

Revista da



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA v. 28 n. 37 dezembro 2015  
Uma Visão Multidisciplinar do Poder Aeroespacial

ISSN - 1677 - 4558



# EXPEDIENTE



## Revista da UNIFA Publicação Semestral v. 28 n. 37 dezembro 2015

### Reitor da UNIFA

Maj Brig Ar Paulo João Cury

### Vice-Reitor da UNIFA

Brig Int R1 Luiz Tirre Freire

### Editor-Chefe

Cel Av R1 Marcos Jorge Alves Gemaque

### Editores-Assistentes

1º Ten Bib Eduardo Lara Leitão

2º Ten Bib Cíntia Sales de Souza

2º Ten Bib Cíntia Carneiro Marinho

2º Ten Ped Jaqueline Maria Pereira Fulgêncio

Asp Bib Adriana Maria dos Santos

Profº Bruno de Melo Oliveira

### Comitê de Ética Institucional

Vice-Reitor da UNIFA

Pró-Reitor de Ensino da UNIFA

Pró-Reitor de Pesquisa da UNIFA

Pró-Reitora de Extensão da UNIFA

Coordenador de Assuntos Acadêmicos

Chefe do Centro de Estudos Estratégicos

Chefe do Centro de Memória do Ensino

Comandante da ECEMAR

Chefe da Divisão de Ensino da ECEMAR

Vice-Presidente da CDA

Comandante da EAOAR

Chefe da Divisão de Ensino da EAOAR

Comandante do CIEAR

Chefe da Divisão de Ensino do CIEAR

### Conselho Editorial Científico

Andréa Fabiana de Lira - UFBA - BA - BR

Claudio Rodrigues Corrêa - ESG - RJ - BR

Erico Duarte - UFRGS - RS - BR

Fabio Walter - UFRP - PB - BR

Fernando de Souza Costa - INPE - SP - BR

Flavio Neri Jasper - SEFA - DF - BR

Francisco Eduardo Alves de Almeida - ESG - RJ - BR

Guilherme Sandoval Góes - ESG - RJ - BR

João Roberto Martins Filho - UFSCar - SP - BR

Koshun Iha - ITA - SP - BR

Lamartine Nogueira Frutuoso Guimarães - IEAv - SP - BR

Marco Antonio Sala Minucci - IEAv - SP - BR

Marcos Jorge Alves Gemaque - UNIFA - RJ - BR

Thais Russomano - PUC - RS - RS - BR

Vantuil Pereira - UFRJ - RJ - BR

### Revisão Técnica

1º Ten Bib Priscyla Patricio de França

1º Ten Mli Márcia Lucas Leal Mello

1º Ten Mle Vanessa Correa Costa

1º Ten Bib Claudiane Ferreira da Silva Mady

1º Ten Bib Aline Ferrari de Miranda Freitas

1º Ten Bib Vanessa Isabella Villas Boas Gumieiro

1º Ten Mli Sarah Almeida de Moraes

1º Ten Mss Samara Santos Santana

1º Ten Mli Carlos Alberto Soares Alves

1º Ten Bib Priscila Bueno de Souza

1º Ten Bib Eliane Domingues Lemos da Silva

1º Ten Msm Quêlen do Nascimento

Profº André da Costa Gonçalves

Profª Catarina Labouré Madeira Barreto Ferreira

Profª Cláudia Maria Sousa Antunes

Profª Débora Kelly Torres

Profª Fabiana da Cunha Ferreira

Profª Lívia Aparecida de Almeida e Sousa

Profª Luciana dos Santos de Andrade

Profª Márcia Santiago Duarte Carqueijeiro

### Secretaria

SO R1 Ronaldo de Paula Malheiros

### Equipe de Edição

Diagramação

SO SDE Samuel Gonçalves Mastrange

CB SGS Lessandro Augusto da Silva Queluci

Desenvolvimento WEB

1S BET Gildson Guilherme Caetano da Silva Filho

3S SAD Diego Sodré Ribeiro

### Impressão

Gráfica Editora Formularios Continuos e Etiquetas F&F Ltda.

### Tiragem

1500 exemplares

### Distribuição

Gratuita e por permuta



### Nossa capa

Fotografia da SO SAD R1 Márcia Idalina de Oliveira Miguez: "Um novo olhar sobre a UNIFA".

Escada do saguão principal do prédio do Comando da UNIFA.

# REVISTA DA UNIFA

Uma Visão Multidisciplinar do Poder Aeroespacial

v. 28 n. 37 dezembro 2015

Rio de Janeiro - RJ

Revista da UNIFA	Rio de Janeiro	v. 28	n. 37	p. 01- 110	dezembro 2015
------------------	----------------	-------	-------	------------	---------------

### **Direitos e Permissão de Utilização**

Os textos publicados na revista são de inteira responsabilidade de seus autores.  
Permite-se a reprodução desde que citada a fonte e o autor.

### ***Rights and Permission to use***

*The authors assume full responsibility for the texts published in the journal.  
The reproduction is allowed since the source and author are cited.*

### ***Derechos y permiso de utilización***

*Los textos publicados en la revista son de entera responsabilidad de sus autores.  
Se permite la reproducción desde que citada la fuente y el autor.*

Indexado em / indexed in / indexado en: **Latindex**

Classificado no / classified at the / clasificado en: **WebQualis da CAPES / CAPES WebQualis / WebQualis de la CAPES**

### Catálogo Biblioteca da UNIFA

Revista da UNIFA / Universidade da Força Aérea. – Ano 1, n.1  
(23 out.1985) - ano 21, n. 29 (dez. 2009); [nova ser.], v. 28, n. 37 (dez. 2015)  
- Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 1985-2015.

Semestral.  
A partir de junho de 2010 numerado como volume.

ISSN 1677-4558 : Distribuição gratuita e por permuta

1. Força Aérea - Brasil - Periódicos. 2. Aeronáutica - Brasil. 3. Poder  
Aeroespacial. I. Universidade da Força Aérea.

CDU 355.354(81)(05)

2015

Impresso no Brasil  
*Printed in Brazil*  
*Impreso en Brasil*

Pede-se permuta

We request exchange

Se solicita cambio

<b>Editorial</b> .....	4
<i>Editorial</i> .....	5
<i>Editorial</i> .....	6

**ARTIGOS / ARTICLES / ARTÍCULOS**

**ORIGINAL / ORIGINAL / ORIGINAL**

<b>Eficácia do projeto de criação do Centro de Desportos da Aeronáutica na perspectiva dos stakeholders*</b> .....	7
<i>Creation project effectiveness of the Air Force Sports Center in the perspective of stakeholders*</i> .....	17
<i>Eficacia del proyecto de creación del Centro Deportivo de la Fuerza Aérea desde la perspectiva de las partes interesadas*</i> .....	27
Pedro Celso Gagliardi Palermo	

**ATUALIZAÇÃO / UPDATING / ACTUALIZACIÓN**

<b>A evolução de paradigmas nas investigações de ocorrências aeronáuticas</b> .....	37
<i>Evolution of paradigms in aeronautical occurrences' investigations</i> .....	43
<i>La evolución de paradigmas en las investigaciones de ocurrencias aeronáuticas</i> .....	49
Adalberto Santos Prado e Flavio Neri Hadmann Jasper	

**ESTUDO DE CASO / CASE STUDY / ESTUDIO DE CASO**

<b>Mapas mentais: técnica de memorização e estudo para o voo no 2º Esquadrão de Instrução Aérea</b> .....	55
<i>Mind maps: study and memorization technique for the flight in the 2<sup>nd</sup> Air Instruction Squadron</i> .....	66
<i>Mapas mentales: técnica de memorización y estudio para el vuelo en el 2º Escuadrón de Instrucción Aérea</i> .....	77
Roberto Renato Lima da Silva, Simon Skarabone Rodrigues Chiacchio, Bruno Eduardo Teixeira e Adriano Rogério Bruno Tech	
<b>Tomada de decisões rápidas: investigação da relação entre múltiplas tarefas e impulsividade</b> .....	88
<i>Making quick decisions: an investigation on the relationship between multiple tasks and impulsiveness</i> .....	95
<i>Toma de decisiones rápidas: investigación de la relación entre múltiples tareas e impulsividad</i> .....	102
Valéria Marcondes Pereira e Luiz Maurício de Andrade da Silva	

<b>PARECERISTAS DAS EDIÇÕES DE 2015/EVALUATORS OF 2015 EDITIONS/DICTAMINADORES DE LAS EDICIONES DE 2015</b> .....	109
---	-----

<b>ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO/ORIENTATIONS FOR SUBMISSION/ORIENTACIONES PARA SOMETIMIENTO</b> .....	110
---	-----

Quando foi criada em outubro de 1985, a Revista da Universidade da Força Aérea (UNIFA) representava, entre as publicações no então Ministério da Aeronáutica, um marco importante como um periódico totalmente voltado a debater temas relativos à missão institucional da Força Aérea Brasileira. Em suas páginas, eram coligidos artigos majoritariamente provenientes das reflexões dos oficiais alunos dos cursos de pós-graduação da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica (ECEMAR) e da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica (EAOAR). Tais trabalhos expressavam as concepções, as ideias e as preocupações dos militares daqueles primeiros anos.

A revista, que teve como primeiras palavras o editorial do então Ministro da Aeronáutica, o Tenente-Brigadeiro do Ar Octávio Júlio Moreira Lima, não se mostrou estagnada, uma vez que acompanhou as próprias transformações operadas no interior da estrutura militar e promoveu uma progressiva interação com a comunidade acadêmica. Nos últimos anos, em face das modificações operadas com a criação do Ministério da Defesa (1999) e o desenvolvimento de centros de pesquisa e ensino dedicados à Defesa e aos Estudos Estratégicos, a revista vem sendo aprimorada, face a conquista de um perfil acadêmico de acordo com os novos tempos. Dessa maneira, a Revista da UNIFA tem superado dificuldades, consolidando-se como periódico científico semestral, dedicado às pesquisas atinentes aos temas aeronáuticos e militares.

Paralelamente, o cenário tem estimulado o intercâmbio de ideias entre os periódicos dedicados à área de Defesa e Estudos Estratégicos, o que favorece a troca de experiências e discussões acerca do aprimoramento das modalidades de submissão e do amadurecimento do campo de atuação das publicações. Diante disso, a Revista da UNIFA firma-se como uma publicação singular, que aborda assuntos referentes à corporação militar e discute os diversos aspectos com que a Aeronáutica confronta-se em seu cotidiano e em suas necessidades de planejamento, estratégia, defesa, capacitação e análise crítica.

A sua publicação tem como foco de atenção os estudos do Poder Aeroespacial, bem como das áreas temáticas de interesse da Força Aérea Brasileira e das atividades efetuadas no âmbito do Comando da Aeronáutica. Dessa forma, procura-se explicitar o escopo do periódico, elemento que baliza os artigos coligidos em suas edições. Assim, o foco do periódico debruça-se sobre as reflexões do seguinte conceito norteador:

**Poder Aeroespacial** é a *capacidade* resultante da integração dos recursos de que dispõe a nação para a utilização do *espaço aéreo* e do *espaço exterior*, quer como instrumento de ação política e militar, quer como fator de desenvolvimento econômico e social, visando *conquistar e manter os Objetivos Nacionais*<sup>1</sup>.

Seus elementos constitutivos - Força Aérea, Aviação Civil, Infraestrutura Aeroespacial, Indústria Aeroespacial e Complexo Científico-Tecnológico Aeroespacial<sup>2</sup> -, formam áreas que se interligam, estimulando a promoção de análises pertinentes aos estudos estratégicos e de defesa.

Dado o alto grau de complexidade dessa realidade, não é possível desconsiderar outras práticas e campos do conhecimento, como as áreas de Administração, de Ciências da Saúde (em especial a medicina aeroespacial), Humanidades e de Ciências Sociais Aplicadas. A aproximação com outras disciplinas favorece a promoção de análises dedicadas ao desenvolvimento de políticas de defesa e estudos estratégicos no que tange ao Poder Aeroespacial, estimulando uma reflexão crítica sobre o tema.

Disponível nas versões impressa e *on-line*, e dotada de perfil multidisciplinar e interdisciplinar, a Revista da UNIFA, como forma de contribuir com a difusão da produção acadêmica no Cone Sul e nos Estados Unidos, vem promovendo a tradução de artigos em língua espanhola e inglesa. Todavia, para o seu pleno êxito, o compromisso com o trabalho e o rigor nos procedimentos adotados constituem as chaves de sua missão.

Boa leitura!

<sup>1</sup> ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. **Manual básico: assuntos específicos**. Rio de Janeiro: Escola Superior de Guerra, 2009, v. 2, p. 75.

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 75.

When the Air Force University Magazine (UNIFA) was created, in October 1985, it represented, among the publications of the then Aeronautics Ministry, an important milestone, a periodical fully turned to debate themes related to the Brazilian Air Force institutional mission. In its pages, articles mainly from reflections of official students of post-formation programs of the Aeronautics Command and General Staff School (ECEMAR) and Aeronautics Officials Development School (EAOAR) were compiled. Such works expressed military conceptions, ideas and concerns of those first years.

The magazine, which had as first words the editorial of the then Minister of Aeronautics, Air Lieutenant-General Octávio Júlio Moreira Lima, was not stagnated, since it followed its own transformations, occurred within the military structure and promoted a progressive interaction with the academic community. In the last years, in face of changes occurred with the creation of the Defense Ministry (1999) and the development of researching and teaching centers dedicated to Defense and to Strategic Studies, the magazine has been improved, under the achievement of an academic profile, according to the new moment. Thereby, UNIFA Magazine has been overcoming difficulties, consolidating itself as a bi-annual scientific periodical, dedicated to researches belonging to aeronautical and military themes.

Parallel to that, the scenario has encouraged the interchange of ideas among periodicals dedicated to Defense and Strategic Studies area, which favors the exchange of experiences and discussions around the improvement of submission modalities and maturing of the publications' field. In face of that, UNIFA magazine is consolidated as a singular publication, approaching subjects associated to the military corporation and discussing different aspects which the Aeronautics faces on a daily basis, and its planning, strategy, defense, qualification and critical analysis needs.

The publication is focused on the studies of Aerospace Power, as well as themes of interest to the Brazilian Air Force and the activities carried out in the Aeronautics Command sphere. So, there is an attempt to explain the periodical scope, an element that marks the articles in its editions. Then, the periodical focuses on the reflections of the following guiding concept:

**Aerospace Power** is the *capacity* resulting from the integration of resources *available* in the nation to use the airspace and the *foreign spaces*, as instrument for political and military action, or as economic and social development factor, aiming to *achieve and keep National Objectives*<sup>1</sup>.

Its constitutive elements – Air Force, Civil Aviation, Aerospace Infrastructure, Aerospace Industry and Aerospace Scientific-Technological Complex<sup>2</sup> -, form areas that are interconnected, encouraging the promotion of analysis belonging to strategic and defense studies.

Given the high level of complexity of this reality, one cannot disregard other practices and fields of knowledge, like Administration, Health Sciences (particularly aerospace medicine), Humanities and Applied Social Sciences. The approximation to other disciplines favors the promotion of analysis dedicated to the development of defense policies and strategic studies with regard to Aerospace Power, encouraging a critical reflection on the theme.

Available in print and online versions, with a multidisciplinary and interdisciplinary profile, UNIFA magazine, as a way of contributing to the dissemination of the academic production in the South Cone and the United States, has been promoting the translation of articles into Spanish and English. However, for its full success, the commitment to the work and the rigor in procedures adopted are the key to its mission.

Have a good reading!

<sup>1</sup> ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. **Manual básico: assuntos específicos**. Rio de Janeiro: Escola Superior de Guerra, 2009, v. 2, p. 75, our translation.

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 75.

Cuando fue creada en octubre de 1985, la Revista de la Universidad de la Fuerza Aérea (UNIFA) representaba, entre las publicaciones en el entonces Ministerio de la Aeronáutica, un mojón importante como un periódico totalmente orientado a debatir temas relativos a la misión institucional de la Fuerza Aérea Brasileña. En sus páginas, eran recolectados artículos mayoritariamente provenientes de las reflexiones de los oficiales alumnos de los cursos de posgrado de la Escuela de Comando y Estado-Mayor de la Aeronáutica (ECEMAR) y de la Escuela de Perfeccionamiento de Oficiales de la Aeronáutica (EAOAR). Tales trabajos expresaban las concepciones, las ideas y las preocupaciones de los militares de esos primeros años.

La revista, que tuvo como primeras palabras el editorial del entonces Ministro de la Aeronáutica, el Teniente-Brigadier del Aire Octávio Júlio Moreira Lima, no se mostró estancada, ya que acompañó las propias transformaciones operadas en el interior de la estructura militar y promovió una progresiva interacción con la comunidad académica. En los últimos años, ante las modificaciones operadas con la creación del Ministerio de Defensa (1999) y el desarrollo de centros de investigación y educación dedicados a la Defensa y a los Estudios Estratégicos, la revista ha sido perfeccionada, frente a la conquista de un perfil académico de acuerdo con los nuevos tiempos. De esa manera, la Revista de UNIFA ha superado dificultades, consolidándose como periódico científico semestral, dedicado a las investigaciones atinentes a los temas aeronáuticos y militares.

Paralelamente, el escenario ha estimulado el intercambio de ideas entre los periódicos dedicados al área de Defensa y Estudios Estratégicos, lo que favorece el intercambio de experiencias y discusiones acerca de la mejora de las modalidades de sumisión y de la maduración del campo de actuación de las publicaciones. Ante esto, la Revista de UNIFA se afirma como una publicación singular, que aborda asuntos referentes a la corporación militar y discute los diversos aspectos con que la Aeronáutica se enfrenta en su cotidiano y en sus necesidades de planificación, estrategia, defensa, capacitación y análisis crítico.

Su publicación tiene como foco de atención los estudios del Poder Aeroespacial, así como de las áreas temáticas de interés de la Fuerza Aérea Brasileña y de las actividades efectuadas en el ámbito del Comando de la Aeronáutica. De esa forma, se busca explicitar el objetivo del periódico, elemento que baliza los artículos recopilados en sus ediciones. Así, el foco del periódico se dirige a las reflexiones del siguiente concepto norteador:

**Poder Aeroespacial** es la *capacidad* resultante de la integración de los recursos de que dispone la nación para a utilizar el *espacio aéreo* y el *espacio exterior*, sea como instrumento de acción política y militar, sea como factor de desarrollo económico y social, apuntando a *conquistar y mantener* los *Objetivos Nacionales*<sup>1</sup>.

Sus elementos constitutivos - Fuerza Aérea, Aviación Civil, Infraestructura Aeroespacial, Industria Aeroespacial y Complejo Científico-Tecnológico Aeroespacial<sup>2</sup> -, forman áreas que se unen, estimulando la promoción de análisis pertinentes a los estudios estratégicos y de defensa.

Dado el alto grado de complejidad de esa realidad, no es posible desconsiderar otras prácticas y campos del conocimiento, como las áreas de Administración, de Ciencias de la Salud (en especial la medicina aeroespacial), Humanidades y de Ciencias Sociales Aplicadas. La aproximación con otras disciplinas favorece la promoción de análisis dedicados al desarrollo de políticas de defensa y estudios estratégicos en lo que atañe al Poder Aeroespacial, estimulando una reflexión crítica sobre el tema.

Disponible en la versión impresa y *on-line*, y dotada de perfil multidisciplinario e interdisciplinario, la Revista de UNIFA, como forma de contribuir con la difusión de la producción académica en el Cono Sur y en los Estados Unidos, viene promoviendo la traducción de artículos en lengua española e inglesa. También, para su pleno éxito, el compromiso con el trabajo y el rigor en los procedimientos adoptados constituyen las claves de su misión.

¡Buena lectura!

<sup>1</sup> ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. **Manual básico: assuntos específicos**. Rio de Janeiro: Escola Superior de Guerra, 2009, v. 2, p. 75, nuestra traducción.

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 75.



# Eficácia do projeto de criação do Centro de Desportos da Aeronáutica na perspectiva dos *stakeholders*\*

*Creation project effectiveness of the Air Force Sports Center in the perspective of stakeholders\**

*Eficacia del proyecto de creación del Centro Deportivo de la Fuerza Aérea desde la perspectiva de las partes interesadas\**

Cel Inf Pedro Celso Gagliardi Palermo, Mestre  
Comissão de Desportos da Aeronáutica - CDA  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil  
pcgagliardi@gmail.com

## RESUMO

O presente estudo teve por objetivo analisar de que forma os fatores críticos de sucesso, na ótica dos seus *stakeholders*, impactam na eficácia do projeto de implantação do Centro de Desportos da Aeronáutica (CDAer). Os principais atores envolvidos no processo foram identificados e submetidos a uma investigação por meio de questionário. O instrumento teve por base os fatores críticos de sucesso propostos por Pinto e Slevin (1987). As perguntas foram adaptadas à realidade da proposta, de forma a permitir a análise do grau de importância de cada fator crítico, bem como a eficácia estratégica e tática do projeto. Os resultados demonstraram que a maior parte dos *stakeholders* entendem que o projeto segue um bom caminho e apresenta uma eficácia estratégica maior que tática, no entanto alguns necessitam receber maior atenção para que suas expectativas sejam atendidas. A metodologia empregada possibilitou ainda apontar os erros potenciais que podem ocorrer no desenvolvimento da implantação do CDAer e que devem ser melhor gerenciados. Como conclusão, sugere-se que seja realizado um claro diagnóstico de seus problemas, principalmente dos relacionados aos clientes, ao pessoal, aos recursos financeiros e à estrutura organizacional, respeitando-se o balanceamento entre a eficácia estratégica e tática da proposta, a fim de atender a todos os interessados.

**Palavras-chave:** Avaliação de *stakeholders*. Esporte militar. Gestão esportiva. Eficácia estratégica e tática.

Recebido / Received / Recibido  
10/09/14

Aceito / Accepted / Aceptado  
22/07/15

\*Este estudo foi objeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do autor, orientado pelo Prof. Ricardo de Moura, referente ao Curso Avançado em Gestão Esportiva (CAGE), anos 2013-2014, oferecido pelo Instituto Olímpico Brasileiro (IOB), vinculado ao Comitê Olímpico Brasileiro (COB) e à Solidariedade Olímpica.

## ABSTRACT

*This study aimed at analyzing how the critical success factors in the optics of its stakeholders, impact the effectiveness of the deployment project of the Air Force Sports Centre (CDAer). The main actors involved in the process were identified and subjected to an investigation through a questionnaire. The instrument was based on the critical success factors proposed by Pinto and Slevin (1987). The questions were adapted to the reality of the proposal in order to allow analysis of the degree of importance of each critical and strategic effectiveness and project tactics. The results showed that most of the stakeholders understand that the project follows the right track and has a high strategic rather than tactical effectiveness, but some need to receive more attention so that their expectations are met. The methodology enabled even to point out potential errors that may occur in the implementation of the CDAer and that they should be better managed. In conclusion, we suggest that a clear diagnosis of their problems is to be carried out, especially those related to customers, personnel, financial resources and the organizational structure, respecting the balance between the strategic and tactical effectiveness of the proposal in order to cater to all interested parties.*

**Keywords:** Stakeholder assessments. Military sport. Sports management. Strategic and tactical effectiveness.

## RESUMEN

*El estudio tuvo por objeto analizar la forma en que los factores críticos de éxito, desde el punto de vista de las partes interesadas, ejercen impacto sobre la eficacia del proyecto de implantación del Centro de Deportes de la Fuerza Aérea (CDAer). Se identificó a los principales actores involucrados en el proceso y se los sometió a una investigación por medio de un cuestionario. El instrumento se basó en los factores críticos de éxito propuestos por Pinto y Slevin (1987). Las preguntas se adaptaron a la realidad de la propuesta con el fin de permitir el análisis del grado de importancia de cada factor crítico, así como la eficacia estratégica y táctica del proyecto. Los resultados mostraron que la mayoría de las partes interesadas consideran que el proyecto está en el buen camino y tiene una eficacia más estratégica que táctica, sin embargo, algunos necesitan recibir más atención para que se satisfagan sus expectativas. La metodología aplicada también permitió señalar posibles errores que pueden ocurrir en el desarrollo de la implantación del CDAer, que deben ser mejor administrados. En conclusión, se sugiere la realización de un diagnóstico claro de sus problemas, especialmente de los relacionados con los clientes, el personal, los recursos financieros y la estructura orgánica, respetando el equilibrio entre la eficacia estratégica y táctica de la propuesta, con el fin de satisfacer a todos los interesados.*

**Palabras clave:** Evaluación de las partes interesadas. Deporte militar. Gestión deportiva. Eficacia estratégica y táctica.

---

## 1 INTRODUÇÃO

Com o advento dos Jogos Olímpicos em 2016, aliado à realização de diversos eventos esportivos de grande magnitude, o desporto brasileiro, incluído o segmento militar, vem alcançando um novo patamar de desenvolvimento.

Fruto dos V Jogos Mundiais Militares do Conselho Internacional de Esporte Militar (CISM), realizados no Rio de Janeiro em 2011, o desporto militar tem sido visto cada vez mais como um importante desenvolvedor dos talentos esportivos do País, contando em suas fileiras com um importante número de atletas, em nível mundial, de diversas modalidades.

O Comando da Aeronáutica (COMAER), por meio da Comissão de Desportos da Aeronáutica (CDA), vem estudando a transformação dessa unidade em Centro de Desportos da Aeronáutica (CDAer). O projeto visa atender à demanda interna da Aeronáutica

de preparo físico-profissional de seus militares para o exercício de suas atividades laborais, mormente as de combate, bem como contribuir com o esforço do País no desenvolvimento do desporto de alto rendimento para participações de atletas brasileiros nos Jogos Olímpicos.

Desde a sua criação, a estrutura física e organizacional da CDA pouco se alterou e, atualmente, não consegue atender a contento a todas as suas demandas. A falta de pessoal qualificado em pesquisa, a inadequada infraestrutura e a dificuldade em atender a todas as Unidades Militares do COMAER impedem que os militares da Força Aérea e os atletas de alto rendimento recebam o devido suporte técnico-científico e logístico-administrativo que os auxilie nos seus desempenhos.

Ademais, as restrições orçamentárias no investimento de recursos financeiros em ações que

não sejam as diretamente relacionadas à atividade-fim da Aeronáutica dificultam o avanço da organização em termos estruturais, o que invariavelmente compromete uma atuação abrangente da CDA dentro do COMAER.

Com o advento do momento Olímpico por que passa o país, o Ministério dos Esportes está investindo na reestruturação e modernização das instalações desportivas da CDA, com a construção de modernos equipamentos que serão utilizados pelas equipes estrangeiras durante o período de preparação para os Jogos Olímpicos de 2016.

Os recursos advindos do Ministério dos Esportes, para tal, além do atendimento às demandas Olímpicas, transformarão o *campus* da CDA em um moderno centro desportivo. Espera-se que esse legado, que ficará sob a responsabilidade do COMAER após o evento, possa ser administrado de forma a atender tanto às necessidades da Aeronáutica quanto às do desporto nacional.

O aporte financeiro do Ministério dos Esportes soluciona a questão financeira para a reestruturação da infraestrutura da Organização, porém faz-se mister entender como os processos de gestão serão levados adiante de forma a atender grupos de interessados (*stakeholders*) de naturezas distintas.

Conhecer as demandas e satisfazer os *stakeholders* é a chave para a sobrevivência de uma organização (FREEMAN, 1984). Essa afirmação expressa, de forma direta, a importância dos maiores interessados no sucesso de determinado projeto. E, no caso da criação do CDAer, não é diferente.

O problema, portanto, surge da seguinte inquietação: o CDAer está sendo projetado de forma a atender às demandas esperadas de cada grupo de interessados?

O objetivo geral deste estudo foi analisar de que forma os fatores críticos de sucesso, na ótica dos *stakeholders*, impactam na eficácia do projeto de implantação do CDAer. Já os objetivos específicos são:

1. identificar os principais *stakeholders* envolvidos no projeto de criação do CDAer;
2. adequar os fatores críticos de sucesso às especificidades do projeto de criação do CDAer, conforme proposto por Pinto e Slevin (2007);
3. identificar como os *stakeholders* percebem o grau de importância dos fatores críticos de sucesso (FCS), afetos ao processo de criação do CDAer; e
4. analisar, de acordo com o grau de importância atribuído pelos *stakeholders* aos FCS, a eficácia do projeto e os seus erros latentes.

O estudo encontra justificativa no aprofundamento da citação de Motta (2012), em que o autor conclui que, a partir do final do século XX, as teorias de administração apresentam um enfoque cada vez mais voltado ao atendimento dos anseios dos consumidores, pois estes direcionam os esforços e recursos de organizações eficazes.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Santos (2008), a análise dos *stakeholders* contribui para a formulação de uma estrutura lógica que auxilia a gerência do projeto a identificar estratégias apropriadas e a monitorar eventuais conflitos de interesses.

De acordo com Goldschmidt (2007), as necessidades e expectativas de cada grupo variam, sendo importante que cada um deles perceba que as suas necessidades e expectativas estão sendo satisfeitas.

Para poder atender ou superar tais expectativas, Rabechini (2007) sugere a aplicação de um sistema de gerenciamento dos *stakeholders*. Nesse sentido, o autor evidencia que gerenciar interessados requer apurar necessidades e implementar ações que visem atender às expectativas, conforme descrito na Figura 1.

**Figura 1** - Modelo de gestão dos interessados.



**Fonte:** Rabechini (2007, p. 26).

Para identificar os interessados, o autor propõe uma subdivisão dos *stakeholders* em primários e secundários. Os primários são os fornecedores, patrocinadores, credores, ambiente local, gerente de projeto e gerente funcional, contratados e consumidores. Já os secundários são as organizações sociais e políticas, competidores, comunidade, público, turistas, mídia, familiares e ambientalistas.

Santos (2008) orienta que, ao nomear as partes interessadas, não se pode ser tão específico, nem é fundamental que se conectem todos os atores existentes uns com os outros. Portanto, por razões práticas, pode ser útil considerar grupos e subgrupos dentro das organizações, reduzindo a lista inicial àqueles, cujos interesses comuns sejam mais relevantes.

Qualman (1997) ensina que alguns *stakeholders* detêm maior poder e podem exercer maior influência sobre o desenho, a implementação e os resultados esperados de determinado projeto, categorizando-os conforme a matriz apresentada no Quadro 1.

**Quadro 1** - Matriz de *STAKEHOLDERS*.

<p><b>C- Baixo interesse, Elevado Poder (-/+)</b> Estes <i>stakeholders</i> podem influenciar os resultados do projeto, embora as suas prioridades não sejam as mesmas do projeto. Por serem um risco ou obstáculo, devem ser monitorados de perto.</p>	<p><b>A- Elevado Interesse, Elevado Poder (+/+)</b> São os atores mais importantes. Nesse sentido, todos os esforços devem ser feitos para que estejam satisfeitos com o andamento do projeto.</p>
<p><b>D- Baixo Interesse, Baixo Poder (-/-)</b> Este grupo deve ser monitorado para que se saiba se haverá mudanças em relação ao seu interesse ou poder. Apesar de aparentemente apresentar menor importância, não deve ser negligenciado.</p>	<p><b>B- Elevado Interesse, Baixo Poder (+/-)</b> Este grupo é muito útil em fornecer ideias e ajudar com pequenas ações. Deverá ser mantido informado e necessitará de iniciativas especiais para que seus interesses sejam protegidos.</p>

Fonte: Adaptado de Qualman (1997).

Robinson et al. (2007), ao se referirem especificamente a *stakeholders* de organizações esportivas olímpicas (OEO), relatam que normalmente os aspectos financeiros do projeto determinam o grau de interesse e poder (influência) de cada grupo de interessados pelo projeto, porém, não são os únicos. Relatam ainda que aspectos culturais intrínsecos interferem na distribuição dos recursos alocados, o que ajuda a explicar certas decisões tomadas e por que determinados grupos parecem mais importantes que outros.

Segundo o estudo, o aspecto cultural envolve o uso do poder para dirigir, controlar e regular as atividades de uma organização naquilo que se conhece por Governança Corporativa. Tais regras definem o escopo de atuação dos administradores, como são controlados e que decisões devem ser tomadas para a participação de todos os legítimos interessados.

Esse aspecto é particularmente importante para o CDAer, uma vez que o seu projeto de criação envolve instituições inseridas em distintos contextos culturais, resultando em interesses diversos que necessitam ser contemporizados desde o nascedouro do projeto.

Para tanto, deve haver um adequado balanço nas tomadas de decisões, que devem estar respaldadas pelos objetivos traçados pela organização e alinhadas aos resultados esperados pelos seus *stakeholders*.

Santos (2008) reporta que a análise das partes interessadas contribui desde a fase do desenho até o desenvolvimento da matriz lógica do projeto, ajudando a identificar de forma apropriada a participação de cada uma delas. Além disso, ajuda a antecipar objeções e permite que se proponham ações apropriadas para superá-las. O tipo de abordagem na gestão do relacionamento com os atores vai depender, entre outros aspectos, da situação, do grau de dificuldade na obtenção de informações e da facilidade no alcance dos atores envolvidos. Estes, segundo o autor, são considerados fatores críticos na escolha da abordagem de análise dos *stakeholders*.

Normalmente, um projeto é conduzido por um gerente de projetos que, em última instância, é um dos principais responsáveis pelo seu sucesso. No entanto Slevin e Pinto (1987) dedicam grande importância tanto aos gestores, quanto aos demais interessados, salientando que todos

os grupos devem regularmente avaliar o andamento do mesmo e, mais que isso, oferecer percepções sobre vários pontos de vista, reforçando os objetivos e emprestando suas impressões sobre a satisfação de suas expectativas.

Os autores propõem 10 (dez) fatores críticos, que podem ser utilizados na investigação e identificação dos riscos potenciais que interferem no sucesso de qualquer projeto, a saber: Missão, Apoio da Alta Administração, Planejamento, Cliente Consultor, Pessoal, Questões Técnicas, Cliente Aceite, Monitoramento, Comunicação e Conciliação. Os três primeiros fatores críticos - Missão, Apoio da Alta Administração e Planejamento - referem-se às estratégias do projeto, ou seja, ao processo de estabelecimento dos objetivos gerais e o que se pretende com eles. Os demais fatores estão mais relacionados aos aspectos táticos, à ação e ao alcance dos objetivos estabelecidos.

Os autores estabelecem ainda 4 (quatro) fases de um projeto durante o seu ciclo de vida: Concepção, Planejamento, Execução e Término. O nível de esforço da equipe e dos *stakeholders* é crescente desde a Concepção, passando pelo Planejamento e à Execução do projeto. Nesta terceira fase, alcança o seu ápice para, então, decrescer até a fase de Término. Nos dois primeiros estágios - Concepção e Planejamento -, prevalece a estratégia; nas fases de Execução e Término, a tática. Ao final, ambos os aspectos - estratégicos e táticos - estão praticamente no mesmo nível de importância para o sucesso do projeto (SLEVIN; PINTO, 1987).

Os autores concluem o seguinte: a) o uso do modelo de múltiplos fatores é viável quando se pretende entender o caminho que se está seguindo em um determinado projeto; b) esses fatores devem ser pensados estrategicamente desde o início, uma vez que são muito sensíveis para o sucesso da implementação pretendida; c) a gerência do projeto e seus *stakeholders* devem desenvolver ações estratégicas e táticas, atentando para o balanceamento e a transição de importância entre os fatores críticos que os definem; e d) à medida que o ciclo de vida avança, deve-se pensar e agir taticamente.

Além dos fatores financeiros e culturais citados, outras variáveis de cunho mercadológico também afetam o planejamento estratégico e interferem na gestão de uma OEO.

De acordo com Rocha e Bastos (2011), a gestão de uma OEO tem como atividade principal a produção e o *marketing* de serviços relacionados ao esporte. A produção preocupa-se com a transformação da matéria-prima em produto final, enquanto o *marketing* esportivo ocupa-se de todas as atividades designadas para atender a necessidades e desejos de consumidores do esporte através de processos de troca (MULLIN; HARDY; SUTTON, 2007 apud ROCHA; BASTOS, 2011).

Motta (2012) diz que o produto de uma arena esportiva, assim como será o CDAer após concluídas as obras de infraestrutura, caracteriza-se por aspectos tangíveis e intangíveis, a saber:

- tangíveis: instalações e equipamentos, mobiliário, equipe funcional;
- intangíveis: apelos emocionais, aspectos culturais, valores institucionais.

No caso do CDAer, o investimento de recursos públicos em uma instalação militar é visto como garantia de que os recursos estão sendo empregados em uma organização de credibilidade. Toledo (2013) refere que as Forças Armadas estão entre as instituições que detêm um dos mais altos índices de confiança social. Nesse sentido, ainda que os recursos para modernização das instalações esportivas (produto tangível) sejam financiados pelo Ministério dos Esportes, os valores cívicos e institucionais, aliados aos aspectos culturais (produto intangível) das Organizações Militares, encerram o entendimento de que, de alguma forma, quer seja pela conquista de medalhas, ou pelo melhor preparo dos militares na defesa da nação, haverá, invariavelmente, um retorno justificável para a sociedade.

De acordo com Rabechini (2007), o sucesso ou fracasso da implementação de um projeto depende de um correto entendimento dos conceitos e dos requisitos de gerenciamento do mesmo, principalmente quando se busca adequar anseios de parceiros a interesses aparentemente difusos. Nesse caso, deve-se identificar e maximizar a sinergia potencial existente entre eles de forma a favorecer a adoção de um planejamento amplo capaz de gerar resultados concretos aos envolvidos.

Isso posto, ganha importância a aplicação de um método de investigação e de controle dos fatores críticos de sucesso, à medida que, por meio de sua correta compreensão, pode-se antecipar a identificação de erros potenciais e propor as devidas recomendações e correções de rumo.

### 3 METODOLOGIA

Para a identificação dos *stakeholders*, seguiu-se o método proposto por Rabechini (2007) e a técnica de dinâmica de grupo, conhecida como *brainstorming*, entre os Oficiais da CDA que elaboraram a Proposta de Criação do CDAer (BRASIL, 2015). Após a determinação dos atores primários e secundários, seguiu-se a determinação dos 4 (quatro) principais grupos, assim descritos:

G1 – Oficiais Gerais membros do Alto Comando da Aeronáutica, Secretário Nacional de Esportes de Alto Rendimento do Ministério dos Esportes, Presidente da CDA e Presidente da Comissão Desportiva Militar do Brasil (CDMB).

G2 – Oficiais Superiores do Departamento de Ensino da Aeronáutica, do Estado-Maior da Aeronáutica, do Comando Geral de Pessoal, do Centro de Controle Interno da Aeronáutica, além dos gestores do projeto da CDA.

G3 – Presidentes ou Diretores Técnicos das Organizações Esportivas civis e militares, com as quais a CDA tem relacionamento direto, Assessores da Secretaria de Esportes de Alto Rendimento do Ministério dos Esportes e membros do Comitê Olímpico Brasileiro.

G4 – Militares de carreira da Aeronáutica, atletas civis e militares e Seções de Educação Física das Escolas Militares.

Neste estudo, foram adaptados os fatores críticos propostos por Slevin e Pinto (1987) e adotada a sugestão de Santos (2008), de que a análise das partes interessadas vai depender da situação, do grau de dificuldade na obtenção de informações e da facilidade no alcance dos atores envolvidos.

Para a confecção do questionário, considerou-se o conteúdo do documento intitulado Proposta de Criação do CDAer (BRASIL, 2015). Com base nesse documento, foram propostas 45 (quarenta e cinco) questões, divididas em 9 (nove) blocos de 5 (cinco) perguntas. As opções de respostas possíveis variaram, conforme escala de *Likert*, de 1 (um) a 7 (sete), em que 1 (um) significa ‘Não concordo absolutamente’ e 7 (sete), ‘Concordo Fortemente’.

O questionário foi validado por meio de um pré-teste, conforme orientado por Marconi e Lakatos (2003, p. 203), passando pela avaliação de 4 (quatro) Oficiais Superiores e 1 (um) Diretor Técnico de Confederação Desportiva, que sugeriram as adaptações necessárias para o perfeito entendimento do mesmo.

O instrumento foi enviado a 66 (sessenta e seis) *stakeholders*, representantes dos 4 (quatro) grupos identificados. Como critério de inclusão do estudo, optou-se por selecionar aqueles que possuíam familiaridade com a proposta de criação do CDAer, mesmo que com diferentes graus de profundidade. Como o interesse e o poder de cada grupo de *stakeholders* é diferente, foram selecionadas as questões endereçadas a cada um deles, de forma que tivessem de responder somente às que lhes eram mais afetas.

O Quadro 2 apresenta a distribuição das questões por grupo de atores envolvidos, bem como a quantidade de questionários distribuídos.

**Quadro 2 - Distribuição das perguntas por grupo de stakeholders.**

Questões Relativas aos Fatores Críticos	G1	G2	G3	G4
FCE 1 - Objetivos Centrais do CDAer	x	x	x	x
FCE 2 - Alta Administração do COMAER	x	x		
FCT 3 - Estrutura Organizacional Proposta	x	x	x	x
FCT 4 - Questões Relacionadas ao Pessoal	x	x		
FCT 5 - Recursos Financeiros para Vida Vegetativa	x	x		
FCE 6 – Planejamento		x		
FCT 7 – Infraestrutura		x	x	x
FCT 8 - Cliente (potenciais beneficiários do CDAer)		x	x	x
FCE 9 - Apoio ao Projeto		x	x	x
Nº de questionários enviados	6	11	21	28
Nº e percentual de questionários devolvidos	1 (16%)	6 (54%)	13 (61%)	14 (50%)

**Legenda:** FCE – Fator Crítico Estratégico; FCT – Fator Crítico Tático.  
**Fonte:** O autor.

Uma vez devolvidos os questionários, foi realizada a identificação das modas e dos valores mínimos de cada resposta por fator crítico e por grupo de stakeholders. A moda foi utilizada por ser uma medida de tendência central que representa o valor de maior frequência. Os valores mínimos, por sua vez, representam as opiniões mais negativas, que, uma vez conhecidas, poderão agregar valor na proposição de recomendações para eventuais correções de rumo do projeto.

Feito isso, o passo seguinte consistiu em realizar-se o somatório das modas e valores mínimos e correlacioná-lo aos escores percentuais (Quadro 3), a partir de uma adaptação da proposta de Pinto e Slevin (1998 apud RABECHINI, 2007).

**Quadro 3 - Escores percentuais dos fatores críticos de sucesso.**

Percentual	FCE 1	FCE 2	FCT 3	FCT 4	FCT 5	FCE 6	FCT 7	FCT 8	FCE 9
100%	35	35	35	35	35	35	35	35	35
90%	34	34	34	32	32	33	32	34	34
80%	33	32	32	30	30	31	30	33	32
70%	32	30	31	28	28	30	28	32	30
60%	31	28	30	27	27	28	27	31	28
50%	30	27	29	24	24	27	24	30	27
40%	29	25	27	22	22	26	22	29	25
30%	28	23	26	20	20	24	20	27	23
20%	26	20	24	18	18	21	18	25	20
10%	25	17	21	14	14	16	14	22	17
0%	7	6	8	5	5	5	5	7	6

**Fonte:** Adaptado de Pinto e Slevin (1998 apud RABECHINI, 2007, p. 54).

Fatores que apresentam bom desempenho são aqueles com pontuação entre 80% e 100%. Fatores situados entre 50% e 80% merecem atenção e os com pontuações menores que 50% são considerados críticos (PINTO & SLEVIN, 1998 apud RABECHINI, 2007).

Seguindo-se a metodologia de Slevin e Pinto (1987), os dados permitiram identificar os erros potenciais que o projeto pode apresentar, segundo a ótica de cada grupo de interessados, e, partir deles, propor recomendações. A identificação dos erros seguiu a Matriz de Eficácia Estratégica e Tática, constante do Quadro 4.

**Quadro 4: Matriz de eficácia estratégica e tática de um projeto.**

Eficácia Tática	Alta	Potencial para erros dos tipos II e III Alta aceitação e uso incorreto.	Alto potencial para implementação com sucesso do projeto.	
			2	1
			3	4
	Baixa	Alto potencial para falha na implementação do projeto.	Potencial para ocorrência de erros dos tipos I e IV. Baixa aceitação e baixo uso.	
			Baixa	Alta
			Eficácia Estratégica	

**Fonte:** Slevin e Pinto (1987, p. 37).

De acordo com a matriz, existem 4 (quatro) tipos de combinações decorrentes do desempenho dos gestores no balanceamento entre estratégia e tática durante o processo. O erro do tipo I ocorre quando há um inadequado nível de atividades táticas desenvolvidas e poucas ações em favor do projeto são implementadas. O erro do tipo II acontece quando se adota uma ação que não deveria ter sido aplicada. O erro do tipo III aparece quando se resolve o problema errado por meio de uma ação efetiva. Por fim, o erro do tipo IV é aquele em que se tem conhecimento das ações que devem ser perpetuadas, mas que, por alguma razão, não são.

A limitação central desse estudo é que os respondentes expressaram suas percepções pessoais sobre o assunto, sem necessariamente representarem a posição oficial das instituições de que fazem parte. Outra limitação refere-se à baixa participação dos membros do G1.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados da moda e do percentual de sucesso por fator crítico, por grupo estudado.

**Tabela 1** - Moda e percentual de sucesso por grupo.

Fatores Críticos	G1 (n=1)				G2 (n=6)				G3 (n=13)				G4 (n=14)			
	Moda	% Sucesso	Mínimo	% Sucesso	Moda	% Sucesso	Mínimo	% Sucesso	Moda	% Sucesso	Mínimo	% Sucesso	Moda	% Sucesso	Mínimo	% Sucesso
FCE 1	29	40%	29	40%	33	80%	27	25%	31	60%	21	8%	32	70%	14	4%
FCE 2	35	100%	35	100%	30	70%	22	25%								
FCT 3	35	100%	35	100%	33	85%	25	25%	33	85%	19	9%	34	90%	17	8%
FCT 4	30	80%	30	80%	29	75%	24	50%								
FCT 5	33	95%	33	95%	30	80%	25	54%								
FCE 6	26	60%	26	60%	27	60%	22	40%								
FCT 7	33	95%	33	95%	33	94%	23	45%	30	80%	14	10%	23	45%	13	9%
FCT 8	32	70%	32	70%	32	70%	13	5%	25	20%	5	0%	13	5%	7	0%
FCE 9	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%	16	9%	35	100%	20	20%

**Legenda:** FCE – Fator Crítico de cunho Estratégico; FCT – Fator Crítico de cunho Tático.

**Fonte:** O autor.

Os dados mostram que os grupos de *stakeholders* estudados eram heterogêneos. A análise do G1 ficou prejudicada, pois somente 1 (um), entre 6 (seis) *stakeholders* do grupo, enviou resposta. Apesar de ter sido bastante receptivo ao projeto, o G2 considerou o FCE 1 (Objetivos) abaixo de 50% e os FCE 6 (Planejamento) e FCT 8 (Clientes) entre 50% e 80%. Para ele, todos os demais FCE e FCT apresentam bom desempenho (acima de 80%).

O G2 é o único grupo em que os percentuais das modas de todos os fatores críticos estão acima de 50%. Os fatores FCE 2 (Alta Administração), FCT 4 (Pessoal), FCE 6 (Planejamento) e FCT 8 (Clientes) apresentam valores entre 50% e 80%, necessitando de maior atenção por parte dos gestores do projeto.

O G3 apresenta os fatores FCT 3 (Estratégica Organizacional), FCT 7 (Infraestrutura) e FCT 9 (Apoio ao Projeto) acima de 80%. No entanto o FCE 1 (Objetivos), com 60%, necessita de maior atenção, enquanto o FCT 8 (Clientes), com 20%, está classificado como crítico.

O G4 apresenta resultados similares ao G3. Os fatores FCT 3 e FCE 9 estão acima de 80%, enquanto FCE 1 (Objetivos), com 70%, necessita de maior atenção e FCT 7 (Infraestrutura), com 45%, e FCT 8 (clientes), com somente 5%, apresentam resultados críticos.

Somente 2 (dois) fatores críticos apresentam boas opiniões entre os 4 (quatro) grupos: FCT 3 (Estrutura Organizacional) e FCE 9 (Apoio ao Projeto). Já os fatores que apresentam as maiores diferenças de opinião são o FCE 1 (Objetivos), FCT 7 (Infraestrutura), o que demonstra grande heterogeneidade entre os grupos.

O G1, ainda que contando com somente a opinião de 1 (um) *stakeholder*, mostra evidências de não haver entendido de forma clara os objetivos do CDAer (FCE 1). Isso requer uma intervenção imediata por parte dos gestores, uma vez que representantes desse grupo possuem elevado poder e suas decisões interferem de forma fundamental no projeto.

Já os representantes do G4 temem que os aspectos relacionados à manutenção e infraestrutura (FCT 7) não sejam adequadamente monitorados. Essa percepção do G4 defronta-se com as opiniões dos *stakeholders* dos grupos G1, G2 e G3, que apontam, respectivamente, 95%, 94% e 80% de sucesso. A discrepância de opiniões pode ser explicada por uma inadequada comunicação dos gestores com os atletas e usuários dos campos esportivos (representantes do G4) e aponta um desbalançamento no monitoramento entre os grupos de interessados.

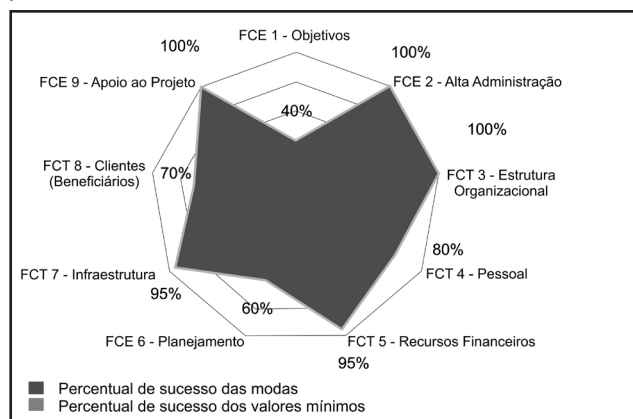
Essa assertiva encontra respaldo quando se analisam os resultados do FCT 8 (Clientes), fator que apresentou o pior desempenho nos G2, G3 e G4, com os dois últimos grupos demonstrando estarem gravemente desinformados (20% e 5%). Esses números são indicativos de que seus membros se sentem excluídos do processo de construção do CDAer. O próprio grupo de gestores (G2) aponta somente 70% de sucesso para o FCT 8, quando eram esperados, no mínimo, 80%. Ainda que o projeto esteja migrando da fase de concepção para a de planejamento dentro do seu ciclo de vida (SLEVIN; PINTO, 1987), esse dado demonstra, haver deficiências, em termos táticos, que precisam ser corrigidas.

A diferença entre os valores das modas e mínimos de cada fator crítico representa o cenário mais provável de sucesso que a implementação do projeto irá encontrar. Esse entendimento decorre de que a moda representa o valor de maior concordância entre todos os *stakeholders* dentro de cada grupo, enquanto o valor mínimo representa a maior insatisfação possível, ou seja, o pior cenário. Quanto mais se aproximarem os valores mínimos e as modas de 80%, maior será a homogeneidade entre os *stakeholders* e, portanto, menor a probabilidade de conflito de interesse.

O comparativo entre os resultados referentes à moda e os valores mínimos de cada fator crítico avaliado pelos *stakeholders* está apresentado nas figuras 2, 3, 4 e 5.

O G1, por possuir somente 1 (um) avaliador, apresenta valores iguais para moda e mínimo, o que compromete a análise da heterogeneidade dentro desse grupo. Mesmo assim, essa figura mostra claramente o desbalançamento da gestão dos FCE 1 (Objetivos) e FCE 6 (Planejamento) comparativamente aos demais fatores.

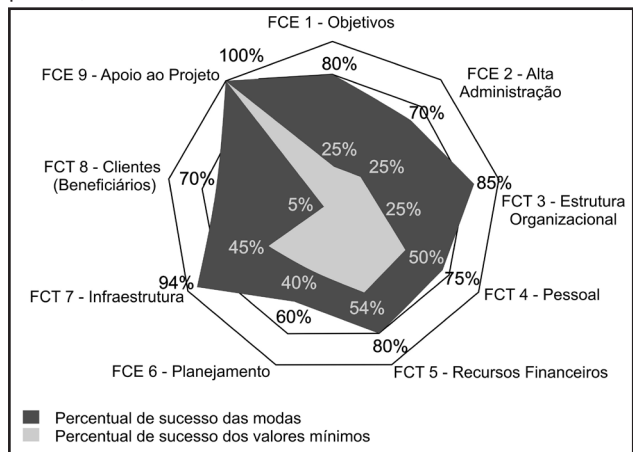
**Figura 2** - Comparação dos fatores críticos de sucesso apontados pelo G1, referentes aos resultados das modas e dos valores mínimos.



Fonte: O autor.

Em observação à Figura 3, percebe-se que o FCT 8 (Clientes) é o fator crítico mais heterogêneo para o G2, com uma diferença de 65%. Outros fatores, como FCE 1 (Objetivos), FCE 2 (Alta Administração) e FCT 3 (Estrutura Organizacional), também precisam receber maior atenção, uma vez que a diferença entre os valores das modas e mínimos é superior a 45%, ou seja, muito heterogêneo.

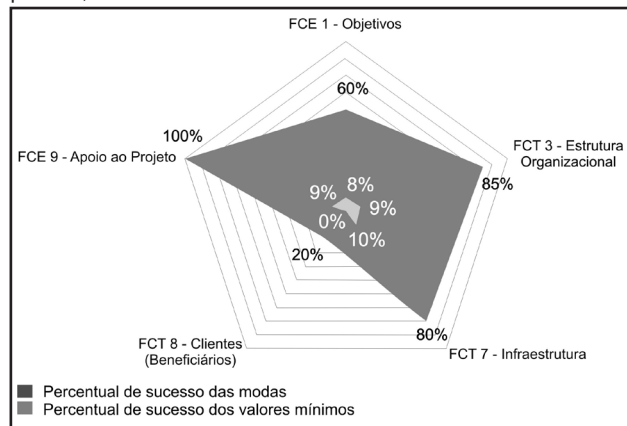
**Figura 3** - Comparação dos fatores críticos de sucesso apontados pelo G2, referentes aos resultados das modas e dos valores mínimos.



Fonte: O autor.

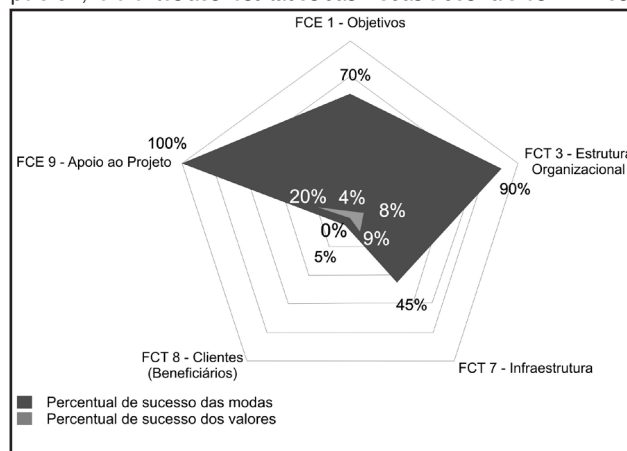
Nos dados observados nas Figuras 4 e 5, referentes, respectivamente, ao G3 e G4, o cenário é ainda pior. A heterogeneidade das respostas aponta para grandes diferenças em todos os fatores críticos estudados, a maior parte acima dos 50%. O pior caso, novamente, é o do FCT 8 (Clientes), em que tanto a moda como o valor mínimo são muito baixos, e todos os envolvidos concordam com isso.

**Figura 4** - Comparação dos fatores críticos de sucesso apontados pelo G3, referentes aos resultados das modas e dos valores mínimos



Fonte: O autor.

**Figura 5** - Comparação dos fatores críticos de sucesso apontados pelo G4, referentes aos resultados das modas e dos valores mínimos.



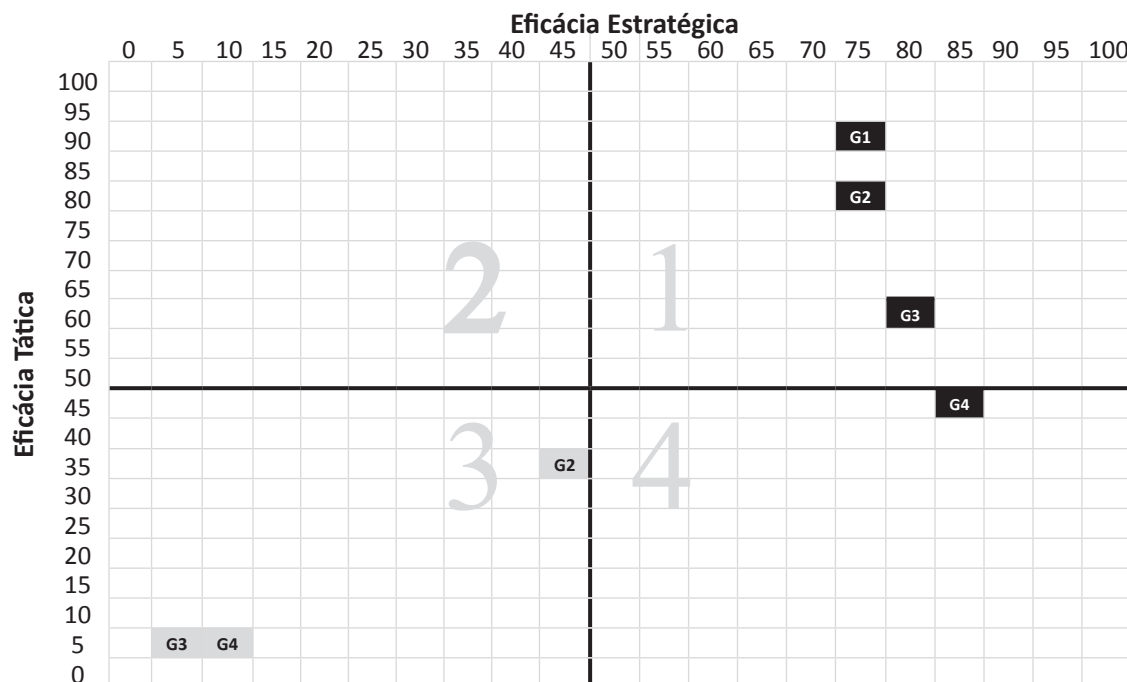
Fonte: O autor.

A análise desse cenário aponta que existem *stakeholders* claramente insatisfeitos nos G3 e G4. De acordo com a matriz de Qualman (1997), apresentada no Quadro 1, esses atores representam a classe dos que possuem grande interesse, porém pouco poder. A opinião deles não chega a inviabilizar o projeto, mas ainda assim é importante que se mantenham parceiros, pois apresentam ideias e ajudam com pequenas ações. Essa interpretação é confirmada pela análise dos resultados do FCE 9 (Apoio ao Projeto), que apresenta valores mínimos na casa dos 9% e 20%, respectivamente, para os G3 e G4. Isso dá a entender que existem interessados que não coadunam com a criação do CDAer, provavelmente porque seus interesses não estejam sendo protegidos ou porque a comunicação do projeto não esteja sendo realizada de forma adequada.

Nesse sentido, cresce de importância a Matriz de Eficácia Estratégica e Tática, apresentada no Quadro 5, uma vez que o cruzamento dos dados referentes às respostas de cada grupo aponta os aspectos que estão sendo menos ou mais eficazes e auxiliam na identificação dos erros potenciais de gestão.



Quadro 5 - Matriz de eficácia entre os aspectos estratégicos e táticos.

**Legenda:**

□ Interpolação baseada nos valores mínimos.

■ Interpolação baseada nos resultados das modas.

Obs.: para o G1, a moda e os valores mínimos são os mesmos.

Fonte: o autor.

Pela análise do cruzamento dos dados referentes à moda, observa-se com clareza que, somados, os fatores críticos estratégicos (FCE) encontram-se inseridos em uma mesma faixa de percentual de sucesso entre 75% e 85% (intervalo de 10%). No entanto o mesmo já não ocorre com os fatores críticos táticos (FCT), cuja faixa é bem mais ampla, variando de 45% a 95% (intervalo de 50%).

Outra percepção imediata diz respeito ao quadrante em que se encontra cada grupo de *stakeholders*. Os G1, G2 e G3 estão no quadrante 1 que, de acordo com Slevin e Pinto (1997), apresentam grande potencial de implementação com sucesso. Já o G4 encontra-se no quadrante 4, área de provável ocorrência dos erros do tipo I (projeto com baixa aceitação e baixa eficiência tática) e do tipo IV (baixa iniciativa para correção de rumo, ainda que se conheçam as falhas).

No estudo dos cruzamentos dos dados referentes aos valores mínimos, observa-se que o projeto corre grande risco de não ser implementado com sucesso, pois as respostas de 3 (três) grupos estudados encontram-se presentes no quadrante 3. Nesse caso, conforme apontam Slevin e Pinto (1987), além dos erros do tipo I e do tipo IV, deve-se atentar também para os do tipo II (empreender uma ação que não deveria ter sido adotada) e do tipo III (impacto colateral de uma ação corretiva, empregada para a solução de um determinado problema, mas que afeta outro).

Tais constatações são importantes e, ainda que aparentemente apresentem um viés negativo, o caso

não está perdido. Rabechini (2007), adotando a mesma metodologia, cita um estudo realizado em uma empresa de agronegócio brasileira, em que os resultados foram bastante similares. O fator crítico Alta Administração foi um dos que recebeu as melhores pontuações, enquanto que os fatores Clientes e Comunicações necessitaram de maior atenção e receberam recomendações que culminaram em um redirecionamento gerencial do projeto. Nesses casos, o autor refere que há possibilidades factíveis de intervenção por parte dos gestores do projeto.

## 5 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar de que forma os fatores críticos de sucesso, na ótica dos *stakeholders*, impactam na eficácia do projeto de implantação do CDAer.

A metodologia empregada propiciou investigar que os fatores críticos de sucesso, para a maior parte dos *stakeholders* do G1, G2 e G3, estão atendendo ao que se espera do projeto e que o mesmo apresenta uma eficácia estratégica maior que tática. O estudo também mostrou a existência de atores importantes (G4) não satisfeitos, pois o projeto carece de uma adequada estratégia de comunicação e de engajamento desses atores no processo. A análise dos valores mínimos também mostrou os tipos de erros potenciais do projeto, apresentando, ainda, o problema da heterogeneidade de opinião dos *stakeholders*.

Algumas lições são possíveis de serem derivadas desse estudo. A primeira delas é o entendimento de que

uma gestão distante dos principais interessados gera insegurança e acarreta uma redução do apoio para a condução das atividades necessárias. A segunda infere que a conscientização e o apoio dos principais atores envolvidos devem ser fator preponderante na estruturação da proposta de criação do CDAer, desde o seu início. Por fim, a terceira infere que o projeto deve apresentar um claro diagnóstico de seus problemas, principalmente dos relacionados aos clientes, ao pessoal, aos recursos financeiros e à estrutura organizacional, respeitando-se o balanceamento estratégico-tático da proposta, desde o começo.

Diante dessas lições, surgem algumas recomendações que podem ser adotadas para a correção dos rumos do projeto. Destaca-se, entre elas, a necessidade de desenvolver-se um plano de comunicação, com vistas à melhoria da troca de informações entre os gestores e os diferentes grupos de *stakeholders*.

Outra sugestão é de que deve ser preparado e definido um processo de suporte aos clientes e

beneficiários do CDAer, procurando-se envolvê-los no projeto e aprimorando-se o escopo do plano de implementação elaborado. Associa-se, ainda, a necessidade de identificação das razões que levaram alguns *stakeholders* a não apoiarem a criação do CDAer e, dessa forma, elaborar-se um plano de contingências que assegure um redirecionamento adequado das ações a serem implementadas.

Como mais uma recomendação, propõe-se aumentar a eficácia tática do projeto, mapeando-se e detalhando-se as funções do pessoal e os recursos que serão empregados no CDAer. Por fim, ainda que a análise dos dados do G1 tenha sido realizada sobre as respostas de somente 1 (um) avaliador, deve-se considerar que esse grupo é composto pelos mais poderosos *stakeholders*, visto que são os responsáveis pelas decisões finais relacionadas ao projeto. Dessa forma, a aproximação e a busca por orientação desses atores deve ser uma constante durante todo o processo.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comissão de Desportos da Aeronáutica. Proposta de criação do Centro de Desportos da Aeronáutica (CDAer). **Ofício nº 10/VP/614, de 17/03/2015**. Rio de Janeiro, 2015.
- FREEMAN, R.E. **Strategic management: A stakeholder approach**. Boston: Pitman, 1984.
- GOLDSCHMIDT, A. Stakeholders: como interagir com tantos públicos diferentes. **Revista RETS**, 2005. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.novosolhos.com.br%2Fdownload.php%3Fextensao%3Drtf%26original%3DStakeholders%2520-%2520%2520Partes%2520Interessadas%2520RETS%2520ago2005.rtf%26servidor%3Darq\\_material%2F59\\_58.rtf&ei=H0zYU4SQLIfhsAT0ioKwDA&usg=AFQjCNE9o1K7sZzEWXbTQ36v0KJ8pdcLaA&sig2=Y-o7eMV85hacis6tXENabg](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.novosolhos.com.br%2Fdownload.php%3Fextensao%3Drtf%26original%3DStakeholders%2520-%2520%2520Partes%2520Interessadas%2520RETS%2520ago2005.rtf%26servidor%3Darq_material%2F59_58.rtf&ei=H0zYU4SQLIfhsAT0ioKwDA&usg=AFQjCNE9o1K7sZzEWXbTQ36v0KJ8pdcLaA&sig2=Y-o7eMV85hacis6tXENabg)>. Acesso em: 26 jul. 2014.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentação da metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311p.
- MOTTA, J. R. G. O negócio das arenas: profissionalismo esportivo, cultura e entretenimento. **Future Studies Research Journal**. São Paulo, v. 4, n. 2, p. 21-48, jul./dez. 2012.
- PINTO, J. K.; SLEVIN, D.P. Critical success factors in effective project implementation. **Sloan Management Review**, 1987. Disponível em: <[http://gspace.gradenida.ac.th/pdf/PA%20780%20\(Pakorn\)/8.Critical%20Success%20Factors%20in%20Effective%20Project%20Implementati.pdf](http://gspace.gradenida.ac.th/pdf/PA%20780%20(Pakorn)/8.Critical%20Success%20Factors%20in%20Effective%20Project%20Implementati.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2014.
- QUALMAN, A. Note on stakeholder analysis. **NGO Connect**, 1997. Disponível em: <<http://www.ngoconnect.net/documents/592341/749044/A+Note+on+Stakeholder+Analysis>>. Acesso em: 28 jul. 2014.
- RABECHINI JR, R. **O gerente de projetos na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 210p.
- ROBINSON et al. Organising an Olympic Sport Organization. In: CAMY J.; ROBINSON, L. (Org). **Managing Olympic Sports Organisations**. Lausanne: Olympic Solidarity, p. 1-60, 2007.
- ROCHA, C. M.; BASTOS, F. C. Gestão do esporte: definindo a área. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte**. São Paulo, v. 25, p. 91-103, dez. 2011.
- SANTOS, F. R. **O emprego da análise de stakeholders em um plano estratégico para a gestão da mobilidade sustentável: estudo de caso do campus da Universidade de Brasília**. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- SLEVIN, D. P.; PINTO, J.K. Balancing strategy and tactics in project implementation. **Sloan Management Review**, v. 29, n. 6, p. 33-41, 1987.
- TOLEDO, J. R. Campeonato do índice de confiança social: Forças Armadas continuam do G4 e partidos seguem firme na lanterna. **Forças Terrestres**. Rio de Janeiro, Ago. 2013. Disponível em: <<http://www.forte.jor.br/2013/08/01/campeonato-do-indice-de-confianca-social-forcas-armadas-continuam-no-g4-e-partidos-seguem-firmes-na-lanterna/>>. Acesso em: 27 jul. 2014.

# Creation project effectiveness of the Air Force Sports Center in the perspective of stakeholders\*

*Eficacia del proyecto de creación del Centro Deportivo de la Fuerza Aérea desde la perspectiva de las partes interesadas*

*Eficácia do projeto de criação do Centro de Desportos da Aeronáutica na perspectiva dos stakeholders*

Cel Inf Pedro Celso Gagliardi Palermo, Master  
Brazilian Air Force Sports Commission - CDA  
Rio de Janeiro/RJ - Brazil  
pcgagliardi@gmail.com

## ABSTRACT

This study aimed at analyzing how the critical success factors in the optics of its stakeholders, impact the effectiveness of the deployment project of the Air Force Sports Centre (CDAer). The main actors involved in the process were identified and subjected to an investigation through a questionnaire. The instrument was based on the critical success factors proposed by Pinto and Slevin (1987). The questions were adapted to the reality of the proposal in order to allow analysis of the degree of importance of each critical and strategic effectiveness and project tactics. The results showed that most of the stakeholders understand that the project follows the right track and has a high strategic rather than tactical effectiveness, but some need to receive more attention so that their expectations are met. The methodology enabled even to point out potential errors that may occur in the implementation of the CDAer and that they should be better managed. In conclusion, we suggest that a clear diagnosis of their problems is to be carried out, especially those related to customers, personnel, financial resources and the organizational structure, respecting the balance between the strategic and tactical effectiveness of the proposal in order to cater to all interested parties.

**Keywords:** Stakeholder assessments. Military sport. Sports management. Strategic and tactical effectiveness.

Received / Recibido / Recebido  
09/10/14

Accepted / Aceptado / Aceito  
07/22/15

\*This study was the subject of the author's Final Paper, supervised by Prof. Ricardo de Moura, referring to the Advanced Course in Sports Management (CAGE), years 2013-2014, offered by the Brazilian Olympic Institute (IOB), linked to the Brazilian Olympic Committee (COB) and the Olympic Solidarity.

## RESUMEN

*El estudio tuvo por objeto analizar la forma en que los factores críticos de éxito, desde el punto de vista de las partes interesadas, ejercen impacto sobre la eficacia del proyecto de implantación del Centro de Deportes de la Fuerza Aérea (CDAer). Se identificó a los principales actores involucrados en el proceso y se los sometió a una investigación por medio de un cuestionario. El instrumento se basó en los factores críticos de éxito propuestos por Pinto y Slevin (1987). Las preguntas se adaptaron a la realidad de la propuesta con el fin de permitir el análisis del grado de importancia de cada factor crítico, así como la eficacia estratégica y táctica del proyecto. Los resultados mostraron que la mayoría de las partes interesadas consideran que el proyecto está en el buen camino y tiene una eficacia más estratégica que táctica, sin embargo, algunos necesitan recibir más atención para que se satisfagan sus expectativas. La metodología aplicada también permitió señalar posibles errores que pueden ocurrir en el desarrollo de la implantación del CDAer, que deben ser mejor administrados. En conclusión, se sugiere la realización de un diagnóstico claro de sus problemas, especialmente de los relacionados con los clientes, el personal, los recursos financieros y la estructura orgánica, respetando el equilibrio entre la eficacia estratégica y táctica de la propuesta, con el fin de satisfacer a todos los interesados.*

**Palabras clave:** *Evaluación de las partes interesadas. Deporte militar. Gestión deportiva. Eficacia estratégica y táctica.*

## RESUMO

*O presente estudo teve por objetivo analisar de que forma os fatores críticos de sucesso, na ótica dos seus stakeholders, impactam na eficácia do projeto de implantação do Centro de Desportos da Aeronáutica (CDAer). Os principais atores envolvidos no processo foram identificados e submetidos a uma investigação por meio de questionário. O instrumento teve por base os fatores críticos de sucesso propostos por Pinto e Slevin (1987). As perguntas foram adaptadas à realidade da proposta, de forma a permitir a análise do grau de importância de cada fator crítico, bem como a eficácia estratégica e tática do projeto. Os resultados demonstraram que a maior parte dos stakeholders entendem que o projeto segue um bom caminho e apresenta uma eficácia estratégica maior que tática, no entanto alguns necessitam receber maior atenção para que suas expectativas sejam atendidas. A metodologia empregada possibilitou ainda apontar os erros potenciais que podem ocorrer no desenvolvimento da implantação do CDAer e que devem ser melhor gerenciados. Como conclusão, sugere-se que seja realizado um claro diagnóstico de seus problemas, principalmente dos relacionados aos clientes, ao pessoal, aos recursos financeiros e à estrutura organizacional, respeitando-se o balanceamento entre a eficácia estratégica e tática da proposta, a fim de atender a todos os interessados.*

**Palavras-chave:** *Avaliação de stakeholders. Esporte militar. Gestão esportiva. Eficácia estratégica e tática.*

---

## 1 INTRODUCTION

With the advent of the Olympic Games in 2016, together with the completion of various sporting events of great magnitude, the Brazilian sport, including the military segment, has achieved a new level of development.

As a result of the V Military World Games of the International Council of Military Sports (CISM), held in Rio de Janeiro in 2011, military sports have been increasingly seen as an important developer of sports talents in the country, counting in its ranks on a major number of athletes worldwide, in various modalities.

The Air Force Command (COMAER), through the Air Force Sports Commission (CDA), has been studying the transformation of this unit into an Aeronautics Sports Center (CDAer). The project aims at meeting the domestic demand to the Aeronautics of physical and professional preparation of its military to carry out their

professional activities, especially combating, as well as to contribute to the country's efforts in the development of high performance sports for the participation of Brazilian athletes at the Olympic Games.

Since its inception, the physical and organizational structure of the CDA has changed little and currently cannot satisfactorily meet all its demands. The lack of qualified personnel in research, the inadequate infrastructure and the difficulty to serve all of COMAER's Military Units prevent the Air Force military personnel and high-performance athletes to receive the proper technical-scientific and logistical-administrative support that assists in their performance.

In addition, budget constraints in investment funds in actions other than those directly related to the core business of the Air Force hamper the

organization's progress in structural terms, which invariably compromises a broad performance of the CDA within COMAER.

With the coming of the Olympic moment experienced by the country, the Ministry of Sports is investing in the restructuring and modernization of CDA's sports facilities, with the construction of modern equipment that will be used by foreign teams during the period of preparation for the 2016 Olympic Games.

The proceeds from the Ministry of Sports for that, in addition to meeting the Olympic demands, will transform the campus of the CDA in a modern sports center. It is hoped that this legacy, which will be under the responsibility of COMAER after the event, could be administered in order to meet both the needs of the Air Force and the national sport.

The financial support of the Ministry of Sports solves the financial issue for the restructuring of the Organization's infrastructure, but it is crucial to understand how management processes will be carried forward to meet the demands of interested parties (stakeholders) of different natures.

To know the demands and to satisfy stakeholders is the key to an organization's survival (FREEMAN, 1984). This statement directly expresses the importance of those most interested in the success of a particular project. And, in the case of the CDAer's creation, it is no different.

The problem therefore arises from the following concerns: Is the CDAer being designed so as to comply with the demands expected from each stakeholder group?

The aim of this study was to examine how the critical success factors, in the view of stakeholders, impact on the effectiveness of CDAer's implementation project. As for the specific goals, those are:

1. To identify key stakeholders involved in CDAer's creation project;
2. To adjust the critical success factors to the specificities of CDAer's creation project, as proposed by Pinto and Slevin (2007);
3. To identify how stakeholders perceive the degree of importance of critical success factors (FCS), affects the process of creation of the CDAer; and
4. To analyze, according to the degree of importance attributed by the stakeholders to the FCS, the effectiveness of the project and its latent errors.

This study finds justification in deepening Motta's quote (2012), in which the author concludes that, from the end of the twentieth century, management theories have an ever more focused approach to the satisfaction of the desires of consumers, as these direct the efforts and resources of effective organizations.

## 2 THEORETICAL FOUNDATIONS

To Santos (2008), the stakeholder analysis contributes to the formulation of a logical structure that assists the project management to identify appropriate strategies and to monitor possible conflicts of interest.

According to Goldschmidt (2007), the needs and expectations of each group vary, so it is important for each of them to realize that their needs and expectations are being met.

In order to meet or exceed such expectations, Rabechini (2007) suggests the application of a stakeholder management system. In this sense, the author shows that managing interested parties requires determining needs and implementing actions aimed at meeting expectations, as described in Figure 1.

**Figure 1** - Management model of stakeholders.



**Reference:** Rabechini (2007, p. 26).

In order to identify stakeholders, the author proposes a subdivision of stakeholders into primary and secondary. The primary ones are suppliers, sponsors, lenders, the local environment, project manager, functional manager, contractors and consumers. The secondary ones, in turn, are the social and political organizations, competitors, community, public, tourists, media, family members and environmentalists.

Santos (2008) orients that, when naming the interested parties, one cannot be too specific, nor is it essential to connect all existing actors with each other. Therefore, for practical reasons, it may be useful to consider groups and sub-groups within organizations, reducing the initial list to those whose common interests are more relevant.

Qualman (1997) teaches that some stakeholders hold greater power and can exert greater influence on the design, implementation and expected outcomes of a given project, categorizing them according to the matrix shown in Chart 1.

**Chart 1 - STAKEHOLDER Matrix.**

<p><b>C- Low Interest, High Power (-/+)</b>                  These stakeholders may influence the results of the project, although their priorities are not the same of the project's. For being a risk or obstacle, they should be closely monitored.</p>	<p><b>A- High Interest, High Power (+/+)</b>                  They are the most important actors. In this regard, every effort should be made so that they are pleased with the progress of the project.</p>
<p><b>D- Low Interest, Low Power (-/-)</b>                  This group must be monitored so that one may know whether there will be changes in relation to its interest or power. Though seemingly of lesser importance, it should not be overlooked.</p>	<p><b>B- High Interest, Low Power (+/-)</b>                  This group is very helpful in providing ideas and helping with small actions. It must be constantly kept informed and will require special initiatives so that their interests are protected.</p>

**Reference:** Adapted from Qualman (1997).

Robinson et al. (2007), when specifically referring to the stakeholders of Olympic sports organizations (OEO), report that, normally, the financial aspects of the project determine the degree of interest and power (influence) of each group of stakeholders for the project, however, are not the only ones. They also reported that intrinsic cultural aspects interfere in the distribution of allocated resources, which helps explain certain decisions and why certain groups seem more important than others.

According to the study, the cultural aspect involves the use of power to direct, control and regulate the activities of an organization in what is known as Corporate Governance. These rules define the scope of action of the directors, how they are audited and what decisions should be made for the participation of all legitimately interested parties.

This aspect is particularly important for CDAer, since its project involves the creation of institutions inserted into different cultural backgrounds, resulting in many concerns that need to be contemporized from the project's birthplace.

For this, there must be a proper balance in decision-making, which should be backed by the goals set by the organization and aligned with the results expected by its stakeholders.

Santos (2008) reports that stakeholder analysis helps from the design stage to the development of the project's logical framework, helping to properly identify the participation of each of them. It also helps anticipate objections and allows them to propose appropriate actions to overcome them. The type of approach to relationship management with the actors will depend, among other aspects, on the situation, the degree of difficulty in obtaining information and the ease in achieving the actors involved. These, according to the author, are considered critical factors in choosing the stakeholder analysis approach.

Normally a project is conducted by a project manager that, ultimately, is a major contributor to the success.

However, Slevin and Pinto (1987) devote great importance to both managers and other interested parties, stressing that all groups should regularly assess the progress thereof and, more importantly, provide insight into various points of view, reinforcing the objectives and lending their views on the satisfaction of their expectations.

The authors propose 10 (ten) key factors that can be used for research and identification of potential risks that affect the success of any project, namely: Mission, Senior Management Support, Planning, Consulting Customer, Personnel, Technical Issues, Customer Acceptance, Monitoring, Communication and Reconciliation. The first three critical factors – Mission, Senior Management Support and Planning – refer to the project strategies, i.e., the process of establishing the overall goals and what is sought with them. The other factors are more related to the tactical aspects, action and achievement of established goals.

The authors also establish 4 (four) stages of a project during its life cycle: Conception, Planning, Execution and Termination. The level of effort of staff and stakeholders is growing from the Conception, through the planning and execution of the project. In this third phase, it reaches its apex to then decrease until the End stage. In the first two stages – Conception and Planning – strategy prevails; in the stages of Execution and Termination, tactics. In the end, both aspects – strategic and tactical ones – are practically on the same level of importance to the project success (SLEVIN; PINTO, 1987).

The authors conclude that: a) the use of the multi-factor model is viable when seeking to understand the way that a given project is heading; b) these factors must be strategically designed from the beginning, since they are very sensitive for the success of the intended implementation; c) the project management and its stakeholders should develop strategic actions and tactics, noting the balancing and the transition of importance among the critical factors that define them; d) as the lifecycle progresses, one should think and act tactically.

In addition to the financial and cultural factors mentioned, other variables of marketing nature also affect strategic planning and influence the management of an OEO.

According to Rocha and Bastos (2011), the management of an OEO is primarily engaged in the production and marketing of services related to sports. Production is concerned with the transformation of raw materials into the final product, while the sports marketing deals with all activities designed to meet the needs and desires of sport consumers through exchange processes (MULLIN; HARDY; SUTTON, 2007 apud ROCHA; BASTOS, 2011).

Motta (2012) says the product of a sports arena, as it will be the CDAer after completion of the infrastructure works, is characterized by tangible and intangible aspects, namely:

- Tangible: plant and equipment, furniture, functional team;
- Intangible: emotional appeals, cultural aspects institutional values.

In the case of CDAer, the investment of public funds in a military installation is seen as a guarantee that the resources are being employed in a credible organization. Toledo (2013) states that the Armed Forces are among the institutions that hold one of the highest rates of social trust. In this sense, although the resources for modernization of sports facilities (tangible product) are financed by the Ministry of Sports, the civic and institutional values, combined with the cultural aspects (intangible product) of Military Organizations, enclose the understanding that, somehow, either by winning medals, or for the best preparation of the military in national defense, there will invariably be a justifiable return to society.

According to Rabechini (2007), the success or failure of the implementation of a project depends on a correct understanding of the concepts and even the management requirements, especially when seeking to tailor partner desires to seemingly diffuse interests. In this case, one must identify and maximize potential synergies existing between them in order to favor the adoption of extensive planning able to generate concrete results to stakeholders.

That said, the application of a method of investigation and control of critical success factors gains importance, as one can anticipate, through its correct understanding, the identification of potential errors and propose appropriate recommendations and course corrections.

### 3 METHODOLOGY

For the identification of stakeholders, the method proposed by Rabechini (2007) and the group dynamics technique, known as brainstorming, were followed, among CDA officials who drafted the Proposal for the Creation of CDAer (BRAZIL, 2015). After determination of the primary and secondary actors, the determination of the 4 (four) major groups was followed, thus described:

G1 – General officers members of the High Command of the Air Force, the National Secretary for High-Performance Sports of the Ministry of Sports, the Chairman of CDA and the Chairman of the Military Sports Commission in Brazil (CDMB).

G2 – Senior officers of the Department of Aeronautics Education, the General Staff of the Air Force, the General Staff Command, the Internal Control Center of the Air Force, in addition to CDA project managers.

G3 – Presidents and Technical Directors of civilian and military Sports Organizations with which the CDA has a direct relationship, Advisors of the Secretary for High Performance Sports of the Ministry of Sports and members of the Brazilian Olympic Committee.

G4 – Career military personnel of the Air Force, civilian and military athletes and sections of Physical Education of the Military Schools.

In this study, the critical factors proposed by Slevin and Pinto (1987) were adapted and Santos' suggestion (2008) was adopted, that the stakeholder analysis will depend on the situation, the degree of difficulty in obtaining information and the ease in the stakeholders' reach.

To prepare the questionnaire, the contents of the document entitled Proposal for the Creation of CDAer (BRAZIL, 2015) was considered. Drawing on this paper, 45 (forty-five) questions were proposed, divided into 9 (nine) blocks of 5 (five) questions. The possible response options varied according to the Likert scale from 1 (one) to 7 (seven), where 1 (one) means 'I completely disagree' and 7 (seven) means 'I strongly agree'.

The questionnaire was validated through a pre-test, as directed by Marconi and Lakatos (2003, p. 203), through the evaluation of 4 (four) Senior Officers and 1 (one) Technical Director of the Sports Confederation, who suggested the necessary adjustments for the perfect understanding of it.

The questionnaire was sent to 66 (sixty-six) stakeholders, representatives of the 4 (four) groups identified. As an inclusion criterion in the study, it was decided to select those who had familiarity with the proposal to create the CDAer, albeit with varying degrees of depth. As the interests and the power of each stakeholder group is different, the questions addressed to each of them were selected, so that they had to answer only the ones by which they were affected the most.

Chart 2 presents the distribution of the issues by group of actors involved, as well as the amount of questionnaires distributed.

**Chart 2 - Distribution of questions by stakeholder group.**

Questions Relating to Critical Factors	G1	G2	G3	G4
FCE 1 - CDAer Central Goals	x	x	x	x
FCE 2 - COMAER Senior Management	x	x		
FCT 3 - Organizational Structure Proposed	x	x	x	x
FCT 4 - Personnel-Related Questions	x	x		
FCT 5 - Financial Resources for Vegetative Life	x	x		
FCE 6 – Planning		x		
FCT 7 – Infrastructure		x	x	x
FCT 8 - Client (potential CDAer beneficiaries)		x	x	x
FCE 9 - Project Support		x	x	x
No. of questionnaires sent	6	11	21	28
No. and percentage of questionnaires returned	1 (16%)	6 (54%)	13 (61%)	14 (50%)

**Caption:** FCE – Critical Strategic Factor; FCT – Critical Tactical Factor.

**Reference:** The author.

Once returned the questionnaires, identification of modes and minimum values for each response and critical stakeholder group was held. The mode was used because it is a measure of central tendency representing the most frequent value. Minimum values in turn, represent the most negative views, which, once known, can add value in putting forward recommendations for possible project course corrections.

Then, the next step is to perform the summation of the modes and minimum values and correlate it to the percentage scores (Chart 3), from an adaptation of Pinto and Slevin’s proposal (1998 apud RABECHINI, 2007).

**Chart 3 - Scores percentage of critical success factors.**

Percentage	FCE 1	FCE 2	FCT 3	FCT 4	FCT 5	FCE 6	FCT 7	FCT 8	FCE 9
100%	35	35	35	35	35	35	35	35	35
90%	34	34	34	32	32	33	32	34	34
80%	33	32	32	30	30	31	30	33	32
70%	32	30	31	28	28	30	28	32	30
60%	31	28	30	27	27	28	27	31	28
50%	30	27	29	24	24	27	24	30	27
40%	29	25	27	22	22	26	22	29	25
30%	28	23	26	20	20	24	20	27	23
20%	26	20	24	18	18	21	18	25	20
10%	25	17	21	14	14	16	14	22	17
0%	7	6	8	5	5	5	5	7	6

**Reference:** Adapted from Pinto and Slevin (1998 apud RABECHINI, 2007, p. 54).

Factors that perform well are those with scores between 80% and 100%. Factors situated between 50% and 80% need attention and scores with lower than 50% are considered critical (PINTO & SLEVIN, 1998 apud RABECHINI, 2007).

Following the methodology of Slevin and Pinto (1987), the results allowed the identification of potential errors that the project may have, from the viewpoint of each stakeholder group, and from them, to propose recommendations. The identification of errors followed the Strategic and Tactical Effectiveness Matrix, set out in Chart 4.

**Chart 4: Strategic and tactical effectiveness matrix of a project.**

Tactical effectiveness	High	Potential for mistakes types II and III High acceptance and misuse.	2	1	High potential for implementation with success of the project.
	Low	High potential for failure in implementing the project.	3	4	Potential for occurrence of errors types I and IV. Low acceptance and low use.
		Low			High
		Strategic effectiveness			

**Reference:** Slevin and Pinto (1987, p. 37).

According to the matrix, there are 4 (four) types of combinations arising from the performance of managers in balancing between strategy and tactics during the process. The type I error occurs when there is an inadequate level of tactical activities developed and few actions in favor of the project are implemented. The type II error occurs when an action that should not have been applied is adopted. The Type III error appears when you solve the wrong problem by effective action. Finally, the type IV error is when there is aware of the actions that should be perpetuated but, for a reason, are not.

The main limitation of this study is that the respondents expressed their personal perceptions on the subject, without necessarily representing the official position of the institutions to which they belong. Another limitation is the low participation of G1 members.

## 4 RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 presents the results of mode and success percentage by critical factor by group studied.



**Table 1 - Mode and success rate per group.**

Critical Factors	G1 (n=1)				G2 (n=6)				G3 (n=13)				G4 (n=14)			
	Mode	% Success	Minimum	% Success	Mode	% Success	Minimum	% Success	Mode	% Success	Minimum	% Success	Mode	% Success	Minimum	% Success
FCE 1	29	40%	29	40%	33	80%	27	25%	31	60%	21	8%	32	70%	14	4%
FCE 2	35	100%	35	100%	30	70%	22	25%								
FCT 3	35	100%	35	100%	33	85%	25	25%	33	85%	19	9%	34	90%	17	8%
FCT 4	30	80%	30	80%	29	75%	24	50%								
FCT 5	33	95%	33	95%	30	80%	25	54%								
FCE 6	26	60%	26	60%	27	60%	22	40%								
FCT 7	33	95%	33	95%	33	94%	23	45%	30	80%	14	10%	23	45%	13	9%
FCT 8	32	70%	32	70%	32	70%	13	5%	25	20%	5	0%	13	5%	7	0%
FCE 9	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%	16	9%	35	100%	20	20%

**Caption:** FCE – Critical Strategic Factor; FCT – Critical Tactical Factor.

**Reference:** The author.

The data show that the stakeholder groups studied were heterogeneous. G1 analysis was hampered because only 1 (one), among 6 (six) stakeholders of the group sent a response. Although quite receptive to the project, G2 considered FCE 1 (Objectives) below 50% and FCE 6 (Planning) and FCT 8 (Customers) between 50% and 80%. To G2, all other FCE and FCT perform well (above 80%).

G2 is the only group where the percentage of the modes of all critical factors are above 50%. Factors FCE 2 (Senior Management), FCT 4 (Personnel), FCE 6 (Planning) and FCT 8 (Customers) are rated between 50% and 80%, requiring greater attention by project managers.

G3 features factors FCT 3 (Organizational Strategy), FCT 7 (Infrastructure) and FCT 9 (Project Support) above 80%. However, FCE 1 (Objectives), with 60%, needs greater attention, whereas FCT 8 (Clients), with 20%, is rated as critical.

G4 shows similar results to G3. The FCT 3 and FCE 9 factors are above 80%, while FCE 1 (Objectives), with 70%, needs greater attention and FCT 7 (Infrastructure), with 45%, and FCT 8 (customers), with only 5% present critical results.

Only 2 (two) critical factors have good opinions among the 4 (four) groups: FCT 3 (Organizational Structure) and FCE 9 (Project Support). The factors that have the greatest differences in opinion are FCE 1 (Objectives), FCT 7 (Infrastructure), which shows great heterogeneity between groups.

G1, although relying on only the opinion of 1 (one) stakeholder, shows evidence of not having clearly understood the objectives of CDAer (FCE 1). This requires immediate intervention by managers, as representatives of this group have high power and their decisions affect the project fundamentally.

Representatives of the G4 fear that the aspects related to maintenance and infrastructure (FCT 7) are not adequately monitored. This perception of G4 faced with the opinions of stakeholders of G1, G2 and G3, which indicate, respectively, 95%, 94% and 80% success rate. The discrepancy of opinions can be explained by inadequate communication of managers with athletes and users of sports fields (G4 representatives) and points out an imbalance in monitoring among stakeholder groups.

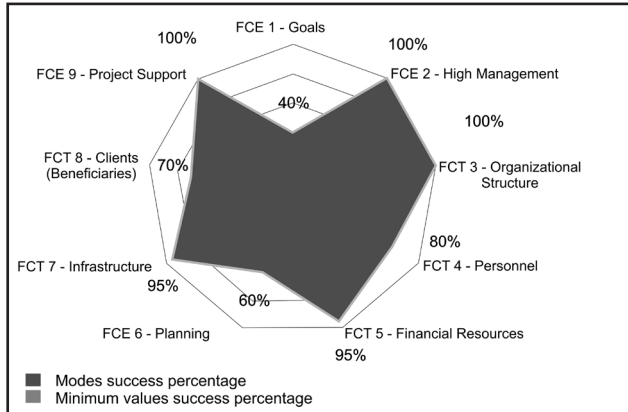
This assertion is supported when analyzing the results of FCT 8 (Customers), a factor that had the worst performance in G2, G3 and G4, with the last two groups demonstrating to be seriously uninformed (20% and 5%). These numbers are indicative that their members feel excluded from the CDAer construction process. The managers own group (G2) shows only a 70% success for FCT 8, were expected when at least 80%. Though the project is moving the conception stage to planning within its life cycle (SLEVIN; PINTO, 1987), the data demonstrate there are deficiencies in tactical terms, which need to be corrected.

The difference between the values of modes and minimums for each critical factor is the most likely scenario of success that the project implementation will find. This understanding follows that mode is the value of greater agreement between all stakeholders within each group, while the minimum value is the greater dissatisfaction possible, i.e., the worst case scenario. The more we approach the minimum values and modes to 80%, the greater the homogeneity among the stakeholders and therefore less likely is a conflict of interest to occur.

The comparison between the results of mode and minimum values for each critical factor evaluated by stakeholders is presented in Figures 2, 3, 4 and 5.

G1, for having only 1 (one) assessor, has the same values for mode and minimum, compromising the analysis of heterogeneity within this group. Even so, this figure clearly shows the imbalance in the management of FCE 1 (Objectives) and FCE 6 (Planning) compared to the other factors.

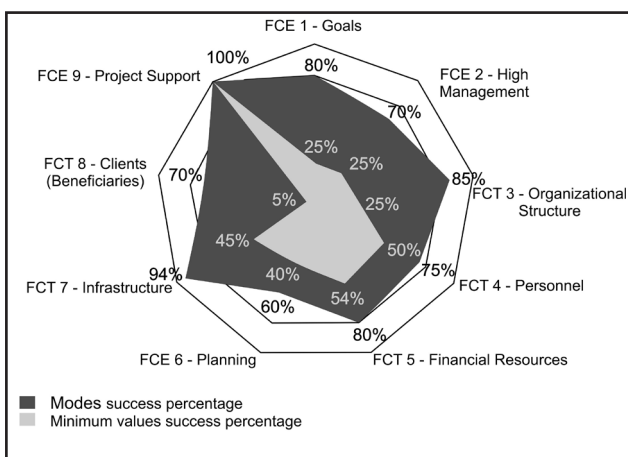
**Figure 2** - Comparison of the critical success factors appointed by G1, regarding the results of the modes and minimum values.



Reference: The author.

In observation to Figure 3, it is clear that FCT 8 (Customers) is the most heterogeneous critical factor for G2, with a difference of 65%. Other factors such as FCE 1 (Objectives), FCE 2 (Senior Management) and FCT 3 (Organizational Structure), must also receive greater attention, since the difference between the values of modes and minimum is higher than 45%, i.e., very heterogeneous.

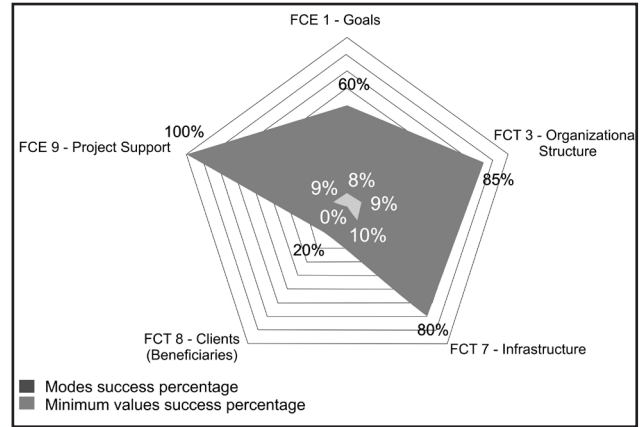
**Figure 3** - Comparison of the critical success factors appointed by G2, regarding the results of the modes and minimum values.



Reference: The author.

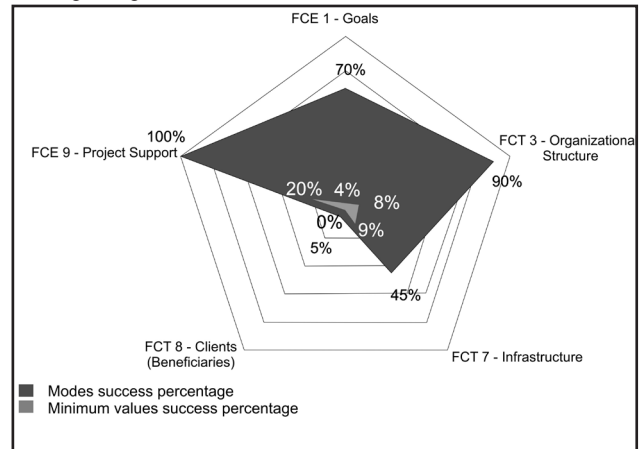
In the data observed in Figures 4 and 5, referring respectively to the G3 and G4, the scenario is even worse. The heterogeneity of the responses points out to big differences in all critical factors studied, mostly above 50%. The worst case, again, is FCT 8 (Customers), where both mode as the minimum value are very low, and everyone involved agrees with that.

**Figure 4** - Comparison of the critical success factors appointed by G3, regarding the results of the modes and minimum values.



Reference: The author.

**Figure 5** - Comparison of the critical success factors appointed by G4, regarding the results of the modes and minimum values.



Reference: The author.

The analysis of this scenario suggests that there are clearly dissatisfied stakeholders in G3 and G4. According to Qualman's matrix (1997) shown in Chart 1, these actors represent the class of those which have great interest, but little power. Their opinion is not enough to unblock the project, but it's still important to keep partners, as they present ideas and help with small actions. This interpretation is confirmed by the analysis of the results of the FCE 9 (Support Project), which has minimum values at around 9% and 20% respectively for the G3 and G4. This implies that there are interested not in line with the creation of CDAer, probably because their interests are not being protected or because the communication of the project is not being carried out properly.

In this sense, it grows in importance the Strategic and Tactical Effectiveness Matrix presented in Chart 5, as the intersection of data on responses of each group indicate aspects being more or less effective and help identify potential management errors.

Chart 5 - Effectiveness matrix between the strategic and tactical aspects.



**Caption:**

□ Interpolation based on minimum values.

■ Interpolation based on the results of modes.

**Obs.:** for G1, mode and the minimum values are the same.

**Reference:** The author.

By analyzing the intersection of data related to mode, we see clearly that, in addition, the critical strategic factors (FCS) are inserted in the same range success rate between 75% and 85% (10% confidence interval). However, it no longer occurs with critical tactical factor (FCT), whose range is much larger, ranging from 45% to 95% (50% range).

Another immediate perception concerns the quadrant in which each group of stakeholders is. G1, G2 and G3 are in quadrant 1 which, according to Slevin and Pinto (1997), have great potential for successful implementation. But G4 is in quadrant 4, a high likely area of occurrence of Type I errors (project with low acceptance and low tactic efficiency) and type IV (low initiative for course correction, even knowing the flaws).

In the study of data intersection relating to the minimum values, it is observed that the project runs great risk of not being successfully implemented because the answers of 3 (three) groups are present in quadrant 3. In this case, as point out Slevin and Pinto (1987), in addition to the errors of type I and type IV, attention should be paid also to the type II (take action that should not have been adopted) and type III (collateral impact of corrective action, used to solve a particular problem, but it affects another).

These findings are important and, although apparently with a negative bias, the case is not lost. Rabechini (2007), adopting the same methodology, cites

a study in a Brazilian agribusiness company, in which the results were quite similar. The critical factor Senior Management was the one who received the highest scores, while the Customers and Communications factors needed more attention and received recommendations culminating in a managerial redirection of the project. In such cases, the author states that there are feasible possibilities for intervention by the project managers.

**5 CONCLUSION**

This study aimed at examining how the critical success factors, in the view of stakeholders, impact on the effectiveness of the CDAer implementation project.

The methodology led to investigate the critical success factors for most of the stakeholders of the G1, G2 and G3 are given the expected project and it presents a strategic effectiveness greater than tactics. The study also showed the presence of important actors (G4) not satisfied, because the project lacks a proper communications strategy and engagement of these actors in the process. The analysis of the minimum values also showed the types of potential errors of the project, presenting the problem of heterogeneity of opinions of stakeholders, as well.

Some conclusions are possible to be derived from this study. The first is the understanding that a distant management of key stakeholders creates uncertainty

and leads to a reduction in support for the conduct of activities required. The second implies that awareness and support from key stakeholders should be a major factor in the structuring of the CDAer creation proposal, since its inception. Finally, the third infers that the project must have a clear diagnosis of its problems, especially those related to customers, personnel, financial resources and the organizational structure, respecting the strategic-tactical balancing the proposal from the beginning.

Given these conclusions, there are some recommendations that can be adopted to correct the project course. It stands out, among them, the need to develop a communication plan with a view to improving the exchange of information between managers and different stakeholder groups.

Another suggestion is that a support process must be prepared and defined to customers and beneficiaries of

CDAer, seeking to involve them in the design and tweaking up the scope of the implementation plan prepared. It is also associated the need to identify the reasons why some stakeholders not support the creation of CDAer and thus be drawn up one contingency plan to ensure an appropriate redirection of actions to be implemented.

As a further recommendation, it is proposed to increase the tactical effectiveness of the project by mapping and detailing the functions of the staff and resources to be employed in CDAer. Finally, although the analysis of the G1 data has been performed on the responses of only 1 (one) assessor, we must consider that this group is the most powerful stakeholders, as they are responsible for the final decisions related to the project. Thus, the approach and the search for orientation of these actors must be a constant throughout the process.

## REFERENCES

- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comissão de Desportos da Aeronáutica. Proposta de criação do Centro de Desportos da Aeronáutica (CDAer). **Ofício nº 10/VP/614, de 17/03/2015**. Rio de Janeiro, 2015.
- FREEMAN, R.E. **Strategic management: A stakeholder approach**. Boston: Pitman, 1984.
- GOLDSCHMIDT, A. Stakeholders: como interagir com tantos públicos diferentes. **Revista RETS**, 2005. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.novosolhos.com.br%2Fdownload.php%3Fextensao%3Drtf%26original%3DStakeholders%2520-%2520%2520Partes%2520Interessadas%2520RETS%2520ago2005.rtf%26servidor%3Ddarq\\_material%2F59\\_58.rtf&ei=H0zYU4SQLIfhsAT0ioKwDA&usq=AFQjCNE9o1K7sZzEWXbTQ36v0KJ8pdcLaA&sig2=Y-o7eMV85hacis6tXENabg](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.novosolhos.com.br%2Fdownload.php%3Fextensao%3Drtf%26original%3DStakeholders%2520-%2520%2520Partes%2520Interessadas%2520RETS%2520ago2005.rtf%26servidor%3Ddarq_material%2F59_58.rtf&ei=H0zYU4SQLIfhsAT0ioKwDA&usq=AFQjCNE9o1K7sZzEWXbTQ36v0KJ8pdcLaA&sig2=Y-o7eMV85hacis6tXENabg)>. Acesso em: 26 jul. 2014.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentação da metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311p.
- MOTTA, J. R. G. O negócio das arenas: profissionalismo esportivo, cultura e entretenimento. **Future Studies Research Journal**. São Paulo, v. 4, n. 2, p. 21-48, jul./dez. 2012.
- PINTO, J. K.; SLEVIN, D.P. Critical success factors in effective project implementation. **Sloan Management Review**, 1987. Disponível em: <[http://gspace.gradenida.ac.th/pdf/PA%20780%20\(Pakorn\)/8.Critical%20Success%20Factors%20in%20Effective%20Project%20Implementati.pdf](http://gspace.gradenida.ac.th/pdf/PA%20780%20(Pakorn)/8.Critical%20Success%20Factors%20in%20Effective%20Project%20Implementati.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2014.
- QUALMAN, A. Note on stakeholder analysis. **NGO Connect**, 1997. Disponível em: <<http://www.ngoconnect.net/documents/592341/749044/A+Note+on+Stakeholder+Analysis>>. Acesso em: 28 jul. 2014.
- RABECHINI JR, R. **O gerente de projetos na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 210p.
- ROBINSON et al. Organising an Olympic Sport Organization. In: CAMY J.; ROBINSON, L. (Org). **Managing Olympic Sports Organisations**. Lausanne: Olympic Solidarity, p. 1-60, 2007.
- ROCHA, C. M.; BASTOS, F. C. Gestão do esporte: definindo a área. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte**. São Paulo, v. 25, p. 91-103, dez. 2011.
- SANTOS, F. R. **O emprego da análise de stakeholders em um plano estratégico para a gestão da mobilidade sustentável: estudo de caso do campus da Universidade de Brasília**. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- SLEVIN, D. P.; PINTO, J.K. Balancing strategy and tactics in project implementation. **Sloan Management Review**, v. 29, n. 6, p. 33-41, 1987.
- TOLEDO, J. R. Campeonato do índice de confiança social: Forças Armadas continuam do G4 e partidos seguem firme na lanterna. **Forças Terrestres**. Rio de Janeiro, Ago. 2013. Disponível em: <<http://www.forte.jor.br/2013/08/01/campeonato-do-indice-de-confianca-social-forcas-armadas-continuam-no-g4-e-partidos-seguem-firmes-na-lanterna/>>. Acesso em: 27 jul. 2014.

# Eficacia del proyecto de creación del Centro Deportivo de la Fuerza Aérea desde la perspectiva de las partes interesadas\*

*Creation project effectiveness of the Air Force Sports Center in the perspective of stakeholders*

*Eficácia do projeto de criação do Centro de Desportos da Aeronáutica na perspectiva dos stakeholders*

Cel Inf Pedro Celso Gagliardi Palermo, Maestro  
Comisión de Deportes de la Fuerza Aérea - CDA  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil  
pcgagliardi@gmail.com

## RESUMEN

El estudio tuvo por objeto analizar la forma en que los factores críticos de éxito, desde el punto de vista de las partes interesadas, ejercen impacto sobre la eficacia del proyecto de implantación del Centro de Deportes de la Fuerza Aérea (CDAer). Se identificó a los principales actores involucrados en el proceso y se los sometió a una investigación por medio de un cuestionario. El instrumento se basó en los factores críticos de éxito propuestos por Pinto y Slevin (1987). Las preguntas se adaptaron a la realidad de la propuesta con el fin de permitir el análisis del grado de importancia de cada factor crítico, así como la eficacia estratégica y táctica del proyecto. Los resultados mostraron que la mayoría de las partes interesadas consideran que el proyecto está en el buen camino y tiene una eficacia más estratégica que táctica, sin embargo, algunos necesitan recibir más atención para que se satisfagan sus expectativas. La metodología aplicada también permitió señalar posibles errores que pueden ocurrir en el desarrollo de la implantación del CDAer, que deben ser mejor administrados. En conclusión, se sugiere la realización de un diagnóstico claro de sus problemas, especialmente de los relacionados con los clientes, el personal, los recursos financieros y la estructura orgánica, respetando el equilibrio entre la eficacia estratégica y táctica de la propuesta, con el fin de satisfacer a todos los interesados.

**Palabras clave:** Evaluación de las partes interesadas. Deporte militar. Gestión deportiva. Eficacia estratégica y táctica.

Recibido / Received / Recebido  
10/09/14

Aceptado / Accepted / Aceito  
22/07/15

\*Este estudio constituye el Trabajo Final (TCC), dirigido por el profesor Ricardo de Moura, del Curso Superior en Gestión Deportiva (CAGE), 2013-2014, dictado por el Instituto Olímpico Brasileño (IOB), vinculado al Comité Olímpico Brasileño (COB) y a Solidaridad Olímpica.

## ABSTRACT

*This study aimed at analyzing how the critical success factors in the optics of its stakeholders, impact the effectiveness of the deployment project of the Air Force Sports Centre (CDAer). The main actors involved in the process were identified and subjected to an investigation through a questionnaire. The instrument was based on the critical success factors proposed by Pinto and Slevin (1987). The questions were adapted to the reality of the proposal in order to allow analysis of the degree of importance of each critical and strategic effectiveness and project tactics. The results showed that most of the stakeholders understand that the project follows the right track and has a high strategic rather than tactical effectiveness, but some need to receive more attention so that their expectations are met. The methodology enabled even to point out potential errors that may occur in the implementation of the CDAer and that they should be better managed. In conclusion, we suggest that a clear diagnosis of their problems is to be carried out, especially those related to customers, personnel, financial resources and the organizational structure, respecting the balance between the strategic and tactical effectiveness of the proposal in order to cater to all interested parties.*

**Keywords:** Stakeholder assessments. Military sport. Sports management. Strategic and tactical effectiveness.

## RESUMO

*O presente estudo teve por objetivo analisar de que forma os fatores críticos de sucesso, na ótica dos seus stakeholders, impactam na eficácia do projeto de implantação do Centro de Desportos da Aeronáutica (CDAer). Os principais atores envolvidos no processo foram identificados e submetidos a uma investigação por meio de questionário. O instrumento teve por base os fatores críticos de sucesso propostos por Pinto e Slevin (1987). As perguntas foram adaptadas à realidade da proposta, de forma a permitir a análise do grau de importância de cada fator crítico, bem como a eficácia estratégica e tática do projeto. Os resultados demonstraram que a maior parte dos stakeholders entendem que o projeto segue um bom caminho e apresenta uma eficácia estratégica maior que tática, no entanto alguns necessitam receber maior atenção para que suas expectativas sejam atendidas. A metodologia empregada possibilitou ainda apontar os erros potenciais que podem ocorrer no desenvolvimento da implantação do CDAer e que devem ser melhor gerenciados. Como conclusão, sugere-se que seja realizado um claro diagnóstico de seus problemas, principalmente dos relacionados aos clientes, ao pessoal, aos recursos financeiros e à estrutura organizacional, respeitando-se o balanceamento entre a eficácia estratégica e tática da proposta, a fim de atender a todos os interessados.*

**Palavras-chave:** Avaliação de stakeholders. Esporte militar. Gestão esportiva. Eficácia estratégica e tática.

## 1 INTRODUCCIÓN

Con la llegada de los Juegos Olímpicos 2016, junto con la celebración de diversos eventos deportivos de gran magnitud, el deporte brasileño, incluido el segmento militar, ha alcanzado un nuevo nivel de desarrollo.

Fruto de los V Juegos Militares Mundiales del Consejo Internacional de Deportes Militares (CISM), que tuvieron lugar en Río de Janeiro en 2011, el deporte militar se considera cada vez más como un importante desarrollador del talento deportivo en el país, y cuenta en sus filas con un gran número de atletas de nivel mundial, en una diversidad de deportes.

El Comando de la Fuerza Aérea (COMAER), a través de la Comisión de Deportes de la Fuerza Aérea (CDA), está estudiando la transformación de esta unidad en el Centro Deportivo de la Fuerza Aérea (CDAer). El proyecto tiene como objeto satisfacer la demanda interna de la Fuerza Aérea relativa a la preparación física y profesional de sus militares para

llevar a cabo sus actividades profesionales, sobre todo las de combate, y contribuir a los esfuerzos del país en el desarrollo del deporte de alto rendimiento, para la participación de los atletas brasileños en los Juegos Olímpicos.

Desde su creación, la estructura física y organizativa de la CDA ha cambiado poco y en la actualidad no logra responder satisfactoriamente a todas sus demandas. La falta de personal calificado en investigación, infraestructura inadecuada y dificultad para satisfacer a todas las unidades militares del COMAER impiden que los militares de la Fuerza Aérea y los atletas de alto rendimiento reciban el apoyo técnico-científico y logístico-administrativo adecuado, para ayudarlos a mejorar su rendimiento.

Además, las restricciones presupuestarias para la inversión de recursos financieros en actividades distintas de las directamente relacionadas con la

actividad principal de la Fuerza Aérea, obstaculizan el avance de la organización en términos estructurales, lo que invariablemente dificulta una actuación integral de la CDA dentro del COMAER.

Con la llegada de los Juegos Olímpicos al país, el Ministerio de Deportes está invirtiendo en la reestructuración y modernización de las instalaciones deportivas de la CDA, con la construcción de un moderno equipamiento que será utilizado por los equipos extranjeros durante el período de preparación para los Juegos Olímpicos 2016.

Los recursos para tal fin, provistos por el Ministerio de Deportes, además de responder a las demandas olímpicas, transformarán el campus de la CDA en un moderno centro deportivo. Se espera que este legado, que después de los Juegos quedará bajo la responsabilidad del COMAER, pueda administrarse de modo de satisfacer las necesidades tanto de la Fuerza Aérea como del deporte nacional.

El apoyo financiero del Ministerio de Deportes resuelve el problema financiero de la reestructuración de la infraestructura de la Organización, pero es necesario entender cómo se llevarán adelante los procesos de gestión para satisfacer a las partes interesadas de diferentes naturalezas.

Conocer las demandas y satisfacer a las partes interesadas es la clave para la supervivencia de una organización (FREEMAN, 1984). Esta declaración expresa, directamente, la importancia de los mayores interesados en el éxito de un proyecto en particular. Y, en el caso de la creación del CDAer, no es diferente.

Por consiguiente, el problema surge de la siguiente inquietud: ¿el CDAer está siendo diseñado para satisfacer las demandas que se esperan de cada grupo de interés?

El objetivo general de este estudio es analizar la forma en que los factores críticos de éxito, desde el punto de vista de las partes interesadas, ejercen impacto sobre la eficacia del proyecto de implantación del CDAer. Por otra parte, los objetivos específicos son:

1. identificar las principales partes interesadas involucradas en el proyecto de creación del CDAer;
2. adecuar los factores críticos de éxito a las particularidades del proyecto de creación del CDAer, según la propuesta de Pinto y Slevin (2007).
3. identificar cómo las partes interesadas perciben el grado de importancia de los factores críticos de éxito (FCS) relativos al proceso de creación del CDAer, y
4. analizar, según el grado de importancia atribuido por las partes interesadas a los FCS, la eficacia del proyecto y sus errores latentes.

El estudio se justifica por la profundización de la cita de Motta (2012), en la que el autor llega a la conclusión de que, a partir de fines del siglo XX, las teorías de administración se centran cada vez más en la satisfacción de los deseos de los consumidores, ya que ellos orientan los esfuerzos y recursos de las organizaciones eficaces.

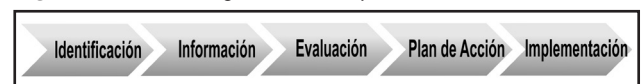
## 2 FUNDAMENTO TEÓRICO

Según Santos (2008), el análisis de las partes interesadas contribuye a la formulación de una estructura lógica que ayuda a la gestión del proyecto a identificar estrategias adecuadas y monitorear los posibles conflictos de interés.

De acuerdo con Goldschmidt (2007), las necesidades y expectativas de cada grupo varían y es importante que cada uno de ellos perciba que sus necesidades y expectativas se están satisfaciendo.

Con el fin de cumplir o superar esas expectativas, Rabechini (2007) sugiere la aplicación de un sistema de gestión de las partes interesadas. En este sentido, el autor muestra que la gestión de las partes interesadas requiere investigar las necesidades e implementar acciones dirigidas a la satisfacción de las expectativas, tal como se describe en la Figura 1.

**Figura 1** - Modelo de gestión de las partes interesadas.



**Fuente:** Rabechini (2007, p. 26).

Para identificar a los interesados, el autor propone una subdivisión de las partes interesadas en primarias y secundarias. Las primarias son: proveedores, patrocinadores, acreedores, entorno local, gerente de proyecto, gerente funcional, contratistas y consumidores. Por su parte, las secundarias son: organizaciones sociales y políticas, competidores, comunidad, público, turistas, medios de comunicación, miembros de la familia y ecologistas.

Santos (2008) recomienda que, al nombrar las partes interesadas, no se puede ser demasiado específico, ni es esencial conectar unos con otros a todos los actores existentes. Por lo tanto, por razones prácticas, puede ser útil tener en cuenta grupos y subgrupos dentro de las organizaciones, y reducir la lista inicial a aquellos cuyos intereses comunes son más relevantes.

Qualman (1997) señala que algunos actores tienen mayor poder y pueden ejercer más influencia sobre el diseño, la implementación y los resultados esperados de un proyecto dado, y los clasifica de acuerdo a la matriz que se muestra en el Cuadro 1.

**Cuadro 1** - Matriz de partes interesadas.

<p><b>C- Bajo interés, alto poder (-/+)</b> Estos actores pueden influir en los resultados del proyecto, aunque sus prioridades no sean las mismas que las del proyecto. Como son un riesgo u obstáculo, deben ser estrechamente monitoreados.</p>	<p><b>A- Alto interés, alto poder (+/+)</b> Son los actores más importantes. En este sentido, debe hacerse todo lo posible para que estén satisfechos con el progreso del proyecto.</p>
<p><b>D- Bajo interés, bajo poder (-/-)</b> Este grupo debe ser monitoreado para saber si habrá cambios en relación a su interés o poder. Aunque aparentemente presente una menor importancia, no debe ser descuidado.</p>	<p><b>B- Alto interés, bajo poder (+/-)</b> Este grupo es muy útil para proporcionar ideas y ayudar con acciones menores. Habrá de mantenerlo informado y requerirá iniciativas especiales para proteger sus intereses.</p>

**Fuente:** Adaptado de Qualman (1997).

Robinson et al. (2007), cuando se refieren específicamente a las partes interesadas de organizaciones deportivas olímpicas (OEO), dicen que normalmente los aspectos financieros del proyecto determinan el grado de interés y el poder (influencia) de cada grupo de interés en el proyecto, pero que no son los únicos. También señalan que los aspectos culturales intrínsecos interfieren en la distribución de los recursos asignados, lo que ayuda a explicar determinadas decisiones y por qué ciertos grupos parecen más importantes que otros.

Según el estudio, el aspecto cultural implica el uso del poder para dirigir, controlar y regular las actividades de una organización en lo que se conoce como Gobierno Corporativo. Estas reglas definen el ámbito de actuación de los directores, cómo se los controla y qué decisiones deben tomarse para la participación de todos los interesados legítimos.

Esto es particularmente importante para el CDAer, puesto que el proyecto de su creación implica instituciones insertadas en diferentes contextos culturales, lo que da lugar a diferentes intereses que necesitan ser contemporizados desde el nacimiento del proyecto.

Para ello, tiene que haber un equilibrio adecuado en la toma de decisiones, que debe ser respaldada por los objetivos fijados por la organización y alineada con los resultados esperados por las partes interesadas.

Santos (2008) informa de que el análisis de las partes interesadas ayuda desde la etapa de diseño hasta el desarrollo del marco lógico del proyecto, y permite identificar correctamente la participación de cada una de ellas. También ayuda a anticipar las objeciones y permite proponer medidas adecuadas para superarlas. El tipo de enfoque de la gestión de las relaciones con los actores dependerá, entre otras cosas, de la situación, el grado de dificultad en la obtención de información y la facilidad en alcanzar a los actores involucrados. Son éstos, según el autor, los factores críticos en la elección del método de análisis de las partes interesadas.

Por lo general, un proyecto está liderado por un gerente de proyecto que, en última instancia, es uno de los principales responsables de su éxito. Sin embargo, Slevin y Pinto (1987) dan gran importancia tanto a los gestores

como a las otras partes interesadas, y resaltan que todos los grupos deben evaluar periódicamente el progreso del proyecto y, además, brindar ideas desde varios puntos de vista, a fin de reforzar los objetivos y dar su impresión sobre el cumplimiento de sus expectativas.

Los autores proponen 10 (diez) factores críticos que se pueden utilizar en la investigación e identificación de los riesgos potenciales que afectan el éxito de cualquier proyecto, a saber: misión, apoyo de la dirección, planificación, cliente consultor, personal, asuntos técnicos, cliente aceptado, monitoreo, comunicación y reconciliación. Los tres primeros factores críticos - misión, apoyo de la dirección y planificación - se refieren a las estrategias del proyecto, es decir, al proceso de establecer los objetivos generales y lo que se quiere conseguir con ellos. Los otros factores están más relacionados con los aspectos tácticos, la acción y el logro de los objetivos establecidos.

Los autores también establecen 4 (cuatro) fases de un proyecto durante su ciclo de vida: diseño, planificación, ejecución y finalización. El nivel de esfuerzo del equipo y de las partes interesadas crece desde el diseño, a través de la planificación, hasta la ejecución del proyecto. En esta tercera fase, alcanza su ápice y, luego, disminuye hasta la fase de finalización. En las dos primeras etapas - diseño y planificación - prevalece estrategia, y las fases de ejecución y finalización, la táctica. Al final, ambos aspectos - estrategia y táctica - tienen prácticamente el mismo nivel de importancia para el éxito del proyecto (SLEVIN; PINTO, 1987).

Los autores concluyen que: a) el uso del modelo de múltiples factores es viable cuando se quiere entender el camino que se está siguiendo en un proyecto determinado; b) estos factores deben ser considerados estratégicamente desde el principio, ya que son muy sensibles para el éxito de la implementación propuesta; c) la gestión del proyecto y las partes interesadas deben desarrollar acciones estratégicas y tácticas, teniendo en cuenta el equilibrio y la transición de importancia entre los factores críticos que los definen; y d) a medida que el ciclo de vida avanza, se debe pensar y actuar tácticamente.

Además de los factores económicos y culturales mencionados, otras variables de naturaleza mercadológica



también afectan la planificación estratégica e influyen en la gestión de una OEO.

Según Rocha y Bastos (2011), la actividad principal de la gestión de una OEO es la producción y el *marketing* de servicios relacionados con los deportes. La producción se refiere a la transformación de la materia prima en el producto final, mientras que las ofertas de *marketing* deportivo, a todas las actividades destinadas a satisfacer las necesidades y deseos de los consumidores de deportes a través de procesos de intercambio (MULLIN; HARDY; SUTTON, 2007 *apud* ROCHA; BASTOS, 2011).

Motta (2012) dice que el producto de una arena deportiva, como la que será el CDAer después de la finalización de las obras de infraestructura, se caracteriza por aspectos tangibles e intangibles, a saber:

- tangibles: instalaciones y equipamiento, muebles, equipo funcional;
- intangibles: apelaciones emocionales, aspectos culturales, valores institucionales.

En el caso de CDAer, la inversión de fondos públicos en una instalación militar es vista como una garantía de que los recursos se están empleando en una organización creíble. Toledo (2013) afirma que las Fuerzas Armadas se encuentran entre las instituciones que tienen una de las tasas más altas de la confianza social. En este sentido, si bien los recursos para la modernización de las instalaciones deportivas (producto tangible) son financiados por el Ministerio de Deportes, los valores cívicos e institucionales, conjuntamente con los aspectos culturales (producto intangible) de las organizaciones militares, implican el entendimiento de que, de alguna manera, ya sea por las medallas a ganar o por la mejor preparación de los militares en la defensa nacional, siempre habrá un retorno justificable para la sociedad.

Según Rabechini (2007), el éxito o fracaso de la implementación de un proyecto depende de la correcta comprensión de los conceptos y requisitos de su gestión, sobre todo cuando se trata de adecuar los deseos de los asociados a intereses aparentemente difusos. En este caso, hay que identificar y maximizar las sinergias potenciales existentes entre ellos, con el fin de favorecer la adopción de una amplia planificación capaz de generar resultados concretos para los involucrados.

Dicho esto, adquiere importancia la aplicación de un método de investigación y control de los factores críticos de éxito, ya que, a través de su correcta comprensión, se puede anticipar la identificación de posibles errores y proponer las debidas recomendaciones y correcciones del curso del proyecto.

### 3 METODOLOGÍA

Para la identificación de las partes interesadas, se siguió el método propuesto por Rabechini (2007) y la técnica de dinámica de grupo, conocido como *brainstorming*, entre los Oficiales de la CDA que redactaron la Propuesta de

Constitución del CDAer (BRASIL, 2015). Después de la determinación de los actores primarios y secundarios, se determinaron los 4 (cuatro) grupos principales, que se describen como sigue:

G1 - Oficiales Generales miembros del Alto Comando de la Fuerza Aérea, Secretario Nacional de Deportes de Alto Rendimiento del Ministerio de Deportes, presidente de la CDA y presidente de la Comisión Deportiva Militar de Brasil (CDMB).

G2 - Oficiales de alto rango del Departamento de Educación de la Fuerza Aérea, del Estado Mayor de la Fuerza Aérea, del Comando General de Personal, del Centro de Control Interno de la Fuerza Aérea, además de los gestores del proyecto de la CDA.

G3 - Presidentes o directores técnicos de las organizaciones deportivas civiles y militares con las que la CDA tiene una relación directa, asesores de la Secretaría de Deportes de Alto Rendimiento del Ministerio de Deportes y miembros del Comité Olímpico Brasileño.

G4 - Militares de carrera de la Fuerza Aérea, atletas civiles y militares y secciones de Educación Física de las escuelas militares.

En este estudio se adaptaron los factores críticos propuestos por Slevin y Pinto (1987) y se adoptó la sugerencia de Santos (2008), de que el análisis de las partes interesadas dependerá de la situación, el grado de dificultad en la obtención de información y la facilidad en alcanzar a los actores involucrados.

En la elaboración del cuestionario, se tuvo en cuenta el contenido del documento titulado Proposta de Criação do CDAer [Propuesta de Constitución del CDAer] (BRASIL, 2015). Sobre esta base, se propusieron 45 (cuarenta y cinco) preguntas divididas en 9 (nueve) bloques de 5 (cinco) preguntas cada uno. Las opciones de respuesta variaron, según la escala de Likert, de 1 (uno) a 7 (siete), en la que 1 (uno) significa "No estoy de acuerdo en absoluto" y 7 (siete), "Estoy completamente de acuerdo".

Se validó el cuestionario a través de una prueba preliminar, según las indicaciones de Marconi y Lakatos (2003, p. 203), a través de la evaluación de 4 (cuatro) oficiales superiores y 1 (uno) director técnico de Confederación Deportiva, quienes sugirieron las adaptaciones necesarias para su perfecta comprensión.

El cuestionario se envió a 66 (sesenta y seis) interesados, representantes de los 4 (cuatro) grupos identificados. Para la inclusión en el estudio, se decidió seleccionar a los que tuvieran conocimiento de la propuesta de creación del CDAer, aunque con distintos grados de profundidad. Como el interés y el poder de cada grupo de interés es diferente, se seleccionaron las preguntas planteadas a cada uno de ellos, de modo tal que tuvieran que responder únicamente las que les resultaran más afines.

El Cuadro 2 muestra la distribución de las preguntas por grupo de actores involucrados y la cantidad de cuestionarios distribuidos.

**Cuadro 2 - Distribución de las preguntas por grupo de interés.**

Preguntas relativas a los factores críticos	G1	G2	G3	G4
FCE 1 - Objetivos centrales del CDAer	x	x	x	x
FCE 2 - Dirección del COMAER	x	x		
FCT 3 - Estructura orgánica propuesta	x	x	x	x
FCT 4 - Preguntas relativas al personal	x	x		
FCT 5 - Recursos financieros para la vida vegetativa	x	x		
FCE 6 – Planificación		x		
FCT 7 – Infraestructura		x	x	x
FCT 8 - Cliente (potenciales beneficiarios del CDAer)		x	x	x
FCE 9 - Apoyo al proyecto		x	x	x
Cantidad de cuestionarios enviados	6	11	21	28
Cantidad y porcentaje de cuestionarios devueltos	1 (16%)	6 (54%)	13 (61%)	14 (50%)

**Legenda:** FCE: factor crítico estratégico; FCT: factor crítico táctico.  
**Fuente:** El autor.

Una vez devueltos los cuestionarios, se llevó a cabo la identificación de las modas y los valores mínimos de cada respuesta por factor crítico y por grupo de interesados. Se utilizó la moda porque es una medida de tendencia central que representa el valor más frecuente. Los valores mínimos, a su vez, representan las opiniones más negativas, que, una vez conocidas, pueden agregar valor en la proposición de recomendaciones para las correcciones del curso del proyecto.

A continuación, se hizo la sumatoria de las modas y los valores mínimos y se la correlacionó con los rangos porcentuales (Cuadro 3), sobre una adaptación de la propuesta de Pinto y Slevin (1998 *apud* RABECHINI, 2007).

**Cuadro 3 - Rangos porcentuales de los factores críticos de éxito.**

Porcentaje	FCE 1	FCE 2	FCT 3	FCT 4	FCT 5	FCE 6	FCT 7	FCT 8	FCE 9
100%	35	35	35	35	35	35	35	35	35
90%	34	34	34	32	32	33	32	34	34
80%	33	32	32	30	30	31	30	33	32
70%	32	30	31	28	28	30	28	32	30
60%	31	28	30	27	27	28	27	31	28
50%	30	27	29	24	24	27	24	30	27
40%	29	25	27	22	22	26	22	29	25
30%	28	23	26	20	20	24	20	27	23
20%	26	20	24	18	18	21	18	25	20
10%	25	17	21	14	14	16	14	22	17
0%	7	6	8	5	5	5	5	7	6

**Fuente:** Adaptado de Pinto y Slevin (1998 *apud* RABECHINI, 2007, p. 54).

Los factores con un buen rendimiento son aquellos en el rango entre el 80 y 100 %. Los factores situados entre el 50 y el 80 % ameritan atención, y los que tienen un porcentaje inferior al 50 % se consideran (PINTO y SLEVIN, 1998 *apud* RABECHINI, 2007).

Aplicando la metodología de Slevin y Pinto (1987), los datos permitieron identificar los posibles errores del proyecto, desde el punto de vista de cada grupo de interés, y hacer recomendaciones. La identificación de los errores siguió la matriz de eficacia estratégica y táctica que se muestra del Cuadro 4.

**Cuadro 4: Matriz de eficacia estratégica y táctica de un proyecto.**

Eficacia táctica	Alta	Posibilidad de errores de tipo II y III Gran aceptación y uso incorrecto.	Gran posibilidad de implementación exitosa del proyecto.
	Baja	Gran posibilidad de fracaso en la implementación del proyecto.	Posibilidad de ocurrencia de errores de tipo I y IV. Poca aceptación y poco uso.
		Baja	Alta
		Eficacia estratégica	

**Fuente:** Slevin y Pinto (1987, p. 37).

De acuerdo a la matriz, hay 4 (cuatro) tipos de combinaciones derivadas de la actuación de los gestores en el equilibrio entre la estrategia y la táctica durante el proceso. El error de tipo I se produce cuando se desarrolla un nivel inadecuado de actividades tácticas y se implementan pocas acciones a favor del proyecto. El error de tipo II se produce cuando se adopta una acción que no debería haber sido aplicada. El error de tipo III se produce cuando se resuelve el problema equivocado por medio de una acción eficaz. Por último, el error de tipo IV se produce cuando se es consciente de las acciones que deben perpetuarse, pero por alguna razón no se las perpetúa.

La principal limitación de este estudio es que los encuestados expresaron sus percepciones personales sobre el tema, que no representan necesariamente la posición oficial de las instituciones a las que pertenecen. Otra limitación se refiere a la poca participación de los miembros del G1.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los resultados de la moda y del porcentaje de éxito por factor crítico y por grupo en estudio.

**Tabla 1 - Moda y porcentaje de éxito por grupo.**

Factores Críticos	G1 (n=1)				G2 (n=6)				G3 (n=13)				G4 (n=14)			
	Moda	% Éxito	Mínimo	% Éxito	Moda	% Éxito	Mínimo	% Éxito	Moda	% Éxito	Mínimo	% Éxito	Moda	% Éxito	Mínimo	% Éxito
FCE 1	29	40%	29	40%	33	80%	27	25%	31	60%	21	8%	32	70%	14	4%
FCE 2	35	100%	35	100%	30	70%	22	25%								
FCT 3	35	100%	35	100%	33	85%	25	25%	33	85%	19	9%	34	90%	17	8%
FCT 4	30	80%	30	80%	29	75%	24	50%								
FCT 5	33	95%	33	95%	30	80%	25	54%								
FCE 6	26	60%	26	60%	27	60%	22	40%								
FCT 7	33	95%	33	95%	33	94%	23	45%	30	80%	14	10%	23	45%	13	9%
FCT 8	32	70%	32	70%	32	70%	13	5%	25	20%	5	0%	13	5%	7	0%
FCE 9	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%	16	9%	35	100%	20	20%

**Legenda:** FCE: factor crítico estratégico; FCT: factor crítico táctico.

**Fuente:** El autor.

Los datos muestran que los grupos de interés estudiados eran heterogéneos. El análisis del G1 se vio perjudicado debido a que solo 1 (uno), de los 6 (seis) integrantes del grupo, devolvió el cuestionario. Aunque se mostró bastante receptivo al proyecto, el G2 consideró el FCE 1 (Objetivos) por debajo del 50 % y el FCE 6 (Planificación) y FCT 8 (Clientes) entre el 50 y el 80 %. Todos los otros FCE y FCT funcionan bien (por arriba del 80 %).

El G2 es el único grupo en el que el porcentaje de la moda de todos los factores críticos están por arriba del 50 %. Los factores FCE 2 (Dirección), FCT 4 (Personal), FCE 6 (Planificación) y FCT 8 (Clientes) muestran valores dentro del rango entre el 50 y el 80 %, y requieren más atención por parte de los gestores del proyecto.

En el G3, los factores FCT 3 (Estructura orgánica), FCT 7 (Infraestructura) y FCT 9 (Apoyo al proyecto) están por arriba del 80 %. Sin embargo, el FCE 1 (Objetivos), con un 60 %, necesita más atención, mientras que el FCT 8 (Clientes), con un 20 %, se considera crítico.

El G4 muestra resultados similares a los del G3. Los factores FCT 3 y FCE 9 están por arriba del 80 %, mientras el FCE 1 (Objetivos), con un 70 %, necesita más atención, y el FCT 7 (Infraestructura), con un 45 % y el FCT 8 (Clientes), con solo un 5 %, muestran resultados críticos.

Solo 2 (dos) factores críticos merecieron buenas opiniones en los 4 (cuatro) grupos: FCT 3 (Estructura orgánica) y FCE 9 (Apoyo al proyecto). Por otro lado, los factores que muestran las mayores diferencias de opinión son el FCE 1 (Objetivos) y FCT 7 (Infraestructura), lo que señala la gran heterogeneidad entre los grupos.

El G1, aunque confiando solamente en la opinión de 1 (uno) de los actores, muestra evidencia de falta de comprensión clara de los objetivos del CDAer (FCE 1). Esto requiere una intervención inmediata de los gestores, dado que los representantes de este grupo tienen un alto poder y sus decisiones afectan fundamentalmente el proyecto.

Por su parte, los representantes del G4 temen que los aspectos relacionados con el mantenimiento y la infraestructura (FCT 7) no se monitoreen adecuadamente. Esta percepción del G4 se enfrenta a las opiniones de los actores de los grupos G1, G2 y G3, que indican, respectivamente, un 95, un 94 y un 80 % de éxito. La discrepancia de las opiniones puede explicarse por la comunicación inadecuada de los gestores con los deportistas y usuarios de las instalaciones deportivas (representantes del G4) e indica un desequilibrio en el monitoreo entre los grupos de interés.

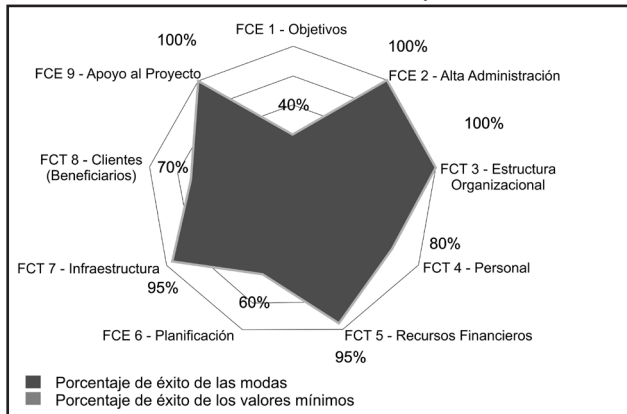
Esta afirmación se apoya en el análisis de los resultados del FCT 8 (Clientes), un factor que tuvo el peor desempeño en los grupos G2, G3 y G4, con los dos últimos mostrándose seriamente desinformados (20 y 5 %, respectivamente). Estas cifras indicarían que sus miembros se sienten excluidos del proceso de construcción del CDAer. Incluso el grupo de los gestores (G2) muestra solo un 70 % de éxito para el FCT 8, cuando se esperaba al menos un 80 %. Aunque el proyecto está pasando de la fase de diseño a la de planificación, dentro de su ciclo de vida (SLEVIN; PINTO, 1987), este dato muestra que hay deficiencias en términos tácticos, que deben ser corregidas.

La diferencia entre los valores de las modas y los valores mínimos de cada factor crítico es el caso más probable de éxito que la implementación del proyecto va a encontrar. Esto se deduce que la moda representa el valor del mayor acuerdo entre todas las partes interesadas dentro de cada grupo, mientras que el valor mínimo representa la mayor insatisfacción posible, es decir, el peor de los casos. Cuanto más se acerquen los valores mínimos y las modas del 80 %, mayor será la homogeneidad entre los grupos de interés y, por consiguiente, menos probabilidades de conflicto de intereses.

La comparación entre los resultados de la moda y los valores mínimos para cada factor crítico evaluado por las partes interesadas se presenta en las Figuras 2, 3, 4 y 5.

El G1, ya que solo tiene 1 (uno) evaluador, muestra los mismos valores en la moda y mínimo, lo que compromete el análisis de la heterogeneidad dentro de este grupo. Aún así, esta cifra muestra claramente el desequilibrio de la gestión del FCE 1 (Objetivos) y FCE 6 (Planificación), en comparación con los otros factores.

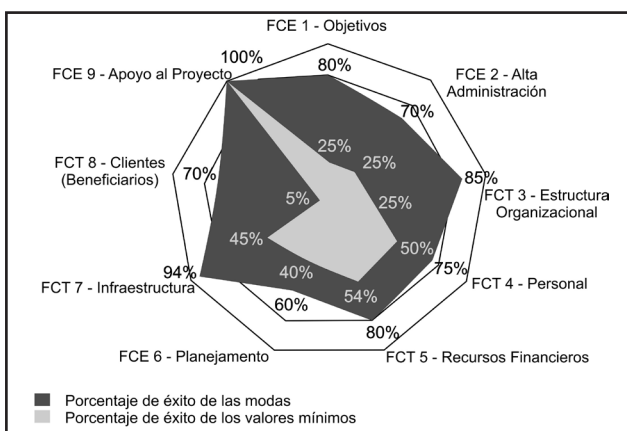
**Figura 2** - Comparación de los factores críticos de éxito señalados por el G1, relativo a los resultados de las modas y los valores mínimos.



Fuente: El autor.

En la Figura 3 se puede observar que el FCT 8 (Clientes) es el factor crítico más heterogéneo para el G2, con una diferencia del 65 %. Otros factores, tales como el FCE 1 (Objetivos), FCE 2 (Dirección) y FCT 3 (Estructura orgánica), también deben recibir mayor atención, ya que la diferencia entre los valores de las modas y mínimos es superior al 45 %, es decir, muy heterogéneo.

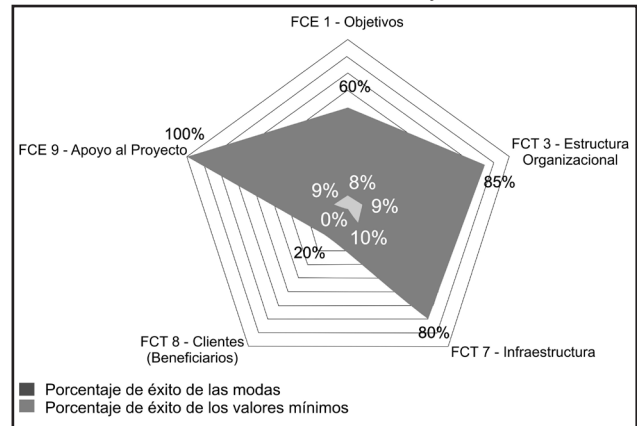
**Figura 3** - Comparación de los factores críticos de éxito señalados por el G2, relativo a los resultados de las modas y los valores mínimos.



Fuente: El autor.

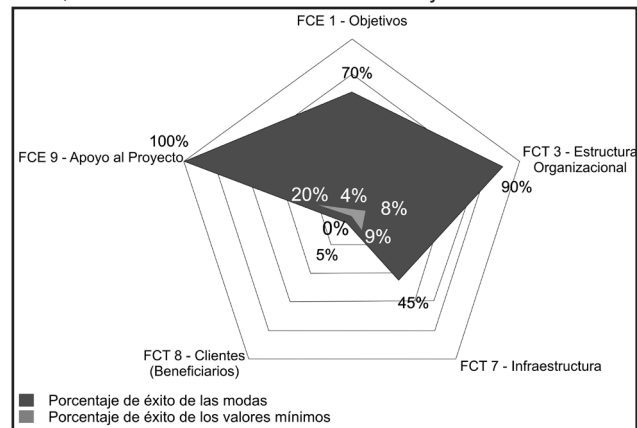
Los datos observados en las Figuras 4 y 5, que se refieren, respectivamente, al G3 y G4, muestran un panorama aún peor. La heterogeneidad de las respuestas señala grandes diferencias en todos los factores críticos en estudio, la mayor parte por arriba del 50 %. El peor caso es, una vez más, el del FCT 8 (Clientes), en el que tanto la moda como el valor mínimo son muy bajos, y todos los involucrados están de acuerdo.

**Figura 4** - Comparación de los factores críticos de éxito señalados por el G3, relativo a los resultados de las modas y los valores mínimos.



Fuente: El autor.

**Figura 5** - Comparación de los factores críticos de éxito señalados por el G4, relativo a los resultados de las modas y los valores mínimos.

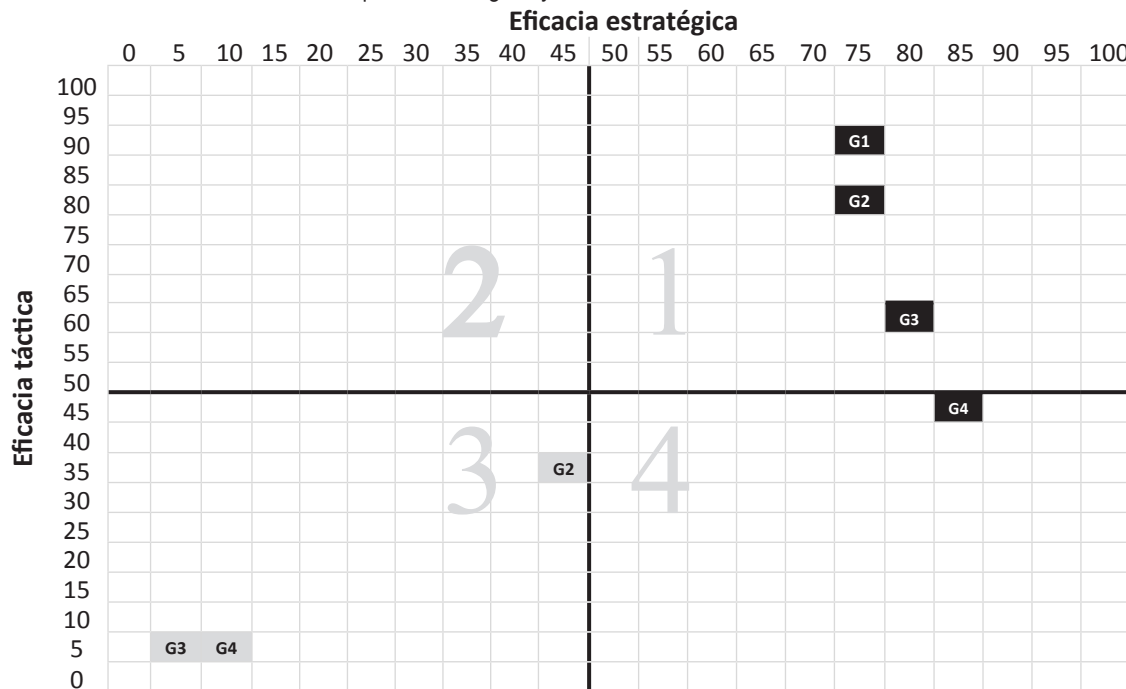


Fuente: El autor.

El análisis de este escenario sugiere que hay partes interesadas claramente insatisfechas en los grupos G3 y G4. De acuerdo con matriz de Qualman (1997), que se muestra en el Cuadro 1, estos actores representan la clase de los que tienen gran interés, pero poco poder. Su opinión no es suficiente para descarrilar el proyecto, pero aún así es importante que continúen asociados, ya que presentan ideas y ayudan con acciones menores. Esta interpretación se ve confirmada por el análisis de los resultados de la FCE 9 (Apoyo al proyecto), que cuenta con valores mínimos en torno al 9 y el 20 % en los grupos G3 y G4, respectivamente. Esto sugiere que hay partes interesadas que no están alineados con la creación de CDAer, probablemente porque sus intereses no están siendo protegidos o porque la comunicación del proyecto no se está realizando correctamente.

En este sentido, aumenta la importancia de la matriz de eficacia estratégica y táctica, que se presenta en el Cuadro 5, visto que el cruce de los datos relativos a las respuestas de cada grupo señala los aspectos que son más o menos eficaces y ayuda a identificar posibles errores de gestión.

**Cuadro 5 - Matriz de eficacia entre los aspectos estratégicos y tácticos.**



**Legenda:**

□ Interpolación basada en los valores mínimos.

■ Interpolación basada en las modas.

**Obs.:** en el G1, la moda y los valores mínimos son los mismos.

**Fuente:** El autor.

Mediante el análisis del cruce de los datos relativos a la moda, se observa claramente que, sumados, los factores críticos estratégicos (FCE) se insertan en el mismo rango de porcentaje de éxito, comprendido entre el 75 y el 85 % (intervalo de 10 pp. pp.) Sin embargo, no se da lo mismo con los factores críticos tácticos (FCT), cuyo rango es mucho más amplio y está comprendido entre el 45 y el 95 % (intervalo de 50 pp. pp.).

Otra observación inmediata se refiere al cuadrante en que se encuentra cada grupo de interés. Los grupos G1, G2 y G3 están en el cuadrante 1 que, según Slevin y Pinto (1997), muestra que tiene un gran potencial para la implementación exitosa. Por el contrario, el G4 está en el cuadrante 4, zona probable de ocurrencia de errores de tipo I (proyecto con baja aceptación y baja eficiencia táctica) y tipo IV (baja iniciativa de corrección del curso del proyecto, aunque se conozcan las fallas).

En el estudio de los cruces de los datos relativos a los valores mínimos, se observa que el proyecto corre un gran riesgo de no ser implementado con éxito, puesto que las respuestas de 3 (tres) de los grupos en estudio se encuentran en el cuadrante 3. En este caso, como señalan Slevin y Pinto (1987), además de los errores de tipo I y tipo IV, también se debe prestar atención a errores tipo II (tomar medidas que no deberían haber sido adoptadas) y tipo III (impacto colateral de una medida correctiva, empleada para resolver un problema determinado, pero que afecta a otro).

Estos hallazgos son importantes y, aunque al parecer tengan un sesgo negativo, no todo está perdido. Rabechini (2007), aplicando la misma metodología, cita un estudio llevado a cabo en una empresa agroindustrial de Brasil, en el que los resultados fueron muy similares. El factor crítico Dirección fue uno de los que recibió los puntajes más altos, mientras que los factores Clientes y Comunicaciones necesitaron más atención y recibieron recomendaciones que culminaron en una reorientación de la gestión del proyecto. En tales casos, el autor sugiere que hay posibilidades factibles de intervención por parte de los gestores del proyecto.

**5 CONCLUSIÓN**

Este estudio tuvo por objeto analizar la forma en que los factores críticos de éxito, desde el punto de vista de las partes interesadas, ejercen impacto sobre la eficacia del proyecto de implantación del CDAer.

La metodología aplicada permitió concluir que los factores críticos de éxito, para la mayoría de los actores de los grupos G1, G2 y G3, responden a lo que se espera del proyecto que, a su vez, presenta una eficacia estratégica mayor que la táctica. El estudio también mostró que hay actores importantes (G4) que no están satisfechos, porque el proyecto carece de una estrategia de comunicación adecuada y de participación de estos actores en el proceso. El análisis de los valores mínimos también mostró los tipos de errores potenciales del proyecto, y presentó el problema de la heterogeneidad de opinión de las partes interesadas.

Es posible derivar algunas lecciones de este estudio. En primer lugar, el entendimiento de que una gestión lejana de los principales interesados crea incertidumbre y produce una reducción en el apoyo a la realización de las actividades necesarias. En segundo lugar, implica que la concientización y el apoyo de las principales partes interesadas deben ser un factor importante en la estructuración de la propuesta de creación del CDAer, desde el principio. Por último, conlleva la realización de un diagnóstico claro de sus problemas, especialmente de los relacionados con los clientes, el personal, los recursos financieros y la estructura orgánica, respetando el equilibrio estratégico-táctico de la propuesta, desde el principio.

Teniendo en cuenta estas lecciones, se pueden hacer algunas recomendaciones para corregir el curso del proyecto. Destaca, entre ellas la necesidad de desarrollar un plan de comunicación, con el fin de mejorar el intercambio de información entre los gestores y los diferentes grupos de interés.

Otra sugerencia es que se debe preparar y establecer un proceso de apoyo a los clientes y beneficiarios del CDAer, tratando de involucrarlos en el proyecto y mejorar el alcance del plan de implementación que se ha preparado. Se asocia también la necesidad de identificar las razones por las que algunos actores no apoyan la creación de CDAer y, en consecuencia, trazar un plan de contingencia para garantizar una reorientación adecuada de las acciones a implementar.

Además, se sugiere aumentar la eficacia táctica del proyecto mediante el mapeo y detalle de las funciones del personal y los recursos que se emplearán en el CDAer. Por último, aunque el análisis de los datos del G1 se haya hecho sobre las respuestas de solo 1 (uno) evaluador, se debe tener en cuenta que este grupo está formado por los actores más poderosos, ya que son los responsables de las decisiones finales relativas al proyecto. Por lo tanto, el acercamiento y la búsqueda de orientación de estos actores deben ser una constante en todo el proceso.

## REFERENCIAS

- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comissão de Desportos da Aeronáutica. Proposta de criação do Centro de Desportos da Aeronáutica (CDAer). **Ofício nº 10/VP/614, de 17/03/2015**. Rio de Janeiro, 2015.
- FREEMAN, R.E. **Strategic management: A stakeholder approach**. Boston: Pitman, 1984.
- GOLDSCHIMIDT, A. Stakeholders: como interagir com tantos públicos diferentes. **Revista RETS**, 2005. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.novosolhos.com.br%2Fdownload.php%3Fextensao%3Drtf%26original%3DStakeholders%2520-%2520%2520Partes%2520Interessadas%2520RETS%2520ago2005.rtf%26servidor%3Darq\\_material%2F59\\_58.rtf&ei=H0zYU4SQLIfhsAT0ioKwDA&usg=AFQjCNE9o1K7sZzEwXbTQ36v0KJ8pdcLaA&sig2=Y-o7eMV85hacis6tXENabg](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.novosolhos.com.br%2Fdownload.php%3Fextensao%3Drtf%26original%3DStakeholders%2520-%2520%2520Partes%2520Interessadas%2520RETS%2520ago2005.rtf%26servidor%3Darq_material%2F59_58.rtf&ei=H0zYU4SQLIfhsAT0ioKwDA&usg=AFQjCNE9o1K7sZzEwXbTQ36v0KJ8pdcLaA&sig2=Y-o7eMV85hacis6tXENabg)>. Acesso em: 26 jul. 2014.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentação da metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311p.
- MOTTA, J. R. G. O negócio das arenas: profissionalismo esportivo, cultura e entretenimento. **Future Studies Research Journal**. São Paulo, v. 4, n. 2, p. 21-48, jul./dez. 2012.
- PINTO, J. K.; SLEVIN, D.P. Critical success factors in effective project implementation. **Sloan Management Review**, 1987. Disponível em: <[http://gspace.gradenida.ac.th/pdf/PA%20780%20\(Pakorn\)/8.Critical%20Success%20Factors%20in%20Effective%20Project%20Implementati.pdf](http://gspace.gradenida.ac.th/pdf/PA%20780%20(Pakorn)/8.Critical%20Success%20Factors%20in%20Effective%20Project%20Implementati.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2014.
- QUALMAN, A. Note on stakeholder analysis. **NGO Connect**, 1997. Disponível em: <<http://www.ngoconnect.net/documents/592341/749044/A+Note+on+Stakeholder+Analysis>>. Acesso em: 28 jul. 2014.
- RABECHINI JR, R. **O gerente de projetos na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 210p.
- ROBINSON et al. Organising an Olympic Sport Organization. In: CAMY J.; ROBINSON, L. (Org). **Managing Olympic Sports Organisations**. Lausanne: Olympic Solidarity, p. 1-60, 2007.
- ROCHA, C. M.; BASTOS, F. C. Gestão do esporte: definindo a área. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte**. São Paulo, v. 25, p. 91-103, dez. 2011.
- SANTOS, F. R. **O emprego da análise de stakeholders em um plano estratégico para a gestão da mobilidade sustentável: estudo de caso do campus da Universidade de Brasília**. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- SLEVIN, D. P.; PINTO, J.K. Balancing strategy and tactics in project implementation. **Sloan Management Review**, v. 29, n. 6, p. 33-41, 1987.
- TOLEDO, J. R. Campeonato do índice de confiança social: Forças Armadas continuam do G4 e partidos seguem firme na lanterna. **Forças Terrestres**. Rio de Janeiro, Ago. 2013. Disponível em: <<http://www.forte.jor.br/2013/08/01/campeonato-do-indice-de-confianca-social-forcas-armadas-continuem-no-g4-e-partidos-seguem-firmes-na-lanterna/>>. Acesso em: 27 jul. 2014.

# A evolução de paradigmas nas investigações de ocorrências aeronáuticas

*Evolution of paradigms in aeronautical occurrences' investigations*

*La evolución de paradigmas en las investigaciones de ocurrencias aeronáuticas*

Ten Cel Av Adalberto Santos Prado  
Quarto Serviço Regional de Investigação e Prevenção  
de Acidentes Aeronáuticos - SERIPA IV  
São Paulo/SP - Brasil  
adalbertosprado@gmail.com

Cel Av R1 Flavio Neri Hadmann Jasper, Doutor  
Secretaria de Economia e Finanças da Aeronáutica - SEFA  
Brasília/DF - Brasil  
fnhjasper@gmail.com

## RESUMO

Com o avanço das ciências aeronáuticas, novas teorias sobre investigação de acidentes aéreos tornaram-se necessárias para explicar e promover a prevenção destas ocorrências. As teorias que procuram explicar os processos envolvidos nos acidentes aeronáuticos sofreram evoluções, de acordo com as diferentes realidades e desenvolvimento da aviação nas diversas épocas, porém não houve uma ruptura total. Heinrich (1931) publicou a teoria da causa única, com a existência de uma ação insegura, próxima ao acidente, que deveria ser impedida para que não ocorresse o dano. Esse pensamento foi representado pelo modelo do dominó e foi muito importante no surgimento das teorias seguintes. Reason (1997) desenvolveu a teoria das causas múltiplas, representada pelo modelo do queijo suíço. Segundo essa teoria, nas organizações, há condições latentes que atuam nas vulnerabilidades das defesas e, quando alinhadas e associadas a uma falha ativa, provocam o acidente. Como resultado da evolução de paradigmas nas investigações de ocorrências aeronáuticas, atualmente, os aspectos organizacionais são considerados nos processos de investigação e nos programas de prevenção de acidentes aeronáuticos, assim como na identificação de perigos ou ameaças. Esse conceito fundamenta o gerenciamento do risco, mantendo-o dentro de um nível aceitável e compatível com o desenvolvimento da atividade aérea. Essas evoluções de paradigmas nos processos de segurança de voo foram analisadas à luz da teoria das revoluções científicas de Kuhn (1991), através de pesquisa descritiva de dois tipos: a bibliográfica, consultando-se fontes teóricas, como artigos científicos, livros, dicionários e periódicos, e a documental.

**Palavras-chave:** Investigação. Segurança. Paradigma. Acidente.

Recebido / Received / Recibido  
19/08/14

Aceito / Accepted / Aceptado  
11/04/15

**ABSTRACT**

*With the advance of aeronautical sciences, new theories on air accident investigation were necessary to explain and promote the prevention of these occurrences. Theories that attempt to explain processes involved in aeronautical accidents have suffered evolutions, according to the different realities and aviation development in different times; however, there was no total rupture. Heinrich (1931) published the single cause theory, stating the existence of one unsafe action, next to the accident, which should have been hindered to avoid the damage occurrence. This thought was represented by the domino model and was very important to the appearance of subsequent theories. Reason (1997) developed the theory of multiple causes, represented by the Swiss cheese model. According to that theory, in organizations, there are latent conditions which act on the defense of vulnerabilities and, when aligned with and associated to an active failure, cause the accident. As a result of the evolution of paradigms in aeronautical occurrences' investigations, today, organizational aspects are considered in investigation process and programs for prevention of aeronautical accidents, as well as the identification of hazards or threatens. This concept grounds risk management, keeping it within an acceptable level compatible with the development of air activities. Those evolutions of paradigms in flight safety processes were analyzed in the light of the Kuhn's (1991) scientific revolutions theory, by means of descriptive research of two types: the bibliographic, with consultation to theoretical sources like scientific papers, books, dictionaries and periodicals, and the documentary.*

**Keywords:** Investigation. Safety. Paradigm. Accident.

**RESUMEN**

*Con el avance de las ciencias aeronáuticas, se tornaron necesarias nuevas teorías sobre investigación de accidentes aéreos para explicar y promover la prevención de esas ocurrencias. Las teorías que buscan explicar los procesos involucrados en los accidentes aeronáuticos sufrieron evoluciones, de acuerdo con las diferentes realidades y desarrollos de la aviación en las diversas épocas, sin embargo no hubo una ruptura total. Heinrich (1931) publicó la teoría de la causa única, con la existencia de una acción insegura, cercana al accidente, que debería ser impedida para que no hubiese un daño. Ese pensamiento fue representado por el modelo del dominó y fue muy importante en el surgimiento de las teorías siguientes. Reason (1997) desarrolló la teoría de las causas múltiples, representada por el modelo del Queso Suizo. Según esa teoría, en las organizaciones, hay condiciones latentes que actúan en las vulnerabilidades de las defensas y, cuando son alineadas y asociadas a una falla activa, provocan el accidente. Como resultado de la evolución de paradigmas en las investigaciones de ocurrencias aeronáuticas, actualmente, los aspectos organizativos son considerados en los procesos de investigación y en los programas de prevención de accidentes aeronáuticos, así como en la identificación de peligros o amenazas. Este concepto fundamenta la administración del riesgo, manteniendo dentro de un nivel aceptable y compatible con el desarrollo de la actividad aérea. Esas evoluciones de paradigmas en los procesos de seguridad de vuelo fueron analizadas a la luz de la teoría de las revoluciones científicas de Kuhn (1991), a través de investigación descriptiva de dos tipos: la bibliográfica, consultando fuentes teóricas, como artículos científicos, libros, diccionarios y periódicos, y la documental.*

**Palabras clave:** Investigación. Seguridad. Paradigma. Accidente.

**1 INTRODUÇÃO**

O primeiro acidente aeronáutico que resultou na primeira investigação de acidente aeronáutico da história ocorreu em 17 de setembro de 1908, na cidade de Fort Myer, Virgínia. A aeronave acidentada era pilotada por Orville Wright, um dos irmãos Wright, e o passageiro, Tenente Thomas Selfridge, foi a primeira vítima fatal da aviação mundial (EBER, 1982).

A partir desse evento trágico, o homem buscou desenvolver a atividade aérea, a fim de evitar as perdas materiais e humanas. Sob a perspectiva de prevenção dessas perdas, diversas teorias tentaram explicar a ocorrência de acidentes aeronáuticos. A partir de novas abordagens, outros métodos preventivos foram desenvolvidos, uma vez que a investigação de ocorrências é uma ferramenta reativa importante para a segurança de voo.

Dessa forma, este trabalho tem por objetivo analisar as mudanças nos processos de investigação de acidentes aeronáuticos, considerando-se a abordagem teórica proposta por Kuhn (1991) para explicar as estruturas das revoluções científicas.

**2 INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS NO BRASIL**

Inicialmente, no desenvolvimento das atividades aeronáuticas no Brasil predominava a aviação militar. Conseqüentemente, as investigações das ocorrências, militares ou não, eram feitas pelo Exército Brasileiro, por meio de Inquérito Policial Militar (IPM), e pela Marinha do Brasil, via Inquérito de Acidente Aeronáutico (IAA). A principal finalidade dessas apurações era a responsabilização pela ocorrência.



Em 1941, foi criado o Ministério da Aeronáutica sendo a Inspetoria Geral da Aeronáutica responsável pelas investigações de acidentes aeronáuticos. O Inquérito de Acidente Aeronáutico e o Inquérito Policial Militar foram substituídos pelo Inquérito Técnico Sumário (ITS), com o objetivo de proporcionar maior agilidade às investigações de acidentes aeronáuticos.

O Serviço de Investigação de Acidentes Aeronáuticos foi estabelecido em 5 de abril de 1948, por meio do Decreto nº 24.749, definindo o objetivo das investigações. Nesse documento, foi prevista a adoção de medidas preventivas ou repressivas para evitar novos acidentes. Dessa forma, competia ao Comandante de Zona Aérea e aos Comandantes de Unidades imporem sanções disciplinares àqueles responsáveis pelos acidentes, reforçando-se o caráter punitivo da segurança de voo àquela época. No caso de indício de crime ou contravenção, deveria ser instaurado IPM paralelamente ou após a investigação aeronáutica, descrita no Decreto. Foi organizada, na Terceira Divisão da Inspetoria do Estado Maior da Aeronáutica, uma seção responsável pelos assuntos afetos a acidentes aeronáuticos, com a incumbência de fiscalizar o cumprimento do Decreto, orientar os Encarregados de Acidentes das unidades e as Comissões de Acidentes sobre os métodos mais adequados às investigações, sugerir medidas preventivas, receber e analisar os processos de acidentes, além de realizar cálculos estatísticos e divulgar os resultados.

Em 11 de outubro de 1965, por meio do Decreto nº 57.055, houve uma mudança significativa no modelo das investigações de acidentes aeronáuticos no Brasil, pois os acidentes aeronáuticos passaram a ser analisados, considerando-se os fatores humanos, material e operacional. O ITS e o Relatório Sumário foram substituídos pelo Relatório de Investigação de Acidente Aeronáutico (RELIAA) e pelo Relatório Final (RELFIN).

Por meio do Decreto nº 69.565, de 19 de novembro de 1971, a sigla SIPAER passou a significar Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, criando-se o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) como órgão central desse sistema. A partir de então, o termo inquérito não seria mais utilizado nas investigações de ocorrências aeronáuticas e o propósito das investigações tornou-se exclusivamente preventivo, conforme normas internacionais.

Em 1973, para separar os procedimentos de investigação de acidentes aeronáuticos com finalidade de prevenção de ocorrências similares dos procedimentos de investigação com finalidade de apuração de responsabilidades, o Brasil sugeriu à *International Civil Aviation Organization* (ICAO) a substituição do termo inquérito por investigação. Em 1974, a ICAO aceitou e adotou a proposta brasileira.

Atualmente, a NSCA 3-6 (aeronaves militares) e a NSCA 3-13 (aeronaves civis) estabelecem os protocolos de investigação de ocorrências aeronáuticas

sob responsabilidade do Brasil. No caso da aviação civil, o CENIPA encaminha à ICAO o *Final Report e o Accident/ Incident Data Reporting* (ADREP), quando a ocorrência contemplar os critérios de gravidade e peso máximo de decolagem estabelecidos internacionalmente. Essas informações ajudam a compor o banco de dados da ICAO utilizado para gerenciar a segurança de voo no mundo.

A Lei Nº 12.970, de 8 de maio de 2014, dispõe sobre as investigações realizadas pelo SIPAER e estabelece que o único propósito dessas investigações é a prevenção de outros acidentes e incidentes. Define, também, que as Recomendações de Segurança podem ser emitidas em qualquer fase da investigação e que serão consideradas inclusive as hipóteses para a identificação de fatores contribuintes. Esse aspecto diferencia a investigação SIPAER, com finalidade preventiva, da investigação policial, que possui outras finalidades. As hipóteses e demais fatores investigados pelo SIPAER não obedecem necessariamente aos critérios exigidos para a atribuição de responsabilidade civil ou criminal, pois defendem a vida, direito prioritário no ordenamento jurídico do Brasil. O sigilo profissional e a proteção à informação, previstos na referida lei, contribuem para a eficácia da investigação realizada pelo SIPAER, uma vez que incentivam o fornecimento voluntário de informações importantes para a prevenção de novos acidentes.

### 3 EVOLUÇÃO DE PARADIGMAS NA SEGURANÇA DE VOO MUNDIAL

Segundo Kuhn,

paradigmas são as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência. (KUHN, 1991, p.13).

Sob essa perspectiva, a evolução de paradigmas em relação aos fundamentos da segurança de voo não ocorreu somente em relação à finalidade das investigações de ocorrências aeronáuticas no Brasil. A aviação, também em outros países, adotava uma postura *fly-crash-fly* (voa-quebrava-voa), ou seja, os voos eram realizados, até que algum acidente ocorresse, a aeronave fosse recuperada, a ocorrência fosse investigada, ações corretivas fossem adotadas e a atividade aérea retomada. As causas dos acidentes eram atribuídas às condições meteorológicas, às falhas mecânicas e, geralmente, ao erro humano, principalmente do piloto. Nesse último caso, a antiga filosofia recomendava, basicamente, encorajar os demais pilotos a não cometerem o mesmo erro, enquanto o ciclo de prevenção ia sendo considerado concluído (STOLZER; HALFORD; GOGLIA, 2008).

Atualmente, a segurança de voo é estudada sistemicamente. Foram incorporados conceitos de *Safety Management Systems* (SMS) — já utilizados em outros

setores, como indústria química, alimentícia, elétrica — aos documentos da ICAO. Essa ferramenta foi recomendada a todos os países signatários da Convenção de Chicago por meio do documento (DOC) nº 9859, *Safety Management Manual*, 1ª edição, 2006.

Segundo a ICAO (2013), a história da segurança de voo pode ser dividida em três eras:

**Era técnica:** até o final da década de 1960, a aviação surgia como forma de transporte e os temas de segurança eram relacionados a problemas técnicos e tecnológicos. A partir da década de 1950, o progresso tecnológico trouxe uma redução nas estatísticas de acidentes e a segurança de voo incorporou questões de cumprimento de regras e supervisão.

**Era dos fatores humanos:** do início da década de 1970 até meados da década de 1990, a frequência dos acidentes aeronáuticos já havia sido reduzida, devido aos avanços tecnológicos, e a aviação tornou-se o meio de transporte mais seguro. Dessa forma, buscou-se um novo foco para continuar a reduzir as estatísticas de acidentes aeronáuticos. Surgiram estudos sobre a interação homem-máquina e o desempenho humano nas tarefas relacionadas às atividades aeronáuticas. Não havia, porém, o entendimento de que o comportamento humano poderia ser influenciado por diversas condições ambientais e organizacionais, modificando sua *performance*.

**Era organizacional:** a partir da segunda metade da década de 1990, a segurança de voo passou a ser vista de forma sistêmica, considerando-se não somente fatores humanos e tecnológicos, mas também organizacionais. A partir de então, foram levados em conta os impactos das culturas organizacionais e das políticas de segurança no controle dos riscos, mantendo-os dentro de um nível aceitável. A metodologia de coleta e a análise de dados também foram reformuladas. Anteriormente, os estudos de segurança de voo eram baseados em informações colhidas após eventos negativos, basicamente acidentes e incidentes graves, medidas essencialmente reativas. Por meio de uma perspectiva proativa, passou-se a monitorar constantemente os indicadores de níveis de segurança, identificar os perigos ou ameaças e gerenciar os riscos, buscando-se prevenir acidentes.

As evoluções de paradigmas na segurança de voo podem ser analisadas sob a ótica da teoria de Kuhn (1991, p.22): “o desenvolvimento da maioria das ciências tem-se caracterizado pela contínua competição entre diversas concepções de natureza distintas”, conforme descrito pela ICAO (2013), ou seja:

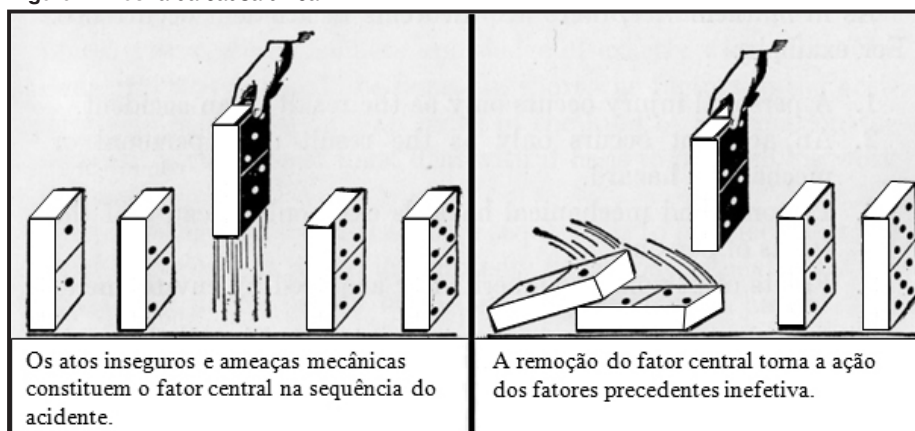
Inicialmente, os acidentes aeronáuticos eram investigados considerando-se fatores tecnológicos. A partir de determinado momento, a abordagem tecnológica não era mais suficiente para reduzir a estatística de acidentes aeronáuticos e os fatores humanos passaram a constituir um novo paradigma na prevenção de acidentes aeronáuticos. Posteriormente, constatou-se que a pesquisa voltada para o homem, sem considerar os fatores organizacionais e operacionais que influenciam seu comportamento, não bastaria para explicar os acidentes aeronáuticos e promover a segurança de voo, o que originou nova abordagem do tema.

Ressalta-se que nas transições entre as eras históricas da aviação não houve uma ruptura, mas uma evolução de paradigmas, uma vez que as novas perspectivas não seriam possíveis sem as experiências anteriores. Por exemplo, embora atualmente a segurança de voo procure atuar proativamente, não foram abandonadas as práticas reativas de investigação de acidentes aeronáuticos.

Por mais que sejam considerados fatores organizacionais nas medidas preventivas, aspectos tecnológicos e fatores humanos não foram descartados. Em relação às teorias sobre a ocorrência dos acidentes aeronáuticos, também houve evolução de paradigmas no modelo.

Heinrich (1931) criou a teoria da causa única ou teoria do dominó. Trata-se de um modelo linear do tipo causa-efeito, no qual a investigação estaria focada nos fatores mais intimamente ligados aos acidentes, conforme representado na Figura 1. Heinrich (1931) não considerava proveitoso, por exemplo, investigar os mais altos níveis gerenciais. Ele defendia que seria possível evitar o acidente, mesmo após a queda da primeira peça do dominó, se fosse retirada uma das pedras da sequência, ou seja, os atos inseguros.

**Figura 1** - Teoria da causa única.



**Fonte:** Adaptado de Heinrich (1931).

O modelo de Reason (1997), conhecido como “Queijo Suíço” ou teoria das causas múltiplas, não defende uma causa única como desencadeadora de uma sequência de eventos que levaria ao acidente, mas combinações lineares de condições latentes e falhas ativas que constituem várias cadeias e, após ultrapassarem as barreiras de segurança pelo alinhamento de suas vulnerabilidades, culminam no acidente, conforme Figura 2. Reason (1997) destaca a influência da organização na ocorrência dos acidentes. Assim, as investigações devem procurar condições latentes que possam induzir a situações propícias as falhas ativas. Dessa forma, a prevenção mais efetiva deveria identificar perigos ou ameaças e gerenciar os riscos (REASON, 1997).

Reason (1997), apesar de ter-se preocupado em investigar aspectos organizacionais e a influência dos mais elevados níveis gerenciais como fatores contribuintes, manteve a falha ativa defendida por Heinrich (1931) na descrição da ocorrência do acidente. Dessa forma, não houve uma total ruptura, mas uma evolução de paradigma que, de certa forma, apoia-se no anterior.

Atualmente, há uma tendência de representar o acidente por meio de um modelo sistêmico. Segundo Hollnagel (2004), a adaptação do modelo de Rasmussen (1997) originou esta nova perspectiva, na qual o acidente não seria mais analisado sob uma ótica de linearidade, mas por múltiplos fatores de atuação desordenada e simultânea.

Hollnagel (2004) defende que um sistema varia conforme um modelo estocástico, pois a manifestação dessas variações é aleatória e indeterminada, porém o somatório das variações, agindo simultaneamente, pode potencializar a probabilidade dos acidentes.

Na visão de Hollnagel (2004), as investigações de acidentes não devem procurar uma relação de causa-

efeito para criar defesas ou barreiras, pois as variações nas interações internas tornam ineficaz essa abordagem para a prevenção de acidentes. Dessa forma, seria mais adequado investigar todo o sistema, suas interações e variações, para que a prevenção seja baseada no acompanhamento da variabilidade e na capacidade de adaptação às pressões, considerando-se fatores que podem atuar no sistema de maneira estocástica e ressonante. A resiliência torna-se o principal critério de segurança, em virtude da necessidade de adaptação às mudanças, da flexibilidade dos sistemas complexos e da imprescindível capacidade de retornar ao equilíbrio após uma instabilidade.

O modelo Sistêmico, embora não linear, não representa uma total ruptura com as representações anteriores, pois os diversos fatores que exercem influência na segurança continuam relevantes durante as investigações.

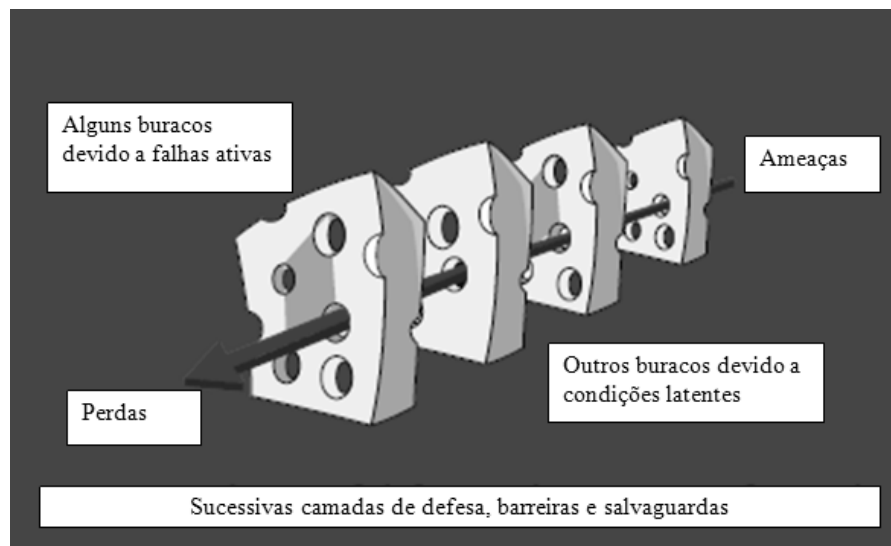
#### 4 CONCLUSÃO

As investigações de acidentes aeronáuticos são conduzidas conforme as teorias que procuram explicar essas ocorrências. Dessa forma, a evolução de paradigmas sobre os assuntos relacionados à segurança de voo, como erro humano, fatores contribuintes e causas, provoca também a evolução nos métodos investigativos.

Na história da segurança de voo, quando um conjunto teórico não mais explica satisfatoriamente os acidentes e não reduz as estatísticas, novas teorias surgem e propõem uma melhor adequação à realidade.

Assim sendo, a evolução da investigação de acidentes aeronáuticos pode ser explicada à luz da teoria elaborada por Kuhn (1991), uma vez que as ciências aeronáuticas também sofrem evoluções paradigmáticas, sem ruptura total na estrutura conceitual.

Figura 2 - Teoria das causas múltiplas.



Fonte: Adaptado de Reason (1997).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 2.230/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição da NSCA 3-6, que dispõe sobre a Investigação de Ocorrências Aeronáuticas com Aeronaves Militares (NSCA 3-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 248, f. 12148, 30 dez. 2013.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 166/GC3, de 12 de fevereiro de 2014. Aprova a reedição da NSCA 3-13, que dispõe sobre os Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzida pelo Estado Brasileiro (NSCA 3-13) **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 034, f. 1285, 18 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 24.749, de 05 de abril de 1948. Aprova o Regulamento para o Serviço de Investigação de Acidentes Aeronáuticos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 07 abr. 1948. Seção 1, p. 5523.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 57055, de 11 de novembro de 1965. Aprova o Regulamento para o Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 out. 1965. Seção 1, p. 10636.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.970, de 8 de maio de 2014. Dispõe sobre as investigações do Sistema

de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - SIPAER e o acesso aos destroços de aeronave. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 09 maio 2014. p. 1.

EBER, D. H. F. F. **Sciences**, v. 22, n. 4, p. 15-19, 1982.

HEINRICH, H. W. **Industrial accident prevention: a scientific approach**. New York: McGraw-Hill, 1931.

HOLLNAGEL, E. **Barrier analysis and accident prevention**. Aldershot, UK: Ashgate, 2004.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Doc 9859: Safety Management Manual (SMM)**. 3. ed. Montreal, 2013.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Annex 19: Safety Management**. Montreal, 2013.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1991.

REASON, J. **Managing the risks of organizational accidents**. Burlington: Ashgate, 1997.

STOLZER, A. J.; HALFORD, C. D.; GOGLIA, J. J. **Safety management systems in aviation**. Burlington: Ashgate, 2008.

# Evolution of paradigms in aeronautical occurrences' investigations

*La evolución de paradigmas en las investigaciones de ocurrencias aeronáuticas*

*A evolução de paradigmas nas investigações de ocorrências aeronáuticas*

Ten Cel Av Adalberto Santos Prado  
Fourth Regional Service for Aeronautic  
Accident Investigation and Prevention - SERIPA IV  
São Paulo/SP - Brazil  
adalbertosprado@gmail.com

Cel Av R1 Flavio Neri Hadmann Jasper, Doctor  
Aeronautic Economy and Finance Secretariat - SEFA  
Brasília/DF - Brazil  
fnhjasper@gmail.com

## ABSTRACT

With the advance of aeronautical sciences, new theories on air accident investigation were necessary to explain and promote the prevention of these occurrences. Theories that attempt to explain processes involved in aeronautical accidents have suffered evolutions, according to the different realities and aviation development in different times; however, there was no total rupture. Heinrich (1931) published the single cause theory, stating the existence of one unsafe action, next to the accident, which should have been hindered to avoid the damage occurrence. This thought was represented by the domino model and was very important to the appearance of subsequent theories. Reason (1997) developed the theory of multiple causes, represented by the Swiss cheese model. According to that theory, in organizations, there are latent conditions which act on the defense of vulnerabilities and, when aligned with and associated to an active failure, cause the accident. As a result of the evolution of paradigms in aeronautical occurrences' investigations, today, organizational aspects are considered in investigation process and programs for prevention of aeronautical accidents, as well as the identification of hazards or threatens. This concept grounds risk management, keeping it within an acceptable level compatible with the development of air activities. Those evolutions of paradigms in flight safety processes were analyzed in the light of the Kuhn's (1991) scientific revolutions theory, by means of descriptive research of two types: the bibliographic, with consultation to theoretical sources like scientific papers, books, dictionaries and periodicals, and the documentary.

**Keywords:** Investigation. Safety. Paradigm. Accident.

Received / Recibido / Recebido  
08/19/14

Accepted / Aceptado / Aceito  
04/11/15

## RESUMEN

Con el avance de las ciencias aeronáuticas, se tornaron necesarias nuevas teorías sobre investigación de accidentes aéreos para explicar y promover la prevención de esas ocurrencias. Las teorías que buscan explicar los procesos involucrados en los accidentes aeronáuticos sufrieron evoluciones, de acuerdo con las diferentes realidades y desarrollos de la aviación en las diversas épocas, sin embargo no hubo una ruptura total. Heinrich (1931) publicó la teoría de la causa única, con la existencia de una acción insegura, cercana al accidente, que debería ser impedida para que no hubiese un daño. Ese pensamiento fue representado por el modelo del dominó y fue muy importante en el surgimiento de las teorías siguientes. Reason (1997) desarrolló la teoría de las causas múltiples, representada por el modelo del Queso Suizo. Según esa teoría, en las organizaciones, hay condiciones latentes que actúan en las vulnerabilidades de las defensas y, cuando son alineadas y asociadas a una falla activa, provocan el accidente. Como resultado de la evolución de paradigmas en las investigaciones de ocurrencias aeronáuticas, actualmente, los aspectos organizativos son considerados en los procesos de investigación y en los programas de prevención de accidentes aeronáuticos, así como en la identificación de peligros o amenazas. Este concepto fundamenta la administración del riesgo, manteniendo dentro de un nivel aceptable y compatible con el desarrollo de la actividad aérea. Esas evoluciones de paradigmas en los procesos de seguridad de vuelo fueron analizadas a la luz de la teoría de las revoluciones científicas de Kuhn (1991), a través de investigación descriptiva de dos tipos: la bibliográfica, consultando fuentes teóricas, como artículos científicos, libros, diccionarios y periódicos, y la documental.

**Palabras clave:** Investigación. Seguridad. Paradigma. Accidente.

## RESUMO

Com o avanço das ciências aeronáuticas, novas teorias sobre investigação de acidentes aéreos tornaram-se necessárias para explicar e promover a prevenção destas ocorrências. As teorias que procuram explicar os processos envolvidos nos acidentes aeronáuticos sofreram evoluções, de acordo com as diferentes realidades e desenvolvimento da aviação nas diversas épocas, porém não houve uma ruptura total. Heinrich (1931) publicou a teoria da causa única, com a existência de uma ação insegura, próxima ao acidente, que deveria ser impedida para que não ocorresse o dano. Esse pensamento foi representado pelo modelo do dominó e foi muito importante no surgimento das teorias seguintes. Reason (1997) desenvolveu a teoria das causas múltiplas, representada pelo modelo do queijo suíço. Segundo essa teoria, nas organizações, há condições latentes que atuam nas vulnerabilidades das defesas e, quando alinhadas e associadas a uma falha ativa, provocam o acidente. Como resultado da evolução de paradigmas nas investigações de ocorrências aeronáuticas, atualmente, os aspectos organizacionais são considerados nos processos de investigação e nos programas de prevenção de acidentes aeronáuticos, assim como na identificação de perigos ou ameaças. Esse conceito fundamenta o gerenciamento do risco, mantendo-o dentro de um nível aceitável e compatível com o desenvolvimento da atividade aérea. Essas evoluções de paradigmas nos processos de segurança de voo foram analisadas à luz da teoria das revoluções científicas de Kuhn (1991), através de pesquisa descritiva de dois tipos: a bibliográfica, consultando-se fontes teóricas, como artigos científicos, livros, dicionários e periódicos, e a documental.

**Palavras-chave:** Investigação. Segurança. Paradigma. Acidente.

## 1 INTRODUCTION

The first aeronautical accident which resulted in the first investigation of aeronautical accident in the history occurred on September 17, 1908, in the city of Fort Myer, Virginia. The airship involved was being piloted by Orville Wright, one of the Wright brothers, and the passenger, Lieutenant Thomas Selfridge, was the first fatal victim of world aviation (EBER, 1982).

Since this tragic event, air activities have been developed and improved in order to avoid material and human losses. Under the perspective of losses prevention, there are several theories which have tried to explain the occurrence of aeronautical accidents. Starting from new approaches, other preventive methods were developed, once the investigation of occurrences is an important reactive tool to flight safety.

Thus, this work is intended to analyze the changes in investigation processes of aeronautical accidents, considering the theoretical approach proposed by Kuhn (1991) to explain the structures of scientific revolutions.

## 2 INVESTIGATIONS OF AERONAUTICAL ACCIDENTS IN BRAZIL

Initially, in the development of aeronautical activities in Brazil, military aviation prevailed. Consequently, investigations of occurrences, military or not, were made by the Brazilian Army, by means of Military Police Inquiry (IPM), and by the Brazilian Navy, via Aeronautical Accident Inquiry (IAA). The main purpose of those investigations was the responsibility for the occurrence.

In 1941, the Aeronautics Ministry was created, with the Aeronautics General Inspection as responsible for investigations of aeronautical accidents. The Aeronautical Accident Inquiry and the Military Police Inquiry were replaced by the Summary Technical Inquiry (ITS), with the objective of providing more agility to investigations of aeronautical accidents.

The Service for Investigation of Aeronautical Accidents was established on April 5, 1948, by Decree n° 24.749, which established the investigations purpose. In this document, the adoption of preventive or repressive measures to avoid new accidents was provided. So, it was up to the Air Zone Commander and to Units Commanders to impose disciplinary sanctions to those responsible for accidents, reinforcing the punitive character of flight safety at that time. In case of evidence of crime or contravention, an IPM should be initiated, concomitantly or after the aeronautical investigation, as described in the Decree. It was organized, in the Third Division of the Inspection of the Air Force General Staff, a section responsible for matters related to aeronautical accidents, with the incumbency to inspect the Decree fulfillment, to guide the Accident Responsible persons in units and the Accident Commissions about the most appropriate methods of investigation, to suggest preventive measures, to receive and analyze accident processes, besides to make statistics calculations and disclose results.

On October 11, 1965, with Decree n° 57.055, there was a significant change in the model of aeronautical accidents' investigation in Brazil, because aeronautical accidents started to be analyzed considering human, material and operational factors. The ITS and the Summary Report were replaced by the Report of Aeronautical Accident Investigation (RELIAA) and by the Final Report (RELFIN).

Under Decree n° 69.565, of November 19, 1971, the abbreviation SIPAER started to mean System of Investigation and Prevention of Aeronautical Accidents and Center for Investigation and Prevention of Aeronautical Accidents (CENIPA) as a central body of this System. From then on, the term Inquiry would no longer be used in investigations of aeronautical occurrences and the purpose of investigations became exclusively preventive, according to international norms.

In 1973, to separate investigation procedures of aeronautical accidents intended to prevent similar occurrences from of investigation procedures intended to identify responsibilities, Brazil suggested to the International Civil Aviation Organization (ICAO) the substitution of the term inquiry for investigation. In 1974, ICAO accepted and adopted the Brazilian proposal.

Today, NSCA 3-6 (military aircraft) and NSCA 3-13 (civil aircraft) have established protocols for investigation of aeronautical occurrences under Brazilian responsibility. In the case of civil aviation, CENIPA forwards to ICAO the Final Report and the Accident/Incident Data Reporting (ADREP), when the occurrence meets severity and maximum weight at take-off internationally established. This information helps composing ICAO data bank used to manage flight safety worldwide.

Law N° 12.970, of May 8, 2014, disposes on investigations carried out by SIPAER and establishes that the only purpose of these investigations is the prevention of other accidents and incidents. It also defines that Safety Recommendations can be issued at any phase of the investigation and that will be considered even hypotheses to identify contributing factors. This aspect distinguishes SIPAER investigation, with preventive purpose, from Police investigation, with other purposes. Hypotheses and other factors investigated by SIPAER do not necessarily obey criteria required to assign civil or criminal responsibility, because they defend life, a priority right in Brazilian legal order. Professional secrecy and protection to information, provided in the mentioned law, contribute to the efficacy of the investigation conducted by SIPAER, since they encourage the voluntary delivery of important information to prevent new accidents.

### 3 EVOLUTIONS OF PARADIGMS IN GLOBAL FLIGHT SAFETY

According to Kuhn,

paradigms are scientific realizations universally acknowledged which, during some time, provide problems and model solutions to a community of practitioners of a science. (KUHN, 1991, p.13, our translation).

Under this perspective, evolution of paradigms related to flight safety foundations did not occur only in the purpose of investigations of aeronautical occurrences in Brazil. The aviation, in other countries as well, used to adopt the a fly-crash-fly attitude, which is, flights were performed until some accident occurred; so, the airship would be recovered, the occurrence would be investigated, and corrective action would be adopted then the air activity could be retaken. Accidents' causes were assigned to meteorological conditions, to mechanical failures and, generally, to human error, mainly the pilot's. In this last case, the old philosophy would recommend, basically, to encourage other pilots not to commit the same mistake, while the prevention cycle was being considered as concluded (STOLZER; HALFORD; GOGLIA, 2008).

Nowadays, flight safety is systematically studied. Concepts like Safety Management Systems (SMS) – already used in other sectors like chemical, food and electric industries – were incorporated to ICAO documents. This tool was recommended to all countries signatory of Chicago Convention by means of document (DOC) n° 9859, Safety Management Manual, 1st edition, 2006.

According to ICAO (2013), the history of flight safety can be split into three ages:

**Technical age:** until the end of the 1960s, aviation appeared as a form of transportation and safety themes were associated to technical and technological problems. Starting from the 1950s, technological progress brought reduction in accidents statistics and the flight safety incorporated questions of fulfillment of rules and supervision issues.

**Human factors age:** in the beginning of the 1970s until the middle of the 1990s, the frequency of aeronautical accidents had already been reduced, due to technological advances, and aviation became the safest means of transport. Thus, a new focus was sought to keep on reducing aeronautical accidents' statistics. Studies on man-machine interaction and human performance in tasks related to aeronautical activities appeared. However, there was no understanding the human behavior could be influenced by different environmental and organizational conditions, affecting their performance.

**Organizational age:** starting from the second half of the 1990s, flight safety started to be viewed in a systemic way, considering not only human and technological factors, but organizational as well. From then on, impacts of organizational culture and safety policies on risk control were considered, keeping them at an acceptable level. The methodology for data collection and analysis were also reformulated. Formerly, flight safety studies were based on information collected after negative events, basically severe accidents and incidents, essentially reactive measures. By means of a proactive perspective, safety levels indicators

started to be constantly monitored in order to identify hazards or threatens and manage risks, to prevent accidents.

Evolutions of paradigms in flight safety can be analyzed under Kuhn's (1991, p.22) theory perspective: "the development of most sciences has been characterized by continuous competition among different conceptions with distinct nature", as described by ICAO (2013), in other words:

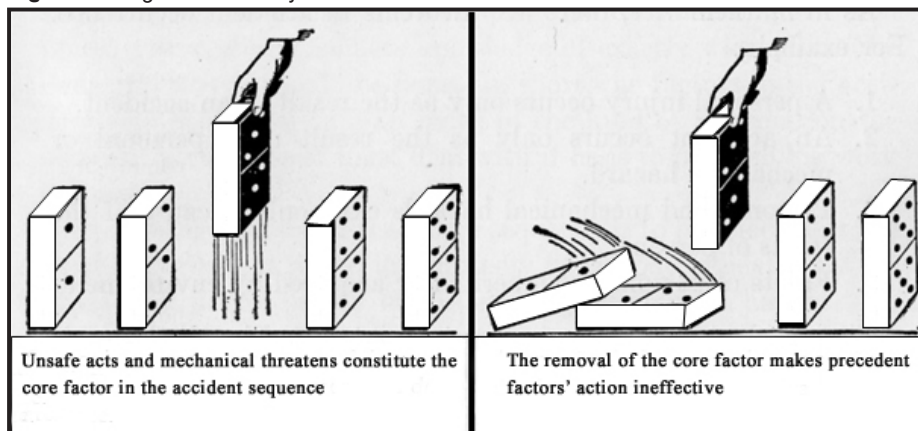
Initially, aeronautical accidents were investigated considering technological factors. From a certain moment, the technological approach was no longer sufficient to reduce statistics of aeronautical accidents and human factors started to constitute a new paradigm in the prevention of aeronautical accidents. Later, it was verified that the research focused on the man, without considering organizational and operational factors that affect his behavior, would not be enough to explain aeronautical accidents and to promote flight safety, which gave rise to new approach on the theme.

It is worth mentioning that during the transitions between the historic ages of aviation there was no rupture, but an evolution of paradigms, since the new perspectives would not have been possible without the former experiences. For example, though flight safety today seeks to act proactively, the reactive practices of aeronautical accidents' investigation were not abandoned.

Regardless of how organizational factors were considered in preventive measures, technological aspects and human factors were not dismissed. As regards the theories on aeronautical accident occurrence, an evolution of paradigm in the model also occurred.

Heinrich (1931) has created the single cause theory or the domino theory. It is a linear model, cause-effect type, in which the investigation would be focused on factors more closely connected to accidents, as represented in Figure 1. Heinrich (1931) did not consider productive, for example, to investigate higher administration levels. He defended that it would be possible to avoid the accident, even after the drop of the first domino piece, if one of the pieces in the sequence was removed, that is, unsafe acts.

Figure 1 - Single cause theory.



Reference: Adapted from Heinrich (1931).



Reason (1997) model, known as “Swiss Cheese” or multiple cause theory, does not defend one single cause as triggering a sequence of events that would lead to the accident, but linear combinations of latent conditions and active failures that constitute several chains, and, after surpassing safety barriers due to the alignment of vulnerabilities, culminate in the accident, as shown in Figure 2. Reason (1997) remarks the influence of the organization in accidents' occurrence. Therefore, investigations should look for latent conditions that may induce to situations propitious to active failures. Thus, the most effective prevention should identify hazards or threatens and manage risks (REASON, 1997).

Reason (1997), though concerned with investigating organizational aspects and the influence of higher administration levels as contributing factors, kept the active failure defended by Heinrich (1931) in the description of accident occurrence. Thereby, there was no total rupture, but an evolution of paradigm that, somehow, is supported by previous paradigms.

Today, there is a tendency to represent an accident in a systemic way. According to Hollnagel (2004), Rasmussen's (1997) model adaptation gave rise to this new perspective, in which the accident would no longer be analyzed under a linear optic, but through multiple factors in a disorganized and simultaneous action.

Hollnagel (2004) defends that a system varies according to a stochastic model, because the manifestation of these variations is random and indeterminate, however the sum of variations, acting simultaneously, can potentiate the probability of accidents.

In Hollnagel's (2004) view, accident investigations should not look for a cause-effect relation to create

defenses or barriers, because variations in internal interactions make inefficient this approach for accident prevention. So, it would be more appropriate to investigate the whole system, its interactions and variations, so that prevention would be based on variability follow-up and capacity to adapt to pressures, considering factors that can act in the system in a stochastic and resonant way. Resilience becomes the main safety criterion due to the need to adapt to circumstances, the flexibility of complex systems and indispensable capacity to return to balance after instability.

The systemic model, though not linear, did not represent a total rupture with previous representations, because the different factors influencing safety are still relevant during the investigations.

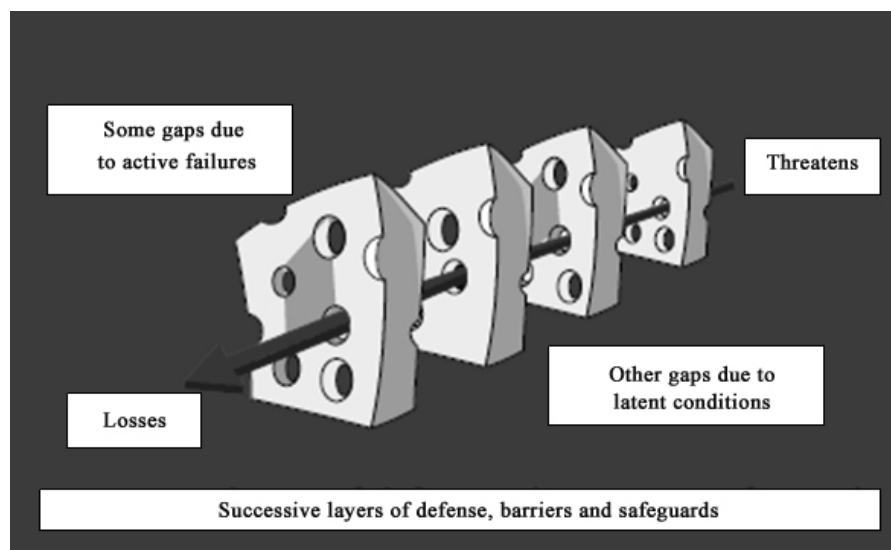
#### 4 CONCLUSION

Investigations of aeronautical accidents are conducted according to theories that attempt to explain these occurrences. Thus, the evolution of paradigms on subjects related to flight safety, such as human error, contributing factors and causes, also promotes the evolution in investigative methods.

In the history of flight safety, when a theoretical set no longer satisfactorily explains accidents and does not reduce statistics, new theories arise and propose a better adequacy to reality.

Thus, the evolution of aeronautical accidents can be explained in the light of the theory formulated by Kuhn (1991), since aeronautical sciences also suffer paradigmatic evolutions, without total rupture in the conceptual structure.

**Figure 2** - Theory of multiple causes.



**Reference:** Adapted from Reason (1997).

## REFERENCES

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 2.230/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição da NSCA 3-6, que dispõe sobre a Investigação de Ocorrências Aeronáuticas com Aeronaves Militares (NSCA 3-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 248, f. 12148, 30 dez. 2013.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 166/GC3, de 12 de fevereiro de 2014. Aprova a reedição da NSCA 3-13, que dispõe sobre os Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzida pelo Estado Brasileiro (NSCA 3-13) **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 034, f. 1285, 18 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 24.749, de 05 de abril de 1948. Aprova o Regulamento para o Serviço de Investigação de Acidentes Aeronáuticos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 07 abr. 1948. Seção 1, p. 5523.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 57055, de 11 de novembro de 1965. Aprova o Regulamento para o Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 out. 1965. Seção 1, p. 10636.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.970, de 8 de maio de 2014. Dispõe sobre as investigações do Sistema

de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - SIPAER e o acesso aos destroços de aeronave. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 09 maio 2014. p. 1.

EBER, D. H. F. F. **Sciences**, v. 22, n. 4, p. 15-19, 1982.

HEINRICH, H. W. **Industrial accident prevention: a scientific approach**. New York: McGraw-Hill, 1931.

HOLLNAGEL, E. **Barrier analysis and accident prevention**. Aldershot, UK: Ashgate, 2004.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Doc 9859: Safety Management Manual (SMM)**. 3. ed. Montreal, 2013.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Annex 19: Safety Management**. Montreal, 2013.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1991.

REASON, J. **Managing the risks of organizational accidents**. Burlington: Ashgate, 1997.

STOLZER, A. J.; HALFORD, C. D.; GOGLIA, J. J. **Safety management systems in aviation**. Burlington: Ashgate, 2008.

# La evolución de paradigmas en las investigaciones de ocurrencias aeronáuticas

*Evolution of paradigms in aeronautical occurrences' investigations*

*A evolução de paradigmas nas investigações de ocorrências aeronáuticas*

Ten Cel Av Adalberto Santos Prado  
Cuarto Servicio Regional de Investigación y Prevención  
de Accidentes Aeronáuticos - SERIPA IV  
São Paulo/SP - Brasil  
adalbertosprado@gmail.com

Cel Av R1 Flavio Neri Hadmann Jasper, Doctor  
Secretaria de Economía y Finanzas de Aeronáutica - SEFA  
Brasília/DF - Brasil  
fnhjasper@gmail.com

## RESUMEN

Con el avance de las ciencias aeronáuticas, se tornaron necesarias nuevas teorías sobre investigación de accidentes aéreos para explicar y promover la prevención de esas ocurrencias. Las teorías que buscan explicar los procesos involucrados en los accidentes aeronáuticos sufrieron evoluciones, de acuerdo con las diferentes realidades y desarrollos de la aviación en las diversas épocas, sin embargo no hubo una ruptura total. Heinrich (1931) publicó la teoría de la causa única, con la existencia de una acción insegura, cercana al accidente, que debería ser impedida para que no hubiese un daño. Ese pensamiento fue representado por el modelo del dominó y fue muy importante en el surgimiento de las teorías siguientes. Reason (1997) desarrolló la teoría de las causas múltiples, representada por el modelo del Queso Suizo. Según esa teoría, en las organizaciones, hay condiciones latentes que actúan en las vulnerabilidades de las defensas y, cuando son alineadas y asociadas a una falla activa, provocan el accidente. Como resultado de la evolución de paradigmas en las investigaciones de ocurrencias aeronáuticas, actualmente, los aspectos organizativos son considerados en los procesos de investigación y en los programas de prevención de accidentes aeronáuticos, así como en la identificación de peligros o amenazas. Este concepto fundamenta la administración del riesgo, manteniendo dentro de un nivel aceptable y compatible con el desarrollo de la actividad aérea. Esas evoluciones de paradigmas en los procesos de seguridad de vuelo fueron analizadas a la luz de la teoría de las revoluciones científicas de Kuhn (1991), a través de investigación descriptiva de dos tipos: la bibliográfica, consultando fuentes teóricas, como artículos científicos, libros, diccionarios y periódicos, y la documental.

**Palabras clave:** Investigación. Seguridad. Paradigma. Accidente.

Recibido / Received / Recebido  
19/08/14

Aceptado / Accepted / Aceito  
11/04/15

**ABSTRACT**

*With the advance of aeronautical sciences, new theories on air accident investigation were necessary to explain and promote the prevention of these occurrences. Theories that attempt to explain processes involved in aeronautical accidents have suffered evolutions, according to the different realities and aviation development in different times; however, there was no total rupture. Heinrich (1931) published the single cause theory, stating the existence of one unsafe action, next to the accident, which should have been hindered to avoid the damage occurrence. This thought was represented by the domino model and was very important to the appearance of subsequent theories. Reason (1997) developed the theory of multiple causes, represented by the Swiss cheese model. According to that theory, in organizations, there are latent conditions which act on the defense of vulnerabilities and, when aligned with and associated to an active failure, cause the accident. As a result of the evolution of paradigms in aeronautical occurrences' investigations, today, organizational aspects are considered in investigation process and programs for prevention of aeronautical accidents, as well as the identification of hazards or threatens. This concept grounds risk management, keeping it within an acceptable level compatible with the development of air activities. Those evolutions of paradigms in flight safety processes were analyzed in the light of the Kuhn's (1991) scientific revolutions theory, by means of descriptive research of two types: the bibliographic, with consultation to theoretical sources like scientific papers, books, dictionaries and periodicals, and the documentary.*

**Keywords:** Investigation. Safety. Paradigm. Accident.

**RESUMO**

*Com o avanço das ciências aeronáuticas, novas teorias sobre investigação de acidentes aéreos tornaram-se necessárias para explicar e promover a prevenção destas ocorrências. As teorias que procuram explicar os processos envolvidos nos acidentes aeronáuticos sofreram evoluções, de acordo com as diferentes realidades e desenvolvimento da aviação nas diversas épocas, porém não houve uma ruptura total. Heinrich (1931) publicou a teoria da causa única, com a existência de uma ação insegura, próxima ao acidente, que deveria ser impedida para que não ocorresse o dano. Esse pensamento foi representado pelo modelo do dominó e foi muito importante no surgimento das teorias seguintes. Reason (1997) desenvolveu a teoria das causas múltiplas, representada pelo modelo do queijo suíço. Segundo essa teoria, nas organizações, há condições latentes que atuam nas vulnerabilidades das defesas e, quando alinhadas e associadas a uma falha ativa, provocam o acidente. Como resultado da evolução de paradigmas nas investigações de ocorrências aeronáuticas, atualmente, os aspectos organizacionais são considerados nos processos de investigação e nos programas de prevenção de acidentes aeronáuticos, assim como na identificação de perigos ou ameaças. Esse conceito fundamenta o gerenciamento do risco, mantendo-o dentro de um nível aceitável e compatível com o desenvolvimento da atividade aérea. Essas evoluções de paradigmas nos processos de segurança de voo foram analisadas à luz da teoria das revoluções científicas de Kuhn (1991), através de pesquisa descritiva de dois tipos: a bibliográfica, consultando-se fontes teóricas, como artigos científicos, livros, dicionários e periódicos, e a documental.*

**Palavras-chave:** Investigação. Segurança. Paradigma. Acidente.

**1 INTRODUCCIÓN**

El primer accidente aeronáutico que resultó en la primera investigación de accidente aeronáutico de la historia ocurrió el 17 de setiembre de 1908, en la ciudad de Fort Myer, Virgínia. La aeronave accidentada era pilotada por Orville Wright, uno de los hermanos Wright, y el pasajero, Teniente Thomas Selfridge, fue la primera víctima fatal de la aviación mundial (EBER, 1982).

A partir de ese evento trágico, el hombre buscó desarrollar la actividad aérea, a fin de evitar las pérdidas materiales y humanas. Bajo la perspectiva de prevención de esas pérdidas, diversas teorías intentaron explicar la ocurrencia de accidentes aeronáuticos. A partir de nuevos abordajes, otros métodos preventivos fueron desarrollados, ya que la investigación de ocurrencias es una herramienta reactiva importante para la seguridad de vuelo.

De esa forma, este trabajo tiene como objetivo analizar los cambios en los procesos de investigación de accidentes aeronáuticos, considerando el abordaje teórico propuesto por Kuhn (1991) para explicar las estructuras de las revoluciones científicas.

**2 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES AERONÁUTICOS EN BRASIL**

Inicialmente, en el desarrollo de las actividades aeronáuticas en Brasil predominaba la aviación militar. Consecuentemente, las investigaciones de las ocurrencias, militares o no, eran hechas por el Ejército Brasileño, por medio de Investigación Policial Militar (IPM), y por la Marina de Brasil, por medio de Investigación de Accidente Aeronáutico (IAA). La principal finalidad de esos cálculos era la responsabilidad de lo ocurrido.

En 1941, fue creado el Ministerio de Aeronáutica siendo la Inspección General de Aeronáutica responsable por las investigaciones de accidentes aeronáuticos. La Investigación de Accidente Aeronáutico y la Investigación Policial Militar fueron sustituidas por la Investigación Técnico Sumaria (ITS), con el objetivo de proporcionar mayor agilidad a las investigaciones de accidentes aeronáuticos.

El Servicio de Investigación de Accidentes Aeronáuticos fue establecido el 5 de abril de 1948, por medio del Decreto n° 24.749, definiendo el objetivo de las investigaciones. En ese documento, fue prevista la adopción de medidas preventivas o represivas para evitar nuevos accidentes. De esa forma, competía al Comandante de Zona Aérea y a los Comandantes de Unidades imponer sanciones disciplinarias a los responsables por los accidentes, reforzando el carácter punitivo de la seguridad de vuelo en esa época. En el caso de indicio de crimen o contravención, debería ser instaurado IPM paralelamente o después de la investigación aeronáutica, descrita en el Decreto. Fue organizada, en la Tercera División de la Inspección del Estado Mayor de la Aeronáutica, una sección responsable por los asuntos afectos a accidentes aeronáuticos, con la incumbencia de fiscalizar el cumplimiento del Decreto, orientar los Encargados de Accidentes de las unidades y las Comisiones de Accidentes sobre los métodos más adecuados a las investigaciones, sugerir medidas preventivas, recibir y analizar los procesos de accidentes, además de realizar cálculos estadísticos y divulgar los resultados.

El 11 de octubre de 1965, por medio del Decreto n° 57.055, hubo un cambio significativo en el modelo de las investigaciones de accidentes aeronáuticos en Brasil, pues los accidentes aeronáuticos pasaron a ser analizados, considerando los factores humanos, material y operativo. El ITS y el Informe Sumario fueron sustituidos por el Informe de Investigación de Accidente Aeronáutico (RELIAA) y por el Informe Final (RELFIN).

Por medio del Decreto n° 69.565, del 19 de noviembre de 1971, la sigla SIPAER pasó a significar Sistema de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos, creando el Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA) como órgano central de ese sistema. A partir de entonces, el término indagación no sería más utilizado en las investigaciones de ocurrencias aeronáuticas y el propósito de las investigaciones se tornó exclusivamente preventivo, según normas internacionales.

En 1973, para separar los procedimientos de investigación de accidentes aeronáuticos con finalidad

de prevención de ocurrencias similares de los procedimientos de investigación con finalidad de cálculo de responsabilidades, Brasil sugirió a la *International Civil Aviation Organization* (ICAO) la sustitución del término indagación por investigación. En 1974, la ICAO aceptó y adoptó la propuesta brasileña.

Actualmente, la NSCA 3-6 (aeronaves militares) y la NSCA 3-13 (aeronaves civiles) establecen los protocolos de investigación de ocurrencias aeronáuticas bajo responsabilidad de Brasil. En el caso de la aviación civil, el CENIPA envía a la ICAO el *Final Report y el Accident/Incident Data Reporting* (ADREP), cuando la ocurrencia contempla los criterios de gravedad y peso máximo de despegue establecidos internacionalmente. Esas informaciones ayudan a componer la base de datos de la ICAO utilizada para administrar la seguridad de vuelo en el mundo.

La Ley N° 12.970, del 8 de mayo de 2014, dispone sobre las investigaciones realizadas por el SIPAER y establece que el único propósito de esas investigaciones es la prevención de otros accidentes e incidentes. Define, también, que las Recomendaciones de Seguridad pueden ser emitidas en cualquier etapa de la investigación y que serán consideradas inclusive las hipótesis para identificar de factores contribuyentes. Ese aspecto diferencia la investigación SIPAER, con finalidad preventiva, de la investigación policial, que posee otras finalidades. Las hipótesis y demás factores investigados por el SIPAER no obedecen necesariamente a los criterios exigidos para la atribución de responsabilidad civil o criminal, pues defienden la vida, derecho prioritario en el ordenamiento jurídico de Brasil. El sigilo profesional y la protección de la información, previstos en la referida ley, contribuyen para la eficacia de la investigación realizada por el SIPAER, ya que incentivan el suministro voluntario de informaciones importantes para la prevención de nuevos accidentes.

### 3 EVOLUCIÓN DE PARADIGMAS EN LA SEGURIDAD DE VUELO MUNDIAL

Según Kuhn,

paradigmas son las realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante algún tiempo, suministran problemas y soluciones modelo para una comunidad de practicantes de una ciencia. (KUHN, 1991, p.13, nuestra traducción).

Bajo esa perspectiva, la evolución de paradigmas en relación a los fundamentos de la seguridad de

vuelo no ocurrió solamente en relación a la finalidad de las investigaciones de ocurrencias aeronáuticas en Brasil. La aviación, también en otros países, adoptaba una postura fly-crash-fly (vuela-rompe-vuela), o sea, los vuelos eran realizados, hasta que ocurriese algún accidente, hasta que fuese recuperada la aeronave, fuese investigada la ocurrencia, fuesen adoptadas acciones correctivas y se retomase la actividad aérea. Las causas de los accidentes eran atribuidas a las condiciones meteorológicas, a las fallas mecánicas y, generalmente, al error humano, principalmente del piloto. En este último caso, la antigua filosofía recomendaba, básicamente, alentar a los demás pilotos a no cometer el mismo error, mientras el ciclo de prevención iba siendo considerado concluido (STOLZER; HALFORD; GOGLIA, 2008).

Actualmente, la seguridad de vuelo es estudiada sistémicamente. Fueron incorporados conceptos de Safety Management Systems (SMS) — ya utilizados en otros sectores, como la industria química, alimenticia, eléctrica — a los documentos de la ICAO. Esa herramienta fue recomendada a todos los países firmantes de la Convención de Chicago por medio del documento (DOC) n° 9859, Safety Management Manual, 1ª edición, 2006.

Según la ICAO (2013), la historia de la seguridad de vuelo puede ser dividida en tres eras:

Era técnica: hasta el final de la década de 1960, la aviación surgía como forma de transporte y los temas de seguridad eran relacionados a problemas técnicos y tecnológicos. A partir de la década de 1950, el progreso tecnológico trajo una reducción en las estadísticas de accidentes y la seguridad de vuelo incorporó asuntos de cumplimiento de reglas y supervisión.

Era de los factores humanos: desde inicios de la década de 1970 hasta mediados de la década de 1990, la frecuencia de los accidentes aeronáuticos ya había sido reducida, debido a los avances tecnológicos, y la aviación se torna el medio de transporte más seguro. De esa forma, se buscó un nuevo foco para continuar reduciendo las estadísticas de accidentes aeronáuticos. Surgieron estudios sobre la interacción hombre máquina y el desempeño humano en las tareas relacionadas a las actividades aeronáuticas. No había, sin embargo, la comprensión de que el comportamiento humano podría ser influenciado por diversas condiciones ambientales y organizativas, modificando su performance.

Era organizacional: a partir de la segunda mitad de la década de 1990, la seguridad de vuelo pasó a ser vista de forma sistémica, considerando no solamente factores humanos y tecnológicos, sino también organizativos. A partir de entonces, fueron tomados en consideración los impactos de las culturas organizacionales y de las políticas de seguridad en

el control de los riesgos, manteniéndolos dentro de un nivel aceptable. La metodología de recolección y análisis de datos también fueron reformuladas. Anteriormente, los estudios de seguridad de vuelo eran basados en informaciones recolectadas después de eventos negativos, básicamente accidentes e incidentes graves, medidas esencialmente reactivas. Por medio de una perspectiva proactiva, se pasó a monitorear constantemente los indicadores de niveles de seguridad, identificar los peligros o amenazas y administrar los riesgos, buscando prevenir accidentes.

Las evoluciones de paradigmas en la seguridad de vuelo pueden ser analizadas bajo la óptica de la teoría de Kuhn (1991, p.22): “el desarrollo de la mayoría de las ciencias se ha caracterizado por la continua competencia entre diversas concepciones de naturaleza distintas”, según descrito por la ICAO (2013), o sea:

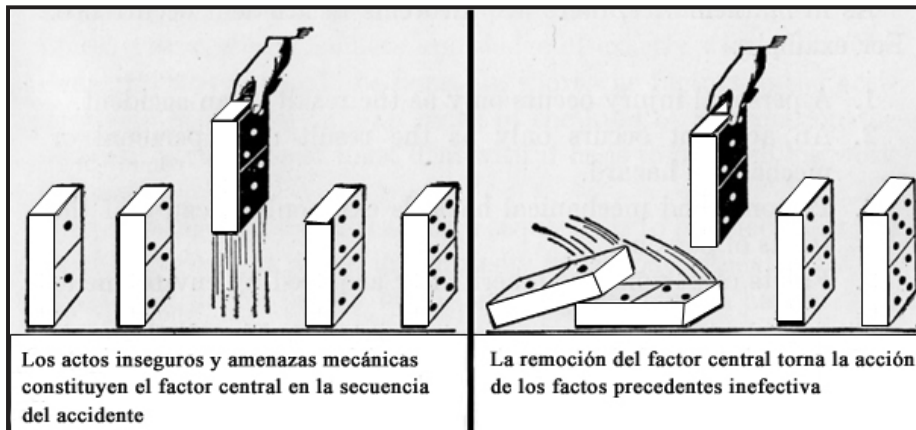
Inicialmente, los accidentes aeronáuticos eran investigados considerando factores tecnológicos. A partir de determinado momento, el abordaje tecnológico no era más suficiente para reducir la estadística de accidentes aeronáuticos y los factores humanos pasaron a constituir un nuevo paradigma en la prevención de accidentes aeronáuticos. Posteriormente, se constató que la investigación dirigida al hombre, sin considerar los factores organizacionales y operativos que influyen su comportamiento, no bastaría para explicar los accidentes aeronáuticos y promover la seguridad de vuelo, lo que originó un nuevo abordaje del tema.

Se destaca que en las transiciones entre las eras históricas de la aviación no hubo una ruptura, sino una evolución de paradigmas, ya que las nuevas perspectivas no serían posibles sin las experiencias anteriores. Por ejemplo, aunque actualmente la seguridad de vuelo procure actuar proactivamente, no fueron abandonadas las prácticas reactivas de investigación de accidentes aeronáuticos.

Por más que sean considerados factores organizacionales en las medidas preventivas, aspectos tecnológicos y factores humanos no fueron descartados. En relación a las teorías sobre la ocurrencia de los accidentes aeronáuticos, también hubo evolución de paradigmas en el modelo.

Heinrich (1931) creó la teoría de la causa única o teoría del dominó. Se trata de un modelo lineal de tipo causa-efecto, en el cual la investigación estaría focalizada en los factores más íntimamente relacionados a los accidentes, conforme representado en la Figura 1. Heinrich (1931) no consideraba provechoso, por ejemplo, investigar los más altos niveles administrativos. Defendía que sería posible evitar el accidente, incluso después de la caída de la primera pieza del dominó, si fuese retirada una de las piezas de la secuencia, o sea, los actos inseguros.

Figura 1 - Teoría de la causa única.



Fuente: Adaptado de Heinrich (1931).

El modelo de Reason (1997), conocido como “Queso Suizo” o teoría de las causas múltiples, no defiende una causa única como desencadenadora de una secuencia de eventos que llevaría al accidente, sino combinaciones lineales de condiciones latentes y fallas activas que constituyen varias cadenas y, después de superar las barreras de seguridad por la alineación de sus vulnerabilidades, culminan en el accidente, conforme Figura 2. Reason (1997) destaca la influencia de la organización en la ocurrencia de los accidentes. Así, las investigaciones deben procurar condiciones latentes que puedan inducir a situaciones propicias para las fallas activas. De esa forma, la prevención más efectiva debería identificar peligros o amenazas y administrar los riesgos (REASON, 1997).

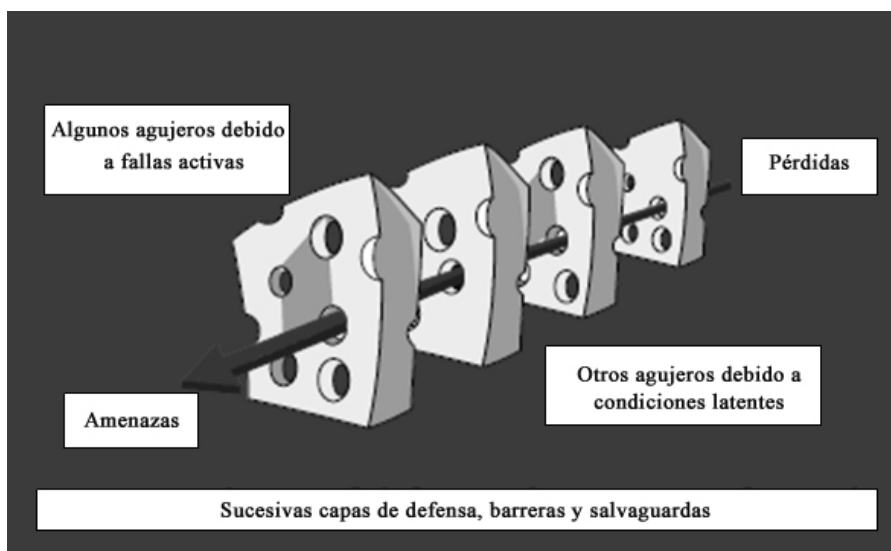
Reason (1997), a pesar de haberse preocupado en investigar aspectos organizacionales y la influencia de los más elevados niveles administrativos como factores

contribuyentes, mantuvo la falla activa defendida por Heinrich (1931) en la descripción de la ocurrencia del accidente. De esa forma, no hubo una total ruptura, sino una evolución de paradigma que, de cierta forma, se apoya en el anterior.

Actualmente, hay una tendencia de representar el accidente por medio de un modelo sistémico. Según Hollnagel (2004), la adaptación del modelo de Rasmussen (1997) originó esta nueva perspectiva, en la cual el accidente no sería más analizado bajo una óptica de linealidad, sino por múltiples factores de actuación desordenada y simultánea.

Hollnagel (2004) defiende que un sistema varía conforme un modelo estocástico, pues la manifestación de esas variaciones es aleatoria e indeterminada, pero la sumatoria de las variaciones, actuando simultáneamente, puede potencializar la probabilidad de los accidentes.

Figura 2 - Teoría de las causas múltiples.



Fuente: Adaptado de Reason (1997).

En la visión de Hollnagel (2004), las investigaciones de accidentes no deben procurar una relación de causa-efecto para crear defensas o barreras, pues las variaciones en las interacciones internas tornan ineficaz ese abordaje para prevención de accidentes. De esa forma, sería más adecuado investigar todo el sistema, sus interacciones y variaciones, para que la prevención sea basada en el acompañamiento de la variabilidad y en la capacidad de adaptación a las presiones, considerando factores que pueden actuar en el sistema de manera estocástica y resonante. La resiliencia se torna el principal criterio de seguridad, en virtud de la necesidad de adaptación a los cambios, de la flexibilidad de los sistemas complejos y de la imprescindible capacidad de retornar al equilibrio después de una inestabilidad.

El modelo Sistémico, aunque no sea lineal, no representa una total ruptura con las representaciones anteriores, pues los diversos factores que ejercen influencia en la seguridad continúan relevantes durante las investigaciones.

## 4 CONCLUSIÓN

Las investigaciones de accidentes aeronáuticos son conducidas conforme las teorías que buscan explicar esas ocurrencias. De esa forma, la evolución de paradigmas sobre los asuntos relacionados a la seguridad de vuelo, como error humano, factores contribuyentes y causas, provoca también la evolución en los métodos investigativos.

En la historia de la seguridad de vuelo, cuando un conjunto teórico no explica más satisfactoriamente los accidentes y no reduce las estadísticas, nuevas teorías surgen y proponen una mejor adecuación a la realidad.

Siendo así, la evolución de la investigación de accidentes aeronáuticos puede ser explicada a la luz de la teoría elaborada por Kuhn (1991), ya que las ciencias aeronáuticas también sufren evoluciones paradigmáticas, sin ruptura total en la estructura conceptual.

## REFERENCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 2.230/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição da NSCA 3-6, que dispõe sobre a Investigação de Ocorrências Aeronáuticas com Aeronaves Militares (NSCA 3-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 248, f. 12148, 30 dez. 2013.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 166/GC3, de 12 de fevereiro de 2014. Aprova a reedição da NSCA 3-13, que dispõe sobre os Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzida pelo Estado Brasileiro (NSCA 3-13) **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 034, f. 1285, 18 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 24.749, de 05 de abril de 1948. Aprova o Regulamento para o Serviço de Investigação de Acidentes Aeronáuticos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 07 abr. 1948. Seção 1, p. 5523.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 57055, de 11 de novembro de 1965. Aprova o Regulamento para o Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 out. 1965. Seção 1, p. 10636.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.970, de 8 de maio de 2014. Dispõe sobre as investigações do Sistema

de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - SIPAER e o acesso aos destroços de aeronave. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 09 maio 2014. p. 1.

EBER, D. H. F. **Sciences**, v. 22, n. 4, p. 15-19, 1982.

HEINRICH, H. W. **Industrial accident prevention: a scientific approach**. New York: McGraw-Hill, 1931.

HOLLNAGEL, E. **Barrier analysis and accident prevention**. Aldershot, UK: Ashgate, 2004.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Doc 9859: Safety Management Manual (SMM)**. 3. ed. Montreal, 2013.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Annex 19: Safety Management**. Montreal, 2013.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1991.

REASON, J. **Managing the risks of organizational accidents**. Burlington: Ashgate, 1997.

STOLZER, A. J.; HALFORD, C. D.; GOGLIA, J. J. **Safety management systems in aviation**. Burlington: Ashgate, 2008.



# Mapas mentais: técnica de memorização e estudo para o voo no 2º Esquadrão de Instrução Aérea

*Mind maps: study and memorization technique for the flight in the 2<sup>nd</sup> Air Instruction Squadron*

*Mapas mentales: técnica de memorización y estudio para el vuelo en el 2º Escuadrón de Instrucción Aérea*

Cad Av Roberto Renato Lima da Silva  
Academia da Força Aérea - AFA  
Pirassununga/SP - Brasil  
renato.ret06@gmail.com

1º Ten Adm Simon Skarabone Rodrigues Chiacchio, Doutor  
Instituto de Logística da Aeronáutica - ILA  
São Paulo/SP - Brasil  
professorsimon@ig.com.br

1º Ten Mfs Bruno Eduardo Teixeira, Mestre  
Academia da Força Aérea - AFA  
Pirassununga/ SP- Brasil  
br\_edu@hotmail.com

Adriano Rogério Bruno Tech, Doutor  
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - FZEA  
Pirassununga/SP - Brasil  
adriano.tech@usp.br

## RESUMO

O curso de pilotagem militar, ministrado no 2º ano da Academia da Força Aérea (AFA), pode ser considerado um curso com o nível elevadíssimo de exigência relacionada à preparação teórica e, nesse caso, torna-se viável o uso de métodos de estudos variados. A proposta deste trabalho é apresentar aos cadetes aviadores os mapas mentais, descrevendo por meio deles algumas passagens dos manuais de voo e estimulando seu uso no âmbito do Corpo de Cadetes. Acredita-se que a técnica atende ao tipo de estudo que o voo solicita, com muita informação a ser memorizada e, sendo assim, poderia-se ter na AFA um número menor de desligamentos em voo. Para atingir os objetivos foram realizadas pesquisas bibliográficas e pesquisa com os cadetes acerca dos mapas mentais. Os resultados mostraram-se positivos para a aplicação e uso dos mapas mentais nas atividades de estudo para a instrução aérea.

**Palavras-chave:** Mapas mentais. 2º Esquadrão de Instrução Aérea. Instrução aérea. Aviação militar.

Recebido / Received / Recibido  
22/11/14

Aceito / Accepted / Aceptado  
30/05/15

## ABSTRACT

*The military piloting course, taught in the 2<sup>nd</sup> year of the Air Force Academy (AFA), can be considered a course with a very high level of requirement related to theoretical preparation, and in this case, the use of various research methods is feasible. The purpose of this paper is to present the mental maps to aviator cadets, describing through them a few passages from the flight manuals and to encourage their use within the Cadet Corps. It is believed that this technique serves the type of study that the flight calls, with much information being memorized, in order, there could be fewer students' dismissals in flight at AFA. To achieve the goals, literature searches and surveys about mental maps were conducted among the cadets. The results turned out to be positive for the application and use of mind maps in the study activities for air instruction.*

**Keywords:** *Mind maps. 2<sup>nd</sup> Air Instruction Squadron. Air instruction. Military aviation.*

## RESUMEN

*El curso de piloto militar, dictado en el 2º año de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA), puede ser considerado un curso de elevadísimo de exigencia relacionada a la preparación teórica y, en este caso, se vuelve factible el uso de métodos de estudios variados. La propuesta de este trabajo es presentar a los cadetes aviadores los mapas mentales, describiendo por medio de ellos algunos pasajes de los manuales de vuelo y estimulando su uso en el ámbito del Cuerpo de Cadetes. Se acredita que la técnica cumple con el tipo de estudio que el vuelo solicita, con mucha información a ser memorizada y, siendo así, se podría tener en la AFA un número menor de desconexiones en vuelo. Para alcanzar los objetivos se realizaron búsquedas bibliográficas y encuestas con los cadetes acerca de los mapas mentales. Los resultados se mostraron positivos para la aplicación y uso de los mapas mentales en las actividades de estudio para la instrucción aérea.*

**Palabras clave:** *Mapas mentales. 2º Escuadrón de Instrucción Aérea. Instrucción aérea. Aviación militar.*

## 1 INTRODUÇÃO

Ser piloto de aeronaves, seja de caça, de transporte ou de asas rotativas, representa o sonho de voar de muitos jovens e crianças. Motivados, talvez, pela esquadrilha da fumaça, com suas apresentações aéreas, ou pelo incentivo de um aviador na família, ou apenas pela missão exercida, muitos estabelecem o objetivo de ingressar na Força Aérea Brasileira (FAB) para servirem à Pátria como pilotos militares.

A Academia da Força Aérea (AFA) é uma instituição de ensino superior da FAB, que tem por objetivo formar os futuros líderes da Força Aérea, ministrando os cursos de aviação, intendência e infantaria. O aprendiz da AFA tem o posto de Cadete e, ao seguir carreira, poderá chegar ao posto militar mais elevado: o de Oficial-General.

O curso de pilotagem militar para os cadetes aviadores é dividido em instrução básica, ministrado no 2º Esquadrão de Instrução Aérea (2º EIA), no 2º ano de formação, com a aeronave T-25 Universal; e instrução avançada, ministrado pelo 1º Esquadrão de Instrução Aérea (1º EIA), no 4º ano, com a aeronave T-27 Tucano.

O que muitos candidatos desconhecem é que a formação do piloto militar é repleta de exigências que podem implicar sérias dificuldades, sejam elas técnicas, operacionais, psicomotoras ou psicológicas. O índice

dos que não concluem o curso de pilotagem no 2º EIA fica em torno de 30% de perda de recursos humanos.

Esse enorme contingente de pessoas excluídas no processo de formação acaba impactando negativamente naqueles que devem passar pela instrução de voo. Sendo assim, eles investem muito tempo em dedicação aos estudos, na maioria dos casos, durante as próprias férias ao final do 1º ano. Geralmente, como técnica de estudo, costumam fazer cópias dos manuais, resumos, desenhos, esquemas e simulações, para que esses materiais sirvam de instrumento de estudo para os mais diferentes desafios no preparo e estudo às diferentes disciplinas. A pergunta que surge é: será que esses métodos de estudo são os mais eficientes?

## 2 O 2º ESQUADRÃO DE INSTRUÇÃO AÉREA

### 2.1 O estudo para o voo

É necessário entender que, por ser uma profissão de risco, a aviação requer muita dedicação aos estudos. O termo “profissão de risco”, nesse contexto, refere-se ao risco de morte, inerente à própria atividade aérea em determinadas situações – as de pouso e decolagem, por exemplo, nas quais é maior o índice de acidentes.

Nesses momentos, exige-se muito da capacidade multitarefa do piloto, e o processo decisório pode ser comprometido, se o profissional tiver sua concentração dividida entre as tarefas psicomotoras e os procedimentos normais.

Um dos fatos que diferencia o curso de pilotagem civil do curso militar é que, no meio civil, se o aluno não atingir o desempenho esperado em uma missão de avaliação, incidirá o transtorno de pagar quantas aulas de revisão considerar necessárias e refazê-las. No âmbito militar, devido à limitação de horas de voo disponíveis para a instrução, o cadete que não atinge o nível esperado, em um certo número de missões, pode ser desligado da Academia.

Pode-se dizer que o estudo para o voo envolve 4 (quatro) esferas de atividades: decorar os procedimentos de emergência (as “panes”), decorar os procedimentos normais (os “cheques”), estudar o Manual de Instrução Técnica da aeronave T-25 (MAITE) e estudar o Manual de Procedimentos (MAPRO).

Toda aeronave possui um *checklist*, livreto em que são indicados todos os procedimentos normais e de emergência correspondentes. Os procedimentos de emergência (as chamadas “panes”), no total 29 (vinte e nove), indicam a sequência de medidas a serem tomadas no caso de alguma situação de emergência em voo, por exemplos: falha do motor em voo, fogo na asa, fogo no motor na partida, etc. São ações que podem salvar a vida do piloto no caso de um imprevisto.

Decorar e saber cotejar com fluência todas as panes é uma parte do estudo para o voo, que geralmente é escolhido como primeiro passo. Os cadetes costumam fazer isso no segundo semestre do 1º ano, por volta de agosto ou setembro. Para facilitar o processo, a turma confecciona os “pane-cards”, que são 29 (vinte e nove)

cartões plastificados, cada um com uma pane impressa. A vantagem é poder carregá-los no bolso, coisa que não pode ser feita com o *checklist*, e estudar a qualquer momento em que haja tempo ocioso.

Há também quem faça cópias, para memorizar os procedimentos normais. Geralmente, os cadetes fazem a leitura repetida daqueles até conseguirem cotejá-los sem consulta.

## 2.2 Manual de Instrução Técnica (MAITE)

No decorrer dos últimos meses do ano, nos meses de setembro ou outubro, o próprio cadete do 1º ano confecciona uma cópia do Manual de Instrução Técnica, pois a seção de instrução só o fornece em novembro.

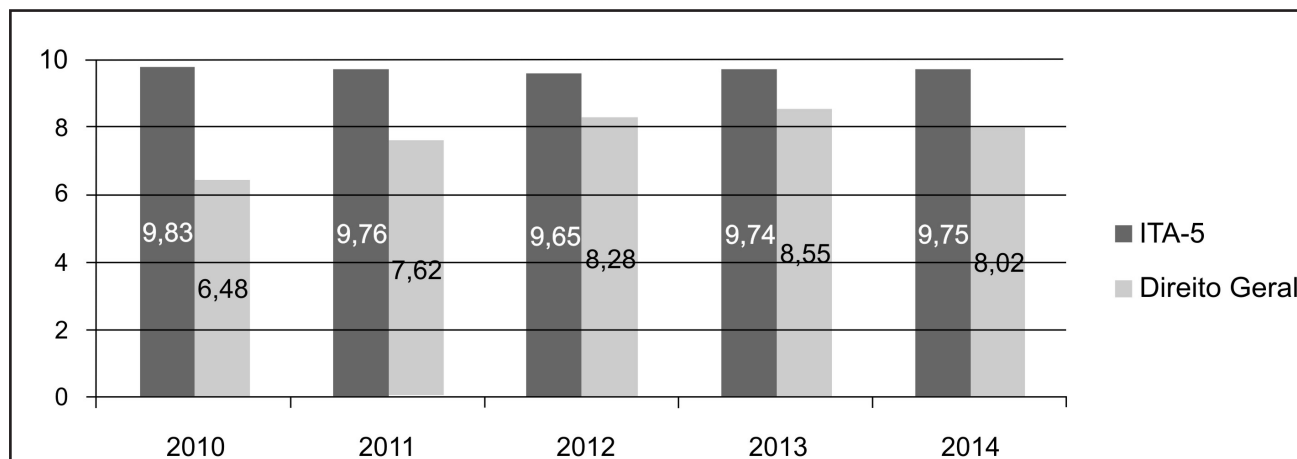
No MAITE, encontram-se as informações acerca dos sistemas, dos limites de operação e das características de voo da aeronave T-25. É o manual que permite conhecê-la a fundo, pois é repleto de informações e números que devem ser memorizados.

A instrução do MAITE é dada à aviação do 1º esquadrão por instrutores de voo do 2º EIA na disciplina “Instrução Técnica da Aeronave T-25” (ITA-5), ministrada em novembro.

A avaliação da disciplina é feita no início do ano seguinte, o que permite que os cadetes estudem durante as férias. A prova é composta por 50 (cinquenta) questões objetivas, em que poucos erram mais de duas dessas questões.

O Gráfico 1 mostra as médias das turmas dos últimos 5 (cinco) anos em ITA-5 e em Direito Geral, disciplina ministrada para toda a turma durante o 1º ano, tomada como exemplo para fins comparativos das disciplinas em relação à disciplina do campo específico de aviação.

Gráfico 1 - Médias gerais em ITA-5 e Direito Geral nos últimos 5 anos.



Fonte: O autor.

### 2.3 Manual de Procedimentos (MAPRO)

Todas as regras e padronizações que dizem respeito ao voo no setor E (Leste) da Academia, onde é realizado o voo do 2º EIA, está contido no Manual de Procedimentos.

Ao início do 2º ano, os aviadores têm o Apronto da Fase de Pré-Solo, uma aula para toda a aviação, em que as regras contidas no MAPRO são expostas e os exercícios de pilotagem da fase são padronizados. O apronto também é avaliado pela chamada “prova do MAPRO”, realizada pouco depois da avaliação de ITA-5.

Para iniciar o voo, o cadete deve memorizar bem os procedimentos normais contidos no *checklist* (ex.: partida do motor, inspeção interna, subida, etc.), simulando sua execução dentro do avião. Simular repetidas vezes a seqüência de passos dos procedimentos previstos para o voo dentro da aeronave, com a bateria desconectada, é o que se chama de “fazer horas de nacele”. Com a realização da nacele, a fixação da informação é melhorada e o aprendizado é mais eficaz.

As aeronaves T-25 do pátio do 2º EIA são disponibilizadas para estudo de cadetes do 1º ano a partir de novembro. Ao final de outubro, são atribuídas as funções de “líder de nacele” aos cadetes aviadores do 2º ano que já concluíram o curso e são incumbidos de praticar horas de nacele além de tirar dúvidas de, geralmente, dois ou três liderados do 1º ano. Quando o liderado aprende a simular os cheques no avião, torna-se comum que se dirijam ao pátio e façam, sozinhos ou acompanhados de colegas, horas do exercício.

O Comandante do Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAer), autoriza que, iniciadas as férias, eles permaneçam na AFA por até uma semana e retornem delas uma semana mais cedo para fazerem nacele. Com o intuito de praticarem durante as férias, há quem se desloque, também, para outras unidades da FAB que operam o T-25, como a Escola de Especialistas de Aeronáutica (Guaratinguetá-SP) e o Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa (Lagoa Santa-MG).

Outra forma de fixar os cheques, muito usada nos próprios alojamentos e durante as férias, é a chamada “fotocele”, uma foto com impressão em grandes dimensões (80x60 cm ou mais) do painel da aeronave, como forma de se acostumar com as posições dos indicadores e simular os procedimentos.

Além de líderes de nacele, aos veteranos do 2º ano também é delegada a função de ministrar as chamadas “aulinhas” à aviação do 1º Esquadrão. São apresentações informais, que antecedem as instruções de ITA-5 e abordam, geralmente, um capítulo do MAITE por dia, com o intuito de explicar-se o manual e tirar dúvidas.

### 2.4 Cheque de olhos vendados e prova de emergências (CHOVE)

O estudo durante as férias é um revezamento entre o MAITE, revisões constantes das panes, aprendizado e fixação dos cheques, estudo do MAPRO e realização de horas de nacele.

Boa parte dos cadetes estuda, pelo menos, algumas horas por semana durante as férias, dividindo o tempo entre a família, o lazer e o estudo para o voo. Os principais métodos de aprendizado são cópias, resumos, resolução de questionários e releituras frequentes dos manuais.

Depois de retornar das férias, em janeiro, e fazer as avaliações de ITA-5 e do apronto, em fevereiro, o cadete do 2º ano passa ainda pela Prova de Emergências Críticas e pelo Cheque de Olhos Vendados (CHOVE). A prova consiste de uma pequena avaliação do conhecimento das panes mais importantes, enquanto o CHOVE é uma atividade na qual o cadete, de olhos vendados dentro do avião, deve indicar para um instrutor de voo a posição correspondente dos itens que ele perguntar. É uma forma de avaliar a familiarização do cadete com a nacele.

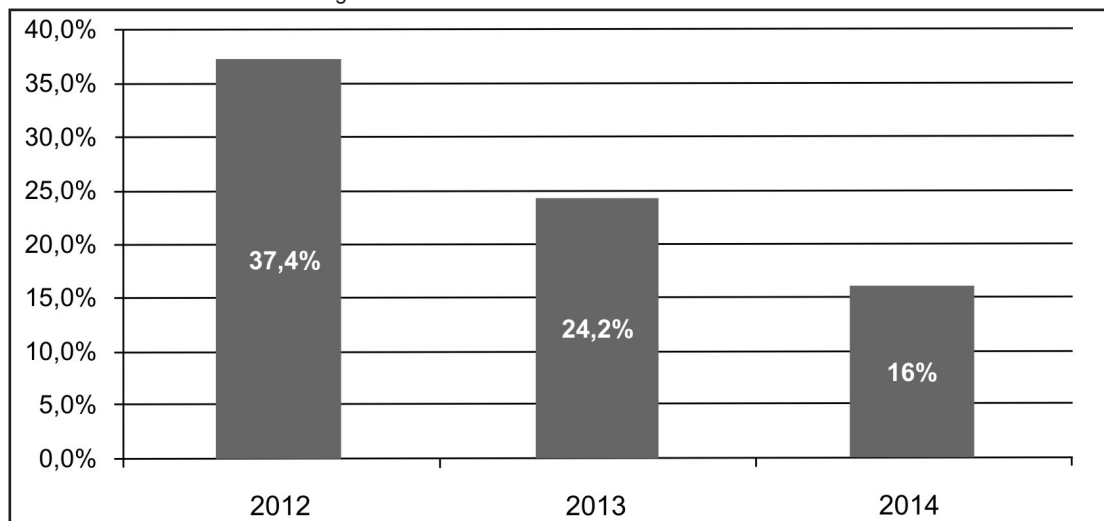
### 2.5 Avaliações

Geralmente o curso de pilotagem do 2º ano (estágio básico de T-25) não dura mais de sete meses. No ano de 2013, iniciou-se no final de fevereiro e terminou em setembro, depois que o último cadete finalizou a fase de navegação. Cada cadete conclui com aproximadamente 45 horas de voo.

Nos aeroclubes, o voo de cheque é realizado após, pelo menos, 17 horas de instrução, conforme prevê o Manual do Comando da Aeronáutica 58-3 (Manual do Curso Piloto Privado de Avião). Se obtiver resultado desfavorável no cheque, o aluno poderá pagar quantas aulas de revisão considerar necessárias e refazê-lo quando estiver pronto. Ou seja, o aluno civil pode acabar a fase de pré-solo com 20 horas, que é o mínimo exigido pelo manual, ou bem mais, dependendo de seu rendimento.

O conhecimento teórico é extremamente cobrado, principalmente nas primeiras semanas de instrução. O cadete que não atinge esse critério, visivelmente, destaca-se do grupo diante das avaliações, sejam elas por meio de perguntas feitas por instrutores antes e depois de missões ou através de provas surpresas aplicadas, cuja resolução geralmente tem o tempo limitado de 15 minutos.

A taxa de atrito dos últimos anos, quando comparada com outras academias militares, é alta. No Gráfico 2 é possível verificar uma comparação entre as taxas de atrito (percentual de aspirantes que não concluíram o curso) dos últimos três anos no 2º EIA.

**Gráfico 2** - Taxas de atrito no estágio básico T-25 nos últimos 3 anos.

Fonte: O autor.

O Programa de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO) estabelece que, se o aluno obtiver grau 2 (dois) em um ou mais itens da avaliação do voo (que são 45 (quarenta e cinco) no cheque do Pré-Solo, por exemplo), à missão será atribuído grau 2 (dois) (deficiente).

Se 4 (quatro) desses itens estão presentes em todas as missões do curso e dizem respeito somente à preparação teórica (Conhecimento teórico, Conhecimento dos procedimentos de emergência, Aplicação de NPA e Inspeções e Cheques), é importante que o cadete saiba prontamente o conteúdo teórico que diz respeito ao voo até o final do curso.

Além disso, memorizar a execução dos exercícios realizados nas 4 (quatro) fases, com todas as suas características e peculiaridades, carece de muito estudo e de muitas horas de nacele.

É esperado que o aluno, à medida que avança no EIA e aprende exercícios novos, mantenha-se em revisões do MAITE e das panes, para que se mantenha atualizado nos itens de avaliação de conhecimento teórico.

Percebe-se, nesse contexto, a questão de aprendizagem e também da rotina do cadete sobre grande influência no que diz respeito à necessidade de se utilizar um procedimento eficiente para os estudos dos procedimentos técnicos das instruções, fator que justificou a pesquisa para verificar os métodos mais eficientes na aprendizagem do cadete aviador.

### 3 PROPOSTAS EDUCACIONAIS

Na década de 1970, o inglês Tony Buzan desenvolveu em Londres o diagrama chamado “mapa mental”. Segundo o criador, o mapa estimula e auxilia a mente na memorização e organização de informações, tendo por base estímulos visuais e associações que imitam a estrutura do pensamento.

Compreende-se que os mapas mentais podem ajudar em “um caminho mais curto” para que se atinja a proficiência nos estudos que o voo solicita, pois estimula a memorização e proporciona revisões mais rápidas.

Além disso, há também possíveis aplicações dos mapas em passagens dos manuais de voo e estímulo, de maneira geral, de seu uso por parte dos futuros oficiais da Força Aérea Brasileira.

A viabilidade da técnica se baseia na hipótese de que ela atende ao tipo de estudo que o 2º EIA solicita, repleto de informações a serem memorizadas.

Segundo Buzan,

A natureza dos Mapas Mentais está intimamente relacionada ao funcionamento da mente. Assim, eles podem ser usados em praticamente todas as atividades que envolvem pensamento, memorização, planejamento ou criatividade. (BUZAN, 2010, p. 150).

Assim sendo, acredita-se também que a ferramenta possa amparar indivíduos que julgam ter dificuldades para guardar informações técnicas. Em sua obra, o autor destaca a importância da revisão, deixando claras as vantagens de revisar versus as desvantagens de não revisar (BUZAN, 2010).

#### 3.1 Mapas mentais

No final da década de 1960 e início de 1970, o neurobiólogo norte-americano Roger Sperry deu início a uma série de estudos a respeito do cérebro. Por seu trabalho sobre “o cérebro dividido”, Sperry recebeu o prêmio Nobel de medicina em 1981, motivando uma série de pesquisas sobre a capacidade mental humana, que atingiram seu apogeu nos anos 1990, quando o senador norte-americano os declarou como “a década do cérebro”.

Embora muito ainda se desconheça, houve, com os estudos daquela época até os dias de hoje, uma

aproximação dos conhecimentos da capacidade cerebral humana. Reconhecer o potencial do cérebro é o ponto de partida para acreditar na eficácia dos mapas mentais. Os autores Ontoria, Luque e Gómez (2006, p. 13) exibem alguns números e analogias a respeito do cérebro:

- Número de neurônios: 30 (trinta) ou 100 (cem) bilhões maior que o número de estrelas da Via-Láctea.
- Conexões neuronais: cada célula nervosa possui entre 1000 (mil) e 500000 (quinhentas mil) conexões. Isso significa que o número possível de conexões no cérebro é astronômico:  $25 \times 10^{30}$ .
- A *National Academy of Sciences* faz a seguinte estimativa: um só cérebro humano tem um número maior de conexões possíveis entre suas células nervosas que o número total de partículas atômicas existentes no universo.
- O cérebro seria equivalente a um computador com 20 (vinte) milhões de livros de 500 (quinhentas) páginas cada um.
- Se recebêssemos 10 (dez) unidades (palavra/imagem) por segundo, durante 10 (dez) anos, não teríamos utilizado nem 1/10 da capacidade de armazenamento do cérebro.

Tais informações, embora não tenham relevância direta com o uso de mapas mentais, segundo os autores, representam o potencial ilimitado da mente humana. Saber que o próprio cérebro é capaz de realizar tarefas inimagináveis e reter grande quantidade de informações é algo que pode motivar estudantes que julgam ter dificuldades no aprendizado.

Os estudos de Sperry (1970) e sua equipe de pesquisa demonstraram que há uma lateralidade das funções cerebrais. Os hemisférios direito e esquerdo do cérebro são responsáveis por habilidades específicas que determinam o modo de pensar, a percepção e a personalidade dos indivíduos. Sua pesquisa foi o ponto de partida que multiplicou os estudos nessa área.

De acordo com Buzan (2010) o hemisfério esquerdo está vinculado à questão relacionada a lógica, palavras, listagens, números, relações, linearidade, análise e ações do gênero – as atividades consideradas acadêmicas. Ele determina um pensamento analítico e racional, orientado pela lógica. Pessoas que usam o hemisfério esquerdo de forma predominante tendem a ser racionais, minuciosas, perfeccionistas e precisam de um ambiente de trabalho organizado, sem elementos de dispersão.

O hemisfério direito está ligado à imaginação, cores, ritmos, percepção espacial, visualização e criatividade.

Segundo Ontoria, Gómez e Molina (1999 apud ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 16-17) “é mais orientado ao todo do que à diferenciação das partes; e ainda à integração e à síntese do que à decomposição e análise.”

O hemisfério esquerdo desenvolve capacidade lógica, organização, na tomada de decisão, tendendo a se basear mais no dado real que na intuição.

De acordo com Ontoria, Luque e Gómez (2006), na cultura ocidental, a educação vinha valorizando o hemisfério esquerdo em detrimento do direito, ou seja, o pensamento racional, analítico, sequencial e linguístico.

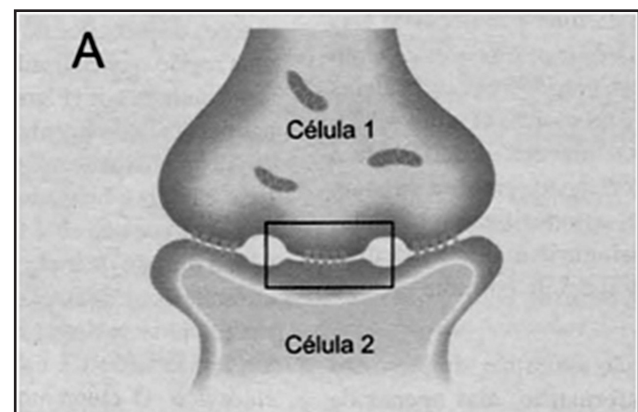
Atualmente as habilidades características do hemisfério direito vêm sendo reconhecidas por estudiosos e acredita-se que, para o aprendizado ser total, devem-se usar as duas metades em conjunto e deve haver uma complementação das funções cerebrais, para consolidar um pensamento mais completo.

A unidade básica do sistema nervoso é o neurônio, célula formada por um núcleo e por inúmeros dendritos (um deles mais longo, chamado axônio), que são prolongamentos por meio dos quais há conexões com outros neurônios. O processo de interação entre eles é chamado sinapse (Figura 1). Segundo Lent,

A sinapse é a unidade processadora de sinais do sistema nervoso. Trata-se da estrutura microscópica de contato entre um neurônio e outra célula, através da qual se dá a transmissão de mensagens entre as duas. (LENT, 2001, p. 112).

De acordo com Ontoria, Luque e Gómez (2006, p. 14), cada célula nervosa pode efetuar mais de 10000 (dez mil) conexões por segundo.

**Figura 1** - Ilustração de transmissão sináptica entre células nervosas.



**Fonte:** Lent (2001, p. 115).

No aprendizado, o cérebro age a partir de associações (ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 23). Quando uma unidade de informação (uma imagem, um dado, um sabor de alimento, por exemplo) chega ao cérebro, imediatamente são geradas conexões com outros dados disponíveis. “O número de conexões sinápticas ligadas a uma informação específica determina a qualidade de sua retenção” (BUZAN, 2010, p. 34). Isso quer dizer que, quanto mais conexões simultâneas existirem, quando um indivíduo armazena algo em sua mente, maior é a probabilidade de que se lembre dela depois.

A criação de associações com a informação disponível é uma das perspectivas a partir das quais os autores

Ontoria, Luque e Gómez (2006) definem o significado da expressão “pensamento irradiante”. A palavra “irradiante” aqui se interpreta a partir da analogia da estrutura de associações do pensamento com uma esfera central acesa, cuja luz se “irradia” para diferentes direções.

### 3.2 Mnemônicos

Mnemônicos<sup>1</sup>, sejam palavras, canções, imagens, esquemas, frases, etc., são artifícios utilizados para a recuperação de informações na memória. É uma técnica conhecida, praticada e constantemente usada por alunos dos ensinos médio e superior, inclusive por cadetes na AFA, sobretudo por aviadores nas fases de voo.

Músicas que remetem a fórmulas matemáticas ou frases que indicam os elementos da tabela periódica, por exemplo, são poderosos mnemônicos usados por vestibulandos. O famoso esquema que representa os meses que têm 31 (trinta e um) dias nos ossos das mãos também se enquadra nessa técnica. Tony Buzan (2010, p. 74) diz que ela é um poderoso meio de estimular a imaginação e encorajar o cérebro a fazer associações.

Usar mnemônicos é um hábito que deve ser explorado no processo de memorização, especialmente por parte de cadetes aviadores da AFA. Costuma-se, no estudo de manuais de voo, utilizar acrônimos, que são palavras formadas pelas primeiras letras ou sílabas de palavras sucessivas de uma locução (exemplo: ONU, Organização das Nações Unidas).

Recomenda-se que o desenvolvimento desses “estimuladores da memória” vá além da construção de acrônimos. Pode-se criar uma infinidade de “imagens-chave” ou de canções, por exemplo, como formas eficientes de resgatar informações na memória. Buzan (2010, p. 76) afirma que mnemônicos que façam apelo a mais de um sentido corporal são mais poderosos. Por exemplo, uma lembrança que contenha cheiro, textura e som, é mais bem assimilada que outra que contenha somente imagens.

Nesse contexto, segundo o mesmo autor, tudo que seja representado por meio de movimento, sexualidade, humor, números, simbolismo e exagero, entre outros, terá mais potencial de fixar informações na memória (BUZAN, 2010, p. 76-80). Dessa forma, desenvolver mnemônicos com essas características acaba sendo uma boa estratégia para gravar informações.

### 3.3 Palavras-chave

Nas atividades de estudo, é importante que se desenvolva a capacidade de resumir parágrafos e ideias gerais em palavras-chave. O uso delas permite que se gaste menos tempo na retenção de informações e que se façam revisões

mais eficientes. Segundo Buzan (2010, p. 116), haveria dois tipos de palavras-chave: as de memorização e as criativas.

Palavras-chave criativas são evocativas. Elas tendem a formar imagens diversas na mente, não levando a um caminho específico de pensamento. Uma palavra-chave criativa é mais “geral”, pode estimular interpretações distintas em pessoas diferentes. Usando o exemplo do autor, “palavras como ‘destilar’ e ‘bizarro’ são especialmente evocativas, mas não necessariamente trazem à mente uma imagem específica” (BUZAN, 2010, p. 116).

As palavras-chave de memorização, por sua vez, são aquelas que forçam a mente a fazer as ligações adequadas na direção correta. Elas carregam dentro de si uma vasta gama de imagens e, ao serem resgatadas, trazem da memória as mesmas imagens. Tendem a ser um substantivo expressivo ou um verbo, rodeados por adjetivos ou advérbios-chave secundários.

Durante os estudos, deve-se tomar o cuidado de sempre adotar palavras-chave eficientes, ou seja, de memorização. A escolha de palavras-chave criativas pode abrir espaço para interpretações incorretas, por dois motivos, segundo Buzan (2010, p. 116):

- Natureza multiordenada das palavras: uma palavra precisa se conectar a outras para gerar ideias e pode apresentar mais de um significado, quando usada em contextos distintos. Por exemplo, a palavra “bala” nas frases: “a criança chupou bala de morango” e “na autópsia, foi encontrada uma bala no coração”.
- Diferenças entre experiências e personalidade das pessoas: a mesma palavra pode gerar conexões diferentes na mente de indivíduos distintos, na medida em que eles se diferenciam em sua vivência de mundo e personalidade. A palavra “agulha”, por exemplo, pode despertar em uma criança lembranças ruins, como a dor que sentiu ao ser vacinada. A uma costureira, porém, provavelmente irá trazer imagens de sua rotina de trabalho, podendo fazê-la lembrar-se de um serviço que terá de concluir.

Ainda segundo Buzan,

A parte principal da memorização está na natureza do conceito-chave. Não é, como normalmente se acredita, um processo verbal de palavra a palavra. (BUZAN, 2010, p. 118).

Devido à fala e à escrita, modo que o locutor adota para transmitir as imagens que tem na mente, hoje se tem a crença errônea de que o melhor modo de se lembrar de imagens e ideias é por meio de frases. Dessa forma, os discentes nas escolas gastam muito tempo fazendo longas anotações das aulas que, na prática, conforme experiência do próprio Buzan, são ineficientes. O

<sup>1</sup> Origem etimológica: do grego *mneme*, que significa “memória” e *mnemon*, que significa “côncio, ciente”. Ressalte-se que Mnemosine era a deusa grega da memória.

autor defende que 90% das palavras utilizadas em uma tradicional anotação escolar não são necessárias para a memorização (BUZAN, 2010, p. 120).

Além disso, as anotações tradicionais proporcionam revisões mais demoradas. Perde-se tempo com a leitura de palavras que não têm efeito para a memória e com o ato de procurar palavras-chave de memorização no texto que, normalmente, não se destacam das demais por nenhuma marcação. O procedimento correto seria resumir informações em palavras-chave estratégicas. O hábito de escolhê-las corretamente é um processo que precisa de prática.

### 3.4 Mapas mentais: sua construção

Tony Buzan, nascido na Inglaterra em 1942 e graduado em Psicologia, Inglês, Matemática e Ciências, é considerado o pai dos mapas mentais por apresentá-los em seu livro *Use your head*, publicado em 1974, em Londres.

Desde seus tempos na universidade, ele mostrava grande inquietação acerca do funcionamento da mente, sobretudo durante o aprendizado. Diante das constantes avaliações da faculdade, em um contexto em que o costume de estudar baseava-se em anotações, Buzan percebeu que a combinação de várias habilidades (uso de cores e da palavra, por exemplo) permitia que o cérebro funcionasse com maior eficácia. Experimentos consigo próprio e com outras pessoas permitiram o desenvolvimento da técnica (ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 38).

Nas palavras de Buzan (2010, p. 123), um mapa mental “é uma ferramenta de pensamento interligada gráfica e visualmente para armazenamento, priorização e geração de informações”.

É um diagrama que representa uma ideia central da qual partem ramificações, representando informações relacionadas, usando cores, palavras-chave, imagens-chave, ritmo, lógica e outros estimuladores da memória.

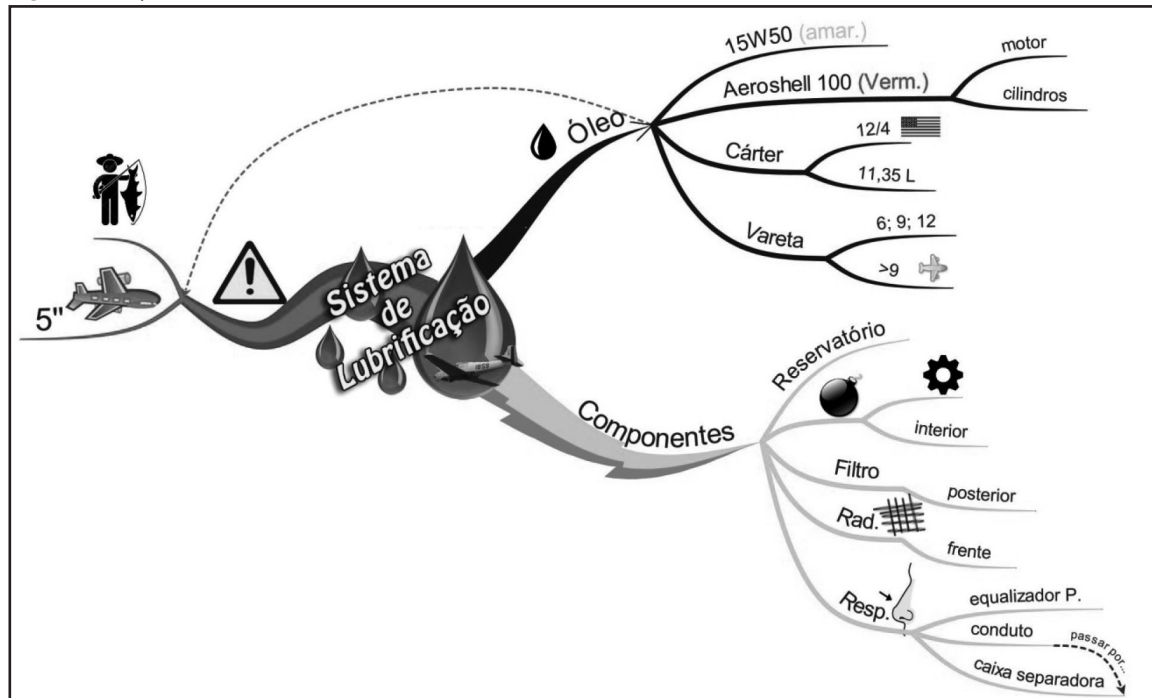
A significação conceitual que os autores Ontoria, Luque e Gómez dão à técnica é a seguinte:

Os mapas mentais são uma maneira de representar as ideias que se relacionam melhor a símbolos do que a palavras complicadas: a mente forma associações imediatamente e mediante o mapa as representa rapidamente. Habitualmente, os mapas mentais são valorizados como um sistema revolucionário de organização das ideias, uma vez que é um recurso gráfico que integra o uso dos hemisférios, possibilitando ao indivíduo maior capacidade de compreensão. Nesse sentido, o mapa mental converte-se em uma poderosa técnica gráfica que facilita a utilização do potencial cerebral. (ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 43).

A eficácia atribuída aos mapas mentais está relacionada a três características: sua forma, que é uma manifestação direta do conceito de pensamento irradiante; a utilização integrada dos dois hemisférios cerebrais, devido à presença de cores e imagens; e o uso de mnemônicos e palavras-chave.

A Figura 2 é um exemplo simples de mapa mental que representa os conceitos-chave de 7 (sete) páginas de uma apostila da disciplina “Aerodinâmica”. Foi confeccionado por um cadete aviador do 3º ano da AFA.

Figura 2 - Mapa Mental - Aerodinâmica.



Fonte: O autor.



Nota-se, no exemplo (Figura 2) a presença de cores e imagens, o que estimula a atuação do hemisfério cerebral direito e, portanto, o uso do cérebro em sua totalidade. Essa característica corrobora com o que dizem os estudiosos de pedagogia e neurociência sobre o funcionamento da memória:

para que a memória funcione adequadamente no processo de informação, se faz necessária a busca da integração entre os dois hemisférios, equilibrando o uso de nossas potencialidades. (SILVEIRA, 2004).

Outra característica ainda é

[...] de que o cérebro processa melhor, memoriza e relembra mais facilmente informações que combinam palavras, números, ordem e sequência com cores, imagens, dimensões, símbolos e ritmo visual. (FERREIRA; CARVALHO, 2012).

As ideias são reproduzidas por palavras-chave, cuja relevância já foi apresentada. Segundo Galante (2013), o processo de elaboração dos mapas é um dos melhores métodos de estudo, pois obriga o aluno a usar sua capacidade de síntese em ideias essenciais. Elas se ligam umas às outras por meio de ramificações do mapa: uma representação que vai ao encontro do conceito apresentado de “pensamento irradiante”, pois as linhas induzem o cérebro a fazer as ligações necessárias.

É o que se afirma no trecho:

O trabalho com mapas mentais potencializa as funções psicológicas superiores, entre elas a memória, [...], por serem modelos que permitem a diagramação do pensamento no formato não linear, assumindo o tipo de estrutura que a memória tem. (FERREIRA; CARVALHO, 2012).

Mas, embora os mapas mentais tenham ganhado milhares de usuários pelo mundo e sejam elogiados por diversos estudiosos, no Brasil ainda é uma ferramenta pouco conhecida por estudantes. Em redes sociais, por exemplo, páginas de estudos baseados em mapas mentais têm poucos frequentadores. Nos *blogs* e em vídeos da *Internet* a esse respeito, muitos comentários são de pessoas que não conhecem a técnica e pedem informações de como usá-la.

Na AFA, esse desconhecimento também é comum. Em pesquisa exploratória realizada com cadetes do 1º

esquadrão, 65% dos respondentes disseram nunca ter ouvido falar da técnica e 15% disseram nunca ter usado, embora já tenham ouvido falar.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Metodologias adotadas

Os procedimentos metodológicos adotados para a confecção deste artigo constituíram-se de pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo, realizada com os cadetes aviadores. A descrição, os resultados e as discussões a respeito são expostos nos itens a seguir.

### 4.2 Pesquisa de Campo

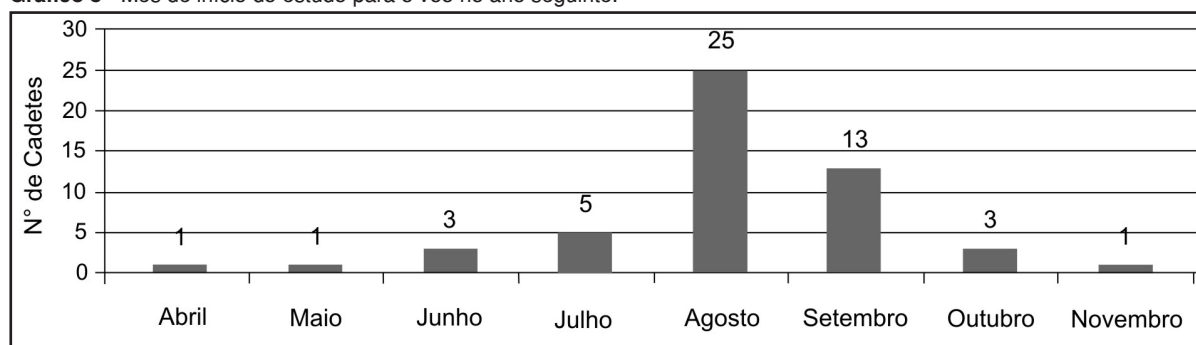
Esta pesquisa se deu com a aplicação de um questionário de questões objetivas. O objetivo foi analisar, com as 4 (quatro) primeiras questões, os hábitos de estudos dos cadetes com relação ao voo a ser realizado no ano seguinte e, com as últimas 2 (duas) perguntas, investigar a opinião do pesquisado sobre sua capacidade de memorização e de seu conhecimento acerca da técnica dos mapas mentais.

Na primeira questão, o respondente teria de indicar o mês em que ele inicia seus estudos para a prova do EIA. Entre 54 (cinquenta e quatro) respondentes, 2 (dois) não responderam a essa pergunta. Entre os que responderam à questão, 73% iniciam o estudo nos meses de agosto ou setembro (Gráfico 3). Somente 1 (um) cadete (2%) pretendia iniciar em janeiro, no próprio ano da atividade aérea.

Na questão seguinte, a segunda, foi perguntado ao cadete se ele pretendia estudar para o voo durante as férias do final do ano. As respostas de 52 (cinquenta e dois) entre 54 (cinquenta e quatro) pesquisados foi positiva e a dos 2 (dois) restantes foi negativa.

Na terceira questão, solicitou-se que o respondente informasse sua intenção de permanecer no período de férias na AFA para fazer nacele ou viajar para Guaratinguetá ou Lagoa Santa para praticar o exercício. Os resultados foram os mesmos da questão anterior, com 52 (cinquenta e dois) cadetes respondendo “sim” e dois respondendo “não”.

Gráfico 3 - Mês de início do estudo para o voo no ano seguinte.



Fonte: O autor.

Nota-se que os cadetes percebem, conforme dizem os aviadores de turmas mais antigas, como a cobrança a esse respeito no 2º EIA é elevadíssima, de modo que sua formação como piloto depende de um bom preparo nesse aspecto.

Com vistas a analisar os hábitos de estudo dos pesquisados, na quarta pergunta, solicitou-se a informação de hábito de estudo para a disciplina MAITE. As indicações assinaladas foram: leituras frequentes, resumos, cópias, discussões/perguntórios com colegas, resolução de questões a respeito e outros (Gráfico 4).

O MAITE foi escolhido como referência por ser o manual mais abrangente e com mais informações a serem memorizadas e, portanto, o que mais se encaixa no uso de mapas mentais.

Os números são de acordo com o que é praticado ano após ano: além da primeira leitura e das óbvias releituras frequentes, a grande maioria dos cadetes costuma fazer resumos, participar de conversas com colegas e resolver questões para testar seus conhecimentos.

A opção de fazer cópias foi marcada por 32% dos pesquisados. Nenhum cadete assinalou a opção “outros”, concluindo-se, portanto, que não há a pretensão de se usar outro método além dos indicados nas alternativas propostas.

Na pergunta seguinte, a quinta, o objetivo foi verificar se é grande a quantidade de cadetes que sentem dificuldade para guardar informações. 10 (dez) pesquisados afirmaram dificuldade ou certa dificuldade para reterem informações, totalizando 19% da amostra. Apenas 5 (cinco)(9%) julgaram ter facilidade. Os 39 (trinta e nove) cadetes restantes (72%) marcaram a opção “certa facilidade”, interpretada como um desempenho intermediário entre decorar com facilidade e com dificuldade, com leve tendência para a facilidade.

Na última questão, foi solicitado ao cadete informar seu conhecimento sobre os mapas mentais, uma vez que o objetivo era conhecer o quanto a técnica é difundida dentro do grupo pesquisado.

A maioria de 35 (trinta e cinco) cadetes informou nunca ter ouvido falar de mapas mentais. Esses, somados aos 8 (oito) que afirmaram conhecê-los, apesar de não os praticar, totalizam 80% dos pesquisados. Entre os que disseram já terem usado há um total de 11 (onze)(20%).

Embora uma quantidade considerável de respondentes informarem conhecer e já ter usado mapas mentais, a quarta questão indicou que não é intenção de nenhum deles usar essa técnica no estudo para o voo, pelo menos no que se refere ao MAITE.

Defronta-se, portanto, com a viabilidade de esse trabalho apresentar a técnica aos que não a conhecem, como forma de amparar os que não se julgam tão bons nas atividades de memorização, e sugerir seu uso também no estudo de aviação para o 2º EIA, uma vez que a importância da preparação teórica é de extrema importância para os cadetes.

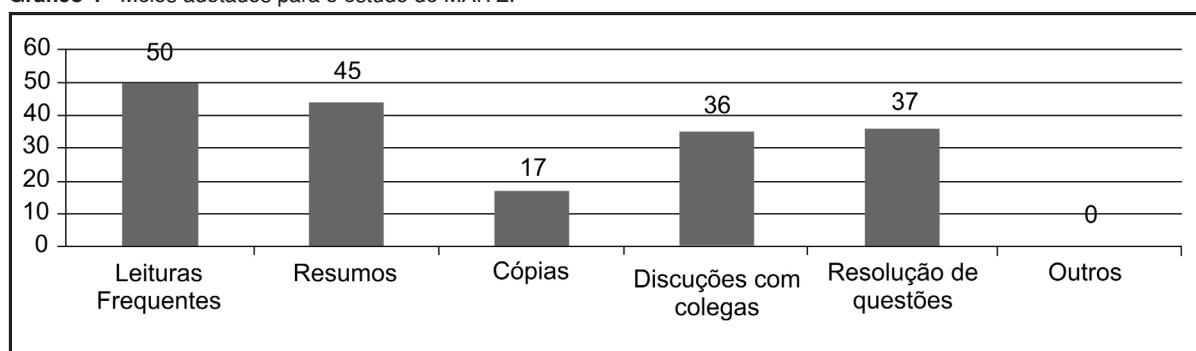
## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observando-se a rotina acadêmica da AFA, notou-se que a transição entre o 1º e 2º ano tem como característica uma grande mobilização dos cadetes aviadores no que se refere ao estudo para o voo do 2º EIA.

A demanda de muitas informações a serem memorizadas e a estatística relativamente alta de desligamentos fazem com que a maioria dos cadetes inicie com bastante antecedência a preparação teórica e permaneça estudando, inclusive durante as férias do final do ano.

Com o objetivo principal de propor o uso de mapas mentais a cadetes que estão prestes a iniciar a instrução aérea no 2º EIA, essa discussão partiu das hipóteses de que a técnica estimula a memorização, atendendo, portanto, ao tipo de estudo que a aviação exige, e de que é pouco conhecida pelo grupo de cadetes da AFA.

**Gráfico 4** - Meios adotados para o estudo de MAITE.



Fonte: O autor.

Por meio da pesquisa exploratória, observou-se que não é maioria o número de indivíduos que apresentam dificuldades para a memorização, mas é mínima também a quantidade dos que dizem ter plena facilidade em atividades desse aspecto.

As pesquisas bibliográficas permitiram constatar que, como estudos recentes afirmam a potencialidade, ao que parece, ilimitada do cérebro humano, todos têm a capacidade de desenvolver a habilidade de decorar. Sendo assim, conclui-se que, se não há diferenciação entre o potencial cerebral de indivíduos diferentes, o uso da técnica proposta, que estimula o uso holístico da mente, é uma solução cabível para os que estimam ter dificuldades de memorização.

O questionário permitiu observar que, em uma amostra de 54 (cinquenta e quatro) cadetes, a maioria, sequer, nunca ouviu falar de mapas mentais, corroborando a hipótese de que a técnica ainda é desconhecida por muitos investigados.

Verificou-se também que as informações, procedimentos e números que devem ser memorizados, em virtude do aprendizado de MAITE, MAPRO e “*checklist*”, são atendidos pela aplicação dos conceitos de pensamento irradiante, mnemônicos, palavras-chave e uso conjunto dos dois hemisférios cerebrais – expressos pelo uso de mapas mentais.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho, em propor a adoção de uma técnica eficiente a um grupo de cadetes que, diante da expectativa e das incertezas referentes ao voo no 2º EIA, só tem como opção dedicar-se por inteiro aos estudos, foi atingido.

Ademais, os trabalhos dos autores pesquisados permitiram verificar que o uso de mapas mentais permite revisões mais rápidas, o que se encaixa, perfeitamente, às exigências do 2º EIA, ou seja, ter um aluno bem preparado durante todo o curso de pilotagem.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. Portaria DAC nº 954/DGAC, de 27 de agosto de 2004. Aprova a terceira edição do Manual do Curso “Piloto Privado-Avião” (MCA 58-3). **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 6 set. 2004. Seção 1, p. 11.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. Portaria AFA nº 19-T/DIV\_AFA, de 27 de janeiro de 2014. Aprova a reedição do Programa de Instrução e Manutenção Operacional da Academia da Força Aérea. **Boletim Interno Ostensivo [da Academia da Força Aérea]**, Pirassununga, n. 33, 17 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Portaria DEPENDS nº 43/DE-1, de 31 de janeiro de 2014. Aprova a reedição da Instrução que estabelece o “Plano de Avaliação da Academia da Força Aérea (MCA 37-5). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 54, f. 2098, 20 mar. 2014.

FERREIRA, C. P.; CARVALHO, F. A. H. O uso de mapas mentais no ensino técnico para a otimização do perfil empreendedor do profissional do século XXI. In: SEMINÁRIO DO CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO: ESTUDOS,

REALIDADES E PERSPECTIVAS, 1., 2012, Porto Alegre. **Trabalhos apresentados...** Porto Alegre: IFSC, 2012. Não paginado.

GALANTE, C. E. S. O uso de mapas conceituais e de mapas mentais como ferramentas pedagógicas no contexto educacional do ensino superior. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE A SITUAÇÃO DA POLÍTICA EDUCACIONAL DO MERCOSUL, 2013, Asunción. **Anais ...** Asunción: [s. n.], 2013.

OLIVEIRA, L. H. As primeiras notícias da década do cérebro. **Super Interessante**, dez. 1992. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/as-primeiras-noticias-da-decada-do-cerebro>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

SILVEIRA, M. M. S. **O funcionamento do cérebro no processo de aprendizagem**. 2004. Disponível em: <[http://www.psicopedagogia.com.br/newl\\_opinio.asp?entrID=223#.VkyyNV3d.XGg](http://www.psicopedagogia.com.br/newl_opinio.asp?entrID=223#.VkyyNV3d.XGg)>. Acesso em: 10 jul. 2014.

VEJA estatísticas de acidentes aéreos no mundo: raios derrubaram aeronaves 15 vezes -- 7 de grande porte. Até agora, 47 acidentes ocorreram em 2009. G1, São Paulo, 4 jun. 2009. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Mundo/0,,MUL1181784-5602,00-VEJA+ESTATISTICAS+DE+ACIDENTES+AEREOS+NO+MUNDO.html>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

## Mind maps: study and memorization technique for the flight in the 2<sup>nd</sup> Air Instruction Squadron

*Mapas mentales: técnica de memorización y estudio para el vuelo en el 2º Escuadrón de Instrucción Aérea*

*Mapas mentais: técnica de memorização e estudo para o voo no 2º Esquadrão de Instrução Aérea*

Cad Av Roberto Renato Lima da Silva  
Air Force Academy - AFA  
Pirassununga/SP - Brazil  
renato.ret06@gmail.com

1º Ten Adm Simon Skarabone Rodrigues Chiacchio, Doctor  
Air Force Logistics Institute - ILA  
São Paulo/SP - Brazil  
professorsimon@ig.com.br

1º Ten Mfs Bruno Eduardo Teixeira, Master  
Air Force Academy - AFA  
Pirassununga/ SP - Brazil  
br\_edu@hotmail.com

Adriano Rogério Bruno Tech, Doctor  
College of Animal Science and Food Engineering - FZEA  
Pirassununga/SP - Brazil  
adriano.tech@usp.br

### ABSTRACT

The military piloting course, taught in the 2<sup>nd</sup> year of the Air Force Academy (AFA), can be considered a course with a very high level of requirement related to theoretical preparation, and in this case, the use of various research methods is feasible. The purpose of this paper is to present the mental maps to aviator cadets, describing through them a few passages from the flight manuals and to encourage their use within the Cadet Corps. It is believed that this technique serves the type of study that the flight calls, with much information being memorized, in order, there could be fewer students' dismissals in flight at AFA. To achieve the goals, literature searches and surveys about mental maps were conducted among the cadets. The results turned out to be positive for the application and use of mind maps in the study activities for air instruction.

**Keywords:** Mind maps. 2<sup>nd</sup> Air Instruction Squadron. Air instruction. Military aviation.

Received / Recibido / Recebido  
11/22/14

Accepted / Aceptado / Aceito  
05/30/15

## RESUMEN

*El curso de piloto militar, dictado en el 2º año de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA), puede ser considerado un curso de elevadísimo de exigencia relacionada a la preparación teórica y, en este caso, se vuelve factible el uso de métodos de estudios variados. La propuesta de este trabajo es presentar a los cadetes aviadores los mapas mentales, describiendo por medio de ellos algunos pasajes de los manuales de vuelo y estimulando su uso en el ámbito del Cuerpo de Cadetes. Se acredita que la técnica cumple con el tipo de estudio que el vuelo solicita, con mucha información a ser memorizada y, siendo así, se podría tener en la AFA un número menor de desconexiones en vuelo. Para alcanzar los objetivos se realizaron búsquedas bibliográficas y encuestas con los cadetes acerca de los mapas mentales. Los resultados se mostraron positivos para la aplicación y uso de los mapas mentales en las actividades de estudio para la instrucción aérea.*

**Palabras clave:** Mapas mentales. 2º Escuadrón de Instrucción Aérea. Instrucción aérea. Aviación militar.

## RESUMO

*O curso de pilotagem militar, ministrado no 2º ano da Academia da Força Aérea (AFA), pode ser considerado um curso com o nível elevadíssimo de exigência relacionada à preparação teórica e, nesse caso, torna-se viável o uso de métodos de estudos variados. A proposta deste trabalho é apresentar aos cadetes aviadores os mapas mentais, descrevendo por meio deles algumas passagens dos manuais de voo e estimulando seu uso no âmbito do Corpo de Cadetes. Acredita-se que a técnica atende ao tipo de estudo que o voo solicita, com muita informação a ser memorizada e, sendo assim, poderia-se ter na AFA um número menor de desligamentos em voo. Para atingir os objetivos foram realizadas pesquisas bibliográficas e pesquisa com os cadetes acerca dos mapas mentais. Os resultados mostraram-se positivos para a aplicação e uso dos mapas mentais nas atividades de estudo para a instrução aérea.*

**Palavras-chave:** Mapas mentais. 2º Esquadrão de Instrução Aérea. Instrução aérea. Aviação militar.

## 1 INTRODUCTION

Being an aircraft pilot, whether it is a fighter jet, a cargo plane or a rotorcraft, represents the dream of flying of many children and teenagers. Motivated, perhaps, by the smoke squadron, with their air shows, or by the encouragement of having an aviator in the family, or just for the mission carried out, many set the goal of joining the Brazilian Air Force (FAB) to serve their motherland as military pilots.

The Air Force Academy (AFA) is a higher education institution of the FAB, which aims to train future leaders of the Air Force, teaching aviation, quartermaster and infantry courses. The AFA apprentice ranks as a Cadet and, upon pursuing a career, can reach the highest military rank: General.

The military piloting course for airmen cadets is divided into basic instructions, taught by the 2<sup>nd</sup> Air Force Instruction Squadron (2<sup>nd</sup> EIA, in the 2<sup>nd</sup> year of training with the T-25 Universal aircraft; and advanced instructions, taught by the 1<sup>st</sup> Air Force Instruction Squadron (1<sup>st</sup> EIA), in the 4<sup>th</sup> year, with the T-27 Tucano aircraft.

What many candidates are unaware of is that the training for military pilot is full of demands that could cause serious problems, whether they are technical, operational, psychomotor or psychological. The rate of those who do

not complete the piloting course by the 2<sup>nd</sup> EIA is around 30% of loss of human resources.

This huge number of people dismissed from the training process ends up impacting negatively on those who must go through flight instruction. So, they invest a lot of time in dedication to studying, in most cases, during their own holidays by the end of the 1<sup>st</sup> year. Generally, as a studying technique, they often make copies of manuals, summaries, drawings, diagrams and simulations, so that these materials serve as a studying tool for the most varied challenges in the preparation to and study of different disciplines. The question that arises is: are these study methods the most efficient?

## 2 THE 2<sup>ND</sup> AIR INSTRUCTION SQUADRON

### 2.1 The Study for the flight

It is necessary to understand that, as a risky profession, aviation requires a lot of dedication to studies. The term “risky profession”, in this context, refers to the risk of death, inherent in the air activity itself in certain situations – take-off and landing, for example, in which the accident rates are higher.

At such times, much is demanded of the pilot’s multi-tasking capabilities and the decision-making process can be compromised if the professional has had his concentration split between psychomotor tasks and normal procedures.

One of the facts that differentiates the civil piloting course of the military one is that in the civil environment if the student does not achieve the expected performance in an evaluation mission, he will face the hassle of paying for as many review classes as deemed necessary and of retaking them. In the military environment, because of flight time limitations available for the instruction, the cadet who does not reach the expected level in a number of missions can be dismissed from the Academy.

It can be said that flight studies involve 4 (four) spheres of activities: memorizing emergency procedures (“malfunctions”), memorizing normal procedures (“checks”), studying the Technical Instruction Manual of Aircraft T-25 (MAITE) and studying the Manual of Procedures (MAPRO).

Every aircraft has a checklist, a booklet in which all normal and corresponding emergency procedures are indicated. Emergency procedures (the so-called “malfunctions”), totaling 29 (twenty-nine), indicate the sequence of steps to be taken in case of any flight emergency, for example: engine failure in flight, fire on a wing, engine fire upon start-up, etc. These are actions that can save the pilot’s life in case of an unexpected event.

Memorizing and knowing how to repeat by heart all malfunctions is a part of the study of the flight, which is often chosen as a first step. The cadets usually do this in the second half of the 1<sup>st</sup> year, around August or September. To facilitate the process, the class prepares

“malfunction cards”, which are 29 (twenty-nine) plastic cards, each one with a printed malfunction. The advantage is to be able to carry them in one’s pocket, something that cannot be done with the checklist, and study them at any time when there is idle time.

There are also those who make print copies to memorize the normal procedures. Generally, the cadets read those repeatedly until they can repeat them without consultation.

### 2.2 Technical Instruction Manual (MAITE)

Over the last few months of the year, in September or October, the 1<sup>st</sup> year Cadet himself prepares a copy of the Technical Instruction Manual, because the instruction section only provides it in November.

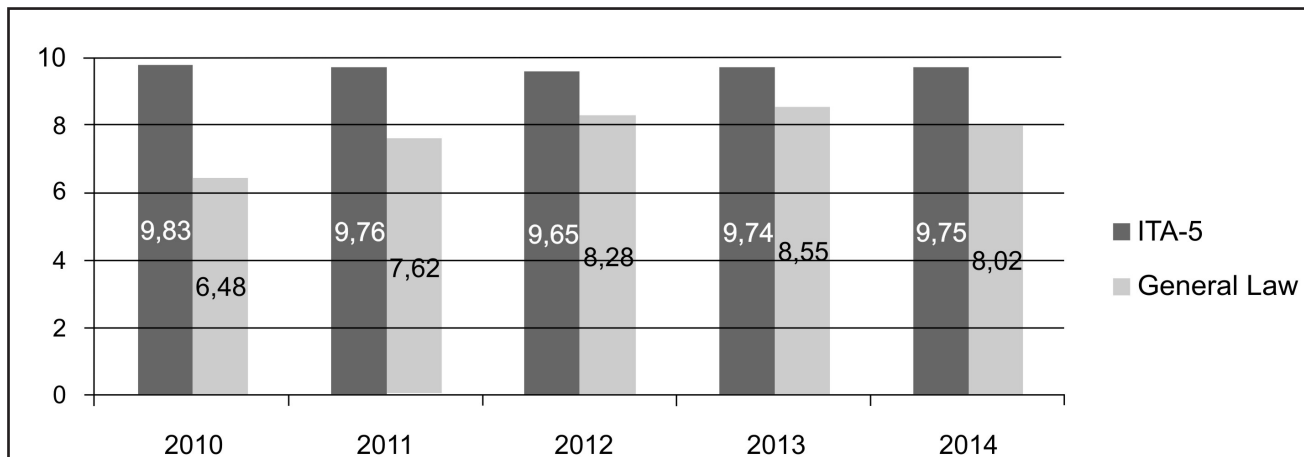
In the MAITE, there is information about the systems, operating limits and flight characteristics of the T-25 aircraft. It is the manual that allows knowing it thoroughly, as it is packed with information and numbers to be memorized.

The MAITE instruction is taught to aviation of the 1<sup>st</sup> squadron by 2<sup>nd</sup> EIA flight instructors in the discipline “T-25 Aircraft Technical Instruction” (ITA-5), delivered in November.

The Subject testing is carried out at the beginning of the following year, which allows the cadets to study during the holidays. The test consists of 50 (fifty) objective questions, in which few cadets miss more than two of them.

Graph 1 shows the averages of the divisions of the past 5 (five) years in ITA-5 and in General Law, a subject taught to the whole class during the 1<sup>st</sup> year, taken as an example for comparison of the subjects in relation to the discipline from the specific field of aviation.

Graph 1 - Overall averages in ITA-5 and General Law over the past five years.



Reference: The author.

### 2.3 Manual of Procedures (MAPRO)

All rules and standardizations concerning flight in sector E (East) of the Academy, where the 2<sup>nd</sup> EIA flight is held, are contained within the Manual of Procedures.

At the beginning of the 2<sup>nd</sup> year, the airmen receive the preparation of the Pre-Solo Phase, a lesson for the whole aviation, in which the rules contained in the MAPRO are exposed and the phase of the piloting exercises are standardized. The preparation is also evaluated by the “MAPRO test” held shortly after the ITA-5 evaluation.

To start the flight, the cadet must memorize well the normal procedures contained in the checklist (e.g.: engine start, internal inspection, take off, etc.), simulating their execution inside the plane. Repeatedly simulating the sequence of steps of flight procedures inside the aircraft, with the battery disconnected, is what is called “accomplishing nacelle hours.” By training in the nacelle, the fixation of information is improved and learning is more effective.

T-25 aircraft in the 2<sup>nd</sup> EIA's patio are made available for 1<sup>st</sup>-year cadet studies as of November. By the end of October, the roles of “nacelle leader” are assigned to 2<sup>nd</sup>-year aviator cadets who have completed the course and are tasked with practicing nacelle hours as well as answering questions of, generally, two to three led 1<sup>st</sup>-years. When the led apprentice learns to simulate the checks on the plane, it is common for them to go to the patio and train, alone or with colleagues, during hours of air exercise.

The Commander of the Air Force Cadet Corps (CCAer) authorizes that, once initiated the vacations, they remain at AFA for up to one week and return from them a week earlier to train in the nacelle. In order to practice during the holidays, some of them also move to other FAB units operating the T-25, such as the Air Force School of Experts (Guaratinguetá, SP, Brazil) and the Lagoa Santa Aeronautical Material Park (Lagoa Santa, MG, Brazil).

Another way to memorize the checks, widely used in the very dorms and during the holidays, is the so-called “photocelle,” a large printed photo (80 x 60cm or larger) of the aircraft's panel as a way to get used to the positions of the indicators and simulate procedures.

Besides nacelle leaders, the task of teaching the so-called “small classes” to the 1<sup>st</sup> Squadron aviation is also delegated to 2<sup>nd</sup> year veterans. These are informal presentations, prior to the ITA-5 instructions and generally address one MAITE chapter a day, in order to explain the manual and to clarify doubts.

### 2.4 Blindfolded checks and emergency tests (CHOVE)

Studying during the holidays is a relay among the MAITE, constant malfunction reviews, learning and fixation of checks, study of the MAPRO and accomplishment of nacelle hours.

Many of the cadets study at least a few hours a week during the holidays, dividing their time between family, leisure and flight studying. The main learning methods are copies, summaries, questionnaire resolutions and frequent reinterpretations of the manuals.

After returning from vacations in January, and taking the ITA-5 tests and preparations in February, the 2<sup>nd</sup>-year Cadet also goes through the Critical Emergencies Test and Blindfolded Check (CHOVE). The test consists of a small knowledge assessment of the most important malfunctions, while CHOVE is an activity in which the Cadet, blindfolded inside the plane, must indicate to a flight instructor the corresponding position of the items they ask. It is a way to assess a Cadet's familiarity with the nacelle.

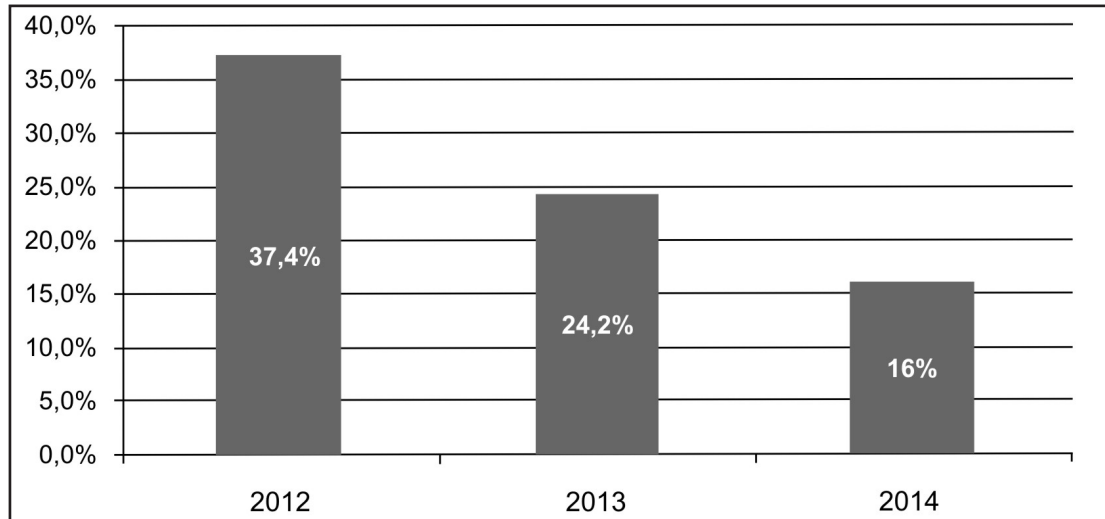
### 2.5 Assessments

Usually, the 2<sup>nd</sup> year piloting course (T-25 basic stage) does not last more than seven months. In 2013, it began in late February and ended in September, after the last Cadet completed the navigation phase. Each Cadet completes it with approximately 45 hours of flight.

In flying clubs, flight checks are performed after at least 17 hours of instruction, as provided by the Air Force Command Manual 58-3 (Private Airplane Piloting Course Manual). If an unfavorable outcome is obtained from checking, the student may pay as many review classes as deemed necessary and retake them when ready. I.e., the civil student can finish the pre-solo phase in 20 hours, which is the minimum required by the manual, or much more, depending on their performance.

Theoretical knowledge is highly demanded, especially in the first weeks of instruction. The Cadet who does not meet this criterion, visibly, stands out from the group before the evaluations, whether through questions asked by teachers before and after missions or through surprise tests applied, whose resolution usually have a limited time of 15 minutes.

The attrition rate in recent years, when compared with other military academies, is high. In Graph 2, one can see a comparison between attrition rates (percentage of candidates who have not completed the course) in the past three years in the 2<sup>nd</sup> EIA.

**Graph 2** - Attrition rates in T-25's basic stage in the last 3 years.

Reference: The author.

The Operational Instruction and Maintenance Program (PIMO) establishes that, if the student obtains a degree of 2 (two) in one or more flight evaluation items (which are 45 [forty-five] in the Pre-Solo check, for example), a grade 2 (two) (poor) will be assigned to the mission.

If 4 (four) of these items are present in all course missions and relate only to the theoretical readiness (Theoretical knowledge, Awareness of emergency procedures, NPA Application and Inspections and Checks), it is important for the Cadet to promptly know the theoretical contents with regards to flight by the end of the course.

Besides, memorizing the performance of exercises conducted in the 4 (four) phases, with all their characteristics and peculiarities, requires much studying and many nacelle hours.

It is expected from the student, as they progress in the EIA and learn new exercises, to keep up with MAITE reviews and malfunctions, in order to stay updated on assessment items of theoretical knowledge.

It is clear, in this context, in the issue of learning and also in the Cadet's routine the great need of using an efficient method for the study of technical procedures in instructions, a factor that justified the survey to check the most efficient methods in aviator Cadets' learning.

### 3 EDUCATIONAL PROPOSALS

In the 1970s, the Englishman Tony Buzan developed in London a diagram called "mind map." According to its creator, the map encourages and assists the mind in the memorization and organization of information, based on visual stimuli and associations that mimics the structure of thought.

It is understood that mental maps can help with "a shorter path" for the attainment of proficiency in studies that the flight demands, since it stimulates memorization and allows for faster reviewing.

In addition, there are also possible applications of the maps in excerpts of flight manuals and stimulation, in general, of its use by future officers of the Brazilian Air Force.

The viability of the technique is based on the assumption that it meets the type of study that the 2<sup>nd</sup> EIA calls for, full of information to be memorized.

According to Buzan,

The nature of the Mind Maps is closely related to the functioning of the mind. Thus, they can be used in virtually all activities involving thought, memorization, planning or creativity. (BUZAN, 2010, p. 150, our translation).

That being, it is also believed that this tool can support individuals who believe they have difficulties to remember technical information. In his work, the author highlights the importance of reviewing, making clear the advantages of reviewing versus the disadvantages of not reviewing (BUZAN, 2010).

#### 3.1 Mind maps

In the late 1960s and early 1970s, the American neurobiologist Roger Sperry began a series of studies about the brain. For his work on the "split-brain," Sperry received the Nobel Prize in Medicine in 1981, prompting a lot of research on the human mind's capacity, which reached its zenith in the 1990s, when the United States Senate declared them the "brain decade."

Although much still is unknown, there was, with the studies from that time to the present day, an approximation of the knowledge of the human brain



capacity. Recognizing the potential of the brain is the starting point to believe in the effectiveness of the mind maps. The authors Ontoria, Luque and Gómez (2006, p. 13) show some numbers and analogies about the brain:

- Number of neurons: 30 (thirty) or 100 (one hundred) billion larger than the number of stars in the Milky Way.
- Neuronal connections: every nerve cell has between 1,000 (one thousand) and 500,000 (five hundred thousand) connections. This means that the possible number of connections in the brain is astronomical:  $25 \times 10^{30}$ .
- The National Academy of Sciences makes the following estimate: one human brain has a larger number of possible connections between its nerve cells than the total number of atomic particles in the universe.
- The brain would be equivalent to a computer with 20 (twenty) million books of 500 (five hundred) pages each.
- If one received 10 (ten) units (word/image) per second for 10 (ten) years, one would not even have used 1/10 of brain storage capacity.

Such information, although not having direct relevance in the use of mind maps, according to the authors, represent the limitless potential of the human mind. Simply knowing that the brain itself is able to perform unimaginable tasks and to retain large amounts of information is something that can motivate students who believe they have difficulties in learning.

Studies by Sperry (1970) and his research team have shown that there is a laterality of brain functions. The right and left hemispheres of the brain are responsible for specific skills that determine the way of thinking, perception and personality of individuals. His research was the starting point that multiplied the studies in this area.

According to Buzan (2010), the left hemisphere is linked to the question regarding logic, words, lists, numbers, relationships, linearity, analysis and actions of the sort – activities considered academic. It determines an analytical and rational thought, guided by logic. People who use the left hemisphere predominantly tend to be rational, meticulous, perfectionist and need an organized working environment without elements leading to dispersion.

The right hemisphere is linked to the imagination, colors, rhythms, spatial awareness, visualization and creativity.

According to Ontoria, Gómez and Molina (1999 apud ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 16-17) “it is more oriented to the whole than to the differentiation of the parts; and also to the integration and synthesis rather than to decomposition and analysis.”

The left hemisphere develops logical capacity, organization in decision-making and tends to be based more on real data than on intuition.

According to Ontoria, Luque and Gómez (2006), in the Western culture, education had been valuing the left hemisphere over the right one, that is, rational, analytical, sequential and linguistic thought.

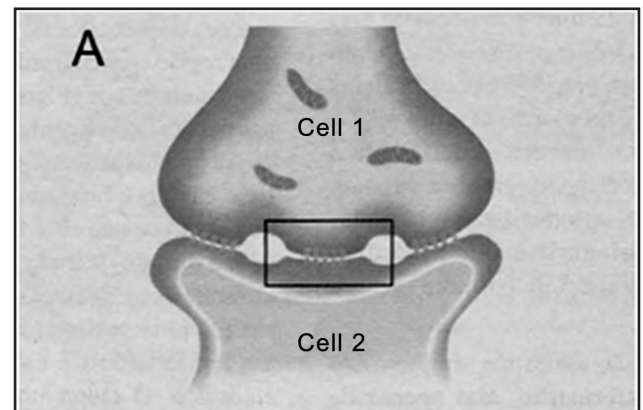
Currently, the abilities characteristic of the right hemisphere have been recognized by scholars and it is believed that, for learning to be complete, one must use the two halves together and there must be a complementation of brain functions to consolidate a more complete thought.

The basic unit of the nervous system is the neuron cell, comprised of a core and several dendrites (one of them longer, called an “axon”), which are extensions through which there are no connections with other neurons. The interaction process between them is called a “synapse” (Figure 1). According to Lent,

The synapse is the signal processing unit of the nervous system. It is the microscopic structure of contact between a neuron and another cell, through which the transmission of messages between the two happens. (LENT, 2001, p. 112, our translation).

According to Ontoria, Luque and Gómez (2006, p. 14), each nerve cell can perform over 10,000 (ten thousand) connections per second.

**Figure 1** - Illustration of synaptic transmission between nerve cells.



**Reference:** Lent (2001, p. 115).

In learning, the brain acts from associations (ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 23). When a unit of information (an image, an information, a food flavor, for example) reaches the brain, connections with other available data are immediately generated. “The number of synaptic connections linked to specific information determines the quality of its retention” (BUZAN, 2010, p. 34). This means that the more simultaneous connections exist, when an individual stores something in their mind, the more likely they will be able to remember it later.

The creation of associations with the available information is one of the perspectives from which

authors Ontoria, Luque and Gómez (2006) define the meaning of “radiant thinking.” The word “radiant” is herein interpreted from the analogy of the thought-associations structure with a lighted central sphere, whose light “shines” in different directions.

### 3.2 Mnemonics

Mnemonics<sup>1</sup>, whether words, songs, images, drawings, phrases, etc., are artifacts used to recover information from the memory. It is a known technique, practiced and constantly used by students of secondary and higher education, including AFA Cadets, especially by aviators in flight phases.

Songs that recall mathematical formulas or sentences indicating the elements of the periodic table, for example, are powerful mnemonics used by school students. The famous scheme representing the months that have 31 (thirty-one) days in the bones of the hand also falls into this technique. Tony Buzan (2010, p. 74) says that it is a powerful means to stimulate the imagination and encourage the brain to make associations.

Using mnemonics is a habit that should be explored in the memorization process, especially by AFA aviator Cadets. Acronyms are often used in the study of flight manuals, which are words formed by the first letters or syllables of successive words in an utterance (e.g. UN, United Nations).

It is recommended that the development of these “memory stimulators” go beyond the construction of acronyms. One can create an infinite number of “key images” or songs, for example, as effective ways to recover information from the memory. Buzan (2010, p. 76) states that mnemonics that make appeal to more than one body sense are more powerful. For example, a memory that contains smell, texture and sound, is better assimilated than one that contains images only.

In this context, according to the same author, all that is represented through motion, sexuality, humor, numbers, symbolism and exaggeration, among others, will have more potential to fixate information in the memory (BUZAN, 2010, p. 76-80). Thus, developing mnemonics with these characteristics turns out to be a good strategy to memorize information.

### 3.3 Keywords

In study activities, it is important to develop the ability to summarize paragraphs and general ideas into keywords. Their use allows for spending less time in retention of information and more efficient reviews. According to

Buzan (2010, p. 116), there would be two types of keywords: memorization and creative ones.

Creative keywords are evocative. They tend to form different images in the mind, not leading to a specific way of thinking. A creative keyword is more “general” and can stimulate different interpretations in different people. Using the author’s example, “words like ‘distill’ and ‘bizarre’ are especially evocative but not necessarily bring a specific image to mind” (BUZAN, 2010, p. 116).

The memorization keywords, in turn, are those that force the mind to make the proper connections in the right direction. They carry within them a wide range of images, upon being redeemed, they bring the same images from the memory. They tend to be a significant noun or a verb, surrounded by adjectives or secondary key adverbs.

During the studies, one must be careful to always adopt efficient keywords, that is, memorization ones. Choosing of creative keywords can make room for misinterpretation, for two reasons, according to Buzan (2010, p. 116):

- The multi-orderly nature of words: a word needs to connect with others to generate ideas and may have more than one meaning when used in different contexts. For example, the words “candy” and “bullet” in the phrases: “the child had strawberry candy” and “the autopsy found a bullet in the heart.” (in Portuguese “candy” and “bullet” are homonyms).
- Differences between experiences and personality traits of people: the same word may generate different connections in the mind of different individuals, insofar as they differ in their world experience and personality. The word “needle” for example, can awaken bad memories in a child, like the pain they felt upon being vaccinated. To a seamstress, however, it will likely bring images of her work routine, and may make her remember a job she must complete.

Still according to Buzan,

The main part of memorization is in the key concept’s nature. It is not, as commonly believed, a word-by-word verbal process. (BUZAN, 2010, p. 118, our translation).

Due to speech and writing, the manner the speaker adopts to convey the images he has in mind, today there is the mistaken belief that the best way to remember images and ideas is through sentences. Thus, students in schools spend too much time making long notes of the lessons that, in practice, according to the experience of Buzan himself, are inefficient. The author argues that 90% of the words used in traditional school notes are not necessary for memorization (BUZAN, 2010, p. 120).

<sup>1</sup> Etymological origin: from the Greek *mneme*, meaning “memory,” and *mnemon*, which means “conscious, aware.” It is worth mentioning that Mnemosyne was the Greek goddess of memory.

Moreover, the traditional notes provide more time consuming revisions. Time is wasted by reading words that have no effect on the memory and by the act of seeking memorization key words in the text that normally do not stand out from the others because of the absence of markings. The correct procedure would to summarize information in strategic keywords. The habit of correctly choosing them is a process that takes practice.

### 3.4 Mind maps: their construction

Tony Buzan, born in England in 1942 and graduated in Psychology, English, Mathematics and Science, is considered the father of mind maps for presenting them in his book Use Your Head, published in 1974 in London.

Since his university days, he showed great uneasiness about the functioning of the mind, especially during learning. Faced with the constant College tests, in a context where the habit of studying was based on notes, Buzan realized that the combination of various skills (use of colors and words, for example) allowed the brain to work more effectively. Experiments with himself and others allowed the development of the technique (ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 38).

In the words of Buzan (2010, p. 123), a mind map “is a thinking tool graphically and visually

interconnected for memorizing, prioritizing and generating information.”

It is a diagram that is a central idea from which branches stem from, representing related information, using color, keywords, key images, rhythm, logic and other memory stimulators.

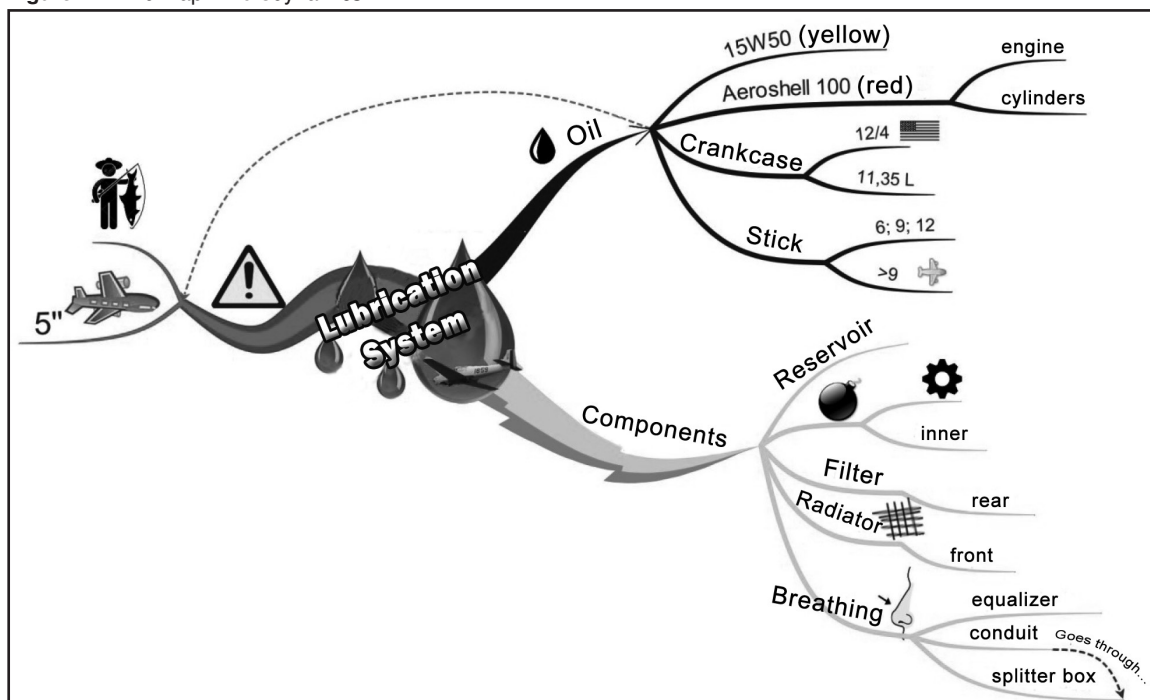
The conceptual significance that authors Ontoria, Luque and Gómez make of the technique is as follows:

Mind maps are a way to represent the ideas that better relate to symbols than complicated words: the mind immediately makes associations and represents them quickly with the map. Usually, mind maps are prized as a revolutionary system of organization of ideas, as they are graphical features that integrate the use of the brain hemispheres, making it possible for the individual a greater understanding capacity. In this sense, mind maps become a powerful graphical technique that facilitates the use of brain potential. (ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 43, our translation).

The effectiveness attributed to mind maps is related to three characteristics: their shape, which is a direct manifestation of the concept of radiating thought; the integrated use of two hemispheres, due to the presence of color images; and the use of mnemonics and keywords.

Figure 2 is a simple example of a mind map that represents the key concepts of a 7 (seven)-page booklet of the subject “Aerodynamics”. It was made by a 3<sup>rd</sup>-year aviator Cadet at AFA.

Figure 2 - Mind Map – Aerodynamics.



Reference: The author.

The presence of colors and images is noted in the example (Figure 2), which stimulates the activity of the right cerebral hemisphere and, therefore, the use of the brain in its entirety. This feature confirms what the pedagogy and neuroscience scholars say about the workings of memory:

in order the memory works properly in the information process, it is necessary to seek the integration between the two hemispheres, balancing the use of our potentials. (SILVEIRA, 2004, our translation).

Yet another characteristic is:

[...] that the brain processes better, memorizes and recalls more easily information that combine words, numbers, orders and sequences with colors, images, dimensions, symbols and visual rhythm. (FERREIRA; CARVALHO, 2012, our translation).

Ideas are reproduced by keywords whose relevance has already been presented. According to Galante (2013), the process of preparing the maps is one of the best study methods, as it forces the student to use their synthesis capacity in essential ideas. They bind to each other through map branches: a representation that goes against the presented concept of “radiating thought”, because the lines induce the brain to make the required connections.

This is what is stated in the text:

The work with Mind Maps potentializes the higher mental functions, including memory, [...], because they are models that allow the layout of thinking in a nonlinear format, taking on the type of structure that the memory has. (FERREIRA; CARVALHO, 2012, our translation).

But although the mental maps have won thousands of users around the world and are praised by many scholars, in Brazil it is still a tool relatively unknown by students. In social networks, for example, mind-map based study webpages have few users. On blogs and on Internet videos in this regard, many reviews are from people who do not know the technique and ask for information on how to use it.

At AFA, this unfamiliarity is also common. In an exploratory survey of 1<sup>st</sup>-Squadron Cadets, 65% of

respondents said they had never heard of the technique and 15% said they had never used it, although they had already heard of it.

## 4 METHODOLOGY

### 4.1 Methodologies adopted

The methodological procedures adopted for the preparation of this article consisted of bibliographic research and field research, carried out with aviator Cadets. The description, results and discussions about it are exposed in the following items.

### 4.2 Field research

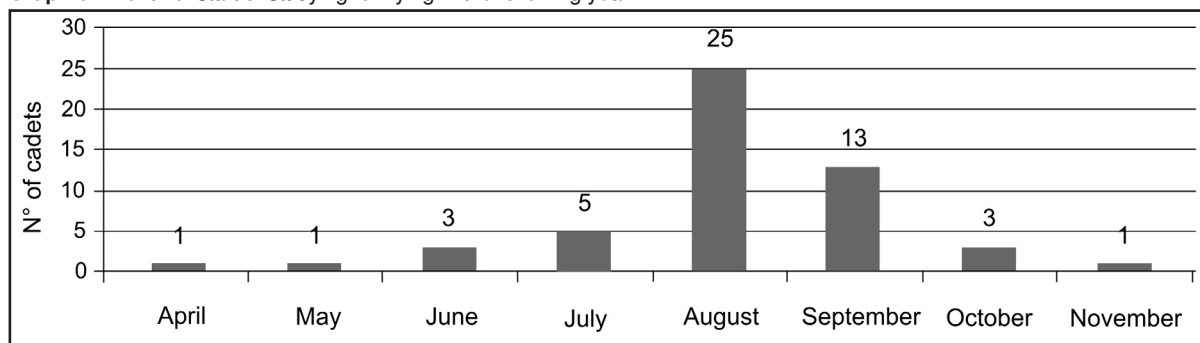
This research occurred with the application of a questionnaire of objective questions. The aim was to analyze, through the 4 (four) first questions, the cadets’ studying habits with respect to the flight to be held the following year, and through the last two (2) questions, to investigate the interviewee’s opinion about their capacity for memorization and their awareness of the mind maps technique.

On the first question, the respondents would have to indicate the month when they begin his studies for the EIA test. Among 54 (fifty-four) respondents, 2 (two) did not answer this question. Among those who answered it, 73% begin studying in August or September (Graph 3). Only 1 (one) Cadet (2%) intended to start in January, in the same year of his air activity.

On the next question, the second one, the Cadet was asked whether he intended to study for flight through the end of the holidays of that year. The responses of 52 (fifty-two) from 54 (fifty-four) respondents were positive and the 2 (two) remaining were negative.

On the third question, the respondents were asked to inform their intention to remain at AFA during the holiday period for nacelle hours, or to travel to Guaratinguetá or Lagoa Santa to the exercise. The results were the same as the previous question, with 52 (fifty-two) cadets answering “yes” and two answering “no.”

**Graph 3** - Month of start of studying for flying in the following year.



Reference: The author.

It is noteworthy that Cadets realize, as airmen from older classes say, how the pressure in this regard in the 2<sup>nd</sup> EIA is very high, so their training as pilots depends on good preparation in this regard.

Aiming to analyze the respondents' studying habits, on the fourth question, it was asked about the studying habits for the MAITE subject. The highlighted indications were: frequent readings, summaries, copies, discussion/question sessions with colleagues, question-solving regarding it and others (Graph 4).

The MAITE was chosen as a benchmark because it is the most comprehensive manual and with the most information to be memorized and, therefore, the one that best fits in the use of mind maps.

The numbers are according to what is practiced year after year: in addition to the first reading and the obvious frequent re-readings, the vast majority of Cadets usually makes summaries, engage in conversations with colleagues and resolve questions to test their knowledge.

The option of making copies was marked by 32% of respondents. No Cadet marked the option "other", what leads us to the conclusion that there is no intention to use methods other than those indicated in the proposed alternatives.

On the next question, the fifth one, the goal was to determine whether there is a great amount of Cadets who find it difficult to store information. 10 (ten) respondents said they had difficulty or some difficulty to retain information, totaling 19% of the sample. Only 5 (five) (9%) deemed it easily. The remaining 39 (thirty-nine) Cadets (72%) marked the option "relative ease," interpreted as an intermediary performance between easily and hardly memorizing, with a slight tendency towards easily.

On the last question, the Cadets were asked to inform their awareness of mental maps, since the goal was to learn how widespread the technique is within the study group.

Most of the 35 (thirty-five) cadets reported having never heard of the mind maps. These, added to the 8 (eight) who claimed to know them despite not having practiced them, amount to 80% of respondents. Those who claimed to have used it totaled 11 (eleven) (20%).

Although a considerable amount of respondents claimed to know and have already used the mind maps, the fourth question indicated it is not within their intentions to use this technique in the study for flight, at least with regards to MAITE.

We are, therefore, faced with the feasibility of this work to present the technique to those who do not know it as a way to bolster those who do not consider themselves as good at memorizing, and suggest its use also in the aviation study for the 2<sup>nd</sup> EIA, since the importance of theoretical preparation is of utmost importance for Cadets.

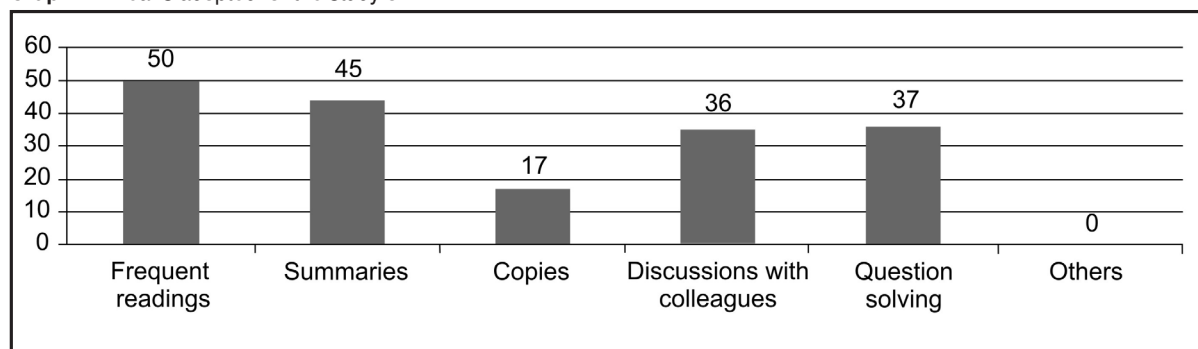
## 5 CLOSING REMARKS

Observing the AFA academic routine, it was noted that the transition between the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> year is characterized by a large mobilization of aviator Cadets with regards to the study for flight in the 2<sup>nd</sup> EIA.

The demand for lots of information to be memorized and the relatively high statistical dismissals cause the majority of Cadets to start the theoretical preparation well in advance and to remain studying, even during the end of the year holidays.

With the main purpose of proposing the use of mind maps to Cadets who are about to start the air instruction in the 2<sup>nd</sup> EIA, this discussion emerged from the hypothesis that the technique stimulates memorization, serving, therefore, the type of study that aviation requires, and that is not well known by the group of AFA Cadets.

**Graph 4 - Means adopted for the study of MAITE.**



**Reference:** The author.

Through exploratory research, it was observed that the number of people who have difficulty memorizing is not a majority, but it is also minimum the amount of those who claim to have broad ease at such activities.

Literature searches have found that, as recent studies claim the potential of the human brain as seemingly unlimited, we all have the capacity to develop the ability to memorize. Therefore, it is concluded that if there is no differentiation between brain potentials of different individuals, the use of the proposed technique, which stimulates the holistic use of the mind, it is a reasonable solution for those who claim having trouble with memorization.

The questionnaire allowed us to observe that, in a sample of 54 (fifty-four) cadets, most had not even heard of mind maps, supporting the hypothesis that the technique is still unknown by many of the interviewees.

It was also found that the information, procedures and numbers to be memorized, because of MAITE, MAPRO and “checklist” learning, are met by applying the concepts of irradiating thought, mnemonics, keywords and the joint use of both hemispheres of the brain – expressed by the use of mind maps.

Thus, the aim of this study, in proposing the adoption of an efficient technique to a group of cadets that, before the anxiety and uncertainties relating to flight in the 2<sup>nd</sup> EIA, only have the option to devote themselves entirely to their studies, has been reached.

Moreover, the work of the surveyed authors allowed verifying that the use of mind maps allows for faster reviewing, which fits perfectly the demands of the 2<sup>nd</sup> EIA, namely, having a well-prepared student throughout the piloting course.

## REFERENCES

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. Portaria DAC nº 954/DGAC, de 27 de agosto de 2004. Aprova a terceira edição do Manual do Curso “Piloto Privado-Avião” (MCA 58-3). **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 6 set. 2004. Seção 1, p. 11.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. Portaria AFA nº 19-T/DIV\_AFA, de 27 de janeiro de 2014. Aprova a reedição do Programa de Instrução e Manutenção Operacional da Academia da Força Aérea. **Boletim Interno Ostensivo [da Academia da Força Aérea]**, Pirassununga, n. 33, 17 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Portaria DEPENS nº 43/DE-1, de 31 de janeiro de 2014. Aprova a reedição da Instrução que estabelece o “Plano de Avaliação da Academia da Força Aérea (MCA 37-5). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 54, f. 2098, 20 mar. 2014.

FERREIRA, C. P.; CARVALHO, F. A. H. O uso de mapas mentais no ensino técnico para a otimização do perfil empreendedor do profissional do século XXI. In: SEMINÁRIO DO CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO: ESTUDOS,

REALIDADES E PERSPECTIVAS, 1., 2012, Porto Alegre. **Trabalhos apresentados...** Porto Alegre: IFSC, 2012. Não paginado.

GALANTE, C. E. S. O uso de mapas conceituais e de mapas mentais como ferramentas pedagógicas no contexto educacional do ensino superior. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE A SITUAÇÃO DA POLÍTICA EDUCACIONAL DO MERCOSUL, 2013, Asunción. **Anais ...** Asunción: [s. n.], 2013.

OLIVEIRA, L. H. As primeiras notícias da década do cérebro. **Super Interessante**, dez. 1992. Disponível em: < <http://super.abril.com.br/ciencia/as-primeiras-noticias-da-decada-do-cerebro>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

SILVEIRA, M. M. S. **O funcionamento do cérebro no processo de aprendizagem**. 2004. Disponível em: <[http://www.psicopedagogia.com.br/newl\\_opinio.asp?entrID=223#.VkyyNV3d.XGg](http://www.psicopedagogia.com.br/newl_opinio.asp?entrID=223#.VkyyNV3d.XGg)>. Acesso em: 10 jul. 2014.

VEJA estatísticas de acidentes aéreos no mundo: raios derrubaram aeronaves 15 vezes -- 7 de grande porte. Até agora, 47 acidentes ocorreram em 2009. G1, São Paulo, 4 jun. 2009. Disponível em: < <http://g1.globo.com/Noticias/Mundo/0,,MUL1181784-5602,00-VEJA+ESTATISTICAS+DE+ACIDENTES+AEREOS+NO+MUNDO.html>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

# Mapas mentales: técnica de memorización y estudio para el vuelo en el 2º Escuadrón de Instrucción Aérea

*Mind maps: study and memorization technique for the flight in the 2<sup>nd</sup> Air Instruction Squadron*

*Mapas mentais: técnica de memorização e estudo para o voo no 2º Esquadrão de Instrução Aérea*

Cad Av Roberto Renato Lima da Silva  
Academia de la Fuerza Aérea - AFA  
Pirassununga/SP - Brasil  
renato.ret06@gmail.com

1º Ten Adm Simon Skarabone Rodrigues Chiacchio, Doctor  
Instituto de Logística de la Aeronáutica - ILA  
São Paulo/SP - Brasil  
professorsimon@ig.com.br

1º Ten Mfs Bruno Eduardo Teixeira, Maestro  
Academia de la Fuerza Aérea - AFA  
Pirassununga/ SP - Brasil  
br\_edu@hotmail.com

Adriano Rogério Bruno Tech, Doctor  
Facultad de Zootecnia e Ingeniería de Alimentos - FZEA  
Pirassununga/SP - Brasil  
adriano.tech@usp.br

## RESUMEN

El curso de piloto militar, dictado en el 2º año de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA), puede ser considerado un curso de elevadísima exigencia relacionada a la preparación teórica y, en este caso, se vuelve factible el uso de métodos de estudios variados. La propuesta de este trabajo es presentar a los cadetes aviadores los mapas mentales, describiendo por medio de ellos algunos pasajes de los manuales de vuelo y estimulando su uso en el ámbito del Cuerpo de Cadetes. Se acredita que la técnica cumple con el tipo de estudio que el vuelo solicita, con mucha información a ser memorizada y, siendo así, se podría tener en la AFA un número menor de desconexiones en vuelo. Para alcanzar los objetivos se realizaron búsquedas bibliográficas y encuestas con los cadetes acerca de los mapas mentales. Los resultados se mostraron positivos para la aplicación y uso de los mapas mentales en las actividades de estudio para la instrucción aérea.

**Palabras clave:** Mapas mentales. 2º Escuadrón de Instrucción Aérea. Instrucción aérea. Aviación militar.

Recibido / Received / Recebido  
22/11/14

Aceptado / Accepted / Aceito  
30/05/15

## ABSTRACT

*The military piloting course, taught in the 2<sup>nd</sup> year of the Air Force Academy (AFA), can be considered a course with a very high level of requirement related to theoretical preparation, and in this case, the use of various research methods is feasible. The purpose of this paper is to present the mental maps to aviator cadets, describing through them a few passages from the flight manuals and to encourage their use within the Cadet Corps. It is believed that this technique serves the type of study that the flight calls, with much information being memorized, in order, there could be fewer students' dismissals in flight at AFA. To achieve the goals, literature searches and surveys about mental maps were conducted among the cadets. The results turned out to be positive for the application and use of mind maps in the study activities for air instruction.*

**Keywords:** *Mind maps. 2<sup>nd</sup> Air Instruction Squadron. Air instruction. Military aviation.*

## RESUMO

*O curso de pilotagem militar, ministrado no 2º ano da Academia da Força Aérea (AFA), pode ser considerado um curso com o nível elevadíssimo de exigência relacionada à preparação teórica e, nesse caso, torna-se viável o uso de métodos de estudos variados. A proposta deste trabalho é apresentar aos cadetes aviadores os mapas mentais, descrevendo por meio deles algumas passagens dos manuais de voo e estimulando seu uso no âmbito do Corpo de Cadetes. Acredita-se que a técnica atende ao tipo de estudo que o voo solicita, com muita informação a ser memorizada e, sendo assim, poderia-se ter na AFA um número menor de desligamentos em voo. Para atingir os objetivos foram realizadas pesquisas bibliográficas e pesquisa com os cadetes acerca dos mapas mentais. Os resultados mostraram-se positivos para a aplicação e uso dos mapas mentais nas atividades de estudo para a instrução aérea.*

**Palavras-chave:** *Mapas mentais. 2º Esquadrão de Instrução Aérea. Instrução aérea. Aviação militar.*

## 1 INTRODUCCIÓN

Ser piloto de aeronaves, sea de caza, de transporte o de alas rotativas, representa el sueño de volar de muchos jóvenes y niños. Motivados, tal vez, por la escuadra de humo, con sus presentaciones aéreas, o por el incentivo de un aviador en la familia, o solo por la misión ejercida, muchos establecen el objetivo de ingresar en la Fuerza Aérea Brasileña (FAB) para servir a la Patria como pilotos militares.

La Academia de la Fuerza Aérea (AFA) es una institución de enseñanza superior de la FAB, que tiene por objetivo formar a los futuros líderes de la Fuerza Aérea, dictando los cursos de aviación, intendencia e infantería. El aprendiz de la AFA tiene el puesto de Cadete y, continuando la carrera, podrá llegar al puesto militar más elevado: el de Oficial General.

El curso de piloto militar para los cadetes aviadores se divide en instrucción básica, dictado en el 2º Escuadrón de Instrucción Aérea (2º EIA), en el 2º año de formación, con la aeronave T-25 Universal; e instrucción avanzada, dictado por el 1º Escuadrón de Instrucción Aérea (1º EIA), en el 4º año, con la aeronave T-27 Tucano.

Lo que muchos candidatos desconocen es que la formación del piloto militar está repleta de exigencias que pueden implicar serias dificultades, sean ellas técnicas, operativas, psicomotoras o psicológicas. El índice de los que no concluyen el curso de piloto en el 2º EIA está alrededor del 30% de pérdida de recursos humanos.

Este enorme contingente de personas excluidas en el proceso de formación acaba impactando negativamente en aquellos que deben pasar por la instrucción de vuelo. Siendo así, ellos invierten mucho tiempo en dedicación a los estudios, en la mayoría de los casos, durante las mismas vacaciones al final del 1º año. Generalmente, como técnica de estudio, suelen hacer copias de los manuales, resúmenes, dibujos, esquemas y simulaciones, para que esos materiales sirvan de instrumento de estudio para los más diversos desafíos en la preparación y estudio a las diferentes disciplinas. La pregunta que surge es: ¿será que estos métodos de estudio son los más eficientes?

## 2 EL 2º ESCUADRÓN DE INSTRUCCIÓN AÉREA

### 2.1 El estudio para el vuelo

Es necesario entender que, por ser una profesión de riesgo, la aviación requiere mucha dedicación a los estudios. El término “profesión de riesgo”, en este contexto, se refiere al riesgo de muerte, inherente a la propia actividad aérea en determinadas situaciones – las de aterrizaje y despegue, por ejemplo, en las cuales es mayor el índice de accidentes.



En estos momentos, se exige mucho de la capacidad multitarea del piloto, y el proceso decisorio puede ser comprometido, si el profesional tiene su concentración dividida entre las tareas psicomotoras y los procedimientos normales.

Uno de los hechos que diferencia el curso de piloto civil del curso militar es que, en el medio civil, si el alumno no alcanza el desempeño esperado en una misión de evaluación, incidirá el trastorno de pagar tantas clases de revisión consideradas necesarias y rehacerlas. En el ámbito militar, debido a la limitación de horas de vuelo disponibles para la instrucción, el cadete que no alcanza el nivel esperado, en un cierto número de misiones, puede ser desvinculado de la Academia.

Se puede decir que el estudio para el vuelo incluye 4 (cuatro) esferas de actividades: retener los procedimientos de emergencia (las “fallas”), retener los procedimientos normales (los “chequeos”), estudiar el Manual de Instrucción Técnica de la aeronave T-25 (MAITE) y estudiar el Manual de Procedimientos (MAPRO).

Toda aeronave posee una lista de chequeo, libreta donde se indican todos los procedimientos normales y de emergencia correspondientes. Los procedimientos de emergencia (las llamadas “fallas”), en total 29 (veintinueve), indican la secuencia de medidas a ser tomadas en el caso de alguna situación de emergencia en vuelo, por ejemplos: falla del motor en vuelo, fuego en el ala, fuego en el motor en el arranque, etc. Son acciones que pueden salvar la vida del piloto en el caso de un imprevisto.

Retener y saber cotejar con fluencia todas las fallas es una parte del estudio para el vuelo, que generalmente es elegido como primer paso. Los cadetes suelen hacer esto en el segundo semestre del 1º año, en agosto o septiembre. Para facilitar el proceso, el grupo confecciona las “tarjetas de falla”, que son 29 (veintinueve) tarjetas

plastificadas, cada una con una falla impresa. La ventaja es poder cargarlas en el bolsillo, cosa que no puede hacerse con la lista de chequeo, y estudiarlas en cualquier momento que tenga un tiempo ocioso.

Hay también los que hacen copias, para memorizar los procedimientos normales. Generalmente, los cadetes leen repetidas veces las tarjetas hasta conseguir cotejarlas sin tener que consultarlas.

## 2.2 Manual de Instrucción Técnica (MAITE)

En el transcurso de los últimos meses del año, en los meses de septiembre u octubre, el propio cadete de 1º año confecciona una copia del Manual de Instrucción Técnica, ya que la sección de instrucción solo lo proporciona en noviembre.

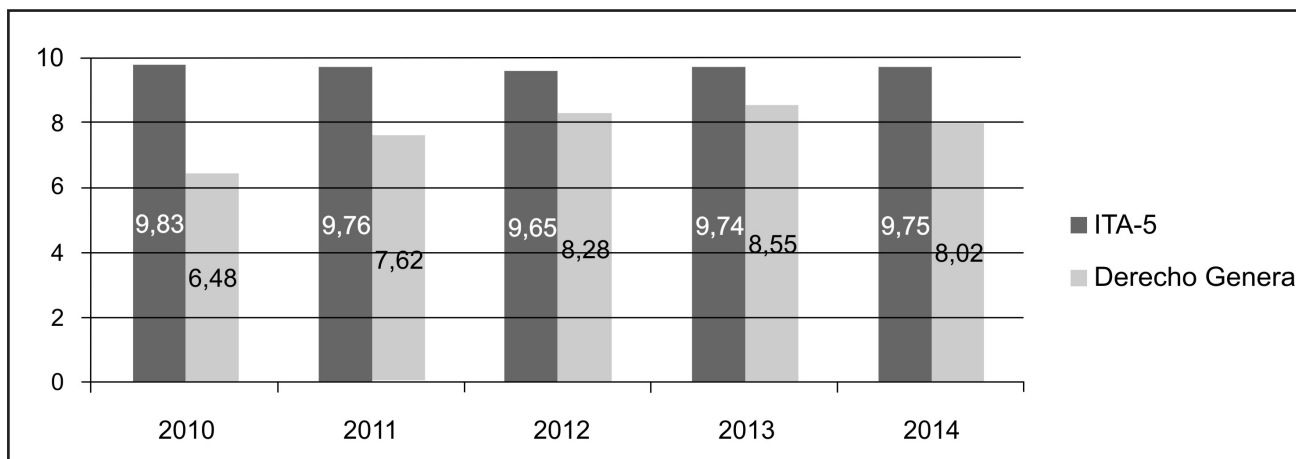
En el MAITE, se encuentran las informaciones acerca de los sistemas, de los límites de operación y de las características de vuelo de la aeronave T-25. Es el manual que permite conocerla en profundidad, ya que está repleto de informaciones y números que deben ser memorizados.

La instrucción del MAITE se les da a los aviadores del 1º escuadrón por instructores de vuelo del 2º EIA en la disciplina “Instrucción Técnica de la Aeronave T-25” (ITA-5), dictada en noviembre.

La evaluación de la disciplina se hace a comienzos del año siguiente, lo que permite que los cadetes estudien durante las vacaciones. La prueba está compuesta por 50 (cincuenta) preguntas objetivas, donde pocos fallan en más de dos de esas preguntas.

El Gráfico 1 muestra los promedios de los grupos de los últimos 5 (cinco) años en ITA-5 y en Derecho General, disciplina dictada a todo el grupo durante el 1º año, tomada como ejemplo para fines comparativos de las disciplinas con relación a la disciplina del campo específico de aviación.

**Gráfico 1** - Promedios generales en ITA-5 y Derecho General en los últimos 5 años.



Fuente: El autor.

### 2.3 Manual de Procedimientos (MAPRO)

Todas las reglas y estandarizaciones respecto al vuelo en el sector E (Este) de la Academia, donde se realiza el vuelo del 2º EIA, está contenido en el Manual de Procedimientos.

Al inicio del 2º año, los aviadores tienen el Acercamiento de la Fase de Preaterrizaje, una clase para toda la aviación, en que las reglas contenidas en el MAPRO son expuestas y los ejercicios de pilotos de la fase son estandarizados. El acercamiento también es evaluado por la llamada “prueba del MAPRO”, realizada poco después de la evaluación de ITA-5.

Para iniciar el vuelo, el cadete debe memorizar bien los procedimientos normales contenidos en la lista de chequeo (ej.: Arranque del motor, inspección interna, subida, etc.), simulando su ejecución dentro del avión. Simular repetidas veces la secuencia de pasos de los procedimientos previstos para el vuelo dentro de la aeronave, con la batería desconectada, es lo que se llama de “hacer horas de *nacele* (vuelo mental dentro de la aeronave)”. Con la realización de esa práctica, se mejora la fijación de la información y el aprendizaje resulta más eficaz.

Las aeronaves T-25 de la playa del 2º EIA se ofrecen para estudio de cadetes del 1º año a partir de noviembre. A fines de octubre, se atribuyen las funciones de “líder de *nacele*” a los cadetes aviadores del 2º año que ya concluyeron el curso y son incumbidos de practicar horas de *nacele* además de aclarar dudas de, generalmente, dos o tres liderados del 1º año. Cuando los liderados aprenden a simular los controles en el avión, es común que se a la playa y realicen realicen, solos o acompañados de compañeros, horas de ejercicio.

El Comandante del Cuerpo de Cadetes de Aeronáutica (CCAer), autoriza que, iniciadas las vacaciones, ellos permanezcan en la AFA por una semana más y retornen una semana antes para hacer *nacele*. Con el fin de practicar durante las vacaciones, hay quien se desplaza, también, a otras unidades de la FAB que operan el T-25, como la Escuela de Especialistas de Aeronáutica (Guaratinguetá-SP) y el Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa (Lagoa Santa-MG).

Otra forma de fijar los controles, muy usada en los propios alojamientos y durante las vacaciones, es la llamada “fotocele”, una foto con impresión en grandes dimensiones (80x60 cm o más) del panel de la aeronave, como forma de acostumbrarse a las posiciones de los indicadores y simular los procedimientos.

Además de líderes de *nacele*, a los veteranos del 2º año también les es delegada la función de dictar las llamadas “clases” a la aviación del 1º Escuadrón. Son presentaciones informales, que anteceden las instrucciones de ITA-5 y abordan, generalmente, un capítulo del MAITE por día, con el fin de explicar el manual y aclarar dudas.

### 2.4 Chequeo con ojos vendados y prueba de emergencias (CHOVE)

El estudio durante las vacaciones es una rotación entre el MAITE, revisiones constantes de las fallas, aprendizaje y fijación de los chequeos, estudio del MAPRO y realización de horas de *nacele*.

Buena parte de los cadetes estudia, por lo menos, algunas horas por semana durante las vacaciones, dividiendo el tiempo entre la familia, el esparcimiento y el estudio para el vuelo. Los principales métodos de aprendizaje son copias, resúmenes, resolución de cuestionarios y relecturas frecuentes de los manuales.

Después de retornar de las vacaciones, en enero, y hacer las evaluaciones de ITA-5 y del acercamiento, en febrero, el cadete de 2º año pasa también por la Prueba de Emergencias Críticas y por el Chequeo de Ojos Vendados (CHOVE). La prueba consiste de una pequeña evaluación del conocimiento de las fallas más importantes, mientras que el CHOVE es una actividad en la cual el cadete, de ojos vendados dentro del avión, debe indicar a un instructor de vuelo la posición correspondiente de los ítems que él pregunte. Es una forma de evaluar la familiaridad del cadete con la *nacele*.

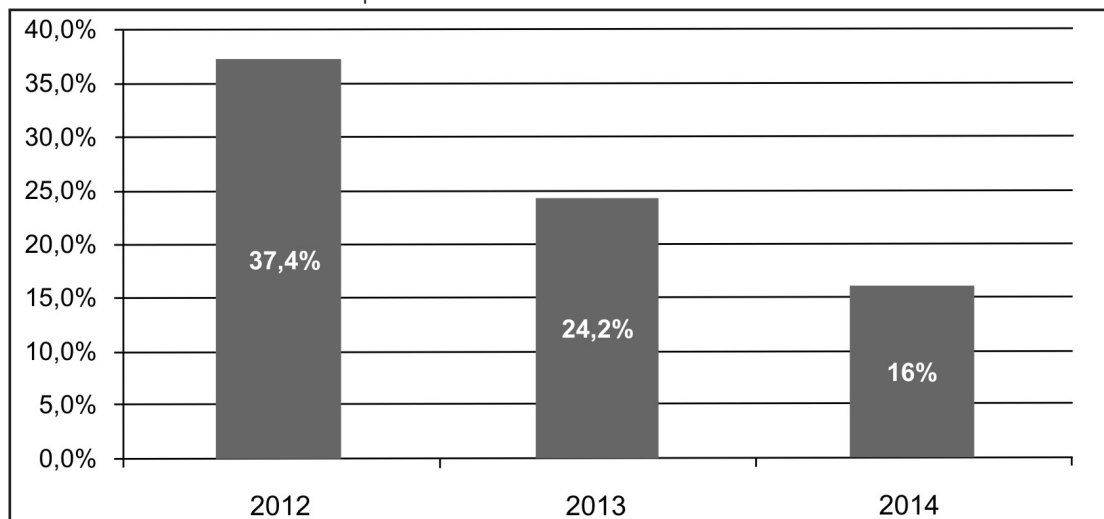
### 2.5 Evaluaciones

Generalmente el curso de piloto del 2º año (pasantía básica de T-25) no dura más de siete meses. En 2013, se inició a fines de febrero y terminó en septiembre, después que el último cadete finalizó la etapa de navegación. Cada cadete concluye con aproximadamente 45 horas de vuelo.

En los aeroclubes, el vuelo de chequeo es realizado después de, por lo menos, 17 horas de instrucción, según lo prevé el Manual del Comando de la Aeronáutica 58-3 (Manual del Curso Piloto Privado de Avión). Si obtiene resultado desfavorable en el chequeo, el alumno puede pagar cuantas clases de revisión considere necesarias y rehacerlo cuando esté preparado. O sea, el alumno civil puede terminar la etapa de preaterrizaje con 20 horas, que es lo mínimo exigido por el manual, o muchas más, dependiendo de su rendimiento.

El conocimiento teórico es extremadamente exigido, principalmente en las primeras semanas de instrucción. El cadete que no alcanza este criterio, visiblemente, se destaca del grupo ante las evaluaciones, sean estas por medio de preguntas hechas por instructores antes y después de misiones o por medio de pruebas sorpresas aplicadas, cuya resolución generalmente tiene el tiempo limitado de 15 minutos.

La tasa de deserción de los últimos años, comparada con otras academias militares, es alta. En el Gráfico 2 es posible verificar una comparación entre las tasas de deserción (porcentaje de aspirantes que no concluyeron el curso) de los últimos tres años en el 2º EIA.

**Gráfico 2** - Tasas de deserción en la pasantía básica T-25 en los últimos 3 años.

Fuente: El autor.

El Programa de Instrucción y Mantenimiento Operativo (PIMO) establece que, si el alumno obtiene grado 2 (dos) en uno o más ítems de la evaluación del vuelo [que son 45 (cuarenta y cinco) en el chequeo de Preaterrizaje, por ejemplo], a la misión le será atribuido grado 2 (dos) (deficiente).

Si 4 (cuatro) de esos ítems están presentes en todas las misiones del curso y tratan respecto solo de la preparación teórica (Conocimiento teórico, Conocimiento de los procedimientos de emergencia, Aplicación de NPA e Inspecciones y Chequeos), es importante que el cadete sepa rápidamente el contenido teórico respecto al vuelo hasta final del curso.

Por otra parte, memorizar la ejecución de los ejercicios realizados en las 4 (cuatro) etapas, con todas sus características y particularidades, carece de mucho estudio y de muchas horas de *nacele*.

Se espera que el alumno, a medida que avanza en el EIA y aprenda ejercicios nuevos, se mantenga en revisiones del MAITE y de las fallas, para que se mantenga actualizado en los ítems de evaluación de conocimiento teórico.

Se nota, en este contexto, la cuestión de aprendizaje y también de la rutina del cadete sobre gran influencia en lo que respecta a la necesidad de utilizar un procedimiento eficiente para los estudios de los procedimientos técnicos de las instrucciones, factor que justificó la búsqueda para verificar los métodos más eficientes en el aprendizaje del cadete aviador.

### 3 PROPUESTAS EDUCATIVAS

En la década de 1970, el inglés Tony Buzan desarrolló en Londres el diagrama llamado “mapa mental”. Según el creador, el mapa estimula y ayuda a la mente en la memorización y organización de informaciones, teniendo

por base estímulos visuales y asociaciones que imitan la estructura del pensamiento.

Se comprende que los mapas mentales pueden ayudar en “un camino más corto” para alcanzar la acreditación en los estudios que el vuelo solicita, pues estimula la memorización y proporciona revisiones más rápidas.

Por otra parte, hay también posibles aplicaciones de los mapas en pasajes de los manuales de vuelo y estímulo, de manera general, de su uso por parte de los futuros oficiales de la Fuerza Aérea Brasileña.

La viabilidad de la técnica se basa en la hipótesis de que ella cumple con el tipo de estudio que el 2º EIA solicita, repleto de informaciones que deben ser memorizadas.

Según Buzan,

La naturaleza de los Mapas Mentales está íntimamente relacionada al funcionamiento de la mente. Así, ellos pueden ser usados en prácticamente todas las actividades que involucran pensamiento, memorización, planificación o creatividad. (BUZAN, 2010, p. 150, nuestra traducción).

Siendo así, se considera también que la herramienta pueda amparar individuos que juzgan tener dificultades para guardar informaciones técnicas. En su obra, el autor destaca la importancia de la revisión, dejando claras las ventajas de revisar versus las desventajas de no revisar (BUZAN, 2010).

#### 3.1 Mapas mentales

A fines de la década de 1960 e inicio de 1970, el neurobiólogo norteamericano Roger Sperry dio inicio a una serie de estudios respecto al cerebro. Por su trabajo sobre “el cerebro dividido”, Sperry recibió el premio Nobel de medicina en 1981, motivando una serie de investigaciones sobre la capacidad mental humana, que alcanzaron su apogeo en los años 1990, cuando el senado norteamericano los declaró como “la década del cerebro”.

Aunque es mucho lo que se desconoce, hubo, con los estudios desde aquella época hasta los días de hoy, un acercamiento de los conocimientos de la capacidad cerebral humana. Reconocer el potencial del cerebro es el punto de partida para creer en la eficacia de los mapas mentales. Los autores Ontoria, Luque y Gómez (2006, p. 13) muestran algunos números y analogías respecto al cerebro:

- Número de neuronas: 30 (treinta) o 100 (cien) mil millones mayor que el número de estrellas de la Vía Láctea.
- Conexiones neuronales: cada célula nerviosa posee entre 1.000 (mil) y 500.000 (quinientas mil) conexiones. Esto significa que el número posible de conexiones en el cerebro es astronómico:  $25 \times 10^{30}$ .
- La *National Academy of Sciences* hace el siguiente estimado: un solo cerebro humano tiene un número mayor de conexiones posibles entre sus células nerviosas que el número total de partículas atómicas existentes en el universo.
- El cerebro sería equivalente a una computadora con 20 (veinte) millones de libros de 500 (quinientas) páginas cada uno.
- Si recibiésemos 10 (diez) unidades (palabra/imagen) por segundo, durante 10 (diez) años, no habríamos utilizado ni 1/10 de la capacidad de almacenamiento del cerebro.

Dichas informaciones, aunque no tengan relevancia directa con el uso de mapas mentales, según los autores, representan el potencial ilimitado de la mente humana. Saber que el propio cerebro es capaz de realizar tareas inimaginables y retener gran cantidad de informaciones es algo que puede motivar a estudiantes que juzgan que tienen dificultades en el aprendizaje.

Los estudios de Sperry (1970) y su equipo de investigación demostraron que hay una lateralidad de las funciones cerebrales. Los hemisferios derecho e izquierdo del cerebro son responsables por habilidades específicas que determinan el modo de pensar, la percepción y la personalidad de los individuos. Su investigación fue el punto de partida que multiplicó los estudios en esta área.

De acuerdo con Buzan (2010) el hemisferio izquierdo está vinculado a la cuestión relacionada a la lógica, palabras, listas, números, relaciones, linealidad, análisis y acciones del género – las actividades consideradas académicas. Él determina un pensamiento analítico y racional, orientado por la lógica. Personas que usan el hemisferio izquierdo de forma predominante tienden a ser racionales, minuciosas, perfeccionistas y necesitan un ambiente de trabajo organizado, sin elementos de dispersión.

El hemisferio derecho está relacionado a la imaginación, colores, ritmos, percepción espacial, visualización y creatividad.

Según Ontoria, Gómez y Molina (1999 apud ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 16-17) “es más orientado al todo que a la diferenciación de las partes; y también a la integración y a la síntesis que a la descomposición y análisis”.

El hemisferio izquierdo desarrolla la capacidad lógica, organización, en la toma de decisión, tendiendo a basarse más en el dato real que en la intuición.

De acuerdo con Ontoria, Luque y Gómez (2006), en la cultura occidental, la educación valoriza el hemisferio izquierdo en detrimento del derecho, o sea, el pensamiento racional, analítico, secuencial y lingüístico.

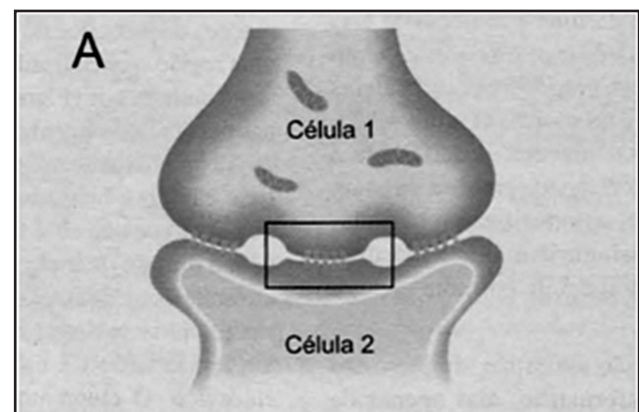
Actualmente las habilidades características del hemisferio derecho son reconocidas por estudiosos y se cree que, para que el aprendizaje sea total, se deben usar las dos mitades en conjunto y debe haber una complementación de las funciones cerebrales, para consolidar un pensamiento más completo.

La unidad básica del sistema nervioso es la neurona, célula formada por un núcleo y por numerosas dendritas (una de ellas más larga, llamada axón), que son prolongaciones por medio de los cuales hay conexiones con otras neuronas. El proceso de interacción entre ellas se llama sinapsis (Figura 1). Según Lent,

La sinapsis es la unidad procesadora de señales del sistema nervioso. Se trata de la estructura microscópica de contacto entre una neurona y otra célula, por medio de la cual se da la transmisión de mensajes entre las dos. (LENT, 2001, p. 112, nuestra traducción).

De acuerdo con Ontoria, Luque y Gómez (2006, p. 14), cada célula nerviosa puede efectuar más de 10.000 (diez mil) conexiones por segundo.

**Figura 1** - Ilustración de transmisión sináptica entre células nerviosas.



**Fuente:** Lent (2001, p. 115).

En el aprendizaje, el cerebro actúa a partir de asociaciones (ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 23). Cuando una unidad de información (una imagen, un dato, un sabor de alimento, por ejemplo) llega al cerebro, inmediatamente son generadas conexiones con otros datos disponibles. “El número de conexiones sinápticas relacionadas a una información específica determina la calidad de su retención” (BUZAN, 2010, p. 34). Esto quiere decir que, cuantas más conexiones simultáneas existiesen, cuando un individuo almacena algo en su mente, mayor es la probabilidad de que se acuerde de ella después.

La creación de asociaciones con la información disponible es una de las perspectivas a partir de las cuales los autores Ontoria, Luque y Gómez (2006) definen el significado de la expresión “pensamiento irradiante”. La palabra “irradiante” aquí se interpreta a partir de la analogía de la estructura de asociaciones del pensamiento con una esfera central encendida, cuya luz se “irradia” para diferentes direcciones.

### 3.2 Mnemónicos

Mnemónicos<sup>1</sup>, sean palabras, canciones, imágenes, esquemas, frases, etc., son artificios utilizados para la recuperación de informaciones en la memoria. Es una técnica conocida, practicada y constantemente usada por alumnos de la enseñanza media y superior, incluso por cadetes en la AFA, sobre todo por aviadores en las etapas de vuelo.

Músicas que remiten a fórmulas matemáticas o frases que indican los elementos de la tabla periódica, por ejemplo, son poderosos mnemónicos usados por alumnos de la escuela. El famoso esquema que representa los meses que tienen 31 (treinta y un) días en los nudillos de las manos también se encuadra en esa técnica. Tony Buzan (2010, p. 74) dice que ella es un poderoso medio para estimular la imaginación y alentar al cerebro a hacer asociaciones.

Usar mnemónicos es un hábito que debe ser explotado en el proceso de memorización, especialmente por parte de cadetes aviadores de la AFA. Se acostumbra, para el estudio de manuales de vuelo, utilizar acrónimos, que son palabras formadas por las primeras letras o sílabas de palabras sucesivas de una locución (por ejemplo: ONU, Organización de las Naciones Unidas).

Se recomienda que el desarrollo de estos “estimuladores de la memoria” vaya más allá de la construcción de acrónimos. Se puede crear una infinidad de “imágenes clave” o de canciones, por ejemplo, como formas eficientes de rescatar informaciones en la memoria. Buzan (2010, p. 76) afirma que mnemónicos que hacen un llamado a un sentido corporal son más poderosos. Por ejemplo, un recuerdo que contenga fragancia, textura y sonido, es mucho mejor asimilado que otro que contenga solamente imágenes.

En ese contexto, según el mismo autor, todo lo que sea representado por medio de movimiento, sexualidad, humor, números, simbolismo y exageración, entre otros, tendrá más potencial de fijar informaciones en la memoria (BUZAN, 2010, p. 76-80). De esta forma, desarrollar mnemónicos con estas características acaba siendo una buena estrategia para grabar informaciones.

<sup>1</sup> Origen etimológica: del griego *mneme*, que significa “memoria” y *mnemon*, que significa “consciente, en conocimiento”. Se destaca que Mnemosine era la diosa griega de la memoria.

### 3.3 Palabras clave

En las actividades de estudio, es importante que se desarrolle la capacidad de resumir párrafos e ideas generales en palabras clave. El uso de ellas permite que se gaste menos tiempo en la retención de informaciones y que se hagan revisiones más eficientes. Según Buzan (2010, p. 116), habría dos tipos de palabras clave: las de memorización y las creativas.

Palabras clave creativas son evocativas. Estas tienden a formar imágenes diversas en la mente, no llevando a un camino específico de pensamiento. Una palabra clave creativa es más “general”, puede estimular interpretaciones distintas en personas diferentes. Usando el ejemplo del autor, “palabras como “destilar” y “bizarro” son especialmente evocativas, pero no necesariamente traen a la mente una imagen específica” (BUZAN, 2010, p. 116).

Las palabras clave de memorización, a su vez, son aquellas que fuerzan a la mente a hacer las conexiones adecuadas en la dirección correcta. Ellas cargan dentro de sí una vasta gama de imágenes y, al ser rescatadas, traen de la memoria las mismas imágenes. Tienden a ser un sustantivo expresivo o un verbo, rodeados por adjetivos o adverbios clave secundarios.

Durante los estudios, se debe tomar el cuidado de siempre adoptar palabras clave eficientes, o sea, de memorización. La elección de palabras clave creativas puede abrir espacio para interpretaciones incorrectas, por dos motivos, según Buzan (2010, p. 116):

- Naturaleza multiordenada de las palabras: una palabra precisa conectarse a otras para generar ideas y puede presentar más de un significado, cuando son usada en contextos distintos. Por ejemplo, la palabra “bala” (caramelo en portugués) en las frases: “el niño chupó una bala (caramelo) de frutilla” y “en la autopsia, se encontró una bala en el corazón”.
- Diferencias entre experiencias y personalidad de las personas: la misma palabra puede generar conexiones diferentes en la mente de individuos distintos, en la medida en que ellos se diferencian en su vivencia de mundo y personalidad. La palabra “aguja”, por ejemplo, puede despertar en un niño malos recuerdos, como el dolor que sintió al ser vacunada. A una costurera, no obstante, probablemente le traerá imágenes de su rutina de trabajo, pudiendo hacerla recordar un trabajo que tiene que concluir.

También según Buzan,

La parte principal de la memorización está en la naturaleza del concepto clave. No es, como normalmente se cree, un proceso verbal de palabra a palabra. (BUZAN, 2010, p. 118, nuestra traducción).

Debido al habla y a la escritura, modo que el locutor adopta para transmitir las imágenes que tiene en la mente, hoy se tiene la creencia errónea de que el mejor modo de recordar imágenes e ideas es por medio de frases. De esta forma, los estudiantes en las escuelas dedican mucho tiempo a hacer largas anotaciones de las clases que, en la práctica, según la experiencia del propio Buzan, son ineficientes. El autor defiende que 90% de las palabras utilizadas en una tradicional anotación escolar no son necesarias para la memorización (BUZAN, 2010, p. 120).

Por otra parte, las anotaciones tradicionales proporcionan revisiones que llevan más tiempo. Se pierde tiempo con la lectura de palabras que no tienen efecto para la memoria y con el acto de buscar palabras clave de memorización en el texto que, normalmente, no se destacan de las demás por ninguna marcación. El procedimiento correcto sería resumir informaciones en palabras clave estratégicas. El hábito de elegir las correctamente es un proceso que precisa práctica.

### 3.4 Mapas mentales: su construcción

Tony Buzan, nacido en Inglaterra en 1942 y graduado en Psicología, Inglés, Matemática y Ciencias, es considerado el padre de los mapas mentales por presentarlos en su libro *Use your head*, publicado en 1974, en Londres.

Desde sus tiempos en la universidad, él mostraba gran inquietud acerca del funcionamiento de la mente, sobre todo durante el aprendizaje. Frente a las constantes evaluaciones de la facultad, en un contexto en que la costumbre de estudiar se basaba en anotaciones, Buzan notó que la combinación de varias habilidades (uso de colores y de la palabra, por ejemplo) permitía que el cerebro funcionase con mayor eficacia. Experimentos consigo mismo y con

otras personas permitieron el desarrollo de la técnica (ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 38).

En las palabras de Buzan (2010, p. 123), un mapa mental “es una herramienta de pensamiento interconectada gráfica y visualmente para almacenamiento, priorización y generación de informaciones”.

Es un diagrama que representa una idea central de la cual parten ramificaciones, representando informaciones relacionadas, usando colores, palabras clave, imágenes clave, ritmo, lógica y otros estimuladores de la memoria.

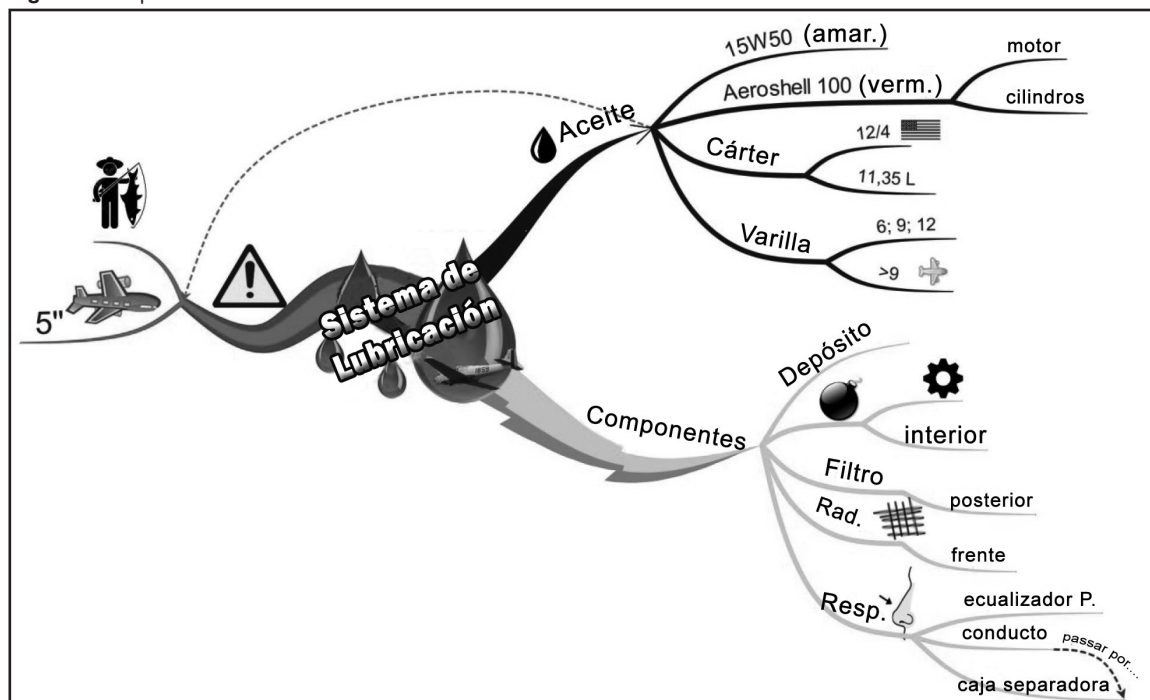
La significación conceptual que los autores Ontoria, Luque y Gómez dan a la técnica es la siguiente:

Los mapas mentales son una manera de representar las ideas que se relacionan mejor a símbolos que a palabras complicadas: la mente forma asociaciones inmediatamente y mediante el mapa las representa rápidamente. Habitualmente, los mapas mentales son valorizados como un sistema revolucionario de organización de las ideas, ya que es un recurso gráfico que integra el uso de los hemisferios, posibilitándole al individuo mayor capacidad de comprensión. En este sentido, el mapa mental se convierte en una poderosa técnica gráfica que facilita la utilización del potencial cerebral. (ONTORIA; LUQUE; GÓMEZ, 2006, p. 43, nuestra traducción).

La eficacia atribuida a los mapas mentales está relacionada a tres características: su forma, que es una manifestación directa del concepto de pensamiento irradiante; la utilización integrada de los dos hemisferios cerebrales, debido a la presencia de colores e imágenes; y el uso de mnemónicos y palabras clave.

La Figura 2 es un ejemplo simple de mapa mental que representa los conceptos clave de 7 (siete) páginas de una apostilla de la disciplina “Aerodinámica”. Fue confeccionado por un cadete aviador del 3º año de la AFA.

Figura 2 - Mapa Mental - Aerodinámica.



Fuente: El autor.

Se destaca, en el ejemplo (Figura 2) la presencia de colores e imágenes, lo que estimula la actuación del hemisferio cerebral derecho y, por lo tanto, el uso del cerebro en su totalidad. Esta característica corrobora con lo que dicen los estudiosos de pedagogía y neurociencia sobre el funcionamiento de la memoria:

para que la memoria funcione adecuadamente en el proceso de información, es necesaria la búsqueda de la integración entre los dos hemisferios, equilibrando el uso de nuestras potencialidades. (SILVEIRA, 2004, nuestra traducción).

Otra característica también es:

[...] que el cerebro procesa mejor, memoriza y recuerda más fácilmente informaciones que combinan palabras, números, orden y secuencia con colores, imágenes, dimensiones, símbolos y ritmo visual. (FERREIRA; CARVALHO, 2012, nuestra traducción).

Las ideas son reproducidas por palabras clave, cuya relevancia ya fue presentada. Según Galante (2013), el proceso de elaboración de los mapas es uno de los mejores métodos de estudio, ya que obliga al alumno a usar su capacidad de síntesis en ideas esenciales. Ellas se conectan unas a otras por medio de ramificaciones del mapa: una representación que es consistente con el concepto presentado de “pensamiento irradiante”, ya que las líneas inducen el cerebro a hacer las conexiones necesarias.

Es lo que se afirma en el tramo:

El trabajo con mapas mentales potencia las funciones psicológicas superiores, entre ellas la memoria, [...], por ser modelos que permiten la diagramación del pensamiento en el formato no lineal, asumiendo el tipo de estructura que la memoria tiene. (FERREIRA; CARVALHO, 2012, nuestra traducción).

Pero, aunque los mapas mentales hayan ganado miles de usuarios por el mundo y sean elogiados por diversos estudiosos, en Brasil aún es una herramienta poco conocida por estudiantes. En redes sociales, por ejemplo, páginas de estudios basados en mapas mentales tienen pocos frequentadores. En los *blogs* y en videos de *Internet* a este respecto, muchos comentarios son de personas que no conocen la técnica y piden informaciones de cómo usarla.

En la AFA, este desconocimiento también es común. En búsqueda exploratoria realizada con cadetes del 1º escuadrón, 65% de los encuestados dijeron nunca haber escuchado hablar de la técnica y 15% dijeron nunca haberla usado, a pesar que ya la escucharon.

## 4 METODOLOGÍA

### 4.1 Metodologías adoptadas

Los procedimientos metodológicos adoptados para la confección de este artículo estuvieron constituidos por búsqueda bibliográfica y estudio de campo, realizada con los cadetes aviadores. La descripción, los resultados y las discusiones al respecto están expuestos en los ítems a continuación.

### 4.2 Estudio de Campo

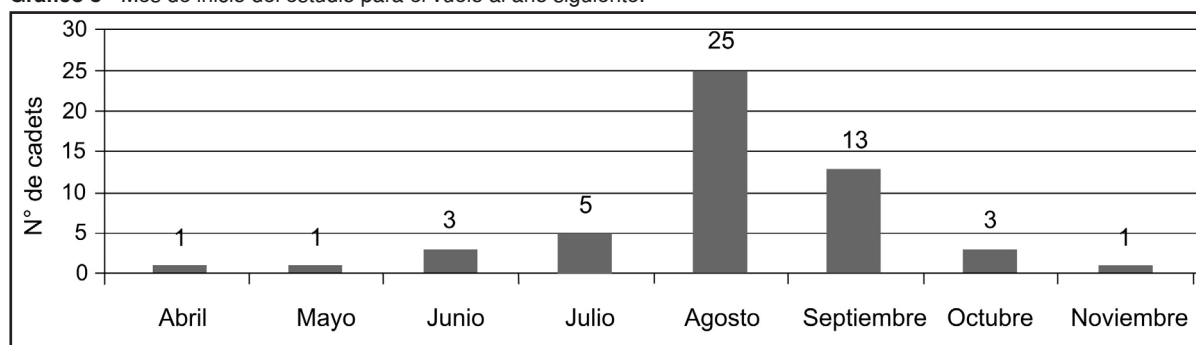
Este estudio se dio con la aplicación de un cuestionario de preguntas objetivas. El objetivo fue analizar, con las 4 (cuatro) primeras preguntas, los hábitos de estudios de los cadetes con relación al vuelo a ser realizado en el año siguiente y, con las últimas 2 (dos) preguntas, investigar la opinión del encuestado sobre su capacidad de memorización y de su conocimiento acerca de la técnica de los mapas mentales.

En la primera pregunta, el encuestado tenía que indicar el mes en que él inicia sus estudios para la prueba del EIA. Entre 54 (cincuenta y cuatro) encuestados, 2 (dos) no respondieron a esta pregunta. Entre los que respondieron a la pregunta, 73% inician el estudio en los meses de agosto o septiembre (Gráfico 3). Solamente 1 (uno) cadete (2%) pretendía iniciar en enero, en el propio año de la actividad aérea.

En la pregunta siguiente, se le preguntó al cadete si él pretendía estudiar para el vuelo durante las vacaciones de fin de año. Las respuestas de 52 (cincuenta y dos) entre 54 (cincuenta y cuatro) encuestados fue positiva y la de los 2 (dos) restantes fue negativa.

En la tercera pregunta, se solicitó que el encuestado informase su intención de permanecer en el periodo

Gráfico 3 - Mes de inicio del estudio para el vuelo al año siguiente.



Fuente: El autor.

de vacaciones en la AFA para hacer nacele o viajar a Guaratinguetá o Lagoa Santa para practicar el ejercicio. Los resultados fueron los mismos de la pregunta anterior, con 52 (cincuenta y dos) cadetes respondiendo “sí” y dos respondiendo “no”.

Se destaca que los cadetes perciben, según dicen los aviadores de grupos más antiguos, como el reclamo a ese respeto en el 2º EIA es elevadísima, de modo que su formación como piloto depende de una buena preparación en se aspecto.

Con vistas a analizar los hábitos de estudio de los encuestados, en la cuarta pregunta, se solicitó la información de hábito de estudio para la disciplina MAITE. Las indicaciones señaladas fueron: lecturas frecuentes, resúmenes, copias, discusiones/preguntas a compañeros, resolución de cuestionarios al respecto y otros (Gráfico 4).

El MAITE fue elegido como referencia por ser el manual más integral y con más informaciones a ser memorizadas y, por lo tanto, el que más se adapta al uso de mapas mentales.

Los números están de acuerdo con lo practicado año tras año: además de la primera lectura y de las obvias relecturas frecuentes, la gran mayoría de los cadetes acostumbra a hacer resúmenes, participar de conversaciones con compañeros y resolver cuestionarios para probar sus conocimientos.

La opción de hacer copias fue marcada por el 32% de los encuestados. Ningún cadete señaló la opción “otros”, concluyendo, por lo tanto, que no hay pretensión de usarse otro método además de los indicados en las alternativas propuestas.

En la pregunta siguiente, la quinta, el objetivo fue verificar si es grande la cantidad de cadetes que sienten dificultad para guardar informaciones. 10 (diez) encuestados afirmaron dificultad o cierta dificultad para retener informaciones, totalizando 19% de la muestra. Solo 5 (cinco) (9%) juzgaron tener facilidad. Los 39 (treinta y nueve) cadetes restantes (72%) marcaron la opción “cierta facilidad”, interpretada como un desempeño intermedio entre retener con facilidad y con dificultad, con leve tendencia a la facilidad.

En la última pregunta, se le solicitó al cadete que informe su conocimiento sobre los mapas mentales, ya que el objetivo era conocer cuánto está difundida la técnica dentro del grupo encuestado.

La mayoría de 35 (treinta y cinco) cadetes informó nunca haber escuchado hablar de mapas mentales. Estos, sumados a los 8 (ocho) que afirmaron conocerlos, a pesar de no practicarlos, totalizan 80% de los encuestados. Entre los que dijeron ya haberlos usado hay un total de 11 (once) (20%).

Aunque una cantidad considerable de encuestados informaron conocer y ya haber usado mapas mentales, la cuarta pregunta indicó que no es intención de ninguno de ellos usar esta técnica en el estudio para el vuelo, por lo menos en lo que se refiere al MAITE.

Se enfrenta, por lo tanto, con la viabilidad que este trabajo presente la técnica a los que no la conocen, como forma de amparar los que no se juzgan tan buenos en las actividades de memorización, y sugerir su uso también en el estudio de aviación para el 2º EIA, ya que la importancia de la preparación teórica es de extrema importancia para los cadetes.

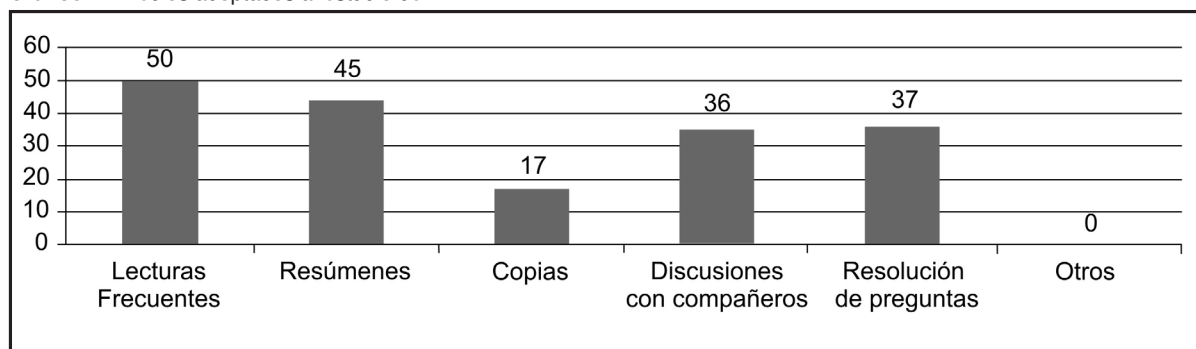
## 5 CONSIDERACIONES FINALES

Observando la rutina académica de la AFA, se notó que la transición entre el 1º y 2º año tiene como característica una gran movilización de los cadetes aviadores en lo que se refiere al estudio para el vuelo del 2º EIA.

La demanda de muchas informaciones a ser memorizadas y la estadística relativamente alta de deserciones hacen que la mayoría de los cadetes inicie con mucha antelación la preparación teórica y permanezca estudiando, incluso durante las vacaciones de fin de año.

Con el objetivo principal de proponer el uso de mapas mentales a cadetes que están por iniciar la instrucción aérea en el 2º EIA, esta discusión partió de las hipótesis de que la técnica estimula la memorización, atendiendo, por lo tanto, al tipo de estudio que la aviación exige, y que es poco conocida por el grupo de cadetes de la AFA.

**Gráfico 4 - Medios adoptados al estudio de MAITE.**



Fuente: El autor.



Por medio de la encuesta exploratoria, se observó que no es mayoría el número de individuos que presentan dificultades para la memorización, pero es mínima también la cantidad de los que dicen tener plena facilidad en actividades de ese aspecto.

Las búsquedas bibliográficas permitieron constatar que, como estudios recientes afirman la potencialidad, en lo que parece es ilimitada del cerebro humano, todos tienen la capacidad de desarrollar la habilidad de recordar. Siendo así, se concluye que, si no hay diferenciación entre el potencial cerebral de individuos diferentes, el uso de la técnica propuesta, que estimula el uso holístico de la mente, es una solución posible para los que estiman tener dificultades de memorización.

El cuestionario permitió observar que, en una muestra de 54 (cincuenta y cuatro) cadetes, la mayoría, incluso, nunca escuchó hablar de mapas mentales, corroborando la hipótesis de que la técnica aún es desconocida por muchos investigadores.

Se verificó también que las informaciones, procedimientos y números que deben ser memorizados, en virtud del aprendizaje de MAITE, MAPRO y la lista de chequeo, son atendidos por la aplicación de los conceptos de pensamiento irradiante, mnemónicos, palabras clave y uso conjunto de los dos hemisferios cerebrales – expresados por el uso de mapas mentales.

De esta forma, el objetivo de este trabajo, en proponer la adopción de una técnica eficiente a un grupo de cadetes que, frente a la expectativa y de las incertidumbres referentes al vuelo en el 2º EIA, solo tiene como opción dedicarse por entero a los estudios, fue alcanzado.

Además, los trabajos de los autores encuestados permitieron verificar que el uso de mapas mentales permite revisiones más rápidas, lo que se adapta, perfectamente, a las exigencias del 2º EIA, o sea, tener un alumno bien preparado durante todo el curso de pilotos.

## REFERENCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. Portaria DAC nº 954/DGAC, de 27 de agosto de 2004. Aprova a terceira edição do Manual do Curso “Piloto Privado-Avião” (MCA 58-3). **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 6 set. 2004. Seção 1, p. 11.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. Portaria AFA nº 19-T/DIV\_AFA, de 27 de janeiro de 2014. Aprova a reedição do Programa de Instrução e Manutenção Operacional da Academia da Força Aérea. **Boletim Interno Ostensivo [da Academia da Força Aérea]**, Pirassununga, n. 33, 17 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Portaria DEPENDS nº 43/DE-1, de 31 de janeiro de 2014. Aprova a reedição da Instrução que estabelece o “Plano de Avaliação da Academia da Força Aérea (MCA 37-5). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 54, f. 2098, 20 mar. 2014.

FERREIRA, C. P.; CARVALHO, F. A. H. O uso de mapas mentais no ensino técnico para a otimização do perfil empreendedor do profissional do século XXI. In: SEMINÁRIO DO CURSO TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO: ESTUDOS,

REALIDADES E PERSPECTIVAS, 1., 2012, Porto Alegre. **Trabalhos apresentados...** Porto Alegre: IFSC, 2012. Não paginado.

GALANTE, C. E. S. O uso de mapas conceituais e de mapas mentais como ferramentas pedagógicas no contexto educacional do ensino superior. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE A SITUAÇÃO DA POLÍTICA EDUCACIONAL DO MERCOSUL, 2013, Asunción. **Anais ...** Asunción: [s. n.], 2013.

OLIVEIRA, L. H. As primeiras notícias da década do cérebro. **Super Interessante**, dez. 1992. Disponível em: < <http://super.abril.com.br/ciencia/as-primeiras-noticias-da-decada-do-cerebro>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

SILVEIRA, M. M. S. **O funcionamento do cérebro no processo de aprendizagem**. 2004. Disponível em: <[http://www.psicopedagogia.com.br/newl\\_opinio.asp?entrID=223#.VkyNV3d.XGg](http://www.psicopedagogia.com.br/newl_opinio.asp?entrID=223#.VkyNV3d.XGg)>. Acesso em: 10 jul. 2014.

VEJA estatísticas de acidentes aéreos no mundo: raios derrubaram aeronaves 15 vezes -- 7 de grande porte. Até agora, 47 acidentes ocorreram em 2009. G1, São Paulo, 4 jun. 2009. Disponível em: < <http://g1.globo.com/Noticias/Mundo/0,,MUL1181784-5602,00-VEJA+ESTATISTICAS+DE+ACIDENTES+AEREOS+NO+MUNDO.html>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

# Tomada de decisões rápidas: investigação da relação entre múltiplas tarefas e impulsividade

*Making quick decisions: an investigation on the relationship between multiple tasks and impulsiveness*

*Toma de decisiones rápidas: investigación de la relación entre múltiples tareas e impulsividad*

Valéria Marcondes Pereira, Doutora  
Academia da Força Aérea - AFA  
Pirassununga/SP - Brasil  
valeria\_afa@yahoo.com.br

Luiz Maurício de Andrade da Silva, Doutor  
Academia da Força Aérea - AFA  
Pirassununga/SP - Brasil  
lma28@uol.com.br

## RESUMO

Este artigo é parte de um projeto de pesquisa que tem o objetivo de contribuir com o treinamento de pilotos militares, especificamente com o treinamento para decisões rápidas. O ponto de partida da pesquisa é o teste de aptidão para pilotagem militar (TAPMIL), que avalia o potencial de aprendizagem do candidato para a pilotagem militar, com vistas à instrução de voo realizada nos Esquadrões de Instrução Aérea da Academia da Força Aérea (AFA). É um teste psicológico totalmente informatizado, composto por uma bateria de seis testes que avaliam, de maneira isolada ou combinada, aptidões inerentes à pilotagem, como “capacidades cognitivas” (por exemplo, processamento de informação, velocidade e precisão de respostas, memória de trabalho) e capacidade em “tarefas múltiplas” (psicomotoras e cognitivas combinadas) (COSTA, 2010, p. 6). Buscam-se evidências para a atribuição de pesos para as diferentes variáveis intervenientes no problema da aptidão (SILVA et al., 2009), o que nos remete a eleger – até o presente momento – como variável de destaque, a capacidade em execução de múltiplas tarefas. O foco, na variável ‘múltiplas tarefas’, levou-nos a novas linhas investigativas, como estudos sobre o julgamento humano em decisões, sobretudo aquelas tomadas em ambientes dinâmicos e de grande incerteza (KLEIN, 2009), e a correlação existente entre a capacidade de executar múltiplas tarefas e a impulsividade. Com vistas a continuar essa linha investigativa a respeito da correlação existente entre múltiplas tarefas e impulsividade, o presente trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de dois testes realizados com os cadetes da Força Aérea Brasileira, aviadores da turma de 2011, em um total de 60 voluntários. Para a verificação da capacidade de executar múltiplas tarefas, utilizou-se o teste “tudo ao mesmo tempo” (HERCULANO-HOUZEL, 2014). Para o teste da impulsividade, com 45 (quarenta e cinco) voluntários, utilizou-se a Escala de Impulsividade de Barratt – BIS 11.

**Palavras-chave:** Múltiplas tarefas. Impulsividade. Tomada de decisão. Desempenho.

Recebido / Received / Recibido  
22/09/14

Aceito / Accepted / Aceptado  
22/05/15

**ABSTRACT**

*This article is part of a research project that aims at contributing to the training of military pilots, specifically training for quick decisions. The starting point of the research is the aptitude test for military flying (TAPMIL), which assesses the candidate's learning potential for military flying, with a view to flight instruction performed in the Air Instruction Squadrons of the Air Force Academy (AFA). It is a fully computerized psychological test, comprised of a battery of six tests that assess, either alone or in a combined manner, inherent flying skills, such as the "cognitive capacities" (e.g., information processing, speed and accuracy of responses, working memory) and the ability to "multitask" (psychomotor and cognitive combined) (COSTA, 2010, p. 6). Evidence are sought for assigning weights to the different variables intervening in the aptitude problem (SILVA et al., 2009), which brings us to choose – to date – as a featured variable, the ability to run multiple tasks. The focus in the "multitask" variable led us to new investigative lines, such as studies on human judgment in decisions, particularly those taken in dynamic environments and of great uncertainty (KLEIN, 2009), and the correlation between the ability to perform multiple tasks and impulsiveness. In order to continue this investigative line about the correlation between multiple tasks and impulsiveness, this study aims at presenting the results of two tests performed with the Brazilian Air Force cadets, aviators from the class of 2011, a total of 60 (sixty) volunteers. To verify the ability to multitask, the "all at once" test was used (HERCULANOHOUZEL, 2014). For the impulsiveness test, 45 (forty-five) volunteers used the Barratt Impulsiveness Scale – BIS 11.*

**Keywords:** Multitasking. Impulsiveness. Decision-making. Performance.

**RESUMEN**

*Este artículo forma parte de un proyecto de investigación que tiene el objetivo de contribuir con el entrenamiento de pilotos militares, específicamente con el entrenamiento para decisiones rápidas. El punto de partida de la investigación es la prueba de aptitud para pilotaje militar (TAPMIL), que evalúa el potencial de aprendizaje del candidato para el pilotaje militar, con el objetivo de instrucción de vuelo realizada en los Escuadrones de Instrucción Aérea de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA). Es una prueba psicológica totalmente informatizada, compuesta por una batería de seis testes que evalúan, de manera aislada o combinada, aptitudes inherentes al pilotaje, como "capacidades cognitivas" (por ejemplo, procesamiento de información, velocidad y precisión de respuestas, memoria de trabajo) y capacidad en "tareas múltiples" (psicomotoras y cognitivas combinadas) (COSTA, 2010, p. 6). Se buscan evidencias para atribuir pesos a las diferentes variables intervinientes en el problema de la aptitud (SILVA et al., 2009), lo que nos remite a elegir – hasta el presente momento – como variable de destaque, la capacidad de ejecución de múltiples tareas. El foco, en la variable 'múltiples tareas', nos llevó a nuevas líneas investigativas, como estudios sobre el juicio humano en decisiones, sobre todo aquellas tomadas en ambientes dinámicos y de gran incertidumbre (KLEIN, 2009), y la correlación existente entre la capacidad de ejecutar múltiples tareas y la impulsividad. Pretendiendo continuar esa línea investigativa a respecto de la correlación existente entre múltiples tareas e impulsividad, el presente trabajo tiene como objetivo presentar los resultados de dos testes realizados con los cadetes de la Fuerza Aérea Brasileña, aviadores del grupo de 2011, en un total de 60 voluntarios. Para verificar la capacidad de ejecutar múltiples tareas, se utilizó la prueba "todo al mismo tiempo" (HERCULANO-HOUZEL, 2014). Para la prueba de impulsividad, con 45 (cuarenta y cinco) voluntarios, se usó la Escala de Impulsividad de Barratt – BIS 11.*

**Palabras clave:** Múltiples tareas. Impulsividad. Tomada de decisión. Desempeño.

**1 INTRODUÇÃO**

O homem, como ser social, é complexo em sua totalidade. Há influências na relação entre indivíduo e organização, sendo que o administrador deve levar em conta a análise do indivíduo em particular e na coletividade do ambiente organizacional.

A desinibição comportamental constitui uma incapacidade de controle pessoal em resposta a exigências da situação. O fracasso, na inibição de comportamentos, tem recebido na literatura a denominação de impulsividade.

O propósito deste trabalho é investigar a relação entre a execução de múltiplas tarefas e a impulsividade. Há relatos na literatura de que aqueles que se julgam mais aptos para a execução de múltiplas tarefas são exatamente os mais impulsivos (SABONMATSU et al., 2013). Assim, pretende-se verificar se o mesmo acontece em uma amostra de cadetes da Academia da Força Aérea Brasileira.

Estudos do comportamento humano, sob o olhar da neurociência, partem do seguinte princípio: "o que somos, fazemos, pensamos e desejamos é resultado do funcionamento do sistema nervoso e sua interação com

o corpo”. A neurociência procura entender a relação da estrutura e do funcionamento do sistema nervoso com a história de vida de cada um; a cultura, a sociedade, e a genética fazem de nós o que somos, individualmente, como seres humanos, e como animais (HERCULANO-HOUZEL, 2014).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico se desenvolve sob os temas da cognição organizacional e das decisões rápidas.

### 2.1 Cognição organizacional

No tocante a cognição, há uma pluralidade de linguagens e conceitos que permeiam esse campo de investigação. Entre as vertentes apresentadas nos estudos de Davel e Vergara (2001), tem-se a primeira delas com a exposição confirmatória do rompimento da noção de mente cartesiana, ou seja, a mente ser totalmente separada do corpo físico. Isso significa romper com a dicotomia razão e emoção e passar a visualizar o homem como um todo, vincular os processos cognitivos e emocionais ao corpo, sendo estes considerados centrais para a racionalidade.

Rotulada de construtivista, a segunda vertente tem o homem como sujeito da história, e não apenas um expectador. Enunciado por Davel e Vergara (2001), a mente como instrumento ativo na construção do mundo configura-se uma área específica de pesquisa na psicologia social, segundo a qual a natureza social dos processos de cognição vão além do simples processamento de informações.

As organizações burocráticas consolidam-se com a perspectiva macro-orientada nos estudos organizacionais, fundamentados na sociologia, na ciência política e na economia. Segundo Hall,

o olhar macro nos estudos organizacionais parte do comportamento das pessoas se deve a fatores organizacionais. Organizações têm o poder de moldar o comportamento e as ações individuais. Elas agem, têm políticas, fazem declarações. Elas subsistem no tempo para além das pessoas que a integram. Há uma estrutura social, um sistema de regras, normas, valores e expectativas que preexistem aos indivíduos. (HALL, 1984 apud DAVEL; VERGARA, 2001, p. 96).

As organizações, cuja influência é de uma perspectiva micro-orientada, são fundamentadas na psicologia. Sua raiz está no movimento das relações humanas, que trata o conceito de organização como algo além da interação de indivíduos. Em oposição à visão anterior, no papel determinante da organização sobre os processos individuais, essa perspectiva enfatiza mais o papel do indivíduo na construção da organização. Segundo Staw e Sutton,

indivíduos autônomos posam como organização. Ações são ditas organizacionais podem ser ações individuais, sob a aparência de uma entidade impessoal. Indivíduos com poder exercem influência e controle: ao modelar decisões estratégicas; ao definir estruturas mais estáveis; ao modelar percepções de parceiros; ao modelar características do próprio grupo de pessoas. (STAW; SUTTON, 1993 apud DAVEL; VERGARA, 2001, p. 96).

O Quadro 1 apresenta uma evolução das abordagens cognitivistas a partir dos anos 90.

**Quadro 1 - Abordagens cognitivistas.**

Autores	Abordagens cognitivistas
Wilpert (1995)	Assinala o crescimento da perspectiva simbólica e construtivista. Afirma ser desnecessário o conflito entre as abordagens macro e micro-orientadas. Aborda o fenômeno organizacional como socialmente construído por meio da interação de autores relevantes.
Rousseau (1997)	A organização é vista como “processo”, e não como uma “entidade”. Organização como uma construção social.
Sneider e Angelmar (1993)	Articulam três níveis de análise (indivíduo, grupo e organização) e três propriedades centrais da cognição: - estruturas cognitivas (como o conhecimento é adquirido e utilizado); - processos cognitivos (como o conhecimento é adquirido e utilizado); e - estilos cognitivos (como as unidades diferenciam-se quanto às estruturas e processos de conhecimento).
Walsh (1995)	Os estudos cognitivos têm-se voltado para quatro níveis de análise (indivíduo, grupo, organização, indústria) e as questões cognitivas (representação, uso e desenvolvimento das “estruturas de conhecimento”). o desenvolvimento e mudanças nas estruturas de conhecimento; a representação ou a “estrutura do conhecimento” em si, buscando descobrir, em face de estruturas específicas utilizadas por gerentes, seus atributos, conteúdos específicos e como esses se estruturam; e o uso e consequências dessas estruturas, ou seja, o seu impacto sobre resultados organizacionais, em seus diferentes níveis.

Fonte: Adaptado de Davel e Vergara (2001).

Assim, Davel e Vergara (2001) destacam algumas características marcantes sobre o estado da arte no campo da cognição e organização.

Os estudos sobre cognição organizacional estão voltados para explorar impactos das estruturas de conhecimento na vida das pessoas, gestores e organizações. Em contrapartida é encontrado um reduzido número de pesquisas envolvendo o processamento automático, não controlado ou inconsciente.

As abordagens que integram as estruturas cognitivas e processos de cognição são raras. E ainda, é forte o pressuposto de que a cognição individual produz comportamento organizacional que pode conduzir ao entendimento de processos coletivos como somatórios de processos individuais. Tal relação requer justificativa do ato que é salientado após sua ocorrência.

Qualquer que seja a perspectiva que consolida a organização, em uma vertente micro ou macro, encontram-se tanto indivíduos, quanto processos ocorrendo na organização. Processos estes que culminam no que se convencionou chamar de decisões.

## 2.2 Tipos de decisões

Ainda que a arte da guerra e os movimentos militares tenham influenciado alguns ramos da investigação teórica a respeito das decisões, como o das pesquisas operacionais e o da logística, os principais avanços ocorreram no âmbito das organizações privadas, de interesse econômico. Tradicionalmente, tais organizações dividem as decisões em dois grandes blocos: o bloco das decisões estratégicas e o bloco das decisões operacionais e táticas.

No bloco das decisões estratégicas, o foco é sempre o horizonte temporal mais largo e a atenção aos impactos que tais decisões podem produzir na arena de competição entre as organizações. No bloco das decisões operacionais e táticas, o horizonte passa a ser de prazo mais curto e a atenção se volta para a eficiência e a produtividade das operações.

Com o advento da economia comportamental, novos atores passaram a investigar as decisões – agora com maior foco no comportamento humano – sob o prisma da psicologia cognitiva. Em função disso, as decisões passaram a ser analisadas sob novo prisma (ou bloco): (i) as decisões racionais, tomadas em situações planejadas, envolvendo apostas de baixo risco, em ambientes de baixa pressão em termos de tempo de decisão, e apoiadas principalmente na matemática e nos postulados da lógica; e (ii) as decisões intuitivas, tomadas em situações dinâmicas, de escassez de tempo de decisão, e com pouco uso do recurso da deliberação lógica.

Em poucas palavras, decisões estruturadas e decisões rápidas. As decisões rápidas, de caráter mais intuitivo, foram classificadas como decisões baseadas no sistema 1 de pensamento e deliberações. Já as decisões estruturadas foram classificadas como decisões baseadas no sistema 2 de pensamento e deliberações (BAZERMAN, 2006).

Assim, convencionou-se que as decisões do tipo 1 seriam mais dependentes do repertório de experiências individuais, que habilitariam o tomador de decisão ao melhor uso de seu sentido de circunstancialidade e subjetividade, e

as decisões do tipo 2 seriam mais dependentes do uso da lógica matemática e instrumental. Na pilotagem militar, dependendo de cada situação e etapa do voo, as decisões dos pilotos podem demandar um ou outro sistema, ou até mesmo a conjugação dos dois sistemas de pensamento e decisão.

No âmbito do presente trabalho, o interesse recai sobre as decisões mais rápidas em ambiente dinâmico, como aquele que caracteriza o voo. Outra razão para essa iluminação das questões relacionadas a decisões mais rápidas e intuitivas justifica-se pelo tema central deste trabalho, que explora as características da impulsividade quando no gerenciamento de múltiplas tarefas.

## 3 METODOLOGIA

Como já foi dito, o objetivo deste trabalho é verificar se, em uma amostra de cadetes da Academia da Força Aérea, a habilidade para o gerenciamento de múltiplas tarefas está correlacionada à impulsividade desses jovens. A pesquisa contou com um total de 45 (quarenta e cinco) voluntários (N=45).

Para a verificação da habilidade em gerenciamento de múltiplas tarefas foram utilizados dois instrumentos: o *software* TAPMIL e o jogo “tudo ao mesmo tempo” (TMT) que foi disponibilizado por uma equipe de neurocientistas coordenados por Suzana Herculano-Houzel. Nesse jogo, cujo objetivo é obter maior número de pontos e, conseqüentemente, controlar um maior número de tarefas, aumentam-se, gradativamente, as tarefas à medida que o jogador muda de estágio.

Para a verificação da impulsividade foi aplicado o instrumento BIS-11, em que se utilizou a Escala de Impulsividade de Barratt – BIS 11. O instrumento consta de 30 (trinta) questões, sendo assinalada pelo respondente apenas uma entre as seguintes alternativas: (1) raramente ou nunca; (2) de vez em quando; (3) com frequência; (4) quase sempre ou sempre. A tabulação dos dados seguiu a pontuação para as questões que vão de 1 a 4 (1,2,3,4). Nas questões 1, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 29 e 30, considerou-se a ordem inversa (4,3,2,1).

A despeito das diferenças culturais relacionadas a conceitos relativos aos diferentes tipos de impulsividade, o modelo de Barratt – BIS 11 tem sido adaptado com sucesso para diferentes culturas, o que evidencia sua validade transcultural. Dada a importância do modelo proposto por Barratt – BIS 11 para estudos sobre a impulsividade, considera-se que o desenvolvimento de uma versão brasileira da escala é de fundamental importância para a prática clínica e para a realização de estudos sobre o tema (MALLOY-DINIZ et al., 2010, p. 104).

Patton et al. (1995) definem a versão atual do instrumento, realizada por uma análise de componentes principais em BIS-11. As notas recolhidas a partir de uma amostra de 248 (duzentos e quarenta e oito) pacientes psiquiátricos internados e 412 (quatrocentos e doze) estudantes universitários. A análise fatorial, a partir desses casos, revelou três fatores de segunda ordem, aqui denominados secundários, e seis fatores oblíquos de primeira ordem, ou primários. O Quadro 2 mostra a relação entre a primeira e a segunda ordem, bem como as questões do BIS-11 nos fatores.

**Quadro 2** - Fatores primários e secundários da BIS 11.

Escala de Impulsividade de Barratt – BIS 11				
Fatores secundários		Fatores primários	Nº de itens	Itens que contribuem para cada subescala
Impulsividade Atencional	Impulsividade relacionada a tomada de decisão rápida	Atenção	5	5, 9*,11,20*,28
		Instabilidade cognitiva	3	6,24,26
Impulsividade Motora	A impulsividade motora está relacionada à não inibição de respostas incoerentes com o contexto	Motor	7	2,3,4,17,19,22,25
		Perseverança	4	16,21,23,30*
Impulsividade por não planejamento	Engloba comportamentos orientados para o presente	Autocontrole	6	1*,7*,8*,12*,13*,14
		Complexidade cognitiva	5	10*,15*,18,27,29*
				*análise inversa (4,3,2,1)

Fonte: O autor.

Enquanto muitos manuscritos acadêmicos relatam apenas a pontuação total, é recomendado que, pelo menos, o segundo fator de ordem seja relatado para explicar a sua contribuição individual para a relação que está sendo testada (PATTON et al., 1995).

Os resultados podem variar de 30 (trinta) a 120 (cento e vinte) pontos. Para o caso de 30 (trinta) pontos, o respondente que, nas questões normais, optar pela alternativa “raramente ou nunca” e, nas questões invertidas, optar pela alternativa “quase sempre/sempre”, receberá 1 (um) ponto por questão. Para o caso de 120 (cento e vinte) pontos, o respondente que optar pela alternativa inversa ao caso anterior receberá, assim, 4 (quatro) pontos por questão.

Para análise da impulsividade, os resultados que consideram os menos impulsivos dizem respeito àqueles que se aproximaram de 30 (trinta) e os mais impulsivos, àqueles que se aproximaram de 120 (cento e vinte) pontos. Nesta pesquisa, foram considerados menos impulsivos os voluntários com pontuação no primeiro quartil e, mais impulsivos, os situados no terceiro quartil, ou seja, os extremos da amostra.

Em uma segunda etapa da pesquisa, tabularam-se os dados com a inclusão da pontuação obtida no teste TAPMIL e as notas do Esquadrão de Instrução Aérea (EIA), local onde os cadetes recebem a instrução prática de voo. Vale lembrar que o teste TAPMIL avalia seis fatores, havendo-se, para esta pesquisa, considerado apenas o fator capacidade para a execução de múltiplas tarefas.

De posse das informações foram realizadas análises descritivas (média, desvio padrão, variância, máximo, mínimo, amplitude, entre outras). Para complementar, verificou-se o coeficiente de variação das variáveis em estudo.

Com os dados agrupados aos pares foi verificado o coeficiente de correlação.

A seguir, no tópico 4, tabelas 1 a 7, são apresentados os resultados.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Análise descritiva dos testes TMT e BIS

**Tabela 1** - TMT.

TMT	
Média	93,53333
Erro padrão	5,495232
Mediana	88
Moda	136
Desvio padrão	36,86314
Variância da amostra	1358,891
Curtose	0,162757
Assimetria	0,73699
Intervalo	158
Mínimo	40
Máximo	198
Soma	4209
Contagem	45

Fonte: O autor.

**Tabela 2 - BIS.**

BIS	
Média	61,26667
Erro padrão	1,664362
Mediana	61
Moda	66
Desvio padrão	11,16488
Variância da amostra	124,6545
Curtose	-0,53319
Assimetria	0,236712
Intervalo	45
Mínimo	42
Máximo	87
Soma	2757
Contagem	45

Fonte: O autor.

O coeficiente de variação do BIS é de 18,22% e do TMT de 39,41%, o que significa que, abaixo de 30%, a amostra é considerada homogênea e, acima desse percentual, considerada heterogênea.

**Tabela 3 - TAPMIL.**

TAPMIL	
Média	111,0667
Erro padrão	2,490061
Mediana	109
Moda	98
Desvio padrão	16,70384
Variância da amostra	279,0182
Curtose	-0,00887
Assimetria	-0,12804
Intervalo	82
Mínimo	64
Máximo	146
Soma	4998
Contagem	45

Fonte: O autor.

**Tabela 4 - EIA.**

EIA	
Média	4,374933
Erro padrão	0,029532
Mediana	4,343
Moda	4,257
Desvio padrão	0,198105
Variância da amostra	0,039245
Curtose	-0,42877
Assimetria	0,516116
Intervalo	0,8
Mínimo	4,029
Máximo	4,829
Soma	196,872
Contagem	45

Fonte: O autor.

O coeficiente de variação do TAPMIL é de 15,04% e do EIA, de 4,53%, ambos abaixo de 30%, o que significa homogeneidade dos dados.

#### 4.2 Coeficiente de correlação

Neste subtópico são apresentados os coeficientes dos testes TMT, TAPMIL e a nota do EIA em relação ao teste BIS (impulsividade).

**Tabela 5 - Correlação 1.**

Correlação 1		
	BIS	TMT
BIS	1	
TMT	-0,107150014	1

Fonte: O autor.

**Tabela 6 - Correlação 2.**

Correlação 2		
	BIS	TAPMIL
BIS	1	
TAPMIL	-0,023982923	1

Fonte: O autor.

**Tabela 7 - Correlação 3.**

Correlação 3		
	BIS	EIA
BIS	1	
EIA	-0,005561046	1

Fonte: O autor.

Verifica-se que não há correlação da impulsividade com os outros testes e, também, que sua relação é inversa. Ou seja, a conclusão a que se chega com a análise dos dados dos testes TMT, BIS 11, TAPMIL e notas no EIA é de que os cadetes mais hábeis em gerenciar múltiplas tarefas, assim como os mais hábeis em voo, não são aqueles que apresentam a maior impulsividade.

Essa conclusão é bastante alvissareira, pois a impulsividade é uma característica bastante indesejável no meio militar, sobretudo em se tratando da aviação militar.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo partiu do interesse em verificar se a variável impulsividade interfere na execução de múltiplas tarefas e se a mesma afeta o desempenho em voo. A pesquisa de Araújo et al. (2009) concluiu que a impulsividade está associada ao comportamento de risco no trânsito, correr por aventura e infrações.

Do que foi proposto para este trabalho, não houve correlação entre a variável impulsividade e a execução de múltiplas tarefas, tampouco associação entre a impulsividade e o desempenho em voo.

### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. M.; MALLOY-DINIZ, L. F.; ROCHA, F. L. Impulsividade e acidentes de trânsito. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 36, n. 2, p. 60-68, 2009.

BAZEMAN, M. H. **Judgment in managerial decision making**. 6th ed. Hoboken: J. Wiley & Sons, 2006.

COSTA, M. P. **Estudo de normatização e validação do teste de aptidão para a pilotagem militar**. 2010. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2010.

DAVEL, E.; VERGARA, S. C. (Org.). **Gestão com pessoas e subjetividade**. São Paulo: Atlas, 2001.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de Dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

KLEIN, G. **Sources of power: how people make decisions**. Cambridge: MIT, 2000.

MALLOY-DINIZ, L. F. et al. Impulsiveness scale (BIS-11) para aplicação em adultos brasileiros.

**Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 99-105, 2010.

HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro nosso de cada dia**. Rio de Janeiro: FAPERJ: CNPQ, 2000. Disponível em: <<http://www.cerebronosso.bio.br/guia-bsico-de-neurocincia>>. Acesso em: 5 mar 2014.

PATTON, J. H.; STANFORD, M. S.; BARRATT, E.S. BIS-11 instrument reference. Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. **Journal of Clinical Psychology**, v. 51, n. 6, p. 768-774. Disponível em: <<http://www.impulsivity.org/measurement/bis11>>. Acesso em: 25 mar. 2014.

SANBONMATSU, D. M et al. Who multi-tasks and why? Multi-tasking ability, perceived multi-tasking ability, impulsivity, and sensation seeking. **PSO ONE**, v. 8, n. 1, jan. 2013.

SILVA, L. M. A.; LUCAS, L. A.; COSTA, M. P. Analysis of decision making processo flight instructors at the Brazilian Air Force Academy. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NATURALISTIC DECISION MAKING, 9., 2009, London. **Proceedings of ...** London: [s.n.], 2009.



## Making quick decisions: an investigation on the relationship between multiple tasks and impulsiveness

*Toma de decisiones rápidas: investigación de la relación entre múltiples tareas e impulsividad*

*Tomada de decisões rápidas: investigação da relação entre múltiplas tarefas e impulsividade*

Valéria Marcondes Pereira, Doctor  
Air Force Academy - AFA  
Pirassununga/SP - Brazil  
valeria\_afa@yahoo.com.br

Luiz Maurício de Andrade da Silva, Doctor  
Air Force Academy - AFA  
Pirassununga/SP - Brazil  
lma28@uol.com.br

### ABSTRACT

This article is part of a research project that aims at contributing to the training of military pilots, specifically training for quick decisions. The starting point of the research is the aptitude test for military flying (TAPMIL), which assesses the candidate's learning potential for military flying, with a view to flight instruction performed in the Air Instruction Squadrons of the Air Force Academy (AFA). It is a fully computerized psychological test, comprised of a battery of six tests that assess, either alone or in a combined manner, inherent flying skills, such as the "cognitive capacities" (e.g., information processing, speed and accuracy of responses, working memory) and the ability to "multitask" (psychomotor and cognitive combined) (COSTA, 2010, p. 6). Evidence are sought for assigning weights to the different variables intervening in the aptitude problem (SILVA et al., 2009), which brings us to choose – to date – as a featured variable, the ability to run multiple tasks. The focus in the "multitask" variable led us to new investigative lines, such as studies on human judgment in decisions, particularly those taken in dynamic environments and of great uncertainty (KLEIN, 2009), and the correlation between the ability to perform multiple tasks and impulsiveness. In order to continue this investigative line about the correlation between multiple tasks and impulsiveness, this study aims at presenting the results of two tests performed with the Brazilian Air Force cadets, aviators from the class of 2011, a total of 60 (sixty) volunteers. To verify the ability to multitask, the "all at once" test was used (HERCULANO-HOUZEL, 2014). For the impulsiveness test, 45 (fortyfive) volunteers used the Barratt Impulsiveness Scale – BIS 11.

**Keywords:** Multitasking. Impulsiveness. Decision-making. Performance.

Received / Recibido / Recebido  
09/22/14

Accepted / Aceptado / Aceito  
05/22/15

## RESUMEN

Este artículo forma parte de un proyecto de investigación que tiene el objetivo de contribuir con el entrenamiento de pilotos militares, específicamente con el entrenamiento para decisiones rápidas. El punto de partida de la investigación es la prueba de aptitud para pilotaje militar (TAPMIL), que evalúa el potencial de aprendizaje del candidato para el pilotaje militar, con el objetivo de instrucción de vuelo realizada en los Escuadrones de Instrucción Aérea de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA). Es una prueba psicológica totalmente informatizada, compuesta por una batería de seis testes que evalúan, de manera aislada o combinada, aptitudes inherentes al pilotaje, como “capacidades cognitivas” (por ejemplo, procesamiento de información, velocidad y precisión de respuestas, memoria de trabajo) y capacidad en “tareas múltiples” (psicomotoras y cognitivas combinadas) (COSTA, 2010, p. 6). Se buscan evidencias para atribuir pesos a las diferentes variables intervinientes en el problema de la aptitud (SILVA et al., 2009), lo que nos remite a elegir – hasta el presente momento – como variable de destaque, la capacidad de ejecución de múltiples tareas. El foco, en la variable ‘múltiples tareas’, nos llevó a nuevas líneas investigativas, como estudios sobre el juicio humano en decisiones, sobre todo aquellas tomadas en ambientes dinámicos y de gran incertidumbre (KLEIN, 2009), y la correlación existente entre la capacidad de ejecutar múltiples tareas y la impulsividad. Pretendiendo continuar esa línea investigativa a respecto de la correlación existente entre múltiples tareas e impulsividad, el presente trabajo tiene como objetivo presentar los resultados de dos testes realizados con los cadetes de la Fuerza Aérea Brasileña, aviadores del grupo de 2011, en un total de 60 voluntarios. Para verificar la capacidad de ejecutar múltiples tareas, e utilizó la prueba “todo al mismo tiempo” (HERCULANO-HOUZEL, 2014). Para la prueba de impulsividad, con 45 (cuarenta y cinco) voluntarios, se usó la Escala de Impulsividad de Barratt – BIS 11.

**Palabras clave:** Múltiples tareas. Impulsividad. Tomada de decisión. Desempeño.

## RESUMO

Este artigo é parte de um projeto de pesquisa que tem o objetivo de contribuir com o treinamento de pilotos militares, especificamente com o treinamento para decisões rápidas. O ponto de partida da pesquisa é o teste de aptidão para pilotagem militar (TAPMIL), que avalia o potencial de aprendizagem do candidato para a pilotagem militar, com vistas à instrução de voo realizada nos Esquadrões de Instrução Aérea da Academia da Força Aérea (AFA). É um teste psicológico totalmente informatizado, composto por uma bateria de seis testes que avaliam, de maneira isolada ou combinada, aptidões inerentes à pilotagem, como “capacidades cognitivas” (por exemplo, processamento de informação, velocidade e precisão de respostas, memória de trabalho) e capacidade em “tarefas múltiplas” (psicomotoras e cognitivas combinadas) (COSTA, 2010, p. 6). Buscam-se evidências para a atribuição de pesos para as diferentes variáveis intervinientes no problema da aptidão (SILVA et al., 2009), o que nos remete a eleger – até o presente momento – como variável de destaque, a capacidade em execução de múltiplas tarefas. O foco, na variável ‘múltiplas tarefas’, levou-nos a novas linhas investigativas, como estudos sobre o julgamento humano em decisões, sobretudo aquelas tomadas em ambientes dinâmicos e de grande incerteza (KLEIN, 2009), e a correlação existente entre a capacidade de executar múltiplas tarefas e a impulsividade. Com vistas a continuar essa linha investigativa a respeito da correlação existente entre múltiplas tarefas e impulsividade, o presente trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de dois testes realizados com os cadetes da Força Aérea Brasileira, aviadores da turma de 2011, em um total de 60 voluntários. Para a verificação da capacidade de executar múltiplas tarefas, utilizou-se o teste “tudo ao mesmo tempo” (HERCULANO-HOUZEL, 2014). Para o teste da impulsividade, com 45 (quarenta e cinco) voluntários, utilizou-se a Escala de Impulsividade de Barratt – BIS 11.

**Palavras-chave:** Múltiplas tarefas. Impulsividade. Tomada de decisão. Desempenho.

## 1 INTRODUCTION

Man, as a social being, is complex in its entirety. There are influences on the relationship between individual and organization, and the manager must take into account the analysis of the individual in particular and collectivity in the organizational environment.

Behavioral disinhibition constitutes a personal control inability to respond to the demands of the situation. Failure, in behavioral inhibition, has been receiving the designation of impulsiveness in literature.

The purpose of this study is to investigate the relationship between multitasking and impulsiveness. There are reports in literature that those who consider themselves fittest to perform multiple tasks are precisely the most impulsive of all (SABONMATSU et al., 2013). Thus, we intend to check whether it happens in a sample of cadets from the Brazilian Air Force Academy.

Human behavior studies, from the perspective of neuroscience, are based on the following principle: “what we are, do, think and desire is the result of the workings of the nervous system and its interaction

with the body.” Neuroscience seeks to understand the relationship of the structure and workings of the nervous system with the life story of each person; culture, society, and genetics make us what we are, individually, as human beings and as animals (HERCULANO-HOUZEL, 2014).

**2 THEORETICAL FRAME OF REFERENCE**

The theoretical references develop under the themes of organizational cognition and quick decisions.

**2.1 Organizational cognition**

With respect to cognition, there is a plurality of languages and concepts that permeate this field of research. Among the aspects shown in the studies of Davel and Vergara (2001), we have the first of them with the confirmatory display of disruption of the Cartesian mind concept, namely, the mind is completely separate from the physical body. That means breaking away from the reason-and-emotion dichotomy and start to see the man as a whole, linking the cognitive and emotional processes of the body, which are considered central to rationality.

Labeled as constructivist, the second branch has the man as the subject of the story, not just a spectator. Enunciated by Davel and Vergara (2001), the mind as an active tool in the building of the world becomes a specific area of research in social psychology, according to which the social nature of cognition processes go beyond simple information processing.

Bureaucratic organizations consolidate themselves with the macro-oriented perspective in organizational studies, based on sociology, political science and economics. According to Hall,

the macro look in organizational studies departs from the behavior of people and is due to organizational factors. Organizations have the power to shape behavior and individual actions. They act, have policies, make statements. They subsist in time beyond the people who comprise it. There is a social structure, a system of rules, norms, values and expectations that pre-exist individuals. (HALL, 1984 apud DAVEL; VERGARA, 2001, p. 96, our translation).

Organizations, whose influence is a micro-oriented perspective, are grounded in psychology. Its root is the dynamics of human relations, which deals with the concept of organization as something apart from the interaction of individuals. As opposed to the previous view, in the determining role of the organization on individual processes, this perspective emphasizes more the individual’s role in building the organization. According to Staw and Sutton,

autonomous individuals pose as an organization. Actions that are said organizational can be individual actions, in the guise of an impersonal entity. Individuals with power exert influence and control: upon shaping strategic decisions; upon defining more stable structures; upon shaping perceptions of partners; upon modeling features of their very group of people. (STAW; SUTTON, 1993 apud DAVEL; VERGARA, 2001, p. 96, our translation).

Chart 1 shows an evolution of cognitive approaches starting from the 1990’s.

**Chart 1 - Cognitive approaches.**

Authors	Cognitive approaches
Wilpert (1995)	Signals the growth of the symbolic and constructive perspective. Claims to be unnecessary the conflict between macro and micro-oriented approaches. Addresses the organizational phenomenon as socially constructed through the interaction of relevant authors.
Rousseau (1997)	The organization is seen as a “process” rather than an “entity.” Organization as a social construction.
Scneider and Angelmar (1993)	Articulate three levels of analysis (individual, group and organization) and three core properties of cognition: - cognitive structures (how knowledge is acquired and used); - cognitive processes (how knowledge is acquired and used); and - cognitive styles (how units are distinguished as to structures and knowledge processes).
Walsh (1995)	Cognitive studies have focused on four levels of analysis (individual, group, organization, industry) and cognitive issues (representation, use and development of “knowledge structures”). The development and changes in knowledge structures; the representation or the “knowledge structure” itself, seeking to discover, in the face of specific structures used by managers, their attributes, specific contents and how these are structured; and the use and consequences of these structures, namely, their impact on organizational results at different levels.

**Reference:** Adapted from Davel and Vergara (2001).

Thus, Davel and Vergara (2001) highlight some striking features about the state-of-the-art in the field of cognition and organization.

Studies on organizational cognition are aimed at exploring the impacts of knowledge structures on the lives of people, managers and organizations. On the other hand, a small number of researches involving automatic processing, uncontrolled or unconscious is found.

Approaches that integrate cognitive structures and cognitive processes are rare. And yet, the assumption that individual cognition produces organizational behavior that can lead to the understanding of collective processes as sums of individual processes is strong. This relationship requires justification of the act that is stressed after its occurrence.

Whatever perspective consolidates the organization, on a micro or macro side, there are individuals and processes taking place in the organization. These processes culminate in what is conventionally called decisions.

## 2.2 Types of decisions

Although the art of war and military movements have influenced some branches of theoretical research regarding decisions, such as operational research and logistics, major advances have occurred within private organizations of economic interest. Traditionally, these organizations divide decisions into two main blocks: strategic decisions, and operational and tactical decisions.

In the group of strategic decisions, the focus is always the widest time horizon and attention to the impact that such decisions can produce in the competition arena between organizations. In the group of operational and tactical decisions, the horizon becomes shorter and attention turns back to the efficiency and productivity of operations.

With the advent of behavioral economics, new actors began to investigate decisions – now with greater focus on human behavior – from the perspective of cognitive psychology. As a result, decisions began to be analyzed under a new look (or block): (i) rational decisions, taken in planned situations involving low-risk bets in low-pressure environments in terms of decision time, and supported mainly in mathematics and postulates of logic; and (ii) intuitive decisions taken in dynamic situations, in shortage of decision time, and with little use of the logic deliberation resource.

In short, structured and quick decisions. Quick decisions, of a more intuitive character, were classified as decisions based on system 1 of thought and deliberations. Structured decisions, in turn, were classified as decisions based on system 2 of thought and deliberations (BAZERMAN, 2006).

Thus, it was agreed upon that type 1 decisions would be more dependent on the repertoire of individual experiences, which would enable the decision maker to better use their sense of circumstantiality and subjectivity,

and type 2 decisions would be more dependent on the use of mathematical and instrumental logic. In military piloting, depending on each situation and flight stage, decisions by pilots may require one system or the other, or even a combination of both thinking and decision.

In the scope of this work, the interest falls upon the quicker decisions in a dynamic environment, like the one that characterizes flying. Another reason for the lighting of the issues related to faster and more intuitive decisions is justified by the central theme of this work, which explores the characteristics of impulsivity when managing multiple tasks.

## 3 METHODOLOGY

As already stated, the purpose of this study is to verify that, in a sample of Air Force Academy cadets, the ability to manage multiple tasks is correlated with the impulsiveness of these young people. The survey included a total of 45 (forty-five) volunteers (N = 45).

To verify the ability to manage multiple tasks, we used two instruments: the TAPMIL software and the “all at once” (TMT) game, which was made available by a team of neuroscientists coordinated by Suzana Herculano-Houzel. In this game, whose goal is to obtain the highest number of points and consequently control a greater number of tasks, tasks are gradually increased as the player moves from stage to stage.

For verification of impulsiveness, the BIS-11 tool was applied, which uses the Barratt Impulsiveness Scale – BIS 11. This instrument consists of 30 (thirty) questions, in which only one of the following alternatives is marked by the respondent: (1) rarely or never; (2) from time to time; (3) frequently; (4) almost always or always. The tabulation of data followed the score for questions ranging from 1 to 4 (1, 2, 3, 4). In questions 1, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 29 and 30, the reverse order was considered (4, 3, 2, 1).

Despite cultural differences related to concepts relating to different kinds of impulsiveness, the Barratt – BIS 11 model has been successfully adapted to different cultures, evidencing its cross-cultural validity. Given the importance of the model proposed by Barratt – BIS 11 for studies on impulsiveness, it is considered that the development of a Brazilian version of the scale is very important for clinical practice and for carrying out studies on the subject (MALLOY-DINIZ et al., 2010, p. 104).

Patton et al. (1995) define the current version of the instrument carried out by a main component analysis in BIS-11. The scores collected from a sample of 248 (two hundred and forty-eight) psychiatric inpatients and 412 (four hundred and twelve) college students. Factor analysis from these cases revealed three second-order factors, herein called secondary, and six first-order oblique factors, or primary. Chart 2 shows the relationship between the first and the second order, as well as BIS-11 questions in the factors.

**Chart 2 - Primary and secondary factors of BIS 11.**

Barratt Impulsiveness Scale – BIS 11				
Secondary factors		Primary factors	No. of items	Items that contribute to each subscale
Attention impulsiveness	Impulsiveness related to quick decision-making	Attention	5	5, 9*, 11, 20*, 28
		Cognitive instability	3	6, 24, 26
Motor impulsiveness	Motor impulsiveness is related to the non-inhibition of responses incoherent with the context	Motor	7	2, 3, 4, 17, 19, 22, 25
		Perseverance	4	16, 21, 23, 30*
Impulsiveness by non-planning	Encompasses behaviors oriented towards the present	Self-control	6	1*, 7*, 8*, 12*, 13*, 14
		Cognitive complexity	5	10*, 15*, 18, 27, 29*
*reverse analysis (4, 3, 2, 1)				

**Reference:** The author.

While many academic manuscripts only report the total score, it is recommended that at least the second order factor be reported to account for its individual contribution to the relation being tested (PATTON et al., 1995).

The results can range from 30 (thirty) to 120 (one hundred and twenty) points. For the case of 30 (thirty) points, the respondent that, under normal questions, opts for the alternative “rarely or never” and, in the reverse questions, opts for the alternative “often/always” will receive 1 (one) point per question. For the case of 120 (one hundred and twenty) points, the respondent that chooses the reverse alternative to the previous case will thereby receive 4 (four) points per question.

For the analysis of impulsiveness, the results considering the less impulsive concern those who approached 30 (thirty), and the most impulsive, those who neared 120 (one hundred and twenty) points. In this research, volunteers who scored in the first quartile were considered less impulsive, and the ones located in the third quartile, more impulsive (i.e., the sample’s extremes).

In a second stage of the research, data were tabulated by adding the score obtained in the TAPMIL test and scores from the Air Instruction Squadron (EIA), where cadets receive practical flight instructions. It is worth remembering that the TAPMIL test assesses six factors, having been considered for this study only the multitasking capacity factor.

Armed with the information, descriptive analyzes were carried out (average, standard deviation, variation,

maximum amount, minimum amount, extent, among others). In addition, the coefficient of variation of the variables under study was verified.

With data grouped in pairs, the correlation coefficient was verified.

Next, in topic 4, tables 1 to 7, results are presented.

## 4 RESULTS

### 4.1 Descriptive analysis of tests TMT and BIS

**Table 1 - TMT.**

TMT	
Average	93,53333
Standard error	5,495232
Median	88
Mode	136
Standard deviation	36,86314
Sample variation	1358,891
Kurtosis	0,162757
Asymmetry	0,73699
Interval	158
Minimum amount	40
Maximum amount	198
Sum	4209
Count	45

**Reference:** The author.

**Table 2 - BIS.**

BIS	
Average	61,26667
Standard error	1,664362
Median	61
Mode	66
Standard deviation	11,16488
Sample variation	124,6545
Kurtosis	-0,53319
Asymmetry	0,236712
Interval	45
Minimum amount	42
Maximum amount	87
Sum	2757
Count	45

**Reference:** The author.

The BIS variation coefficient is 18.22% and TMT's is 39.41%, which means that, below 30%, the sample is regarded as homogeneous, and above this percentage, it is considered heterogeneous.

**Table 3 - TAPMIL.**

TAPMIL	
Average	111,0667
Standard error	2,490061
Median	109
Mode	98
Standard deviation	16,70384
Sample variation	279,0182
Kurtosis	-0,00887
Asymmetry	-0,12804
Interval	82
Minimum amount	64
Maximum amount	146
Sum	4998
Count	45

**Reference:** The author.

**Table 4 - EIA.**

EIA	
Average	4,374933
Standard error	0,029532
Median	4,343
Mode	4,257
Standard deviation	0,198105
Sample variation	0,039245
Kurtosis	-0,42877
Asymmetry	0,516116
Interval	0,8
Minimum amount	4,029
Maximum amount	4,829
Sum	196,872
Count	45

**Reference:** The author.

The TAPMIL variation coefficient is 15.04% and EIA's, 4.53%, both below 30%, which means data homogeneity.

#### 4.2 Correlation coefficient

This subtopic shows the coefficients of the TMT and TAPMIL tests and the EIA score in relation to the BIS test (impulsiveness).

**Table 5 - Correlation 1.**

Correlation 1		
	BIS	TMT
BIS	1	
TMT	-0,107150014	1

**Reference:** The author.

**Table 6 - Correlation 2.**

Correlation 2		
	BIS	TAPMIL
BIS	1	
TAPMIL	-0,023982923	1

**Reference:** The author.

**Table 7 - Correlation 3.**

Correlation 3		
	BIS	EIA
BIS	1	
EIA	-0,005561046	1

**Reference:** The author.

There is no correlation of impulsiveness with other test and also their relationship is reversed. That is, the conclusion reached from the analysis of data from TMT, BIS-11 and TAPMIL tests and EIA scores is that the most skilled cadets in managing multiple tasks, as well as the most skilled at flying, are not those who show the highest impulsiveness.

This conclusion is quite auspicious, because impulsiveness is a very undesirable characteristic in the military, especially in the case of military aviation.

## 5 CLOSING REMARKS

This study came from the interest in verifying whether the impulsiveness variable interferes with multitasking and whether it affects performance in flying. Research by Araújo et al. (2009) concluded that impulsiveness is associated with risky behavior in traffic, speeding for thrills and offenses.

From what has been proposed for this study, there was no correlation between the impulsiveness variable and multitasking, or an association between impulsiveness and performance in flying.

## REFERENCES

ARAÚJO, M. M.; MALLOY-DINIZ, L. F.; ROCHA, F. L. Impulsividade e acidentes de trânsito. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 36, n. 2, p. 60-68, 2009.

BAZERMAN, M. H. **Judgment in managerial decision making**. 6th ed. Hoboken: J. Wiley & Sons, 2006.

COSTA, M. P. **Estudo de normatização e validação do teste de aptidão para a pilotagem militar**. 2010. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2010.

DAVEL, E.; VERGARA, S. C. (Org.). **Gestão com pessoas e subjetividade**. São Paulo: Atlas, 2001.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de Dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

KLEIN, G. **Sources of power: how people make decisions**. Cambridge: MIT, 2000.

MALLOY-DINIZ, L. F. et al. Impulsiveness scale (BIS-11) para aplicação em adultos brasileiros.

**Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 99-105, 2010.

HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro nosso de cada dia**. Rio de Janeiro: FAPERJ: CNPQ, 2000. Disponível em: <<http://www.cerebronosso.bio.br/guia-bsico-de-neurocincia>>. Acesso em: 5 mar 2014.

PATTON, J. H.; STANFORD, M. S.; BARRATT, E.S. BIS-11 instrument reference. Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. **Journal of Clinical Psychology**, v. 51, n. 6, p. 768-774. Disponível em: <<http://www.impulsivity.org/measurement/bis11>>. Acesso em: 25 mar. 2014.

SANBONMATSU, D. M et al. Who multi-tasks and why? Multi-tasking ability, perceived multi-tasking ability, impulsivity, and sensation seeking. **PSO ONE**, v. 8, n. 1, jan. 2013.

SILVA, L. M. A.; LUCAS, L. A.; COSTA, M. P. Analysis of decision making processo flight instructors at the Brazilian Air Force Academy. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NATURALISTIC DECISION MAKING, 9., 2009, London. **Proceedings of ...** London: [s .n.], 2009.

# Toma de decisiones rápidas: investigación de la relación entre múltiples tareas e impulsividad

*Making quick decisions: an investigation on the relationship between multiple tasks and impulsiveness*

*Tomada de decisões rápidas: investigação da relação entre múltiplas tarefas e impulsividade*

Valéria Marcondes Pereira, Doctora  
Academia de la Fuerza Aérea - AFA  
Pirassununga/SP - Brasil  
valeria\_afa@yahoo.com.br

Luiz Maurício de Andrade da Silva, Doctor  
Academia de la Fuerza Aérea - AFA  
Pirassununga/SP - Brasil  
lma28@uol.com.br

## RESUMEN

Este artículo forma parte de un proyecto de investigación que tiene el objetivo de contribuir con el entrenamiento de pilotos militares, específicamente con el entrenamiento para decisiones rápidas. El punto de partida de la investigación es la prueba de aptitud para pilotaje militar (TAPMIL), que evalúa el potencial de aprendizaje del candidato para el pilotaje militar, con el objetivo de instrucción de vuelo realizada en los Escuadrones de Instrucción Aérea de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA). Es una prueba psicológica totalmente informatizada, compuesta por una batería de seis testes que evalúan, de manera aislada o combinada, aptitudes inherentes al pilotaje, como “capacidades cognitivas” (por ejemplo, procesamiento de información, velocidad y precisión de respuestas, memoria de trabajo) y capacidad en “tareas múltiples” (psicomotoras y cognitivas combinadas) (COSTA, 2010, p. 6). Se buscan evidencias para atribuir pesos a las diferentes variables intervinientes en el problema de la aptitud (SILVA et al., 2009), lo que nos remite a elegir – hasta el presente momento – como variable de destaque, la capacidad de ejecución de múltiples tareas. El foco, en la variable ‘múltiples tareas’, nos llevó a nuevas líneas investigativas, como estudios sobre el juicio humano en decisiones, sobre todo aquellas tomadas en ambientes dinámicos y de gran incertidumbre (KLEIN, 2009), y la correlación existente entre la capacidad de ejecutar múltiples tareas y la impulsividad. Pretendiendo continuar esa línea investigativa a respecto de la correlación existente entre múltiples tareas e impulsividad, el presente trabajo tiene como objetivo presentar los resultados de dos testes realizados con los cadetes de la Fuerza Aérea Brasileña, aviadores del grupo de 2011, en un total de 60 voluntarios. Para verificar la capacidad de ejecutar múltiples tareas, se utilizó la prueba “todo al mismo tiempo” (HERCULANO-HOUZEL, 2014). Para la prueba de impulsividad, con 45 (cuarenta y cinco) voluntarios, se usó la Escala de Impulsividad de Barratt – BIS 11.

**Palabras clave:** Múltiples tareas. Impulsividad. Tomada de decisión. Desempeño.

Recibido / Received / Recebido  
22/09/14

Aceptado / Accepted / Aceito  
22/05/15



## ABSTRACT

*This article is part of a research project that aims at contributing to the training of military pilots, specifically training for quick decisions. The starting point of the research is the aptitude test for military flying (TAPMIL), which assesses the candidate's learning potential for military flying, with a view to flight instruction performed in the Air Instruction Squadrons of the Air Force Academy (AFA). It is a fully computerized psychological test, comprised of a battery of six tests that assess, either alone or in a combined manner, inherent flying skills, such as the "cognitive capacities" (e.g., information processing, speed and accuracy of responses, working memory) and the ability to "multitask" (psychomotor and cognitive combined) (COSTA, 2010, p. 6). Evidence are sought for assigning weights to the different variables intervening in the aptitude problem (SILVA et al., 2009), which brings us to choose – to date – as a featured variable, the ability to run multiple tasks. The focus in the "multitask" variable led us to new investigative lines, such as studies on human judgment in decisions, particularly those taken in dynamic environments and of great uncertainty (KLEIN, 2009), and the correlation between the ability to perform multiple tasks and impulsiveness. In order to continue this investigative line about the correlation between multiple tasks and impulsiveness, this study aims at presenting the results of two tests performed with the Brazilian Air Force cadets, aviators from the class of 2011, a total of 60 (sixty) volunteers. To verify the ability to multitask, the "all at once" test was used (HERCULANO-HOUZEL, 2014). For the impulsiveness test, 45 (fortyfive) volunteers used the Barratt Impulsiveness Scale – BIS 11.*

**Keywords:** Multitasking. Impulsiveness. Decision-making. Performance.

## RESUMO

*Este artigo é parte de um projeto de pesquisa que tem o objetivo de contribuir com o treinamento de pilotos militares, especificamente com o treinamento para decisões rápidas. O ponto de partida da pesquisa é o teste de aptidão para pilotagem militar (TAPMIL), que avalia o potencial de aprendizagem do candidato para a pilotagem militar, com vistas à instrução de voo realizada nos Esquadrões de Instrução Aérea da Academia da Força Aérea (AFA). É um teste psicológico totalmente informatizado, composto por uma bateria de seis testes que avaliam, de maneira isolada ou combinada, aptidões inerentes à pilotagem, como "capacidades cognitivas" (por exemplo, processamento de informação, velocidade e precisão de respostas, memória de trabalho) e capacidade em "tarefas múltiplas" (psicomotoras e cognitivas combinadas) (COSTA, 2010, p. 6). Buscam-se evidências para a atribuição de pesos para as diferentes variáveis intervenientes no problema da aptidão (SILVA et al., 2009), o que nos remete a eleger – até o presente momento – como variável de destaque, a capacidade em execução de múltiplas tarefas. O foco, na variável 'múltiplas tarefas', levou-nos a novas linhas investigativas, como estudos sobre o julgamento humano em decisões, sobretudo aquelas tomadas em ambientes dinâmicos e de grande incerteza (KLEIN, 2009), e a correlação existente entre a capacidade de executar múltiplas tarefas e a impulsividade. Com vistas a continuar essa linha investigativa a respeito da correlação existente entre múltiplas tarefas e impulsividade, o presente trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de dois testes realizados com os cadetes da Força Aérea Brasileira, aviadores da turma de 2011, em um total de 60 voluntários. Para a verificação da capacidade de executar múltiplas tarefas, utilizou-se o teste "tudo ao mesmo tempo" (HERCULANO-HOUZEL, 2014). Para o teste da impulsividade, com 45 (quarenta e cinco) voluntários, utilizou-se a Escala de Impulsividade de Barratt – BIS 11.*

**Palavras-chave:** Múltiplas tarefas. Impulsividade. Tomada de decisão. Desempenho.

## 1 INTRODUCCIÓN

El hombre, como ser social, es complejo en su totalidad. Hay influencias en la relación entre individuo y organización, siendo que el administrador debe tener en cuenta el análisis del individuo en particular y en la colectividad del ambiente organizacional.

La desinhibición comportamental constituye una incapacidad de control personal en respuesta a exigencias de la situación. El fracaso, en la inhibición de comportamientos, ha recibido en la literatura la denominación de impulsividad.

El propósito de este trabajo es investigar la relación entre la ejecución de múltiples tareas y la impulsividad. Hay relatos en la literatura de que aquellos que se juzgan más aptos para ejecutar múltiples tareas son exactamente los más impulsivos (SABONMATSU et al., 2013). Así, se pretende verificar si lo mismo ocurre en una muestra de cadetes de la Academia de la Fuerza Aérea Brasileña.

Estudios de comportamiento humano, bajo la mirada de la neurociencia, parten del siguiente principio: "lo que somos, hacemos, pensamos y deseamos es resultado del funcionamiento del sistema nervioso y su interacción con el cuerpo". La neurociencia procura entender la

relación de la estructura y del funcionamiento del sistema nervioso con la historia de vida de cada uno; la cultura, la sociedad, y la genética hacen de nosotros lo que somos, individualmente, como seres humanos, y como animales (HERCULANO-HOUZEL, 2014).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

El referencial teórico se desarrolla bajo los temas de la cognición organizacional y de las decisiones rápidas.

### 2.1 Cognición organizacional

En lo que atañe a la cognición, hay una pluralidad de lenguajes y conceptos que impregnan ese campo de investigación. Entre las vertientes presentadas en los estudios de Davel y Vergara (2001), se tiene la primera de ellas con la exposición confirmatoria del rompimiento de la noción de mente cartesiana, o sea, la mente ser totalmente separada del cuerpo físico. Eso significa romper con la dicotomía razón y emoción y pasar a visualizar el hombre como un todo, vincular los procesos cognitivos y emocionales al cuerpo, siendo estos considerados centrales para la racionalidad.

Rotulada de constructivista, la segunda vertiente tiene al hombre como sujeto de la historia, y no solo un espectador. Enunciado por Davel y Vergara (2001), la mente como instrumento activo en la construcción del mundo se configura un área específica de investigación en la psicología social, según la cual la naturaleza social de los procesos de cognición van más allá del simple procesamiento de informaciones.

**Cuadro 1 - Abordajes cognitivistas.**

Autores	Abordajes cognitivistas
Wilpert (1995)	Señala el crecimiento de la perspectiva simbólica y constructivista. Afirma que es innecesario el conflicto entre los abordajes macro y microorientados. Aborda el fenómeno organizacional como socialmente construido por medio de la interacción de autores relevantes.
Rousseau (1997)	La organización es vista como “proceso”, y no como una “entidad”. Organización como una construcción social.
Sneider and Angelmar (1993)	Articulan tres niveles de análisis (individuo, grupo y organización) y tres propiedades centrales de la cognición: - estructuras cognitivas (cómo el conocimiento es adquirido y utilizado); - procesos cognitivos (cómo el conocimiento es adquirido y utilizado); y - estilos cognitivos (como las unidades se diferencian en las estructuras y procesos de conocimiento).
Walsh (1995)	Los estudios cognitivos se han orientado a cuatro niveles de análisis (individuo, grupo, organización, industria) y los asuntos cognitivos (representación, uso y desarrollo de las “estructuras de conocimiento”). El desarrollo y cambios en las estructuras de conocimiento; la representación o la “estructura del conocimiento” en sí, buscando descubrir, en etapa de estructuras específicas utilizadas por gerentes, sus atributos, contenidos específicos y como esos se estructuran; y el uso y consecuencias de esas estructuras, o sea, su impacto sobre resultados organizacionales, en sus diferentes niveles.

**Fuente:** Adaptado de Davel y Vergara (2001).

Las organizaciones burocráticas se consolidan con la perspectiva macroorientada en los estudios organizacionales, fundamentados en la sociología, en la ciencia política y en la economía. Según Hall,

La mirada macro en los estudios organizacionales parte del comportamiento de las personas se debe a factores organizacionales. Las organizaciones tienen el poder de moldear el comportamiento y las acciones individuales. Ellas actúan, tienen políticas, hacen declaraciones. Ellas subsisten en el tiempo más allá de las personas que la integran. Hay una estructura social, un sistema de reglas, normas, valores y expectativas que preexisten a los individuos. (HALL, 1984 apud DAVEL; VERGARA, 2001, p. 96, nuestra traducción).

Las organizaciones, cuya influencia es de una perspectiva microorientada, son fundamentadas en la psicología. Su raíz está en el movimiento de las relaciones humanas, que trata el concepto de organización como algo más allá de la interacción de individuos. En oposición a la visión anterior, en el papel determinante de la organización sobre los procesos individuales, esa perspectiva enfatiza más el papel del individuo en la construcción de la organización. Según Staw y Sutton,

individuos autónomos posan como organización. Acciones llamadas de organizacionales pueden ser acciones individuales, bajo la apariencia de una entidad impersonal. Individuos con poder ejercen influencia y control: al modelar decisiones estratégicas; al definir estructuras más estables; al modelar percepciones de aliados; al modelar características del propio grupo de personas. (STAW; SUTTON, 1993 apud DAVEL; VERGARA, 2001, p. 96, nuestra traducción).

El Cuadro 1 presenta una evolución de los abordajes cognitivistas a partir de los años 90.

Entonces, Davel y Vergara (2001) destacan algunas características relevantes sobre el estado del arte en el campo de la cognición y organización.

Los estudios sobre cognición organizacional están orientados a explorar impactos de las estructuras de conocimiento en la vida de las personas, gestores y organizaciones. En contrapartida se encuentra un reducido número de investigaciones involucrando el procesamiento automático, no controlado o inconsciente.

Los abordajes que integran las estructuras cognitivas y procesos de cognición son raros. Y también, es fuerte el presupuesto de que la cognición individual produce comportamiento organizacional que puede conducir a la comprensión de procesos colectivos como sumatorios de procesos individuales. Tal relación requiere justificativa del acto que es destacado después de su ocurrencia.

Cualquiera que sea la perspectiva que consolida la organización, en una vertiente micro o macro, se encuentran tanto individuos, como procesos ocurriendo en la organización. Procesos estos que culminan en lo que se acordó en llamar de decisiones.

## 2.2 Tipos de decisiones

Aunque el arte de la guerra y los movimientos militares hayan influenciado algunos ramos de la investigación teórica respecto de las decisiones, como el de las investigaciones operativas y el de la logística, los principales avances ocurrieron en el ámbito de las organizaciones privadas, de interés económico. Tradicionalmente, tales organizaciones dividen las decisiones en dos grandes bloques: el bloque de las decisiones estratégicas y el bloque de las decisiones operativas y tácticas.

En el bloque de las decisiones estratégicas, el foco es siempre el horizonte temporal más largo y la atención sobre los impactos que tales decisiones pueden producir en la pista de competencia entre las organizaciones. En el bloque de las decisiones operativas y tácticas, el horizonte pasa a ser de plazo más corto y la atención se vuelve a la eficiencia y la productividad de las operaciones.

Con el advenimiento de la economía del comportamiento, nuevos actores pasaron a investigar las decisiones – ahora con mayor foco en el comportamiento humano – bajo el prisma de la psicología cognitiva. En función de eso, las decisiones pasaron a ser analizadas bajo un nuevo prisma (o bloque): (i) las decisiones racionales, tomadas en situaciones planificadas, involucrando apuestas de bajo riesgo, en ambientes de baja presión en términos de tiempo de decisión, y apoyadas principalmente en la matemática y en los postulados de la lógica; y (ii) las decisiones intuitivas, tomadas en situaciones dinámicas, de escasez de tiempo de decisión, y con poco uso del recurso de la deliberación lógica.

En pocas palabras, decisiones estructuradas y decisiones rápidas. Las decisiones rápidas, de carácter más intuitivo, fueron clasificadas como decisiones basadas en el sistema 1 de pensamiento y deliberaciones. Ya las decisiones estructuradas fueron clasificadas como decisiones basadas en el sistema 2 de pensamiento y deliberaciones (BAZERMAN, 2006).

Así, se acordó que las decisiones del tipo 1 serían más dependientes del repertorio de experiencias individuales,

que habilitarían el tomador de decisión al mejor uso de su sentido circunstancial y subjetivo, y las decisiones del tipo 2 serían más dependientes del uso de la lógica matemática e instrumental. En el pilotaje militar, dependiendo de cada situación y etapa del vuelo, las decisiones de los pilotos pueden demandar uno u otro sistema, o hasta incluso la conjugación de los dos sistemas de pensamiento y decisión.

En el ámbito del presente trabajo, el interés recae sobre las decisiones más rápidas en ambiente dinámico, como aquel que caracteriza el vuelo. Otra razón para esa iluminación de los asuntos relacionados a decisiones más rápidas e intuitivas se justifica por el tema central de este trabajo, que explora las características de la impulsividad en lo que respecta a la administración de múltiples tareas.

## 3 METODOLOGÍA

Como ya fue dicho, el objetivo de este trabajo es verificar si, en una muestra de cadetes de la Academia de la Fuerza Aérea, la habilidad para administrar múltiples tareas está correlacionada a la impulsividad de esos jóvenes. La investigación contó con un total de 45 (cuarenta y cinco) voluntarios (N=45).

Para verificar la habilidad en administración de múltiples tareas fueron utilizados dos instrumentos: el *software* TAPMIL y el juego “todo al mismo tiempo” (TMT) que fue ofrecido por un equipo de neurocientistas coordinados por Suzana Herculano-Houzel. En este juego, cuyo objetivo es obtener mayor número de puntos y, consecuentemente, controlar un mayor número de tareas, se aumentan, gradualmente, las tareas a medida que el jugador cambia de nivel.

Para verificar la impulsividad fue aplicado el instrumento BIS-11, en que se utilizó la Escala de Impulsividad de Barratt – BIS 11. El instrumento consta de 30 (treinta) asuntos, en que el encuestado señala solo una entre las siguientes alternativas: (1) raramente o nunca; (2) de vez en cuando; (3) con frecuencia; (4) casi siempre o siempre. La formatación de los datos siguió la puntuación para las preguntas que van de 1 a 4 (1,2,3,4). En esas cuestiones 1, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 29 y 30, se consideró el orden inverso (4,3,2,1).

Respecto a las diferencias culturales relacionadas a conceptos relativos a los diferentes tipos de impulsividad, el modelo de Barratt – BIS 11 ha sido adaptado con éxito para diferentes culturas, lo que evidencia su validez transcultural. Dada la importancia del modelo propuesto por Barratt – BIS 11 para estudios sobre la impulsividad, se considera que el desarrollo de una versión brasileña de la escala es de fundamental importancia para la práctica clínica y para la realización de estudios sobre el tema (MALLOY-DINIZ et al., 2010, p. 104).

Patton et al. (1995) definen la versión actual del instrumento, realizada por un análisis de componentes principales en BIS-11. Las notas recogidas a partir de una muestra de 248 (doscientos cuarenta y ocho) pacientes psiquiátricos internados y 412 (cuatrocientos doce) estudiantes universitarios. El análisis factorial, a partir de esos casos, reveló tres factores de segunda orden, aquí denominados secundarios, y seis factores oblicuos de primer orden, o primarios. El Cuadro 2 muestra la relación entre la primera y la segunda orden, así como los asuntos del BIS-11 en los factores.

**Cuadro 2** - Factores primarios y secundarios de la BIS 11.

Escala de Impulsividad de Barratt – BIS 11				
Factores secundarios		Factores primarios	No de ítems	Ítems que contribuyen para cada subescala
Impulsividad Atencional	Impulsividad relacionada a toma de decisión rápida	Atención	5	5, 9*, 11, 20*, 28
		Inestabilidad cognitiva	3	6, 24, 26
Impulsividad Motora	La impulsividad motora está relacionada a la no inhibición de respuestas incoherentes con el contexto	Motor	7	2, 3, 4, 17, 19, 22, 25
		Perseverancia	4	16, 21, 23, 30*
Impulsividad por no planificación	Engloba comportamientos orientados al presente	Autocontrol	6	1*, 7*, 8*, 12*, 13*, 14
		Complejidad cognitiva	5	10*, 15*, 18, 27, 29*
*análisis inverso (4, 3, 2, 1)				

**Fuente:** El autor.

Mientras muchos manuscritos académicos relatan solamente la puntuación total, es recomendado que, por lo menos, se relate el segundo factor de orden para explicar su contribución individual para la relación que se está testando (PATTON et al., 1995).

Los resultados pueden variar de 30 (treinta) a 120 (ciento veinte) puntos. Para el caso de 30 (treinta) puntos, el encuestado que, en las preguntas normales, opte por la alternativa “raramente o nunca” y, en las cuestiones invertidas, opte por la alternativa “casi siempre/siempre”, recibirá 1 (un) punto por asunto. Para el caso de 120 (ciento veinte) puntos, el encuestado que opte por la alternativa inversa al caso anterior recibirá, así, 4 (cuatro) puntos por pregunta.

Para el análisis de la impulsividad, los resultados que consideran los menos impulsivos son los que se aproximaron a 30 (treinta) y los más impulsivos, aquellos que se aproximaron a 120 (ciento veinte) puntos. En esta investigación, fueron considerados menos impulsivos los voluntarios con puntuación en el primer cuartil y, más impulsivos, los situados en el tercer cuartil, o sea, los extremos de la muestra.

En una segunda etapa de la investigación, se formatearon los datos con la inclusión de la puntuación obtenida en la prueba TAPMIL y las notas del Escuadrón de Instrucción Aérea (EIA), lugar donde los cadetes reciben la instrucción práctica de vuelo. Es importante recordar que la prueba TAPMIL evalúa seis factores, habiéndose considerado, para esta investigación, solo el factor capacidad para la ejecución de múltiples tareas.

Para lograr las informaciones fueron realizados análisis descriptivos (promedio, desvío estándar,

varianza, máximo, mínimo, amplitud, entre otras). Para complementar, se verificó el coeficiente de variación de las variables en estudio.

Con los datos agrupados en pares fue verificado el coeficiente de correlación.

A continuación, en el tópico 4, tablas 1 a 7, son presentados los resultados.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Análisis descriptivo de las pruebas TMT y BIS

**Tabla 1** - TMT.

TMT	
Promedio	93,53333
Error estándar	5,495232
Mediana	88
Moda	136
Desvío estándar	36,86314
Varianza de la muestra	1358,891
Curtosis	0,162757
Asimetría	0,73699
Intervalo	158
Mínimo	40
Máximo	198
Suma	4209
Conteo	45

**Fuente:** El autor.

**Tabla 2 - BIS.**

BIS	
Promedio	61,26667
Error estándar	1,664362
Mediana	61
Moda	66
Desvío estándar	11,16488
Varianza de la muestra	124,6545
Curtosis	-0,53319
Asimetría	0,236712
Intervalo	45
Mínimo	42
Máximo	87
Suma	2757
Conteo	45

Fuente: El autor.

El coeficiente de variación del BIS es del 18,22% y del TMT del 39,41%, lo que significa que, abajo del 30%, la muestra es considerada homogénea y, por encima de ese porcentaje, considerada heterogénea.

**Tabla 3 - TAPMIL.**

TAPMIL	
Promedio	111,0667
Error estándar	2,490061
Mediana	109
Moda	98
Desvío estándar	16,70384
Varianza de la muestra	279,0182
Curtosis	-0,00887
Asimetría	-0,12804
Intervalo	82
Mínimo	64
Máximo	146
Suma	4998
Conteo	45

Fuente: El autor.

**Tabla 4 - EIA.**

EIA	
Promedio	4,374933
Error estándar	0,029532
Mediana	4,343
Moda	4,257
Desvío estándar	0,198105
Varianza de la muestra	0,039245
Curtosis	-0,42877
Asimetría	0,516116
Intervalo	0,8
Mínimo	4,029
Máximo	4,829
Suma	196,872
Conteo	45

Fuente: El autor.

El coeficiente de variación del TAPMIL es del 15,04% y del EIA, de del 4,53%, ambos abajo del 30%, lo que significa homogeneidad de los datos.

#### 4.2 Coeficiente de correlación

En este subtópico son presentados los coeficientes de las pruebas TMT, TAPMIL y la nota del EIA en relación a la prueba BIS (impulsividad).

**Tabla 5 - Correlación 1.**

Correlación 1		
	BIS	TMT
BIS	1	
TMT	-0,107150014	1

Fuente: El autor.

**Tabla 6 - Correlación 2.**

Correlación 2		
	BIS	TAPMIL
BIS	1	
TAPMIL	-0,023982923	1

Fuente: El autor.

**Tabla 7 - Correlación 3.**

Correlación 3		
	BIS	EIA
BIS	1	
EIA	-0,005561046	1

Fuente: El autor.

Se verifica que no hay correlación de la impulsividad con las otras pruebas y, también, que su relación es inversa. O sea, la conclusión a que se llega con el análisis de los datos de las pruebas TMT, BIS 11, TAPMIL y notas en el EIA es de que los cadetes más hábiles en administrar múltiples tareas, así como los más hábiles en vuelo, no son aquellos que presentan la mayor impulsividad.

Esa conclusión es bastante propicia, pues la impulsividad es una característica bastante indeseable en el medio militar, sobre todo tratándose de la aviación militar.

## 5 CONSIDERACIONES FINALES

El presente estudio partió del interés de verificar si la variable impulsividad interfiere en la ejecución de múltiples tareas y si la misma afecta el desempeño en vuelo. La investigación de Araújo et al. (2009) concluyó que la impulsividad está asociada al comportamiento de riesgo en el tránsito, correr por aventura e infracciones.

De lo que fue propuesto para este trabajo, no hubo correlación entre la variable impulsividad y la ejecución de múltiples tareas, tampoco asociación entre la impulsividad y el desempeño en vuelo.

### REFERENCIAS

ARAÚJO, M. M.; MALLOY-DINIZ, L. F.; ROCHA, F. L. Impulsividade e acidentes de trânsito. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 36, n. 2, p. 60-68, 2009.

BAZERMAN, M. H. **Judgment in managerial decision making**. 6th ed. Hoboken: J. Wiley & Sons, 2006.

COSTA, M. P. **Estudo de normatização e validação do teste de aptidão para a pilotagem militar**. 2010. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2010.

DAVEL, E.; VERGARA, S. C. (Org.). **Gestão com pessoas e subjetividade**. São Paulo: Atlas, 2001.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de Dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

KLEIN, G. **Sources of power: how people make decisions**. Cambridge: MIT, 2000.

MALLOY-DINIZ, L. F. et al. Impulsiveness scale (BIS-11) para aplicação em adultos brasileiros.

**Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 99-105, 2010.

HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro nosso de cada dia**. Rio de Janeiro: FAPERJ: CNPQ, 2000. Disponível em: <<http://www.cerebronosso.bio.br/guia-bsico-de-neurocincia>>. Acesso em: 5 mar 2014.

PATTON, J. H.; STANFORD, M. S.; BARRATT, E.S. BIS-11 instrument reference. Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. **Journal of Clinical Psychology**, v. 51, n. 6, p. 768-774. Disponível em: <<http://www.impulsivity.org/measurement/bis11>>. Acesso em: 25 mar. 2014.

SANBONMATSU, D. M et al. Who multi-tasks and why? Multi-tasking ability, perceived multi-tasking ability, impulsivity, and sensation seeking. **PSO ONE**, v. 8, n. 1, jan. 2013.

SILVA, L. M. A.; LUCAS, L. A.; COSTA, M. P. Analysis of decision making processo flight instructors at the Brazilian Air Force Academy. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NATURALISTIC DECISION MAKING, 9., 2009, London. **Proceedings of ...** London: [s .n.], 2009.

**PARECERISTAS DAS EDIÇÕES DE 2015**

Adriana Aparecida Marques  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército  
(ECEME)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Andrea Costa da Silva  
Universidade da Força Aérea (UNIFA)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Aurélio Morelli Junior  
Academia da Força Aérea (AFA)  
Pirassununga/SP - Brasil

Daisy Clecia Vasconcelos da Silva  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
(FNDE/MEC)  
Maputo - Moçambique

Denilson Carlos Ferreira Lopes  
Academia da Força Aérea (AFA)  
Pirassununga/SP - Brasil

Flavio Neri Hadmann Jasper  
Secretaria de Economia e Finanças da Aeronáutica  
(SEFA)  
Brasília/DF - Brasil

Guilherme Sandoval Góes  
Escola Superior de Guerra (ESG)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Hélio Ricardo Cabral de Moura  
Oficina Escola de Lutheria da Amazônia (OELA)  
Manaus/AM - Brasil

Joana Bueno de Sá  
Instituto de Psicologia da Aeronáutica (IPA)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Jose Miguel Quedi Martins  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Porto Alegre/RS - Brasil

Luiz Carlos Fumiaki Miwa  
Terceiro Comando Aéreo Regional (COMAR)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Luiz Felipe Brandão Osório  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Maria Stela Antunes da Silva  
Universidade Estácio de Sá (UNESA)  
Niterói/RJ - Brasil

Maria Verônica Rodrigues da Fonseca  
Escola Superior de Guerra (ESG)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Marion Arent  
Instituto de Psicologia da Aeronáutica (IPA)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Marta Maria Telles  
Universidade da Força Aérea (UNIFA)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

João Roberto Martins Filho  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Campinas/SP - Brasil

Rosangela Barbosa  
Universidade da Força Aérea (UNIFA)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

Sérgio de Almeida Sales  
Universidade da Força Aérea (UNIFA)  
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

### ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO

A Revista da Universidade da Força Aérea é uma publicação científica de periodicidade semestral que tem por finalidade publicar as contribuições sobre Estudos de Defesa, com ênfase em Poder Aeroespacial, bem como temas relevantes para o Comando da Aeronáutica. O processo de submissão é por fluxo contínuo e as normas podem ser acessadas no seguinte endereço eletrônico:

**[https://www.unifa.aer.mil.br/normas\\_para\\_publicacao.pdf](https://www.unifa.aer.mil.br/normas_para_publicacao.pdf)**

### GUIDELINES FOR SUBMISSION

The Journal of the Air Force University is a scientific biannually publication which aims to publish contributions on defense studies, with an emphasis on Aerospace Power as well as relevant topics to the Air Force Command. The submission process is a continuous flow and the rules can be accessed at the following address:

**[https://www.unifa.aer.mil.br/rules\\_for\\_publishing.pdf](https://www.unifa.aer.mil.br/rules_for_publishing.pdf)**

### ORIENTACIONES PARA SOMETIMIENTO

La Revista da Universidade da Força Aérea es una publicación científica de periodicidad semestral que tiene como objetivo publicar las contribuciones sobre Estudios de Defensa, con énfasis en Poder Aeroespacial y cuestiones relacionadas al Comando da Aeronáutica. El proceso de sometimiento es por flujo contínuo y las normas pueden ser accesadas en el siguiente sitio:

**[https://www.unifa.aer.mil.br/normas\\_para\\_publicacion.pdf](https://www.unifa.aer.mil.br/normas_para_publicacion.pdf)**





Portão da Guarda da UNIFA/Guard Gate of UNIFA/Porton de la Guardia de la UNIFA.

**UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA (UNIFA)  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA (PROPES)  
SEÇÃO DE DIVULGAÇÃO DA PRODUÇÃO ACADÊMICA (SDPA)**

Av. Marechal Fontenelle, 1000 - Campo dos Afonsos

Rio de Janeiro - RJ

CEP 21740-000

Telefone/Telephone number/Teléfono: +055 21 21572753

**Website:** [www.unifa.aer.mil.br/revistadaunifa](http://www.unifa.aer.mil.br/revistadaunifa)

**E-mail:** [revistadaunifa@gmail.com](mailto:revistadaunifa@gmail.com)



# UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA

