

**“UMA IMPORTANTE ESTRATÉGIA INSTITUCIONAL PARA O BRASIL
NA TECNOLOGIA DE HELICÓPTEROS:**

***O DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA GENUINAMENTE
NACIONAL VISANDO O DOMÍNIO DO CICLO
COMPLETO TECNOLÓGICO – DA P&D&I À INDUSTRIALIZAÇÃO,
OPERAÇÃO E SUPORTE NA FABRICAÇÃO DE HELICÓPTEROS
BRASILEIROS PARA AVIAÇÃO CIVIL, MILITAR E DE SEGURANÇA
PÚBLICA, COM A ELABORAÇÃO DE PROJETOS AERONÁUTICOS
LEGITIMAMENTE NACIONAIS”***

Milton Kern Pinto

Brasília-DF

kernpk1@gmail.com

Palavras Chave: Domínio do Ciclo Completo Tecnológico de helicópteros, Gestão da Inovação Aeronáutica, Projeto e Soberania Tecnológica, Segurança de Vôo.

“O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS AERONÁUTICOS GENUINAMENTE NACIONAIS, DESTINADOS À FABRICAÇÃO DE HELICÓPTEROS, REQUER A NECESSIDADE DE UMA POSTURA ESTRATÉGICA DO BRASIL, ATRAVÉS DA CRIAÇÃO DE UMA POLÍTICA DE PROGRAMAS DE INVESTIMENTO, ESPECÍFICOS EM PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA AERONÁUTICA PARA A FABRICAÇÃO DE AERONAVES DE ASAS ROTATIVAS, VINCULANDO AÇÕES INTERMINISTERIAIS AOS MINISTÉRIOS DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, DA DEFESA E DA JUSTIÇA. ESSAS MEDIDAS SERIAM AMPLIADAS COM SUBVENÇÕES E INCENTIVOS FISCAIS, PARA AS EMPRESAS AERONÁUTICAS, FOCANDO O CRESCIMENTO E O FORTALECIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA AERONÁUTICA DO BRASIL, COM O OBJETIVO PRECÍPUO DE GARANTIR A MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA DA SOBERANIA BRASILEIRA NAS ÁREAS DO CONHECIMENTO, DA CIÊNCIA, DA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO AERONÁUTICA NO SEGMENTO DA AVIAÇÃO DE HELICÓPTEROS”

OUTUBRO DE 2011

1. ABSTRACT

The article foca the reading of the panel of technological and industrial prospection of the existing aeronautical productive chain in Brazil, relating it with the aeronautical science of other developed and emergent countries, in order to guarantee the maintenance of the sovereignty of Brazil in the knowledge areas, searches, development, in science, technology and aeronautical innovation for the manufacture of helicopters in Brazil for genuinely national companies with the development of aeronautical projects elaborated by Brazilian engineers.

It searches definition of a strategy of government in this segment of aviation, with the meeting of information techniques, the environment business-oriented of the aviation of helicopters of Brazil and other countries, projecting the existence of a demand restrained in the nationalized, for the manufacture of helicopters in Brazil for the military, public sectors and civil management.

In the article the suggestion is increese so that it is created by Presidential Decree, a specific and strategical program of investment in research and development of science and aeronautical technology for the segments of the Aviation of Public Security of Brazil.

The main objective is to create prompt and simultaneous strategies and governmental actions, in national level, in order to propitiate structure and executive management it Brazil to acquire the domain of the complete cycle of technology in the aviation of rotating wings. Of the P& D to the Industrialization of helicopters. The primary focus is the development of an aeronautical project for the manufacture of an archetype of Brazilian helicopter multimission of average light transport/, between 05 and 08 occupants, including the pilots.

2. RESUMO

O artigo foca a leitura do painel de prospecção tecnológica e industrial da cadeia produtiva aeronáutica existente no Brasil, relacionando-a com a ciência aeronáutica de outros países desenvolvidos e emergentes, a fim de garantir a manutenção da soberania do Brasil nas áreas de conhecimento, pesquisa, desenvolvimento, na ciência, tecnologia e inovação aeronáutica para a fabricação de helicópteros por empresas genuinamente nacionais com o desenvolvimento de projetos aeronáuticos elaborados por engenheiros brasileiros.

Busca-se a definição de uma estratégia de governo neste segmento da aviação, com a reunião de informações técnicas, contextualizando o ambiente de negócios da aviação de helicópteros do Brasil e de outros países, projetando a existência de uma demanda reprimida na gestão nacionalizada, para a fabricação de helicópteros para os setores militares, públicos e civil.

No artigo está inclusa a sugestão para que seja criado por Decreto Presidencial, um programa específico e estratégico de investimento em pesquisa e desenvolvimento da ciência e tecnologia aeronáutica.

O objetivo precípua é criar estratégias e ações governamentais pontuais e simultâneas, em nível nacional, a fim de propiciar uma gestão estruturante e executiva para o **Brasil**

alcançar o domínio do ciclo completo de tecnologia na aviação de helicópteros, da P&D&I (Pesquisa, desenvolvimento e Inovação) à Industrialização de helicópteros, visando o desenvolvimento inicial de um projeto aeronáutico para a fabricação de um protótipo de helicóptero multimissão brasileiro de porte leve / médio, entre 05 e 08 ocupantes, incluindo os pilotos.

3. JUSTIFICATIVA - MOTIVAÇÃO

Os países do BRICA (principalmente a China e a Índia) estão desenvolvendo inúmeros projetos de helicópteros nacionais, que encontram-se em nível de protótipo; em processo de ensaios de voo e certificação aeronáutica ou serializados, onde alguns desses modelos são comercializados para vários países.

Esse será o grande desafio para vencermos, pois o Brasil tem uma empresa brasileira (EMBRAER) que é a 3ª maior fabricante de aviões comerciais do mundo, só ficando atrás da Boeing e Airbus e nenhum helicóptero projetado e consolidado por engenheiros brasileiros produzido no País por empresa genuinamente brasileira.

Diante do contexto mundial, o Brasil com a EMBRAER, detém o domínio do ciclo tecnológico completo na produção de aviões; da P&D&I à industrialização, operação e suporte na fabricação de aviões. Não há razões que justifiquem no momento o retardo e a abdicação do segmento de helicópteros, quando o país é, o terceiro maior fabricante mundial de aeronaves comerciais de asas fixas, e o usuário mais importante de helicópteros do mundo.

A questão é a de articulação e execução de um grande programa de governo com tal finalidade, o qual poderá começar assim que se lograr obter o necessário apoio do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial-DCTA, antigo Centro Tecnológico de Aeronáutica-CTA do Comando da Aeronáutica, com seus consolidados institutos voltados há 60 anos para o estudo científico em projetos de aviação e aeroespaciais.

Há uma expectativa na leitura do potencial de capacitação da cadeia aeronáutica industrial brasileira, conjugada aos investimentos e ações de governo necessárias para o seu fortalecimento e desenvolvimento, focando-a na produção de helicópteros e na preparação da respectiva fabricação do protótipo pretendido do helicóptero com o projeto nacional para fins de industrialização.

Nesse entendimento, a certificação aeronáutica com os respectivos ensaios de voo e serialização da aeronave brasileira pretendida de asas rotativas será produzida por empresa nacional. Citamos como exemplo o projeto do avião KC-390 em fase de desenvolvimento do protótipo na EMBRAER (certificação de sistemas), que detém um sistema offset e litisconsorciado com vários países interessados, investindo no projeto, pois sabem com segurança do potencial histórico e tecnológico que a EMBRAER detém.

O Brasil obtendo o domínio completo do ciclo tecnológico de helicópteros, os atuais provedores de tais aeronaves, ao país terão que concorrer com a indústria nacional, isto é, a indústria verdadeiramente nacional, preocupada com as prioridades e os interesses brasileiros. O exemplo do então modelo, desde os anos 60, refere-se ao MAER/CTA/EMBRAER, aí está para evidenciar os resultados com a criação da EMBRAER, que vencer tal desafio é não apenas viável, mas altamente desejável e

benéfico, e mesmo necessário, ao país com tal programa, de evidente interesse nacional.

Em São José dos Campos-SP, atualmente o DCTA-Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial do Comando da Aeronáutica, que há 60 anos tem uma estrutura física com 02 centros e 06 institutos consolidados com elevado padrão de excelência na área científica em tecnologia aeroespacial. São os seguintes órgãos:

- ITA-Instituto Tecnológico de Aeronáutica;
- IEAv-Instituto de Estudos Avançados;
- IPEV-Instituto de Ensaio de Voo;
- IAE-Instituto de Aeronáutica e Espaço;
- ICEA-Instituto de Controle do Espaço Aéreo;
- IFI-Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (órgão de certificação aeronáutica);
- CLA-Centro de Lançamento de Alcântara;
- CLBI-Centro de Lançamento do Inferno; e,
- Túnel de Vento para Ensaio de Perfis Aerodinâmicos.

Considerando esse cenário, dada a celeridade mundial globalizada no desenvolvimento de pesquisas e inovações tecnológicas, entendo que o Brasil não deve mais aguardar para iniciar o processo de elaboração e execução de um projeto de helicóptero brasileiro, o qual gerido pelo governo brasileiro e fabricado / integrado por empresa genuinamente nacional.

A imprensa anunciou que só em 2020 a montadora Helibras / Eurocopter poderia apresentar um projeto de helicóptero para ser fabricado e ou montado no Brasil. Esse anúncio vem gerando inúmeros questionamentos, tais como: o projeto desse helicóptero será elaborado por engenheiros brasileiros? Qual será o nível de nacionalização dessa aeronave na sua produção? Qual o projeto conceitual de todo o projeto? Quais são os requisitos de projeto da aeronave pretendida? Esse helicóptero será fabricado, montado (modelo atual usado pela Helibras) ou como plataforma integradora de sistemas? Dentre outros questionamentos.

Para contextualizar, a EMBRAER não é uma fabricante de aviões, nem uma montadora de aeronaves, mas sim uma plataforma integradora de sistemas com seus projetos de aeronaves elaborados por engenheiros brasileiros. A Boeing (EUA) e Airbus (França) estão seguindo o mesmo exemplo de modelo de produção industrial da EMBRAER e paulatinamente estão abandonando a condição de fabricante, passando para o modelo de integradora de sistemas, mas mantendo sua elaboração de projetos por engenheiros respectivos aos países de origem das respectivas empresas.

O pretense programa a ser implementado prevê a leitura ambiental do mercado Industrial, comercial e de marketing de helicópteros no Brasil, priorizando a manutenção da soberania intelectual nacional dos nossos engenheiros aeronáuticos brasileiros e dos seus centros / Institutos de tecnologia aeroespacial, especializados em asas rotativas, com o aproveitamento da sólida cadeia aeronáutica instalada no País que foi estruturada há anos e vem atendendo basicamente a integradora de sistemas EMBRAER.

O Brasil num futuro próximo, através de uma empresa reconhecidamente nacional, poderá deter o domínio completo do ciclo tecnológico em asas rotativas, ou seja, da P&D&I à industrialização de helicópteros brasileiros.

Como exemplo, atualmente os projetos aeronáuticos dos helicópteros comercializados no Brasil e operados pela Aviação de Segurança Pública ou militar estão em média com 50 anos de idade e outros com a média de 35 anos, pois maioria desses projetos inicialmente foram concebidos somente para vôos civis de transporte de passageiros e vôos panorâmicos.

Outro exemplo são helicópteros vendidos no Brasil para os órgãos de Segurança Pública que deveriam conter características específicas no seu projeto, sem os meios paliativos que decorrem de sua comercialização, onde são adicionados a esses helicópteros componentes aeronáuticos pós-projetos não previstos em seus projetos conceituais ou iniciais. O mercado obriga-se a adquirir os helicópteros que hoje são comercializados no país, por não existir uma alternativa para a aquisição de uma aeronave ideal que ofereça um nível efetivo de *survivability* (sobrevivência) das tripulações e do helicóptero (BALL, 2003).

Nesta justificativa, reside o evento do helicóptero da PM do Rio de Janeiro e sua tripulação, que em outubro de 2009, foram alvejados por projéteis disparados por arma de fogo, resultando fogo em vôo com pouso sem potência, vindo a falecer 03 tripulantes e um dos pilotos alvejados.



FIGURAS nº 01A e 01B: HELICÓPTERO DO GAM-GRUPAMENTO AÉREO MARÍTIMO DA PM DO RIO DE JANEIRO MODELO H-350-B2 ESQUILO DA HELIBRAS / EUROCOPTER

Fogo a bordo e pouso forçado em outubro de 2009.

Fonte site www.pilotopolicial.com.br

Dentro desse cenário, o governo brasileiro em 2008, celebrou através de contrato-programa, de 4,7 (cinco) bilhões de reais com a empresa Helibras subsidiária da francesa Eurocopter do Grupo EADS - European Aeronautic Defence and Space Company para a compra de 50 helicópteros modelo EC-725 (Super Cougar) para as FFAA, incluindo no contrato de produção, a transmissão paulatina de tecnologia francesa para a montagem desses helicópteros na sede da Helibras / Eurocopter, em Itajubá-MG. A fabricação completa desse equipamento ocorrerá até o ano de 2020, com suporte de manutenção, peças e habilitação técnica de mecânicos e tripulantes para este específico modelo de aeronave, que servirá basicamente para o transporte de tropa.

A Helibras criada em 1978, em São José dos Campos-SP, e inaugurada em 1980, em Itajubá, Minas Gerais, tem hoje como acionistas a MGI Participações (pertencente ao Governo de Minas Gerais), o grupo Bueninvest (do banqueiro francês Edmond Safdié) e o grupo francês Eurocopter-EADS. É responsável pela montagem, manutenção e venda dos helicópteros da linha francesa Eurocopter no País, mais especificamente o modelo H-350, Esquilo.

A divisão acionária da Helibras é composta pela Eurocopter, 45%, capital volante e 76,5 do total, o Governo Mineiro, através da MGI Participações, 25%, com direito a voto e 12,5 do total e o grupo francês Bueninvest com 30% do capital volante e 11% do total.

A Helibras somente como montadora de helicópteros no Brasil é controlada pela Aerospatiale-Matra por meio de sua subsidiária produtora de helicópteros, a Eurocopter francesa. A Eurocopter controla 76,52% do capital social da Helibras, sendo os outros dois maiores acionistas a MGI Participações com 12,45% (do Estado de Minas Gerais) e o Grupo francês Bueninvest com 10,79%. Assim, a francesa Aerospatiale-Matra detém o controle acionário da Helibras, pois a mesma possui mais de 70% das ações da francesa Eurocopter.

Mas, o que se propõe no atual cenário é que o Brasil trilhe o seu próprio caminho, iniciando o mais breve possível, o lançamento de um programa para alcançarmos a auto suficiência e o domínio completo do ciclo tecnológico em asas rotativas (da P&D&I à industrialização de helicópteros).

Para a consecução desse programa poderemos usar o que Brasil já tem constituído e consolidado há anos, usando a histórica tecnologia aeroespacial de natureza pública que é o Centro Tecnológico de Aeronáutica-CTA do Comando da Aeronáutica, em São José dos Campos, a fim de desenvolvermos o protótipo de um helicóptero brasileiro no CTA.

4. DESENVOLVIMENTO

Investimento de países em pesquisa, desenvolvimento e inovação:

Em pesquisa, desenvolvimento e inovação da Ciência e Tecnologia, o destaque está entre os emergentes onde a China tem uma taxa de crescimento da ordem de 20%. O desempenho brasileiro também é positivo no número de publicações de artigos em revistas acadêmicas internacionais.

Os investimentos mundiais em ciência e tecnologia foram calculados em US\$ 1,1 trilhão em 2007, ano mais recente com dados disponíveis, o que equivale ao dobro dos US\$ 525 bilhões observados em 1996. O Brasil tem apenas uma fração desse valor, com investimentos calculados em US\$ 13 bilhões em 2006.

Organizações nacionais de pesquisa aeronáutica da França, Alemanha, Itália, Noruega, Espanha, Suécia e Reino Unido municiaram a indústria europeia e as autoridades com uma base de tecnologia aeronáutica de alta qualidade. Essas organizações promoveram o desenvolvimento e a execução de programas de pesquisa com foco em inovação. Coordenam o intercâmbio de informações e competências entre os centros de pesquisa europeus.

Os Estados Unidos mantêm a dianteira no ranking de investimentos, com US\$ 369 bilhões; o Japão vem em seguida; com US\$ 148 bilhões; e, na terceira posição, aparece a China, com US\$ 102 bilhões. Os dados sobre investimento em pesquisa são coletados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) é uma organização internacional e intergovernamental que agrupa os países mais ricos, e incluem apenas os seus membros e alguns países selecionados. O Brasil, que não é sócio da OCDE, não está nas estatísticas.

Apesar de seu rápido crescimento, a China ainda tem uma relação pequena entre investimento em P&D&I e o Produto Interno Bruto (PIB), de apenas 1,49%. Especialistas costumam citar como nível desejável em percentuais acima de 3% do PIB, segundo o Conselho Americano de Ciência e Tecnologia. Os Estados Unidos estão muito próximos disso (2,69%) e o Japão supera esse percentual (3,44%). As empresas privadas respondem pela maior parte dos investimentos em ciência e tecnologia. Nos Estados Unidos, sua participação é de 72%.

As empresas multinacionais americanas investiram US\$ 31,1 bilhões em pesquisas em tecnologia fora dos Estados Unidos em 2006. A Alemanha é o país que mais recebe investimentos das multinacionais americanas, com US\$ 4,9 bilhões. O Brasil recebeu US\$ 571 milhões em investimentos em pesquisa das multinacionais americanas, à frente da Índia (US\$ 310 milhões), mas atrás da China (US\$ 804 milhões). A maior parte dos investimentos de multinacionais americanas no Brasil vai para o setor de transportes e equipamentos, no qual está a indústria automobilística, com 53% dos investimentos. Depois vêm o setor químico (24%) e indústria de máquinas (8,4%). (Fonte: Mídia Impressa Valor Econômico publicado em 22/01/2010)

A China avança mais rápido do que demais países do BRICA (Brasil, Rússia, Índia e China e África do Sul), tanto nos investimentos em ciência e tecnologia, quanto na inclusão do setor produtivo nos esforços de inovação, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA.

Dados compilados pelo pesquisador Luiz Ricardo Cavalcante, da Divisão de Estudos Setoriais do IPEA, mostram que os investimentos chineses em pesquisa e desenvolvimento tecnológico passaram cerca de 0,8% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2000 para 1,44% em 2008. (Fonte: Folha de São Paulo, publicado em 16/04/2010)

Nos países industrializados e em alguns emergentes, de mercado aberto, as empresas chegam a despende 60% dos gastos com P&D&I. Uma das fórmulas para o Brasil acompanhar os países emergentes seria aumentar a participação de P&D&I de 1,4% para 2% do PIB.

Dentre os países com Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento na Ciência e Tecnologia, o ranking mundial é liderado pela Suécia (3,89%) seguida por Finlândia (3,48%) e Japão (3,33%). Percentuais indicados sobre PIB de cada país.

Elevada demanda de helicópteros no mercado brasileiro:

O Brasil tem a 2ª maior frota mundial de helicópteros civis, logo existe uma forte demanda de mercado para a inserção de um programa governamental para a fabricação de helicópteros no Brasil com projetos nacionais, além do já existente com a Eurocopter / Helibras

Dados da Associação Brasileira dos Pilotos de Helicópteros (ABraPHe) apontam que o mercado brasileiro de helicópteros civis, hoje está na casa de 1255 unidades, tem crescido 10% enquanto no restante do mundo essa não passa de 3%.

Segundo o Sr. Cleber Teixeira Mansur, ex-Presidente da Associação Brasileira de Pilotos de Helicóptero, “A cidade de São Paulo, por exemplo, já conta, sozinha, com cerca de 480 helicópteros”, diz. “É a maior frota do mundo. Ela passou Nova York em cerca de 100 aeronaves há mais de um ano atrás.

Com o advento do Pré-Sal, antevendo um futuro próximo, a aviação de helicópteros *Off Shore* vai eclodir. Há uma iminente necessidade de preparação para a criação de uma política de governo neste segmento focando a geração de amplos programas de P&D&I e ações insersivas do próprio governo, preparatórias de estratégia para a aquisição, montagem e fabricação de helicópteros no Brasil.

A Aviação de Segurança Pública do Brasil detém uma projeção de demanda para um salto no crescimento de suas frotas, já se preparando para a Copa de 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016, quando os seus helicópteros serão adquiridos e utilizados maciçamente nesses eventos.

Desenvolvimento de projetos de helicópteros em países emergentes e desenvolvidos:

Como exemplo de nacionalização, a Índia, como um dos países de destaque mundial no clube dos emergentes, o também chamado BRICA (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), através de sua avançada indústria aeroespacial apoiada pelo forte investimento de seu governo, desenvolveu e consolidou há 6 anos um projeto genuinamente indiano com a fabricação serializada do helicóptero “**DHRUV**” (helicóptero militar bi-motor - Turbomeca com elevada disponibilidade de potência para operações em grandes altitudes - categoria leve-ligeiro para 12/14 ocupantes). A Índia já comercializou várias unidades deste helicóptero com o Equador e o Peru. O valor comercializado desse helicóptero foi de R\$ 11, 5 milhões de reais (US\$ 6,8 milhões de dólares).

FIGURA Nº 2 - HELICÓPTERO INDIANO “DHRUV” BIMOTOR LEVE
MOTORES 2X TURBOMECA TM 333-2B2 DE 746 KW (1.000 SHP cada)
TETO DE SERVIÇO: 8382 M (27,500 FT) PARA OPERAÇÕES EM GRANDES ALTITUDES



A Coréia do Sul iniciou o desenvolvimento de projeto para um helicóptero leve de ataque no programa Light Attack helicopter (LAH) como parte do programa KAH para compra de 270 aeronaves. O LAH irá substituir o Hughes 500MD TOW e o Bell AH-1S Cobra. Os concorrentes são o AW109 e um projeto novo junto com o Reino Unido e a Itália. O programa KAH também inclui a compra de 36 modelos de ataque pesado no programa AH-X com os concorrentes sendo o T-129 e o Apache Longbow.

FIGURA Nº 3 – PROJETO HELICÓPTERO DA CORÉIA DO SUL – LAH – “Light Attack Helicopter”



A Índia está desenvolvendo o Light Combat Helicopter (LCH) pela Hindustan Aeronautics Limited (HAL). O LCH deve voar no fim do ano de 2011 e já tem um contrato para a compra de 65 aeronaves para a força aérea e 114 para o exército indiano. As entregas devem iniciar em 2014 ou 2015. A HAL também está projetando o LOH para substituir os Cheetah e Chetak.

FIGURA Nº 4 – PROJETO EM DESENVOLVIMENTO DE HELICÓPTERO DA ÍNDIA – LCH – “Light Combat Helicopter”



A Rússia e a China irão cooperar no desenvolvimento e na fabricação conjunta de um helicóptero de transporte pesado. (Fonte: RIA Novosti, publicado em 14/07/2010).

FIGURA Nº 5 – PROPOSTA PARA INÍCIO DE PROJETO DE HELICÓPTERO DE TRANSPORTE DA RÚSSIA E CHINA



Outro exemplo de nacionalização de projeto aeronáutico para helicópteros é o primeiro helicóptero leve civil desenvolvido e produzido na China voou pela primeira vez, na cidade de Tianjin. Este helicóptero foi lançado apresentado à imprensa mundial em 09 de novembro de 2010. A aeronave AC311 de 2 toneladas, que foi desenvolvida e fabricada pela *Industry Corporation of China (AVIC)*, tem seis assentos e pode ser usada para treinamento, policiamento, comando e controle, fotografia aérea, resgate médico, patrulhamento de linhas de transmissão, combate a incêndios, etc. A fabricante do AC311 estará buscando a certificação aeronáutica junto às autoridades de aviação civil da China, em outubro de 2011 e possa ser comercializado em 2012. Wang Bin, gerente geral da Avicopter Corporation Limited, empresa aeronáutica da China, disse que haverá uma demanda para 500 helicópteros do tipo nos próximos 10 anos. Foto do referido helicóptero descrita abaixo:

FIGURA Nº 6 – PROTÓTIPO DE HELICÓPTERO LEVE PRONTO PARA CERTIFICAÇÃO NA CHINAFonte site www.pilotopolicial.com.br

A empresa suíça de engenharia MARENCO lançou durante a Heli-Expo 2011 um novo helicóptero monoturбина na classe de 2.500 kg (5.500 lb). Financiada por um fundo de investimento de capital anônimo na Suíça, a Marenco Swiss Helicopter planeja começar as entregas da nova aeronave de oito lugares, fabricada com material composto, pelo preço de US\$ 2,6 milhões dólares, em 2015, e construir até 15 das aeronaves no primeiro ano, e subindo para 30 em 2016

FIGURA Nº 7 – PROTÓTIPO DE HELICÓPTERO LEVE PROJETO SUÍÇOFonte site www.pilotopolicial.com.br

O modelo chinês chamado de AC310 está na classe ultra-leve, com peso máximo de 1 tonelada, e pelas fotografias é muito semelhante ao conhecido Schweizer 300C. Wang Bin, presidente da AVIC, declarou que a nova aeronave pode ser usado para treinamento, agrícola, vigilância ambiental, atividades policiais e uso privado.

Segundo a AVIC, o AC310 possui um sistema de rotor flexível, pode levar 2 ou 3 passageiros e tem uma velocidade de cruzeiro de até 159 quilômetros por hora. A aeronave realizou seu vôo inaugural em agosto, e a AVIC espera obter a certificação

chinesa de tipo em Maio/2012. Seu custo estimado está na faixa de 3,5 milhões de yuans (ou US\$ 541.100).

FIGURA Nº 8 – PROTÓTIPO DE HELICÓPTERO LEVE MODELO AVIC AC-310 - PROJETO CHINÊS

Fonte site www.pilotopolicial.com.br



A elevada quantidade de capital necessário para a execução dos projetos aeronáuticos (equipamentos, produtos e componentes) e o alto risco inerente à atividade são argumentos lembrados com maior freqüência para justificar o aporte governamental.

Outra característica marcante na indústria aeronáutica mundial é a competição nos campos civil e militar, que acaba reforçando a importância dos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Os dispêndios em P&D&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) são excepcionalmente altos, da ordem de 20% do que é gasto na produção em média, o que a inclui no grupo das indústrias de alto conteúdo tecnológico. Assim, saltam à vista os riscos financeiros associados para as empresas do setor, considerando as incertezas subjacentes à atividade tecnológica (MARTRE, 2001).

As iniciativas em P&D&I na indústria aeronáutica / aeroespacial abrangem várias atividades levadas a cabo pelo setor privado, meio acadêmico, entidades governamentais e organizações nacionais e internacionais. **Em muitos casos, tais atividades são conduzidas por entidades governamentais, ou por organizações financiadas pelo Estado, tornando evidente a relevância da atuação, direta ou indireta, do setor público.** Tal fato observa-se nos EUA, na Europa, na Ásia, no Canadá e também no Brasil.

Apesar de muitas empresas aeronáuticas investirem pesadamente em P&D&I, **a subvenção governamental para a realização dessas atividades é considerada de vital importância para a sua sobrevivência e dinamismo**, e se justifica na visão de muitos países, tendo em vista que tal setor se caracteriza por ser uma fonte de benefícios de transbordamento para o resto da economia.

Ressalta-se a escalada dos custos de desenvolvimento, o que torna fundamental a existência de grandes encomendas iniciais para a viabilidade dos novos projetos. Assim, em muitos casos, o desenvolvimento de uma nova família de aeronaves é

financiado com recursos públicos, rebaixando os custos das empresas envolvidas em tais atividades e, conseqüentemente, permitindo-as reduzir seu preço de venda. Além disso, muitas dessas empresas contam com o apoio de agências governamentais de apoio às exportações, que oferecem condições de financiamento vantajosas aos clientes, incentivando-os a comprar um produto cuja característica central é o alto valor unitário (MOWERY e ROSENBERG, 2006).

O esforço governamental direcionado à indústria aeronáutica nos países líderes, visa à obtenção de domínio completo, desde a concepção até a fabricação de produtos aeronáuticos, uma vez que tais produtos, em função de sua intensidade tecnológica, não se encontram disponíveis na prateleira.

Os países que não possuem auto-suficiência tecnológica no setor (neste caso, o Brasil no segmento de helicópteros), adquirem seus materiais no estrangeiro e, nesse caso, pagam pela execução do incremento tecnológico em outro país, ajudando-o a consolidar sua hegemonia no mercado (DRUMOND, 2003).

Cabe aqui destacar o valor do ponto de vista mercadológico, da ação governamental de suporte às vendas dos produtos aeronáuticos. **A política de aquisições de aeronaves é um dos principais mecanismos utilizados pelos governos nacionais para garantir a competitividade da indústria aeronáutica**, levando-se em conta a influência dos mercados estrangeiros para a sustentabilidade econômica de um empreendimento aeronáutico nacional (DAGNINO, 1993).

A EMBRAER e a cadeia aeronáutica:

Diante do cenário aeronáutico do Brasil da aviação de helicópteros, evidenciamos como exemplo de gestão e integração brasileira, a empresa EMBRAER, que foi fundada em 1969 e privatizada em 1994, e hoje é a terceira maior empresa fabricante de aviões civis para aviação regional do planeta, com faturamento de R\$ 8,3 bilhões em 2006, gravitada pelo simultâneo crescimento e desenvolvimento técnico da cadeia produtiva da indústria aeronáutica brasileira, integrando empresas nacionais e internacionais fabricantes de componentes aeronáuticos, parceiras com investimento de risco, que apostaram no sucesso de fabricação dos jatos da família 170/190 na integração de sistemas. Para a família de aeronaves 170/190 da Embraer, por exemplo, os custos de desenvolvimento chegam a 1 bilhão de reais.

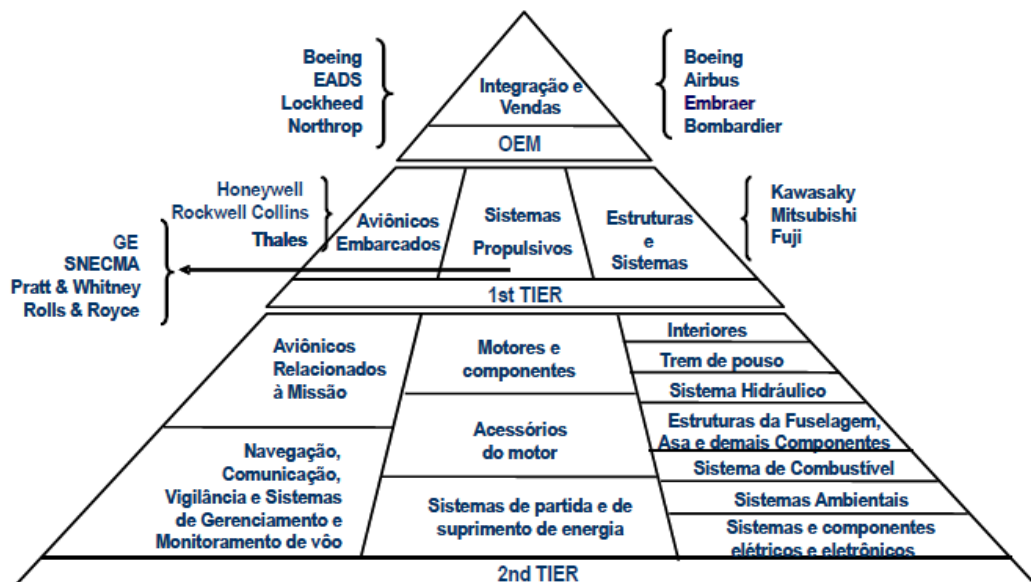
As origens da indústria aeronáutica brasileira remontam aos idos de 1945, quando o Ministério da Aeronáutica, criado quatro anos antes, desenhou e implementou o Centro Tecnológico de Aeronáutica (CTA). Dois anos mais tarde o CTA montava sua escola de engenharia, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). **A criação, dentro do CTA, do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD), em 1954, reforçou a estratégia de obtenção de conhecimento e auto-suficiência nas áreas fundamentais da indústria aeronáutica**, a saber: projeto de aeronaves, eletrônica, materiais, motores e ensaios em vôo. No centro dessa estratégia coordenada sempre esteve presente o objetivo de capacitação nacional nos setores tecnológico e industrial.

A criação da EMBRAER veio coroar esse esforço e, hoje, 41 anos depois, a existência do arranjo produtivo aeroespacial no Estado de São Paulo, induzido por políticas governamentais de atração regional e desenvolvimento setorial ao longo das décadas de 1960 e 1970, pode ser considerado uma das maiores conquistas do desenvolvimento científico, tecnológico e industrial brasileiro. A indústria no Brasil

auferiu um faturamento de US\$ 3,2 bilhões em 2002, sendo que suas exportações somaram US\$ 2,7 bilhões e sua força de trabalho atingiu 17 mil pessoas. Grande parte deste desempenho econômico deveu-se ao segmento aeronáutico, responsável por 89% deste resultado

Evidencia-se o sucesso ímpar da EMBRAER na última década e a posição internacional de destaque que atualmente ocupa. A tendência nos próximos anos, entretanto, é de acirramento da concorrência internacional. Nesse cenário, o domínio tecnológico, suportado por um amplo **processo de pesquisa e desenvolvimento com inovação**, apresenta-se como requisito básico para a sustentação competitiva da EMBRAER e da indústria aeronáutica brasileira, a médio e longo prazo.

É possível se classificar a indústria mundial em três grandes blocos de fabricantes. O primeiro é formado pelas grandes integradoras de aeronaves, incluindo Boeing, Airbus, Bombardier e Embraer, entre outras menores, e pelas empresas fornecedoras de turbinas. As barreiras à entrada de novas empresas são significativas, principalmente devido aos elevados custos e à capacitação tecnológica relacionados ao desenvolvimento de produtos e ao suporte pós-venda, o que leva à existência de um pequeno número de empresas nesse segmento.



Baixa Verticalização – Oportunidades de P&D&I nos diversos níveis

FIGURAS Nº 9 – BLOCOS DE FABRICANTES – PLATAFORMA PARA INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS NA INDÚSTRIA AERONÁUTICA

Adaptado por Donizeti de Andrade - 2011

As empresas aeronáuticas, parceiras de risco, participam do desenvolvimento do produto, com investimento financeiro e em engenharia, ferramental, equipamentos para fabricação de seus protótipos e nos processos de certificação. O prazo para o desenvolvimento, testes e certificação é de aproximadamente cinco anos, sendo que a remuneração dessas empresas é vinculada ao sucesso de venda das aeronaves e o faturamento às respectivas datas de entrega. Os parceiros de risco são aqueles que assumem riscos financeiros nos projetos aeronáuticos.

No projeto ERJ 145 a Embraer teve 4 parceiros de risco: Gamesa (Espanha), Sonaca (Bélgica), C&D (EUA) e ENAER (Chile). Já no projeto 170/190, esse modelo de gestão foi aprofundado, totalizando 11 parceiros, que são os seguintes:

FAMÍLIA - modelos 170/190/195 - Empresas de Risco - País de Origem e Fornecimento:

Parker Aerospace: EUA - Controle de Vôo, Sistema de combustível e Sistema Hidráulico

Hamilton Sundstrand: EUA - Sistema de Geração Elétrica / Sistema de Gerenciamento de Ar / APU / Cone de Cauda

General Electric Aircraft Engines: EUA - Motor/Nacelle

Latecoère: França - Fuselagem Central I / Fuselagem Central III / Portas

Gamesa Aeronáutica Espanha - Fuselagem Traseira e Empenagem

Liebherr: Alemanha - Trem de pouso

Sobraer S.A. (Sonaca): Bélgica - Slat / Fuselagem Central II

C&D Aerospace: EUA Interior

Kawasaki Heavy Industries: Japão - Asa (bordo de ataque fixo, bordo de fuga fixo, stub, pilone, superfícies de controle

Honeywell: EUA - Aviônica

Goodrich: EUA - Anemométrico

Fonte: EMBRAER

Em busca de uma tomada de decisão governamental para o início da fabricação de helicópteros no Brasil, há uma iminente necessidade por parte do Governo Federal de se mapear a cadeia produtiva aeronáutica do Brasil para este segmento, através de um estudo da mensuração avaliando os impactos econômicos, em diversas dimensões descritas a seguir: **comercial, tecnológica, estabelecimento de redes de empresas colaboradoras, reputação, imagem, melhora das condições competitivas, além de desenvolvimentos organizacionais, processuais e de recursos humanos.**

A exemplo do sucesso de integração da EMBRAER, com a implementação de um **inovador modelo de negócio com a integração de sistemas e de componentes aeronáuticos de aeronaves,** transformou-se em padrão internacional, tendo sido copiado e aprimorado por diversos fabricantes de aeronaves, inclusive a Boeing e Airbus.

Analisando a trajetória das empresas dos países emergentes que conquistaram posição de destaque na indústria aeronáutica mundial, foram adotadas estratégias diferenciadas para as empresas multinacionais, oriundas de países desenvolvidos, em função, principalmente de terem menos recursos a sua disposição. A estratégia por elas adotada, tem em comum, a internacionalização acelerada, o lançamento de produtos inovadores e a implementação de novos modelos e processos de negócio, na busca de relacionamento, sinergia e aprendizagem. A EMBRAER se ajustou com perfeição a esse molde, tendo tratado a formação de sua cadeia de fornecimento para a família EMBRAER 170/190, sob uma perspectiva de relacionamento e alavancagem, que tem sustentação em outras indústrias e países no mundo atual.

Outro exemplo a citar da EMBRAER, como **empresa nacional gestora e integradora da cadeia aeronáutica,** onde o Chile e a Colômbia e, mais recentemente, Portugal oficializaram a intenção dos seus governos de participar do desenvolvimento do jato de

transporte militar KC-390, projeto encomendado pela FAB à empresa brasileira. A Argentina deverá ser o próximo parceiro do programa.

Os Ministérios da Defesa do Brasil e de Portugal assinaram uma Declaração de Intenções de parceria no programa do cargueiro brasileiro KC-390. Com os novos parceiros, o número de intenções de compra do KC-390 sobe para 52. Desse total, 28 são da FAB, seis do Chile, seis de Portugal e 12 da Colômbia. A África do Sul, ainda não definiu participação no projeto, mas segue na lista dos parceiros mais próximos do KC-390.



FIGURAS Nº 10 – EMBRAER – PROTÓTIPO DO AVIÃO MODELO KC-390

A EMBRAER planejou produzir 180 unidades do seu novo avião de transporte militar nos primeiros dez anos de comercialização da aeronave. A empresa identificou demanda potencial de 700 aeronaves na classe do KC-390, um negócio estimado em US\$ 50 bilhões, sendo 100 delas na América do Sul.

O KC-390 começou a ser desenvolvido em abril 2009, a partir de um acordo assinado entre a Embraer e a FAB, que destinará US\$ 1,3 bilhão para o projeto. O valor, segundo a FAB, cobre todas as atividades de concepção, desenvolvimento, ensaios, certificação e preparação para produção. Neste ano o projeto do KC-290 receberá cerca de R\$ 95 milhões. Para 2011, já existe previsão de aporte da ordem de R\$ 220 milhões.

O programa de desenvolvimento do cargueiro, encerrou a fase de estudos preliminares e trabalha, agora, na definição inicial dos principais sistemas que equiparão a aeronave. Segundo o Coronel Adalberto Zavaroni da FAB "Foram selecionamos oito sistemas que representam o coração da operação de um jato de transporte e de reabastecimento em voo, não só pelas suas características críticas, mas também pelo alto nível de tecnologia que agregam"

A EMBRAER e o Comando da Aeronáutica trabalharam em conjunto na definição dos requisitos relacionados ao motor, trem de pouso, comandos de voo e sistemas de manuseio e lançamento de carga. "Já identificamos alguns potenciais fornecedores

para esses sistemas e a EMBRAER se encarregou de avaliar as ofertas sob o ponto de vista técnico e comercial. A FAB está analisando as propostas sob o ponto de vista de *off set* (compensação comercial, tecnológica e industrial)".

A indústria aeroespacial brasileira, de acordo com Zavaroni, tem um papel importante no programa de desenvolvimento do KC-390, seja através dos acordos de compensação *off set* ou também com o fornecimento de sistemas que envolvam tecnologias já dominadas no país. "**A indústria nacional já tem competência em áreas estratégicas como a de aviônicos, estrutura e trem de pouso**", afirmou.



FIGURA Nº 11 – EMBRAER – PROTÓTIPO DO AVIÃO MODELO KC-390 – UMA VISÃO DE FUTURO

Com todo esse cenário, o Brasil possui empresas com capacitação técnica para o fornecimento de produtos e serviços no rigoroso mercado aeronáutico, nas diferentes atividades diretas ou indiretas para a aviação, como usinagem, estamparia, materiais compostos, desenvolvimento de ferramental e serviços de engenharia. Grande parte dessas empresas integra a cadeia de fornecimento da EMBRAER e sua inserção no mercado aeronáutico brasileiro se deu, pela implementação de políticas de fomento / investimento ao incremento do conteúdo nacional de seus produtos, resultando num significativo aumento da capacitação industrial e tecnológica da cadeia produtiva aeronáutica brasileira.

Outro exemplo de disponibilidade e competência do mercado aeronáutico brasileiro é a representatividade da Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil-AIAB, como entidade de classe nacional, que agrega 47 empresas brasileiras do setor aeroespacial com sua sede social localizada em São José dos Campos-SP.

Outro viés da cadeia produtiva aeronáutica brasileira é o Grupo HTA – *High Technology Aeronautics*, formado por 15 empresas aeronáuticas brasileiras, fundado no ano de 2000 e especialmente dedicado ao desenvolvimento das indústrias brasileiras, com o intuito de promovê-las no mercado externo. As empresas da HTA

estão localizadas especialmente na região de São José dos Campos, Campinas e São Paulo, próximas às instalações da EMBRAER e com acesso direto aos principais portos e aeroportos. As 15 empresas que compõem o grupo HTA geraram USD 208.5 milhões de dólares de faturamento e exportaram USD 14.9 milhões de dólares no ano de 2009. Atualmente o grupo HTA emprega 3.400 pessoas, incluindo profissionais altamente qualificados e técnicos em manufatura, qualidade e logística, fazendo parte de um seleto grupo de empresas que possuem as certificações ISO 9000/AS 9100. As empresas do grupo HTA oferecem os seguintes serviços: usinagem convencional e CNC 3-5 eixos, usinagem de alta precisão, fresagem, projetos de engenharia, fabricação de produtos em materiais compósitos, montagem de sub-conjuntos, ferramental, testes não-destrutivos, sistemas aviônicos, equipamentos de apoio ao solo e de segurança para vôo, fabricação de peças estruturais, fornecimento de ligas e aços especiais, barras forjadas e laminadas, modificação de interiores de aviões.

A importância do setor aeronáutico brasileiro é realçada pelo seu forte potencial de crescimento, pelo seu relevante conteúdo tecnológico, pelo alto valor agregado e a sua expressiva contribuição para o saldo da balança comercial brasileira.

O Brasil está consolidando, através de sua cadeia aeronáutica produtiva, a inserção no mercado aeronáutico internacional, tornando-se um fornecedor de peças, partes e componentes aeronáuticos.

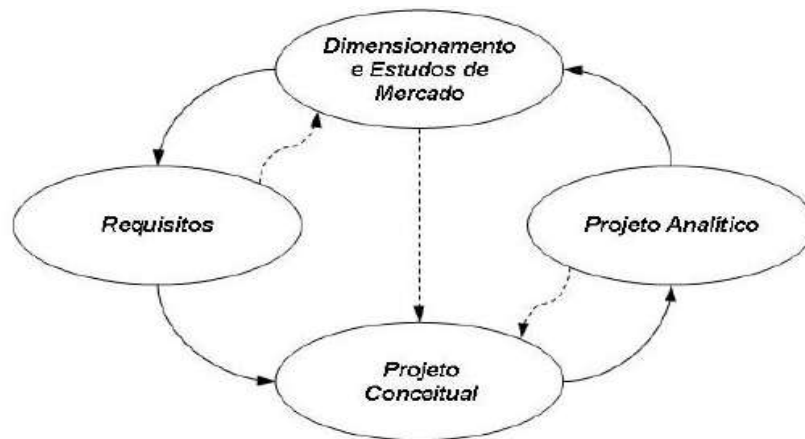
A região de São José dos Campos, devido à presença da EMBRAER, é rica em fornecedores para o mercado aeronáutico. Segundo dados do Centro de Indústrias do Estado de São Paulo - CIESP, de 69 empresas do setor de aeropeças, todas fornecedoras da EMBRAER, 40 delas estão instaladas em São José dos Campos e nas suas imediações (região do Vale do Paraíba), fato que torna essa região um promissor celeiro de suprimentos necessários aos novos processos de fabricação. O fornecimento de peças e componentes para a linha de produção do novo helicóptero poderia representar também uma espécie de compensação aos fabricantes e fornecedores que sofreram com a retração do mercado local de aviação, em face dos reflexos da crise mundial e da queda de demanda por parte da EMBRAER.

Fases e requisitos de um projeto aeronáutico:

Por fim, a sugestão do projeto e fabricação de um helicóptero multimissão brasileiro, monomotor, entre 05 e 08 ocupantes, um dos focos do presente artigo, deverá reunir todos os requisitos relacionados à integração dos motores, trem de pouso, comandos de vôo, rotores, estrutura e dimensões de célula, sistemas de combustível, sistemas hidráulicos, aerodinâmica, desempenho e rotores (JOHNSON 1980).

FIGURA Nº 12 – PROCESSO INTERATIVO DO PROJETO CONCEITUAL

Adaptado por Alessandro L. Branco e Flavio Araripe d'Oliveira

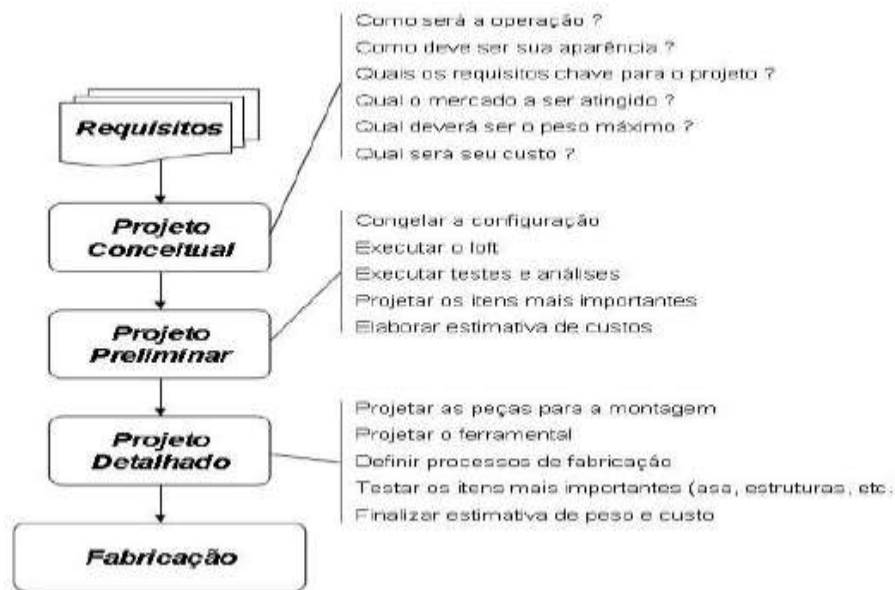


Essa quantificação será inserida no projeto aeronáutico vinculadas aos requisitos de projeto, mais precisamente na Estrutura Analítica do Produto-EAP. No projeto conceitual será elaborado o projeto detalhado inseridos no PMBOK-PMI com excelência de gestão (DAMIANI 2010), definindo sua aerodinâmica, desempenho (LEISHMAN 2005) com forte motorização e ampla reserva de potência; disponibilidade dessa potência para a transmissão do rotor principal; previsão de agregação do peso de novos componentes aeronáuticos pós-projeto durante o ciclo de vida da aeronave (prevista para no mínimo 25 anos), tais como blindagens, componentes aeronáuticos que fazem o passeio do CG “passear” com maior amplitude, dentre outros;

O design deverá ser aerodinamicamente perfilado e leve com menor número linhas de arrasto para todo o conjunto de célula do helicóptero, proporciona maior desempenho e a aquisição de velocidade com menor aplicação de potência .

Após as decolagens com vôo à frente, essa característica proporciona um melhor nível de segurança operacional de vôo, em casos de falha do motor, o helicóptero com o mínimo de velocidade à frente já estará em “sustentação de deslocamento”; manobrabilidade com a imediata resposta de giros sobre o eixo vertical (guinada); imediata resposta de voo à frente e imediata resposta de comando para o rolamento dinâmico (BAILEY, 2008); velocidade de cruzeiro rápido igual ou acima de 140 kt; agregação no projeto de características de *survivability* (sobrevivência) de helicópteros (BALL, 2003), aviônicos, componentes aeronáuticos no estado de arte e amplo espaço de cabine com a possibilidade de abrigar no mínimo 02 macas no sentido longitudinal.

FIGURA Nº 13 – FASES DO PROJETO AERONÁUTICO
 Adaptado por Alessandro L. Branco e Flavio Araripe d'Oliveira



O PA-Piloto Automático disponível com 4 eixos; três sistemas hidráulicos independentes e redundantes; no mínimo dois sistemas elétricos redundantes; blindagem da estrutura e nas pás do rotor principal contra projéteis; tanque de combustível auto-selante; linhas de combustível com blindagem a prova de projéteis; sistema redundante de controle dos comandos de vôo do rotor principal e de cauda; supressores de ruído dos motores; elevada estabilidade direcional da aeronave mesmo após a perda funcional do rotor de cauda; pára-brisas moldáveis e flexíveis resistentes a choques; transmissão principal modular para operar temporariamente sem lubrificação, dentre outros requisitos de um projeto aeronáutico de helicóptero para o cumprimento de missões militares, pára-públicas e civis com o foco precípua na manutenção dos níveis da segurança operacional de voo e no êxito operacional das missões.

Como exemplo aleatório, apresentamos a figura abaixo descrevendo os **requisitos do projeto conceitual** para fins de *suivability* (sobrevivência) das tripulações e do helicóptero para operações em ambientes hostis.

FIGURA Nº 14 - REQUISITOS DE PROJETO PARA SOBREVIVÊNCIA DAS TRIPULAÇÕES E DO HELICÓPTERO (VELASQUEZ 2008).



Inclui-se ainda, nos requisitos de projeto do helicóptero pretendido, com foco na segurança operacional de voo, a Tecnologia SVT visão sintética. Esse sistema está sendo certificado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), Federal Aviation Administration (FAA) dos Estados Unidos e pela Agência Europeia para Segurança da Aviação (European Aviation Safety Agency – EASA) para utilizar a tecnologia de visão sintética da Garmin (Synthetic Vision Technology™ – SVT)

FIGURA Nº 15 – Synthetic Vision Technology – SVT (Sistema de Visão Sintética)



A SVT recria imagens topográficas a partir das informações do sistema de alerta de colisão da aeronave por meio de uma sofisticada modelagem gráfica, que simula o que o piloto veria em sua frente à luz do dia. É particularmente útil em condições de visibilidade limitada, tais como neblina, operação noturna e voo por instrumentos. A

realidade virtual apresentada fornece ao piloto uma imagem tridimensional do solo, água, obstáculos, aeroportos e tráfego aéreo.

Com imagens coloridas do relevo, que mostram nitidamente as áreas que representam maiores ou menores riscos de colisão por meio de tonalidades que variam do âmbar ao vermelho, torres ou outros obstáculos que possam interferir na rota de vôo são destacados com cores diferentes e mostrados com a simbologia apropriada. A SVT funciona em conjunto com o sistema de prevenção de colisões aéreas (Traffic Collision Avoidance System – TCAS) e o serviço de informações de tráfego aéreo (Traffic Information Service – TIS) para representar outras aeronaves em perspectiva tridimensional e fornecer dados em tempo real sobre a sua proximidade.

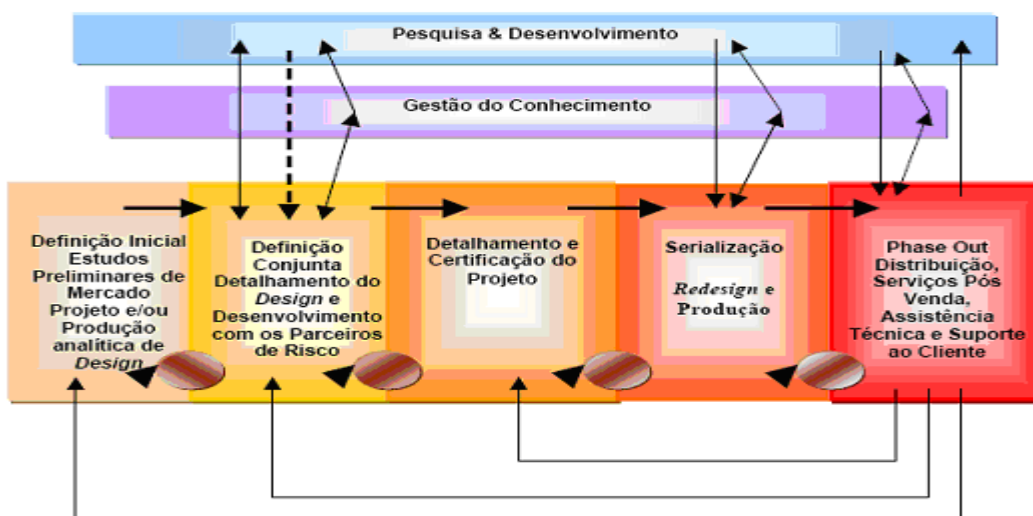
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA A SOLUÇÃO DO PROBLEMA

A proposta do projeto aeronáutico é para ser desenvolvido em sistema *offset*, com o completo suporte da cadeia industrial aeronáutica brasileira localizada no pólo da região do Vale do Paraíba, em São José dos Campos-SP.

FIGURA Nº 16 – SUGESTÃO DE MODELO PARA INOVAÇÃO ADAPTADO PELO AUTOR

Fonte: Embraer

MODELO DE INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS AERONÁUTICOS NACIONAIS PARA A FABRICAÇÃO DE HELICÓPTEROS



A incorporação de P&D&I (Pesquisa – Desenvolvimento – Inovação) ao processo de crescimento por meio de estímulo da própria cadeia aeronáutica brasileira, sobretudo elegendo uma empresa genuinamente brasileira, atuando como integradora dos componentes aeronáuticos do helicóptero a ser fabricado com um projeto aeronáutico nacional. Isto é um vetor de impacto na competitividade e a principal razão de se investir em mais competências no Brasil. Isto é, sem dúvida, um ponto de convergência de estratégias empresariais com políticas públicas (talvez uma das mais importantes para a competitividade da cadeia produtiva aeronáutica) e que tem sido timidamente explorado pelos dois lados (empresas e governo) no segmento da aviação de helicópteros.

O vigor tecnológico alcançado pela indústria aeronáutica nos países, se deve em larga medida, às **implementações de subvenções governamentais de incentivo ao seu desenvolvimento**. Ao longo de sua trajetória. A indústria aeronáutica mundial contou com financiamento do setor público para a execução de uma variedade de programas de P&D&I.

A cadeia aeronáutica de qualquer país, por ser um segmento estratégico, deve estar permanentemente amparada por ações governamentais. Assim a importância da indústria aeronáutica, revela-se no tratamento diferenciado que recebe de muitos governos nacionais. Vários argumentos justificam o apoio dos governos a essa indústria, entre os quais se destacam: a garantia da segurança nacional; os altos investimentos; o longo período do capital investido; o alto risco associado a seus projetos; a alta intensidade tecnológica, tanto em relação aos produtos como aos processos; a renovação constante dos produtos; **o poder de agregação tecnológica inserido nesse segmento; o status internacional e o prestígio nacional conferidos aos países que a possuem. Com base nesses argumentos, os países da União Européia (UE) e os EUA são os que mais fomentam a indústria aeronáutica, mas outros países também o fazem, como o Canadá, Rússia, China, Índia e Japão.**

Atualmente o Brasil está à margem na fabricação de helicópteros com projetos genuinamente nacionais. O foco do artigo é a contextualização e a apresentação de sugestões para se criar uma política nacional para a fabricação de helicópteros em solo brasileiro com maciço investimento do governo em P&D&I e na ciência e tecnologia aeronáutica para o seguimento da aviação de helicópteros.

Sugere-se para o segmento da aviação de helicópteros no desenvolvimento de projetos, a criação de um amplo programa de fomento e investimento na cadeia produtiva aeronáutica do Brasil, potencializando na gestão da Inovação, investimento maciço do governo nos órgãos públicos / autarquias de reconhecido notório saber técnico/científico, tais como exemplo: O Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial – DCTA, através do Instituto Tecnológico de Aeronáutica-ITA; do Instituto de Pesquisas em Ensaios em Vôo – IPEV / GEEV; do Instituto de Aeronáutica e Espaço – IAE; do Instituto de Estudos Avançados-IEA; do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial-IFI, entre outros de reconhecida competência científica.

A sugestão apresentada foca a inserção de uma política de governo para fabricar helicópteros em solo brasileiro com empreendimento de projetos aeronáuticos nacionais. **O Brasil tem a opção de permanecer na inércia com a dependência tecnológica e de projetos estrangeiros na aviação de helicópteros ou lançar programas para o desenvolvimento de projetos e fabricação (integradora de sistemas) de helicópteros genuinamente nacionais.**

Sabemos que na história da aviação mundial, o tempo para se consolidar a serialização de uma aeronave, seja ela de asa fixa ou rotativa (da fase conceitual do projeto até a fase de entrega da aeronave ao cliente), **decorrerá no mínimo 5 anos para a sua finalização**, isto contando com investimentos pontuais em todo o processo de gestão de projeto, sem atrasos nas suas fases, principalmente na fase de ensaios de vôo e certificação. A dilatação deste prazo decorrerá dinamicamente de inúmeros fatores vinculados às ações governamentais, privadas e de movimentações dinâmicas de mercado sobre a cadeia produtiva aeronáutica.

A EMBRAER e a empresa AVIBRAS S.A. nos seus primórdios, projetaram e fabricaram aeronaves para o então Ministério da Aeronáutica, esta última **fabricou o primeiro avião produzido em São José dos Campos, o Falcão, avião de treinamento e ligação**. Devemos preservar a garantia de se manter a soberania do conhecimento tecnológico aeronáutico nacional, conquistado com muito labor pelo fervoroso idealismo do então Coronel da FAB, Casimiro Montenegro Filho, que com sua determinação desde os primórdios tempos dos anos de 1950, capitaneou a criação do ITA, que foi a pedra angular para o desenvolvimento da promissora indústria aeronáutica brasileira e conseqüente criação da EMBRAER. Esses 60 anos de história e agregação de todo conhecimento aeronáutico, absorvido por diversos profissionais, que exercem suas atividades técnicas em inúmeros seguimentos da aviação, devem ser aproveitados na sua plenitude dentro do mercado aeronáutico nacional.

Por fim, considerando neste contexto, o Princípio Constitucional da Supremacia do Interesse Público sobre o Privado e os princípios norteadores da Administração Pública na gestão dos recursos públicos, em especial o da Eficiência e da Impessoalidade, de interesse da sociedade e do País e para iniciar todo este processo de gestão, sugere-se focar o Brasil estrategicamente numa **Política de Estado** para o desenvolvimento da aviação de helicópteros, contribuindo para a construção e o fortalecimento de uma **sólida indústria aeronáutica de defesa** com projetos de helicópteros genuinamente nacionais.

Sugere-se, ainda, que o Governo Brasileiro, através de Decreto Presidencial, crie uma comissão interministerial na qualidade de grupo de trabalho proativo, de notório saber profissional comprovado, constituída por integrantes especializados em ciência aeronáutica, do segmento de helicópteros, em investimentos de P&D&I, de fomento, de incentivos fiscais, todos oriundos dos Ministérios do Planejamento, da Ciência e Tecnologia, juntamente com o BNDES e a FINEP, do Ministério da Defesa com suas aviações de helicópteros e do Ministério da Justiça com a Aviação de helicópteros de Segurança Pública. Como convidados especiais em assessoramento, a representatividade da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial-ABDI, Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil - AIAB e do Grupo de 15 empresas aeronáuticas *High Technology Aeronautics* – HTA, focando a estratégia de construtiva de uma Política de Estado a ser definida para o desenvolvimento da aviação de helicópteros no Brasil.

Com o lançamento e a eleição de ações governamentais, reunindo os atores do cenário aeronáutico brasileiro público e privado, sugere-se o lançamento de uma **política nacional estratégica para a fabricação de helicópteros brasileiros**, com a busca de ferramentas para o desenvolvimento, investimento e preparação da cadeia aeronáutica brasileira. Com este feito, o Brasil iniciará um passo à frente e garantirá a manutenção da soberania brasileira no seguimento aeronáutico de pesquisa, do conhecimento, da inovação, da ciência e tecnologia nacional para a aviação de helicópteros.

Estima-se o valor médio de US\$ 50 milhões de dólares para se desenvolver um protótipo nacional de um helicóptero mono-motor à reação com capacidade para entre 05 e 08 ocupantes, considerando os vôos de ensaio e certificações pronto para o início da serialização. Se considerarmos o ingresso de empresas de risco, investimentos públicos, privados nacionais e internacionais e a inserção de parcerias interessadas no projeto, tais como, governos de outros países, a exemplo do projeto do cargueiro militar KC-390 que está sendo desenvolvido e projetado pela EMBRAER, o investimento

inicial de US\$ 50 milhões de dólares no desenvolvimento de projeto do helicóptero sugerido, seria pulverizado entre os segmentos públicos interessados e os privados relacionados à cadeia aeronáutica do Brasil de outros países, incluindo os contratos de risco.

A eleição de uma ou mais empresas aeronáuticas nacionais interessada(s) para atuar(em) na condição de um **modelo de negócio com a integração dos sistemas e componentes aeronáuticos do helicóptero pretendido**, a exemplo do desenvolvimento do projeto do avião cargueiro KC-390 da EMBRAER, será decisivo para a sua sobrevivência e consolidação do projeto. A empresa aeronáutica eleita, atuará como integradora de sistemas e com o governo brasileiro que será o gestor do projeto.

Essas implementações hospedeiras vinculadas ao projeto do helicóptero brasileiro, produzirão ao Brasil uma excelente portabilidade e visibilidade comercial junto ao mercado internacional, estimulando a inserção de novos parceiros investidores que desejam apostar no sucesso do projeto. Esses eventos, podem ser **gerenciados e estimulados pelo governo brasileiro**, através de uma comissão técnica constituída por Decreto, já citada anteriormente, vetorando ações estratégicas pontuais e agregadoras, focadas no desenvolvimento do projeto do helicóptero pretendido, nas áreas de geração de fomento, incentivos fiscais, P&D&I e ações para preparação da cadeia aeronáutica industrial nacional / internacional, focando a recepção e produção dos componentes aeronáuticos, que irão agregar-se à fabricação / serialização do helicóptero nacional.

Diante do contexto mundial, poderemos trilhar o caminho já percorrido pelo Estado Brasileiro no caso Bandeirante/Embraer para o estabelecimento do domínio completo do ciclo tecnológico no segmento de asas rotativas com uma indústria aeronáutica verdadeiramente nacional.

Não há razões que justifiquem no momento a abdicação desse segmento, quando o país é, o terceiro maior fabricante mundial de aeronaves de asas fixas, e um usuário importante de helicópteros. A questão é a de articulação e execução de um grande programa com tal finalidade, o qual poderá começar assim que se lograr obter o necessário apoio do DCTA/ITA. Os atuais provedores de tais aeronaves ao país terão que concorrer com a indústria nacional, isto é, a indústria verdadeiramente nacional, preocupada com as prioridades e os interesses brasileiros. O exemplo do então modelo, desde os anos 60, refere-se ao MAER/CTA / EMBRAER, aí está para evidenciar os resultados com a criação da EMBRAER, que vencer tal desafio é não apenas viável, mas altamente desejável e benéfico, e mesmo necessário, ao país com tal programa, de evidente interesse nacional.

Diante do atual contexto tecnológico mundial entre os países no segmento de helicópteros somado ao elevado nível de desenvolvimento em aviação que o Brasil se encontra com a EMBRAER e a cadeia aeronáutica industrial, **o país não poderá mais continuar a importar os seus helicópteros, pois o nosso país comprovadamente tem plenas condições de concebê-los, projetá-los, comercializá-los e continuar a desenvolvê-los. Esse será um legado que deixaremos para as futuras gerações.**
(DE ANDRADE)

Como sugestão final, pode-se buscar a eleição de empresa(s) aeronáutica(s), que estando integrada(s) formalmente por um elo governamental interministerial

estratégico, inseridos comprovadamente em programas de investimento em P&D&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação), incentivadas e subvencionadas com financiamento público, fomentadas pela cadeia aeronáutica empresarial e servidas de incentivos fiscais, vão proporcionar uma excelente oportunidade para este empreendimento no desenvolvimento e gestão de projetos aeronáuticos nacionais para a concepção, desenvolvimento, fabricação, certificação, serialização e venda de helicópteros, que com certeza, lançaria o Brasil, ainda mais, no cenário aeronáutico internacional.

6. REFERÊNCIAS

BAILEY, Norman. ***The helicopter Pilot's Manual, Principles Of Flight and Helicopter Handling***. 2 Ed. The Crowood Press Ltd.Ramsbury, 2008.

BALL, Robert E. ***The Fundamentals of Aircraft Combat Survivability Analysis and Design***. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc. 2nd ed. 2003.

DAGNINO, R.P “***A Indústria Aeronáutica. ECIB – Estudo de Competitividade da Indústria Brasileira***”. Em: *Nota Técnica Setorial IE/Unicamp/FINEP/PADCT*, Campinas, 1993.

DAMIANI, José Henrique de Souza. ***Slides em PPT e notas de aula***. MB-262: Gerência de Projetos e Programas. São José dos Campos-SP: ITA, 2010.

DE ANDRADE, Donizeti. ***Apresentação de Painel “Áreas Tecnológicas e Futuras Inovações para o Segmento de Asas Rotativas”***. Seminário "O Desenvolvimento do Setor Aeronáutico de Asas Rotativas no Brasil". Itajubá-MG. UNIFEI-ABDI-HELIBRAS, 2011.

DRUMOND, C. D. ***A defesa em crise: o setor fabricante de materiais de emprego militar no Brasil enfrenta um grave período de dificuldades***. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br>. Acesso em 15 de outubro de 2010.

FALCONI, Carlos Eduardo. ***O vôo a beira dos limites***. São Paulo: Helibras, 1997.

JOHNSON, Wayne. ***Helicopter theory***. Princeton U.P, 1980

LEISHMAN, J.G., ***Principles of Helicopter Aerodynamics***, Cambridge Aerospace Series, 2005.

MARTRE, H. ***A indústria aeroespacial***, 2001. Disponível em <http://www.france.org.br> Acesso em 16 de outubro de 2010.

MONTORO, G.C.F.; MIGNON, M.N. C122. ***Cadeia produtiva aeronáutica brasileira: oportunidades e desafios***. Rio de Janeiro: BNDES, 2009.

MOWERY, D. C.; ROSENBERG, N. “Mudanças técnicas na indústria de aeronaves comerciais, 1925-1975.” In: Rosenberg, N. (ed.). ***Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia***. Campinas: Unicamp, 2006.

PINTO, Milton Kern. **Definição dos Limites Operacionais com a Proposta para a Criação dos Critérios de Risco, conjugados às Operações no Grupo de Radiopatrulhamento Aéreo da Polícia Militar de Santa Catarina**. Florianópolis: Monografia de Pós Graduação. Universidade do Sul Santa Catarina, 2000.

PMI, PMBOK. **Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**, 4.ed. 2008.

RAYMER, D.P., **Aircraft Design: A Conceptual Approach**. AIAA, 1989, pp. 329-405.

RAMOS, Roberto L. da C. B. **Notas de Aula de Survivability de Helicópteros, AS 705**. MP-Safety-ITA, 2009.

TORENBEEK, E., **Synthesis of subsonic Airplane Design**. Delf University Press, 1986, pp. 1-26.

VELAZQUES, Eduardo Andrés Serrano. **Vulnerabilidade dos Helicópteros de Apoio em Operações de Erradicação Aérea de Cultivos Ilícitos em Colômbia**. Artigo produzido na cadeira de Sobrevivência de Helicópteros. São José dos Campos: MP-Safety-ITA, 2008.

SITES CONSULTADOS

Airbus: <http://www.airbus.com>

Boeing: <http://www.boeing.com>

Nasa: <http://www.nasa.org>

OCDE: <http://www.oecd.org>

OMC: <http://www.wto.org>

AUTOR DO ARTIGO E CURRÍCULO RESUMIDO

Milton **Kern** Pinto é Tenente Coronel da PMSC e Assessor Especial para a Aviação de Segurança Pública do Departamento de Políticas, Projetos e Programas da SENASP-Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça; Ex-Comandante do Batalhão de Aviação da Polícia Militar de Santa Catarina; foi o Coordenador Geral das Operações Aéreas de Defesa Civil nas calamidades do Estado de Santa Catarina em novembro/dezembro de 2008, envolvendo diretamente 28 helicópteros e 160 tripulantes; é piloto de avião e instrutor de voo de helicóptero; examinador / chegador de helicóptero, credenciado pela ANAC; cursado em Operações Especiais no BOPE-Batalhão de Operações Especiais da Polícia Militar do Rio de Janeiro; Bacharel em Direito; Pós Graduado em Administração de Segurança Pública; é mestrando no curso de MP-Safety, Mestrado no ITA-Instituto Tecnológico de Aeronáutica, em São José dos Campos-SP, focando sua dissertação de mestrado no tema: “**Requisitos de Projeto Aeronáutico para a Fabricação de Helicóptero Nacional Multimissão para a Aviação Civil, Militar e de Segurança Pública**”