

# Ciência Atual

Revista Científica  
Multidisciplinar das  
Faculdades São José

2015

Volume 5 | Nº1



FACULDADES  
SÃO JOSÉ

ISSN 2317-1499

# O DESAFIO DA ESCOLHA DE NOVOS CAÇAS PARA A FORÇA AÉREA BRASILEIRA: UMA ABORDAGEM À LUZ DA METODOLOGIA ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

The challenge of selecting new fighters for the Brazilian Air Force: an approach in light of the methodology Analytic Hierarchy Process (AHP)

---

**Marcos dos Santos** | [marcosdossantos\\_coppe\\_ufrj@yahoo.com.br](mailto:marcosdossantos_coppe_ufrj@yahoo.com.br)

Doutorando em Engenharia de Produção (Modelagem no Apoio à Decisão) pela Universidade Federal Fluminense. Gerente de Projetos e Pesquisador no Centro de Análise de Sistemas Navais e Coordenador Geral do XVII Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha (SPOLM).

**Renato Santiago Quintal** | [rsantiago79@hotmail.com](mailto:rsantiago79@hotmail.com)

Mestre em Ciências Contábeis (Faculdade de Administração e Finanças da Universidade do Estado do Rio de Janeiro), Especialista em Comércio Exterior (Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro) e Especialista em Gerenciamento de Projetos (Fundação Getúlio Vargas). Membro do Corpo Editorial da Revista PAGMAR (ISSN 2318-1702). Chefe do Departamento de Sistemas de Pagamento da Pagadoria de Pessoal da Marinha (PAPEM)

**Sidmar Roberto Vieira Almeida** | [sid.adm@ig.com.br](mailto:sid.adm@ig.com.br)

Mestre em Ciências Contábeis (Faculdade de Administração e Finanças da Universidade do Estado do Rio de Janeiro) e Especialista em Gerenciamento Avançado em Finanças (Universidade Federal Fluminense). Professor da disciplina Contabilidade Intermediária das Faculdades São José.

## RESUMO

A Estratégia Nacional de Defesa prevê a independência nacional, alcançada pela capacitação tecnológica autônoma, inclusive nos estratégicos setores espacial, cibernético e nuclear. Dentre todas as preocupações a enfrentar no desenvolvimento da Força Aérea Brasileira, a que inspira cuidados mais vivos e prementes é a maneira de substituir os atuais aviões de combate no intervalo entre 2015 e 2025, uma vez esgotada a possibilidade de prolongar-lhes a vida por modernização de seus sistemas de armas, de sua avionica e de partes de sua estrutura e fuselagem. Depois de estudos exaustivos, após analisar dezenas de aeronaves no mercado internacional, a FAB elencou três possíveis aeronaves que atenderiam às necessidades da Força. Dentro deste escopo, a proposta deste artigo é aplicar o método Analytic Hierarchy Process (AHP) a fim de hierarquizar as referidas aeronaves.

**Palavras-Chave:** Processo decisório; Apoio à decisão; Defesa Nacional; Pesquisa operacional.

## ABSTRACT

The National Defense Strategy provides national independence, achieved by autonomous technological capability, including the strategic space, cyber and nuclear sectors. Of all the concerns facing the development of the Brazilian Air Force, which inspires more vivid and urgent care is the way to replace the current fighter jets in the range between 2015 and 2025, once exhausted the possibility of extending their lives by modernization of its weapons systems, their avionics and parts of its structure and fuselage. After extensive studies, after reviewing dozens of aircraft on the international market, the FAB has listed three possible aircraft that would meet the needs of the Force. Within this scope, the purpose of this article is to apply the method Analytic Hierarchy Process (AHP) to prioritize such aircraft.

**Keywords:** Decision making; Decision support; National Defence; Operational research.

## INTRODUÇÃO

A Constituição Federal (CF) em seu Art. 142 prevê que “As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem.

A Estratégia Nacional de Defesa prevê a independência nacional, alcançada pela capacitação tecnológica autônoma, inclusive nos estratégicos setores espacial, cibernético e nuclear.

Dentre todas as preocupações a enfrentar no desenvolvimento da Força Aérea Brasileira, a que inspira cuidados mais vivos e prementes é a maneira de substituir os atuais aviões de combate no intervalo entre 2015 e 2025, uma vez esgotada a possibilidade de prolongar-lhes a vida por modernização de seus sistemas de armas, de sua aviônica e de partes de sua estrutura e fuselagem.

O Brasil confronta, nesse particular, dilema corriqueiro em toda a parte: manter a prioridade das capacitações futuras sobre os gastos atuais, sem tolerar desproteção aérea. Precisa investir nas capacidades que lhe assegurem potencial de fabricação independente de seus meios aéreos de defesa. Não pode, porém, aceitar ficar desfalcado de um escudo aéreo enquanto reúne as condições para ganhar tal independência.

A solução a dar a esse problema é tão importante, e exerce efeitos tão variados sobre a situação estratégica do País na América do Sul e no mundo, que transcende uma mera discussão de equipamento e merece ser entendida como parte integrante da Estratégia Nacional de Defesa. O princípio genérico da solução é a rejeição das soluções extremas - simplesmente comprar no mercado internacional um caça “de quinta geração” ou sacrificar a compra para investir na modernização dos aviões existentes, nos projetos de aviões não-tripulados, no desenvolvimento, junto com outro país, do protótipo de um caça tripulado do futuro e na formação maciça de quadros científicos e técnicos.

Convém solução híbrida, que providencie o avião de combate dentro do intervalo temporal necessário, mas que o faça de maneira a criar condições para a fabricação nacional de caças tripulados avançados. Tal solução híbrida poderá obedecer a um de dois figurinos. Embora esses dois figurinos possam coexistir em tese, na prática um terá de prevalecer sobre o outro. Ambos ultrapassam de muito os limites convencionais de compra com transferência de tecnologia ou “off-set” e envolvem iniciativa substancial de concepção e de fabricação no Brasil. Atingem o mesmo resultado por caminhos diferentes. De acordo com o primeiro figurino, estabelecer-se-ia parceria com outro país ou países para projetar e fabricar no Brasil, dentro do intervalo temporal relevante, um sucedâneo a um caça de quinta geração à venda no mercado internacional. Projeta-se e constrói-se o sucedâneo de maneira a superar limitações técnicas e operacionais significativas da versão atual daquele avião (por exemplo, seu raio de ação, suas limitações em matéria de empuxo vetorado, sua falta de baixa assinatura radar).

A solução em foco daria resposta simultânea aos problemas das limitações técnicas e da independência tecnológica. De acordo com o segundo figurino, seria comprado um caça de quinta geração, em negociação que contemplasse a transferência integral de tecnologia, inclusive as tecnologias de projeto e de fabricação do avião e os “códigos-fonte”. A compra seria feita na escala mínima necessária para facultar a transferência integral dessas tecnologias. Uma empresa brasileira começa a produzir, sob orientação do Estado brasileiro, um sucedâneo àquele avião comprado, autorizado por negociação antecedente com o país e a empresa vendedores. A solução em foco dar-se-ia por sequenciamento e não por simultaneidade. A escolha entre os dois figurinos é questão de circunstância e de negociação. Consideração que poderá ser decisiva é a necessidade de preferir a opção que minimize a dependência tecnológica ou política em relação a qualquer fornecedor que, por deter componentes do avião a comprar ou a modernizar, possa pretender, por conta dessa participação, inibir ou influir sobre iniciativas de defesa desencadeadas pelo Brasil.

Depois de estudos exaustivos, após analisar dezenas de aeronaves no mercado internacional, a FAB elencou três possíveis aeronaves que atenderiam às necessidades da Força. Dentro deste escopo, a proposta deste artigo é aplicar o método AHP a fim de hierarquizar as referidas aeronaves.

## CRITÉRIOS DE AQUISIÇÃO

Na prática, a FAB montou um Grupo de Trabalho (GT) multidisciplinar formado por Oficiais Aviadores, Engenheiros do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e vários outros profissionais de diversas áreas correlatas a fim de avaliar todos os vieses políticos, administrativos, técnicos e operacionais das três aeronaves. Este GT delineou os critérios para a hierarquização da escolha das aeronaves, todavia não se teve acesso a todos os dados do estudo, por serem de acesso restrito.

Assim sendo, com fulcro no preconizado na Estratégia de Defesa Nacional, a título de exercício, chegou-se a quatro critérios iniciais de maior importância:

- Custo: fundamentado no princípio básico da economicidade da gestão pública;
- Transferência de tecnologia: que foi exaustivamente tratada na Estratégia de Defesa Nacional;
- Alcance: levando-se em consideração as dimensões do território brasileiro, é desejável que a aeronave tenha o maior alcance possível, embora se saiba que este é um parâmetro que varia de acordo com a configuração da aeronave;
- Velocidade Máxima: em se tratando de uma aeronave de interceptação e ataque, um dos requisitos fundamentais é a capacidade de desenvolver altas velocidades.

## ALTERNATIVAS DE AERONAVES

Na prática, a FAB montou um Grupo de Trabalho (GT) multidisciplinar formado por Oficiais Aviadores, Engenheiros do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e vários outros profissionais de diversas áreas correlatas a fim de avaliar todos os vieses políticos, administrativos, técnicos e operacionais das três aeronaves. Este GT delineou os critérios para a hierarquização da escolha das aeronaves, todavia não se teve acesso a todos os dados do estudo, por serem de acesso restrito.

### Rafale

Dassault Rafale é um caça de dupla propulsão com asa em delta, considerado de 4,5ª geração, projetado na década de 80 para substituir todos os Mirage 2000 da Força Aérea Francesa, e está sendo produzido também para a Marinha Francesa, para operar em porta-aviões.

Ficha técnica do Rafale

- Fabricante: Dassault;
- País: França;
- Velocidade Máxima: 2.000 km/h;
- Teto máximo: 16.765 m;
- Alcance: 2.000 km;
- Custo: US\$ 80 milhões;
- Transferência de tecnologia: SIM

Figura 1 – Aeronave Rafale



Fonte: [www.dassault-aviation.com](http://www.dassault-aviation.com)

## Gripen

O Gripen, fabricado pela Saab, é um dos mais avançados aviões de caça do mundo. Combina uma grande agilidade, com elevada capacidade de pouso e decolagem em pistas curtas.

### Ficha técnica do Gripen

- Fabricante: Saab;
- País: Suécia;
- Velocidade Máxima: 2.126 km/h;
- Teto máximo: 15.240m;
- Alcance: 3.000 km;
- Custo: US\$ 50 milhões;
- Transferência de tecnologia: SIM

Figura 2 – Gripen



Fonte: <http://www.saab.com>

## F-18 Super Hornet

O Boeing F/A-18EF Super Hornet é uma aeronave supersônica de interceptação aérea e de ataque ao solo. O F/A-18E e F/A-18F são maiores e mais avançados que seu antecessor o F/A-18 Hornet. O Super Hornet entrou em serviço nos Estados Unidos em 1999 e substituíram os F-14 Tomcat em 2006 e deverão servir em conjunto com os originais Hornets F/A-18C (se mantêm operacionais mas com uma substituição gradativa pelos Super Hornets). Em 2007, a Real Força Aérea Australiana comprou 24 Super Hornets para substituição dos antigos F-111.

### Ficha técnica do Super Hornet

- Fabricante: Boeing;
- País: Estados Unidos;
- Velocidade Máxima: 2.160 km/h;
- Teto máximo: 15.590m;
- Alcance: 2.346 km;
- Custo: US\$ 55 milhões;
- Transferência de tecnologia: NÃO

Na prática, a FAB montou um Grupo de Trabalho (GT) multidisciplinar formado por Oficiais Aviadores, Engenheiros do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e vários outros profissionais de diversas áreas correlatas a fim de avaliar todos os vieses políticos, administrativos, técnicos e operacionais das três aeronaves. Este GT delineou os critérios para a hierarquização da escolha das aeronaves, todavia não se teve acesso a todos os dados do estudo, por serem secretos.

Assim sendo, com fulcro no preconizado na Estratégia de Defesa Nacional, a título de exercício, chegou-se a quatro critérios iniciais de maior importância:

- Custo: fundamentado no princípio básico da economicidade da gestão pública;
- Transferência de tecnologia: que foi exaustivamente tratada na Estratégia de Defesa Nacional;
- Alcance: levando-se em consideração as dimensões do território brasileiro, é desejável que a aeronave tenha o maior alcance possível, embora se saiba que este é um parâmetro que varia de acordo com a configuração da aeronave;
- Velocidade máxima: em se tratando de uma aeronave de interceptação e ataque, um dos requisitos fundamentais é a capacidade de desenvolver altas velocidades.

## MODELAGEM E ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA

Foi realizada uma entrevista com o Coronel Aviador Alencastro, Oficial da FAB, com ampla experiência na aviação, com mais de 1.000 horas de voo (caças), graduado em Engenharia Aeronáutica pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e Mestre em Relações Internacionais. Foi instrutor na Academia da Força Aérea (AFA), realizou dois cursos de aviação na USA Air Force e terminou a sua carreira no Estado Maior das Forças Armadas (em Brasília). Hoje trabalha na ANAC na Superintendência de Segurança Aeroportuária.

Também foi realizada uma entrevista com o Major Aviador Paulo Castro, que fez parte do mesmo grupo de trabalho e foi piloto de teste das três aeronaves. Sua função era verificar se as aeronaves realmente atendiam às especificações constantes em suas fichas técnicas, e se atendiam às necessidades operativas da FAB.

Foi realizada uma pesquisa multifacetada, levando em consideração a literatura referente ao Método AHP, os dados disponíveis nos sites oficiais da Força Aérea Brasileira, nos sites dos fabricantes das aeronaves em lide e as entrevistas realizadas com o Coronel Aviador Alencastro e com o Major Aviador Paulo Castro.

Assim sendo, a situação problemática supracitada foi modelada, sendo definido o conjunto de ações possíveis (alternativas) e a família de critérios utilizados, que foram fundamentados na legislação em vigor e nas entrevistas com alguns agentes.

A seguir, é apresentado o Quadro de Preferências da situação-problema, com os quatro critérios inicialmente elencados. Este quadro será um importante subsídio para a implementação do Método AHP.

Tabela 1 – Quadro de Preferências da situação problema

Critérios	Ações Possíveis		
	RAFALE	GRIPEN	SUPER HORNET
Custo (em milhões de US\$)	80	50	55
Transferência de Tecnologia	SIM – 67%	SIM – 84%	NÃO – 0%
Alcance Máximo	2.000km	3.000km	2.346 km
Velocidade Máxima	2.000km/h	2126km/h	2.160 km/h

Fonte: Dados da pesquisa

## O MÉTODO AHP

O método AHP é definido pela Decision Support Systems Glossary (DSS, 2006) como “uma aproximação para tomada de decisão que envolve estruturação de multicritérios de escolha numa hierarquia. O método avalia a importância relativa desses critérios, compara alternativas para cada critério, e determina um ranking total das alternativas”.

A atribuição de pesos aos critérios no método AHP, criado por Thomas L. Saaty (Saaty, 1991), é baseada na comparação paritária dos critérios considerados. Isso é feito por meio das perguntas: Qual destes critérios é o mais importante? Quanto este critério é mais importante que o outro?

O decisor responderá a esta última pergunta com o número que relata a expressão verbal. Nesse método, é utilizada a escala de 1 a 9, proposta pelo autor do método, porém outros pesquisadores propuseram escalas alternativas, nas quais é estabelecido um valor superior a nove como limite. O método AHP tem como origem a escala da razão.

Tabela 2 – Escala de importância

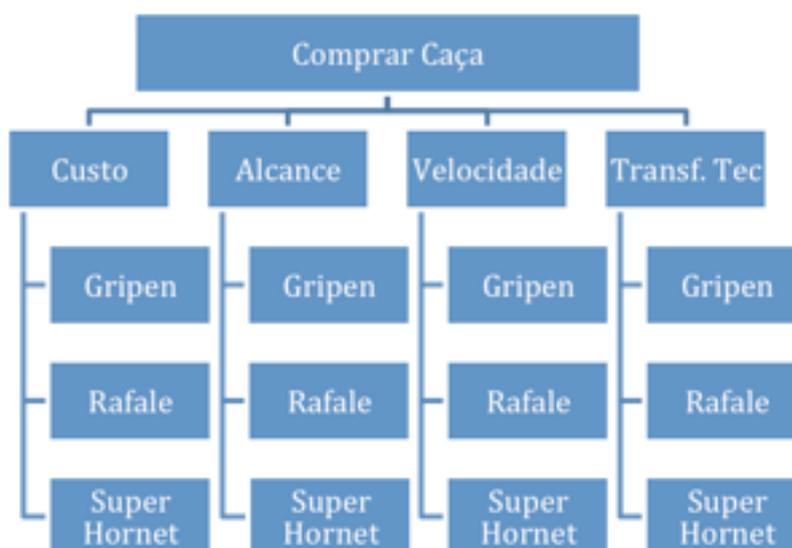
Intensidade de importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.
Recíprocos dos valores acima de zero	Se a atividade i recebe uma das designações diferentes acima de zero, quando comparada com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparada com i.	
Racionais	Razões resultantes da escala	Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, somente para completar a matriz.

Fonte: Saaty (1991)

## RESULTADO DO MÉTODO AHP

Conforme já foi exposto, o objetivo deste artigo é, dentre as três opções existentes, sugerir o melhor caça a ser comprado pela FAB. De acordo com os dados disponíveis. A partir daí foi construída a seguinte árvore de valor para o problema:

Figura 4 – Hierarquia de critérios e alternativas



Fonte: Força Aérea Brasileira (2013)

## MATRIZES DE COMPARAÇÃO DOS QUATRO CRITÉRIOS

Tabela 2 - Matriz de comparação segundo o custo

Matriz de comparação das alternativas segundo o custo				Autovetores
	Rafale	Gripen	Super Hornet	
Rafale	1	0,63	0,69	0,246892121
Gripen	1,6	1	1,11	0,395939386
Super Hornet	1,45	0,9	1	0,357168493

Fonte: Dados da pesquisa

Os autovetores indicam que a ordem de prioridade segundo o critério custo será:

- 1o) Gripen: 0,395
- 2o) Super Hornet: 0,357
- 3o) Rafale: 0,246

Observa-se que os autovetores do critério custo do Gripen e do Super Hornet são bem próximos (0,395 e 0,357), o que é bastante razoável, já que eles custam quase o mesmo preço.

Tabela 3 - Matriz de comparação segundo o alcance

Matriz de comparação das alternativas segundo o alcance				Autovetores
	Rafale	Gripen	Super Hornet	
Rafale	1	0,67	0,85	0,272681
Gripen	1,5	1	1,25	0,40558
Super Hornet	1,17	0,8	1	0,321739

Fonte: Dados da pesquisa

Os autovetores indicam que a ordem de prioridade segundo o critério custo será:

- 1o) Gripen: 0,405
- 2o) Super Hornet: 0,321
- 3o) Rafale: 0,272

Observa-se que os autovetores do critério alcance do Gripen é relativamente maior que os autovetores das duas outras aeronaves. No entanto os autovetores do Super Hornet e do Rafale são relativamente próximos, o que é bastante razoável, já que o alcance das duas aeronaves são bem próximos.

Tabela 4 - matriz de comparação segundo a velocidade máxima

Matriz de comparação das alternativas segundo a velocidade máxima				Autovetores
	Rafale	Gripen	Super Hornet	
Rafale	1	0,94	0,93	0,318168
Gripen	1,063	1	0,985221675	0,338323
Super Hornet	1,08	1,015	1	0,343509

Os autovetores indicam que a ordem de prioridade segundo o critério custo será:

- 1o) Super Hornet: 0,343
- 2o) Gripen: 0,338
- 3o) Rafale: 0,318

Observa-se que embora o caça Super Hornet apresenta o maior autovetor, as três aeronaves possuem autovetores bem próximos, porque possuem praticamente a mesma velocidade máxima.

Tabela 5 - matriz de comparação segundo a transferência de tecnologia

Matriz de comparação das alternativas segundo a transferência de tecnologia				<u>Autovetores</u>
	<u>Rafale</u>	<u>Gripen</u>	<u>Super Hornet</u>	
<u>Rafale</u>	1	0,80	6700000	0,443802
<u>Gripen</u>	1,253	1	8400000	0,556192
<u>Super Hornet</u>	0	0	1	0

Fonte: Dados da pesquisa

Os autovetores indicam que a ordem de prioridade segundo o critério transferência de tecnologia será:

1o) Gripen: 0,556

2o) Rafale: 0,443

3o) Super Hornet: 0

Observa-se que o autovetor do Super Hornet é zero porque o Governo Norte Americano não cederá qualquer tipo de tecnologia da referida aeronave.

## ANÁLISE PRÉVIA DAS MATRIZES DE COMPARAÇÃO

Nas quatro matrizes de comparação, percebe-se a dominância do caça Gripen em relação às demais aeronaves, com exceção do critério velocidade máxima, em que o Gripen é preterido por pouco pelo Super Hornet. Assim sendo, espera-se que feitas as ponderações, independentemente dos pesos adotados, o caça Gripen sempre dominará os demais.

Utilizando a Escala Fundamental de Saaty e por meio dos subsídios já mencionados, foram atribuídos os seguintes pesos de um critério em relação a outro (dois a dois):

Tabela 6 – Matriz de ponderações

	custo (milhões)	Transferência de tecnologia	alcance (km)	velocidade máxima (km/h)
custo (US\$/milhões)	1	2,00	5	5
trans. Tecnologia	0,5	1	5	5
alcance (km)	0,2	0,2	1	2
vel. máx. (km/h)	0,2	0,2	0,5	1

Fonte: Dados da pesquisa

Após levadas em consideração as três alternativas, com seus atributos e respectivos pesos, obteve-se a seguinte matriz de dados agregados:

Tabela 7 – Matriz de valores agregados

	Custo	Alcance	Vel. Máxima	Transf. Tecnologia	Autovetores
<u>Rafale</u>	0,080779	0,11161951	0,31816737	0,443849703	0,142461425
<u>Gripen</u>	0,6735485	0,588141123	0,33832548	0,55614368	0,606853683
<u>Super Hornet</u>	0,2456726	0,300239367	0,34350716	6,61747E-06	0,250684893

Fonte: Dados da pesquisa

Gerando o seguinte ranking:

1o Colocado	Gripen	61%
2o Colocado	Super Hornet	25%
3o Colocado	Rafale	14%

Percebe-se que mesmo a transferência de tecnologia tendo um grande peso em detrimento aos demais critérios (exceto o custo), o Rafale, que transferirá 67% de tecnologia, devido ao seu elevado custo (quase o dobro das outras duas aeronaves) é preterido até pelo Super Hornet, que não transferirá tecnologia alguma.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos acima apontam que o caça Gripen é a melhor opção de compra em quase todos os critérios, com exceção da velocidade. Todavia, há de se destacar que foi feita uma análise modesta do problema, uma vez que o mesmo apresenta vários outros aspectos técnicos, operacionais e políticos que fogem do escopo deste trabalho, cujo objetivo é mostrar uma aplicação prática dos métodos AHP.

Além do Excel, poderia ter sido utilizado o software Criterium Decision Plus (CDP), que apresentaria os mesmos resultados do Excel, com pequenas variações. A vantagem do CDP é que ele apresenta uma interface mais amigável e auto-explicativa, além de apresentar automaticamente uma análise gráfica.

O problema em si, da escolha de uma das três aeronaves, parece relativamente simples, pois a solução obviamente seria a aeronave com melhor performance operacional (velocidade e alcance), menor custo e com a maior porcentagem de transferência de tecnologia. Mas ao longo deste artigo pôde-se observar que a solução não é tão simples e imediata quanto parece, devido às inúmeras variáveis não quantificáveis envolvidas no processo decisório. E mesmo levando-se em consideração os aspectos puramente técnicos, também não é uma escolha fácil. Prova disso é que a FAB concluiu no ano de 2010 um estudo que iniciou em 1998.

E mesmo que a Presidente da República opte pela pior alternativa no entendimento da FAB, como o Rafale; e indo de encontro aos resultados obtidos neste trabalho, não se pode afirmar que esta será a pior decisão, uma vez que estrategicamente, nem a FAB, nem a Sociedade Brasileira, nem a Academia, têm a visão sistêmica que a Presidente tem por meio dos seus respectivos assessores do 1º e 2º escalões (sejam eles técnicos ou políticos).

Pode ser, por exemplo, que um estreitamento de laços políticos e econômicos com o Governo Francês traga uma contrapartida política e/ou econômica muito maior do que o montante gasto com as aeronaves, já que a França é uma das maiores economias da Europa. Ademais, recentemente o Governo Brasileiro, por intermédio da Marinha do Brasil, firmou um convênio de transferência de tecnologia com o Governo Francês, de alguns bilhões de dólares, para que seja construído integralmente em território brasileiro o submarino de propulsão nuclear, que entrará em operação até o ano de 2020.

Todavia o assunto ainda é controverso e a discussão está longe de acabar. Recentemente o governo norte-americano já se mostrou favorável à transferência de tecnologia do Super Hornet. Além disso, aceitou renegociar o valor unitário de cada aeronave, que já não estava muito acima do Gripen. Também pesa ao seu favor o fato de já ter sido testado exaustivamente, inclusive em combate real em inúmeras guerras modernas (pontuais). Quando se fala em Defesa Nacional, o fator confiabilidade do meio tem uma importância preponderante. Soma-se a tudo isso a predisposição política da Presidente da República Dilma Rousseff em negociar com os EUA, variável esta que não é quantificável.

Tudo isso faz com que se reinicie todo o processo de modelagem e se analise novamente os resultados obtidos, onde provavelmente o Super Hornet terá uma posição de destaque.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERLINI, C.G., SALOMON, V.P. & GONZÁLEZ, I.S. (2008) A Systemic Rebuttal to the Criticism of Using the Eigenvector for Priority Assessment in the Analytic Hierarchy Process for Decision Making *Computación y Sistemas* Vol. 12 No. 2, 2008, pp 192-207.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988.

COSTA, H. G. Auxílio multicritério à decisão: método AHP. R. Janeiro: ABEPRO, 2006.

DIAS, L. M. C.; ALMEIDA, L. M. A. T. de; CLÍMACO, J. C. N. Apoio multicritério à decisão: métodos e software dedicados à avaliação de um conjunto discreto de alternativas. Coimbra: Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, 1998.

MARINS, F. A. S. et al. Métodos de tomada de decisão com múltiplos critérios: aplicações na indústria aeroespacial. S. Paulo: Blucher, 2010.

MUNDA, G. Social Multi-Criteria Evaluation for a Sustainable Economy. Springer-Verlag Berlin Heidelberg -2008. ISBN-13: 978-3-540-73702-5

SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process. N. York, USA: McGraw-Hill, 1980.

SAATY, T. L. Theory and applications of the Analytic Network Process: Decision making with benefits, opportunities, costs, and risks. Pittsburgh, USA: RWS, 2005.

## Sítios da Internet consultados:

<http://www.dassault-aviation.com>. Acessado em 07/dezembro/2013.

<http://www.fab.mil.br>. Acessado em 09/dezembro/2013.

<http://pt.wikipedia.org>. Acessado em 12/dezembro/2011.

<http://www.boeing.com/defense-space/military/fa18ef/index.htm>. Acessado em 13/março/2014

<http://www.saabgroup.com/en/Air/Gripen-Fighter-System/>. Acessado em 10/fevereiro/2014



[www.saojose.br](http://www.saojose.br) | (21) 3107-8600  
Av. Santa Cruz, 580 - Realengo - Rio de Janeiro