Guerra, com a aparição do avião como nova arma militar, carente de novas estratégias para além das utilizadas no Exército ou na Marinha:

Se o período imediatamente posterior à Primeira Guerra Mundial foi marcado pelas expectativas de um poder aéreo em gestação, cujos primeiros partos na Inglaterra, Itália e França resultaram em novas estruturas aeronáuticas, independentes da Marinha e do Exército, a Segunda Guerra Mundial consagraria aquele Poder definitivamente. (HISTÓRIA GERAL DA AERONÁUTICA BRASILEIRA, 1991, p. 57-58).

O Ministério da Aeronáutica só veio a ser concretizado tardiamente, através do Decreto-Lei 2.961 de 20 de janeiro de 1941, enquanto outros países já haviam tomado suas decisões de enquadrar essa nova categoria militar, como “a criação da RAF em 1918, da Força Aérea Italiana em 1923 e da Força Aérea Francesa em 1928” (HISTÓRIA GERAL DA AERONÁUTICA BRASILEIRA, 1991, p. 37).

Coube ao Brasil aproveitar pragmaticamente as oportunidades criadas a partir da parceria com os Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial, pois foi nesse período quando o Brasil assimilou a cultura militar estadunidense e para lá enviou muitos militares para treinamento em armamento moderno e de lá recebeu muitas inovações para as Forças Armadas Brasileiras. Mesmo assim, esses arranjos de cooperação sempre foram limitados. Em alguns casos, se basearam em submissão do Brasil às pretensões dos EUA, como no caso da criação do Comando do Atlântico Sul durante a Segunda Guerra.

Em Decreto do dia 27 de dezembro de 1943 a FAB, comandada pelo Major Aviador Nero Moura, criou o primeiro Grupo de Aviação de Caça (1º Gp Av Ca), o “Senta Pua”, cujo objetivo foi o de combater na II GM integrando o Tricentésimo Quinquagésimo Grupo de Caça Norte Americano, que então lhe atribuiu o indicativo de chamada “Jambock”.¹⁹ Ao retornar da guerra, coube ao esquadrão Senta Pua a tarefa de expandir o aprendizado.

O 1º Grupo de Aviação de Caça (1º GavCa) foi composto pelos aviões americanos Republic P-47D Thunderbolt que haviam sido utilizados na II GM (ALAMINO, 2010, p. 23). Segundo Alamino, esses aviões eram a pistão e estavam desgastados, logo deveriam ser substituídos. Com tal objetivo o Brigadeiro Nero Moura, Ministro da Aeronáutica (de 31/01/1951 a 16/08/1954) designou um grupo de oficiais para os EUA a fim de avaliar o F-84 Thunderjet e F-86 Sabre, chegando-se à conclusão de que eles, “apesar de modernos, eram muito caros e de operação onerosa para os padrões da FAB, além de levarem um longo tempo para as suas entregas (somente em 1954)” (ALAMINO, 2010, p. 24). Por isso eles foram descartados, recaindo a solução na compra do jato produzido pelo Reino Unido, o Gloster Meteor F-8 que, como justifica Alamino: “custava um terço do preço dos aviões norte-americanos e poderia ser trocado por produtos agrícolas”.

A visão que as potências tecnológicas querem para o resto do mundo pode muito bem ser exemplificada com o que aconteceu com a compra destes que foram os primeiros aviões a jato do Brasil, adquiridos no início de 1952: o Brasil trocou 15.000 toneladas de algodão por 70 aviões *Gloster-Meteor*²⁰, dos quais 10 eram do tipo T.Mk.7 ou TF-7 (biposto de treinamento operacional de caça) e 60 do tipo F.Mk.8 ou F-8 (monoposto de caça) para a

¹⁹ No dia 22 de abril de 2010, por ocasião do Dia da Aviação de Caça, o Tem. Brig. Do AR Gilberto Antônio Saboya Burnier, Comandante-Geral de Operações Aéreas, fez o pronunciamento: **Ordem do Dia da Aviação de Caça – 22 de abril**. Disponível em: <<http://www.aer.mil.br/portal/capa/index.php?mostra=5095>>. Acesso em: 16 out. 2011.

²⁰ Em publicação denominada *Brig. Nero Moura: Patrono da Aviação de Caça* disponível em: http://www.incaer.aer.mil.br/opusculo_nero_moura.pdf é possível encontrar a quantidade de **14.000 toneladas de algodão** para a compra dos 70 caças pelo Brasil. A quantidade de **15.000 toneladas de algodão** tem como fonte o relato histórico e bem detalhado que pode ser encontrado no livro intitulado *Gloster Meteor: o primeiro jato do Brasil* do historiador aeronáutico Aparecido Camazano Alamino, publicado em 2010.

primeira linha de caças da FAB. O valor equivalente para a época era de 42.810 libras esterlinas para o F-8 e 40.310 libras esterlinas para o TF-7 (ALAMINO, 2010, p.25).

Ou seja, enquanto os países desenvolvidos incrementavam seus produtos com alto valor agregado, os países que não possuíam tal desenvolvimento tecnológico tendiam a perpetuar a ideia das vantagens comparativas e a se especializar naquilo em que esses países seriam mais produtivos, como as *commodities* agrícolas.



Figura 2 – Detalhes do presidente Getúlio Vargas a bordo do *Gloster Meteor* em 1953 ²¹.

Naquela época a Inglaterra estava devastada pelos efeitos da II Guerra e o algodão do Brasil muito iria lhe servir. Mas é notório como essa política ilusória da “cooperação limitada” tem se expandido no seio internacional. E não sem motivo: como dito antes, as tecnologias são protegidas dentro de seus Estados criadores que nelas veem o seu sustento. E mais que isso, pois ao mesmo tempo em que a Inglaterra desenvolvia sua indústria de aeronaves, encontrava no Brasil uma alternativa ao fornecimento do algodão para sua poderosa indústria têxtil:

Outro fator de natureza externa que influenciou o desenvolvimento cotonícola de Campina Grande foi a expansão da Indústria têxtil inglesa após a 1ª Guerra Mundial (1914 a 1918), pois os Estados Unidos da América do Norte se tornaram o grande produtor e fornecedor de algodão para o mundo e a Inglaterra procurou, no Brasil, em especial no Nordeste, o local para atender à demanda de algodão do seu grande parque industrial, sem depender dos norte-americanos (EMBRAPA, 2003, p. 15-16).

Mesmo com essas disparidades entre os produtos industrializados vindos de fora e a exportação basicamente de produtos agrícolas, foi durante o período desenvolvimentista que praticamente todas as bases necessárias ao desenvolvimento nacional foram criadas, como a siderurgia, a mineração, instituições de ensino básico e de pesquisas científicas, energias elétrica, solar e de biocombustíveis, entre outros, criando parte importante da estrutura tecnológica.

Isto se manifestou em outro ponto favorável da parceria com os EUA à época da criação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), quando a importação de tecnologia

²¹ Disponível em: <<http://www.aereo.jor.br/2010/02/03/nesse-f-x-o-presidente-voou/>> Acesso em: 15 ago. 2011

não se deu através de máquinas, mas da vinda para o Brasil de importante professor do MIT, Richard Harbert Smith, primeiro reitor do ITA, trazido ao Brasil por um plano do Coronel Aviador Casimiro Montenegro Filho apresentado aos EUA. A importância do Professor Smith ao criar o Plano de Criação do Centro Técnico de Aeronáutica, também conhecido como “Plano Smith” é salientada no NOTAER:

Seus estudos, ideias e observações deram origem a dois documentos de vital importância: o “Plano de Criação do Centro Técnico de Aeronáutica”, aprovado, em 16 de novembro de 1945, pelo Presidente da República, e a Conferência “Brasil - Futura Potência Aérea” (NOTAER, 2010).

Como dito antes, a estrutura tecnológica é composta por homens, recursos materiais e políticas. Por isso a TT pode ser realizada através desses elementos. Porém, é comum se utilizar do termo “tecnologia” para designar tanto técnicas como tecnologias, o que pode causar confusão. Utilizando-se da definição de tecnologia como a “razão do saber fazer”, podemos verificar que poucas aquisições de aeronaves transferiram tecnologia para o Brasil, como no caso do AMX. Porém, é observado que toda aeronave traz consigo uma série de instruções “técnicas” que são transmitidas para os responsáveis designados pela FAB, visando maximizar as suas capacidades estratégicas, pois cada tipo de aeronave deve atuar em cenários compatíveis com a sua finalidade de criação. Daí a importância que tem para o Brasil projetar suas próprias aeronaves, ou participar da criação dessas, uma vez que cada país projeta suas diretrizes de defesa de acordo com a sua geografia, percepções de ameaça e redução de custos operacionais, evitando atividades que não foram dimensionadas para a aeronave.

Durante a década de 1980, o Brasil iniciou uma parceria com a Itália para o desenvolvimento de um caça tático de ataque estratégico. O resultado dessa parceria foi a criação do caça AMX, testado com êxito durante a guerra de Kosovo. Segundo informativo da FAB (CECOMSAER, On-line), a Embraer desenvolveu a linha de jatos 145 e 190 através da absorção de tecnologia com a parceria para o AMX. Mas nem tudo foi aproveitado, pois a Embraer foi um das poucas empresas que sobreviveram ao período de estagnação durante a década de 1980, chamada de “década perdida”. Um fato sutil, mas valioso, é o de que na mesma época em que a Itália iniciou o projeto do AM (que depois se chamaria AM-X), a Suécia tentou manter uma parceria com a Itália e apresentou um protótipo muito parecido com o então AM, mas não houve sucesso e os dois países prosseguiram investindo em tecnologia. A relevância do fato é que a Suécia e a Itália progrediram muito desde aquela

época e seus protótipos hoje são caças de 4.5²² geração, enquanto o Brasil sequer consegue produzir o AMX sozinho.

2.2 O ESTADO NORMAL E O EQUÍVOCO DA MODERNIZAÇÃO PELAS MULTINACIONAIS: O FIM DA POLÍTICA DE SUBSTITUIÇÃO DE IMPORTAÇÕES E A NECESSIDADE DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO OFFSET

Mesmo de forma modesta, o AMX representou o primeiro caça supersônico desenvolvido pelo Brasil e foi o ápice do Estado desenvolvimentista, realizando o primeiro *offset* realmente vantajoso para o país com transferência de tecnologia. Só não logrou mais efeito por dois motivos interconectados: por causa da baixa absorção da tecnologia recebida pelas empresas nacionais e em decorrência da ascensão do modelo neoliberal, onde a falta de políticas para criação de mercado interno e de continuidade dos investimentos em defesa acarretaram o fechamento de praticamente todas as empresas receptoras de tecnologia advindas do consórcio AMX.

De fato, como ressalta Dagnino, um dos problemas da “substituição de importações” estava na “pré-especificação dos bens a serem ‘substituídos’, reduzindo consideravelmente o espectro de soluções tecnológicas a serem aplicadas”, na qual gerou uma:

“[...] relação funcional de importação e dependência tecnológica, em que, num dos pólos, se encontrava a indústria nascente dos países latino-americanos e, em outro, as grandes corporações dos países capitalistas avançados, detentoras do conhecimento tecnológico demandado” (DAGNINO, 1994, p. 196).

Além disso, é possível perceber que no fim do Estado Desenvolvimentista, já se havia formado certo panorama de inserção pelas multinacionais, forçado pelas circunstâncias internacionais que alteraram a dinâmica mundial de tecnologia, onde, segundo Dagnino, houve uma queda na difusão de inovações em nível mundial, caracterizando o esgotamento do padrão tecnológico do Pós-Guerra, onde “[...] as filiais das empresas transnacionais aqui estabelecidas, embora sem contribuir para criar uma capacidade nacional de gerar inovações, atuaram como importantes agentes de difusão de inovações provenientes de seus países de origem.” (DAGNINO, 1994, p. 195).

Assim, certas lacunas na estrutura tecnológica do Brasil não foram percebidas, mesmo no Estado Desenvolvimentista e à medida que a industrialização, ou seja, à medida que a indústria nascente começava a ser erguida, era necessário protegê-la, como fizeram os países

²² Ver Anexo I - As gerações de aeronaves e as tecnologias características.

desenvolvidos com as suas indústrias, o que não aconteceu e que foi interrompido à época da redemocratização do Brasil.

O Termo “substituição de importações”, segundo Cervo, “constitui-se em uma falácia conceitual”. Segundo ele, tal processo não foi o objetivo dos principais estadistas brasileiros como Vargas, Juscelino Kubitschek (JK) ou Geisel, mas foi decorrência das políticas de desenvolvimento. Com isso, segundo Cervo²³, o modelo seguinte, o neoliberal, equivocadamente se lançou contra a “substituição de importações” (SI) como se esta fosse o estereótipo a ser derrubado para que o novo pudesse ser erguido, ou seja, a abertura de mercado.

Silva sustenta que, ao se derrubar as políticas de SI se estava, na verdade, eliminando o processo desenvolvimentista do período anterior e que visava como meta, em um segundo estágio, a substituição de exportações (SE), ressaltando que essa guinada da SI para a SE só deveria ser alcançada depois que o mercado interno estivesse estabelecido e apenas no caso de haver recursos ociosos e com vantagem na exportação, pois para Silva, o comércio externo deve ser um processo natural de realocação dos recursos domésticos ociosos. Daí se pressupõe ao menos um erro do modelo neoliberal, quando pôs a estrutura produtiva interna em contato com a internacional, que era mais competitiva e com caráter expansionista, antes mesmo de resolver as anomalias no mercado interno:

A maior crise ocorreu no governo Collor. Enquanto abria as fronteiras do país e expunha as empresas nacionais à competição externa, o governo extinguiu outra vez o MCT e diminuía drasticamente as verbas para a pesquisa e desenvolvimento, que deveria ser justamente o maior instrumento para a competição no mercado de produtos mais avançados. (REZENDE, 2010, p. 126).

Um fator relevante para o sucateamento das Forças Armadas reside no fato de que, após a queda do regime militar, a nova ordem social redemocratizada via de forma insegura o crescimento do poder militar. Dessa forma, alguns aspectos das duas ideologias, a neoliberal e a democrática, de forma exagerada se instalaram contra o desenvolvimento da indústria bélica nacional: enquanto a neoliberal se encarregava de aumentar excessivamente o poder do “inimigo”, ou seja, das empresas externas, a ideologia democrática cuidava de eliminar as resistências internas, ao limitar o poder militar e, conseqüentemente, o poder tecnológico, que

²³ Vale notar que Cervo parece atribuir as causas do Estado Normal mais às ideologias internas do que ao contexto internacional, que não é a visão pretendida neste trabalho, pois a dinâmica tecnológica induziu a percepções diferentes de como se poderia desenvolver o Estado. Se houve erro, este consiste na falta de dimensionamento real do que representaria cada vez mais a tecnologia e que, cada perda substancial em sua estrutura iria causar grandes lacunas no futuro.

poderia mais tarde beneficiar a economia ao se espalhar para os setores civis, como mostra Dellagnezze:

Na década de 80, o País foi vítima de uma conjunção perversa de fatores geopolíticos e internos com um brutal erro de cálculo que atingiu em cheio suas quatro grandes fabricantes militares, a ENGESA (carros de combate), a EMBRAER (aviões), a AVIBRÁS (foguetes) e a IMBEL (armas e munições), e arrastou também suas principais fornecedoras.

Depois da lua-de-mel com os governos militares (1964-1985), que alcançaram à condição de player global, o setor sofreu nas mãos dos posteriores governos civis, que passaram a reduzir investimento nas Forças Armadas (MAWAKDIYE *apud* DELLAGNEZZE, 2008, P. 58-59).

Esse avanço de forças externas, cristalizado nos ideais do Consenso de Washington para a América do Sul, faz lembrar Clausewitz ao dizer que as causas do aumento de poder das forças armadas invasoras ao se avançar sobre o território inimigo são:

As perdas sofridas pelo inimigo em recursos militares materiais, tais como armazéns, depósitos, pontes, etc., que o assaltante não partilha de maneira nenhuma com ele.

[...] Que o exército que avança ganha uma parte desses recursos; por outras palavras, adquire a vantagem de viver à custa do inimigo.

[...] A perda pelo inimigo da sua organização interior e do regular funcionamento de todas as suas partes.

[...] Que o inimigo seja abandonado pelos seus aliados, enquanto outros se juntam ao conquistador.

[...] Por último, o desencorajamento do inimigo, que vê em certa medida as suas armas caírem-lhe das mãos. (CLAUSEWITZ, 2010, p. 812).

Adaptando a definição de Clausewitz, temos exatamente o cenário enfrentado pelas empresas nacionais, incluso as militares:

- Ao perderem suas estruturas logísticas como armazéns e fornecedores diante de uma nova dinâmica geográfica, onde as empresas estrangeiras não compartilham de maneira nenhuma com ela;
- Ao perceberem que esses concorrentes, além de possuírem acesso irrestrito ao mercado nacional, adquirem vantagens fiscais e passam a viver à custa do Estado onde os materiais importados são vendidos para o poder público praticamente sem tarifas (DELLAGNEZZE, 2008, p. 63), enquanto das empresas nacionais, ao contrário, são cobrados taxas e impostos cada vez mais altos, como o IPI, COFINS, PIS, IRPJ E CSLL, que majoram o preço final em mais de 40% (DELLAGNEZZE, 2008, p. 62);
- Ao perderem a organização de uma lógica nacional e passarem a adotar costumes e procedimentos trazidos de fora; ao perderem os aliados que passam a buscar parcerias com os conglomerados estrangeiros cada vez mais fortes;

- E por último, o desencorajamento das empresas locais, que veem suas armas caírem das mãos ao se tornarem impossibilitadas de participar do mercado, só lhes restando decretar falência.

Se, como dito antes, as tecnologias necessitam de uma base, na qual participam políticas, estas, por sua vez, também são alicerçadas em uma construção histórica, ou seja, as práticas utilizadas para o desenvolvimento tecnológico foram, ao longo da história do Estado brasileiro, se consolidando em um ideário que mais tarde viria compor a Constituição Federal de 1988 (CF-88), mais precisamente em seus artigos 218 e 219.

Então, todas as ações do Estado brasileiro precisariam estar bem alicerçadas conforme os preceitos da Carta Constitucional de 1988. Assim, as diretrizes militares precisariam ser elaboradas sob a nova ordem constitucional, visando facilitar as aquisições diante dos ditames, principalmente exigidos pela Lei 8.666/93 que versa sobre os procedimentos de licitações e contratos administrativos no Brasil.

Assim, a partir da CF-88 outras políticas foram se desenvolvendo como forma de dar publicidade e legitimidade às ações militares. Era preciso instrumentos legais que garantissem o uso do *offset* como forma de remediar a falta de políticas de desenvolvimento. Também era preciso embasar as compras militares, seja por licitação ou inexigibilidade da mesma, conforme rezam os preceitos da Lei 8.666/93. Assim os aparatos legais foram surgindo ou foram alterados os já existentes, para fazer luz às novas realidades. Com isso a Portaria nº 853/GM2 - Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do Ministério da Aeronáutica, de 18 de dezembro de 1991 seria substituída pela Portaria 764/MD de 27 dez 2002, que aprova a Política e as Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do recém-criado Ministério da Defesa, que originou a Política e Estratégia de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica da Aeronáutica de 2005 (DCA-360-1). Outros instrumentos legais também direcionam o fomento tecnológico, como a Política de Defesa Nacional (2005) e também a Estratégia Nacional de Defesa de 2008 (END 2008), onde nesta última se percebe um direcionamento legal com fins de facilitar na escolha do Projeto FX que havia sido encerrado em 2005 e reiniciado em 2008.

Para Cervo (2003, p.13), o desenvolvimento associado às forças externas do capitalismo recomendado por Eurico Gaspar Dutra (1946-1950), Castelo Branco (1964-1967), Fernando Collor de Melo (1990-1992) e Fernando Henrique Cardoso (1994-2002) e o desenvolvimentos autônomo recomendável por Getúlio Vargas, João Goulart e Ernesto Geisel, “na verdade, não abriram guerra entre si, como ocorreu com a Argentina, ao contrário,

proveram pelo diálogo e pela interpenetração, um modelo misto de desenvolvimento, fechado e aberto em doses equilibradas” (CERVO, 2003, p. 13).

A Argentina se torna uma peça fundamental na origem e expansão do paradigma normal para os países latino americanos, pois segundo Cervo (2003, p.16), foi o Ministro de Relações Exteriores do governo Menem quem cunhou a expressão “normal” e a ela deu a significação de dar cumprimento ao conjunto de instruções do Consenso de Washington, materializadas principalmente nas exigências do Banco Mundial, do fundo Monetário e do governo dos EUA. Assim, explica Cervo:

De um ponto de vista ideológico e também político, nenhum país revelou mais coerência e consistência do que a Argentina na adoção do novo paradigma. O aparecimento de uma comunidade epistêmica, composta de intelectuais, jornalistas, diplomatas, empresários, legisladores e dirigentes causou profunda impressão nos países vizinhos, enfraquecendo no Brasil as resistências à mudança que se operava. A experiência Argentina constituiu, portanto, mais um fator explicativo da origem do paradigma normal. (CERVO, 2003, p.16).

A passagem do Estado Normal para o Estado Logístico seria uma correção de rumos dos exageros utilizados pelo Estado Normal, uma vez que os preceitos gestados ainda ao fim do Estado Desenvolvimentista já previa a incorporação empresarial na conduta pública, sendo dever do estado o auxílio delas, daí decorrendo o significado “logístico” ao paradigma, que deveria servir ao mesmo tempo tanto aos interesses públicos quanto privados. Assim o Estado Logístico:

Diferencia-se do paradigma desenvolvimentista, com o qual convive sem conflito, ao transferir à sociedade as responsabilidades do Estado Empresário. Diferencia-se do normal, consignando ao Estado não apenas a função de prover a estabilidade econômica, mas a de secundar a sociedade na defesa de seus interesses, na suposição de que não convém que sejam simplesmente entregues às leis de mercado. Por fim, o Estado Logístico imita o comportamento das nações avançadas, particularmente os Estados Unidos, visto como protótipo do modelo. (CERVO, 2003, p. 21).

Por isso, o Projeto FX-2 e seu antecessor e criador, o Projeto FX, em muito se enquadram dentro do Estado Logístico, por terem como objetivo tanto o desenvolvimento nacional através das empresas nacionais participantes como também por se utilizar de uma combinação de acordos de *offset* que em conjunto se assemelham e superam as antigas políticas de substituição de importações. Quanto ao aspecto tecnológico do paradigma, Cervo complementa:

O comportamento do Estado Logístico, como se percebe, descola-se da teoria estruturalista e se aproxima dos requisitos da teoria realista das relações internacionais. Supõe concluída a fase desenvolvimentista e projeta nova etapa. Põe em marcha dois componentes de conduta advogados pelos realistas: a construção de meios de poder e sua utilização para valer vantagens comparativas, não mais as naturais, mas as de natureza intangível, como a ciência, a tecnologia e a capacidade empresarial. (CERVO, 2003, p. 21).

O projeto FX foi iniciado ainda no governo FHC, onde, segundo Cervo, começou a ser esboçado o Paradigma Logístico:

Os impactos do ensaio de paradigma logístico sobre a formação nacional, durante a era Cardoso, não foram desprezíveis. [...] Criaram-se expectativas de viabilidade de grandes empreendimentos nacionais, nas áreas de mineração e siderurgia, energia, **indústria aeronáutica**, tecnologia espacial e nuclear, indústria alimentícia e outras. Vislumbrou-se, ademais, **a possibilidade da transição do paradigma desenvolvimentista ao logístico** [...]. (CERVO, 2003, p.22 – grifo nosso)

Portanto a dinâmica tecnológica sempre esteve presente na política externa brasileira, mas também nas relações internacionais: da passagem do Estado Desenvolvimentista para o Normal, a busca era por se adequar ao modelo tecnológico internacional, baseado, sobretudo, no livre comércio e na expansão das Empresas Multinacionais. Em seguida, do Estado Normal para o Logístico, uma nova ordem internacional se fazia presente, principalmente com os Atentados do 11 de setembro de 2001. Mais que esses eventos, a dinâmica tecnológica se baseia na assimilação e concatenação das possibilidades tecnológicas disponíveis. Isso gera uma demanda de conexões logísticas que afetam o comportamento dos Estados que assim deliberam entre este ou aquele modelo de política que possa inseri-lo com eficácia no mercado internacional, tanto para garantir seus investimentos quanto para viabilizar novos projetos de inovação tecnológica, decorrentes da aceitação do mercado internacional.

2.3 PROJETO FX: NASCIMENTO, MORTE e RESSURREIÇÃO DA FÊNIX

Segundo Poggio (2009), até antes do consórcio AMX não havia na FAB nenhuma regulamentação relativa ao “ciclo completo de uso” das aeronaves, por isso não houve o planejamento de toda a vida útil quando da aquisição pela FAB, entre outras aeronaves, da Gloster Meteor, da F-5 Tiger II ou mesmo das Mirage III.

Criado em 1969 pelo Ministério da Aeronáutica, o Departamento de Pesquisas e Desenvolvimento (DEPED) estava, segundo Poggio (2009), “ocupado com a implantação da indústria aeroespacial brasileira moderna, que nascia na forma da Empresa Brasileira de Aeronáutica – Embraer”. Então foi ativada a Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC), subordinado ao DEPED, para gerenciar o Programa A-X.

E foi por causa das dificuldades no gerenciamento desse programa com parceria internacional para a construção do AMX que a FAB adquiriu, além de várias tecnologias, procedimentos técnicos com fins de planejar toda a vida útil de seus equipamentos militares –

desde o momento certo para a aquisição, como para o descarte – visando com isso evitar perdas estruturais.

Em 26 de março de 1992, através da Portaria Nº R-102/GM3, esses procedimentos foram agrupados em uma Diretriz. Nascia assim a Diretriz do Ministério da Aeronáutica sobre Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica (DMA-400-6)²⁴, onde a FAB passaria a definir todos os procedimentos desde antes da aquisição até o completo descarte de todo material bélico, incluindo suas aeronaves de combate.

Segundo Hora *et al* (2005), a DMA-400-6 estabelece “[...] um método institucionalizado para a avaliação e escolha de fornecedores, baseado em Diagramas Matriciais de Análise de Dados, tendo como referencial a metodologia de Charles H. Keppner e Benjamin B. Trigoe.”.

A DMA-400-6 pode ser resumida em 9 fases: 1) Fase Conceitual; 2) Fase de Viabilidade; 3) Fase de Definição; 4) Fase de Pesquisa & Desenvolvimento; 5) Fase de Produção; 6) Fase de Implantação; 7) Fase de Utilização; 8) Fase de Revitalização/Modernização e 9) Fase de Desativação (HORA ET AL, 2005, p. 29).

Segundo Hora *et al* (2005, p. 30) o início do processo até a decisão da aquisição está compreendido entre as Fases 1,2 e 3 da DMA-400-6:

Segundo pesquisa documental nos Relatórios Finais de Seleção e Escolha de Aeronaves do SDDP observou-se que o início do processo está diretamente relacionado aos Requisitos Operacionais, Técnicos, Logísticos e Industriais, elaborados nas fases Conceitual, de Viabilidade e de Definição, momento em que foram emitidos os Pedidos de Oferta (Request For Proposal – RFP).

Os procedimentos da DMA-400-6 são, segundo Rocha (2003, p. 78), essenciais para o melhor aproveitamento da transferência de tecnologia e para a integração das empresas nacionais.

A Figura 2 apresenta um fluxograma das três primeiras fases do processo de avaliação do Projeto F-X com base na DMA-400-6, que vai desde o início até a escolha do fornecedor, lembrando que a partir da quarta fase já se teria um fornecedor contratado.

A primeira fase corresponde a especificar a necessidade da FAB, elaborando Requisitos Operacionais (ROP) (não aparece no fluxograma porque já está contido no RFP) e então enviar essas especificações às empresas para se obter tanto a resposta da participação da mesma como o tipo de produto a ser ofertado. Após análise, são selecionados os que atendem

²⁴ Em 2007 a DMA-400-6 foi reeditada, passando a ser designada como DCA-400-6, devido à criação do Ministério da Defesa e a transformação do Ministério da Aeronáutica em Comando da Aeronáutica.

aos ROP. Como a escolha técnica da segunda fase é bastante extensa, a primeira etapa visa eliminar trabalho desnecessário.

A segunda etapa visa aprofundar os detalhes técnicos, onde são realizados os testes em voo, visitas técnicas às instalações físicas, abrangendo todos os procedimentos necessários à utilização real. Após as análises técnica detalhadas podem ser apresentadas novas ofertas, o que pode fazer essa segunda fase ser cíclica, ou seja, ser realizada várias vezes, até que se esgotem todas as dúvidas e ofertas. Ao fim dessa fase é concluída a análise técnica e onde é emitido um relatório a ser enviado ao Conselho de Defesa Nacional (CDN) com a final e melhor oferta, do inglês, *Best And Final Offer* (BAFO).

Na terceira fase da DMA-400-6, deverá ser escolhido o fornecedor pelo CDN, bem como a negociação financeiro-orçamentária e a elaboração dos Contratos derivados da escolha, concluindo assim a concorrência para o fornecimento do material. As três primeiras fases citadas definem o fornecedor e as demais atividades que serão realizadas pelas fases quatro, cinco e seis, subsequentes, até que o material esteja apto a ser utilizado na fase sete. Cabe à fase oito a modernização e à fase nove a desativação do material adquirido.

PROCESSO DE AVALIAÇÃO E ESCOLHA DO F-X

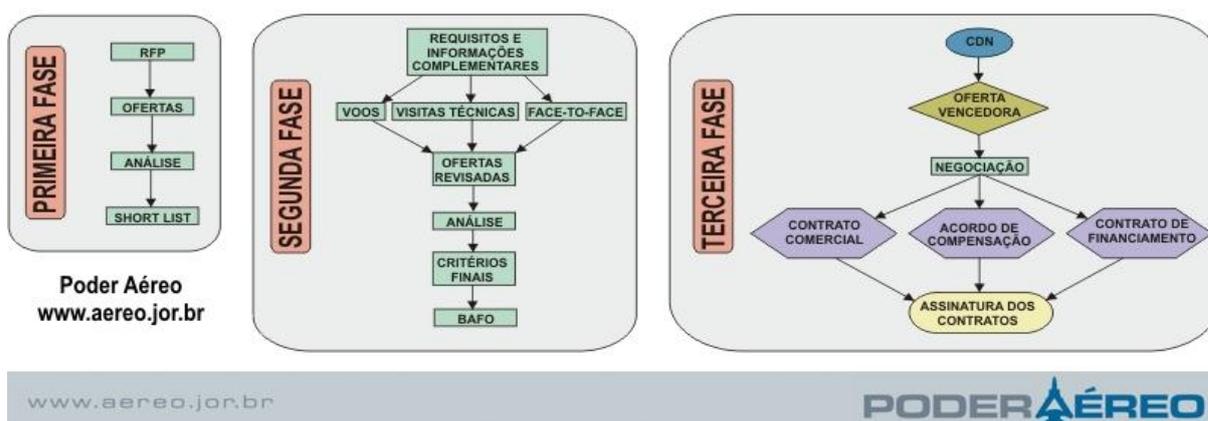


Figura 3 - Processo de Avaliação e Escolha do F-X. Fonte: www.aereo.jor.br

Diante dos procedimentos já estipulados pela DMA-400-6 e já prevendo a substituição dos Mirage F-103 em 2005 surge, em 1996, durante o governo de FHC, o Plano Fênix, projetando a renovação dos caças do 1º GDA com a aquisição de 12 caças. Alguns detalhes do Plano Fênix são mostrados na *Mensagem ao Congresso Nacional* de 1999:

[...] Foi elaborado o Programa de Reequipamento da Aeronáutica, denominado Plano Fênix, tendo como objetivo o fortalecimento e o aprimoramento da capacidade operacional do poder aéreo militar para o cumprimento da sua missão constitucional.

Além de proporcionar o absolutamente urgente e necessário reequipamento da FAB, o Plano Fênix tem também o objetivo de fortalecer a indústria nacional, gerando empregos, propiciando a aquisição de tecnologia e reduzindo a dependência externa em área tão sensível e estratégica. Em sua primeira fase, o programa de reequipamento contempla, dentre outros, os seguintes projetos: término da implantação da aeronave A-1 (AM-X); aeronave leve de ataque AL-X; modernização das aeronaves F-5 E/F; aeronave de patrulha marítima P-X; aeronave leve de transporte CL-X; aeronave de superioridade aérea F-X; mísseis Ar-Ar e anti-radiação; e bomba guiada a laser. (MENSAGEM AO CONGRESSO NACIONAL, 1999)²⁵.

O 1º GDA foi criado em 1972 para ser o principal Grupo de Caça do Brasil, com a função de ser o braço armado do SISTADCTA e cumprir missões de interceptação de ameaças à estrutura de defesa do Governo Federal (em Brasília), mas também é capaz, através da sua posição geográfica estratégica, equidistante de todas as outras regiões do país, de realizar diversos outros tipos de missões imprescindíveis à defesa nacional. Por esse caráter diversificado de ação, o caça deve ser do tipo multifunção, que o possibilite realizar incursões do tipo ar-ar (combate aéreo), ar-terra (combate ao solo) e ar-mar (combate ao mar).

Levando em conta o longo processo descrito na DMA-400-6, em 1991, ou seja, bem antes do Projeto Fênix (1996), foram emitidos os *Requisitos Operacionais Preliminares* (ROP), que são os Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais Preliminares. A partir do ROP é preparado, em 1994, o *Invitation to Register Interest* (IRI) que foi enviado às empresas com potencial de contratação para o Projeto FX, na qual responderam de modo formal as empresas McDonnell-Douglas (hoje denominada Boeing) com o F/A-18C/D e a MAPO-MiG com o MiG-29SE. Os dados do F-16A/B, Mirage 2000C e Mirage 2000-5 se deram de maneira informal.

Essas informações são de caráter preliminar e visam aperfeiçoar os ROP. Assim, em 1996 a fase de viabilidade do projeto seria interrompida devido a uma alteração nas especificações dos ROP onde as aeronaves que antes deveriam ser bimotoras, agora poderiam ser monomotoras, aumentando a quantidade de fornecedores a responder o *Request For Information* (RFI).

A estratégia deu certo: além de aumentar a quantidade de fornecedores, forçou-os a melhorarem suas propostas. Então se apresentaram: a Lockheed Martin com o F-16A/B, a Dassault com Mirage 2000-5 e a Saab JAS-39A. Em 1998 a Sukhoi entrou na concorrência com o Su-27SK e os EUA passaram a oferecer aeronaves mais modernas como o F-16C/D-50/52 e o F/A-18E/F, forçando a Sukhoi a oferecer o Su-30Ki e a MAPO-MiG com o Mig-

²⁵ Por ocasião da Abertura da 1ª Sessão Legislativa Ordinária da 51ª Legislatura. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/publi_04/COLECAO/99MENS8.HTM> Acesso em: 28 out. 2011.

29SMT. Logo em seguida, em 1999, a SAAB/BAe passou a oferecer o JAS-39C e a Dassault²⁶ propôs o Mirage 2000-5 Mk 2. Em 2000, a Sukhoi novamente modificou a proposta para o moderno Su-35²⁷.

Só depois dessa sabatina de ofertas seria preparado o *Request For Proposal* (RFP), dando início à Primeira Fase do Projeto FX, como descrito na DMA-400-6. No entanto, em 2000, o Presidente Fernando Henrique Cardoso substituiu o Projeto Fênix pelo Programa de Fortalecimento do Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (PFCEAB) e que só no ano seguinte teria prosseguimento.

Então o EMAER, durante a análise de viabilidade do projeto, decidiu entre continuar ou adiar para depois de 2007, pois a mudança tecnológica já previa para esse ano um cenário de Quinta Geração de aeronaves de caça. Como os Mirage III seriam desativados em 2005, em qualquer dos casos, a solução seria comprar um lote de aviões usados até que o Projeto FX fosse concluído.

Decidida a continuação do Projeto FX, em agosto de 2001 foi entregue às empresas o pedido de oferta (RFP). Ao todo, segundo o site *Military Power*, apresentaram propostas: a Embraer associada à francesa Dassault (Mirage 2000-5 Mk2), a italiana Alenia Aerospazio (Eurofighter 2000), as americanas Boeing (F-18E Hornet) e Lockheed Martin (F-16C Falcon), as russas RAC-MIG (Mig 29) e Rosoboronexport (Sukhoi SU-27/SU-35), e o consórcio anglo-sueco SAAB BAE Systems (JAS-39 Gripen). Porém em setembro de 2001 a Boeing Company e a Alenia se retiraram da disputa, anunciando que seus modelos não possuíam preço compatível com o orçamento da FAB.

Os lobbies começam a ser formados²⁸: em janeiro de 2002 a brasileira Avibrás assinou acordo com o consórcio russo Rosoboronexport, prevendo a futura fabricação do caça Sukhoi SU-35 no Brasil, caso seja o vencedor, e cooperação em outras áreas de interesse militar; em fevereiro de 2002 o consórcio anglo-sueco SAAB-BAE prometeu ao governo brasileiro a

²⁶ Segundo Peron, a privatização da Embraer em 1994 destinou parcela de suas ações ao governo na forma de “*golden share*”, conferindo-lhe poder de decisão. No entanto, a necessidade de captação de recursos fez com que dois grandes fundos de pensão – o CBS e o Wasserstein Perella – adquirissem cerca de 45% das ações da empresa e mais tarde, no fim da década de 1990, a Embraer negociaria a venda de 20% de suas ações a um consórcio de empresas francesas, Thomson-CSF, Aérospatiale-Matra, Snecma e Dassault, formando logo após o consórcio Mirage 2000 BR (Dassault, Embraer, Thales, Snecma, e EADS). Essa atitude, na surdina, não foi bem vista pelo governo brasileiro, que julgava que tal ação prejudicaria o país em termos de segurança nacional, e mesmo pelo Alto Comando da Aeronáutica, que anteriormente havia planejado uma aproximação com a SAAB, o que gerou uma tensão nos altos escalões militares que culminou com a demissão do brigadeiro Walter Bräuer e instaurou uma crise militar no governo (PERON. 2011, p. 27-28).

²⁷ Dados obtidos a partir do site: < <http://sistemadearmas.sites.uol.com.br/fx/fx11intro.html>>. Acesso em: 11 nov. 2011.

²⁸ Um histórico detalhado do Projeto FX pode ser encontrado no site *Military Power*, disponível em < <http://www.militarypower.com.br/frame4-projetofx.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2011.

instalação de uma fábrica de componentes e peças para aviões, num investimento de US\$ 30 milhões, se o JAS-39 Gripen for escolhido como o vencedor; em abril de 2002 a Embraer anuncia no Chile, durante a FIDAE, a formação do "Consórcio Mirage 2000 BR" numa parceria estratégica com suas sócias francesas Dassault Aviation, Snecma Moteurs e Thales Airbone Systems, onde seria desenvolvida uma versão específica para o Brasil, com a montagem, integração e testes finais da aeronave serão feitas na fábrica da empresa em Gavião Peixoto (SP).

De abril a maio de 2002 se iniciou a Segunda Fase do Projeto FX como descrito na DMA-400-6, com os testes de voo por pilotos da FAB e visitas técnicas de especialistas do Comando da Aeronáutica às instalações dos cinco fabricantes em disputa. Desses, os russos, franceses e até mesmo os suecos – estes com algumas limitações – transferem tecnologias e softwares e compensações em outras áreas, porém os americanos são restritos à transferência de tecnologia e ainda limitam a posse dos mísseis que ficariam sob custódia dos EUA. Os mísseis ficariam nos EUA e só seriam liberados se acharem recomendado – e enviariam apenas mísseis de treinamento, equipados só com o radar. Diante das diferenças quanto ao *offset*, em junho de 2002 o Conselho de Defesa Nacional²⁹ solicita maior detalhamento das ofertas quanto ao *offset*. Porém as pressões políticas fazem com que, em novembro de 2002, o presidente Fernando Henrique Cardoso anuncie que a decisão será feita pelo próximo Presidente: Luiz Inácio Lula da Silva, a ser empossado em 2003. Vale ressaltar que a Segunda Fase termina com a entrega ao Conselho de Defesa Nacional a final e melhor oferta, conhecida em inglês como *Best And Final Offer* (BAFO). No Diário Oficial do dia 07 de janeiro de 2003 consta apresentação, na Ata nº 45/2002 da 2ª Câmara do TCU, Relatório sobre o PCEAB, onde se lê na página 248 o andamento e o valor do Projeto FX: “[...] o projeto encontra-se na 3ª fase da DMA 400-6 (definição), aguardando decisão do comandante. [...] VALOR PREVISTO NA DIRETRIZ PRESIDENCIAL DO PFCEAB: US\$ 700 milhões.” (DOU, 2003, p. 248).

A decisão do governo FHC não ocorreu e logo após a posse de Lula, o Ministro da Defesa José Viegas Filho anunciou, em janeiro de 2003, o adiamento em até um ano devido às demandas sociais e para maior apreciação.

O projeto só foi reiniciado em outubro de 2003, onde foram refeitas as ofertas, concluindo uma nova oferta final (BAFO) em novembro de 2003 e encaminhado para o

²⁹ O Conselho de Defesa Nacional (CDN) é composto pelos seguintes membros: Presidente da República, Vice-Presidente, Ministro da Defesa, presidentes da Câmara e do Senado, pelos três Comandantes militares e pelos Ministros da Justiça, Relações Exteriores e do Planejamento.

Conselho de Defesa Nacional (CDN) que deveria decidir logo o vencedor, mas acabou sendo noticiada a formação de uma Comissão Especial composta de representantes de vários ministérios e dos três comandos militares para assessoramento do CDN (MILITARY POWER, online).

Em fevereiro de 2004 o Ministro José Viegas afirma que, com qualquer vencedor da concorrência do Projeto FX, está garantida a participação da indústria aeronáutica brasileira e que a transferência de tecnologia para o setor beneficiaria empresas como a Embraer e Avibrás e centros de pesquisa como o CTA e INPE, com reflexos positivos também para o programa espacial brasileiro, mostrando, com isso, as pretensões do Projeto FX: aquisição de tecnologia não só para a aviação de caça, mas também para o setor espacial.

Vendo o acirramento da concorrência, os fornecedores passaram a adotar uma postura mais comprometida com a transferência de tecnologia, embora isso não significasse muito, porque tais promessas nada significam na prática e os detalhes são muito imprecisos. Eles estavam mais interessados em ganhar a todo custo. Segundo o site Military Power os russos estariam oferecendo um pacote completo, com total e irrestrita transferência de tecnologia, contrapartidas comerciais e parcerias nas áreas petrolífera e aeroespacial: tudo o que o Brasil desejava. Mas a verdade é que as promessas russas em cooperação com a Índia não foram cumpridas, deixando praticamente inviabilizados os aviões decorrentes da produção conjunta por falta de apoio logístico da Rússia. Esse é um problema crucial e que tira a confiança na Rússia como parceiro comercial para o Brasil, ainda mais que a FAB não tem experiência com a Rússia em equipamentos militares. Esse é um fator de peso, apesar de em quase todos os requisitos serem favoráveis à vitória russa, mesmo tendo ela se comprometido a manter um container alfandegário no Brasil com peças de reposição, que poderiam garantir o fornecimento das peças, além de enfatizar a transferência de todas as informações do projeto.

Segundo o mesmo site, o governo sueco, através da SAAB e a BAE Systems se propõe a financiar a venda de caças ao Brasil, com quatro anos de carência e mais quinze anos para pagar, além de transferir toda tecnologia do Gripen, inclusive os códigos-fonte dos softwares de seus sistemas. A Embraer reage e garante o uso do míssil MICA pelo Mirage 2000BR, do radar RDY-2 que poderá receber componentes do radar Detexis-RBE/2 do caça Rafale, com transferência de 100% das tecnologias envolvidas.

Em 15 de outubro o vice-presidente José Alencar visitou Moscou, onde se encontrou com o primeiro-ministro russo Vladimir Putin. Dessa viagem surgiu uma polêmica, quando o secretário executivo adjunto do Ministério da Ciência e Tecnologia concedeu entrevista defendendo a aquisição dos aviões Sukhoi SU-35 para a FAB, como sendo os melhores da

atualidade. No dia 20 do mesmo mês Putin, ao visitar o Brasil, propôs a aquisição de 50 aeronaves comerciais EMB-170/190 da Embraer para a companhia russa Aeroflot em troca da compra de 12 aeronaves SU-35 para a Força Aérea Brasileira. Diante do pedido de demissão de José Viegas, tomou posse em 08 de novembro, como Ministro da Defesa, o então vice-presidente José Alencar.

Alencar, apesar de ter conhecido a fábrica da Sukhoi, sua linha de montagem e exposições do caça, acabou por anunciar a prorrogação da compra por mais alguns anos, alegando que a tecnologia evolui rápido demais e que o país poderia correr o risco de escolher uma aeronave que rapidamente estaria obsoleta. Assim, em 24 de fevereiro de 2005 a FAB informou às empresas o encerramento do Projeto FX, mas que o governo pretendia adquirir as aeronaves por Dispensa de Licitação, por se tratar de segurança nacional.

Como os Mirage III seriam inutilizados até o fim do ano, o governo resolveu formalizar em 08 de junho de 2005, a compra de 12 caças Mirage 2000C da França, utilizados até então por aquela Força Aérea, por um custo total de 80 milhões de euros, dos quais 60 milhões seriam do custo dos aviões (cinco milhões de euros cada), com mais 20 milhões de euros para os suprimentos e capacitação de pessoal da FAB.

2.4 O PROJETO FX-2: DECISÃO POLÍTICA E BASEADA NA END

O Projeto FX-2 difere do primeiro processo de seleção, que previa a compra de 12 caças para um esquadrão de defesa aérea. O processo atual, muito maior e é mais complexo, o modelo a ser escolhido irá substituir, gradativamente, a frota de caças da FAB (F-2000, F-5 e A-1). Será um investimento para as próximas três décadas. O objetivo do Brasil é, conforme a FAB, a padronização das aeronaves que voarão a partir de 2015 por aproximadamente 30 anos.

A padronização visa economia de matérias de reposição e de logística e é cada vez mais empregada pelo mundo todo, ainda mais que os recursos financeiros para a área militar vêm sofrendo cortes até mesmo nos países desenvolvidos.

É quanto a esse aspecto que a padronização pode se tornar um prejuízo, pois segundo matéria apresentada no site Defesabr³⁰, o Programa americano F-35 Joint Strike Fighter é cogitado para ser cortado definitivamente, o que colocaria em cheque a superioridade aérea dos EUA. O programa se apresenta demasiado caro: um trilhão de dólares para os próximos

³⁰ Os riscos de Não Conseguir Executar o Programa F-35. Disponível em: < <http://www.defesabr.com/blog/index.php/25/10/2011/os-riscos-de-nao-conseguir-executar-o-programa-f-35/>> . Acesso em: 11 nov. 2011.

50 anos. Mas a fonte do problema é que ele é um projeto grandioso, concebido para as três forças militares estadunidenses, a USAF, a US Navy e US Marine Corps, que, segundo consta na mesma matéria, apresentam diferenças cruciais entre si.

Para o Projeto FX-2, todas as etapas contidas na DMA-400-6 precisam ser refeitas, já que agora, conforme a END, o Brasil necessita de outro tipo de caça, que resumidamente seja de 4,5 geração (com vistas a se tornar de quinta no futuro) e tenha caráter multifunção³¹.

Novos Requisitos Operacionais (ROP) foram produzidos com base na logística, nos custos, nas condições das ofertas de compensação comercial e no grau de transferência de tecnologia para a indústria aeronáutica brasileira. Seis empresas foram selecionadas para apresentarem a requisição para informação, ou Request For Information (RFI): as norte-americanas Boeing (F/A-18 E/F Super Hornet) e Lockheed Martin (F-35 Lightning II), a francesa Dassault (Rafale), a russa Rosoboronexport (Sukhoi SU-35), a sueca Saab (Gripen) e o consórcio europeu Eurofighter (Typhoon).

Em junho de 2008 foi elaborada uma lista reduzida, ou Short List, para aprofundamento das avaliações dos sistemas de armas, onde foram selecionados: BOEING (F-18 E/F SUPER HORNET), DASSAULT (RAFALE) e SAAB (GRIPEN NG). As 36 aeronaves do 1º lote, segundo a FAB, deveriam ser entregues a partir de 2014, cujos conhecimentos tecnológicos o Brasil poderia produzir ou participar da produção de um caça de 5ª geração.

Em 30 de outubro de 2008, foi entregue às empresas o Pedido de Oferta, em inglês Request For Proposal (RFP), no qual, com o prazo até o dia 02 de fevereiro de 2009 para apresentar propostas com detalhamento nos itens citados anteriormente. Após a entrega em 02 de fevereiro, começou a análise e em 30 de março deu-se início às visitas técnicas às instalações industriais e logísticas, as oficinas de manutenção, os laboratórios de desenvolvimento de sistemas e esquadrões operacionais. De maio a junho a FAB receberia as ofertas revisadas das empresas e encerraria a primeira bateria de coleta de informações. Entretanto, foi informado em 24 de setembro de 2009 pelo Centro de Comunicação da Aeronáutica (CECOMSAER), que o prazo final seria até 02 de outubro de 2009. O comando da Aeronáutica planejava concluir até outubro do mesmo ano o processo, ou seja, bastante rápido, uma vez que, conforme anunciado no informativo, até aquele momento (2009) o processo de seleção possuía mais de 26 mil páginas de documentos, entre ofertas e contraofertas,

documentos que serviriam como base para elaboração e gerenciamento do contrato a ser firmado.

Conforme matéria publicada em O Estadão (online, 08 set. 2009), o presidente Nicolas Sarkozy em visita ao Brasil por ocasião do dia 07 de setembro de 2009 se comprometeria a comprar uma dezena de unidades da futura aeronave de transporte militar KC-390, que é o projeto brasileiro de um avião cargueiro de transporte militar, com modificações para reabastecimento durante o voo (REVO)³². Essa promessa gerou uma grande aproximação entre os governos da França e do Brasil, ainda mais que já havia negociações para o Brasil adquirir da França quatro submarinos convencionais e um de propulsão atômica e de 60 helicópteros. A aproximação é percebida como uma grande parceria estratégica em todas as áreas militares, podendo chegar inclusive na área espacial, visto que a França possui domínio também nessa área com a Base de Kourou na Guiana Francesa.

Esse episódio agitou todos os segmentos envolvidos e passou a circular, em todas as mídias, lobbies em prol de cada um dos fornecedores, que passam a prometer a tão almejada TT de forma irrestrita, mas nesse caso, apenas a França apresentava maior credibilidade, visto que o caça sueco possui peças dos EUA sujeitas a embargos e os próprios EUA são conhecidos por não transferirem tecnologia, embora seja veiculado que eles estariam dispostos a transferi-la ao Brasil.

No dia 05 de janeiro de 2010 repercutiu na mídia a notícia de um relatório da FAB contendo mais de 30 mil páginas com as conclusões finais e onde aparece uma classificação dos aviões concorrentes, de acordo com critérios estabelecidos previamente. O que gerou a insatisfação por parte do governo foi que esse relatório apresentava o Gripen NG (Suécia) em primeiro lugar, o F-18 Super Hornet (EUA) em segundo lugar e o Rafale (França) em última colocação. Segundo notícias, o principal fator foi o custo inferior do Gripen (cerca de metade do preço do Rafale, mais caro dos três). O fato de o Gripen possuir apenas um motor não pesou na avaliação porque na avaliação esse era um fator menor na incidência de acidentes de aviões modernos (de fato não é qualquer motor que integra um avião de última geração) e isso ainda resulta em maior economia, ainda mais observando a realidade financeira e logística enfrentada no Brasil. O único fator negativo do Gripen é que ele não é um projeto real, ele é o que chamam “projeto de papel”, o que leva a compará-lo com o AM-X que acabou custando muito mais do que foi orçado inicialmente, levando o Ministro das Relações Exteriores Celso Amorim a pronunciar que “às vezes o barato sai caro” (ESTADAO-online, 07 jan 2010).

³² Reabastecimento em voo.

Diante do embate, o Ministro Nelson Jobim passou a proferir que a decisão seria política e embasada na END, como no dia 17 de abril de 2010, por ocorrência da entrega de helicópteros M1-35 adquiridos da Rússia:

O Brasil tinha, então, o propósito específico de aquisição de aeronaves de caça. Tal propósito foi reorientado em razão da Estratégia Nacional de Defesa (END). A partir da END foram rejeitadas soluções que envolvessem tão somente a compra de aeronaves. Passou-se a priorizar a contratação de um pacote tecnológico de capacitação da indústria nacional, para a produção da aeronave desejada e desenvolvimento da próxima geração. (JOBIM, 2010).

Algumas conclusões podem ser obtidas dos procedimentos realizados para os Projetos FX e FX-2: ambos esbarraram na decisão política.

Não se pretende aqui tecer opiniões tendenciosas sobre nenhuma das opções disponíveis, visto que o teor extremamente técnico apenas capacita a FAB a fazê-lo. E o fez: A FAB realizou desde o início as inúmeras tarefas prescritas na DMA-400-6. Dessa forma, as ofertas qualificadas por ela possuem plena capacidade, dentre as demais observadas, a servir ao país.

Observou-se também que as empresas mudaram suas propostas, lobbies e até adquiriram posturas mais cordiais com o Brasil diante da concorrência internacional. Esses aspectos, embora fossem enfatizados pela mídia, são, até certo ponto, condizentes com um processo tão importante, e representam até vantagens: por um lado obtêm melhores propostas, por outro, embasa a aquisição por seu rigor técnico utilizado pela FAB. Porém, esses aspectos positivos perderam efeito diante da demora na escolha, criando insatisfações internacionais devido aos altos investimentos feitos por esses países em suas estratégias de marketing.

O fato de haver decisão política não é o problema. O problema consiste em não se ter decisão nenhuma, como diz Waltz: “uma solução imperfeita imposta pela autoridade é infinitamente preferível à ausência de solução” (WALTZ, 2004, p. 235). Basta verificar que um dos motivos do cancelamento do Projeto FX foi exatamente decorrente da demora na decisão, o que acabou tornando a tecnologia dos aviões obsoleta.

A decisão política faz com que haja pressões dos substratos de poder político nacional. Isso faz com que essas camadas da sociedade tentem ser cooptadas pelos fornecedores como auxílio à escolha de seus produtos.

Mas esse não é o fator principal na escolha política, que recai na habilidade para negociar internacionalmente financiamentos, prazos e condições favoráveis ao país. Essa não é uma tarefa fácil, principalmente quando a tecnologia a ser obtida pode alterar padrões internacionais de mercado.

3. O PROJETO FX-2 NA DINÂMICA DA TECNOLOGIA: OS PODERES POLÍTICO E MILITAR DA TECNOLOGIA

Não só a riqueza, mas a independência e a segurança de um país parecem estar associadas materialmente com a prosperidade das manufaturas. Tendo em vista esses grandes objetivos, toda nação deve esforçar-se por possuir em si mesma todos os produtos essenciais. Estes abrangem os meios de subsistência, de habitação, de vestuário e de defesa. (Hamilton, 1928 [1791] apud Gilpin, 2002, p.203).

Neste século, poderão ser intensificadas disputas por áreas marítimas, pelo domínio aeroespacial e por fontes de água doce e de energia, cada vez mais escassas. Tais questões poderão levar a ingerências em assuntos internos, configurando quadros de conflito. (PDN, 2005).

3.1. O PODER POLÍTICO SOB A DINÂMICA DA TECNOLOGIA

3.1.1. Relação entre tecnologia, política e defesa

Ao analisar a vantagem econômica dos Estados Unidos, Celso Furtado (2006, p.25) diz que ela “se singularizou pela riqueza de sua base de recursos naturais, pelo seu elevado grau de integração e pela preeminência das grandes empresas”. Dessa organização econômica, onde as grandes empresas passaram a atuar em escala mundial, deriva a vantagem que os Estados Unidos tiraram da deterioração dos termos de troca dos países subdesenvolvidos, no que ele diz: “Tanto a elevação da renda per capita como o progresso tecnológico operam no sentido de reduzir a importância dos produtos agrícolas e matérias-primas em geral, na atividade econômica”. (FURTADO, 2006, p.25). No entanto, o progresso tecnológico em outros países pode alterar essa vantagem dos EUA. Furtado salienta que quando “[...] a atividade produtiva ganha complexidade e que se eleva o nível de renda de uma população, reduz-se a importância relativa da base de recursos naturais, favorecendo países como a Alemanha e o Japão vis-à-vis dos Estados Unidos.” (FURTADO, 2006 [1986], p.25).

No caso do Brasil, os efeitos econômicos, ainda que pareçam secundários, acabam interferindo diretamente nas questões de defesa nacional, pois como pode um Estado se armar se ele não possui em seu território um complexo industrial de defesa, decorrente da falta de expansão econômica e do baixo espalhamento dos benefícios da tecnologia; nem possui reservas para adquirir do exterior tais armas? Esses efeitos econômicos exigem atitudes

políticas que visem estimular a produção tecnológica nacional ou criar parcerias com outros países, a fim de estabelecer relações cordiais e criar ambiente cooperativo, de onde seja permitida a obtenção de conhecimentos e máquinas para a indústria bélica nacional ou mesmo a aquisição já pronta de armamentos cuja produção ainda não seja possível ou não seja vantajosa.

De forma mais específica, a tecnologia militar tem um papel mais importante no contexto político internacional por criar cenários – a exemplo dos cenários criados pelas aeronaves de caça classificadas em gerações conforme o Anexo I – cada vez mais complexos de defesa e ataque, exigindo com isso novas estratégias militares, políticas e tecnológicas.

Celso Furtado enfatiza o papel da tecnologia militar na mudança das políticas mundiais ao relatar que “a hegemonia americana tendeu a perder substância no plano político como consequência da evolução da tecnologia militar”, pois esta possibilitou à Rússia desenvolver mísseis de alcance continental e com isso reduzir a vantagem dos EUA quanto à sua inviolabilidade territorial. Dessa forma, a influência política dos EUA sobre a Europa reduziu consideravelmente. Antes disso, segundo Furtado (2006, p.21), a “União Soviética procurava compensar a inferioridade de sua posição estratégica reforçando o seu poder convencional dentro da Europa”, o que, segundo Furtado, veio a mudar com a evolução da técnica dos foguetes, “a qual colocou o território dos Estados Unidos, enquanto objetivo militar, em situação similar à de outro qualquer território” (FURTADO, 2006 [1986], p. 21). Em decorrência desse avanço tecnológico, mais precisamente do avanço na tecnologia militar, surgiram diversas modificações políticas mundiais, no que conclui Furtado:

A repercussão, no plano político, dessa evolução na técnica militar foi considerável: por um lado, a probabilidade de guerra generalizada tendeu rapidamente a diminuir; por outro, desapareceu a interdependência estreita, que existia anteriormente, entre a segurança da Europa Ocidental e a dos Estados Unidos. Desaparecida a antiga posição privilegiada deste último país, já não interessava à União Soviética manter a Europa Ocidental como refém, o que lhe permitia reduzir substancialmente os gastos em armamentos convencionais. Por outro lado, já não interessava aos Estados Unidos dar à Europa Ocidental uma cobertura atômica total e incondicional, pois o território americano somente poderia ser preservado de destruição se fosse adotada uma estratégia mais flexível em outras áreas. (FURTADO, 2006 [1986], p. 21).

Como visto, a tecnologia desequilibrou a balança militar entre EUA e URSS e esta, a balança política na Europa. Assim, ao perder parte do apoio dos EUA, a Europa buscou se adaptar através de reordenamento político e militar.

Visto como capacidade tecnológica, o Projeto FX-2 pode alterar as balanças internacionais de poder militar, econômico e político, pois caso venha a ser realizado com sucesso por parte das pretensões brasileiras, isso pode reduzir relativamente o poder militar

das potências mundiais, diminuindo suas vendas mundiais de caças e fragmentando cada vez mais o poder político mundial, visto que o Brasil já vem almejando o assento permanente no Conselho de Segurança das Nações Unidas, o que pode ser fortalecido caso o Brasil passe a integrar o seleto grupo de países produtores de aviões militares de caça, diferente de países como Índia ou China, que mesmo tendo hoje capacidade militar maior que o Brasil, esse fato poderia ser invertido no futuro, pois esses países ainda dependem sobremaneira da Rússia e é exatamente a dependência, ou pelo menos grande parte dela, que o Brasil pretende eliminar com o Projeto FX-2.

A tecnologia é fruto de imensa força estatal em diversas atividades humanas que culminaram naquele estágio de desenvolvimento. Transferi-la a outro país significa que o país fornecedor vai obter alguma vantagem. A vantagem, nesse caso, não pode ser vista isolada do contexto internacional, das percepções de defesa e da dinâmica armamentista. Esta última parece passar despercebida pelas análises políticas ou de defesa que a veem apenas como fator de produção e inovação e não como sendo enraizada na natureza humana da exploração constante e ilimitada de todas as possibilidades que o conhecimento traz. A grande dificuldade de se analisar a dinâmica armamentista sob a ótica da dinâmica tecnológica – e não sem razão – é que a indústria bélica é envolvida por mantos ideológicos radicais: de um lado há os que lucram diretamente com a tecnologia bélica e de outro há os que tentam eliminá-la do uso humano através do pacifismo. Esquecem de que a indústria bélica é função do poder capacitacional da natureza humana, que tende a se utilizar de todas as capacidades disponíveis e assim criar e adaptar tudo o que for possível ao seu redor para se realizar. Daí decorre que nenhum dos dois lados ganhará efetivamente, pois embora sempre haja demanda para a indústria armamentista, seja pelo uso, pelo poder político ou para manter a estrutura tecnológica, também não haverá lucro excessivo dela, visto que o aumento da produção bélica que ultrapassar a sua justificativa social tende a causar prejuízos econômicos insustentáveis e se tornar inviável, como no caso do Programa americano F-35 Joint Strike Fighter.

3.1.2. O Distanciamento dos EUA e a necessidade de Defesa Nacional: os casos da França e do Brasil

Os EUA reduziam seu apoio à Europa quando já não mais interessava mantê-lo como tal. Como mostra Furtado, a ausência do poder dos EUA deixou a Europa sem opções: “A alternativa seria a neutralidade ou, o que não estava ao alcance de muitos, optar por um sistema próprio de defesa, como o fez a França.” (FURTADO, 2006 [1986], p 21).

De igual forma os EUA se aproximaram da América do Sul por ocasião da Segunda Guerra Mundial, especialmente do Brasil quando da formação do Comando do Atlântico Sul (ComSoLant) em 23 de maio de 1942 onde seriam utilizadas bases no nordeste do Brasil sob o comando da US Navy (marinha dos Estados Unidos) (HISTÓRIA GERAL DA AERONÁUTICA BRASILEIRA, 1991, P. 437-438). Mas logo ao fim da guerra os EUA voltaram a se afastar da América do Sul e a manter laços distantes, tratando-a com pesar colonial, concretizado mais tarde na política do Consenso de Washington que viria a ser adotada em toda a região sulamericana.

O Brasil sempre preferiu caças dos EUA (Poggio, 2010)³³. Mas ao fim do programa de financiamento dos EUA, chamado Lend Lease, o Brasil passou a ser ignorado, como quando quis substituir os Gloster Meteor pelo F-5 Tiger II em uso no Vietnã e obteve como resposta aviões T-33 já envelhecidos. A situação ficou mais urgente quando o Brasil iniciou os estudos de um sistema integrado de Defesa Aérea, um projeto pioneiro na época e que era visto pelo Ministro Márcio de Souza e Mello como sendo a única forma capaz de dotar o Brasil de credibilidade no policiamento do espaço aéreo brasileiro, tanto militar como civil. De fato nada adianta possuir aviões modernos se não existir a capacidade de observação integrada de todo o território. Esta é até hoje uma aposta onde o Brasil está muito a frente no mundo:

Em 2009, o SISCEAB passou por auditoria da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), entidade máxima da aviação civil mundial, e alcançou 95% de atendimento das normas internacionais existentes. O resultado assegurou ao país posição à frente de países como Alemanha, Estados Unidos e França. (NISHIMORE & SILVA, 2011, p. 22)³⁴.

Conforme Galante (2010), em 1968 se iniciou a criação do Sistema de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (SISDACTA) a Comissão de Estudos para o Avião de Interceptação (CEPAI), cuja função foi avaliar um interceptador para ser o braço armado do SISDACTA. Nessa época os EUA negaram novamente a venda dos F-5 alegando que isso “acarretaria uma abertura de corrida armamentista na região” (Kasseb, 2008, p.28). Foram enviadas comissões para a Inglaterra (Lightning); Suécia (Draken); EUA (Lockheed F-104) e França (Mirage III). Com a compra do avião francês ficou claro que a negativa dos EUA só fizeram com que os europeus faturassem 1,2 bilhões de dólares aos governos sul-americanos, nos 5 anos que se seguiram, contra 335 milhões de dólares faturados pelos EUA (KASSEB,

³³ Disponível em: < <http://www.aereo.jor.br/2010/04/12/preferencia-da-fab-sempre-foi-por-cacas-de-origem-norte-americana-2/>>. Acesso em 15 nov. 2011.

³⁴ In: Aerovisão nº 229 (2ª Ed) - Edição histórica da revista da Força Aérea Brasileira - em comemoração aos 70 anos da Força Aérea Brasileira, 2011. Disponível em: < http://issuu.com/portalfab/docs/aerovisao_70_anos>. Acesso em: 15 nov. 2011.

2008, p. 24-28). A situação ficou insustentável e em 1973 “o governo dos Estados Unidos, sob a presidência de Richard Nixon, suspende a proibição para o fornecimento de aeronaves Northrop F-5 ao Brasil e aos demais países do mesmo continente.” (KASSEB, 2008, p. 37).

3.1.3. Pragmatismo da Política Externa Brasileira: o uso político da Defesa

A aquisição dos Mirage III F-103E da França foi um fator de pressão política para a eliminação do embargo dos EUA. Se olharmos essa ação por parte do Brasil com a intensão explícita de conseguir quebrar o embargo, então podemos caracterizar essa ação como sendo de “uso político da Defesa”, onde assuntos relacionados à Defesa são utilizados como forma de adquirir poder de barganha. No entanto, no caso citado é possível até desconsiderar tal designação, pois o objetivo não era “barganhar” – pois não havia alternativa – e sim capacitar o Brasil de poder de defesa aéreo.

Já o Projeto FX-2 pode ser visto como poder de barganha em diversas áreas: para aquisição de tecnologia, na busca por um assento no Conselho de Segurança da ONU, para forçar a ruptura de embargos, ou mesmo para forçar decisões em outras instâncias como na OMC, entre outras. O volume financeiro a ser movimentado é alto, o que já é cobiçado normalmente, mas que fica ainda mais acirrado em períodos de crise econômica. O embargo aos aviões Supertucano à Venezuela foi revisto pelos EUA.

Um relato curioso apresentado por Menezes³⁵, obtido em *Estória Informal da Aviação de Caça – Crônicas e Causos... – Associação Brasileira de Pilotos de Caça – 2003*, versa sobre a decisão de escolher o caça Mirage III à época do governo de Costa e Silva. Como consta no relato, a decisão técnica recaiu sobre o Mirage III, mas o Presidente preferira o inglês (Lightning). Como consta em Kasseb (2008, p.27), o avião inglês não foi escolhido pela FAB devido ao seu alto custo unitário:

[...] Um dos motivos pelos quais os Lightning F-MK6³⁶ não foram escolhidos para reequipar os esquadrões de caça da Força Aérea Brasileira foi o seu alto custo unitário, que atingia quase o dobro do que seria pago por um Mirage, inviabilizando a negociação (KASSEB, 2008, p.27).

³⁵ MENEZES, Lauro Ney (Piloto de Caça - Turma de 1948). MIRAGE F-103 "LA BÊTE...E SEU POST MORTEM": HISTÓRIA NÃO CONTADA. Associação Brasileira dos Pilotos de Caça (ABRA-PC) Disponível em: <<http://www.abra-pc.com.br/estoria49.html#493>>. Acesso em: 16 nov. 2011.

³⁶ Verifica-se uma inconsistência de dados: no relato de Kasseb a descrição do caça inglês é Lightning F-MK6 e em Menezes se encontra Lightning MK.55. Talvez se reportem a duas aeronaves testadas na época, já que geralmente as empresas possuem mais de um modelo para testes. Optou-se por retirar a descrição do MK.55 e manter a F-MK6 por esta ser encontrada oficialmente no livro de Kasseb (2008).

Ainda segundo o relato apresentado por Menezes, com grifo do próprio autor, o então presidente Costa e Silva teria dito ao Ministro Márcio de Souza e Mello: “– **Ministro Márcio, estou com um problema político com o governo inglês e seus bancos no que se refere ao financiamento para as obras da Ponte Rio-Niterói. Muito me ajudaria se a solução da FAB fosse o Lightning**”.

No que o Ministro teria se retirado e convocado o Chefe da CEPAI (órgão responsável pela análise técnica) e, conforme o mesmo relato instruiu: “– **Onde estiver escrito Mirage nesse relatório, APAGA e põe Lightning**”. Então o relatório BRAINGLA (Brasil-Inglaterra) recebeu o aprova por escrito do Presidente Costa e Silva que faleceu dias depois.

Foi então que, no governo Médici, o Ministro Márcio sabidamente se aproveita da oportunidade de uma nova gestão e retoma o assunto e expõe todos os detalhes ao Presidente Médici, que então lhe responde: “– **Ministro Márcio, não temos mais o problema financeiro citado pelo meu antecessor. Se a escolha técnica da FAB foi o Mirage francês, que o seja**”.

3.2. O PODER MILITAR SOB A DINÂMICA DA TECNOLOGIA

3.2.1. Vantagens da cooperação em defesa: agrupar, padronizar e informar

O Projeto FX-2 é um projeto ambicioso, que visa obter estruturas e capacidades ultrapassando as etapas iniciais exigidas pela tecnologia de altos investimentos em P&D.

Cooperar com outros países na produção de material de defesa pode trazer benefícios como o aumento de poder que advém da união estratégica além de reduzir as incertezas entre os países envolvidos, ao melhorar o nível de informação entre eles.

Além desses aspectos, a cooperação visa padronizar os materiais envolvidos. A razão está na redução dos custos e para facilitar possíveis ações conjuntas, onde a utilização do mesmo equipamento viabilizaria um melhor suporte logístico e operacional. Este é um dos recursos utilizados na Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN)³⁷(TAYLOR, 1982, p. 58). Segundo Taylor, a padronização visa a redução de custos nas aquisições, e

³⁷ Do inglês: North Atlantic Treaty Organization (NATO).

segundo ele, foi sobre essa consideração que a Bélgica, Holanda, Dinamarca e Noruega decidiram substituir seus antigos aviões pelo F-16 (TAYLOR, 1982, p. 3).

Porém, as vantagens econômicas da padronização são reduzidas quando a dinâmica conjunta entre os países apresentam problemas cujos ajustes e soluções apresentam relutância em seus governos, pois a padronização também tem implicações políticas devido às estruturas de dependência e interdependência que ela envolve. (TAYLOR, 1982, p. 58).

O Projeto FX-2 pode apresentar vantagens pela cooperação militar e redução de custos, porém ele pode estar também viabilizando a indústria bélica de outros Estados com o retorno financeiro e a conseqüente demanda de outros países, atraídos pelos preços mais competitivos.

3.2.2. Armas ou Armadilhas

Ora, se na arena econômica a deterioração dos termos de troca dos países subdesenvolvidos os enfraqueceu e os submeteu às pretensões do mercado ditado pelos países desenvolvidos que cada vez mais aumentavam sua produtividade devido às inovações tecnológicas de produto e de processo, na arena política aconteceu a mesma coisa: os países “subdesenvolvidos” na produção de armamentos tenderam a ficar em desvantagem frente aos armamentos dos países desenvolvidos. Mas não no sentido de que esses armamentos possam ser simplificados como produtos; e sim no sentido de que armamentos mais avançados tecnologicamente são formas primeiras de dissuasão.

O poder decorre de uma potência; a potência decorre de uma estrutura de poder; e a estrutura de poder é constituída, entre tantas outras coisas, de armas. Vale lembrar do lema da política dos EUA por Theodore Roosevelt: “*speak softly but cary a big dick*”³⁸ (fale suavemente mas carregue um grande porrete). O general brasileiro disse certa vez que a fala dos diplomatas tem mais força pelas suas forças armadas.

Fato curioso é que, com exceção apenas da China, todos os outros membros do Conselho de Segurança das Nações Unidas fazem parte do seletos grupos países produtores de motores para aviões de caça: Inglaterra (Rolls Royce), EUA (General Electric), França (Snecma), Rússia (Lyulka).

³⁸ Ver: GOTTLIEB, Stephen; GATHII, James. *In Foreign Affairs, Speak Softly and Carry a Big Stick*. Disponível em: <<http://constitutionalismanddemocracy.wordpress.com/2011/05/03/in-foreign-affairs-speak-softly-and-carry-a-big-stick/>>. Acesso em: 16 nov. 2011.

Esse grupo seletivo não diz respeito apenas à produção de motores de aviões militares a jato, mas também são detentores da tecnologia de ponta para a produção dos principais poderios bélicos militares do mundo como armas atômicas, mísseis de longo alcance guiados a laser ou satélite, submarinos, helicópteros, etc.

Se esses países já possuem grande poder, o que justifica a vontade de cooperar com países como o Brasil, de modo que fiquem tão poderosos quanto eles e reduzam seus poderes de forma relativa? Como disse Maquiavel, eles só parecem cooperar em tempos de paz para usurpar as riquezas e depois fogem:

“[...] as forças com que um príncipe mantém o Estado são próprias ou mercenárias, auxiliares ou mistas. As mercenárias e auxiliares são inúteis e perigosas. Se alguém tiver o seu Estado apoiado em tal classe de forças, não estará nunca seguro; não são unidas aos príncipes, são ambiciosas, [...] Assim, o Estado é espoliado por elas na paz e, na guerra, pelos inimigos. A razão disso é que não têm outro amor nem outra força que as mantenha em campo, senão uma pequena paga [...] Querem muito ser teus soldados enquanto não fazes a guerra, mas se esta vier, fogem ou se despedem” (Maquiavel, 1979, p. 49).

Para Maquiavel, utilizar armas estrangeiras não é confiável: “A experiência ensina que os príncipes, agindo por si mesmos, e as repúblicas armadas alcançam grandes progressos, ao passo que as armas mercenárias só causam danos.” (Maquiavel, 1979, p. 50). Onde ele propõe uma defesa própria, honrada e bem tratada, inspiradas nos ideais coletivos enraizados na liderança do Príncipe:

“Querendo, pois, a vossa ilustre casa seguir o exemplo daqueles grandes homens e redimir suas províncias, é necessário, antes de mais nada, como verdadeira base de qualquer empreendimento, prover-se de tropas próprias, porque não existem outras mais fiéis nem melhores. E embora cada soldado possa ser bom, todos juntos tornar-se-ão melhores ainda, quando se virem comandados pelo seu príncipe e por ele honrados e bem tratados. É necessário, pois, preparar essas armas, para se poder defender dos estrangeiros [...]” (Maquiavel, 1979, p. 109)

Durante a Guerra das Malvinas, os aviões da Força Aérea Argentina começaram a fazer grandes estragos nas forças navais inglesas. A principal arma dos argentinos foram os mísseis Exocet, que haviam sido comprados da França. No entanto, um relato aterrador foi publicado no livro de Ali Magoudi. Magoudi foi o psicólogo de François Mitterrand à época da Guerra das Malvinas. Segundo Magoudi, foi o próprio presidente francês quem lhe pediu que publicasse o segredo, após a sua morte. Não se tem confirmação do que foi dito por Magoudi, que é, até então, a única fonte.

Em seu livro *Rendez-vous: la psychanalyse de François Mitterrand*, Magoudi expõe o desabafo de François Mitterrand que alega ter entregado os códigos do míssil Exocet em meio às pressões de Margaret Thatcher e à ameaça de lançar um ataque nuclear sobre a Argentina. Segundo Henley, do *The Guardian*, Mitterrand teria uma espécie de revanche ao construir um

túnel sob o Canal que iria destruir o status insular da ilha britânica: “Mitterrand believed he would get his "revenge" by building a tunnel under the Channel which would forever destroy Britain's island status.³⁹” (Magoudi apud Henley, 2005).

Mesmo que a história tenha sido fantasiosa, o fato que mais chama a atenção, além da possibilidade de guerra atômica na América do Sul, é a possibilidade de tais mísseis serem projetados de tal forma que pudessem ser sabotados para não atingirem o alvo. Essa perspectiva está deixando de ser cada vez menos conspiratória. Em 2008 uma suposta base nuclear da Síria foi atacada por Israel, conforme consta na matéria publicada por Sally Adee na revista sobre tecnologia *IEEE Spectrum*. Adee relata que os radares sírios são de tecnologia de ponta (no estado-de-arte) e sequer funcionaram, levantando primeiramente a suspeita de guerra eletrônica que logo se transformou na hipótese de que entre os circuitos integrados havia algum microchip do tipo backdoor⁴⁰ e que bloqueou o sistema de detecção do ataque israelense.

Ainda segundo Adee, os Estados Unidos estariam preocupados com a capacidade de ocorrência de situações semelhantes em seu principal projeto, o caça F-35, que pode conter até mais de mil chips nos seus circuitos, o que torna difícil a detecção de tal componente, ainda mais que é destruído o chip que está sendo testado, o que torna viável apenas um teste por amostragem. Os EUA lançaram o programa Trust in Integrated Circuits (Verdade Sobre os Circuitos Integrados).

Fato curioso é que na matéria escrita por Adee uma fonte anônima aponta que a França estaria usando “chips alterados” em seus materiais militares com a finalidade de poder anulá-los caso caíssem em mãos erradas. Ainda durante a matéria ela cita outros possíveis países que poderiam se utilizar desse mecanismo, como a Rússia ou a China, mas em nenhum momento os EUA entram nesse grupo.

Na matéria publicada pelo Poder Aéreo é possível destacar um relato sobre a queda misteriosa de um F-16 americano, que ao ser analisado verificou-se a presença de um pequeno chip queimado entre as placas eletrônicas, o que parece ser o mesmo tipo de sabotagem eletrônica.

³⁹ “Mitterrand acreditava que ele iria receber a sua "vingança" pela construção de um túnel sob o Canal que destruíssem para sempre o status de ilha da Grã-Bretanha.”

⁴⁰ Designação que pode ser traduzida literalmente como “porta dos fundos”. Esses chips também podem ser designados como kill switch (matar interruptor) onde permitiria uma “porta” digital secreta possibilitando controle por fontes externas e além do especificado no projeto do microchip, podendo até mesmo ser destruído matando o interruptor.

Luiz Nassif aponta a quebra de sigilos nos códigos de operação e outras informações técnicas confidenciais e de uso restrito militar como as possíveis causas da imobilidade iraquiana diante dos ataques da coalizão liderada pelos EUA na Guerra do Golfo 1990/91:

a força aérea iraquiana, experiente depois de 6 anos de guerra com o Irã, foi arrasada, o sistema de defesa aérea do Iraque (Kari) não conseguiu funcionar, computadores franceses, radares russos, integração francesa - vetores de 1ª linha, tipo Mirage F1, MiG 29,25,23 e de ataque SU24, todos no estado da arte e em rede com a defesa aérea - Não funcionou, contrapôs poucos ataques da coalizão - Por que? os russos forneceram a coalizão as frequências de RWR (alerta de radar) dos caças iraquianos, sua avaliação training e estoques disponíveis, assim como os franceses, que em nome da coalizão fizeram a mesma coisa e ainda treinaram manobras de combate dissimular, na França, entre os Mirage F1 e os F-16,F14,F18 e Tornados das forças de coalizão. (NASSIF, online, 2010).

Esses países não se valem apenas da sabotagem. Mesmo vendendo a outros países seus equipamentos militares, ainda existem outras estratégias de controle como dificultar o suporte logístico ou enviar peças abaixo do padrão de qualidade, isso quando não nega completamente tais materiais. Um relato de várias dessas estratégias dos EUA visando bloquear o desenvolvimento tecnológico do Brasil pode ser visto na apresentação do Engenheiro Brigadeiro Venâncio Gomes Alvarenga, publicado em vídeo por ocasião do 62º FPB -Tecnologia Militar - A Defesa e o Novo Plano da Política Industrial em 2008, onde é possível constatar vários embargos de equipamentos e fornecimento de materiais abaixo do padrão de qualidade, de modo que inviabilizariam o desenvolvimento da defesa brasileira, caso não houvesse, no Brasil, um corpo técnico capaz de contornar esses desafios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia é algo mais do que a venda de maquinaria avançada: ela é a capacidade de produzir e criar novas máquinas. Portanto, a tecnologia é politizada e protegida por seus Estados de origem: Cada invento e cada avanço de processo, mesmo que pequenos são protegidos pela Propriedade Intelectual. Dificilmente essas tecnologias seriam transferidas para o Brasil, a menos que já estivessem obsoletas, e assim, se tornarem desnecessárias. Fora isso, dificilmente tecnologias onde foram gastos enormes recursos financeiros seriam transferidas ao Brasil com o Projeto FX-2.

Se fossem transferidas, existiria outra barreira, a dificuldade de absorvê-las através das empresas nacionais, visto que o país ainda depende das empresas estrangeiras que recebem atualizações tecnológicas de suas matrizes. A falta de estrutura tecnológica no país ainda precisa ser mais bem dimensionada, aproveitando melhor o conteúdo científico desenvolvido nas universidades, algo que só parece acontecer devidamente no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). É preciso que outras áreas de menor evidência sejam, hoje, incentivadas, e que se quebre o distanciamento entre os centros militares e as universidades.

O Projeto FX-2 é a busca por tecnologia. Mas tecnologia para quê? Quais as áreas estratégicas que devem ser satisfeitas? Não apenas do setor militar, mas também do civil, pois este é o que parece ser, em tempos de paz, o que garante aquele, através da geração de renda que será convertida em tributos, que por sua vez financiarão universidades e que, consecutivamente, viabilizarão o desenvolvimento necessário para tantas outras áreas da sociedade. Seja qual for a tecnologia a ser adquirida no Projeto FX-2, ela compensará tantos anos sem investimento, à espera de uma definição?

A tecnologia é uma grande fonte de poder. Os poderes emanados pela tecnologia fluem na direção da própria tecnologia, da economia, da sociedade, da política e da defesa dos países que a possuem. É fácil entender que quem a possui só deseja mantê-la e aumentá-la.

Por mais que se mudem as formas de fazer guerra ou as percepções de defesa, a tecnologia sempre será uma arma oportuna e as armas sempre serão vitrines para a tecnologia. Há quem aposte na paz e no desarmamento, mas a história do homem em busca do conhecimento parece superar essa dicotomia entre paz e guerra. O ser humano busca o poder capacitacional, ou seja, o poder que deriva de todas as possibilidades do meio. É difícil aceitar que às vezes a produção de armas também produz conhecimento, e este, por sua vez, pode produzir novas armas. Esse movimento cíclico, baseado na atividade humana ao se utilizar de

todas as possibilidades do meio, faz com que homens pacíficos como Einstein ou Santos Dumont, mesmo sem querer, criem conhecimentos que mais tarde possam vir a ser utilizados por outros homens na criação de armas altamente destrutivas. Estudos hoje em todas as atividades do conhecimento podem vir a ser testadas em novas tecnologias, como na área da nanotecnologia, dos recursos energéticos, na física, na astronomia, mas também nas áreas sociais. Basta citar que programas de computador, baseados em condutas sociais, são capazes de se conectar à Internet e dela derivar informações estatísticas que reproduzem determinados padrões comportamentais e políticos.

Há uma dinâmica internacional de tecnologia baseada nessa lógica de manter o conhecimento sempre atualizado, por mais que não se deseje utilizá-lo. Essa dinâmica permite a manutenção das Defesas dos Estados e também das instituições de pesquisas científicas e tecnológicas, que por sua vez, permitem à sociedade realizar a manutenção de seus inventos tecnológicos de uso civil.

Um dos fatores que fazem com que sejam necessários mais recursos financeiros para a Defesa é a obsolescência da tecnologia. Quando se obtêm uma tecnologia é preciso não deixá-la perecer. Para isso, a lógica do mercado mostra que a inovação é o grande propulsor dessa manutenção tecnológica. Então o grande desafio do Brasil é articular as necessidades públicas com as privadas, fazendo com que o Estado Logístico tão pronunciado por Cervo se concretize de verdade, visto que ele ainda não está amadurecido, se formos levar em conta as dependências externas de tecnologia.

Ao se configurar como política de substituição de importações, tanto o inicial Projeto FX – de forma mais sutil – como o Projeto FX-2 – de forma mais evidente, parecem revelar que o que Cervo chamou de Estado Logístico não está em todo maturado. Na verdade ele parece preceder de algumas etapas. Talvez a decisão sobre o Projeto FX-2 possa ser uma delas, mesmo se for decidido abandonar de vez a cooperação internacional e partir para o investimento nacional.

Algumas políticas do modelo anterior ainda se configuram dentro do paradigma logístico brasileiro, como a diplomacia empresarial, e que já era esperada mesmo na época do estado desenvolvimentista, levando à conclusão de que, a maior parte da culpa não reside puramente no remédio neoliberal, mais sim na sua dose.

Uma conclusão que se pode chegar com a insistência brasileira na TT para o Projeto FX-2 é a projeção de poder. Poder este que hoje se encontra limitado pela não posse de armas nucleares por parte do Brasil. Dessa forma e diante desse cenário, a arma mais poderosa e que

se pode fazer uso para dissuasão é o vetor de caça aéreo⁴¹. Além disso, caso o Brasil venha a possuir tais armas atômicas, o vetor de transporte aéreo também se configura como estratégico, pois tanto pode lança-las, se forem de tamanho reduzido, como podem servir para fazer a escolta de aviões bombardeiros.

Outra conclusão é que o termo “substituição de importações” também implica análise nos estudos de defesa. Tanto que, ao se verificar o Projeto FX-2 como política de substituição de importações, inseriram-se de fato dois pontos de vista: um que o vê como política de substituição de importações; e outro que põe uma crítica exatamente nesse processo, mostrando que se existe uma política de substituição de importações e que tal política se configura e se define em períodos pré-desenvolvimentistas, isto significa dizer que o momento atual ainda não está suficiente maduro dentro do que se configura como *estado logístico*, mostrando as insuficiências na capacidade de defesa. Mas isso não impede que se alcance tal estágio, uma vez que, ao se perceber as medidas que ainda precisam ser tomadas, só o fato de descobri-las já torna possível uma devida correção de rumos.

Uma conclusão mais geral para a PEB é que ela acaba se configurando até hoje dependente do meio internacional, mesmo tendo iniciado suas políticas de independência. Tal dependência pode muitas vezes se confundir com o que hoje se denomina interdependência, dificultado a percepção de que a independência tecnológica e conseqüentemente o desenvolvimento nacional são lentos e gradativos. Mesmo assim, ao se perceber que até hoje necessitamos de elementos vitais do ambiente externo, isto significa dizer que apesar do aparente avanço através dos paradigmas, ainda estamos em etapas atrasadas do processo de desenvolvimento e que se torna crucial para o Brasil atravessar tais etapas.

O homem é um animal político segundo Aristóteles. Se a tecnologia é a *razão do saber fazer*, então significa que o homem nela põe um significado; uma *causa final*. O objetivo de um engenho qualquer pode ser alterado pelas circunstâncias, assim como as pedras deixaram de serem simples aglomerados de massa inorgânica e se transformaram em utensílios pela necessidade de caçar e se defender, por exemplo. Portanto, por ser o homem um animal político, toda a natureza que ele domina pode ser transformada - assim como a pedra - em recurso político, prolongando as suas dimensões políticas da mesma forma que são prolongadas em capacidades circunstanciais de caça ou de defesa, até porque ao criar capacidades de caça ou de defesa já se está criando capacidades políticas, que interferem no modo de viver e agregam autoridade aos seus possuidores.

⁴¹ Vale citar também a importância dos submarinos convencionais e nucleares que o Brasil almeja.

É a capacidade política que distingue o homem dos outros animais. Mas o que significa essa diferença entre o político e o não político? Na prática, o homem só é político porque congrega uma série de elementos que a ele dá poder ou percepções de poder, visto que nem sempre o poder está em uso, e como dito por Lebrum, nesse caso temos a *potência* como fator político, como uma imagem de poder (armazenado) que pode ser usada a qualquer momento.

Para o homem exercer sua capacidade política é preciso que ele armazene o poder que vai além das suas capacidades físicas individuais em algum tipo de receptáculo, daí o surgimento das instituições políticas, militares, comerciais, etc. Esse poder de armazenar é a grande diferença entre o animal comum e o animal político. Com essa perspectiva fica evidente a hierarquização dos seres vivos em uma escala política, onde os seres – incluindo os humanos – que não desfrutam das benefícios das instituições políticas, militares ou comerciais podem ficar inferiorizados. Não basta apenas deter a capacidade de pensar e desenvolver conhecimentos científicos, é preciso transformar e acumular esses conhecimentos em poder, daí a importância da tecnologia como fator de acumulação da concretude política, pois ela cria e aperfeiçoa os bens materiais utilizados nas instituições comerciais e militares, onde essas instituições são, por fim, os bens a serem utilizados pelas instituições políticas e *vice-versa*.

A tecnologia pode se transformar em extensão do homem no campo da política ou da defesa, etc. No entanto, a eficiência no uso da tecnologia em cada um desses campos só é possível se ela for perfeitamente dimensionada para tal.

As ações políticas de um Estado devem, sempre que possível, correlacionarem-se com as ações militares, pois tanto as decisões políticas podem mudar o cenário militar a ser enfrentado, como a mudança nas percepções de defesa podem alterar as políticas estatais.

Segundo a teoria do dilema de segurança apresentado por Jonh Herz, um indivíduo ou grupo, neste caso um país, ao perceber a segurança como um aumento de poder sobre os demais países, mesmo que com fins exclusivos de defesa, acaba levando esses países a fazerem a mesma coisa, ao perceberem o aumento de poder alheio como uma ameaça potencial. Com isso há um dilema de segurança onde os países estariam em um movimento cíclico de busca constante de poder sobre os demais.

Daí decorre que o mercado de armamentos é certamente uma das questões mais controversas da política mundial: Porque os países compram armas de outros países, se elas podem não ser confiáveis e não servir ao propósito de aumento de poder? E porque os países vendem armas para outros países, se o princípio básico da defesa é desarmar possíveis inimigos ou se sobrepor a eles?

A resposta mais plausível é que o lucro das vendas é, exatamente, o que financia o desenvolvimento tecnológico dos países produtores e que, com isso, financiam a própria segurança.

Também existem outras respostas não menos importantes como o fato de que a venda só se dá quando a percepção de ameaça que possa vir do país comprador é notadamente desprezível. Ou pelo histórico de forte amizade ou pela análise estratégica de que muitos países apresentam suas Forças Armadas tão desorganizadas e fracas, se comparado às do país fornecedor, que a compra de equipamentos militares como um avião caça acaba sendo visto com impossibilidade do uso estratégico previsto pelo comprador. Além disso, os custos de manutenção e logística, associados ao contratante e à constante inovação tecnológica, tornam os países compradores incapazes de acompanhar o avanço tecnológico, onde se conclui que servem apenas como financiadores dos países fornecedores, recaindo na primeira suposição.

Como exemplo, os caças do Iraque (2001), Afeganistão, ou mesmo da Líbia (2011) nada puderam fazer contra os ataques exatamente daqueles países que os tinham vendido.

Um fator que amplia essa defasagem em favor de alguns países fornecedores é a posse de armas atômicas. Diante delas, quaisquer outras armas se tornam praticamente ínfimas, daí mais um motivo para a não proliferação atômica: a redução das assimetrias militares com as armas atômicas e o aumento das incertezas podem acarretar na diminuição das vendas de armamentos convencionais como aviões de caça que poderiam levar à diminuição do financiamento desses países fabricantes, baseado na lógica utilizada anteriormente.

Mesmo assim, para um país que não possui armas atômicas, possuir um caça de última geração parece ser uma ameaça considerável. Assim, medidas de proteção são devidamente colocadas nesses produtos, ainda que dificilmente se encontrem as provas de tal fato. Apenas relatos, como os que foram mostrados.

Por fim, antes de se escolher o tipo do avião de caça ou sua origem de fabricação, seria importante se perceber qual o cenário mais provável de ameaça. A principal questão a ser respondida poderia ser contra quem ou o que se lutará? Será que, diante da realidade mostrada com as sabotagens e as mudanças na ordem mundial pós 11 de setembro de 2001, ainda são cabíveis as análises onde se comparam as aeronaves militares do Brasil com os outros países da América do Sul, apontando supostos inimigos fronteiriços? Será que esses supostos “inimigos” fronteiriços, ao contrário, não podem ser vistos de forma mais produtiva como aliados, tanto em tempos de guerra como de paz?

Gostaria de salientar que eles questionamentos não foram objeto da presente pesquisa, mas surgiram diante da conexão com o debate e acabaram se tornando reflexões possíveis de

serem aprofundadas em trabalhos posteriores. Assim percebe-se mais uma vez que há uma inter-relação entre os fatores tecnológicos que permeiam as atividades humanas. Precisamos analisa-las antes que a tecnologia queira fazer isso por nós.

REFERÊNCIAS

ALAMINO, C. Aparecido. **Gloster Meteor: O Primeiro Jato do Brasil**. 1. ed. São Paulo: C&R Editorial, 2010.

ASSAFIM, João Marcelo de Lima. **A transferência de tecnologia no Brasil: Aspectos contratuais e concorrenciais da propriedade intelectual**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Júris, 2010.

BARTELS, Walter. Incorporação de Tecnologia - Experiência da Indústria Aeroespacial Brasileira. In: **PI em Questão – Mitos e Realidade da Transferência de Tecnologia no Brasil – maio de 2010**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), 2010. Disponível em: <<http://www5.inpi.gov.br/menu-esquerdo/academia-da-propriedade-intelectual-e-inovacao/Quem%20Somos-new-version/eventos-new-version/pi-em-questao-mitos-e-realidade-da-transferencia-de-tecnologia-no-brasil/>>. Acesso em: 12 nov.2011.

BENJAMIN, Walter. A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica. In: **Magia e Técnica, Arte e Política: Ensaio sobre literatura e história da cultura**. 7. Ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

BOTELHO, Antônio José Junqueira. **Da utopia tecnológica aos desafios da política científica e tecnológica: o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1947-1967)**. *Rev. bras. Ci. Soc.* [online]. 1999, vol.14, n.39, pp. 139-154. ISSN 0102-6909. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v14n39/1726.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2011.

BRASIL, Ministério da Aeronáutica. **Os Pioneiros**. Disponível em: <<http://www.cta.br/pioneiros/>>. Acesso em: 18 out. 2011.

BRASIL. 2ª Câmara. **Ata nº 45/2002 da Sessão Ordinária realizada em 28/11/2002**. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO de 07 de janeiro de 2003 [p.247-248], 2003. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/250662/dou-secao-3-07-01-2003-pg-247>>. Acesso em: 11 nov. 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Portaria nº R-I02/GM3**. Estabelece o ciclo de vida de sistemas e materiais da aeronáutica, Brasília, DF, 26 de mar. 1992.

BRASIL. **Constituição (1988)**. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **DECRETO Nº 3.555 de 8 de Agosto de 2.000**. Regulamenta Licitação na Modalidade Pregão.

BRASIL. **DECRETO Nº 5.450 de 31 de maio de 2.005**. Estabelece a exigência de utilização do pregão.

BRASIL. **Lei 5.772, de 21 de dezembro de 1971**. Institui o Código da Propriedade.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm>. Acesso em 20 mai. 2011.

BRASIL. **LEI Nº 10.520, de 17 de Julho de 2002.** Lei que institui a modalidade de licitação denominada Pregão.

BRASIL. **LEI Nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm >. Acesso em: 21 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008.** Aprova a Estratégia Nacional de Defesa, e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. (END). Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6703.htm>. Acesso em: 20 out. 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa.** 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. Gabinete do Ministro. **Portaria Normativa n. 764/MD, de 27 de dezembro de 2002.** Aprovou a Política e as Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do Ministério da Defesa. Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil), Brasília, n. 252, 31.dez.2002. Seção 1. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/830358/dou-secao-1-31-12-2002-pg-19>>. Acesso em: 12 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria 129/GC4 de 05 de mar. de 2007.** Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica. Disponível em: <<http://www.ila.aer.mil.br/wiki/images/f/f2/dca400-6.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria nº 1.395/GC4, de 13 de dezembro de 2005.** Aprova a edição da Política e Estratégia de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica da Aeronáutica. [Brasília-DF], 2005. (DCA-360-1). Disponível em: < http://www.ifi.cta.br/documentos/dca_360-1.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria nº 1.397/GC4, DE 13 de dezembro de 2005.** Aprova a edição da Instrução que dispõe sobre Preceitos para a Negociação de Acordos de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica na Aeronáutica. [Brasília-DF], 2005. (ICA-360-1). Disponível em: < http://www.ifi.cta.br/documentos/ica_360-1.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria No1.395/GC4, de 13 de dezembro de 2005.** Aprova a edição da Política e Estratégia de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica da Aeronáutica. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 240, 15 dez. 2005. Disponível em: <http://www.ifi.cta.br/documentos/dca_360-1.pdf>. Acesso em: 21 set. 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria Normativa nº 764/MD de 27 de dezembro de 2002.** Aprova a Política e as Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do Ministério da Defesa. [Brasília-DF], 2002.

BURKE, Peter. **Uma história social do conhecimento:** de Gutemberg a Diderot. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

CARVALHO, Gerson de Souza; Silva, Ricardo Oliveira; Sérgio, Márcio Pinto; Bonfim, Rosinaldo Silva Alves. **A Evolução dos Motores no Centenário da Aviação.** *Revista CFOE*, ano 2, n.2, 2006. Disponível em: < http://www.ciaar.com.br/revista_cfoe.html>. Acesso em: 22 abr. 2011.

CASTELLS, Manuel. A Sociedade em Rede. In: **A era da informação:** economia, sociedade e cultura; v.1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, Fábio Moraes. **PROGRAMA FX.** Disponível em: < <http://sistemadearmas.sites.uol.com.br/fx/fx11intro.html>>. Acesso em: 11 nov. 2011.

CERVO, Amado Luiz. Política Exterior e Relações Internacionais do Brasil: Enfoque Paradigmático. **Revista Brasileira de Política Internacional**, julho-dezembro, ano/vol. 46, número 002. Instituto Brasileiro de Relações Internacionais. Brasília, 2003.

CHANG, Ha-Joon. **Chutando a Escada:** a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. Trad. Luiz Antonio de Oliveira Araujo. São Paulo: UNESP, 2004.

CHAIMOVICH, Hernan. **Brasil, ciência, tecnologia:** alguns dilemas e desafios. *Estud. av.* [online]. 2000, vol.14, n.40, pp. 134-143. ISSN 0103-4014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v14n40/v14n40a14.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2011.

CHAUÍ, M. **O que é ideologia.** São Paulo: Brasiliense, 1980.

CLAUSEWITZ, Carl Von, 1780-1831. **Da guerra.** 3^a ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

COSTA, Sérgio Rodrigues; BUENO, Miguel Garcia. **A saga do algodão:** das primeiras lavouras à ação na OMC. Rio de Janeiro: Insight Engenharia, 2004. Disponível em: <<http://www.abrapa.com.br/jornais/834622802122876.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

DAGNINO, Renato. **A nova ordem mundial e a política tecnológica nos países do cone sul.** Indicadores econômicos FEE: análise conjuntural, V.22, n 3, 1994. Disponível em: <<http://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/view/862>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

DAGNINO, Renato. Elementos para uma Teoria Crítica da Tecnologia. In: **Revista Brasileira de Ciência Tecnologia & Sociedade;** Vol. 1, No 1, 2009. Disponível em:<<http://www.revistabrasileiradects.ufscar.br/index.php/cts/issue/view/1/showToc>>. Acesso em: 07 nov. 2010.

DANIEL, José Alves. **A Retomada do Projeto F-X no Brasil.** Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: < <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/358/35846201.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

DELLAGNEZZE, René. **200 Anos da Indústria de Defesa no Brasil.** Taubaté-SP: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2008.

EMAER. CECOMSAER. **Projeto F-X2 – Esclarecimentos**. 2009. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/portal/capa/index.php?mostra=3799>> . Acesso em 09 nov. 2011.

EMBRAPA ALGODÃO. **Breve História do Algodão no Nordeste do Brasil**, por Napoleão Esberard de Macedo Beltrão. Campina Grande, 2003. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/publicacoes/2003/DOC117.PDF>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

FLORES, Cesar. **Segredo Industrial e Know-how**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2008.

FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado: por uma filosofia da comunicação**. São Paulo: Cosac Naif, 2007.

FURTADO, Celso. **Transformação e Crise na economia mundial**. Rio de Janeiro: Paz e terra, [1987] 2006.

GALANTE, Alexandre. A diferença entre escolha política e escolha técnica. **Poder Aéreo - Informação e Discussão sobre Aviação Militar e Civil. Revista eletrônica, 2010**. Disponível em: <<http://www.aereo.jor.br/?s=comiss%C3%A3o+fran%C3%A7a+comiss%C3%A3o+inglaterra+comiss%C3%A3o+su%C3%A9cia>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

GALANTE, Alexandre. A FAB no passado também teve que refazer análise técnica por razões política. **Poder Aéreo - Informação e Discussão sobre Aviação Militar e Civil. Revista eletrônica, 2010**. Disponível em: <<http://www.aereo.jor.br/2010/07/09/a-aviacao-de-caca-da-forca-aerea-brasileira-parte-2/>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

GALANTE, Alexandre. *Segundo piloto paquistanês, F-16s da PAF surraram Eurofighters britânicos*. **Poder Aéreo**. 10 de junho de 2011. Disponível em: <<http://www.aereo.jor.br/2011/06/10/segundo-piloto-paquistanes-f-16s-da-paf-surraram-eurofighters-britanicos/>>. Acesso em: 17 nov. 2011.

GILPIN, Robert. **A economia política das relações internacionais**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002.

GOMES, Venâncio Alvarenga. **62º FPB -Tecnologia Militar - A Defesa e o Novo Plano da Política Industrial**. 17/12/2008. Disponível em: <http://www.defesabr.com/Tecno/teco_14X.htm>. Acesso em 17 nov. 2011.

GOTTLIEB, Stephen; GATHII, James. In: **Foreign Affairs, Speak Softly and Carry a Big Stick**. Constitutionalism & Democracy. Disponível em: <<http://constitutionalismanddemocracy.wordpress.com/2011/05/03/in-foreign-affairs-speak-softly-and-carry-a-big-stick/>>. Acesso em 16 nov. 2011.

HEIDEGGER, M. **A questão da técnica**. In **Ensaio e Conferências**. Trad. Emmanuel Carneiro Leão e outros, Petrópolis, Vozes, 2002.

HENLEY, Jon. **Thatcher 'threatened to nuke Argentina'**. The Guardian. Paris, 22 nov 2005. Disponível em: <<http://www.guardian.co.uk/world/2005/nov/22/books.france>>. Acesso em: 17 nov. 2011.

HERZ, Jonh. **Idealist Internacionalism and the security dilema**. In: *World Politics*, Vol. 2, Nr.2. John Hopkins University Press, Jan (1950), p. 157-180.

HORA, RINALDO NERY DA; BONOTTO, MÁRCIO BRUNO & COLNAGO, FERNANDO JOSÉ LOUREIRO. *Gerenciamento de Projetos de Aquisição de Aeronaves*. In: **Revista UNIFA** (p. 26-33). Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.revistadaunifa.aer.mil.br/index.php/ru/article/viewFile/84/3%202005>>. Acesso em 10 nov. 2011.

INSTITUTO HISTÓRICO-CULTURAL DA AERONÁUTICA. **História geral da aeronáutica brasileira**. Rio de Janeiro: INCAER; Belo Horizonte: Villa Rica, 1991. (Coleção Aeronáutica. Série História Geral da Aeronáutica Brasileira; 3). V.3 - Da criação do Ministério da Aeronáutica ao final da Segunda Guerra Mundial.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Relatório de Gestão 2007**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/index.php/quem-somos/noticias/notas/124-publicacoes>>. Acesso em: 12 nov. 2011.

JOBIM, Nelson. **Discurso do ministro da Defesa na entrega das aeronaves MI-35**. Disponível em: <http://www.inforel.org/noticias/noticia.php?not_id=3733&tipo=2>. Acesso em: 12 nov. 2011.

LEBRUN, Gérard . **O que é o Poder?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1981.

KASSEB, Paulo Fernando. **Mirage III EBR/DBR Na Força Aérea Brasileira – F.A.B. – Antecedentes e Legados**. 1ª Ed. Guarulhos-SP: Editora ZLC, 2008.

MALINOWSKI, Bonislaw. **Uma teoria científica da cultura**. Lisboa: Edições 70, 2009.

MAQUIAVEL, Nicolau. **O Príncipe**. Trad. Lívio Xavier. *Os Pensadores*. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

MENEZES, Lauro Ney (Piloto de Caça - Turma de 1948). **MIRAGE F-103 "LA BÊTE...E SEU POST MORTEM"**: HISTÓRIA NÃO CONTADA. Associação Brasileira dos Pilotos de Caça (ABRA-PC). Disponível em: <<http://www.abra-pc.com.br/estoria49.html#493>>. Acesso em: 16 nov. 2011.

MILITARYPOWER. **Projeto FX-BR**. Disponível em: <<http://www.militarypower.com.br/frame4-projetofx.htm>>. Acesso em: 11 nov. 2011.

VARGAS, Milton. **Para uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: Alfa-Ômega, 1994.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **Portaria Normativa nº 196/EMD/MD**. Glossário das Forças Armadas, de 22 de fevereiro de 2007 (MD35-G-01, 4ª Edição/2007). Disponível em: <http://www.esao.ensino.eb.br/paginas/cursos/cav/downloads/MD35_G_01.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2011.

MIRANDA, Idenilza M. **O vôo da Embraer: a competitividade brasileira na indústria de alta tecnologia**. 1 Ed.. São Paulo: Editora Papagaio, 2007.

NASSIF, Luís. **Compras da defesa 4.2 - Política e Embargos**. Luís Nassif Online, 2010. Disponível em: <<http://www.advivo.com.br/blog/luisnassif/compras-da-defesa-42-politica-e-embargos>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

NETTO, Andrei. A hora da verdade para o Rafale. **Estadão online**, 2010. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/andrei-netto/2010/07/20/a-hora-da-verdade-para-o-rafale/>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

NISHIMORE, Flávio; SILVA, Alessandro. Nascem a defesa aérea e o controle integrado de tráfego aéreo no Brasil. In: **Aerovisão nº 229 (2ª Ed)** - Edição histórica da revista da Força Aérea Brasileira - em comemoração aos 70 anos da Força Aérea Brasileira, 2011. Disponível em: <http://issuu.com/portalfab/docs/aerovisao_70_anos>. Acesso em: 15 nov. 2011.

NOTAER. **Noticiário da Aeronáutica**. Ano XXXIII - nº 9 - 15 jun. 2010. Disponível em: <http://www.fab.mil.br/portal/notaer/15jun10/notaer_09.pdf>. Acesso em: 18 out. 2011.

OLIVEIRA, B. Jefferson. **Francis Bacon e a fundamentação da Ciência como Tecnologia**. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

PERON, Alcides Eduardo dos Reis. **O Programa FX-2 da FAB: um estudo acerca da possibilidade de ocorrências dos eventos visados**. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Geociências da UNICAMP: Campinas, SP, 2011.

POGGIO, Guilherme. Preferência da FAB sempre foi por caças de origem norte-americana. Poder Aéreo - Informação e Discussão sobre Aviação Militar e Civil. In: **Revista eletrônica, 2010**. Disponível em: <<http://www.aereo.jor.br/2010/04/12/preferencia-da-fab-sempre-foi-por-cacas-de-origem-norte-americana-2/>>. Acesso em 15 nov. 2011.

POGGIO, Guilherme. Vida e Morte do Programa F-X – Parte 1. **Poder Aéreo: Revista eletrônica**, 2009. Disponível em <<http://www.aereo.jor.br/2009/12/21/vida-e-morte-do-programa-f-x-parte-1/>>. Acesso em: 08 nov. 2011.

QUADROS, Vasconcelos. **JB destaca avaliação de Jungmann sobre compra de caças para FAB**. 05 fev 2010. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/politica/4545071/jb-destaca-avaliacao-de-jungmann-sobre-compra-de-cacas-para-fab>>. Acesso em 22 abr. 2011.

REZENDE, M. Sergio. **Momentos da Ciência e Tecnologia no Brasil: uma caminhada de 40 anos pela C&T**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Vieira & Lent, 2010.

RIBEIRO, Antônio. **Veja Online**, 2010. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/blog/de-paris/tag/fab/>>. Acesso em: 21 nov. 2011.

ROCHA, Wagner Farias. Transferência de Tecnologia à Luz da Política de Defesa Brasileira. In: **Rev. UNIFA**, Rio de Janeiro, dez 2003. Disponível em: <<http://www.revistadaunifa.aer.mil.br/index.php/ru/article/view/64/11%202003>>. Acesso em: 21 nov. 2011.

ROSENBERG, Nathan. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006 [1982].

ROSSETTI, P. José. **Introdução à Economia**. 20. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2006.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Introdução de Rubens Vaz da Costa. Tradução de Maria Sílvia Possas. São Paulo: Abril Cultural, 1982. (Os Economistas).

SILVEIRA, Flores. Contrato de transferência de tecnologia. In: **Cadernos FUNDAP**, ano 5, n. 11. São Paulo, 1985. Disponível em: <<http://www.fundap.sp.gov.br/publicacoes/cadernos/cad11/Fundap11/CONTRATO%20DE%20TRANSFERENCIA%20DE%20TECNOLOGIA.pdf>> Acesso em: 21 mai. 2011.

STRANGE, Susan. **States and Markets**. 2nd edition. London: Continuum, 1994.

WALTZ, Kenneth. **O Homem, o Estado e a Guerra**. São Paulo: Martins Fontes, 2004

USCC. **2010 Report to Congress of the U.S.-China Economic and Security Review Commission**. Washington: U.S. Government Printing Office, November 2010. Disponível em: <http://www.uscc.gov/annual_report/2010/annual_report_full_10.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2011.

U.S.-CHINA ECONOMIC AND SECURITY REVIEW COMMISSION (USCC). **2010 Report to Congress of the U.S.-China Economic and Security Review Commission**. Washington: U.S. Government Printing Office, November 2010. Disponível em: <http://www.uscc.gov/annual_report/2010/annual_report_full_10.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2011.

UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR EMPLOYMENT AND TRAINING ADMINISTRATION. **Report of Findings and Recommendations for the President's High Growth Job Training Initiative in the Aerospace Industry**. America's Aerospace Industry: Identifying and Addressing Workforce Challenges. 2005. Disponível em: <http://www.doleta.gov/brg/indprof/aerospace_report.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2011.

VERASZTO, Estéfano V.; SILVA, Dirceu; MIRANDA, Nonato A.; SIMON, Fernanda O. Tecnologia: Buscando uma definição para o conceito. In: **Revista PRISMA.COM**; n.7, p. 60-85, 2008. Disponível em: <http://prisma.cetac.up.pt/60_Tecnologia_Buscando_uma_definicao_para_o_conceito_Estefano_Veraszto_et_al.pdf> Acesso em 07 nov. 2010.

ANEXO I

As gerações de aeronaves e as tecnologias características

Geração	Período	Tecnologia “chave”	Exemplo de aeronave
Primeira Geração	Anos 40/50	Tecnologia de Propulsão a Jato	North American F-86 (EUA); Mikoyan-Gurevich MiG-15 (URSS) Gloster Meteor
Segunda Geração	Anos 50/60	Tecnologia “Supersônica”; mísseis ar-ar; radar; novo design de asas.	Lockheed F-104 Starfighter (EUA); Mikoyan-Gurevich MiG-19(URSS)
Terceira Geração	Anos 60/70	Consolidação das tecnologias anteriores; Significativa melhora na manobrabilidade.	McDonnell Douglas F-4 Phantom II (EUA); Mikoyan-Gurevich MiG-21(URSS); Dassault Mirage III (FRA)
Quarta Geração	Anos 70/80	Aplicação da microeletrônica; de tecnologias digitais; mísseis BVR; sistemas de controle fly by wire; significativa melhora na aerodinâmica.	Lockheed Martin F-16 Fighting Falcon (EUA); Sukhoi Su-27(URSS); Dassault Mirage 2000 (FRA)
Geração 4.5	Anos 80/90	Estagnação na aerodinâmica; avanços na eletrônica de bordo; capacitação multifuncional das aeronaves.	Boeing F/A-18E/F Super Hornet (EUA); Sukhoi Su-35 (RUS); Saab JAS 39 Gripen(SUE); Dassault Rafale (FRA)
Quinta Geração	Anos 90/2000	Avançada integração dos sistemas eletrônicos e digitais da aeronave; Tecnologia Stealth.	F-22 Raptor (EUA); F-35 Lightning II (EUA); Sukhoi PAK-FA (RUS)

Fonte: Adaptado de Peron, Alcides