

Revista da

UNiFA

ISSN 1677 - 4558

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA v. 29 n. 2 julho/dezembro 2016
Uma Visão Multidisciplinar do Poder Aeroespacial



EXPEDIENTE



Revista da UNIFA Publicação Semestral v. 29 n. 2 julho/dezembro 2016

Reitor da UNIFA

Brig Ar Arnaldo Augusto do Amaral Neto

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

2º Ten Bib Adriana Maria dos Santos

Profª Dr. 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

Claudio Rodrigues Corrêa - ESG - RJ

Erico Duarte - UFRGS - RS

Fabio Walter - UFRP - PB

Fernando de Souza Costa - INPE - SP

Flavio Neri Jasper - SEFA - DF

Francisco Eduardo Alves de Almeida - ESG - RJ

Guilherme Sandoval Góes - ESG - RJ

João Roberto Martins Filho - UFSCar - SP

Koshun Iha - ITA - SP

Lamartine Nogueira Frutuoso Guimarães - IEAv - SP

Marco Antonio Sala Minucci - IEAv - SP

Marcos Jorge Alves Gemaque - UNIFA - RJ

Thais Russomano - PUC - RS - RS

Vantuil Pereira - UFRJ - RJ

Revisão Técnica

1º Ten Mli Sarah Almeida de Moraes

1º Ten Mss Samara Santos Santana

1º Ten Mli Carlos Alberto Soares Alves

1º Ten Msm Quêlen do Nascimento

2º Ten Bib Louise Pereira Maia

Profª Catarina Labouré Madeira Barreto Ferreira

Profª Cláudia Maria Sousa Antunes

Profª Débora Kelly Torres

Profª Fabiana da Cunha Ferreira

Profª Luciana dos Santos de Andrade

Profª Márcia Santiago Duarte Carqueijeiro

Editoria Científica

SO R1 Ronaldo de Paula Malheiros

Equipe de Edição

Diagramação

SO SDE Samuel Gonçalves Mastrange

CB SGS Lessandro Augusto da Silva Queluci

Secretaria

SO R1 Sílvio Gomes de Oliveira

Desenvolvimento WEB

2S SAD Diego Sodré Ribeiro

3S SIN Victor Willian Aguiar dos Santos

Impressão

UNIFA

Tiragem

1500 exemplares

Distribuição

Gratuita



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. 29 n. 2 julho/dezembro 2016

Rio de Janeiro - RJ

Revista da UNIFA	Rio de Janeiro	v. 29	n. 2	p. 01 - 129	jul./dez. 2016
------------------	----------------	-------	------	-------------	----------------

Os textos publicados na revista são de inteira responsabilidade de seus autores.

The authors assume full responsibility for the texts published in the journal.

Los textos publicados en la revista son de entera responsabilidad de sus autores.

Indexado em / indexed in / indexado en:



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

Disponível em / Available in / Disponible en:



Licenciada / Licensed / con licencia:



Revista da UNIFA / Universidade da Força Aérea. – Ano 1, n.1 (23 out.1985)-ano 20, n. 23 (nov. 2008); [nova sér.], v. 22, n. 24 (jan./jun. 2009)-v.28, n. 37 (dez. 2015); [nova sér.], v.29, n.2 (dez. 2016)- . – Rio de Janeiro : Universidade da Força Aérea, 1985- .

Semestral.

A partir de janeiro/junho 2009 numerado como volume.

A partir de janeiro/junho 2016 a numeração dos fascículos recomeça a cada ano com n.1 e a numeração dos volumes mantém a sequência do ano anterior.

ISSN 1677-4558 (versão impressa).

ISSN 2175-2567 (versão *online*).

Distribuição gratuita.

1. Força Aérea Brasil - periódicos. 2. Aeronáutica - Brasil. 3. Poder aeroespacial. I. Universidade da Força Aérea.

CDU: 355.354(81)(05)

2016

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

Impreso en Brasil

Distribuição gratuita

free distribution

distribución gratuita

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

ARTIGOS / ARTICLES / ARTÍCULOS

ORIGINAL / ORIGINAL / ORIGINAL

Ensino de Física nos Cursos de Formação de Oficiais Especialistas: o potencial de atividades, sob uma perspectiva investigativa, mediadas pelas tecnologias da informação e da comunicação (TICs)	7
--	---

Teaching of Physics in the Specialist Officer Formation Courses: the potential of the activities, under an investigative perspective, mediated by the information and communication technologies (TICs).....14

Enseñanza de Física en los Cursos de Formación de Oficiales Especialistas: el potencial de actividades, bajo una perspectiva investigativa, mediadas por las tecnologías de la información y de la comunicación (TICs).....21

Roberto Campos Frossard e Carlos Eduardo Porto Villani

Modelo de processos de negócio: uma construção social para organizações militares	29
--	----

Business process model: a social construction for military organizations.....45

Modelo de procesos de negocio: una construcción social para organizaciones militares.....61

Eliomar Araújo de Lima e Luis Fernando Ramos Molinaro

ESTUDO DE CASO / CASE STUDY / ESTUDIO DE CASO

Operação Pointblank: estratégia aérea com base em funções do poder aéreo	77
---	----

Operation Pointblank: air strategy based on the role of air power.....87

Operación Pointblank: estrategia aérea con base en funciones del poder aéreo.....97

Carlos Eduardo Valle Rosa e Flavio Neri Hadmann Jasper

Sapiens ou Zappiens: geração conectada aprende mais, menos ou diferente?	107
---	-----

Sapiens or Zappiens: the connected generation learns more, less, or in a different way?.....114

Sapiens o Zappiens: ¿generación conectada aprende más, menos o diferente?.....121

Miriam Beatriz Degrazia Dellamora e Humberto Lourenção

PARECERISTAS DAS EDIÇÕES DE 2016/EVALUATORS OF 2016 EDITIONS/DICTAMINADORES DE LAS EDICIONES DE 2016	128
---	-----

ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO/ORIENTATIONS FOR SUBMISSION/ORIENTACIONES PARA SUBMISIÓN	129
--	-----

Publicada desde 1985, a Revista da UNIFA é um periódico científico avaliado às cegas por pares, de periodicidade semestral e dotada de uma visão multidisciplinar. Concebida como um veículo de divulgação dos trabalhos dos alunos dos cursos de pós-graduação dos oficiais da Força Aérea Brasileira, a revista passou por um processo de transformação, superando dificuldades e se consolidando como um periódico científico dedicado ao tema do Poder Aeroespacial.

Nos últimos anos, também em face das modificações operadas com a criação do Ministério da Defesa e o desenvolvimento de centros de pesquisa e ensino, dedicados à Defesa e aos Estudos Estratégicos, a revista foi aprimorada, conquistando, assim, um perfil acadêmico de acordo com os novos tempos. Também dentro da própria Universidade da Força Aérea, outros setores mostraram-se integrados ao processo de transformação instaurado, fomentando as pesquisas atinentes às necessidades do Comando da Aeronáutica (COMAER), aproximando-se, assim, da comunidade acadêmica. Desta forma, a Coordenadoria de Mestrado em Ciências Aeroespaciais, subordinada a Pró-Reitoria de Ensino, encontra mais um espaço de divulgação dos trabalhos dos docentes e discentes, reforçando os laços de cooperação de setores de uma instituição que acompanha os ventos de mudança.

Paralelamente, o cenário tem estimulado o intercâmbio de ideias entre os periódicos dedicados às áreas afins devido ao contínuo crescimento do Comando da Aeronáutica, favorecendo 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 Universidade da Força Aérea firma-se como uma publicação singular abordando assuntos referentes à corporação militar e discutindo os diversos aspectos com que a Aeronáutica se confronta em seu cotidiano e em suas necessidades de planejamento, estratégia, defesa, capacitação e análise crítica.

A publicação tem como foco de sua atenção os estudos do Poder Aeroespacial, bem como das áreas temáticas de interesse do Comando da Aeronáutica. Desta forma, procura-se explicitar o escopo do periódico, elemento que baliza os artigos coligidos em nossas edições. Assim, o foco do periódico se debruça sobre as reflexões deste 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*¹.

Seus elementos constitutivos - Força Aérea, Aviação Civil, Infraestrutura Aeroespacial, Indústria Aeroespacial e Complexo Científico -Tecnológico Aeroespacial² - formam áreas que se interligam, estimulando a promoção de análises pertinentes aos estudos das mais diversas áreas do conhecimento correlacionadas a esse conceito.

Dado o alto grau de complexidade desta realidade, não é possível desconsiderar campos do conhecimento, como as grandes áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Engenharias, Multidisciplinar, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, entre outras, que são classificadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A aproximação entre diversas disciplinas favorece a promoção de análises dedicadas ao desenvolvimento do Poder Aeroespacial e estimula uma reflexão crítica sobre o tema.

Estando disponível nas versões impressa e online, e dotada de perfil multidisciplinar do Poder Aeroespacial, a Editoria Científica da Revista da UNIFA tem promovido desde 2014 a tradução de artigos nas línguas inglesa e espanhola como forma de contribuir com a difusão da produção acadêmica no Cone Sul, nos Estados Unidos, em diversos países Europeus e outros que demonstrem interesse em manter parceria na difusão de pesquisas científicas. Todavia, para que esta empreitada encontre êxito, o compromisso com o trabalho e o rigor com os procedimentos constituem as chaves para o cumprimento da missão.

Boa leitura!

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

² *Ibid.*, p. 75.

Published since 1985, Journal of UNIFA is a biannual scientific periodical, with a multidisciplinary approach, that is blindly reviewed by peers. Conceived as a vehicle for publishing the works written by the students from the Brazilian Air Force Officers post-graduate courses, the magazine has gone through a transformation process, overcoming difficulties and consolidating itself as a scientific periodical whose main theme the Aerospace Power.

Over the last years, also due to the changes occurred because of the creation of the Defense Ministry and the development of teaching and research centers, which are devoted to the Defense and Strategic Studies, the magazine staff worked hard to improve it, so it achieved an academic profile that is in agreement with the present time. Other departments within the Air Force University have demonstrated their integration into the transformation process, promoting researches which are relevant and meet the needs of the Air Force Command (COMAER), and, consequently, reaching out to the academic community. Thus, the Masters Coordination in Space Sciences, which is subordinated to the Deputy Dean of Education has yet another vehicle to publicize the faculty and the students' works, reinforcing the cooperation ties among the different departments of an institution that keeps on pace with the winds of change.

Parallel to that, the setting has stimulated the exchange of ideas among periodicals dedicated to the correlated fields because of the continuous growth of COMAER, which favors the exchange of experiences and discussions regarding the improvement of the means of submission and the development of the publications' scope of action. Facing this scenario, the Journal of the Air Force University has become a unique publication that approaches issues regarding the military corps and discusses the many challenges faced by the Air Force in its daily activities, as well as its needs concerning planning, strategy, defense, training and critical analysis.

The publication focuses on the study of Aerospace Power and on other fields of interest of COMAER. Thus, the periodical scope should be made explicit, for it is the element that guides the articles collected in our issues. Therefore, the focus of the periodical lies within the reflections of this guiding concept:

Aerospace Power is the *ability* that results from the integration of the resources available to one nation for the use of the *air space* and of the *outer space*, be it as a tool for political and military actions, be it as a factor for the social and economic developments, aiming to *conquer and maintain the National Objectives*.¹

The elements that constitute it – the Air Force, the Civil Aviation, the Aerospace infrastructure, the Aerospace Industries, and the Technological and Scientific Aerospace Complex – form fields that are interconnected, stimulating the promotion of analyses that are relevant to the study of the many fields of knowledge related to this concept.

Due to the high degree of complexity of this reality, it is not possible to disregard fields of knowledge such as the Biological Sciences, the Health Sciences, the different kinds of Engineering, the Multidisciplinary Studies, the Human Sciences, the Applied Social Sciences, among others, which have been classified by Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). The approximation among diverse disciplines favors the promotion of analyses devoted to the development of Aerospace Power and stimulates a critical reflection of this subject.

Available online and in a print version, and with a multidisciplinary approach to Aerospace Power, since 2014, the Science Department of Journal of UNIFA has been promoting the translation of articles into English and Spanish as a way to contribute to the dissemination of the academic production in the Southern Cone, in the United States, in many European countries, and in other places that are interested in keeping partnerships regarding the dissemination of scientific research. However, commitment to the work and strict procedures are crucial for the mission completion and for the enterprise success.

Good reading!

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

² *Ibid.*, p. 75.

Publicada desde 1985, la Revista de UNIFA es un periódico científico evaluado anónimamente, de periodicidad semestral y dotada de una visión multidisciplinar. Concebida como un vehículo de divulgación de los trabajos de los estudiantes de los cursos de posgraduación de los oficiales de la Fuerza Aérea Brasileña, la revista pasó por un proceso de transformación, superando dificultades y consolidándose como un periódico científico dedicado al tema del Poder Aeroespacial.

En los últimos años, también por cuenta de las modificaciones operadas con la creación del Ministerio de Defensa y el desarrollo de centros de investigación y enseñanza, dedicados a la Defensa y a los Estudios Estratégicos, la revista fue mejorada, conquistando, de esa manera, un perfil académico de acuerdo con los nuevos tiempos. También dentro de la propia Universidad de la Fuerza Aérea, otros sectores se presentaron integrados al proceso de transformación instaurado, fomentando las investigaciones atinentes a las necesidades del Comando de la Aeronáutica (COMAER), aproximándose, así, de la comunidad académica. De esta manera, la Coordinadora de Maestría en Ciencias Aeroespaciales, subordinada al Pro-Rector de Enseñanza, encuentra más un espacio de divulgación de los trabajos de los profesores y estudiantes, reforzando los lazos de cooperación de sectores de una institución que acompaña los vientos del cambio.

Al mismo tiempo, el escenario estimula el intercambio de ideas entre los periódicos dedicados a las áreas relacionadas debido al continuo crecimiento del Comando de la Aeronáutica, favoreciendo troca de experiencias y discusiones sobre la mejoría de las modalidades de sumisión y de la maduración del campo de actuación de las publicaciones. Delante de eso, la Revista de la Universidad de la Fuerza Aérea se firma como una publicación singular abordando temas referentes a la corporación militar y discutiendo los diversos aspectos con que la Aeronáutica se confronta en su cotidiano y en sus necesidades de planeamiento, estrategia, defensa, capacitación y análisis crítica.

La publicación tiene como foco de su atención los estudios del Poder Aeroespacial, así como de las áreas temáticas de interés del Comando de la Aeronáutica. De esta manera, se busca explicitar el alcance del periódico, elemento que direcciona los artículos reunidos en nuestras ediciones. Así, el foco del periódico está en las reflexiones de este concepto orientador:

Poder Aeroespacial es la *capacidad* resultante de la integración de los recursos de que la nación dispone para la utilización del *espacio aéreo* y del *espacio exterior*, sea como instrumento de acción política y militar o como factor de desarrollo económico y social, visando *conquistar y mantener los Objetivos Nacionales*.¹

Sus elementos constitutivos – Fuerza Aérea, Aviación Civil, Infraestructura Aeroespacial, Industria Aeroespacial y Complejo Científico – Tecnológico Aeroespacial² – forman áreas que se conectan, estimulando la promoción de análisis pertinentes a los estudios de las más diversas áreas del conocimiento correlacionadas a ese concepto.

Siendo esta realidad de un alto grado de complejidad, no es posible desconsiderar campos del conocimiento, como las grandes áreas de Ciencias Biológicas, Ciencias de la Salud, Ingenierías, Multidisciplinar, Ciencias Humanas, Ciencias Sociales Aplicadas, entre otras, que son clasificadas por la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior (CAPES). La aproximación entre diversas disciplinas favorece la promoción de análisis dedicadas al desarrollo del Poder Aeroespacial y estimula una reflexión crítica sobre el tema.

La Edición Científica de la Revista de la UNIFA está disponible en las versiones impresa y online, y dotada de perfil multidisciplinar del Poder Aeroespacial, tiene promovido desde 2014 la traducción de artículos en los idiomas inglés y español como forma de contribuir con la difusión de la producción académica en el Cono Sur, en los Estados Unidos, en diversos países Europeos y otros que demuestren interés en mantener asociación en la difusión de investigaciones científicas. Todavía, para que este esfuerzo encuentre éxito, el compromiso con el trabajo y el rigor con los procedimientos constituyen las claves para el cumplimiento de la misión.

¡Buena lectura!

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

² *Ibid.*, p. 75.

Ensino de Física nos Cursos de Formação de Oficiais Especialistas: o potencial de atividades, sob uma perspectiva investigativa, mediadas pelas tecnologias da informação e da comunicação (TICs)

Teaching of Physics in the Specialist Officer Formation Courses: the potential of the activities, under an investigative perspective, mediated by the information and communication technologies (TICs)

Enseñanza de Física en los Cursos de Formación de Oficiales Especialistas: el potencial de actividades, bajo una perspectiva investigativa, mediadas por las tecnologías de la información y de la comunicación (TICs)

2º Sgt BET Roberto Campos Frossard, Doutorando
Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica - CIAAR
Belo Horizonte/MG - Brasil
beto.rcf@gmail.com

Carlos Eduardo Porto Villani, Doutor
Colégio Técnico - UFMG
Belo Horizonte/MG - Brasil
carlosvillani@ufmg.br

RESUMO

Trata-se de uma análise sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como ferramentas no ensino de Física sob uma perspectiva investigativa e da viabilidade de aplicação aos Cursos de Formação de Oficiais Especialistas (CFOE). Foi realizada uma pesquisa em publicações científicas que pudessem identificar as diferentes possibilidades do uso das TICs nos processos de ensino e de aprendizagem de Física, bem como as tendências que se apresentam, verificando-se o alcance, a pertinência e a importância atribuída ao assunto por importantes pesquisadores da área de ensino de Física do Brasil, com vistas à implantação da metodologia nas disciplinas de Física do CFOE. Para tal, foi realizada uma análise dos artigos publicados em uma edição especial do Caderno Brasileiro de Ensino de Física (Cad. Bras. Ens. Fís., v. 29, n. Especial 2). Como principal resultado, destacamos o potencial que as TICs possuem de contribuir para o desenvolvimento de estratégias e atividades de ensino, chamando a atenção para o fato de que, embora uma parte significativa dos artigos investigados tivesse como objetivo avaliar materiais instrucionais que fazem uso das TICs em aulas de Física, essas atividades estão se consolidando como um importante objeto de estudo das pesquisas recentes na área, demonstrando elevado potencial para que se possam desenvolver atividades de ensino sob uma perspectiva de investigação científica e com utilização nas disciplinas de Física do CFOE, suprimindo necessidades hoje existentes.

Palavras-chave: Tecnologias da Informação e da Comunicação. Ensino de Física. Investigação científica. CFOE.

Recebido / Received / Recibido
02/03/16

Aceito / Accepted / Aceptado
14/04/16

ABSTRACT

This article is an analysis of the use of the Information and Communications Technologies (TICs) as tools for teaching of Physics under an investigative perspective, and of the viability of their application in the Specialist Officer Formation Courses (CFOE). We performed a search in scientific publications that could identify the different possibilities of use of the TICs in the processes of teaching and learning Physics, as well as the tendencies that arose, analyzing the scope, the pertinence and the importance given to the subject by prominent researches in the field of teaching of Physics in Brazil, with the goal of implementing this methodology in the different Physics disciplines taught at the CFOE. In order to do so, we performed an analysis of the articles published in a special issue of Caderno Brasileiro de Ensino de Física (Cad. Bras. Ens. Fis., v. 29, Especial issue 2). As the main result, we highlight the potential that the TICs have of contributing to the development of teaching strategies and activities, calling attention to the fact that, even though a significant portion of the analyzed articles had the goal of evaluating instructional materials that make use of the TICs in Physics classes, these activities are being established as an important object of study of the recent researches in this field, showing a high potential for the development of teaching activities under a perspective of scientific investigation that can be used in the Physics disciplines taught at the CFOE, fulfilling the current existing needs.

Keywords: Information and Communications Technologies. Teaching of Physics. Scientific investigation. CFOE.

RESUMEN

Es un análisis sobre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) como herramientas en la enseñanza de Física bajo una perspectiva investigativa y de la viabilidad de aplicación a los Cursos de Formación de Oficiales Especialistas (CFOE). Fue hecha una búsqueda en publicaciones científicas que identificasen las diferentes posibilidades del uso de las TICs en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de Física, así como las tendencias que se presentan, verificándose el alcance, la pertinencia y la importancia atribuida al tema por importantes investigadores del área de enseñanza de Física en Brasil, visando a la implantación de la metodología en las asignaturas de Física de CFOE. Para tal, fue hecho un análisis de los artículos publicados en una edición especial del Caderno Brasileiro de Ensino de Física (v. 29, n. Especial 2). Como principal resultado, destacamos el potencial que las TICs tienen de contribuir para el desarrollo de estrategias y actividades de enseñanza, llamando la atención para el hecho de que, aunque una parte significativa de los artículos investigados tuviesen como objetivo evaluar materiales instruccionales que hacen uso de las TICs en clases de Física, esas actividades están consolidándose como un importante objeto de estudio de las investigaciones recientes en el área, demostrando elevado potencial para que se pueda desarrollar actividades de enseñanza bajo una perspectiva de investigación científica y con utilización en las asignaturas de Física del CFOE, satisfaciendo necesidades existentes hoy.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Enseñanza de Física. Investigación científica. CFOE.

1 A PROBLEMÁTICA DA PESQUISA: INOVAÇÃO, TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO E A PERSPECTIVA DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA NAS AULAS DE FÍSICA

É inegável o alcance, a presença e o potencial de inovação advindos da tecnologia na vida diária do homem contemporâneo. Desde a primeira revolução científica, a tecnologia tem se mostrado um importante componente e um dos mais poderosos motores da cultura. Entretanto, na esfera da educação, o uso de tecnologias, tais como computadores, projetores multimídia, quadros digitais e outros dispositivos, tem se mostrado pouco eficaz ao promover a aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, consideramos que tais tecnologias devam estar associadas a um planejamento didático cuidadoso e, conseqüentemente, em consonância com uma perspectiva de ensino, de tal forma a constituírem-se

como recursos didáticos mediacionais a partir dos quais a aprendizagem possa se efetivar.

A necessidade de diversificação de métodos de ensino que revertam o insucesso escolar tem sido objeto de estudo de vários cientistas e educadores modernos que veem no computador uma ferramenta útil, prática e com uma ampla gama de possibilidades de utilização no campo pedagógico e no ensino de Física (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003).

No ensino de Física, em especial, é notória a necessidade de abstração de muitos conceitos e relações matemáticas, que via de regra podem ser melhor entendidas quando visualizadas por meio de uma simulação computacional ou outro tipo de recurso advindo das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs). T tamanha atenção dedicada ao assunto, o Caderno Brasileiro de Ensino de Física fez uma edição recente voltada somente para esse tema (Cad. Bras. Ens. Fis., v. 29, n. Especial 2), abordando as questões práticas, empíricas e teóricas de estudos na área.

Entretanto, para que o uso dessas novas tecnologias possa contribuir para a melhoria da qualidade da educação, tem-se evidenciado a necessidade de se investigar seu impacto ou, mais especificamente, seu potencial para a melhoria da qualidade da educação em Física. Para isso, devemos levar em consideração uma perspectiva de ensino que seja inovadora, mas que também venha se mostrando potencialmente eficaz, como o caso do ensino por investigação. Neste trabalho, procuramos contribuir para uma melhor compreensão do potencial oferecido pelas TICs como ferramenta didática e elemento constitutivo dos processos de ensino e de aprendizagem de Física em consonância com uma perspectiva de ensino de Física por investigação. Para isso, propomos estudar algumas publicações na área com vistas à pertinência atribuída ao uso das TICs no ensino de Física, em específico quanto ao potencial investigativo das atividades, com base no mapeamento dos artigos publicados no referido número especial do Caderno Brasileiro de Ensino de Física destinado a esse tema.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Estudar o potencial das Tecnologias da Informação e da Comunicação para a promoção de aulas de Física sob uma perspectiva de Investigação Científica e a viabilidade de utilização nos Cursos de Formação de Oficiais Especialistas (CFOE).

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a produção nacional recente na área de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no ensino de Física, em especial uma edição especial do Caderno Brasileiro de Ensino de Física, dedicada ao assunto, a fim de possibilitar uma melhor compreensão sobre as diferentes possibilidades, tendências, perspectivas e potencial investigativo dessas atividades, tendo em vista subsidiar o trabalho de professores e pesquisadores.
- Discutir a pertinência da utilização das TICs no ensino de Física.
- Identificar as propostas de uso das TICs compatíveis com as estratégias de ensino de ciências sob uma perspectiva de investigação científica.
- Analisar a viabilidade de utilização nas aulas de Física do CFOE.

3 O ENSINO DE CIÊNCIAS: FÍSICA SOB UMA PERSPECTIVA DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

O ensino sob uma perspectiva investigativa perpassa algumas características que extrapolam o ensino tradicional. Apesar de não haver um consenso na literatura com relação a essa perspectiva de ensino, Zômpero e Laburú (2011) apresentaram em seu trabalho que existem abordagens com pontos de convergência no que se refere às características para atividades investigativas. Nessa perspectiva, as atividades planejadas pelos professores são centradas no aluno que passa a ter um papel mais ativo em relação aos processos de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, as atividades investigativas têm demonstrado contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos alunos em relação à análise de questões, tomada de decisões, avaliação das atividades e a resolução de problemas.

No ensino de Ciências por investigação, os alunos interagem, exploram e experimentam o mundo natural. Sob essa perspectiva de ensino, os estudantes são inseridos em processos de pesquisa e exploração, envolvem-se na própria aprendizagem, constroem questões, elaboram hipóteses, analisam evidências, tiram conclusões, comunicam resultados. O objetivo é levar os alunos a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas. Assim, os estudantes têm a chance de explorar estratégias e recursos para aprenderem a pensar cientificamente. É possível ainda se pensar em ganhos indiretos na formação complementar do estudante, uma vez que explora um espectro bem maior de habilidades e competências desenvolvidas e potencializadas com esses tipos de atividades em comparação com as tradicionais.

Nesse sentido, a perspectiva de ensino de ciências por investigação pode contribuir para uma aprendizagem mais eficaz do próprio processo de produção do conhecimento científico, pois possui elevado potencial para promover debates nos quais esse processo pode ser questionado e ponderado, além de desmistificar o consenso geral de que a ciência possui um conhecimento absoluto, pronto e acabado.

O foco das atividades investigativas está na aprendizagem por parte dos alunos, que percorrem determinado caminho para a construção de seu próprio conhecimento, passando a ser sujeito ativo no processo. Percebe-se que não se trata somente de uma técnica ou ferramenta de ensino, mas sim de uma mudança de postura e comportamento, tanto por parte dos alunos quanto por parte do professor. Por suas características peculiares, tem-se evidenciado que atividades com perspectiva investigativa possuem um potencial elevado para a promoção, aprofundamento e assimilação de conhecimentos científicos, explorando aspectos intangíveis com perspectivas tradicionais.

4 AS NOVAS TICS E O ENSINO DE FÍSICA SOB UMA PERSPECTIVA DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Na área de ensino, constatamos a presença de diversos recursos tecnológicos que podem ser utilizados para facilitar e/ou aprimorar os processos de ensino e de aprendizagem de uma forma mais lúdica, interativa e possivelmente mais efetiva.

Segundo Hestenes; Wells; Swackhamer (1992), os métodos tradicionais de ensinar Física são inadequados para um mundo em constante transformação. Como afirmam Lawson e McDermott (1987), não se pode esperar que os alunos entendam a Física se os conceitos complexos e abstratos são apresentados por verbalizações e apresentações pictóricas de baixo poder de comunicação.

As TICs transformam continuamente a maneira como se transmite, dissemina e assimila o conhecimento, porque a aquisição de competências torna-se um processo múltiplo e contínuo, tanto em suas fontes, como em suas formas e vias de acesso. As novas tecnologias promovem alterações nas relações de poder porque ampliam os locais e os tempos de busca de saberes e competências. O processo atual não é mais plano, linear e unidimensional, mas sim amplo, disponível em rede e difundido instantaneamente em todas as partes do mundo.

Paralelamente a esse processo, no cenário atual, os alunos estão frequentemente interagindo com um mundo repleto de recursos tecnológicos. As escolas, os professores e demais educadores não podem ignorar essa realidade. Faz-se necessário que eles possam ensinar o estudante a entender, conviver e utilizar adequadamente essa tecnologia. Esse desafio tem ganhado destaque e é objeto de preocupação e/ou discussão em todas as áreas do ensino em quase todo o mundo. As TICs podem desempenhar um papel importante nessa tarefa, pois quando empregadas criteriosamente pelo professor, transformam-se em ferramentas de valor inestimável para o aprendizado e em fonte de estímulo à criatividade.

Outrossim as atividades de cunho investigativo têm se mostrado eficazes por favorecerem o envolvimento, a interação, o interesse e a curiosidade pelo conteúdo que está sendo trabalhado. A utilização de atividades investigativas, associadas ao uso das TICs, pode mediar de forma eficiente esses processos. Permite-se, com atividades dessa natureza, valorizar as respostas dos alunos, instigar o desenvolvimento de suas faculdades de julgamento, desenvolver a criticidade e a habilidade de absorver os diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores. Percebe-se, portanto, o enorme potencial educacional do uso das TICs no ensino de ciências sob uma perspectiva de ensino por investigação.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Foram selecionados onze artigos publicados no Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 29, n. Especial 2, um periódico nacional relevante na área de ensino de Física, tendo obtido Qualis B1 nas áreas de educação, ensino e interdisciplinar, de acordo com classificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Todos os artigos desta edição abordam o tema Tecnologia da Informação e Comunicação no ensino de Física, o que nos permite uma análise ampla dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos na área de ensino de Física no Brasil, uma vez que são encontrados artigos provenientes de diversos autores e instituições situadas em diferentes estados, ao mesmo tempo em que tais publicações possuem fácil acesso e circulação nacional destacadas em uma única mídia especificamente designada para tratar desse assunto.

Para a implementação da pesquisa, foi necessário realizar um mapeamento geral dos artigos, que foram categorizados em um quadro, no qual destacamos suas principais características em seis categorias distintas: (1) Problema/Objetivos da Pesquisa, (2) Métodos/Metodologia da Pesquisa, (3) Propostas de Usos das TICs no ensino de Física, (4) Características das Atividades Investigadas com Propósito Investigativo, (5) Resultados Encontrados e (6) Recomendações Para o Uso das TICs em Salas de Aulas/Laboratórios de Física. Tal procedimento foi fundamental para estabelecer uma perspectiva de análise mais ampla e geral, uma vez que, apesar de tratarem de um mesmo tema (TICs no ensino de Física), os artigos apresentam diferentes formas de aplicação, interpretação e propostas de ensino; devendo ser, portanto, considerados pontualmente.

Os trabalhos foram analisados com base em leitura vertical das colunas, por meio das quais foram feitas exaustivas comparações entre os diferentes artigos em uma mesma categoria, sendo que cada uma delas, posteriormente, poderia ensejar dados para identificação de pontos de convergência, divergência ou ainda uma nova perspectiva ainda não explorada ou elucidada.

Para que fosse feita uma análise qualitativa consistente e uma discussão profícua, buscou-se identificar, entre outros, o potencial investigativo das atividades identificadas nos artigos, ou seja, a possibilidade de realizar adaptações de modo que essas atividades pudessem ser adaptadas com vistas a viabilizar-se a sua utilização com um viés investigativo. Buscou-se ainda identificar o potencial educacional de uso e aplicação dessas atividades, levando-se em conta as mediações proporcionadas pelo uso das TICs.

6 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

De modo geral, os artigos apresentados no quadro nos permitem identificar os aspectos de ensino e pesquisa,

explicitando diferentes ênfases metodológicas associadas aos trabalhos analisados e aos resultados obtidos. Esses artigos apresentam constatações da realidade escolar que interessam, particularmente, ao ensino de Física.

Inicialmente, quanto aos **Problemas de Pesquisa/Objetivos** caracterizados nesses artigos, identifica-se que há duas fortes tendências. De um lado, estudos que buscam avaliar materiais instrucionais que fazem uso das TICs em aulas de Física, visando estabelecer novas alternativas para a melhoria da qualidade do ensino dessa disciplina. Por outro lado, concentram-se estudos em que autores procuram desenvolver ou construir referenciais teóricos que auxiliem os professores e, principalmente, os pesquisadores a compreenderem o papel que as TICs desempenham ou poderiam vir a desempenhar no ensino de Física.

Na categoria **Métodos/Metodologia da Pesquisa** percebe-se certo antagonismo na forma de obtenção de dados e busca por respostas a problemas de investigação. Considerando que o método de pesquisa pode ser entendido como procedimento que se segue para estabelecer o significado dos fatos e fenômenos para os quais se dirige o interesse científico, em alguns casos foi observado que a metodologia não confrontava nem validava os dados e nem mesmo apresentava uma estratégia clara de pesquisa, mas somente se ateu a apresentar e/ou aplicar um *software*, simulação ou modelo. Nesses casos, a metodologia não se encontra explicitada e foi inferida a partir dos procedimentos que permitiram aos autores realizarem as discussões dos resultados. Por sua vez, outras publicações elencam os procedimentos seguidos para obtenção dos dados e mostram, de forma inequívoca, a pertinência dos trabalhos.

No que tange às **Propostas de Usos das TICs no Ensino de Física**, cada artigo faz menção à utilização das TICs relatadas e estudadas nos seus respectivos trabalhos. Assim, percebe-se que as

propostas de utilização estão divididas em três eixos: um desenvolvido para aplicação direta em sala de aula com os alunos (seis, de um total de onze artigos); outro eixo centrado nos docentes para o planejamento e desenvolvimento de atividades (quatro artigos) e, por fim, uma pesquisa sem proposta de aplicação, cujo foco está na análise situacional e no estudo das implicações educacionais na área de Física em Educação a Distância (EaD). Cumpre salientar que uma característica salta aos olhos: apesar do maior número de artigos estar centrado na aplicação/utilização direta com alunos, boa parte desses artigos foram explicitamente desenvolvidos para alunos de graduação em Física. Dessa forma, as pesquisas apontam certa preocupação com a formação dos professores, evidenciando a necessidade de instigar os novos e futuros professores a fazerem uso dos recursos que as TICs podem proporcionar.

Na categoria **Características das Atividades Investigadas com Propósito Investigativo** percebe-se que a grande maioria dos trabalhos apresenta elevado potencial para que se possa desenvolver atividades com propósito investigativo. Alguns artigos fazem menção explícita ou ainda apresentam proposta de atividade que abarca características de atividades investigativas (quatro artigos), demonstrando o potencial de ensino dessas atividades. Outros artigos, por sua vez, apresentam grande potencial investigativo, desde que seu elemento/objeto de estudo das TICs seja devidamente ajustado, parametrizado para tal fim, de modo que possa ser preparada uma atividade que explore esse potencial. Um desses artigos, por exemplo, traz a utilização de *softwares* que exploram a história da física, porém de maneira pouco interativa. A título exemplificativo, poderiam ser exploradas características de uma atividade investigativa com a preparação de uma atividade voltada para este fim, tal qual a proposta, conforme Quadro 1:

Quadro 1 - Proposta de atividade investigativa.

PROPOSTA DE ATIVIDADE
Poderia ser induzido um problema científico que determinado grande pensador se debruçou para solucionar. Após a definição e instigação do problema, o docente mediador ou o próprio <i>software</i> poderia apresentar algumas proposituras para a explicação e solução desse problema, explorando cada uma delas, permitindo reflexões e ponderações sobre o assunto. A <i>posteriori</i> , as propostas devidamente argumentadas e justificadas poderiam ser trazidas à baila para uma discussão em grupo, que poderia ser em ambiente virtual ou não. Por fim, após esgotar o assunto e exaurir as possibilidades de exploração do problema e do tema, aí sim poderia ainda ser apresentada a animação completa como forma de síntese e fechamento do raciocínio.

Fonte: O autor.

Já quanto aos **Resultados Encontrados**, percebe-se de maneira geral que as teorias e hipóteses suportadas ao longo dos textos são ratificadas e corroboram de maneira significativa para a melhoria do ensino, dentro de seus respectivos eixos de pesquisa e análise. Ainda que de maneira indireta, incitando professores ou alunos de graduação em Física, percebe-se essa preocupação em apresentar novas propostas/caminhos para que se tenha uma melhor compreensão e significativa dos conceitos da Física.

Por fim, a categoria **Recomendações Para o Uso das TICs em Salas de Aulas/Laboratórios de Física** denota o papel prático de aplicação daquilo que foi estudado. Nesta seção, discutem-se os benefícios, ganhos e até mesmo dificuldades para a implementação do objeto de estudo de cada trabalho. Um dos artigos que versa sobre hiperfísica no ensino de Física explícita, por exemplo, que o real intuito é viabilizar uma educação que propicie uma aprendizagem efetiva e que procure valorizar diferentes formas de apresentação dos conteúdos, porém é um processo complexo que envolve a formação de equipes multidisciplinares, alto investimento de tempo e recursos.

7 VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO NAS DISCIPLINAS DE FÍSICA DO CFOE

Os Cursos de Formação de Oficiais Especialistas (CFOE) são ministrados no Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR), em Belo Horizonte - MG. São Cursos Superiores de Tecnologia que têm por fundamento a ciência, a tecnologia, a cultura, a ética e os valores militares, com vistas ao desempenho militar e profissional, responsável e consciente. Formam Oficiais Especialistas em Aviação, Armamento, Comunicações, Controle de Tráfego Aéreo, Fotografia, Meteorologia e Suprimento Técnico. Têm duração de dois anos e abrangem instruções nos Campos Geral, Militar e Técnico-Especializado, previstas na MCA 37-58 (BRASIL, 2008).

Uma vez que os cursos se enquadram na área de Ciências Exatas, têm em sua estrutura as disciplinas básicas de Cálculo, Química e Física. Todas as especialidades cursam as disciplinas de Física I e II e cinco das sete especialidades cursam as disciplinas de Física III e IV. De acordo com a ICA 37-316 (BRASIL, 2015), o Currículo Mínimo dos cursos prevê uma carga horária de aproximadamente 50h para cada disciplina de Física, o que totaliza uma carga horária expressiva e representativa na formação básica dos discentes.

Considerando que se trata de cursos superiores de tecnologia na área de exatas, em que a necessidade de saber lidar com os diferentes tipos de tecnologia faz-se mister,

considerando também que o oficial egresso deve estar na vanguarda tecnológica em sua área, justifica-se o domínio de ferramentas tecnológicas. Conforme sugere Grinspun,

temos que nos educar para aprender e usar novas tecnologias, desenvolver e refletir sobre as necessidades dessas tecnologias e fazê-las aliadas e cúmplices do próprio bem-estar do homem e da sociedade. (GRINSPUN, 1999, p. 22).

Da maneira como os cursos são dimensionados, com foco nas aulas expositivas, depreende-se que a inserção e utilização das TICs em uma perspectiva investigativa pode contribuir sobremaneira para uma melhor assimilação dos conteúdos trabalhados, bem como uma exploração prático-conceitual que dificilmente seria atingida por outro método, contornando possíveis óbices de infraestrutura de laboratórios ou ainda de carga horária reduzida.

No CIAAR, além de contar com um laboratório de informática, cada aluno recebe um *laptop* com todas as ferramentas de *hardware* e *software*, necessárias para o seu desempenho discente, permanecendo com o dispositivo emprestado durante todo o curso. Além disso, as instalações contam com uma ótima infraestrutura de TI e internet sem fio (*WiFi*) de alta velocidade disponível para alunos e docentes, o que propicia em larga escala a utilização das mencionadas ferramentas das TICs e viabiliza sua implementação no ensino.

Considerando ainda que a ICA 37-521 (BRASIL, 2012) preconiza a adoção da taxionomia de objetivos educacionais para orientar as avaliações de aprendizado, coaduna-se o entendimento de utilização das ferramentas de TICs no ensino. A taxionomia de Bloom organiza níveis hierarquizados de aprendizado de maneira que o discente, para alcançar camadas de aprendizado mais elevadas, deve passar por níveis que requerem menor abstração (BLOOM et al., 1988).

Dessa forma, com a adoção das TICs no ensino de Física, espera-se maior efetividade na transmissão, assimilação, compartilhamento e manipulação de informações e conhecimentos físicos necessários ao futuro Oficial da Força Aérea Brasileira (FAB), bem como uma maior inserção e habilidade com as novas tecnologias virtuais de aprendizagem.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, procuramos contribuir para uma melhor compreensão do potencial oferecido pelas TICs como ferramenta didática e elemento constitutivo dos processos de ensino e de aprendizagem de Física, em consonância com uma perspectiva de ensino de Física por investigação. Para isso, desenvolvemos um estudo em que

procuramos refletir sobre a pertinência do uso das TICs no ensino de Física, com base no mapeamento de artigos publicados no número especial do Caderno Brasileiro de Ensino de Física, dedicado a trabalhos que tiveram como tema o uso das TICs no ensino de Física.

No conjunto de artigos analisados, verificou-se que são amplas as possibilidades de utilização das TICs com atividades que exploram características investigativas. A grande maioria dos artigos, ainda que não explicitado em seus textos, evidencia um potencial investigativo muito grande. Tendo como premissa que uma mesma atividade pode ser investigativa ou não, dependendo de como é aplicada e explorada, observamos que praticamente, todas as propostas de uso das TICs podem ensejar uma atividade investigativa por permitirem explorar boa parte das características de uma atividade investigativa. Sendo assim, ainda que os autores não tratem a proposta de utilização das TICs em seus trabalhos como uma atividade investigativa, fica evidente o seu potencial para tal.

Muito se tem estudado sobre as TICs, os impactos educacionais e reflexos positivos que podem trazer seu uso. Vimos também que as TICs podem estar alinhadas a essas atividades com perspectiva investigativa, mas ainda

assim notamos um número limitado de artigos que falam diretamente sobre o assunto e essa relação. Fica então um desafio e um espaço aberto: o que poderia ser feito para adaptar uma perspectiva de uso instrumental das TICs para uma perspectiva de ensino por investigação?

Destarte, concluímos este trabalho destacando o potencial que as TICs possuem para contribuir com o desenvolvimento de estratégias e atividades de ensino, chamando a atenção para o fato de que uma parte significativa dos artigos investigados tem como objetivo avaliar materiais instrucionais que fazem uso das TICs em aulas de Física e que essas atividades estão se consolidando como um importante objeto de estudo das pesquisas na área, tendo ainda apresentado elevado potencial para que se possam desenvolver atividades de ensino sob uma perspectiva de investigação científica.

Concluímos assim que é viável a implementação e utilização das TICs sob uma perspectiva investigativa nos Cursos de Formação de Oficiais realizados no CIAAR, dispendo-se, para isso, de toda a infraestrutura e equipamentos necessários para tal aplicação, bem como contribuindo para uma formação mais ampla na área de Física e Ciências do Oficial formado no CIAAR.

REFERÊNCIAS

BLOOM, B. S. et al. **Taxionomia de objetivos educacionais**. 9. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1988. v.1. Domínio Cognitivo.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Instrução e Adaptação. Portaria nº 13/CMDO, de 1º de setembro de 2008. Aprova a reedição do Manual que trata do Plano de Unidades Didáticas da Instrução do Campo Geral e Militar I do Curso de Formação de Oficiais Especialistas (PUD CFOE) nas especialidades de Armamento, Aviões, Comunicações, Controle de Tráfego Aéreo, Fotografia, Meteorologia e Suprimento Técnico (MCA 37-58). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 170, f. 5852, 09 set. 2008.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino. Portaria nº 266/DE-1, de 30 de agosto de 2012. Aprova a edição da Instrução referente aos “Objetivos de Ensino e Níveis a Atingir na Aprendizagem” (ICA 37-521). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 170, f. 6547, 04 set. 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino. Portaria nº 70/DE-1, de 10 de fevereiro de 2015. Aprova a reedição do “Currículo Mínimo do Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Comunicações (CFOECOM)” (ICA 37-316). **Boletim**

do Comando da Aeronáutica, Rio de Janeiro, n. 034, f. 1359, 23 fev. 2015.

CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA. Santa Catarina: UFSC, 1984-. Quadrimestral. Absorveu Caderno Catarinense de Ensino de Física, da UFSC. 1984-2012. ISSN 2175-7941. v. 29, n. esp. 2, out. 2012.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no Computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 259-272, set. 2003.

GRINSPUN, M. P. S. **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 1999. p. 25-73.

HESTENES, D.; WELLS, M.; SWACKHAMER, G.(.). Force Concept Inventory. **The Physics Teacher**, [s.l.], 30 March, 1992. p. 141-153.

LAWSON, R.; MCDERMOTT, L. Student Understanding of the Work-Energy and Impulse Momentum Theorems. **American Journal of Physics**, v. 55, p. 811-817, 1987.

ZÔMPERO, A.F.; LAMBURÚ, C.E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2011.

Teaching of Physics in the Specialist Officer Formation Courses: the potential of the activities, under an investigative perspective, mediated by the information and communication technologies (TICs)

Enseñanza de Física en los Cursos de Formación de Oficiales Especialistas: el potencial de actividades, bajo una perspectiva investigativa, mediadas por las tecnologías de la información y de la comunicación (TICs)

Ensino de Física nos Cursos de Formação de Oficiais Especialistas: o potencial de atividades, sob uma perspectiva investigativa, mediadas pelas tecnologias da informação e da comunicação (TICs)

2nd Sgt BET Roberto Campos Frossard, PhD Student
Air Force Instruction and Adaptation Center - CIAAR
Belo Horizonte/MG - Brazil
beto.rcf@gmail.com

Carlos Eduardo Porto Villani, PhD
Technical College - UFMG
Belo Horizonte/MG - Brazil
carlosvillani@ufmg.br

ABSTRACT

This article is an analysis of the use of the Information and Communications Technologies (TICs) as tools for teaching of Physics under an investigative perspective, and of the viability of their application in the Specialist Officer Formation Courses (CFOE). We performed a search in scientific publications that could identify the different possibilities of use of the TICs in the processes of teaching and learning Physics, as well as the tendencies that arose, analyzing the scope, the pertinence and the importance given to the subject by prominent researches in the field of teaching of Physics in Brazil, with the goal of implementing this methodology in the different Physics disciplines taught at the CFOE. In order to do so, we performed an analysis of the articles published in a special issue of *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* (Cad. Bras. Ens. Fís., v. 29, Especial issue 2). As the main result, we highlight the potential that the TICs have of contributing to the development of teaching strategies and activities, calling attention to the fact that, even though a significant portion of the analyzed articles had the goal of evaluating instructional materials that make use of the TICs in Physics classes, these activities are being established as an important object of study of the recent researches in this field, showing a high potential for the development of teaching activities under a perspective of scientific investigation that can be used in the Physics disciplines taught at the CFOE, fulfilling the current existing needs.

Keywords: Information and Communications Technologies. Teaching of Physics. Scientific investigation. CFOE.

Received / Recibido / Recebido
03/02/16

Accepted / Aceptado / Aceito
04/14/16

The acronyms and abbreviations contained in this article correspond to the ones used in the original article in Portuguese.

RESUMEN

Es un análisis sobre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) como herramientas en la enseñanza de Física bajo una perspectiva investigativa y de la viabilidad de aplicación a los Cursos de Formación de Oficiales Especialistas (CFOE). Fue hecha una búsqueda en publicaciones científicas que identificasen las diferentes posibilidades del uso de las TICs en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de Física, así como las tendencias que se presentan, verificándose el alcance, la pertinencia y la importancia atribuida al tema por importantes investigadores del área de enseñanza de Física en Brasil, visando a la implantación de la metodología en las asignaturas de Física de CFOE. Para tal, fue hecho un análisis de los artículos publicados en una edición especial del Caderno Brasileiro de Ensino de Física (v. 29, n. Especial 2). Como principal resultado, destacamos el potencial que las TICs tienen de contribuir para el desarrollo de estrategias y actividades de enseñanza, llamando la atención para el hecho de que, aunque una parte significativa de los artículos investigados tuviesen como objetivo evaluar materiales instruccionales que hacen uso de las TICs en clases de Física, esas actividades están consolidándose como un importante objeto de estudio de las investigaciones recientes en el área, demostrando elevado potencial para que se pueda desarrollar actividades de enseñanza bajo una perspectiva de investigación científica y con utilización en las asignaturas de Física del CFOE, satisfaciendo necesidades existentes hoy.

Palabras clave: *Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Enseñanza de Física. Investigación científica. CFOE.*

RESUMO

Trata-se de uma análise sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como ferramentas no ensino de Física sob uma perspectiva investigativa e da viabilidade de aplicação aos Cursos de Formação de Oficiais Especialistas (CFOE). Foi realizada uma pesquisa em publicações científicas que pudessem identificar as diferentes possibilidades do uso das TICs nos processos de ensino e de aprendizagem de Física, bem como as tendências que se apresentam, verificando-se o alcance, a pertinência e a importância atribuída ao assunto por importantes pesquisadores da área de ensino de Física do Brasil, com vistas à implantação da metodologia nas disciplinas de Física do CFOE. Para tal, foi realizada uma análise dos artigos publicados em uma edição especial do Caderno Brasileiro de Ensino de Física (Cad. Bras. Ens. Fís., v. 29, n. Especial 2). Como principal resultado, destacamos o potencial que as TICs possuem de contribuir para o desenvolvimento de estratégias e atividades de ensino, chamando a atenção para o fato de que, embora uma parte significativa dos artigos investigados tivesse como objetivo avaliar materiais instrucionais que fazem uso das TICs em aulas de Física, essas atividades estão se consolidando como um importante objeto de estudo das pesquisas recentes na área, demonstrando elevado potencial para que se possam desenvolver atividades de ensino sob uma perspectiva de investigação científica e com utilização nas disciplinas de Física do CFOE, suprimindo necessidades hoje existentes.

Palavras-chave: *Tecnologias da Informação e da Comunicação. Ensino de Física. Investigação científica. CFOE.*

1 RESEARCH PREDICAMENT: INNOVATION, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES, AND THE SCIENTIFIC INVESTIGATION PERSPECTIVE IN PHYSICS CLASSES

The scope, presence and potential for innovation derived from technology in the daily lives of contemporary mankind are undeniable. Ever since the first scientific revolution, technology became an important component and one of culture's most powerful driving forces. However, the use of technologies in education, such as computers, multimedia projectors, digital blackboards and other devices, has proven to be of little efficacy to foster learning among students. Therefore, we consider that such technologies must be associated with a careful teaching plan and, consequently, they must be in accordance with a learning perspective, in such a way

that they can be established as mediational teaching resources in which learning can take place.

The need to diversify teaching methods that counteract school failure has been the object of study of several scientists and modern educators, who see the computer as a useful and practical tool that has a vast range of possibilities of use in the educational field and in the teaching of Physics (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003).

It is notorious, particularly in the teaching of Physics, the need to abstract many mathematical concepts and relationships, which can be usually better understood when visualized through a computer simulation or some other kind of resource derived from the information and communication technologies (TICs). Given the attention it has been attracting, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* published a special issue dedicated exclusively to this subject (Cad. Bras. Ens. Fís., v. 29, special issue 2), which discusses the practical, empirical and theoretical issues of the studies in this field.

However, in order for the use of these new technologies to contribute to improve the quality of the education provided, the need to investigate their impact or, better said, their potential to improve the quality of the Physics education becomes clear. In order to achieve that, we should take into consideration a teaching perspective that is innovative, but that has also been proven to be potentially efficient, like in the case of teaching through investigation. In this article, we aimed at contributing for a better comprehension of the potential offered by the TICs as a teaching tool and as one of the elements that constitutes the processes of teaching and learning Physics in accordance with a perspective of teaching of Physics through investigation. In order to achieve that, we propose the analysis of some publications in this field about the pertinence attributed to the use of the TICs in the teaching of Physics, particularly regarding the investigative potential of these activities, based on a survey of the articles published in the aforementioned special number of *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, which is dedicated to this subject.

2 GOALS

2.1 General goal

To study the potential of the information and communication technologies for the promotion of Physics classes under a scientific investigation perspective and the viability of their use in the Specialist Officer Formation Courses (CFOE).

2.2 Specific goals

- To analyze the recent national publications in the field of information and communication technologies (TICs) applied to the teaching of Physics, particularly a special issue of *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* dedicated to this subject, in order to enable a better comprehension of the different possibilities, trends, perspectives, and the investigative potential of these activities, aiming at contributing to the work of teachers and researchers.
- To discuss the pertinence of using the TICs to teaching of Physics.
- To identify the proposals of use of the TICs that are compatible with the science teaching strategies, under a scientific investigation perspective.
- To analyze the viability of applying them in the Physics classes at CFOE.

3 TEACHING SCIENCE: PHYSICS UNDER A SCIENTIFIC INVESTIGATION PERSPECTIVE

The teaching under an investigative perspective has some features that go beyond traditional teaching. Even though there is no consensus in the literature regarding this teaching perspective, Zômpero and Laburú (2011) stated in their work that there are approaches with points of convergence regarding the necessary characteristics for investigative activities. Under this perspective, the activities planned by the professors are focused on the student, who starts to play a more active role in the teaching and learning processes. Therefore, the investigative activities have contributed to the development of the student's autonomy regarding the analysis of issues, the decision-making process, the evaluation of the activities, and the solution of problems.

In the teaching of Science through investigation, the students interact with, explore and experience the natural world. Under this teaching perspective, the students take part in exploration and research processes, they get involved in their own learning, they formulate questions, think up hypotheses, analyze evidences, draw conclusions, and communicate results. The goal is to make the students think, discuss, justify their ideas and apply their knowledge to new situations. Thus, the students have the chance to explore strategies and resources for them to learn how to think scientifically. It is also possible to foresee indirect advantages in the students' complementary formation, since they explore a much greater range of skills and competences developed and bolstered with these kinds of activities in comparison with the traditional ones.

Therefore, the perspective of teaching Science through investigation may contribute for a more efficient learning of the very process of production of scientific knowledge, because it has a high potential to foster debates in which this process can be questioned and pondered, on top of demystifying the general consensus that science has an absolute, ready and finished knowledge.

The focus of the investigative activities is in the learning on the part of the students, who follow a certain path in order to build their own knowledge, becoming active players in this process. One may realize that this isn't only a technique or a teaching tool; it is a change in posture and behavior on the part of the students and also on the part of the professor. Due to its particular features, it is becoming evident that activities with an investigative perspective have a high potential for the promotion, deepening and assimilation of scientific knowledge, exploring intangible aspects with traditional perspectives.

4 THE NEW TICs AND THE TEACHING OF PHYSICS UNDER A PERSPECTIVE OF SCIENTIFIC INVESTIGATION

In the field of teaching, we notice the presence of many technological resources that can be used to improve and/or make easier the teaching and learning processes in a way that is more playful, interactive, and possibly more effective.

According to Hestenes, Wells and Swackhamer (1992), the traditional methods of teaching Physics are inappropriate for a world that is ever changing. As Lawson and McDermott (1987) have stated, one cannot expect the students to understand Physics if the abstract and complex concepts are presented through verbalizations and pictorial displays with low communication power.

The TICs continuously change the way knowledge is passed on, spread and assimilated, because acquiring competences becomes a multiple and continuous process both in its sources and in its forms and entry points. The new technologies promote alterations in the power relationships because they broaden the times and places to seek knowledge and competences. The current process is not flat linear and unidimensional anymore, but broad, available through a network, and disseminated instantaneously throughout the corners of the globe.

In parallel with this process, in the current scenario, students are often interacting with a world filled with technological resources. Schools, teachers and other educators cannot ignore this reality. It becomes necessary that they are able to teach the student to understand, live with and use this technology properly. This challenge has gained relevance, and it is the object of concern and/or discussion in all teaching fields almost anywhere. The TICs may play an important role in this task, because when they are rigorously employed by the teacher, they become invaluable tools for learning and a source of stimulation for creativity.

Likewise, the activities of an investigative nature have been proven to be efficient because they favor the involvement, the interaction, the interest and the curiosity for the content that is being worked. The use of investigative activities associated with the use of the TICs can efficiently mediate these processes. With activities of this nature, one can value the answers of the students, instigate the development of their faculties of judgment, develop critique, and the ability to absorb the different concepts, procedures, attitudes and values. One can notice, therefore, the enormous educational potential behind the use of TICs in the teaching of Science under a perspective of teaching through investigation.

5 RESEARCH METHODOLOGY

Eleven articles were selected from *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 29, special issue 2, a relevant national periodical in the fields of teaching of Physics; all articles obtained the Qualis B1 degree in the fields of education, teaching and the interdisciplinary field, according to the classification made by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Every article in this issue discusses the subject of TICs in the teaching of Physics, and that allows us to make a broader analysis of the works that are being developed in the field of teaching of Physics in Brazil, since articles from many authors and institutions located in different states of the country can be found. At the same time, these publications are markedly of easy access and are distributed nationally through one single medium specifically designated to deal with this subject.

In order to implement the research, we had to make a general survey of the articles, which were categorized in a table in which their main features were highlighted in six different categories: 1) problem/research goals; 2) methods/research methodology; 3) proposals for the uses of the TICs in the teaching of Physics; 4) features of the activities investigated with an investigative purpose; 5) obtained results; and 6) recommendations for the use of the TICs in the classrooms/Physics labs. This procedure was crucial in order to establish a broader and more general perspective of analysis because, even though they discuss the same subject (the TICs in the teaching of Physics), the articles present different ways of application, interpretation and teaching propositions, and, therefore, they must be considered rigorously.

The works were analyzed based on the vertical reading of the columns, through which detailed comparisons between the different articles belonging to the same category were made. Subsequently, each of these comparisons could provide data for the identification of points of convergence, divergence, or even a new and yet unexplored or unexplained perspective.

In order to make a consistent qualitative analysis and a successful discussion, we tried to identify, among others, the investigative potential of the activities identified in the articles, that is, the possibility to make adaptations so that these activities could be adapted with the goal of making their use with an investigative bias viable. We also tried to identify the educational potential behind the use and application of these activities, taking into consideration the mediations that come with the use of the TICs.

6 DISCUSSION AND ANALYSIS OF THE RESULTS

Generally, the articles featured in the table allow us to identify the teaching and research aspects,

explicitly stating the different methodological emphases associated with the analyzed works and the obtained results. These articles feature verifications of the school reality that are of particular interest for the teaching of Physics.

Initially, about the **Research problems/Goals** featured in these articles, we have identified two strong trends. On the one hand, studies that aim at evaluating instructional materials that use the TICs in Physics classes, with the goal of establishing new alternatives for the improvement of the quality of the teaching of this subject. On the other hand, studies in which the authors try to develop or build theoretical landmarks that help professors and, most of all, researchers to understand the role that the TICs play or could eventually play in the teaching of Physics.

As for the **Methods/Research Methodology**, we notice a certain opposition in the way of collecting data and in the search for answers to investigation problems. Considering that the research method can be understood as a procedure that is followed in order to determine the meaning behind the facts and phenomena to which the scientific interest is directed, in some cases we have observed that the methodology did not confront or validate the data, and did not even have a clear research strategy, limiting itself to the presentation and/or application of a software, simulation or model. In these cases, the methodology is not made explicit, and was inferred based on the procedures that allowed the authors to debate the results. In turn, other publications list the procedures followed in order to collect the data and unequivocally show the pertinence of the works.

Regarding the **Proposals for the Use of the TICs in the Teaching of Physics**, each article mentions the use of the TICs reported and studied in their respective works. Thus, one can perceive that the

proposals for the use are divided into three main axes: one of them was developed for direct application in the classroom with the students (six out of eleven articles); the other axis focus on the professors for the planning and development of activities (four articles); and, lastly, a research without a proposal for the application, whose focus is on the situational analysis and on the study of the educational implications in the field of Physics in Long-Distance Learning (LDL). We must highlight one feature that becomes evident: even though most of the articles focus on the direct application/use with the students, a great deal of these articles was explicitly developed for college students majoring in Physics. Thus, the researches point to a certain concern regarding the formation of professors, demonstrating the need to instigate the new and future professors to use the resources that the TICs can provide.

As for the category **Features of the Activities Investigated with an Investigative Purpose**, one can perceive that most works show a high potential for the development of activities with an investigative purpose. Some articles explicitly mention or present a proposal of an activity that encompasses features of investigative activities (four articles), demonstrating the teaching potential of these activities. The other articles, in turn, present great investigative potential, provided that their element/object of study of the TICs is properly adjusted, parameterized to that end, in such a way that an activity that explores this potential can be prepared. One of these articles, for instance, discusses the use of a software that explores the history of Physics, but in a way that is not much interactive. As an example, we could explore the features of an investigative activity by preparing an activity designed to do so, as in the proposal contained in Chart 1:

Chart 1 - Proposal for an investigative activity.

PROPOSAL OF ACTIVITY
A scientific problem that a certain great thinker tried to solve could be induced. After the definition and instigation of the problem, the mediator professor or the very own software could present some proposals for the explanation and solution of this problem, exploring each one of them, and allowing for reflections and deliberations on the subject. Subsequently, the properly debated and justified proposals could be included in a group discussion that could take place in an environment that may or may not be virtual. Lastly, after exhausting the subject and the possibilities of exploration of the problem and of the subject, a complete animation as a way of summarizing and closing the reasoning could be presented.

Source: The author.

As for the **Obtained Results**, one can generally perceive that the theories and hypotheses supported throughout the texts are significantly confirmed and corroborated with the goal of improving teaching, within its respective axes of research and analysis. Even if indirectly, by instigating professors and students majoring in Physics, one can notice this concern with presenting new proposals/paths in order to achieve a better and more significant understanding of the concepts of Physics.

Lastly, the **Recommendations for the Use of the TICs in the Classrooms/Physics Labs** category indicates the practical role of the application of what was studied. In this section, we discuss the benefits, advantages and even the difficulties to implement the object of study in each work. One of the articles that talks about hypermedia in the teaching of Physics makes clear, for instance, that the real goal is to make viable an education that provides effective learning and that strives to value the different ways of presenting the contents, but this is a complex process that involves the formation of multidisciplinary teams, high time investment and resources.

7 THE VIABILITY OF THE USE IN THE PHYSICS SUBJECTS TAUGHT AT CFOE

The Specialist Officer Formation Courses (CFOE) are taught at the Air Force Instruction and Adaptation Center (CIAAR), in the city of Belo Horizonte, in the State of Minas Gerais (MG). They are college-level technology courses based on science, technology, culture, ethics and military values that aim for a responsible and sensible professional and military performance. The students graduate from the courses as Specialist Officers on Aircraft, Weaponry, Communications, Air Traffic Control, Photography, Meteorology and Technical Supply. They are two-year courses that encompass instructions on the General, Military and Specialized-Technician fields provided by Air Force Command Manual 37-58 (MCA 37-58) (BRASIL, 2008).

Since the courses integrate the Exact Sciences, their structure is composed of the subjects of Calculus, Chemistry and Physics. All of the specialties have to take the Physics I and II classes, and five out of the seven specialties have to take the Physics III and IV classes. According to the Air Force Command Instruction 37-316 (ICA 37-316) (BRASIL, 2015), The Minimum Curriculum of the courses has approximately 50 credit hours for each Physics subject, which in total make up an expressive and representative amount of credit hours in the basic formation of the students.

Considering that they are college-level technology courses in the field of the Exact Sciences, in which the need to know how to handle the different types of technologies is crucial, and also considering that the graduated officer must be at the technological cutting edge in his/her field, the ability to have a good command of the technological tools is justified. As Grinspun suggests,

We must educate ourselves to learn and use new technologies, to develop and reflect upon the needs for these technologies, and turn them into allies and accomplices of the very well-being of mankind and society. (GRINSPUN, 1999, p. 22).

In the same manner as the courses are designed, focusing on lectures, we can infer that the inclusion and use of the TICs under an investigative perspective can contribute immensely to a better assimilation of the studied contents, and to a practical-conceptual exploration that would hardly be achieved through other means, bypassing possible laboratory infrastructural obstacles or issues of reduced credit hours.

At the CIAAR, besides having access to a computer science lab, each student gets a laptop containing all of the hardware and software tools they will need to perform well as students, and they get to keep the device throughout the whole course. Besides that, the facilities have a great information technology (IT) infrastructure, and high-speed Wi-Fi is available to all students and faculty, and that favors the large-scale use of the aforementioned TICs tools and makes their implementation in the teaching viable.

Also considering that the ICA 37-521 (BRASIL, 2012) recommends the adoption of the taxonomy of educational objectives to guide the learning evaluations, the understanding of the use of the TICs tools in teaching is coadunated. Bloom's taxonomy organizes hierarchical levels of learning in such a way that, if the professor wishes to reach more elevated layers of learning, he/she first go through levels that require less abstraction (BLOOM et al., 1988).

Thus, with the adoption of the TICs in the teaching of Physics, we can expect a greater effectiveness in the transmission, assimilation, sharing and manipulation of the information and Physics knowledge that are required of the future Officer of the Brazilian Air Force (FAB), as well as a higher level of insertion and skills with the new learning virtual technologies.

8 FINAL CONSIDERATIONS

In this article, we aim at contributing to a better comprehension of the potential offered by the TICs as a teaching tool and an element that forms part of the processes of teaching and learning Physics, under a

perspective of teaching Physics through investigation. In order to achieve that, we developed a study in which we tried to make a reflection of the pertinence of the use of the TICs to teach Physics, based on a survey of the articles published in the special issue of *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, which was dedicated to the subject of the use of the TICs to teach Physics.

In the group of articles analyzed, we noticed that there are many different possibilities of using the TICs in activities that explore investigative features. Most of the articles, even if they don't mention it explicitly, show a large investigative potential. Having as a premise that the same activity can be investigative or not, depending on how it is applied and explored, we observed that almost all proposals for the use of the TICs can prompt an investigative activity because they allow for the exploration of most of the features of an investigative activity. Thus, even though the authors do not discuss the proposal for the use of the TICs in their works as an investigative activity, their potential to do so becomes evident.

Much has already been studied about the TICs and the educational impacts and benefits their use can bring. We also saw that the TICs can be in line with these activities

that have an investigative perspective, but even then we notice a limited number of articles that objectively discuss this issue and this relationship. A challenge is then what remains, and a void is open: what could be done to adapt a perspective of the instrumental use of the TICs to a perspective of teaching through investigation?

Therefore, we conclude this article highlighting the potential that the TICs have to contribute to the development of strategies and activities for teaching, calling attention to the fact that a significant part of the investigated articles has the goal of evaluating instructional materials that make use of the TICs in Physics classes, and that these activities are being established as an important object of study of the researches in this field, having also presented a high potential for the development of teaching activities under a perspective of scientific investigation.

Thus, we conclude that the implementation and use of the TICs under an investigative perspective in the Officer Formation Courses offered at the CIAAR is viable, and, for that, one needs to have at their disposal all of the necessary infrastructure and equipment to perform such an application. The use of the TICs also contributes to a broader formation in the field of Physics and Science for the Officer who graduates from the CIAAR.

REFERENCES

BLOOM, B. S. et al. **Taxionomia de objetivos educacionais**. 9. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1988. v.1. Domínio Cognitivo.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Instrução e Adaptação. Portaria nº 13/CMDO, de 1º de setembro de 2008. Aprova a reedição do Manual que trata do Plano de Unidades Didáticas da Instrução do Campo Geral e Militar I do Curso de Formação de Oficiais Especialistas (PUD CFOE) nas especialidades de Armamento, Aviões, Comunicações, Controle de Tráfego Aéreo, Fotografia, Meteorologia e Suprimento Técnico (MCA 37-58). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 170, f. 5852, 09 set. 2008.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino. Portaria nº 266/DE-1, de 30 de agosto de 2012. Aprova a edição da Instrução referente aos "Objetivos de Ensino e Níveis a Atingir na Aprendizagem" (ICA 37-521). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 170, f. 6547, 04 set. 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino. Portaria nº 70/DE-1, de 10 de fevereiro de 2015. Aprova a reedição do "Currículo Mínimo do Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Comunicações (CFOECOM)" (ICA 37-316). **Boletim**

do Comando da Aeronáutica, Rio de Janeiro, n. 034, f. 1359, 23 fev. 2015.

CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA. Santa Catarina: UFSC, 1984- . Quadrimestral. Absorveu Caderno Catarinense de Ensino de Física, da UFSC. 1984-2012. ISSN 2175-7941. v. 29, n. esp. 2, out. 2012.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no Computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 259-272, set. 2003.

GRINSPUN, M. P. S. **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 1999. p. 25-73.

HESTENES, D.; WELLS, M.; SWACKHAMER, G.(.). Force Concept Inventory. **The Physics Teacher**, [s.l.], 30 March, 1992. p. 141-153.

LAWSON, R.; MCDERMOTT, L. Student Understanding of the Work-Energy and Impulse Momentum Theorems. **American Journal of Physics**, v. 55, p. 811-817, 1987.

ZÔMPERO, A.F.; LAMBURÚ, C.E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2011.

Enseñanza de Física en los Cursos de Formación de Oficiales Especialistas: el potencial de actividades, bajo una perspectiva investigativa, mediadas por las tecnologías de la información y de la comunicación (TICs)

Teaching of Physics in the Specialist Officer Formation Courses: the potential of the activities, under an investigative perspective, mediated by the information and communication technologies (TICs)

Ensino de Física nos Cursos de Formação de Oficiais Especialistas: o potencial de atividades, sob uma perspectiva investigativa, mediadas pelas tecnologias da informação e da comunicação (TICs)

2º Sgt BET Roberto Campos Frossard, Estudiante de Doctorado
Centro de Instrucción y Adaptación de la Aeronáutica - CIAAR
Belo Horizonte/MG - Brasil
beto.rcf@gmail.com

Carlos Eduardo Porto Villani, Doctor
Colégio Técnico - UFMG
Belo Horizonte/MG - Brasil
carlosvillani@ufmg.br

RESUMEN

Es un análisis sobre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) como herramientas en la enseñanza de Física bajo una perspectiva investigativa y de la viabilidad de aplicación a los Cursos de Formación de Oficiales Especialistas (CFOE). Fue hecha una búsqueda en publicaciones científicas que identificasen las diferentes posibilidades del uso de las TICs en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de Física, así como las tendencias que se presentan, verificándose el alcance, la pertinencia y la importancia atribuida al tema por importantes investigadores del área de enseñanza de Física en Brasil, visando a la implantación de la metodología en las asignaturas de Física de CFOE. Para tal, fue hecho un análisis de los artículos publicados en una edición especial del *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* (v. 29, n. Especial 2). Como principal resultado, destacamos el potencial que las TICs tienen de contribuir para el desarrollo de estrategias y actividades de enseñanza, llamando la atención para el hecho de que, aunque una parte significativa de los artículos investigados tuviesen como objetivo evaluar materiales instruccionales que hacen uso de las TICs en clases de Física, esas actividades están consolidándose como un importante objeto de estudio de las investigaciones recientes en el área, demostrando elevado potencial para que se pueda desarrollar actividades de enseñanza bajo una perspectiva de investigación científica y con utilización en las asignaturas de Física del CFOE, satisfaciendo necesidades existentes hoy.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y de la Comunicación. Enseñanza de Física. Investigación científica. CFOE.

Recibido / Received / Recebido
02/03/16

Aceptado / Accepted / Aceito
14/04/16

Las siglas y abreviaturas contenidas en el artículo corresponden a las del texto original en lengua portuguesa.

ABSTRACT

This article is an analysis of the use of the Information and Communications Technologies (TICs) as tools for teaching of Physics under an investigative perspective, and of the viability of their application in the Specialist Officer Formation Courses (CFOE). We performed a search in scientific publications that could identify the different possibilities of use of the TICs in the processes of teaching and learning Physics, as well as the tendencies that arose, analyzing the scope, the pertinence and the importance given to the subject by prominent researches in the field of teaching of Physics in Brazil, with the goal of implementing this methodology in the different Physics disciplines taught at the CFOE. In order to do so, we performed an analysis of the articles published in a special issue of Caderno Brasileiro de Ensino de Física (Cad. Bras. Ens. Fís., v. 29, Especial issue 2). As the main result, we highlight the potential that the TICs have of contributing to the development of teaching strategies and activities, calling attention to the fact that, even though a significant portion of the analyzed articles had the goal of evaluating instructional materials that make use of the TICs in Physics classes, these activities are being established as an important object of study of the recent researches in this field, showing a high potential for the development of teaching activities under a perspective of scientific investigation that can be used in the Physics disciplines taught at the CFOE, fulfilling the current existing needs.

Keywords: Information and Communications Technologies. Teaching of Physics. Scientific investigation. CFOE.

RESUMO

Trata-se de uma análise sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como ferramentas no ensino de Física sob uma perspectiva investigativa e da viabilidade de aplicação aos Cursos de Formação de Oficiais Especialistas (CFOE). Foi realizada uma pesquisa em publicações científicas que pudessem identificar as diferentes possibilidades do uso das TICs nos processos de ensino e de aprendizagem de Física, bem como as tendências que se apresentam, verificando-se o alcance, a pertinência e a importância atribuída ao assunto por importantes pesquisadores da área de ensino de Física do Brasil, com vistas à implantação da metodologia nas disciplinas de Física do CFOE. Para tal, foi realizada uma análise dos artigos publicados em uma edição especial do Caderno Brasileiro de Ensino de Física (Cad. Bras. Ens. Fís., v. 29, n. Especial 2). Como principal resultado, destacamos o potencial que as TICs possuem de contribuir para o desenvolvimento de estratégias e atividades de ensino, chamando a atenção para o fato de que, embora uma parte significativa dos artigos investigados tivesse como objetivo avaliar materiais instrucionais que fazem uso das TICs em aulas de Física, essas atividades estão se consolidando como um importante objeto de estudo das pesquisas recentes na área, demonstrando elevado potencial para que se possam desenvolver atividades de ensino sob uma perspectiva de investigação científica e com utilização nas disciplinas de Física do CFOE, suprimindo necessidades hoje existentes.

Palavras-chave: Tecnologias da Informação e da Comunicação. Ensino de Física. Investigação científica. CFOE.

1 EL PROBLEMA DE LA BÚSQUEDA: INNOVACIÓN, TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN Y LA PERSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LAS CLASES DE FÍSICA

Es innegable el alcance, la presencia y el potencial de innovación originados de la tecnología en la vida diaria del hombre contemporáneo. Desde la primera revolución científica, la tecnología tiene sido un importante componente y uno de los más poderosos motores de la cultura. Sin embargo, en la esfera de la educación, el uso de tecnologías, tales como computadoras, proyectores multimedios, cuadros digitales y otros dispositivos, tiene sido poco eficaz en promover el aprendizaje de los estudiantes. En ese sentido, consideramos que tales tecnologías deben estar conectadas a un planeamiento didáctico cuidadoso y, consecuentemente, en consonancia con una perspectiva de enseñanza, de tal manera a

constituyeren se cómo recursos didácticos de mediación a partir de los cuales el aprendizaje pueda ser efectivo.

La necesidad de diversificación de métodos de enseñanza que reviertan el fracaso escolar es objeto de estudio de varios investigadores y educadores modernos que ven en la computadora una herramienta útil, práctica y con amplia gama de posibilidades de utilización en el campo pedagógico y en la enseñanza de Física (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003).

En la enseñanza de Física, en especial, es notoria la necesidad de abstracción de muchos conceptos y relaciones matemáticas, que pueden ser mejor entendidas cuando visualizadas por medio de una simulación computacional u otro tipo de recurso originado de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs). Tanta atención dedicada al tema, el *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* hizo una edición reciente solamente sobre ese tema (v. 29, n. Especial 2), abordando las cuestiones prácticas, empíricas y teóricas de estudios en el área.

Sin embargo, para que el uso de esas nuevas tecnologías pueda contribuir para la mejora de la calidad de la educación, fue evidenciada la necesidad de investigar su impacto o, más específicamente, su potencial para la mejora de la calidad de la educación en Física. Para eso, debemos tomar en cuenta una perspectiva de (enseño) enseñanza que sea innovadora, pero que también venga mostrándose potencialmente eficaz, como el caso de la enseñanza por investigación. En este trabajo, buscamos contribuir para una mejor comprensión del potencial ofrecido por las TICs como herramienta didáctica y elemento constitutivo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de Física en consonancia con una perspectiva de enseñanza de Física por investigación. Para eso, propusimos estudiar algunas publicaciones en el área visando la pertinencia atribuida al uso de las TICs la enseñanza de Física, en específico cuanto al potencial investigativo de las actividades, con base en el mapeo de los artículos publicados en el referido número especial del *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* destinado a ese tema.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Estudiar el potencial de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación para la promoción de clases de Física bajo una perspectiva de Investigación Científica y la viabilidad de utilización en los Cursos de Formación de Oficiales Especialistas (CFOE).

2.2 Objetivos específicos

- Analizar la producción nacional reciente en el área de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) en la Enseñanza de Física, en especial una edición especial del *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, dedicada al tema, con la intención de posibilitar una mejor comprensión sobre las diferentes posibilidades, tendencias, perspectivas y potencial investigativo de esas actividades, teniendo en vista subsidiar el trabajo de profesores e investigadores.
- Discutir la pertinencia de la utilización de las TICs en la Enseñanza de Física.
- Identificar las propuestas de uso de las TICs compatibles con las estrategias de enseñanza de ciencias bajo una perspectiva de investigación científica.
- Analizar la viabilidad de utilización en las clases de Física del CFOE.

3 LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS: FÍSICA BAJO UNA PERSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La enseñanza bajo una perspectiva investigativa permea algunas características que extrapolan la enseñanza tradicional. A pesar de no haber un consenso en la literatura en relación a esa perspectiva de enseñanza, Zômpero y Laburú (2011) presentaron en su trabajo que existen abordajes con puntos de convergencia en el que se refiere a las características para actividades investigativas. En esa perspectiva, las actividades planeadas por los profesores tiene enfoque en el estudiante que pasa a tener un papel más activo en relación a los procesos de enseñanza y de aprendizaje. De esa manera, las actividades investigativas tienen demostrado contribuir para el desarrollo de la autonomía de los estudiantes en relación al análisis de cuestiones, tomadas de decisiones, evaluación de las actividades y la resolución de problemas.

En la enseñanza de Ciencias por investigación, los estudiantes interactúan, exploran y experimentan el mundo natural. Bajo esa perspectiva de enseñanza, los estudiantes son inseridos en procesos de investigación y exploración, se envuelven en la propia aprendizaje, construyen cuestiones, elaboran hipótesis, analizan evidencias, llegan a conclusiones, comunican resultados. El objetivo es llevar los estudiantes a pensar, debatir, justificar sus ideas y aplicar sus conocimientos en situaciones nuevas. Así, los estudiantes tienen la chance de explorar estrategias y recursos para aprender a pensar científicamente. Es posible todavía, pensar en beneficios indirectos en la formación complementar del estudiante, una vez que explora un espectro mucho mayor de habilidades y competencias desarrolladas y potencializadas con esos tipos de actividades en comparación con las tradicionales.

En ese sentido, la perspectiva de enseñanza de ciencias por investigación puede contribuir para un aprendizaje más eficaz del propio proceso de producción del conocimiento científico, pues tiene elevado potencial para promover debates en los cuales ese proceso puede ser cuestionado y ponderado, además de desmitificar el consenso general de que la ciencia tiene un conocimiento absoluto, listo y terminado.

El foco de las actividades investigativas está en el aprendizaje por parte de los estudiantes, que recorren determinado camino para la construcción de su propio conocimiento, pasando a ser sujeto

activo en el proceso. Es posible percibir que no se trata solamente de una táctica o herramienta de enseñanza, pero sí de un cambio de postura y comportamiento, tanto por parte de los estudiantes como por parte del profesor. Por sus características peculiares, fue evidenciado que actividades con perspectiva investigativa tienen un potencial elevado para la promoción, profundización y asimilación de conocimientos científicos, explorando aspectos intangibles con perspectivas tradicionales.

4 LAS NUEVAS TICS Y LA ENSEÑANZA DE FÍSICA BAJO UNA PERSPECTIVA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

En el área de enseñanza, constatamos la presencia de diversos recursos tecnológicos que pueden ser utilizados para facilitar y/o mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de una forma más lúdica, interactiva y posiblemente más efectiva.

Según Hestenes; Wells; Swackhamer (1992), los métodos tradicionales de enseñar Física son inadecuados para un mundo en constante transformación. Como afirman Lawson y McDermott (1987), no se puede esperar que los estudiantes entiendan la Física si los conceptos complejos y abstractos son presentados por verbalizaciones y presentaciones pictóricas de bajo poder de comunicación.

Las TICS transforman continuamente la manera como se transmite, disemina y asimila el conocimiento, porque la adquisición de competencias se torna un proceso múltiple y continuo, tanto en sus fuentes, como en sus maneras y vías de acceso. Las nuevas tecnologías promueven alteraciones en las relaciones de poder porque amplían las ubicaciones y los tiempos de búsqueda de saberes y competencias. El proceso actual no es más plano, lineal y unidimensional, pero sí amplio, disponible en red y difundido instantáneamente en todas las partes del mundo.

Paralelamente a ese proceso, en el escenario actual, los estudiantes están frecuentemente interactuando con un mundo repleto de recursos tecnológicos. Las escuelas, los profesores y demás educadores no pueden ignorar esa realidad. Se hace necesario que ellos puedan enseñar el estudiante a entender, convivir y utilizar adecuadamente esa tecnología. Ese desafío tiene ganado destaque y es objeto de preocupación y/o discusión en todas las áreas de la enseñanza en casi todo el mundo. Las TICS pueden desempeñar un papel importante en esa tarea, pues cuando empleadas criteriosamente

por el profesor, se transforman en herramientas de valor inestimable para el aprendizaje y en fuente de estímulo a la creatividad.

Igualmente, las actividades de naturaleza investigativa se muestran eficaces por favorecieron el involucramiento, la interacción, el interés y la curiosidad por el contenido trabajado. La utilización de actividades investigativas, asociadas al uso de las TICS, puede mediar de forma eficiente esos procesos. Se permite, con actividades de esa naturaleza, valorizar las respuestas de los estudiantes, instigar el desarrollo de sus facultades de juzgamiento, desarrollar la criticidad y la habilidad de absorber los diferentes conceptos, procedimientos, actitudes y valores. Se percibe, por lo tanto, el enorme potencial educacional del uso de las TICS en la enseñanza de ciencias bajo una perspectiva de enseñanza por investigación.

5 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

Fueron seleccionados once artículos publicados en el *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.29, n. Especial 2, un periódico nacional relevante en el área de enseñanza de Física, obteniendo Qualis B1 en las áreas de educación, enseñanza e interdisciplinar, de acuerdo con clasificación de la Coordinación de Desarrollo de Personal de Nivel Superior (CAPES). Todos los artículos de esta edición abordan el tema Tecnología de la Información y Comunicación en la enseñanza de Física, lo que nos permite un análisis amplio de los trabajos que están siendo desarrollados en el área de enseñanza de Física en Brasil, una vez que son encontrados artículos provenientes de diversos autores e instituciones ubicadas en diferentes estados, al mismo tiempo en que tales publicaciones tienen fácil acceso y circulación nacional destacadas en un único medio específicamente designado para tratar de ese asunto.

Para la implementación de la investigación, fue necesario hacer un mapeo general de los artículos, que fueron categorizados en un cuadro, en el cual destacamos sus principales características en seis categorías diferentes: (1) Problema/Objetivos de la Investigación, (2) Métodos/Metodología de la Investigación, (3) Propuestas de Usos de las TICS en la Enseñanza de Física, (4) Características de las Actividades Investigadas con Propósito Investigativo, (5) Resultados Encontrados y (6) Recomendaciones para el Uso de las TICS en Clases / Laboratorios de Física. Tal procedimiento fue fundamental para establecer una perspectiva de análisis más amplia y general, una vez que, a pesar de tratarse de un mismo tema (TICS en la enseñanza de Física), los artículos presentan diferentes formas de aplicación,

interpretación y propuestas de enseñanza; debiendo ser, por lo tanto, considerados puntualmente.

Los trabajos fueron analizados con base en lectura vertical de las columnas, por medio de las cuales fueron hechas exhaustivas comparaciones entre los diferentes artículos en una misma categoría, siendo que cada una de ellas, posteriormente, podría originar datos para identificación de puntos de convergencia, divergencia o aun una nueva perspectiva todavía no explorada o elucidada.

Para hacer un análisis cualitativo consistente y una discusión proficua, buscamos identificar, entre otros, el potencial investigativo de las actividades identificadas en los artículos, o sea, la posibilidad de hacer adaptaciones de modo que esas actividades puedan ser adaptadas visando viabilizar su utilización con una tendencia investigativo. Buscamos todavía, identificar el potencial educacional de uso y aplicación de esas actividades, tomando en cuenta las mediaciones proporcionadas por el uso de las TICs.

6 DISCUSIÓN Y EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De modo general, los artículos presentados en el cuadro nos permiten identificar los aspectos de enseñanza e investigación, explicitando diferentes focos metodológicos relacionados a los trabajos analizados y a los resultados obtenidos. Esos artículos presentan constataciones de la realidad escolar que interesan, particularmente, a la enseñanza de Física.

Inicialmente, cuanto a los **Problemas de Investigación / Objetivos** caracterizados en este artículo, identificamos que hay dos fuertes tendencias. De un lado, estudios que buscan evaluar materiales instruccionales que hacen uso de las TICs en clases de Física, visando establecer nuevas alternativas para la mejora de la calidad de la enseñanza de esa disciplina. Por otro lado, son concentrados estudios en que autores buscan desarrollar o construir referencias teóricas que ayudan los profesores y, principalmente, los investigadores a comprendieren el papel que las TICs desempeñan o podrían desempeñar en la enseñanza de Física.

En la categoría **Métodos/ Metodología de la Investigación** se percibe cierto antagonismo en la forma de obtención de los datos y búsqueda por respuestas a problemas de investigación. Considerando que el método de investigación puede ser entendido como procedimiento que se sigue para establecer el significado de los hechos y fenómenos para los cuales se dirige el interés científico, en algunos casos fue observado que la metodología no confrontaba ni

validaba los datos y ni mismo presentaba una estrategia clara de investigación, pero solamente atreviese a presentar y/o aplicar un *software*, simulación o modelo. En esos casos, la metodología no se encuentra explicitada y fue inferida a partir de los procedimientos que permitieron a los autores hacer las discusiones de los resultados. Por su vez, otras publicaciones enumeran los procedimientos seguidos para obtención de los datos y muestran, de forma inequívoca, la pertinencia de los trabajos.

A respecto de las **Propuestas de Usos de las TICs en la Enseñanza de Física**, cada artículo menciona la utilización de las TICs reportadas y estudiadas en sus respectivos trabajos. Así, percibimos que las propuestas de utilización están divididas en tres ejes: un desarrollado para aplicación directa en clase con los estudiantes (seis, de un total de once artículos); otro eje centrado en los profesores para el planeamiento y desarrollo de actividades (cuatro artículos) y, por fin, una investigación sin propuesta de aplicación, en que el foco está en el análisis situacional y en el estudio de las implicaciones educacionales en el área de Física en Educación a Distancia (EaD). Cumple destacar que una característica salta a los ojos: a pesar del mayor número de artículos estar centrado en la aplicación/utilización directa con estudiantes, buena parte de esos artículos fueron explícitamente desarrollados para estudiantes de graduación en Física. De esa manera, las investigaciones apuntan cierta preocupación por la formación de los profesores, evidenciando la necesidad de instigar los nuevos y futuros profesores a hacer uso de los recursos que las TICs pueden proporcionar.

En la categoría **Características de las Actividades Investigadas con Propósito Investigativo** se nota que la gran mayoría de los trabajos presenta elevado potencial para que se pueda desarrollar actividades con propósito investigativo. Algunos artículos hacen mención explícita o todavía presentan propuestas de actividad que abarca características de actividades investigativas (cuatro artículos), demostrando el potencial de enseñanza de esas actividades. Otros artículos, por su vez, presentan gran potencial investigativo, desde que su elemento/objeto de estudio de las TICs sea debidamente ajustado, parametrizado para tal intención, de modo que pueda ser preparada una actividad que explore ese potencial. Uno de esos artículos, por ejemplo, trae la utilización de *softwares* que exploran la historia de la física, pero de manera poco interactiva. Podrían ser exploradas características de una actividad investigativa con la preparación de una actividad enfocada en este objetivo, tal cual la propuesta, conforme Cuadro 1:

Cuadro 1 - Propuesta de actividad investigativa.

PROPUESTA DE ACTIVIDAD
<p>Podría ser inducido un problema científico que determinado gran pensador se debruzó para solucionar. Después de la definición e instigación del problema, el profesor mediador o el propio <i>software</i> podría presentar algunas preposituras para la explicación y solución de ese problema, explorando cada una de ellas, permitiendo reflexiones y ponderaciones sobre el tema. <i>A posteriori</i> las propuestas debidamente argumentadas y justificadas podrían ser traídas para una discusión en grupo, que podría ser en ambiente virtual o no. En el fin, después de agotar el asunto y las posibilidades de exploración del problema y del tema, podría todavía ser presentada la animación completa como manera de síntesis y cierre del raciocinio.</p>

Fuente: El autor.

Cuanto a los **Resultados Encontrados**, se nota de manera general que las teorías e hipótesis soportadas a lo largo de los textos son ratificadas y corroboran de manera significativa para la mejora de la enseñanza, dentro de sus respectivos ejes de investigación y análisis. Aunque de manera indirecta, incitando profesores o estudiantes de graduación en Física, se nota esa preocupación en presentar nuevas propuestas/caminos para que se tenga una mejor comprensión y significativa de los conceptos de la Física.

Por fin, la categoría **Recomendaciones Para el Uso de las TICs en Clases/Laboratorios de Física** denota el papel práctico de aplicación de lo que fue estudiado. En esta sección, son discutidos los beneficios y hasta mismo las dificultades para la implementación del objeto de estudio de cada trabajo. Uno de los artículos que versa sobre hipermedia en la enseñanza de Física explícita, por ejemplo, que el real intuito es viabilizar una educación que propicie un aprendizaje efectivo y que busque valorizar diferentes maneras de presentación de los contenidos, pero es un proceso complejo que envuelve la formación de equipos multidisciplinares, alto investimento de tiempo y recursos.

7 VIABILIDAD DE UTILIZACIÓN EN LAS DISCIPLINAS DE FÍSICA DEL CFOE

Los Cursos de Formación de Oficiales Especialistas (CFOE) son ministrados en el Centro de Instrucción y Adaptación de Aeronáutica (CIAAR), en Belo Horizonte – MG. Son Cursos Superiores de Tecnología que tienen por fundamento la ciencia, la tecnología, la cultura, la ética y los valores militares, visando

el desempeño militar y profesional, responsable y consciente. Forman Oficiales Especiales en Aviones, Armamento, Comunicaciones, Control de Tráfico Aéreo, Fotografía, Meteorología y Abastecimiento Técnico. Tiene duración de dos años y abarcan instrucciones en los Campos General, Militar y Técnico-Especializado, previstas en la MCA 37-58 (BRASIL, 2008).

Una vez que los cursos se encuadran en el área de Ciencias Exactas, tienen en su estructura las disciplinas básicas de Cálculo, Química y Física. Todas las especialidades cursan las asignaturas de Física I y II y cinco de las siete especialidades cursan las asignaturas de Física III y IV. Según la ICA 37-316 (BRASIL, 2015), el Currículo Mínimo de los cursos prevé una carga horaria de aproximadamente 50 h para cada asignatura de Física, lo que totaliza una carga horaria expresiva y representativa en la formación básica de los discentes.

Considerando que se refiere de cursos superiores de tecnología en el área de exactas, en que la necesidad de saber enfrentar los diferentes tipos de tecnología se hace mister, considerando también que el oficial egreso debe estar en la vanguardia tecnológica en su área, justifica el dominio de herramientas tecnológicas. Conforme sugiere Grinspun,

tenemos que educarnos para aprender y usar nuevas tecnologías, desarrollar y reflejar sobre las necesidades de esas tecnologías y hacerlas aliadas y cómplices del propio bienestar del hombre y de la sociedad. (GRINSPUN, 1999, p. 22).

De la manera como los cursos son dimensionados, con foco en las clases expositivas, se depende que la inserción y utilización de las TICs en una perspectiva investigativa puede contribuir sobremanera para una

mejor asimilación de los contenidos trabajados, así como una exploración práctico conceptual que difícilmente sería atingida por otro método, contornando posibles óbices de infraestructura de laboratorios o todavía de carga horaria reducida.

En el CIAAR, además de contar con un laboratorio de informática, cada estudiante recibe un *laptop* con todas las herramientas de *hardware* y *software*, necesarias para su desempeño discente, permaneciendo con el dispositivo prestado durante todo el curso. Además, las instalaciones cuentan con una estupenda infraestructura de TI sin hilo (*WiFi*) de alta velocidad disponible para estudiantes y docentes, el que propicia en larga escala la utilización de las mencionadas herramientas de las TICs y viabiliza su implementación en la enseñanza.

Considerando todavía que la ICA 37-521 (BRASIL, 2015) preconiza la adopción de la taxonomía de objetivos educacionales para orientar las evaluaciones de aprendizaje, se coaduna el entendimiento de utilización de las herramientas de TICs en la enseñanza. La taxonomía de Bloom organiza niveles jerárquicos de aprendizaje de manera que el discente, para alcanzar camadas de aprendizaje más elevadas, debe pasar por niveles que requieren menor abstracción (BLOOM et al., 1988).

De esa manera, con la adopción de las TICs en la enseñanza de Física, se tiene la expectativa de mayor efectividad en la transmisión, asimilación, compartimento y manipulación de informaciones y conocimientos físicos necesarios al futuro Oficial de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB), así como una mayor inserción y habilidad con las nuevas tecnologías virtuales de aprendizaje.

8 CONSIDERACIONES FINALES

En este trabajo, buscamos contribuir para una mejor comprensión del potencial ofrecido por las TICs como una herramienta didáctica y elemento constitutivo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de Física, en consonancia con una perspectiva de enseñanza de Física por investigación. Para eso, desarrollamos un estudio en que buscamos reflejar sobre la pertinencia del uso de las TICs en la enseñanza de Física, con base en el mapeo de artículos publicados en el número especial del *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, dedicado a trabajos que tuvieron como tema el uso de las TICs en la enseñanza de Física.

En el conjunto de artículos analizados, fue verificado que son amplias las posibilidades de utilización de las TICs con actividades que exploran características investigativas. La gran mayoría de los artículos, aunque no explicitado en sus textos, evidencia un potencial investigativo muy grande. Teniendo como premisa que una misma actividad puede ser investigativa o no, dependiendo de cómo es aplicada y explorada, observamos que prácticamente todas las propuestas de uso de las TICs pueden originar una actividad investigativa por permitieren explorar buena parte de las características de una actividad investigativa. Siendo así, aunque los autores no traten la propuesta de utilización de las TICs en sus trabajos como una actividad investigativa, está evidente su uso potencial para tal.

Mucho se tiene estudiado sobre las TICs, los impactos educacionales y reflejos positivos que pueden traer su uso. Vimos también que las TICs pueden estar alineadas a esas actividades con perspectiva investigativa, pero todavía notamos un número limitado de artículos que hablan directamente sobre el asunto y esa relación. Se queda entonces un desafío y un espacio abierto: ¿qué podría ser hecho para adaptar una perspectiva de uso instrumental de las TICs para una perspectiva de enseñanza por investigación?

Por lo tanto, concluimos este trabajo destacando el potencial que las TICs tienen para contribuir con el desarrollo de estrategias y actividades de enseñanza, llamando la atención para el hecho de que una parte significativa de los artículos investigados tiene como objetivo evaluar materiales instruccionales que hacen uso de las TICs en clases de Física y que esas actividades están consolidándose como un importante objeto de estudio de las investigaciones en el área, teniendo todavía presentado elevado potencial para que pueda desarrollar actividades de enseñanza bajo una perspectiva de investigación científica.

Concluimos así que es viable la implementación y utilización de las TICs bajo una perspectiva investigativa en los Cursos de Formación de Oficiales hechos en el CIAAR, disponiéndose, para eso, de toda la infraestructura y equipamientos necesarios para tal aplicación, así como contribuyendo para una formación más amplia en el área de Física y Ciencias del Oficial formado en el CIAAR.

REFERENCIAS

BLOOM, B. S. et al. **Taxionomia de objetivos educacionais**. 9. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1988. v.1. Domínio Cognitivo.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Instrução e Adaptação. Portaria nº 13/CMDO, de 1º de setembro de 2008. Aprova a reedição do Manual que trata do Plano de Unidades Didáticas da Instrução do Campo Geral e Militar I do Curso de Formação de Oficiais Especialistas (PUD CFOE) nas especialidades de Armamento, Aviões, Comunicações, Controle de Tráfego Aéreo, Fotografia, Meteorologia e Suprimento Técnico (MCA 37-58). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 170, f. 5852, 09 set. 2008.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino. Portaria nº 266/DE-1, de 30 de agosto de 2012. Aprova a edição da Instrução referente aos “Objetivos de Ensino e Níveis a Atingir na Aprendizagem” (ICA 37-521). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 170, f. 6547, 04 set. 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino. Portaria nº 70/DE-1, de 10 de fevereiro de 2015. Aprova a reedição do “Currículo Mínimo do Curso de Formação de Oficiais Especialistas em Comunicações (CFOECOM)” (ICA 37-316). **Boletim**

do Comando da Aeronáutica, Rio de Janeiro, n. 034, f. 1359, 23 fev. 2015.

CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA. Santa Catarina: UFSC, 1984- . Quadrimestral. Absorveu Caderno Catarinense de Ensino de Física, da UFSC. 1984-2012. ISSN 2175-7941. v. 29, n. esp. 2, out. 2012.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no Computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 259-272, set. 2003.

GRINSPUN, M. P. S. **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 1999. p. 25-73.

HESTENES, D.; WELLS, M.; SWACKHAMER, G.(.). Force Concept Inventory. **The Physics Teacher**, [s.l.], 30 March, 1992. p. 141-153.

LAWSON, R.; MCDERMOTT, L. Student Understanding of the Work-Energy and Impulse Momentum Theorems. **American Journal of Physics**, v. 55, p. 811-817, 1987.

ZÔMPERO, A.F.; LAMBURÚ, C.E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2011.

Modelo de processos de negócio: uma construção social para organizações militares

Business process model: a social construction for military organizations

Modelo de procesos de negocio: una construcción social para organizaciones militares

Eliomar Araújo de Lima, Doutor
Universidade Federal de Goiás - UFG
Goiânia/GO - Brasil
eliomar@inf.ufg.br

Luis Fernando Ramos Molinaro, Doutor
Universidade de Brasília - UnB
Brasília/DF - Brasil
molinaro@nmi.unb.br

RESUMO

Este artigo tem como propósito identificar fatores habilitadores para a implantação de um modelo de processos de negócio para a adoção em organizações militares, cujos desafios são enormes para acomodar pressões ambientais, prover respostas rápidas e de modo resiliente, além de empreender inovação. Com a implementação de ações institucionais no âmbito de uma Organização Militar, no período de 2011 a 2013, desenvolveu-se um projeto de pesquisa-ação integral e sistêmico, pautado pelos preceitos do modelo antropopedagógico de André Morin. Após a aplicação dos instrumentos intervencionistas, a partir de métodos de análise sistêmicos, vários artefatos arquiteturais foram gerados no sentido de distinguir os componentes chaves do sistema de gestão, os principais atores envolvidos e afetados, além da configuração organizacional presente. Esses resultados puderam revelar uma forte propensão em dotar o modelo de processos de negócio com mecanismos de comando e controle que, aliados aos aspectos contextuais e relacionais, como os instrumentos de coordenação e de aprendizagem organizacional, propiciam a efetividade organizacional.

Palavras-chave: Abordagem antropopedagógica. Gestão de processos. Pensamento sistêmico. Pesquisa-ação.

Recebido / Received / Recibido
04/11/14

Aceito / Accepted / Aceptado
08/06/16

ABSTRACT

This article aims to identify the enabling factors for the implementation of a business process model to be adopted by military organizations, which face great challenges in order to respond to environmental pressures, provide quick answers in a resilient manner, besides promoting innovation. With the implementation of institutional actions within a Military Organization between 2011 and 2013, a comprehensive, systemic action research project, based on the principles of the anthropo-pedagogical model of André Morin, was developed. After applying the intervention instruments through systemic methods of analysis, many architectural artifacts were generated in order to distinguish the key components of the management system, the key actors involved and affected, as well as the current organizational configuration. These results could reveal a strong tendency to supply the business process model with command and control mechanisms that, when combined with the contextual and relational aspects, like the coordination and organizational learning instruments, provide the organizational effectiveness.

Keywords: *Anthropo-pedagogical approach. Process management. System thinking. Action research.*

RESUMEN

Este artículo tiene como propósito identificar factores habilitadores para la implantación de un modelo de procesos de negocio para la adopción en organizaciones militares, donde los desafíos son enormes para acomodar presiones ambientales, proporcionar respuestas rápidas y de modo adaptado, además de emprender innovación. Con la implementación de acciones institucionales en el ámbito de una Organización Militar, en el periodo de 2011 a 2013, fue desarrollado un proyecto de investigación-acción integral y sistémico, pautado por los preceptos del modelo antropopedagógico de André Morin. Después de la aplicación de los instrumentos intervencionistas, a partir de métodos de análisis sistémicos, muchos artefactos arquitecturales fueron generados en el sentido de distinguir los componentes clave del sistema de gestión, los principales actores envueltos y afectados, además de la configuración organizacional presente. Esos resultados revelaron una fuerte propensión en dotar el modelo de procesos de negocio con mecanismos de comando y control que, aliados a los aspectos contextuales y relacionales, como los instrumentos de coordinación y de aprendizaje organizacional, proporcionan la efectividad organizacional.

Palabras clave: *Abordaje antropopedagógico. Gestión de procesos. Pensamiento sistémico. Investigación-acción.*

1 INTRODUÇÃO

Instituições milenares, como as militares, governamentais e religiosas, trazem na sua gênese uma configuração tipicamente piramidal, emanando comando e controle do seu topo estreito para a sua base alargada. Ainda que se justifique pela rigidez e complexidade das estruturas organizacionais, muitas organizações, ao concentrarem poder na alta administração, propiciam maior controle em detrimento de flexibilidade, perdendo agilidade, competitividade e poder de inovação no atual panorama global.

Organizações com estruturas puramente funcionais predominaram por mais de um século. Nesse contexto, uma das implicações apontadas por Rummler e Brache (1994) é de que muitos gestores não entendem, sequer, de seus próprios negócios, comprometendo o processo de desenvolvimento organizacional. Eles não compreendem, com um nível suficiente de detalhes, o ciclo de produção e de operação de seu negócio (NEUMANN, 2013).

Um lastro histórico permitiu evidenciar diversos modelos de configuração organizacional ao longo do

século XX. Para Gharajedaghi (2011), o modelo de arquitetura de negócio está orientado a uma lógica predominantemente funcional (juízo sintético), por estrutura (juízo analítico) ou por processos (juízo comportamental). Partindo desta última, ao ser empreendida por uma organização, Peter Fingar adverte que é preciso ter uma noção geral das atividades de negócio, produtivas e de coordenação, que permita enxergar as relações todo-parte e os papéis e responsabilidades das partes envolvidas, bem como a distinção do tipo de contribuição dos processos para o alcance dos resultados desejados e para a proposição de valor ao negócio (SMITH; FINGAR, 2006).

Ao pensar o desenvolvimento organizacional sustentado na lógica dominante de especialização da estrutura, evidencia-se a abordagem analítica, favorecendo a desintegração organizacional em funções (JACKSON, 2003). No entanto a falta de uma visão sistêmica dos processos organizacionais contribui, por exemplo, para a definição de estruturas organizacionais com baixa coesão, fragmentadas e orientadas a silos. Isso posto, ao buscar o alcance de

seus objetivos, cada unidade funcional define suas próprias estratégias de uso e alocação de recursos para alcançar um desempenho superior, nem sempre acompanhadas de uma visão compartilhada. Com isso, cria-se uma cultura de otimização para melhoria de resultados individuais que, invariavelmente, leva à insustentabilidade da organização como um todo (HARDIN, 1968; RUMMLER; BRACHE, 1994).

Para obter a visão completa do processo, há de se romper com as barreiras funcionais e recorrer a uma abordagem holística que defenda a importância da compreensão integral dos fenômenos e não a análise isolada dos seus constituintes (JACKSON, 2003). De forma a capturar as características organizacionais e estruturais do sistema de gestão, o pensamento sistêmico surge como um instrumento de análise sob o enfoque holístico. Isso porque o mundo dos negócios e da tecnologia está ficando mais complexo e um dos propósitos do pensamento sistêmico é gerenciar essa complexidade.

O pensamento sistêmico é um quadro de referência contextual e relacional, um conjunto de conhecimentos e ferramentas desenvolvido ao longo dos últimos cinquenta anos para esclarecer os padrões como um todo e ajudar-nos a ver como modificá-los efetivamente (SENIGE, 2013). Não basta, porém, ter uma visão sistemática, com viés mecanicista e analítico, orientada a eventos e restrito a aspectos funcionais; é preciso ir além, buscar uma compreensão dos aspectos relacionais e contextuais, incluindo o viés organicista para se poder alcançar uma visão sistêmica (ISON, 2008).

Antes de empregar uma abordagem prática para transformar as organizações por meio de tecnologias de gerenciamento de processos, Rummler e Brache (1994) sustentam que a visão de sistemas é o ponto de partida para a criação e gerenciamento de organizações que respondam eficientemente à nova realidade cibernética, o que exige maior capacidade de adaptação e resiliência, frente aos novos desafios impostos às empresas em geral (e às organizações militares em particular).

Em cenários complexos, em que o nível de incertezas, imprevisibilidades, indeterminações e ameaças é alto, a organização é passível de ser mal gerida e governada, caso não exista uma compreensão da dinâmica dos sistemas envolvidos, da multiplicidade de relações existentes entre as variáveis endógenas e exógenas, das condicionantes e restrições do ambiente, podendo desencadear efeitos colaterais sobre o desempenho do indivíduo e da organização (LIMA, 2015).

No meio militar, a realidade não é diferente. A visão fortemente orientada à arquitetura funcional nem sempre é acompanhada por uma atenção devida ao gerenciamento de processos. Por consequência, as potencialidades em termos de agilidade e adaptabilidade a novos cenários tendem a ser prejudicadas.

Diante do exposto e com vistas a compreender os contextos estratégico e de comando e controle de uma Organização Militar, este estudo tem como principal objetivo avaliar os fatores habilitadores para implementação de tecnologias de gestão baseada em processos, sob enfoque sistêmico.

Para satisfazer tal propósito, buscou-se ampliar os horizontes de avaliação do objeto de estudo, a partir de ações intervencionistas, de modo a proporcionar uma melhor compreensão da realidade observada. Ciente de que uma exata observação e descrição de um objeto deve preceder qualquer explicação e interpretação, um projeto de pesquisa-ação foi empreendido com base na orientação metodológica de Morin (2004) e no estudo desenvolvido no âmbito da Universidade de Brasília¹, culminando com uma ação intervencionista de caráter pedagógico para construir novos conhecimentos fundamentos na prática.

Este artigo está subdividido em seis capítulos. Inicialmente, apresentam-se os elementos motivacionais para o estudo, incluindo a perspectiva sistêmica de avaliação de cenários para pensar a gestão de processos em uma organização. Com essa introdução, surge a necessidade de discorrer-se sobre a prática sistêmica com enfoque em múltiplas abordagens capítulo dois para, em seguida, delinear-se a estratégia de pesquisa fundamentada na pesquisa-ação-participante e sua operacionalização na forma de uma pesquisa de campo em uma Organização Militar. No capítulo seguinte, estão descritas as análises descritivas e interpretativas sobre os dados obtidos, a partir da aplicação dos instrumentos de pesquisa, para então serem discutidas e repercutidas à luz das concepções teóricas assumidas, culminando com o desfecho no capítulo de conclusão.

2 PRÁTICA SISTÊMICA BASEADA EM MÚLTIPLAS ABORDAGENS

O desenvolvimento do pensamento sistêmico é um processo de aprendizagem circular que visa substituir uma abordagem reducionista, restritiva, de curto prazo, visão estática do mundo (LIMA, 2015; SENIGE, 2013;

¹ Este artigo é um substrato da Tese de Doutorado do primeiro autor, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE) da Universidade de Brasília, defendida e aprovada em fevereiro de 2015.

STERMAN, 2000; VASCONCELLOS, 2013), por uma holística, ampla, de longo prazo e visão dinâmica, para, em seguida, redesenhar políticas, procedimentos e institucionalizações apropriadas (JACKSON, 2003; STERMAN, 2000).

Com o surgimento de métodos e práticas sistêmicas flexíveis, várias possibilidades de aplicação dessas abordagens têm sido experienciadas (JACKSON, 2003). Para Howick e Ackerman (2011), a combinação de métodos com enfoque sistêmico vem ganhando interesse na pesquisa operacional há mais de duas décadas. Contudo pouco se tem produzido sobre a combinação de métodos na prática.

Por definição, uma metodologia é um conjunto estruturado de orientações ou atividades para ajudar as pessoas na realização de uma pesquisa ou intervenção (MINGERS; WHITE, 2010). Na prática, o que vai determinar a escolha por uma metodologia específica é a combinação de vários critérios, a saber: natureza do problema a ser investigado, concepção de pesquisa, conveniência do pesquisador e cenário de pesquisa. A depender deste último, em se tratando de um cenário complexo, poder-se-ão empregar múltiplas abordagens metodológicas para ampliar os horizontes de avaliação para lidar melhor com as situações problemáticas (JACKSON, 2003; LIMA, 2015).

Em face do grande número de casos empregando múltiplas abordagens sistêmicas, há, proporcionalmente, uma grande diversidade de combinação de métodos (HOWICK; ACKERMAN, 2011). Todavia os autores perceberam a falta de critérios bem definidos ou um paradigma sobre como e porque utilizar diferentes métodos de estruturação de problema na pesquisa operacional.

Embora existam diversos métodos disponíveis sob enfoque sistêmico, poucas são as pesquisas empíricas que, de fato, mostram como eles podem ser combinados e colocados em prática conjuntamente. Ainda assim, a abordagem multimetodológica é facilitadora no sentido de estruturar rapidamente problemas, analisar alternativas de arranjos de projetos, mapeamento e configuração de processos, bem como especificação e implementação de resoluções em nível de sistemas (SMALL; WAINWRIGHT, 2014).

Para Jackson (2003), a escolha de uma abordagem multimetodológica está condicionada aos seguintes aspectos: i) criatividade – exploração inicial da situação-problema; e ii) escolha – seleção

de uma ou várias metodologias específicas e adequadas às questões contextual e relacional; e iii) implementação – tornar propícia a apropriação das metodologias que serão colocadas em prática. De acordo com Mingers e White (2010), compreender os pontos fortes e fracos dos diferentes métodos que compõem cada metodologia é um passo importante, pois envolve a necessidade de refletir sobre as intencionalidades que norteiam a pesquisa observacional e as ações intervencionistas.

As múltiplas abordagens sistêmicas propiciam a adoção de uma diversidade de metodologias que se diferenciam tanto em complexidade quanto em conteúdo (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990; JACKSON, 2003; MARTINELLI; VENTURA, 2006).

Segundo Small e Wainwright (2014), ao optar pelo uso da pesquisa-ação e do desenvolvimento de uma abordagem multimetodológica contextualizada, as partes interessadas, dentro da organização, podem participar do empreendimento de projetos de novos sistemas e, mais rapidamente, adotar tecnologias para abordar os problemas operacionais colocados pelas áreas de negócio de forma mais sistêmica e inovadora.

3 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Especificamente, por se tratar de um ambiente organizacional, em que se encerram propósitos, ações, perturbações e uma teia imbricada de sistemas, incluindo os sistemas de informação, os produtivos, os operacionais e os de atividade humana, mudanças e transformações devem ser deliberadas de acordo com o nível de complexidade sistêmica subjacente (LIMA, 2015)².

É nesse sentido que se pretendeu encaminhar a investigação, baseando-se nos preceitos da pesquisa-ação, que geralmente é operacionalizada por meio de três fases interdependentes, a saber: diagnóstico, ação e reflexão. Com isso, o projeto de pesquisa-ação subjacente supõe alguma forma de ação intervencionista, que pode ser de caráter social, educativo (pedagógico), técnico ou outro (THIOLLENT, 1997).

A pesquisa-ação é um tipo de investigação participante que tem como característica peculiar o propósito de ação planejada sobre os problemas detectados (MARTINS; THEÓPHILO, 2009). Segundo Morin (2004), pesquisa-ação designa, em geral, um método utilizado com vistas a uma ação estratégica e requerendo a participação dos atores – agentes colaboradores da pesquisa de campo.

² Para maiores informações acerca da orientação metodológica que subjaz o presente trabalho, consultar Lima (2015) e Morin (2004).

A pesquisa-ação é participativa por essência. Diferentemente da perspectiva positivista, preocupada em grande medida com os resultados experimentais, a pesquisa-ação focaliza o processo, as relações sociais, culturais e educacionais. O espírito de criação está no centro da pesquisa-ação sem que nunca se saiba o que vai acontecer no final das contas (MORIN, 2004).

Com o propósito de ampliar os horizontes de avaliação para o nível de complexidade sistêmica, optou-se pela abordagem antropopedagógica de pesquisa-ação de André Morin, com enfoque integral e sistêmico. Para tanto, Morin (2004) adverte que é preciso observar os seguintes aspectos: i) trata-se de uma pesquisa participativa em todas as etapas do processo; ii) conhecimento da natureza da situação problemática; iii) descoberta da necessidade de participação e a natureza dos problemas; iv) emprego de linguagem comum e lúdica; e v) realização de um acordo de participação aberto.

A abordagem sistêmica que orienta o modo de operacionalização da pesquisa de campo está fundamentada nas teorias da informação e da cibernética e de sua utilidade nas estruturas organizativas. Sua proposta de instrumentação é ampla e diversificada, sendo capaz de dirimir conflitos, oposições, contestações e situações mal definidas (DEMO, 2014), sobretudo com o propósito de buscar estudar a dinâmica, as fronteiras e as relações que se encerram no horizonte do sistema de interesse.

A pesquisa-ação permite ao pesquisador construir teorias e estratégias que emergem do campo e que, em seguida, serão validadas, confrontadas, desafiadas dentro do campo e que poderão acarretar mudanças desejáveis para resolver ou questionar melhor uma situação problemática (MORIN, 2004).

A orientação metodológica, aqui empregada, é destinada ao desenvolvimento de uma pesquisa-ação integral e sistêmica, consistente com a proposta de Morin (2004), combinada com as Metodologias de Sistemas Flexíveis de Checkland e Holwell (1998) e do atendimento sistêmico de Aun, Vasconcellos e Coelho (2012).

Segundo Morin (2004), a pesquisa com fins educacionais ou pedagógicos em uma situação real não construída é demasiadamente complexa para aceitar como verdade um conjunto de instrumentos experimentais, com o que se esqueceria o amálgama das interações humanas. Mesmo quando é preciso decompor, em parte, o objeto, é necessário fazê-lo com a vontade de unir e de estudar as relações e a finalidade dos componentes. É o momento em que o pesquisador deve refletir sobre a ação na prática.

A pesquisa de campo se desenvolveu no âmbito de um projeto de melhoria de processos de negócio, vinculado a uma Organização Militar da Força Aérea Brasileira (FAB). Esta Organização Militar, doravante denominada Órgão de Operação Aérea, atua na execução das atividades de direcionamento, comando e controle, no que tange ao preparo e emprego dos vetores e do esforço aéreo. Todo o delineamento da pesquisa e a orientação metodológica estão de acordo com o trabalho de Lima (2015).

3.1 Operacionalização da Pesquisa de Campo

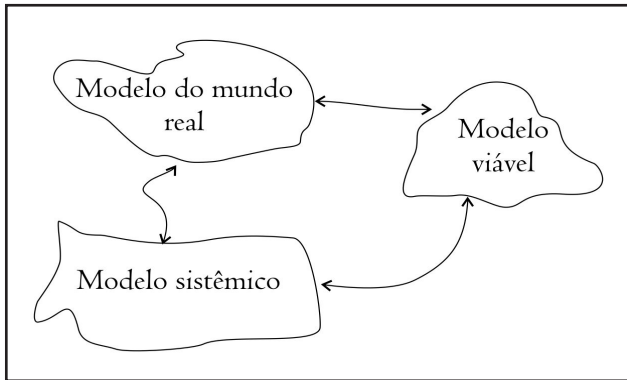
A escolha da orientação metodológica permitiu definir os cursos de ação para empreender a pesquisa de campo. Para operacionalizar a pesquisa de campo, o processo investigativo foi desenvolvido com base em um projeto de desenvolvimento organizacional, com vistas à implantação de uma sistemática de mapeamento e modelagem de processos de negócio no Órgão de Operação Aérea, que contribui para a definição do modelo de gestão baseado em processos.

Devido à existência de várias dimensões de avaliação do ambiente de implementação do projeto institucional, uma vez que, para um mesmo sistema de referência podem existir diferentes visões, dependendo da posição do observador, e de que para cada nova visão um novo conjunto de pontos de vista pode emergir da realidade observada, o princípio sistêmico da multidimensionalidade de Gharajedaghi (2011) é um fator habilitador para o empreendimento do projeto de pesquisa-ação.

Com base no modelo intervencionista proposto para este estudo, de caráter pedagógico, três abordagens sistêmicas foram escolhidas, as quais representam vertentes de desenvolvimento do pensamento sistêmico, para contemplar os níveis de abstração ilustrados na Figura 1. Estas são as contribuições de cada abordagem.

- *Soft Systems Methodology* (SSM - metodologia de sistemas flexíveis): foco na descoberta da situação-problema e posterior mapeamento do sistema definido em torno do problema (CHECKLAND; HOLWELL, 1998);
- *Critical Systems Heuristic* (CSH - heurística crítica sistêmica): prática reflexiva para identificar e debater juízos de fronteira (ULRICH, 1987); e
- *Viable Systems Model* (VSM - modelo de viabilidade de sistema): lente da teoria sistêmica cibernética com o objetivo de modelar o sistema viável a partir dos pressupostos de comunicação e controle (BEER, 1984). Trata-se de um instrumento para diagnóstico e desenho de processos organizacionais.

Figura 1 - Sistema de informação implicado pelo aprendizado da ação na prática.



Fonte: Adaptada de Checkland e Holwell (1998).

4 RESULTADOS

Com base na definição das múltiplas abordagens sistêmicas de avaliação do projeto institucional de mapeamento de processos de negócio, foi possível desenvolver a pesquisa-ação, partindo-se dos instrumentos de coleta e diagnóstico aplicados, conforme disposto no Quadro 1.

O princípio da multidimensionalidade de Gharajedaghi (2011), combinado com a perspectiva de aprendizagem do sistema de informação de Checkland e Holwell (1998), com a abordagem antropopedagógica de Morin (2004) e com as bases conceituais da metodologia de Aun, Vasconcellos e Coelho (2012), desencadearam a formação das etapas do plano de pesquisa integral e sistêmica. Trata-se, portanto, de uma proposta de orientação metodológica que tenciona

o desenvolvimento das atividades de prospecção, coleta de dados, análises descritiva e interpretativa, além da discussão e avaliação reflexiva, a partir das seguintes etapas:

- prospecção de contexto;
- distinção do sistema definido em torno do problema; e
- ação (intervencionista) pedagógica.

4.1 Prospecção de Contexto

Estudar as possibilidades de prospecção e as circunstâncias contextuais que emergem das realidades observadas, sob a ótica de diferentes aspectos de avaliação, contribui para a exploração das situações e dos problemas reais. As realidades se constroem em conversações, nas interações sociais e em espaço de intersubjetividade (VASCONCELLOS, 2013). Cada aspecto permite ter acesso a uma fatia da realidade. Por conseguinte, a prospecção de contexto compreende as seguintes atividades (LIMA, 2015): (i) prospecção dos contextos da realidade observada (MORIN, 2004; THIOLENT, 1997; VASCONCELLOS, 2013); (ii) identificação do sistema definido em torno da situação-problema de estudo e do novo sistema que emergirá para a resolução desse problema (CHECKLAND; HOLWELL, 1998); e (iii) levantamento das principais necessidades para o empreendimento da pesquisa (MORIN, 2004).

Nesta etapa, foram desenvolvidos os dois estágios iniciais da *Soft Systems Methodology* (SSM - metodologia de sistemas flexíveis) de Peter Checkland (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990), responsáveis pela descrição do contexto real da Organização Militar, que serviu como objeto de estudo.

Quadro 1 - Instrumentos de coleta e diagnóstico aplicados.

Fontes/ Recursos	Instrumento de coleta	Frequência/ Duração média	Registro
<p><u>Workshop:</u></p> <p>- Alto Comando, Chefias de Divisão e Setorial</p> <p>- Analistas de processo</p>	- Observação participante	5 seções/ 30 min	- Diário de campo - Cópia do material de apoio
<p><u>Seminário (Ação planejada):</u></p> <p>- Chefias de Divisão Setorial</p> <p>- Analistas de processo</p>	- Observação participante - Análise do discurso	10 seções/ 1h 30 min	- Diário de campo - Roteiro de intervenção pedagógica
<p><u>Biblioteca digital:</u></p> <p>- Legislação</p> <p>- Planos institucionais e setoriais do Orgão de Operação Aérea</p>	- Análise de conteúdo	-	- Cópia dos documentos selecionados

Fonte: O autor.

4.1.1 Definição da situação-problema – estágio 1 da Metodologia SSM

Uma das grandes preocupações quanto ao modelo de gestão no âmbito militar refere-se à compreensão dos fluxos de processos de negócio que culminam com a entrega dos serviços e (ou) produtos que caracterizam a missão do Órgão de Operação Aérea. Nesse sentido, um projeto de desenvolvimento organizacional foi empreendido com o objetivo de modelar os processos de negócio de uma Organização Militar. O projeto durou 14 meses, com término em setembro de 2013. Um grupo de trabalho foi instituído para desenvolver as atividades de projeto, envolvendo diversos papéis, a saber: analistas de processos e de tecnologia da informação, pesquisadores, além dos especialistas de negócio.

O Órgão de Operação Aérea investigado apresenta uma estrutura funcional rigidamente hierarquizada, com organograma bem estruturado. Todas as unidades organizacionais dispõem de uma norma padrão de funcionamento, baseado exclusivamente nas suas funções precípua, definindo claramente os papéis e responsabilidades de cada setor e de cada servidor militar ou civil. Para além dos dispositivos de regulamentação interna, que incluem outros instrumentos normativos, diretrizes, regimentos e códigos de conduta, o Órgão de Operação Aérea dispõe de um corpo de conhecimento doutrinário vasto e de grande utilidade para orientação e preparo de seus líderes e liderados.

No entanto a baixa competência em termos de gestão de processos e a falta de cultura de processos e projetos dificultam a condução das atividades de gestão e governança, além de potencializarem a ineficiência, o

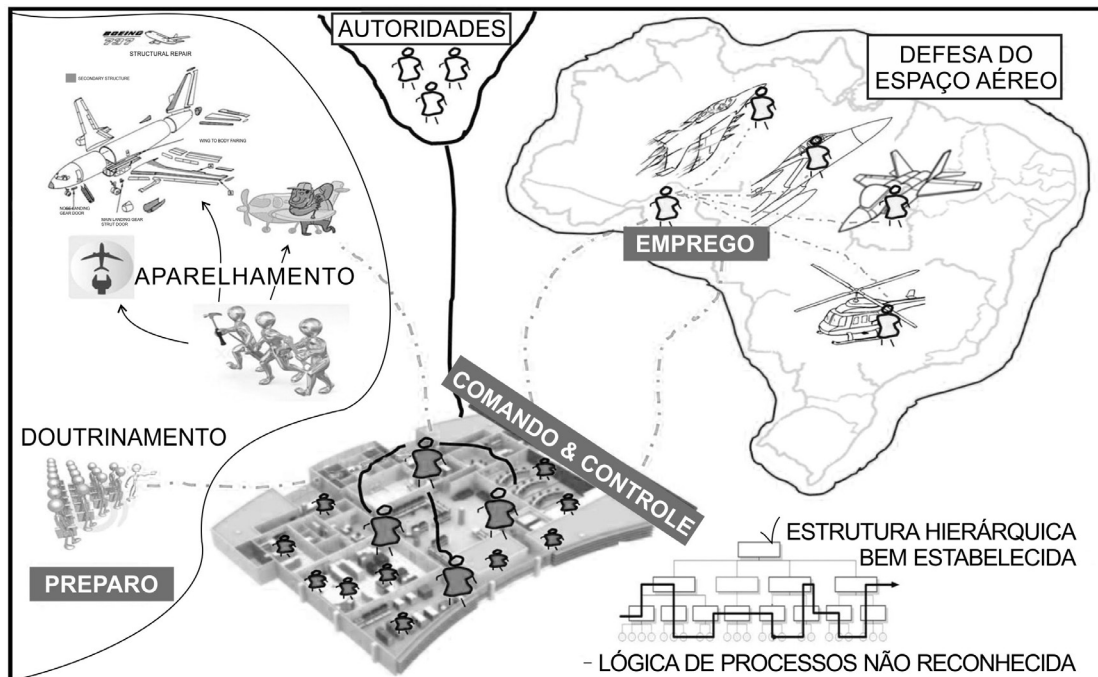
retrabalho, a sobreposição de tarefas e a comunicação truncada. O predomínio da lógica orientada a funções explica parte das dificuldades encontradas. Embora não exista um entendimento claro por parte das Chefias Setoriais quanto aos potenciais benefícios que a gestão de processos poderia trazer para aquela Organização Militar, o Alto Comando entende que o mapeamento de processos e a posterior modelagem poderiam contribuir para o processo de tomada de decisão em nível de direcionamento, além de permitirem a medição dos indicadores de desempenho organizacionais. Diante desse cenário, e tendo como principal interessado o Comando do Órgão de Operação Aérea, o projeto de modelagem de processos foi desenvolvido com o propósito de mapear e modelar os processos de negócio, para subsidiar a definição de um modelo de gestão baseado em processos.

4.1.2 Demonstração da situação-problema – estágio 2 da SSM

A situação-problema é melhor visualizada por meio de uma figura rica, que corresponde a uma representação gráfica altamente contextual, incluindo atores, questões estruturantes, problemas, processos, relações e conflitos de interesse, que fornecem uma ideia do clima e da situação real (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990). Com isso, a figura rica captura a essência de uma situação e ajuda a identificar temas relevantes e garantir um entendimento comum das diferentes perspectivas de avaliação do problema.

É por meio da figura rica que se pode expressar visualmente a situação real e o entorno do problema ou questão de interesse (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990). A Figura 2 ilustra um quadro panorâmico que remete à atuação

Figura 2 - Representação panorâmica da situação-problema.



Fonte: O autor.

do Órgão de Operação Aérea, tanto em nível de preparação e planejamento como em nível de emprego e operação. O preparo pressupõe um código de doutrinação e uma estrutura de aprestamento, enquanto que o emprego dos meios aéreos pressupõe uma estrutura de comando e controle. Nesse contexto, há uma estrutura organizacional reconhecidamente clara, porém o mesmo não se observa quanto ao modo com que os processos de gestão e governança estão organizados e mapeados pela Instituição.

4.1.3 Mapeamento cognitivo (SODA)

O *Strategic Options Development and Analysis* (SODA - Desenvolvimento e Análise de Opções Estratégicas) é uma abordagem empregada para resolução de problemas de decisão utilizando mapeamento cognitivo. Mapeamento cognitivo é uma técnica de modelagem para representar o espaço do problema por meio de uma série de componentes interligados e mapas causais (GEORGIU, 2010). Partindo dos principais objetivos pretendidos para o projeto, dos recursos e meios potenciais que contribuem para o alcance dos objetivos e das ações ativadoras que iniciam as respectivas frentes estratégicas, na Figura 3 se identifica e se dispõe de forma agregada as relações tributárias que cada componente apresenta em relação às opções estratégicas mapeadas.

4.2 Distinção do sistema que envolve o problema de pesquisa

Nesta etapa é feita a distinção do Sistema Definido em Torno do Problema (SDTP) de pesquisa.

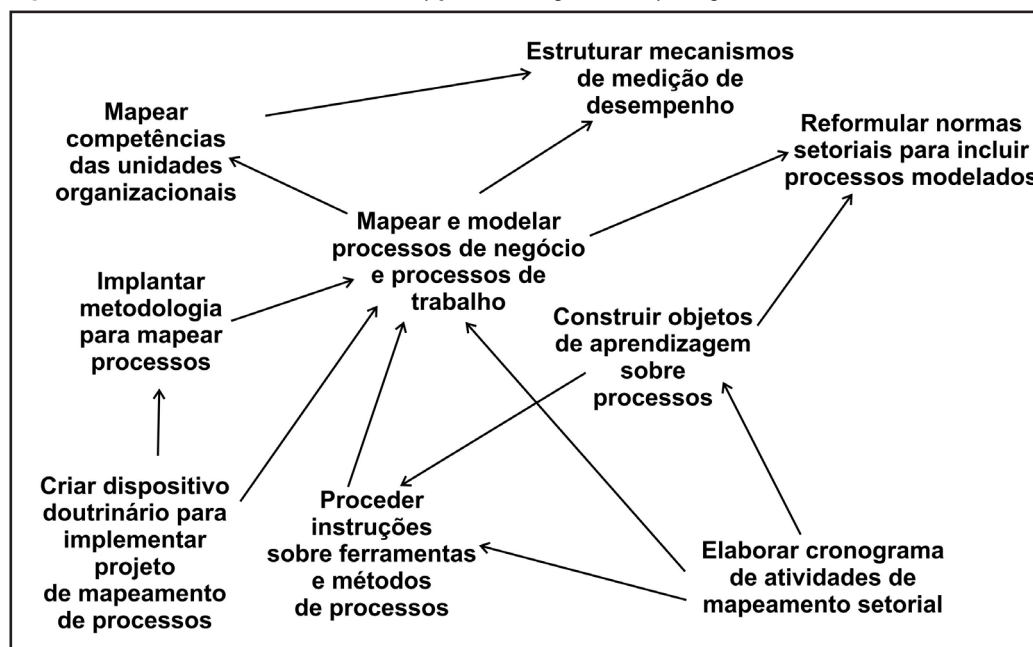
Vasconcelos (2013) argumenta que a partir das interações e conversações emerge a situação-problema, cujo observador, ao distinguir a situação como problemática, compartilha a sua distinção. De sorte que a situação-problema é construída na conversação, construção social da realidade.

Esta etapa envolve a introdução da situação-problema junto com a identificação das pessoas, da cultura e das normas, por meio de entrevistas e discussões, observações, *brainstorming* e figuras ricas (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990). O propósito, portanto, é avançar na compreensão da situação-problema por meio de análises que permitam distinguir o SDTP que encerra o cenário de mapeamento de processos de negócio.

Os resultados das análises empreendidas na primeira etapa do projeto permitiram esclarecer a magnitude e a extensão do problema, uma vez que os atores da pesquisa puderam manifestar-se sobre a situação, com os seus respectivos pontos de vista. As condicionantes do ambiente, as questões institucionais e o formato de participação dos atores da pesquisa e das demais partes envolvidas no projeto institucional foram importantes para entender o que cada um demandava ou ofertava, o seu papel e os seus interesses e as principais expectativas.

São as atividades integrantes desta etapa: i) compreensão da finalidade do projeto de mapeamento de processos de negócio; e ii) realização de pesquisa acurada da situação por meio de diversos tipos de instrumentos de análise descritiva, que são discutidos e progressivamente

Figura 3 - Análise e desenvolvimento das opções estratégicas – mapa cognitivo.



Fonte: O autor.

interpretados (MORIN, 2004; THIOLENT, 1997). Os estágios 3 e 4 da metodologia SSM foram aplicados com o propósito de delinear-se o modelo de sistemas.

4.2.1 Definições essenciais do sistema relevante – estágio 3 da metodologia SSM

Trata-se de um instrumento de análise proposto por Peter Checkland (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990), que visa sintetizar as definições essenciais para modelar o SDTP. Para elaborar a análise, as seguintes questões avaliativas foram consideradas:

- Quais as diferentes perspectivas de compreensão da situação-problema?
- Considerando cada perspectiva, o que poderia ser feito, para quem, o quê, com quais pressupostos e em que tipo de ambiente?

Para tanto, adotou-se a técnica CATWOE³, combinada com a técnica TASCOI⁴ (ESPEJO et al., 1996), para caracterizar o sistema de interesse. Ambas as abordagens estão descritas de forma conjunta no Quadro 2.

4.2.2 Mapeamento conceitual – estágio 4 da metodologia SSM

Uma vez definidas as questões essenciais para descrever o SDTP, a modelagem conceitual permite refletir sobre a composição e estruturação dos conceitos-chave, conforme ilustrado na Figura 4. O propósito é representar os conceitos que se sobressaem da situação-problema, de modo a compreender as questões, seus aspectos relevantes e os tipos de relações existentes.

Quadro 2 - Definições-chave do sistema relevante.

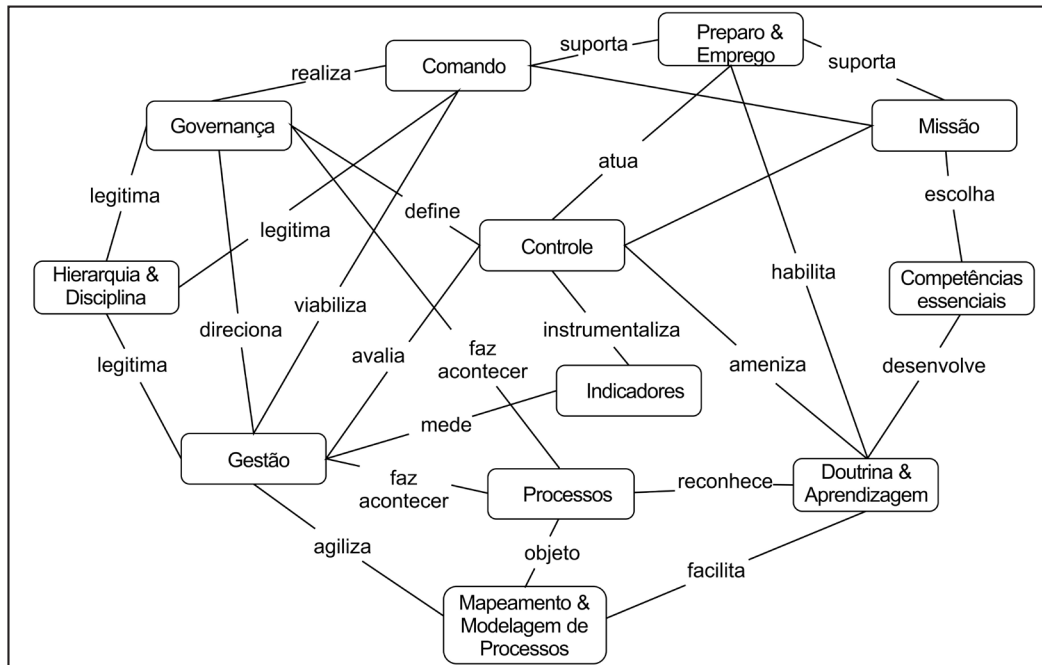
Definições	Abordagens	Definições
Visão de mundo	CATWOE	Aperfeiçoamento contínuo de inteligência de preparo e emprego dos meios aeroespaciais.
Atores	CATWOE, TASCOI	Alto Comando do Órgão. Chefias Setoriais. Encarregados Setoriais. Analistas de processo.
Fornecedores	TASCOI	Empresas de prestação de serviço especializado e de apoio. Empresas fornecedoras de equipamentos e itens de subsistência e logística.
Clientes	CATWOE, TASCOI	Presidência da República. Autoridades públicas federais brasileiras. Instituições de ensino e comando do sistema de defesa aéreo brasileiro. Sociedade.
Proprietários	CATWOE, TASCOI	O Estado e a sociedade brasileira.
Interventores	TASCOI	O Estado, por meio do sistema jurídico e dos princípios constitucionais dirigidos à Administração Pública Federal.
Restrições ambientais	CATWOE	Inexistência de estrutura de governança de processos. Código de conduta baseado nos princípios de hierarquia e disciplina. Relações institucionais assíncronas.
Transformações	CATWOE, TASCOI	Realização da comunicação intersetorial. Implementação das metas estratégicas. Ativação dos indicadores de desempenho.

Fonte: Adaptado de Checkland e Scholes (1990, p. 35).

³ CATWOE é o acrônimo para *Customers, Actors, Transformation, Weltanschauung, Owner, Environment* (Clientes, Atores, Transformação, Visão de mundo, Proprietário e Restrições ambientais).

⁴ TASCOI é o acrônimo para *Transformations, Actors, Suppliers, Customers, Owners e Interveners* (Transformações, Atores, Fornecedores, Proprietários e Interventores).

Figura 4 - Mapa de conceitos do SDTP.



Fonte: O autor.

4.2.3 Aspectos da análise de fronteira de Ulrich

Werner Ulrich propõe um instrumento de análise de fronteira do sistema de referência para poder realizar o diagnóstico da *Critical Systems Heuristic* (CSH - heurística crítica sistêmica), permitindo uma prática reflexiva baseada no pensamento sistêmico e na filosofia prática (ULRICH, 1987). A CSH é uma abordagem que se utiliza de um sistema de referência para determinar quais observações (fatos) e avaliações (valores) são consideradas relevantes quando se avaliam os méritos e deficiências de uma proposição (GARROSSINI, 2010).

A aplicação deste instrumento é destinada ao aperfeiçoamento das capacidades cognitivas e argumentativas, proporcionado pelos múltiplos pontos de vista do SDTP, cuja situação-problema não se limita a suas fronteiras e as possibilidades de resolução ultrapassam as tradicionais formas de compreensão da realidade analisada (LIMA, 2015).

O mapeamento do SDTP e seu desenho podem ser efetuados a partir de diversas técnicas. Optou-se aqui por utilizar o mapa de relacionamento para construir as relações possíveis entre os atores. O mapa tem como propósito descrever os relacionamentos entre os atores do processo a ser descrito. Além disso, fornece uma visão sobre as entradas e saídas por onde fluem as funções de cada ator, permitindo que sejam encontradas as lacunas, ou, no caso deste trabalho, as falhas no processo de comunicação associadas às partes interessadas e às atividades executadas, destacando os aspectos definidores que caracterizam as relações de influência e poder, conforme descrito no Quadro 3.

4.3 Ação Pedagógica

Uma vez consciente das dimensões do SDTP, os esforços foram envidados com o propósito de viabilizar a ação pedagógica, como mecanismo intervencionista daquela realidade. Partindo dos pressupostos do método antropológico de Morin (2004), o modelo de intervenção faz um resgate antropológico para, em seguida, definir os parâmetros que serão adotados no processo da ação orientativa. Os demais estágios da metodologia SSM – de 5 a 7 – foram desenvolvidos nesta etapa.

São estas as atividades propostas para a etapa 3: (i) difusão dos resultados e definição dos objetivos alcançáveis por meio de ações concretas (MORIN, 2004; THIOLENT, 1997); e (ii) apresentação de propostas que poderão ser negociadas entre as partes interessadas (MORIN, 2004; VASCONCELLOS, 2013).

Nesta etapa, buscou-se equalizar as mudanças desejadas e a viabilização do modelo sistêmico frente ao mundo real, para então negociar e desenvolver as intervenções de melhoria no âmbito do sistema de atividade humana vinculado ao projeto.

As análises realizadas nas três etapas anteriores proporcionaram um conjunto de informações e vestígios que permitiram alcançar as seguintes constatações:

- baixa cultura de processos e projetos;
- estrutura rigidamente hierárquica, com pouca fluidez em termos de processos de negócio;
- normas de procedimentos operacionais centradas em funções;
- inexistência de arquitetura corporativa e de tecnologia da informação; e
- número insatisfatório de especialistas de negócio e de TI.

Quadro 3 - Aspectos da análise de fronteira de Ulrich.

ASPECTOS	
PROPÓSITO [INTENÇÕES, DESEJOS, INTERESSES GERAIS] [De onde vem a noção de propósito e valor? Quais propósitos são servidos; de quem são esses propósitos?]	
. Inteligência tático-operacional	
. Preparo e emprego da força	
. Excelência operacional	
PODER [GRUPOS DE INTERESSE E INSTÂNCIAS DECISÓRIAS DO SISTEMA DE GESTÃO DE PROCESSOS] [Quem controla os meios e os recursos? Quem controla a situação e quem é necessário para o sucesso?]	
. Presidência da República (PR)	
. Ministério da Defesa (MD)	
. Estado-Maior Conjunto das Forças Conjuntas (EMCFA)	
. Comandante da Força-Mãe	
. Comandante do Órgão de Operação Aérea	
. Alto Comando do Órgão de Operação Aérea	
. Chefias de Divisão do Órgão de Operação Aérea	
. Chefias Setoriais do Órgão de Operação Aérea	
. Equipe de especialistas do Órgão de Operação Aérea	
. Equipe de apoio do Órgão de Operação Aérea	
CONHECIMENTO [EIXOS TEMÁTICOS E DOMÍNIOS DE CONHECIMENTO] [Quais experiências e conhecimentos apoiam a tomada de decisão? Qual a fonte de perícia contribui com a informação necessária?]	
EIXOS	DESCRIÇÃO
▪ Competências em Operações Aéreas	Empreender meios e tecnologias para gerir as operações aéreas.
	Empreender meios e tecnologias para preparo e emprego da inteligência.
▪ Competências em Comando e Controle	Empreender meios e tecnologias para ordenamento do teatro de operações
	Empreender meios e tecnologias para assegurar o cumprimento da missão.
▪ Competências em Gestão Pessoal	Empreender meios e tecnologias para doutrinar e preparar pessoal e técnico.
▪ Competências em Gestão de Apoio e Logística	Empreender meios e tecnologias para suportar os processos administrativos e os sistemas de informação.
	Empreender meios e tecnologias para apoiar logisticamente as operações e instalações aéreas.
▪ Competências em Planejamento e Inteligência	Empreender meios e tecnologias para estabelecer objetivos estratégicos e definição de planos de ação programática.
▪ Competências em Segurança e Defesa	Empreender meios e tecnologias para proteger e manter a ordem nas instalações aéreas.
	Empreender meios e tecnologias para prestar as instalações aéreas.
LEGITIMAÇÃO [LINHAS DE ATUAÇÃO E AGENTES LEGITIMADORES] [O que provê a legitimação?]	
▪ Constituição Federal do Brasil	Legalidade constitucional da atuação das Forças conjuntas - PR, MD, EMCFA.
▪ Atuação Institucional do Órgão	Comandante da Força-Mãe - prestação de contas em termos de desempenho e produtividade.
▪ Orçamento e Finanças	Comandante da Força-Mãe, Estado-Maior da Força-Mãe, Secretaria de Finanças, Administração Direta do Governo Federal.
▪ Quadro de pessoal e remuneração dos servidores	Diretoria de Ensino, Comandante da Força-Mãe, Administração Direta do Governo Federal.
▪ Adoção de práticas de gestão e governança de TI	Órgão de Apoio Logístico (Diretoria de TI), TCU, SLTI/MP.
▪ Processo de aquisição, contratação de contratos	Estado-Maior da Força-Mãe, Secretaria de Finanças, CGU, SLTI, TCU.
▪ Políticas e práticas de segurança da informação	Comitê de SIC, TCU, DSIC/GSI-PR.
▪ Definição tecnológica de TI	Órgão de Apoio Logístico (Diretoria de TI), Empresas Públicas de TI (SERPRO, DATAPREV E TELEBRÁS), Fornecedores privados de TI.

Fonte: Adaptado de Ulrich (1987).

4.3.1 Mudanças possíveis e desejadas – estágios 5 e 6 da metodologia SSM

Confrontando-se o contexto real com o SDTP (Figura 1), é possível identificar as mudanças desejadas pelo patrocinador (alto comando do Órgão de Operação Aérea) do projeto institucional e as mudanças factíveis culturalmente – estágio 5 da SSM (CHECKLAND; HOLWELL, 1998). Uma vez promovida essa análise, distinguiu-se o quadro de mudanças (Quadro 4) que serviu de parâmetro para a definição do modo de intervenção.

Após avaliação conjunta dos analistas de processos e de tecnologia da informação, especialistas do negócio e atores da pesquisa, para viabilização das mudanças propostas, as três primeiras mudanças foram as únicas consideradas factíveis, uma vez observadas as condições de análise anteriores e a capacidade de atuação sob a perspectiva sistêmica. São elas: i) baixa cultura de processos e projetos; ii) estrutura rigidamente hierárquica, com pouca fluidez em termos de processos de negócio; e iii) normas de procedimentos operacionais centradas em funções.

5 DISCUSSÃO

As ações intervencionistas foram planejadas e executadas de forma articulada, consideradas as

mudanças desejadas e factíveis do projeto institucional – discriminadas nas três linhas superiores do Quadro 4, e os propósitos do pesquisador que conduziu o projeto de pesquisa-ação – sintetizados no objetivo principal deste estudo.

Os resultados alcançados e a repercussão das ações intervencionistas estão sintetizadas nos seguintes construtos:

- análise de viabilidade de sistemas;
- síntese dos resultados da ação executada; e
- ações para melhoria da situação-problema.

5.1 Análise de viabilidade de sistemas

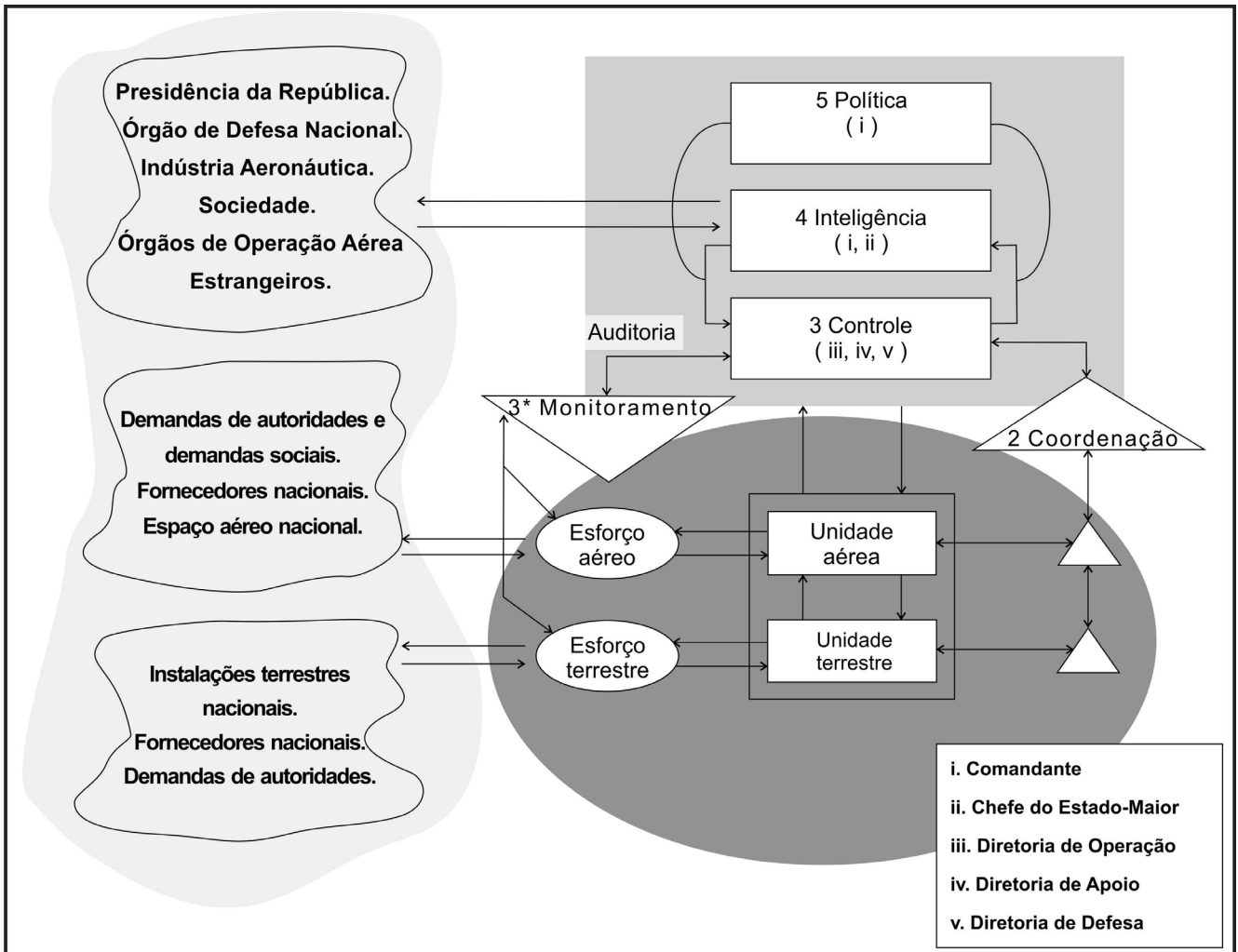
Por meio da avaliação feita com base no *Viable Systems Model* (VSM - modelo de viabilidade de sistema) do ciberneticista Stafford Beer (BEER, 1984), o SDTP pode ser repercutido em conformidade com os subsistemas que compreendem o VSM (Figura 5): política, inteligência, controle, monitoramento, coordenação e unidades operacionais. Entre os quais, apenas o sistema de coordenação não é formalmente estabelecido na Organização Militar estudada, apesar de ser exercido de forma não intencional e cumulativa pelas três principais Divisões do Órgão de Operação Aérea.

Quadro 4 - Mudanças desejáveis e factíveis.

MUDANÇAS	DESEJÁVEIS	FACTÍVEIS
Implementação de oficinas de ativação para as chefias setoriais.	Sim	Sim
Implantação de metodologia de mapeamento de processos de negócios e de trabalho.	Sim	Sim
Mapeamento e modelagem de processos de negócio e de trabalho.	Sim	Sim
Definição de mecanismos de medição de desempenho.	Sim	Não
Proposição de estrutura de processos de negócio e de trabalho dos setores da organização.	Sim	Não
Definição de mecanismos de inovação de processos.	Sim	Não
Mapeamento de competências essenciais para os setores da organização.	Sim	Sim
Dimensionamento da capacidade técnica de atuação operacional da organização.	Sim	Não
Definição de plano de comunicação intersetorial.	Sim	Não
Estruturação de escritório de gestão de processos e projetos.	Não	Não
Capacitação e aplicação de tecnologias de gestão.	Não	Não

Fonte: O autor.

Figura 5 - Análise de viabilidade de sistema.



Fonte: Adaptado de Beer (1984).

5.2 Ações para melhoria da situação-problema – estágio 7 da metodologia SSM

Os resultados obtidos a partir das intervenções realizadas no SDTP estão sumarizados no Quadro 5. É neste momento que ocorre a discussão e avaliação reflexiva sobre a ação na prática (modelo de intervenção) e a prática na teoria (modelo de construção).

A configuração organizacional do Órgão de Operação Aérea sinaliza que o sistema de coordenação tem a função de viabilizar o alinhamento entre o sistema de inteligência e o sistema de operação. Na medida em que se observam os princípios de auto-organização e adaptabilidade, qualquer função de regulação do sistema organizacional requer a atuação efetiva dos sistemas de controle e de monitoramento para manter uma condição de estabilidade.

Com a implementação do projeto de pesquisa de campo, pode-se constatar que os mecanismos de comando e controle estão fortemente orientados aos aspectos funcionais e operacionais, ainda que não estejam alinhados com as ações estratégicas para aperfeiçoamento dos processos de negócio.

Embora a arquitetura organizacional seja predominantemente funcional no Órgão de Operação Aérea, o fenômeno das redes está presente no sistema de atividade humana quando se evidencia a forma de trabalhar, pensar e interagir, gerando a necessidade de adoção *a priori* de uma abordagem baseada no gerenciamento de processos. Embora as organizações estejam inseridas em um contexto de redes, o poder das hierarquias tradicionais da administração podem inibir novos espaços para o aprendizado, a inovação e a adaptação constante. Uma forma de superar essa limitação é apropriar-se de tecnologias de gestão baseada em processos.

Quadro 5 - Síntese dos resultados da ação executada.

Tópicos de Análise	Resultados	
Ações Programadas & Ações Executadas	Implementação de oficinas de ativação para as chefias setoriais.	As chefias receberam e assimilaram satisfatoriamente.
	Implantação de metodologia de mapeamento de processos de negócios e de trabalho.	Muitas dificuldades encontradas no emprego da metodologia, devido a: conceitos novos, lógica de processos e indisponibilidade.
	Mapeamento e modelagem de processos de negócio e de trabalho.	Primeira versão dos processos de trabalho mapeados. Baixa produtividade e pouco envolvimento.
Benefícios Alcançados	<ul style="list-style-type: none"> - Potencializou a discussão interna sobre os fluxos de trabalho dos setores da organização. - Permitiu refletir sobre anomalias existentes: <ul style="list-style-type: none"> · Recursos mal empregados em algumas atividades; e · Comunicação truncada entre atividades adjacentes de um mesmo processo, executadas por setores distintos. - Possibilidade de definir metas e indicadores para os processos. - Inclusão do mapa de processos como apêndice das normas operacionais. 	
Dificuldades Encontradas	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa maturidade em termos de emprego da notação de mapeamento de processos. <ul style="list-style-type: none"> · Processo mapeado incoerente com processo real. - Lógica baseada na estrutura funcional. <ul style="list-style-type: none"> · Foco da Organização restringe o raciocínio baseado na visão processual. - Equipe de analistas de processos reduzida. <ul style="list-style-type: none"> · Requer preparo adequado para conduzir apoio aos especialistas. - Macroprocessos do Órgão encobertos. <ul style="list-style-type: none"> · Percepção limitada dos processos, restringidos pela visão funcional. (Regimentos e Procedimentos Operacionais). 	

Fonte: O autor.

O ciclo de aprendizagem de um modelo espontâneo, dinâmico e significativo consiste em uma ação seguida de uma reflexão. Neste trabalho, as ações futuras para melhoria da situação-problema estão organizadas na forma de um mapa orientativo, como pode ser observado na Figura 6.

6 CONCLUSÃO

Se, por um lado, os achados obtidos a partir da prospecção sistêmica permitiram distinguir as componentes chaves do sistema de gestão pretendido, as principais entidades do ambiente, o ciclo de produção e a nova configuração organizacional, por outro, os resultados revelaram uma forte propensão a dotar-se a gestão de mecanismos de controle fortemente orientados aos aspectos funcionais e orgânicos. Isso sem, contudo, desenvolver instrumentos de ativação e de aprendizagem organizacional, pautados pela dinâmica do sistema de atividade humana que atua em uma dada Organização.

De um modo geral, os resultados alcançados com a implementação da primeira etapa do projeto de mapeamento e modelagem de processos, ainda que de forma preliminar, sugerem melhor compreensão e aceitação por parte dos especialistas do negócio do Órgão de Operação Aérea investigado, haja vista a predisposição em colaborar com o processo de desenvolvimento institucional. Nesse sentido, a avaliação multimetodológica, feita sob enfoque sistêmico, permitiu compreender a situação-problema e os principais elementos condicionantes e as restrições que implicaram nos afazeres e nas atividades humanas daquela Organização Militar, tornando-a mais preparada nos quesitos de eficiência e viabilidade sistêmica.

Ao serem avaliadas as condições de viabilização sistêmica para implementação de tecnologias de gestão baseada em processos, identificou-se uma debilidade importante no que tange à constituição de um sistema de coordenação, visto não estar devidamente alicerçado no âmago da estrutura

organizacional, o que dificulta o processo de comunicação interfuncional e intersetorial.

Ao pleitear o projeto de pesquisa-ação, o propósito era facilitar o acesso aos contextos ambiental, social, político, cultural e tecnológico que atuavam sobre o sistema de gestão do Órgão de Operação Aérea, de modo que se pudesse aplicar um modelo de intervenção centrado em ações de cunho pedagógico. Por consequência, a própria definição das etapas subsequentes do projeto de modelagem de processos pode ser concebida com base em um mapa orientativo, contendo os principais desdobramentos e ações prospectivas.

Os resultados da investigação puderam revelar uma forte propensão em dotar o modelo de processos de

negócio com mecanismos de comando e controle que, aliados aos aspectos contextuais e relacionais, como os instrumentos de coordenação e de aprendizagem organizacional, propiciam a efetividade organizacional.

Ao assumir-se um estilo de pesquisa *in vivo*, em detrimento de uma pesquisa *in vitro*, advém a preocupação com a assimilação das realidades percebidas e que servem como palco de mudanças organizacionais. Por conseguinte, mais do que observar fatos e fenômenos de forma passiva, a ação na prática de uma organização militar permitiu reforçar os preceitos do devir e da implicação extemporânea, tão característicos do pensamento sistêmico.

Figura 6 - Ações para melhoria da situação-problema.



Fonte: Lima (2015).

REFERÊNCIAS

- AUN, J. G.; VASCONCELOS, M. J. E.; COELHO, S. V. **Atendimento sistêmico de famílias e redes sociais**. 3. ed. Belo Horizonte: Ophicina de Arte&Prosa, 2012. v. 1.
- BEER, S. The viable system model: its provenances, development, methodology, and pathology. **Journal of the Operational Research Society**, v. 35, p. 7-25, 1984.
- CHECKLAND, P. B.; HOLWELL, S. **Information, systems and information systems: making sense of the field**. Chichester: Wiley, 1998.
- CHECKLAND, P. B.; SCHOLLES, J. **Soft systems methodology in action**. Chichester: Wiley, 1990.
- DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- ESPEJO, R. et al. **Organizational transformation and learning: a cybernetic approach to management**. Chichester: Wiley, 1996.
- GARROSSINI, F. D. **As tecnologias da informação e comunicação como vetores catalisadores de participação cidadã na construção de políticas públicas: o caso dos conselhos de saúde brasileiros**. 2010. 235 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Comunicação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- GEORGIU, I. Cognitive mapping and strategic options development and analysis (SODA). In: COCHRAN, J. J. et al. **Wiley encyclopedia of operations research and management science**. [S.l.]: Wiley, 2010.
- GHARAJEDAGHI, J. **Systems thinking: managing chaos and complexity: a platform for designing business architecture**. 3. ed. São Francisco: Morgan Kaufmann, 2011.
- HARDIN, Garrett. The tragedy of the commons. **Science**, v. 162, p. 1243-1248, 1968.
- HOWICK, S.; ACKERMAN, F. Mixing or methods in practice: past, present and future directions. **European Journal of Operational Research**, v. 215, p. 503-511, 2011.
- ISON, R. L. Systems thinking and practice for action research. In: REASON, P. W.; BRADBURY, H. **The sage handbook of action research participative inquiry and practice**. 2. ed. Londres: Sage Publications, 2008. p. 139-158.
- JACKSON, M. C. **Systems thinking: creative holism for managers**. Chichester: Wiley, 2003.
- LIMA, E. A. **Arquitetura de sistemas de informação: uma proposta de mecanismo de aprendizagem com orientação metodológica para apoio à decisão em cenários complexos**. 2015. 257 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica)- Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015.
- MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A. (Org.). **Visão sistêmica e administração: conceitos, metodologias e aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MINGERS, J.; WHITE, L. A review of the recent contribution of system thinking to operational research and management science. **European Journal of Operational Research**, 2010.
- MORIN, A. **Pesquisa-ação integral e sistêmica: uma antropopedagogia renovada**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.
- NEUMANN, Clóvis. **Gestão de sistemas de produção e operações: produtividade, lucratividade e competitividade**. São Paulo: Elsevier, 2013.
- RUMMLER, G. A.; BRACHE, A. P. **Melhores desempenhos das empresas: uma abordagem prática para transformar as organizações através da reengenharia**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
- SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. Rio de Janeiro: BestSeller, 2013.
- SMALL, A.; WAINWRIGHT, D. SSM and technology management: developing multimethodology through practice. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 3, 2014.
- SMITH, H.; FINGAR, P. **Business process management: the third wave**. Meghan Kiffer Pr, 2006.
- STERMAN, J. **Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2000.
- THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.
- ULRICH, W. Critical heuristics of social systems design. **European Journal of Operational Research**, v. 31, p. 276-283, 1987.
- VASCONCELLOS, M. J. E. **Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência**. 10. ed. rev. e atual. Campinas: Papyrus, 2013.

Business process model: a social construction for military organizations

Modelo de procesos de negocio: una construcción social para organizaciones militares

Modelo de processos de negócio: uma construção social para organizações militares

Eliomar Araújo de Lima, Doctor of Science
Federal University of Goiás - UFG
Goiânia/GO - Brazil
eliomar@inf.ufg.br

Luis Fernando Ramos Molinaro, Doctor of Science
University of Brasília - UnB
Brasília/DF - Brazil
molinaro@nmi.unb.br

ABSTRACT

This article aims to identify the enabling factors for the implementation of a business process model to be adopted by military organizations, which face great challenges in order to respond to environmental pressures, provide quick answers in a resilient manner, besides promoting innovation. With the implementation of institutional actions within a Military Organization between 2011 and 2013, a comprehensive, systemic action research project, based on the principles of the anthro-pedagogical model of André Morin, was developed. After applying the intervention instruments through systemic methods of analysis, many architectural artifacts were generated in order to distinguish the key components of the management system, the key actors involved and affected, as well as the current organizational configuration. These results could reveal a strong tendency to supply the business process model with command and control mechanisms that, when combined with the contextual and relational aspects, like the coordination and organizational learning instruments, provide the organizational effectiveness.

Keywords: Anthro-pedagogical approach. Process management. System thinking. Action research.

Received / Recibido /Recebido
04/11/14

Accepted / Aceptado / Aceito
08/06/16

The acronyms and abbreviations contained in this article correspond to the ones used in the original article in Portuguese.

RESUMEN

Este artículo tiene como propósito identificar factores habilitadores para la implantación de un modelo de procesos de negocio para la adopción en organizaciones militares, donde los desafíos son enormes para acomodar presiones ambientales, proporcionar respuestas rápidas y de modo adaptado, además de emprender innovación. Con la implementación de acciones institucionales en el ámbito de una Organización Militar, en el periodo de 2011 a 2013, fue desarrollado un proyecto de investigación-acción integral y sistémico, pautado por los preceptos del modelo antropopedagógico de André Morin. Después de la aplicación de los instrumentos intervencionistas, a partir de métodos de análisis sistémicos, muchos artefactos arquitecturales fueron generados en el sentido de distinguir los componentes clave del sistema de gestión, los principales actores envueltos y afectados, además de la configuración organizacional presente. Esos resultados revelaron una fuerte propensión en dotar el modelo de procesos de negocio con mecanismos de comando y control que, aliados a los aspectos contextuales y relacionales, como los instrumentos de coordinación y de aprendizaje organizacional, proporcionan la efectividad organizacional.

Palabras clave: Abordaje antropopedagógico. Gestión de procesos. Pensamiento sistémico. Investigación-acción.

RESUMO

Este artigo tem como propósito identificar fatores habilitadores para a implantação de um modelo de processos de negócio para a adoção em organizações militares, cujos desafios são enormes para acomodar pressões ambientais, prover respostas rápidas e de modo resiliente, além de empreender inovação. Com a implementação de ações institucionais no âmbito de uma Organização Militar, no período de 2011 a 2013, desenvolveu-se um projeto de pesquisa-ação integral e sistêmico, pautado pelos preceitos do modelo antropopedagógico de André Morin. Após a aplicação dos instrumentos intervencionistas, a partir de métodos de análise sistêmicos, vários artefatos arquiteturais foram gerados no sentido de distinguir os componentes chaves do sistema de gestão, os principais atores envolvidos e afetados, além da configuração organizacional presente. Esses resultados puderam revelar uma forte propensão em dotar o modelo de processos de negócio com mecanismos de comando e controle que, aliados aos aspectos contextuais e relacionais, como os instrumentos de coordenação e de aprendizagem organizacional, propiciam a efetividade organizacional.

Palavras-chave: Abordagem antropopedagógica. Gestão de processos. Pensamento sistémico. Pesquisa-ação.

1 INTRODUCTION

Age-old military, governmental or religious institutions, have at their origins a configuration that is typically pyramid-shaped, emanating command and control from its narrow top towards its broad base. Even though this may be justified by the rigidity and complexity of the organizational structures, many organizations, provide greater control to the detriment of flexibility, losing agility, competitiveness, and the power of innovation in the current global scenario, when they concentrate power in the high levels of the administration.

Organizations with structures that were purely functional have prevailed for over a century. In this context, one of the implications stated by Rummler and Brache (1994) is that many managers do not even understand their own businesses, jeopardizing the organizational development process. They do not understand with a sufficient level of detail the cycle of production and operation of their own businesses (NEUMANN, 2013).

A historical foundation has enabled many organizational configuration models to be revealed throughout the Twentieth Century. To Gharajedaghi (2011), the business architecture model is geared towards a logic that is predominantly functional (synthetic judgement) by structure (analytical judgement), or by processes (behavioral judgement). Considering the latter, when it is carried out by an organization, Peter Fingar warns that it is necessary to have some general knowledge about the activities of the business, the productive and coordination activities, that will enable one to perceive the relationships between the whole and its parts, the roles and responsibilities of the parties involved, as well as the distinction of the type of contribution of each process to the achievement of the desired results and for the proposal of a value to the business (SMITH; FINGAR, 2006).

When one thinks about the organizational development supported by the dominant logic of specialization of the structure, the analytical approach becomes evident, and this favors the organizational disintegration into functions (JACKSON, 2003). However, the lack of a systemic view of the organizational processes contributes, for instance,

to the definition of organizational structures of low cohesion, fragmented and geared towards silos. That said, when trying to reach their goals, each functional unit defines their own strategies of use and allocation of resources to achieve a superior performance, which are not always accompanied by a shared view. With this, a culture of optimization for the improvement of individual results is created, and it invariably leads to the inability of the organization as a whole to sustain itself (HARDIN, 1968; RUMMLER; BRACHE, 1994).

In order to obtain the full view of the process, one must break the functional barriers and resort to a holistic approach that champions the importance of the full comprehension of the phenomena, and not the isolated analysis of their components (JACKSON, 2003). In order to grasp the organizational and structural features of the management system, systems thinking becomes an instrument of analysis under the holistic perspective. This is because the world of technology and the business world are becoming more complex, and one of the goals of systems thinking is to manage this complexity.

Systems thinking is a contextual and relational frame of reference, a set of knowledge and tools developed throughout the past fifty years to shed light on the patterns as a whole and help us find out how to effectively change them (SENGE, 2013). It is not enough, though, to have a systematic point of view, with an analytical and mechanistic bias, geared towards events and restricted to the functional aspects; it is necessary to go beyond that, and try to reach a comprehension of the relational and contextual aspects, including the organicist bias, in order to be able to achieve a systemic view (ISON, 2008).

Before employing a practical approach to transform the organizations by means of processes management technologies, Rummler and Brache (1994) argue that the systems' view is the starting point for the creation and management of organizations that effectively respond to the new cybernetic reality, and that demands a greater ability to adapt and be resilient when it comes to facing the new challenges posed to companies in general (and to military organizations in particular).

In complex scenarios, in which the level of uncertainties, unpredictability, indeterminations and threats is high, the organization is susceptible to being ill-managed or ill-governed, in case there is a lack of comprehension of the dynamics of the systems involved, of the multiplicity of the existing relationships among the many endogenous and exogenous variables, and of the determinants and restrictions of the environment,

and that can unleash side effects over the performances of the individual and of the organization (LIMA, 2015).

In the military context, the reality is not different. The view that is strongly geared towards the functional architecture does not always come with the proper attention to the management processes. Consequently, the potentialities in terms of agility and adaptability to new scenarios tend to become compromised.

Considering the aforementioned information, and aiming at comprehending the strategic context and the context of command and control of a Military Organization, the present study has the main goal of evaluating the factors that enable the implementation of technologies of management based on processes, under a systemic perspective.

In order to achieve this goal, we have tried to broaden the horizons of evaluation of the object of the study through interventionist actions, in order to provide a better comprehension of the observed reality. Aware of the fact that an exact observation and description of an object must precede any explanation or interpretation, an action research project was created based on the methodological guidance of Morin (2004) and on the study developed at University of Brasília¹, and that culminated in an interventionist action of a pedagogic nature aimed at creating new knowledge based on practice.

The present article is divided into six sections. Initially, the motivational elements for the study are presented, including the systemic perspective of evaluation of the scenarios in order to analyze the management of processes within an organization. This introduction arises the need of discussing the systemic practice focusing on multiple approaches so that, subsequently, we can trace the research strategy based on the participatory action research and its operationalization in the form of a field research in an Military Organization. In the following chapter, we describe the descriptive and interpretive analyses of the obtained data through the application of research instruments; after that, the analyses are discussed and evaluated through the perspective of the adopted theoretical conceptions, culminating in the conclusion section.

2 SYSTEMIC PRACTICE BASED ON MULTIPLE APPROACHES

The development of systems thinking is a circular learning process that aims at substituting a reductionist,

¹ The present article is based on the PhD thesis of the first author, written for the PhD in Electrical Engineering Program (PPGEE, in the Portuguese acronym) of University of Brasília, which was presented and approved in February 2015.

restrictive, short-term approach, a static worldview (LIMA, 2015; SENGE, 2013; STERMAN, 2000; VASCONCELLOS, 2013), for a broad, holistic, long-term and dynamic worldview in order to, subsequently, redesign proper policies, procedures and institutionalizations (JACKSON, 2003; STERMAN, 2000).

With the advent of flexible systemic practices and methods, many possibilities for the application of those approaches have been experienced (JACKSON, 2003). To Howick and Ackerman (2011), the combination of methods with a systemic focus has been gaining interest in the operational research for more than twenty years now. However, little has been produced about the combination of methods in practice.

By definition, a methodology is a structured set of guidelines or activities to help people conduct a research or an intervention (MINGERS; WHITE, 2010). In practice, what will determine the choice of a specific methodology is the combination of many criteria, namely: the nature of the problem to be investigated, the conception of the research, the convenience of the researcher, and the research scenario. Depending on the latter, if it is a complex scenario, multiple methodological approaches can be employed to broaden the evaluation horizons, so that the problematic situations can be dealt with more easily (JACKSON, 2003; LIMA, 2015).

Given the great number of cases that are employing multiple systemic approaches, there is proportionally a great diversity in the combination of methods (HOWICK; ACKERMAN, 2011). However, the authors have noticed the lack of well-defined criteria, or of a paradigm about how and why should one use different methods for structuring the problem in the operational research.

Even though there are many different methods available under systemic focus, empirical researches that actually demonstrate how they can be combined and put into practice simultaneously are scarce. Nevertheless, the multi-methodological approach is a facilitator for the quick structuring of the problems, for the analysis of alternative arrangements for the projects, for the mapping and configuration of processes, as well as for the specification and implementation of resolutions at the level of the systems (SMALL; WAINWRIGHT, 2014).

To Jackson (2003), the choice of a multi-methodological approach is conditioned to the following aspects: 1) creativity – initial exploration of the problem-situation; 2) choice – selection of one

or many methodologies that are specific and suitable for the contextual and relational questions; and 3) implementation – making the appropriation of the methodologies that will be put into practice auspicious. According to Mingers and White (2010), understanding the strong and weak points of the different methods that compose each methodology is an important step, because it involves the need to reflect upon the intentionalities that guide the observational research and the interventionist actions.

The multiple systemic approaches promote the adoption of a diversity of methodologies that differ from one another both in complexity and in content (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990; JACKSON, 2003; MARTINELLI; VENTURA, 2006).

According to Small and Wainwright (2014), by choosing to use action research and the development of a contextualized multi-methodological approach, the stakeholders within the organization can take part in the undertaking of projects for new systems, and more rapidly adopt the technologies to approach the operational problems posed by the business areas in a more systemic and innovative way.

3 RESEARCH STRATEGY

Specifically because it is an organizational environment, which contains purposes, actions, disturbances and an intricate network of systems, including information, productive, operational and human activities systems, changes and transformations should be discussed according to the level of underlying systemic complexity (LIMA, 2015).²

It is in this sense that we intended to conduct the investigation, based on the principles of action research, which is generally operationalized by means of three interdependent stages, namely: diagnosis, action and reflection. With this, the underlying action research project implies some form of interventionist action, which can be of a social, educational (pedagogical), technical, or of some other nature (THIOLLENT, 1997).

Action research is a kind of participatory investigation that has as a peculiar feature the goal of planned action regarding the problems encountered (MARTINS; THEÓPHILO, 2009). According to Morin (2004), action research generally designates a method used to perform a strategic action and that requires the participation of the actors-agents collaborating in the field research.

² For more information on the methodological position underlying the present work, read Lima (2015) and Morin (2004).

Action research is participatory in its essence. Unlike the positivist perspective, which is largely concerned with the experimental results, action research focuses on the process, on the social, cultural and educational relationships. The spirit of creation is at the core of action research without anyone ever knowing what will happen after all (MORIN, 2004).

With the goal of broadening the horizons of evaluation to the level of systemic complexity, we chose the anthro-pedagogical action research approach of André Morin with a comprehensive and systemic focus. In order to do so, Morin (2004) warns that the following aspects should be observed: 1) it is a participatory research in every stage of the process; 2) the knowledge of the nature of the problematic situation; 3) the realization of the need for participation and of the nature of the problems; 4) the use of common and playful language; and 5) the development of an open participation agreement.

The systemic approach that guides the manner in which the field research is operationalized is based on the theories of information and cybernetics and on their usefulness in the organizational structures. Its instrumentation proposal is broad and diversified, and is capable of settling conflicts, oppositions, contentions and ill-defined situations (DEMO, 2014), mainly with the goal of trying to study the dynamics, the boundaries and the relationships contained within the limits of the system of interest.

Action research enables the researcher to formulate theories and strategies that arise from the field and are subsequently validated, compared and challenged within the field, and that may provoke desirable changes in terms of better solving or questioning a problematic situation (MORIN, 2004).

The methodological position adopted in the present article is devoted to the development of a comprehensive and systemic action research that is in agreement with the proposal of Morin (2004), combined with the Soft Systems Methodology of Checkland and Holwell (1998) and the systemic assistance methodology of Aun, Vasconcellos and Coelho (2012).

According to Morin (2004), the research with educational or pedagogical purposes in a real situation that was not constructed is way too complex for one to accept as the truth a set of experimental instruments; by doing so, one would dismiss the amalgam of human interactions. Even when it is necessary to partially separate the object, one needs to do it with the will of uniting and studying the relationships and the purposes of the components. It is the moment in which the researcher should reflect upon the action in practice.

The field research was developed as part of a project to improve the business processes, and it is linked to an Military Organization of the Brazilian Air Force (FAB, in the Portuguese acronym). This Military Organization, henceforth called Aerial Operation Agency, performs activities of direction, command and control regarding the preparation and employment of the vectors and of the aerial effort. All of the research design and methodological direction are in agreement with the study of Lima (2015).

3.1 Operationalization of the Field Research

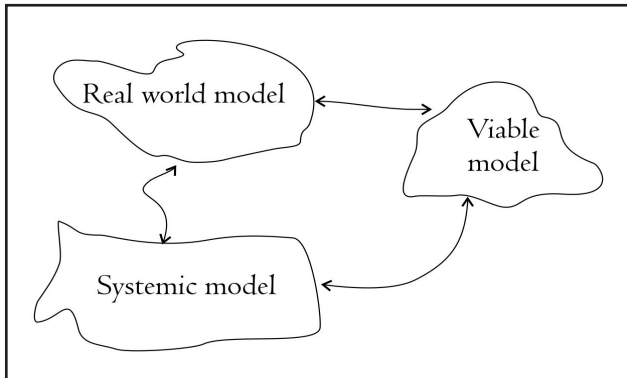
The choice of methodological direction allowed us to define the courses of action to conduct the field research. In order to operationalize the field research, the investigative process was developed based on an organizational development project aiming at the implementation of a systematics of mapping and modelling of business processes in the Aerial Operation Agency, which contributes to the definition of the management model based on processes.

Due to the existence of many dimensions of evaluation of the environment of the implementation of an institutional Project, since there can be different views within the same reference system, depending on the position of the observer, and on the fact that for every new view a new set of points of view can arise from the observed reality, Gharajedaghi's (2011) systemic principle of multidimensionality is an enabling factor for the undertaking of the action research project.

Based on the interventionist model proposed for the present study, which is of a pedagogical nature, three systemic approaches were chosen, and they represent three branches of the development of systems thinking to contemplate the levels of abstraction presented in Figure 1. The following are the contributions of each approach.

- Soft Systems Methodology (SSM): focus on the discovery of the problem-situation and subsequent mapping of the system defined around the problem (CHECKLAND; HOLWELL, 1998);
- Critical Systems Heuristics (CSH): reflective practice to identify and discuss boundary judgments (ULRICH, 1987); and
- Viable System Model (VSM): a perspective of the systemic cybernetic theory that has the goal of modelling the viable system through the assumptions of communication and control (BEER, 1984). It is an instrument for the diagnosis and design of organizational processes.

Figure 1 - Information system implied by the learning of the action in practice.



Source: Adapted from Checkland and Holwell (1998).

4 RESULTS

Based on the definition of the multiple systemic approaches for the evaluation of the institutional project of mapping the business processes, we could develop the action research using the applied collection and diagnosis instruments, as is displayed in Chart 1.

The multidimensionality principle of Gharajedaghi (2011), combined with Checkland and Holwell's (1998) information system learning perspective, with Morin's anthropo-pedagogical approach, and with the conceptual foundations of the methodology of Aun, Vasconcellos and Coelho (2012) triggered the formation of the stages of the systemic and comprehensive research plan. It is, therefore, a proposal of a methodological direction that gives purpose to the development of the

activities of prospection, data collection, descriptive and interpretive analyses, as well as the discussion and reflective evaluation, through the following steps:

- prospection of the context;
- distinction of the system defined around the problem; and
- pedagogical (interventionist) action.

4.1 Prospection of the Context

To study the possibilities of prospection and the contextual circumstances that emerge from the observed realities under the perspective of different evaluation aspects contributes to the exploration of the real situations and problems. Realities are built through conversations, social interactions and in an environment of intersubjectivity (VASCONCELLOS, 2013). Each aspect grants access to a slice of reality. Therefore, the prospection of the context encompasses the following activities (LIMA, 2015): 1) prospection of the contexts of the observed reality (MORIN, 2004; THIOLENT, 1997; VASCONCELLOS, 2013); 2) identification of the system defined around the study's problem-situation, and of the new system that will arise for the solution of this problem (CHECKLAND; HOLWELL, 1998); and 3) identification of the main needs in order to conduct the research (MORIN, 2004).

In this step, two initial stages of the Soft Systems Methodology (SSM) of Peter Checkland (CHECKLAND; SCHOLE, 1990) were developed, and they are responsible for the description of the actual context of the Military Organization, which served as the object of study.

Chart 1 - Applied diagnosis and collection instruments.

Sources/Resources	Collection instrument	Frequency/Average duration	Record
<u>Workshop:</u> - High Command, Division Headship and Sectorial Headship - Process analysts	- Participant observation	5 sessions/ 30 min	- Field diary - Copy of the support material
<u>Seminar (Planned Action):</u> - Division Headship and Sectorial Headship - Process analysts	- Participant observation - Discourse analysis	10 sessions/ 1h 30 min	- Field diary - Pedagogical intervention guide
<u>Digital Library:</u> - Legislation - Institutional and Sectorial Plans of the Aerial Operation Agency	- Content analysis	-	- Copy of the selected documents

Source: The author.

4.1.1 Definition of the problem-situation – stage 1 of the SSM Methodology

One of the biggest concerns regarding the management model in the military context refers to the comprehension of the business processes flows that culminate in the delivery of the service and/or products that characterize the mission of the Aerial Operation Agency. Thus, an organizational development project was developed with the goal of modelling the business processes of an Military Organization. The project lasted for 14 months, and ended in September 2013. A work group was formed to develop the activities of the project, and it was composed of many different roles: process analysts, information technology analysts, researchers, as well as business experts.

The investigated Aerial Operation Agency has a strictly hierarchical functional structure with a well-structured organization chart. All of the organizational units have a standard norm regarding how they are run, and it is exclusively based on its main functions, and clearly defines the roles and responsibilities of each sector and each civil or military servant. Beyond the internal regulation devices, which include other normative instruments, guidelines, regulations, and codes of conduct, the Aerial Operation Agency has at its disposal a vast body of doctrinaire knowledge that is highly useful for the guidance and preparation of its leaders and of those who are led.

However, the low competence in terms of the management of processes and the lack of culture about processes and projects complicates the conduction of the activities of management and governance, and also strengthens inefficiency, the repetition of work, the overlapping of tasks, and miscommunication. The

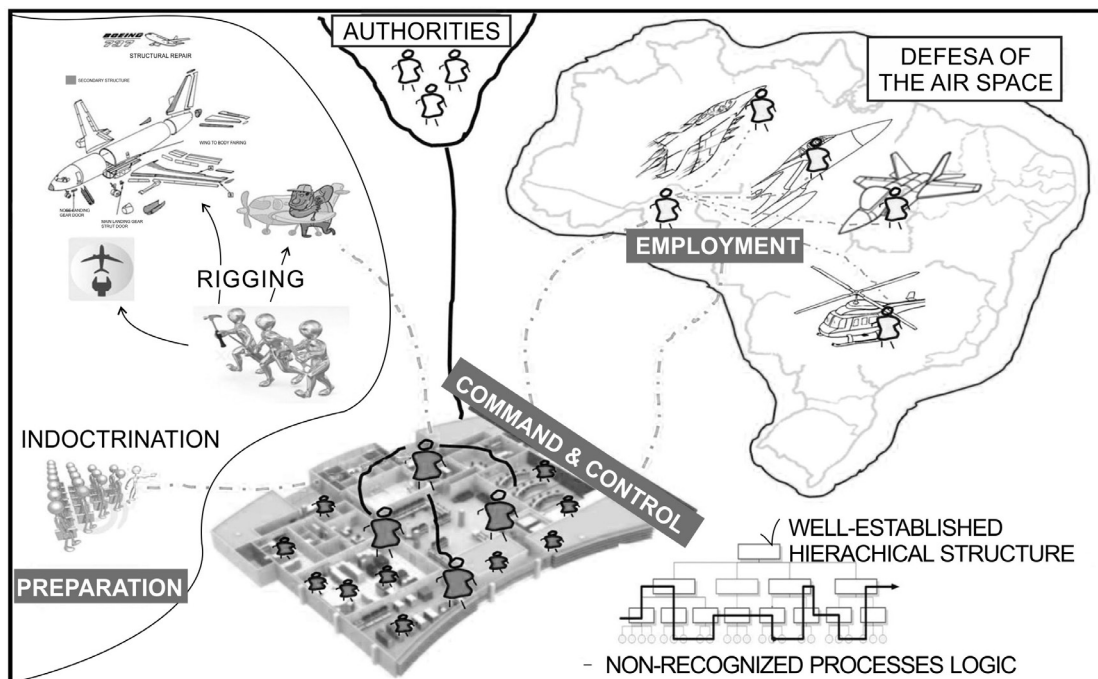
prevalence of the logic geared towards functions partially explains the difficulties encountered. Even though there is not a clear understanding on the part of the Sectorial Headships regarding the potential benefits that the management of processes could bring to that Military Organization, the High Command understands that that the mapping of the processes and their subsequent modelling could contribute to the decision-making process in terms of direction; they also allow for the measuring of the organizational performance indicators. Given this scenario, and having the Command of the Aerial Operation Agency as its main interested party, the project for modelling processes was developed with the goal of mapping and modelling the business processes in order to contribute to the definition of a management model based on processes.

4.1.2 Presentation of the problem-situation – stage 2 of the SSM

The problem-situation is better visualized by means of a rich picture, which corresponds to a highly contextual graphic representation that includes actors, structuring questions, problems, processes, relationships and conflicts of interest that give an idea of the mood and of the real situation (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990). Therefore, the rich picture captures the essence of a situation, and helps identify the relevant subjects and ensure a common understanding of the different perspectives of evaluation of the problem.

It is through the rich picture that the real situation and what surrounds the problem or question of interest can be expressed visually (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990). Figure 2 shows a panoramic representation that refers to the conduct of the Aerial Operation Agency at the level

Figure 2 - Panoramic representation of the problem-situation.



Source: The author.

of preparation and planning, as well as at the level of employment and operation. The preparation requires an indoctrination code and a preparation structure, while the employment of the aerial means requires a command and control structure. In this context, there is a recognizably clear organizational structure, but the same thing is not observed regarding the way in which the governance and management processes are organized and mapped by the Institution.

4.1.3 Cognitive mapping (SODA)

Strategic Options Development and Analysis (SODA) is an approach employed for the solution of decision problems using cognitive mapping. Cognitive mapping is a modelling technique to represent the space of the problem through a series of interconnected components and causal maps (GEORGIU, 2010). Starting with the main goals intended for the project, and with the resources and potential means that contribute to reaching the goals and the activating actions that initiate the respective strategic fronts, Figure 3 identifies and displays in an aggregated way the tributary relationships that each component presents regarding the strategic options that were mapped.

4.2 Definition of the system that involves the research problem

At this stage, we make the definition of the System Defined Around the Problem (SDTP) of the research. Vasconcelos (2013) argues that through interactions and conversations emerges the problem-situation, whose observer, defining the situation as problematic, shares his/

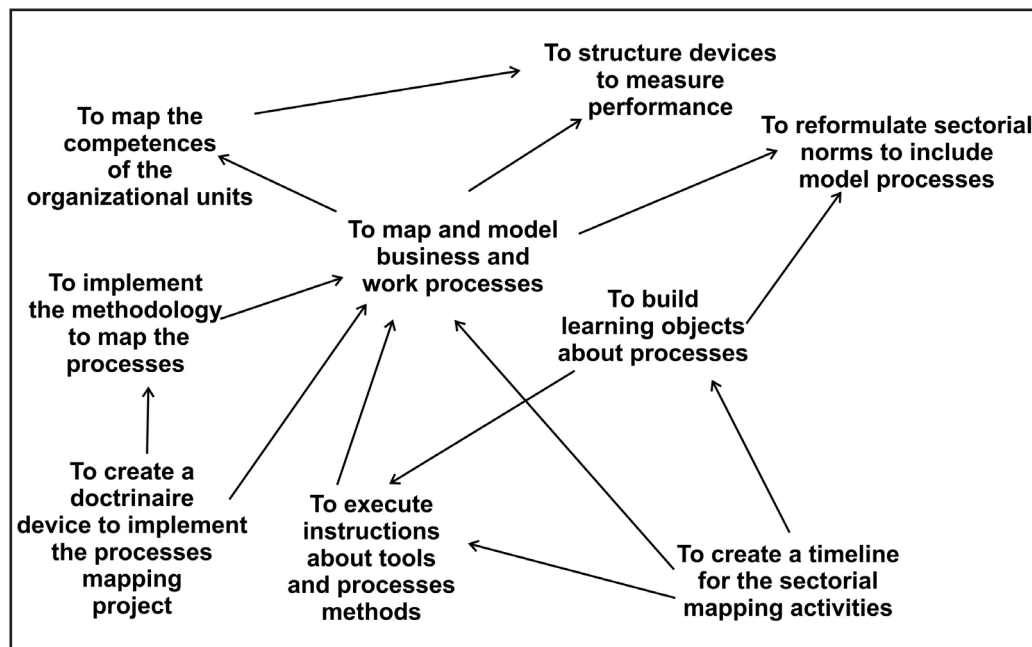
her definition. Thus, the problem-situation is built through conversation, through the social construction of reality.

This stage involves the introduction of the problem-situation combined with the identification of the persons, the culture and the norms, through interviews and discussions, observations, brainstorming, and rich picture (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990). The purpose, therefore, is to move forward in the comprehension of the problem-situation by means of analyses that allow one to distinguish the SDTP that contains the scenario of the business processes mapping.

The results of the analyses conducted during the first stage of the project enabled us to explain the magnitude and the extension of the problem, since the research actors could express themselves regarding the situation, with their respective points of view. The determinants of the environment, the institutional issues, and the way in which the research actors and the other parties involved participated were important for us to understand what each one required or had to offer, their roles, their interests, and their main expectations.

This stage comprises the following activities: 1) comprehension of the goal of the business processes mapping project; and 2) conduction of an accurate research about the situation through many different types of descriptive analysis instruments, which are discussed and progressively interpreted (MORIN, 2004; THIOLENT, 1997). Stages 3 and 4 of the SSM methodology were applied with the goal of outlining the systems model.

Figure 3 - Analysis and development of the strategic options – cognitive map.



Source: The author.

4.2.1 Essential definitions of the relevant system – stage 3 of the SSM methodology

It is an instrument of analysis proposed by Peter Checkland (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990), which aims at summarizing the essential definitions to model the SDTP. In order to develop the analysis, the following evaluative questions were considered:

- which are the different perspectives of comprehension of the problem-situation?
- considering each perspective, what could be done, to whom, to what, with which presuppositions, and in what kind of environment?

In order to do so, we have adopted the CATWOE³ technique, combined with the TASCOI⁴

technique (ESPEJO et al., 1996) to typify the system of interest. Both approaches are described together in Chart 2.

4.2.2 Conceptual mapping – stage 4 of the SSM methodology

Once the initial questions to describe the SDTP have been defined, the conceptual modelling allows us to reflect upon the composition and structuring of the key concepts, as can be seen in Figure 4. The goal is to represent the concepts that stand out in the problem-situation in order to comprehend the questions, their relevant aspects, and the kinds of relationship that exist.

Chart 2 - Key definitions of the relevant system.

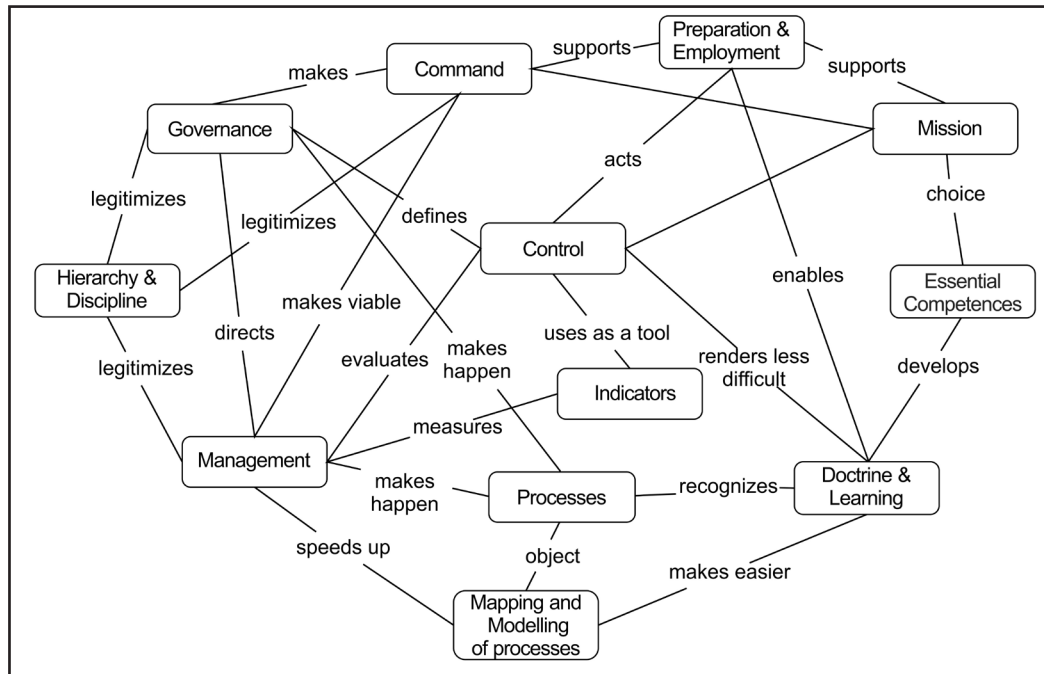
Definitions	Approaches	Definitions
Worldview	CATWOE	Continuous improvement of the intelligence of preparation and employment of the aerospace means.
Actors	CATWOE, TASCOI	High Command of the Agency; Sectorial Headships; Sectorial employees; Process Analysts.
Suppliers	TASCOI	Companies that provide specialized and support services. Companies that supply equipment and subsistence and logistics items.
Clients	CATWOE, TASCOI	Presidency of the Republic. Brazilian public federal authorities. Teaching institutions and the command of the Brazilian aerial defense system. Society.
Owners	CATWOE, TASCOI	The Brazilian State and society.
Interveners	TASCOI	The State, through the judicial system and the constitutional principles directed at the Public Federal Administration.
Environmental restrictions	CATWOE	Inexistence of a structure of governance of the processes. Code of conduct based on the principles of hierarchy and discipline. Asynchronous institutional relationships.
Transformations	CATWOE, TASCOI	Execution of the intersectorial communication. Implementation of the strategic goals. Activation of the performance indicators.

Source: Adapted from Checkland and Scholes (1990, p. 35).

³ CATWOE is the acronym for Customers, Actors, Transformation, Weltanschauung (worldview), Owner and Environment.

⁴ TASCOI is the acronym for Transformations, Actors, Suppliers, Customers, Owners and Interveners.

Figure 4 - Map of the SDTP concepts.



Source: The author.

4.2.3 Aspects of Ulrich’s boundary analysis

Werner Ulrich proposes an instrument for the boundary analysis of the reference system in order to make the diagnosis of the Critical Systems Heuristic (CSH), allowing for a reflective practice based on systems thinking and on practical philosophy (ULRICH, 1987). The CSH is an approach that uses a reference system to determine which observations (facts) and evaluations (values) are considered relevant when the merits and deficiencies of a proposal are evaluated (GARROSSINI, 2010).

The application of this instrument is for the improvement of the abilities of cognition and of argumentation, providing through the multiple points of view of the SDTP, whose situation-problem is not limited to its boundaries, and the possibilities of solution go beyond the traditional ways of understanding the analyzed reality (LIMA, 2015).

The mapping of the SDTP and of its design can be performed through many different techniques. We chose here to use the relationship map to build the possible relationships among the actors. The map has the goal of describing the relationships among the actors of the process that will be described. Moreover, it provides a point of view about the entrances and exits through which the functions of each actor flow, enabling one to find the gaps or, in the case of the present work, the failures in the communication process associated with the interested parties and with the executed activities, highlighting the defining aspects that characterize the relationships of power and influence, as it is described in Chart 3.

4.3 Pedagogical Action

Once the dimensions of the SDTP were known, the efforts were made with the goal of making the pedagogical action viable as an interventionist device in that reality. Based on the presuppositions of the anthropo-pedagogical method of Morin (2004), the intervention model makes an anthropological recovery in order to subsequently define the parameters that will be adopted in the process of the orienting action. The other stages of the SSM methodology – from 5 to 7 – were developed at this point.

The following are the activities proposed for stage 3: 1) dissemination of the results and definition of the achievable goals through concrete actions (MORIN, 2004; THIOLENT, 1997); and 2) presentation of the proposals that may be negotiated among the interested parties (MORIN, 2004; VASCONCELLOS, 2013).

At this stage, we tried to equalize the desired changes and the feasibility of the systemic model before the real world to then negotiate and develop the improvement interventions regarding the system of human activity linked to the project.

The analyses developed in the three previous stages provided a set of information and traces that enabled us to make the following ascertainties:

- low culture of processes and projects;
- strictly hierarchical structure, with low fluidity in terms of business processes;
- norms for operational procedures focused on functions;
- inexistence of corporate architecture and information technology; and
- dissatisfied number of business and IT experts.

Chart 3 - Aspects of Ulrich's boundary analysis.

ASPECTS	
PURPOSE [INTENTIONS, DESIRES, GENERAL INTERESTS] [Where does the concept of purpose and value come from? Which purposes have been served; and whose purposes are those?]	
. Tactical-operational intelligence	
. Preparation and employment of the force	
. Operational excellency	
POWER [GROUPS OF INTEREST AND DECIDING LEVELS OF THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF PROCESSES] [Who controls the means and the resources? Who controls the situation and who is necessary for the success?]	
. Presidency of the Republic (PR)	
. Ministry of Defense (MD)	
. Joint Chief of Staff of the Armed Forces (EMCFA, in the Portuguese acronym)	
. Commander of the Mother Force	
. Commander of the Aerial Operation Agency	
. High Command of the Aerial Operation Agency	
. Heads of the Divisions of the Aerial Operation Agency	
. Heads of the Sectors of the Aerial Operation Agency	
. Team of Experts of the Aerial Operation Agency	
. Support team of the Aerial Operation Agency	
KNOWLEDGE [THEMED AXES AND FIELDS OF KNOWLEDGE] [Which knowledge and experiences support the decision-making process? Which source of expertness contributes with the necessary information?]	
AXES	DESCRIPTION
▪ Competences in Aerial Operations	To launch the means and the technologies to manage the aerial operations.
	To launch the means and the technologies for the preparation and employment of the intelligence
▪ Competences in Command and Control	To launch the means and the technologies for the organization of the theater of operations.
	To launch the means and the technologies to ensure the fulfilment of the mission.
▪ Competences in Personnel Management	To launch the means and the technologies for the indoctrination of personnel and technical preparation.
▪ Competences in Support and Logistics Management	To launch the means and the technologies to support the administrative processes and the information systems.
	To launch the means and the technologies to support the operations and aerial facilities logistically.
▪ Competences in Planning and Intelligence	To launch the means and the technologies to establish strategic goals and define the programmatical action plans.
▪ Competences in Safety and Defense	To launch the means and the technologies to protect and maintain the order in the aerial facilities.
	To launch the means and the technologies to prepare the aerial facilities.
LEGITIMIZATION [LINES OF ACTION AND LEGITIMIZING AGENTS] [What provides legitimization?]	
▪ Brazilian Federal Constitution	Constitutional legality of the action of the Joint forces - PR, MD, EMCFA.
▪ Institutional Action of the Agency	Commander of the Mother Force – offers explanations in terms of performance and productivity.
▪ Budget and Finance	Commander of the Mother Force, Chief of Staff of the Mother Force, Secretary of Finances, Direct Administration of the Federal Government.
▪ Personnel and compensation of the employees	Head of Teaching, Commander of the Mother Force, Direct Administration of the Federal Government.
▪ Adoption of management practices and IT governance	Logistic Support Agency (Head of IT), TCU, SLTI/MP.
▪ Process of acquisition, hiring contracts	Chief of Staff of the Mother Force, Secretary of Finance, CGU, SLTI, TCU.
▪ Practices and policies for information security	SIC Committee, TCU, DSIC/GSI-PR.
▪ Technological definition of IT	Logistical Support Agency (Head of IT), Brazilian Public TI Companies (SERPRO, DATAPREV and TELEBRÁS), private IT suppliers.

Source: Adapted from Ulrich (1987).

4.3.1 Possible and desired changes – stages 5 and 6 of the SSM methodology

Comparing the actual context with the SDTP (Figure 1), it is possible to identify the changes desired by the sponsor (the high command of the Aerial Operation Agency) of the institutional project, and the changes that are culturally feasible – stage 5 of the SSM (CHECKLAND; HOLWELL, 1998). Once this analysis had been performed, we could visualize the set of changes (Chart 4) that served as the parameter for the definition of the intervention method.

After a joint evaluation by the processes and information technology analysts and the business experts and the research actors to make the proposed changes viable, the three first changes were the only ones that were considered feasible, after the prior conditions for analysis and the ability to act under a systemic perspective were observed. They are: 1) low culture of processes and projects; 2) a strictly hierarchical structure, with low fluidity in terms of business processes; and 3) the norms for operational procedures focused on functions.

5 DISCUSSION

The interventionist actions were planned and executed in articulation with each other, taking into

Chart 4 - Desirable and feasible changes.

CHANGES	DESIRABLE	FEASIBLE
Implementation of activation workshops for the sectorial headships.	Yes	Yes
Implementation of a work and business processes mapping methodology.	Yes	Yes
Mapping and modelling of the work and business processes.	Yes	Yes
Definition of the devices to measure performance.	Yes	No
Proposal of a structure of work and business processes for the sectors of the organization.	Yes	No
Definition of the devices for the innovation of processes.	Yes	No
Mapping of the crucial competences for the sectors of the organization.	Yes	Yes
Sizing of the organization's technical ability for operational conduct.	Yes	No
Definition of the intersectorial communications plan.	Yes	No
Structuring of an office for the management of processes and projects.	No	No
Training and application of management technologies.	No	No

Source: The author.

consideration the desirable and feasible changes of the institutional project – which are described in the top three lines of Chart 4, as well as the purposes of the researcher who conducted the action research project – summarized on the main goal of this study.

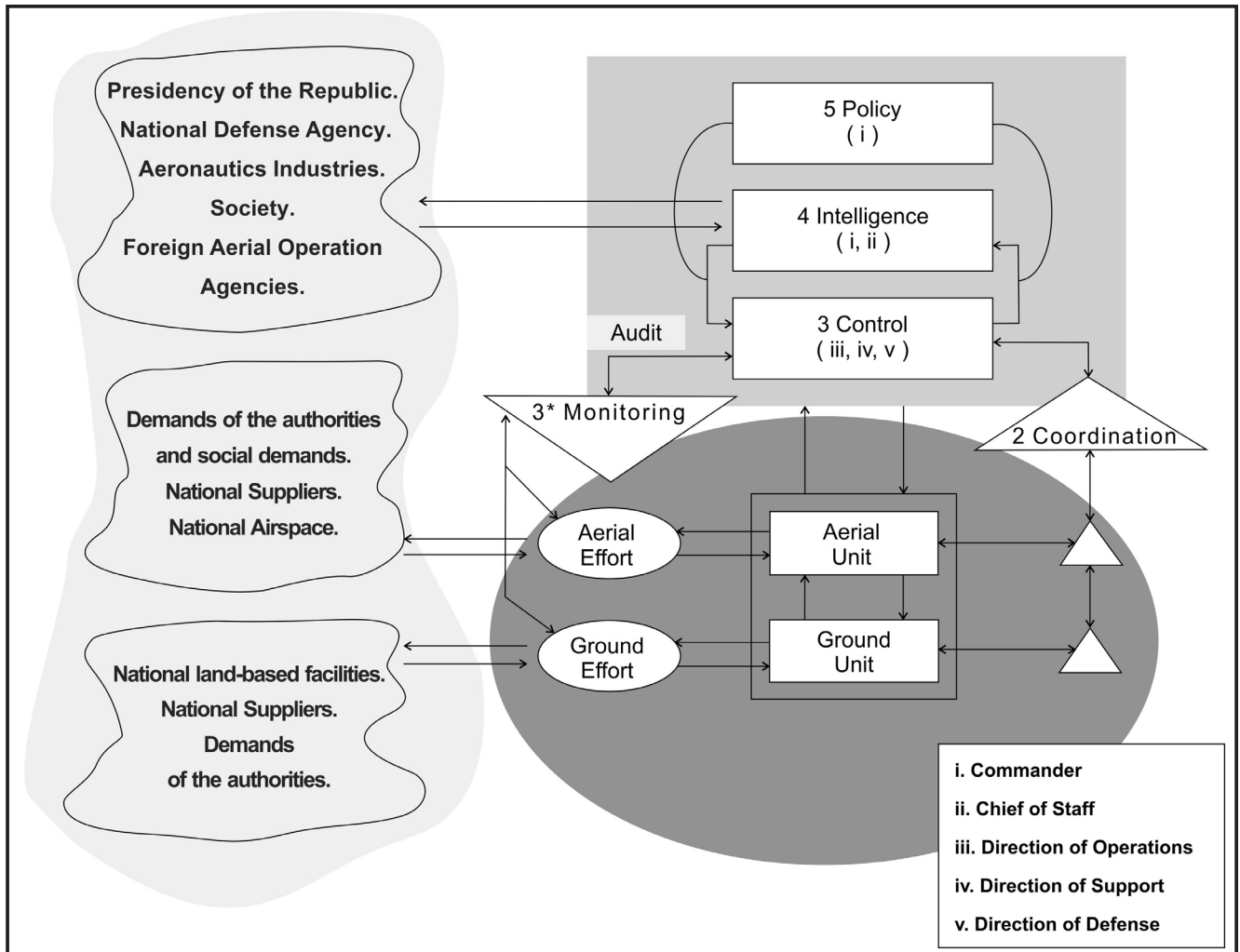
The results accomplished and the repercussion of the interventionist actions are summarized in the following constructs:

- analysis of the feasibility of the systems;
- summary of the results of the executed action; and
- actions for the improvement of the problem-situation.

5.1 Analysis of the feasibility of the systems

Through the evaluation made based on the Viable Systems Model (VSM) created by cybernetician Stafford Beer (BEER, 1984), the SDTP can be examined according to the subsystems that compose the VSM (Figure 5): policy, intelligence, control, monitoring, coordination and operational units. Out of those, only the coordination system is not formally established in the Military Organization studied here, even though it is executed in an unintentional and cumulative way by the three main Divisions of the Aerial Operation Agency.

Figure 5 - Analysis of the feasibility of the system.



Source: Adapted from Beer (1984).

5.2 Actions for the improvement of the problem-situation – stage 7 of the SSM methodology

The results obtained from the interventions performed in the SDTP are summarized in Chart 5. It is at this stage that the discussion and reflective evaluation about the action in practice (intervention model) and about the practice in theory (construction model) are conducted.

The organizational configuration of the Aerial Operation Agency indicates that the coordination system has the role of making viable the alignment between the intelligence and operation systems. As long as the principles of self-organization and adaptability are observed, any regulation function of the organizational system requires the effective action of the systems of control and monitoring in order to maintain a condition of stability.

With the implementation of the field research project, we can verify that the command and control devices are strongly geared towards the functional and operational aspects, even though they are not aligned

with the strategic actions for the improvement of the business processes.

Even though the organizational architecture is primarily functional in the Aerial Operation Agency, the network phenomenon is present in the human activity system when the way of working, thinking and interacting is evidenced, generating the need to adopt beforehand an approach based on the management of processes. Even though the organizations are part of a network context, the power of the administration’s traditional hierarchies can inhibit new spaces for learning, innovation, and constant adaptation. One way to overcome this limitation is to seize the technologies for the management based on processes.

The circle of learning in a spontaneous, dynamic and significant model consists of an action followed by a reflection. In the present work, the future actions

Chart 5 - Summary of the results of the performed action.

Topics for Analysis	Results	
Programmed Actions & Executed Actions	Implementation of activation workshops for the sectorial headships.	The headships satisfactorily received and assimilated.
	Implementation of a work and business processes mapping methodology.	Many difficulties were encountered when employing the methodology due to: new concepts, the logic of the processes, and unavailability.
	Mapping and modelling of the work and business processes.	First version of the mapped work processes. Low productivity and little involvement.
Benefits Achieved	<ul style="list-style-type: none"> - Bolstered the internal discussion about the work flows of the sectors of the organization. - Enabled the reflection about the existing anomalies: <ul style="list-style-type: none"> •employed resources in some activities; and •Miscommunication among the adjacent activities within the same project, executed by different sectors. - Possibility of defining goals and indicators for the processes. - Inclusion of the processes map as an extension of the operational norms. 	
Difficulties Encountered	<ul style="list-style-type: none"> - Low maturity in terms of the employment of the notation for the mapping of processes. <ul style="list-style-type: none"> •The mapped process is incoherent with the actual process. - Logic based on the functional structure. <ul style="list-style-type: none"> •The Organization's focus hinders the reasoning based on the processual view. - Reduced team of processes analysts. <ul style="list-style-type: none"> •Requires proper preparation to support the experts. - Concealed macroprocesses of the Agency. <ul style="list-style-type: none"> •Limited perception of the processes restricted by the functional view. (Rules and Operational Procedures). 	

Source: The author.

for the improvement of the problem-situation are organized as a guiding map, as Figure 6 shows.

6 CONCLUSION

If, on the one hand, the findings obtained through systemic prospection enabled us to distinguish the key components of the intended management system, the main entities of the environment, the production cycle, and the new organizational configuration, on the other hand, the results reveal a strong tendency of providing the management with control devices strongly geared toward the functional and organic aspects. All of that, however, without developing instruments for activation and organizational learning, guided by the dynamics of the system of human activity that acts on a given Organization.

Generally speaking, the results obtained with the implementation of the first stage of the project of mapping and modelling processes, though in a preliminary way, point to a better comprehension and acceptance on the part of the business experts

of the investigated Aerial Operation Agency, given their predisposition to collaborate on the process of institutional development. Therefore, the multi-methodological evaluation made with a systemic focus enabled us to comprehend the problem-situation and the main determinants and restrictions that had an impact on the daily tasks and on the human activities of that Military Organization, making it more prepared in terms of efficiency and systemic feasibility.

When we evaluated the systemic feasibility conditions for the implementation technologies of management based in processes, we identified an important weakness in terms of the constitution of a coordination system, since it was not properly consolidated within the core of the organizational structure, which makes the interfunctional and intersectorial communications process more difficult.

When we proposed the action research project, the goal was to facilitate the access to the environmental, social, political, cultural and technological contexts that had an impact on the management system

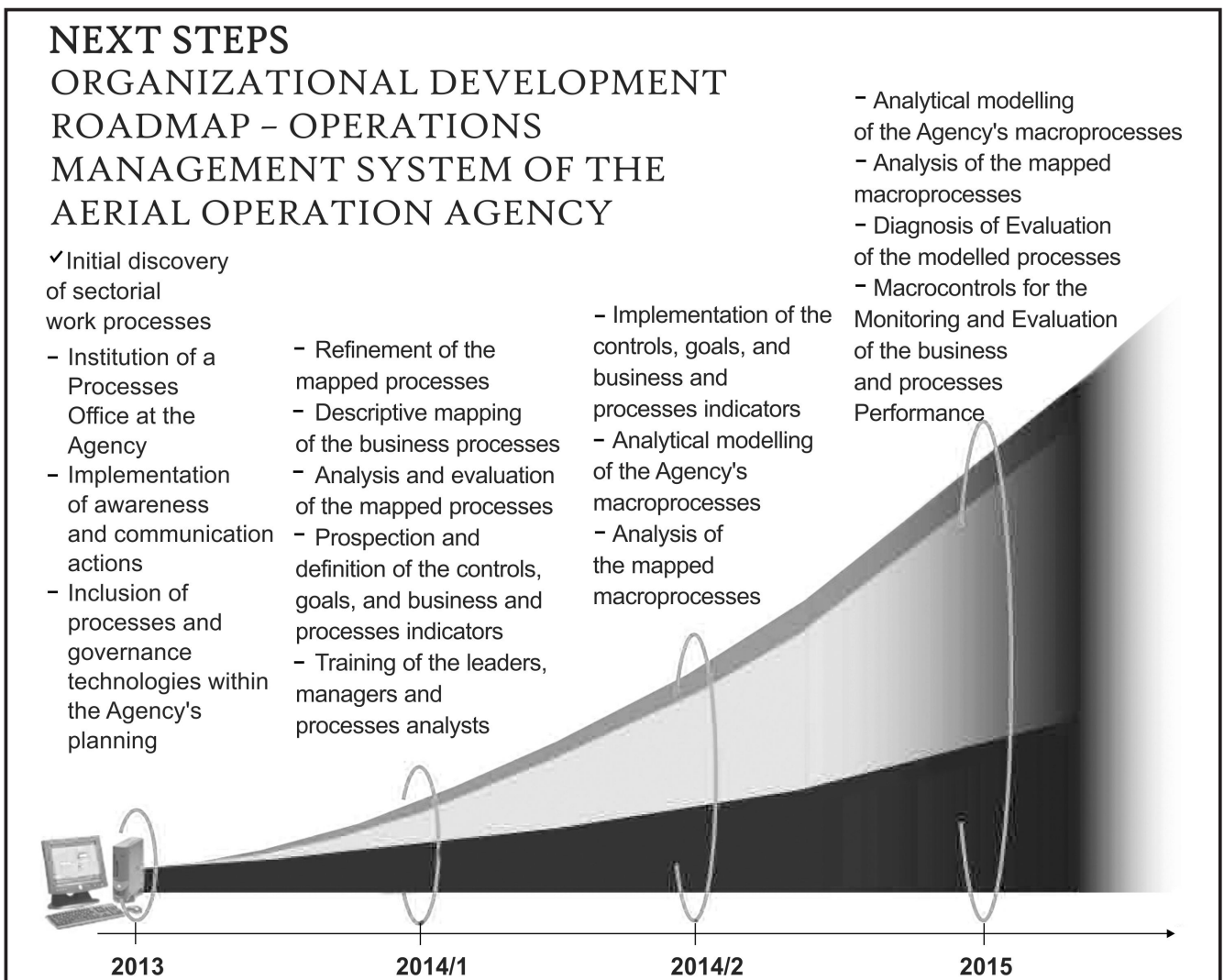
of the Aerial Operation Agency, so that we could apply an intervention model focused on actions of a pedagogical nature. Consequently, the very same definition of the subsequent steps of the processes modelling project can be conceived based on a guiding map containing the main developments and prospective actions.

The results of the investigation could reveal a strong tendency of supplying the business processes model with command and control devices that, combined with the contextual and relational aspects, such as the

coordination and organizational learning instruments, provide the organizational effectiveness.

Once an *in vivo* research style, rather than an *in vitro* research style, is adopted, with it comes a concern with the assimilation of the perceived realities that act as the stage for organizational changes to take place. Therefore, rather than passively observing facts and phenomena, the action within the practice of a military organization enabled us to reinforce the principles of the permanent flow and of the untimely implication, which are very characteristic of systems thinking.

Figure 6 - Actions for the improvement of the problem-situation.



Source: Lima (2015).

REFERÊNCIAS

- AUN, J. G.; VASCONCELOS, M. J. E.; COELHO, S. V. **Atendimento sistêmico de famílias e redes sociais**. 3. ed. Belo Horizonte: Ophicina de Arte&Prosa, 2012. v. 1.
- BEER, S. The viable system model: its provenances, development, methodology, and pathology. **Journal of the Operational Research Society**, v. 35, p. 7-25, 1984.
- CHECKLAND, P. B.; HOLWELL, S. **Information, systems and information systems: making sense of the field**. Chichester: Wiley, 1998.
- CHECKLAND, P. B.; SCHOLLES, J. **Soft systems methodology in action**. Chichester: Wiley, 1990.
- DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- ESPEJO, R. et al. **Organizational transformation and learning: a cybernetic approach to management**. Chichester: Wiley, 1996.
- GARROSSINI, F. D. **As tecnologias da informação e comunicação como vetores catalisadores de participação cidadã na construção de políticas públicas: o caso dos conselhos de saúde brasileiros**. 2010. 235 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Comunicação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- GEORGIU, I. Cognitive mapping and strategic options development and analysis (SODA). In: COCHRAN, J. J. et al. **Wiley encyclopedia of operations research and management science**. [S.l.]: Wiley, 2010.
- GHARAJEDAGHI, J. **Systems thinking: managing chaos and complexity: a platform for designing business architecture**. 3. ed. São Francisco: Morgan Kaufmann, 2011.
- HARDIN, Garrett. The tragedy of the commons. **Science**, v. 162, p. 1243-1248, 1968.
- HOWICK, S.; ACKERMAN, F. Mixing or methods in practice: past, present and future directions. **European Journal of Operational Research**, v. 215, p. 503-511, 2011.
- ISON, R. L. Systems thinking and practice for action research. In: REASON, P. W.; BRADBURY, H. **The sage handbook of action research participative inquiry and practice**. 2. ed. Londres: Sage Publications, 2008. p. 139-158.
- JACKSON, M. C. **Systems thinking: creative holism for managers**. Chichester: Wiley, 2003.
- LIMA, E. A. **Arquitetura de sistemas de informação: uma proposta de mecanismo de aprendizagem com orientação metodológica para apoio à decisão em cenários complexos**. 2015. 257 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica)- Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015.
- MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A. (Org.). **Visão sistêmica e administração: conceitos, metodologias e aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MINGERS, J.; WHITE, L. A review of the recent contribution of system thinking to operational research and management science. **European Journal of Operational Research**, 2010.
- MORIN, A. **Pesquisa-ação integral e sistêmica: uma antropopedagogia renovada**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.
- NEUMANN, Clóvis. **Gestão de sistemas de produção e operações: produtividade, lucratividade e competitividade**. São Paulo: Elsevier, 2013.
- RUMMLER, G. A.; BRACHE, A. P. **Melhores desempenhos das empresas: uma abordagem prática para transformar as organizações através da reengenharia**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
- SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. Rio de Janeiro: BestSeller, 2013.
- SMALL, A.; WAINWRIGHT, D. SSM and technology management: developing multimethodology through practice. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 3, 2014.
- SMITH, H.; FINGAR, P. **Business process management: the third wave**. Meghan Kiffer Pr, 2006.
- STERMAN, J. **Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2000.
- THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.
- ULRICH, W. Critical heuristics of social systems design. **European Journal of Operational Research**, v. 31, p. 276-283, 1987.
- VASCONCELLOS, M. J. E. **Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência**. 10. ed. rev. e atual. Campinas: Papyrus, 2013.

Modelo de procesos de negocio: una construcción social para organizaciones militares

Business process model: a social construction for military organizations

Modelo de processos de negócio: uma construção social para organizações militares

Eliomar Araújo de Lima, Doctor
Universidad Federal de Goiás - UFG
Goiânia/GO - Brasil
eliomar@inf.ufg.br

Luis Fernando Ramos Molinaro, Doctor
Universidad de Brasilia - UnB
Brasília/DF - Brasil
molinaro@nmi.unb.br

RESUMEN

Este artículo tiene como propósito identificar factores habilitadores para la implantación de un modelo de procesos de negocio para la adopción en organizaciones militares, donde los desafíos son enormes para acomodar presiones ambientales, proporcionar respuestas rápidas y de modo adaptado, además de emprender innovación. Con la implementación de acciones institucionales en el ámbito de una Organización Militar, en el periodo de 2011 a 2013, fue desarrollado un proyecto de investigación-acción integral y sistémico, pautado por los preceptos del modelo antropopedagógico de André Morin. Después de la aplicación de los instrumentos intervencionistas, a partir de métodos de análisis sistémicos, muchos artefactos arquitecturales fueron generados en el sentido de distinguir los componentes clave del sistema de gestión, los principales actores envueltos y afectados, además de la configuración organizacional presente. Esos resultados revelaron una fuerte propensión en dotar el modelo de procesos de negocio con mecanismos de comando y control que, aliados a los aspectos contextuales y relacionales, como los instrumentos de coordinación y de aprendizaje organizacional, proporcionan la efectividad organizacional.

Palabras clave: Abordaje antropopedagógico. Gestión de procesos. Pensamiento sistémico. Investigación-acción.

Recibido / Received / Recebido
04/11/14

Aceptado / Accepted / Aceito
08/06/16

Las siglas y abreviaturas contenidas en el artículo corresponden a las del texto original en lengua portuguesa.

ABSTRACT

This article aims to identify the enabling factors for the implementation of a business process model to be adopted by military organizations, which face great challenges in order to respond to environmental pressures, provide quick answers in a resilient manner, besides promoting innovation. With the implementation of institutional actions within a Military Organization between 2011 and 2013, a comprehensive, systemic action research project, based on the principles of the anthropo-pedagogical model of André Morin, was developed. After applying the intervention instruments through systemic methods of analysis, many architectural artifacts were generated in order to distinguish the key components of the management system, the key actors involved and affected, as well as the current organizational configuration. These results could reveal a strong tendency to supply the business process model with command and control mechanisms that, when combined with the contextual and relational aspects, like the coordination and organizational learning instruments, provide the organizational effectiveness.

Keywords: *Anthropo-pedagogical approach. Process management. System thinking. Action research.*

RESUMO

Este artigo tem como propósito identificar fatores habilitadores para a implantação de um modelo de processos de negócio para a adoção em organizações militares, cujos desafios são enormes para acomodar pressões ambientais, prover respostas rápidas e de modo resiliente, além de empreender inovação. Com a implementação de ações institucionais no âmbito de uma Organização Militar, no período de 2011 a 2013, desenvolveu-se um projeto de pesquisa-ação integral e sistêmico, pautado pelos preceitos do modelo antropopedagógico de André Morin. Após a aplicação dos instrumentos intervencionistas, a partir de métodos de análise sistêmicos, vários artefatos arquiteturais foram gerados no sentido de distinguir os componentes chaves do sistema de gestão, os principais atores envolvidos e afetados, além da configuração organizacional presente. Esses resultados puderam revelar uma forte propensão em dotar o modelo de processos de negócio com mecanismos de comando e controle que, aliados aos aspectos contextuais e relacionais, como os instrumentos de coordenação e de aprendizagem organizacional, propiciam a efetividade organizacional.

Palavras-chave: *Abordagem antropopedagógica. Gestão de processos. Pensamento sistêmico. Pesquisa-ação.*

1 INTRODUCCIÓN

Instituciones milenarias, como las militares, gubernamentales y religiosas, traen en su génesis una configuración típicamente piramidal, emanando comando y control de su topo estrecho para su base alargada. Todavía que se justifique por la rigidez y complejidad de las estructuras organizacionales, muchas organizaciones cuando concentran poder en la alta administración, propician mayor control en detrimento de flexibilidad, perdiendo agilidad, competitividad y poder de innovación en el actual panorama global.

Organizaciones con estructuras puramente funcionales predominan por más de un siglo. En ese contexto, una de las implicaciones apuntadas por Rummler y Brache (1994) es de que muchos gestores no entienden, siquiera, de sus propios negocios, comprometiendo el proceso de desarrollo organizacional. Ellos no comprenden, con un nivel suficiente de detalles, el ciclo de producción y de operación de su negocio (NEUMANN, 2013).

Un lastre histórico permitió evidenciar diversos modelos de configuración organizacional a lo largo del siglo XX. Para Gharajedaghi (2011), el modelo de

arquitectura de negocio está orientado a una lógica predominantemente funcional (juicio sintético), por estructura (juicio antiguo) o por procesos (juicio comportamental). Partiendo de esta última, al ser empleada por una organización, Peter Fingar advierte que es necesario tener una noción general de las actividades de negocio, productivas y de coordinación, que permita ver las elaciones todo-parte y los papeles y responsabilidades de las partes involucradas, así como la distinción del tipo de contribución de los procesos para el alcance de los resultados deseados y para la proposición de valor al negocio (SMITH; FINGAR, 2006).

Al pensar en el desarrollo organizacional sustentado en la lógica dominante de especialización de estructura, es evidenciado el abordaje analítico, favoreciendo la desintegración organizacional en funciones (JACKSON, 2003). Sin embargo la falta de una visión sistémica de los procesos organizacionales contribuye, por ejemplo, para la definición de estructuras organizacionales con baja cohesión, fragmentadas y orientadas a silos. Poniendo esto, al buscar el alcance de sus objetivos, cada unidad funcional define con sus propias estrategias de uso y asignación de recursos para alcanzar un desempeño superior, ni siempre acompañadas de una

visión compartida. Con eso, se crea una cultura de optimización para mejoría de resultados individuales que, invariablemente, lleva a la no sostenibilidad de la organización como un todo (HARDIN, 1968; RUMMLER; BRACHE, 1994).

Para obtener la visión completa del proceso, hay de romperse con las barreras funcionales y recorrer a un abordaje holístico que defienda la importancia de la comprensión integral de los fenómenos y no el análisis individual de sus constituyentes (JACKSON, 2003). De manera a capturar las características organizacionales y estructurales del sistema de gestión, el pensamiento sistémico surge como un instrumento de análisis bajo el enfoque holístico. Eso porque el mundo de los negocios y de la tecnología está más complejo y uno de los propósitos del pensamiento sistémico es gestionar esa complejidad.

El pensamiento sistémico es un cuadro de referencia contextual y relacional, un conjunto de conocimientos y herramientas desarrollado a lo largo de los últimos cincuenta años para esclarecer los estándares como un todo y ayudarnos a ver como modificarlos efectivamente (SENIGE, 2013). No es suficiente, sin embargo, tener una visión sistemática, con tendencia mecanicista y analítica, orientada a eventos y restringido a aspectos funcionales; es necesario ir lejos, buscar una comprensión de los aspectos relacionales y contextuales, incluyendo la tendencia organicista para poder alcanzar una visión sistémica (ISON, 2008).

Antes de emplear un abordaje práctico para transformar las organizaciones por medio de tecnologías de administración de procesos, Rummler y Brache (1994) sustentan que la visión de sistemas es el punto de partida para la creación y administración de organizaciones que respondan eficientemente a la nueva realidad cibernética, lo que exige mayor capacidad de adaptación y resistencia, frente a los nuevos desafíos impuestos a las empresas en general (y a las organizaciones militares en particular).

En escenarios complejos, en que el nivel de incertezas, imprevisibilidades, indeterminaciones y amenazas es alto, la organización es posible que sea mal gestionada y gobernada, cuando no exista una comprensión de la dinámica de los sistemas involucrados, de la multiplicidad de relaciones existentes entre las variables endógenas y exógenas, de las condicionantes y restricciones del ambiente, con posibilidad de desencadenar efectos colaterales sobre el desempeño del individuo y de la organización (LIMA, 2015).

En el medio militar, la realidad no es diferente, la visión fuertemente orientada a la arquitectura funcional

ni siempre es acompañada por una atención debida al gerenciamiento de procesos. Por consecuencia, las potencialidades en términos de agilidad y adaptabilidad a nuevos escenarios tienden a ser perjudicadas.

Delante del expuesto y visando comprender los contextos estratégico y de comando y control de una Organización Militar, este estudio tiene como principal objetivo evaluar los factores habilitadores para implementación de tecnologías de gestión basada en procesos, bajo enfoque sistémico.

Para alcanzar este objetivo, se buscó ampliar los horizontes de evaluación del objeto de estudio, a partir de acciones intervencionistas, de modo a proporcionar una mejor comprensión de la realidad observada. Consciente de que una exacta observación y descripción de un objeto debe preceder cualquier explicación e interpretación, un proyecto de investigación-acción fue emprendido con base en la orientación metodológica de Morin (2004) y en el estudio desarrollado en el ámbito de la Universidad de Brasilia¹, culminando con una acción intervencionista de carácter pedagógico para construir nuevos conocimientos fundamentados en la práctica.

Este artículo está subdividido en seis capítulos. Inicialmente, se van a presentar los elementos motivacionales para el estudio, incluyendo la perspectiva sistémica de evaluación de escenarios para pensar la gestión de procesos en una organización. Con esa introducción, surge la necesidad de discurrir sobre la práctica sistémica con enfoque en múltiples abordajes en el capítulo dos para, en seguida, desarrollar la estrategia de investigación fundamentada en la investigación-acción-participante y su operación en la manera de una investigación de campo en una Organización Militar. En el capítulo siguiente, están descritos los analices descriptivos e interpretativos sobre los datos obtenidos, a partir de la aplicación de los instrumentos de investigación, para que sean discutidas a partir de este punto y repercutidas a la luz de las concepciones teóricas asumidas, culminando con el desfecho en el capítulo de conclusión.

2 PRÁCTICA SISTÉMICA BASADA EN MÚLTIPLES ABORDAJES

El desarrollo del pensamiento sistémico es un proceso de aprendizaje circular que tiene el objetivo de sustituir un abordaje reduccionista, restrictiva, de corto plazo, visión estática del mundo (LIMA, 2015; SENIGE,

¹ Este artículo es un sustrato de la Tesis de Doctorado del primero autor, vinculado a lo Programa de Posgraduación en Ingeniería Eléctrica (PPGEE) de la Universidad de Brasilia, defendida y aprobada en febrero de 2015.

2013; STERMAN, 2000; VASCONCELLOS, 2013), por una holística, amplia, de largo plazo y visión dinámica, para, después, rediseñar políticas, procedimientos e institucionalizaciones apropiadas (JACKSON, 2003; STERMAN, 2000).

Con el surgimiento de métodos y prácticas sistémicas flexibles, muchas posibilidades de aplicación de esas abordajes han sido experimentadas (JACKSON, 2003). Para Howick y Ackerman (2011), la combinación de métodos con enfoque sistémico está recibiendo interés en la investigación operacional hace más de dos décadas. Sin embargo, poco se ha producido sobre la combinación de métodos en la práctica.

Por definición, una metodología es un conjunto estructurado de orientaciones o actividades para ayudar las personas a hacer una investigación o intervención (MINGERS; WHITE, 2010). En la práctica, lo que determina la decisión por una metodología específica es la combinación de varios criterios, a saber: naturaleza del problema que se tendrá que investigar, concepción de la investigación, conveniencia del investigador y escenario de investigación. A partir de este último, que se trata de un escenario complejo, es posible emplear múltiples abordajes metodológicos para ampliar los horizontes de evaluación para mejor enfrentar las situaciones problemáticas (JACKSON, 2003; LIMA, 2015).

A causa del gran número de casos empleando múltiples abordajes sistémicos, hay, proporcionalmente, una gran diversidad de combinación de métodos (HOWICK; ACKERMAN, 2011). Sin embargo los autores percibieron la falta de criterios bien definidos o un paradigma sobre cómo y por qué utilizar diferentes métodos de estructuración de problema en la investigación operacional.

Aunque existan diversos métodos disponibles bajo enfoque sistémico, pocas son las investigaciones empíricas que, de hecho, muestran como ellos pueden ser combinados y colocados en práctica conjuntamente. Aún así, el abordaje multi-metodológico es facilitador en el sentido de estructurar rápidamente problemas, analizar alternativas de arreglos de proyectos, mapeo y configuración de procesos, así como especificación e implementación de resoluciones en nivel de sistemas (SMALL; WAINWRIGHT, 2014).

Para Jackson (2003), la decisión de un abordaje multi-metodológico está condicionado a los siguientes aspectos: i) creatividad – exploración inicial de la situación-problema; ii) decisión – selección de una o varias metodologías específicas y adecuadas a las

cuestiones contextual y relacional; y iii) implementación – favorecer la apropiación de las metodologías que serán colocadas en práctica. Según Mingers y White (2010), comprender los puntos fuertes y débiles de los diferentes métodos que componen cada metodología es un paso importante, pues se refiere a la necesidad de reflejar sobre las intencionalidades que orientan la investigación observacional y las acciones intervencionistas.

Los múltiples abordajes sistémicos propician la adopción de una diversidad de metodologías que se diferencian tanto en complejidad cuanto en contenido (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990; JACKSON, 2003; MARTINELLI; VENTURA, 2006).

Según Small y Wainwright (2014), al optar por el uso de la investigación-acción y del desarrollo de un abordaje multi-metodológico contextualizado, las partes interesadas, dentro de la organización, pueden participar del emprendimiento de proyectos de nuevos sistemas y, más rápidamente, adoptar tecnologías para abordar los problemas operacionales colocados por las áreas de negocio de forma más sistémica e innovadora.

3 ESTRATÉGIA DE INVESTIGACIÓN

Específicamente, por tratarse de un ambiente organizacional, donde cierran propósitos, acciones, perturbaciones y una cadena de sistemas, incluyendo los sistemas de información, los productivos, los operacionales y los de actividad humana, cambios y transformaciones deben ser deliberadas de acuerdo con el nivel de complejidad sistémica subyacente (LIMA, 2015).²

Es en ese sentido que fue pretendido encaminar la investigación, basándose en los preceptos de la investigación-acción, que generalmente es operada por medio de tres fases interdependientes, a saber: diagnóstico, acción y reflexión. Con eso, el proyecto de investigación-acción subyacente supone alguna manera de acción intervencionista, que puede ser de carácter social, educativo (pedagógico), técnico u otro (THIOLLENT, 1997).

La investigación-acción es un tipo de investigación participante que tiene como característica peculiar el propósito de acción planeada sobre los problemas detectados (MARTINS; THEÓPHILO, 2009). Según Morin (2004), investigación-acción designa, en general, un método utilizado visando una acción estratégica y requiriendo la participación de los actores – agentes colaboradores de la investigación de campo.

La investigación-acción es participativa por esencia. Diferentemente de la perspectiva

² Para mayores informaciones sobre la orientación metodológica que subyace el presente trabajo, consultar Lima (2015) y Morin (2004).

positivista, preocupada en gran medida con los resultados experimentales, la investigación-acción focaliza proceso, las relaciones sociales, culturales y educacionales. El espíritu de creación está en el centro de la investigación-acción sin nunca saber lo que vas a pasar al fin y al cabo (MORIN, 2004).

Con el propósito de ampliar los horizontes de evaluación para el nivel de complejidad sistémica, se optó por el abordaje antropopedagógica de investigación-acción de André Morin, con enfoque integral y sistémico. Para tanto, Morin (2004) advierte que es necesario observar los siguientes aspectos: i) se trata de una investigación participativa en todas las etapas del proceso; ii) conocimiento de la naturaleza de la situación problemática; iii) descubierta de la necesidad de participación y la naturaleza de los problemas; iv) empleo de lenguaje común y lúdico; y v) realización de un acuerdo de participación abierto.

El abordaje sistémico que orienta el modo de operación de la investigación de campo está fundamentado en las teorías de la información y de la cibernética y de su utilidad en las estructuras organizativas. Su propuesta de instrumentación es amplia y diversificada, capaz de dirimir conflictos, oposiciones, contestaciones y situaciones mal definidas (DEMO, 2014), sobretodo con el propósito de buscar estudiar la dinámica, las fronteras y las relaciones que son terminadas en el horizonte del sistema de interés.

La investigación-acción permite al investigador construir teorías y estrategias que emergen del campo y que, enseguida, serán validadas, confrontadas, desafiadas dentro del campo y que podrán resultar cambios deseables para resolver o cuestionar mejor una situación problemática (MORIN, 2004).

La orientación metodológica, aquí empleada, es destinada al desarrollo de una investigación-acción integral y sistémica, consistente con la propuesta de Morin (2004), combinada con las Metodologías de Sistema Flexibles de Checkland y Holwell (1998) y del atendimiento sistémico de Aun, Vasconcellos y Coelho (2012).

Según Morin (2004), la investigación con fines educacionales o pedagógicos en una situación real no construida es demasiado compleja para aceptar como verdad un conjunto de instrumentos experimentales, con lo que se olvidaría la amalgama de las iteraciones humanas. Incluso cuando es necesario descomponer, en parte, el objeto, es necesario hacerlo con ganas de unir y de estudiar las relaciones y la finalidad de los componentes. Es el momento en que el investigador debe reflejar sobre la acción en la práctica.

La investigación de campo fue desarrollada en el ámbito de un proyecto de mejora de procesos de negocio,

vinculado a una Organización Militar de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB). Esa Organización Militar, a partir de ahora denominada Órgano de Operación Aérea, actúa en la ejecución de las actividades de orientación, comando y control, sobre el preparo y empleo de los vectores y del esfuerzo aéreo. Todo el delineamiento de la investigación y la orientación metodológica están de acuerdo con el trabajo de Lima (2015).

3.1 Operación de la Investigación de Campo

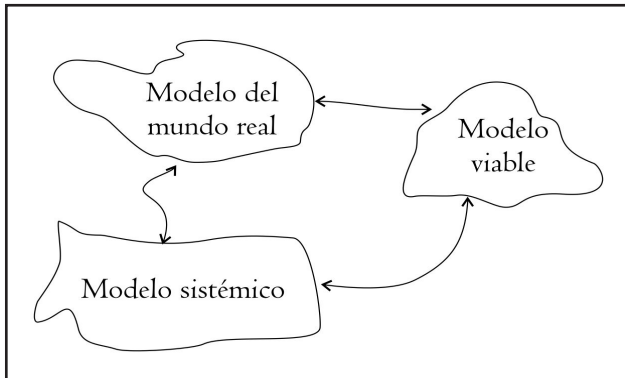
La elección de la orientación metodológica permitió definir los cursos de acción para emprender la investigación de campo. Para operar la investigación de campo, el proceso investigativo fue desarrollado con base en un proyecto de desarrollo organizacional, visando la implantación de una sistemática de mapeo y modelaje de procesos de negocio en el Órgano de Operación Aérea, que contribuye para la definición del modelo de gestión basado en procesos.

Debido a la existencia de varias dimensiones de evaluación del ambiente de implementación del proyecto institucional, una vez que, para un mismo sistema de referencia pueden existir diferentes visiones, dependiendo de la posición del observador, y de que para cada visión un nuevo conjunto de puntos de vista puede emerger de la realidad observada, el principio sistémico multidimensional de Gharajedaghi (2011) es un factor habilitador para el emprendimiento del proyecto de investigación-acción.

Con base en el modelo intervencionista propuesto para este estudio, de carácter pedagógico, tres abordajes sistémicos fueron electas, los cuales representan vertientes de desarrollo del pensamiento sistémico para contemplar los niveles de abstracción ilustrados en la Figura 1. Esas son las contribuciones de cada abordaje.

- *Soft Systems Methodology* (SSM - metodología de sistemas flexibles): foco en la descubierta de la situación-problema y posterior mapeo del sistema definido alrededor del problema (CHECKLAND; HOLWELL, 1998);
- *Critical Systems Heuristics* (CSH - heurística crítica sistémica): práctica reflexiva para identificar y debatir juicios de frontera (ULRICH, 1987); y
- *Viable System Model* (VSM - modelo de viabilidad de sistema): lente de la teoría sistémica cibernética con el objetivo de modelar el sistema viable a partir de los presupuestos de comunicación y control (BEER, 1984). Consiste en un instrumento para diagnóstico y diseño de procesos organizacionales.

Figura 1 - Sistema de información implicado por el aprendizaje de la acción en la práctica.



Fuente: Adaptada de Checkland y Holwell (1998).

4 RESULTADOS

Con base en la definición de los múltiples abordajes sistémicos de evaluación del proyecto institucional de mapeo de procesos de negocio, fue posible desarrollar la investigación-acción, a partir de los instrumentos de colecta y diagnóstico aplicados, conforme dispuesto en el Cuadro 1.

El principio multidimensional de Gharajedaghi (2011), combinado con la perspectiva de aprendizaje del sistema de información de Checkland y Holwell (1998), con el abordaje antropopedagógico de Morin (2004) y con las bases conceptuales de la metodología de Aun, Vasconcellos y Coelho (2012), desencadenaron la formación de las etapas del plan de investigación integral y sistémica. Se trata, por lo tanto, de una propuesta de orientación metodológica que tensiona el desarrollo de las actividades de prospección,

colecta de datos, analices descriptivos e interpretativos, además de la discusión y evaluación reflexiva, a partir de las siguientes etapas:

- prospección de contexto;
- distinción del sistema definido alrededor del problema; y
- acción (intervencionista) pedagógica.

4.1 Prospección de Contexto

Estudiar las posibilidades de prospección y las circunstancias contextuales que emergen de las realidades observadas, bajo la óptica de diferentes aspectos de evaluación, contribuye para la exploración de las situaciones y de los problemas reales. Las realidades se construyen en conversaciones, en las interacciones sociales y en espacio e intersubjetividad (VASCONCELLOS, 2013). Cada aspecto permite tener acceso a un pedazo de la realidad. Por lo tanto, la prospección de contexto comprende las siguientes actividades (LIMA, 2015): (i) prospección de los contextos de la realidad observada ((MORIN, 2004; THIOLENT, 1997; VASCONCELLOS, 2013); (ii) identificación del sistema definido alrededor de la situación-problema en estudio y del nuevo sistema que emergerá para la resolución de ese problema (CHECKLAND; HOLWELL, 1998); y (iii) recopilación de las principales necesidades para el emprendimiento de la investigación (MORIN, 2004).

En esa etapa, fueron desarrolladas las dos fases iniciales de la *Soft Systems Methodology* (SSM - metodología de sistemas flexibles) de Peter Checkland (CHECKLAND; SCHOLES, 1990), responsables por la descripción del contexto real de la Organización Militar, que sirvió como objeto de estudio.

Cuadro 1 - Instrumentos de colecta e diagnóstico aplicados.

Fuentes / Recursos	Instrumento de colecta	Frecuencia/ Duración media	Registro
<p><u>Workshop:</u></p> <p>- Alto comando, Jefes de División y Sectorial</p> <p>- Analistas de proceso</p>	- Observación participante	5 secciones/ 30 min	- Diario de campo - Copia del material de apoyo
<p><u>Seminario (Acción planeada):</u></p> <p>- Jefes de División Sectorial</p> <p>- Analistas de proceso</p>	- Observación participante - Análisis del discurso	10 secciones/ 1h 30 min	- Diario de campo - Guión de intervención pedagógica
<p><u>Biblioteca digital:</u></p> <p>- Legislación</p> <p>- Planes Institucionales y sectoriales del Órgano de Operación Aérea</p>	- Análisis de contenido	-	- Copia de los documentos seleccionados

Fuente: El autor.

4.1.1 Definición de la situación-problema – fase 1 de la Metodología SSM

Una de las grandes preocupaciones respecto al modelo de gestión en el ámbito militar se refiere a la comprensión de los flujos de procesos de negocio que culminan con la entrega de los servicios y (o) productos que caracterizan la misión de los Órganos de Operación Aérea. En ese sentido, un proyecto de desarrollo organizacional fue emprendido con el objetivo de modelar los procesos de negocio de una Organización Militar. El proyecto duró 14 meses, con término en septiembre de 2013. Un grupo de trabajo fue instruido para desarrollar las actividades de proyecto, involucrando diversos papeles, a saber: analistas de procesos y de tecnología de la información, investigadores, además de los especialistas de negocio.

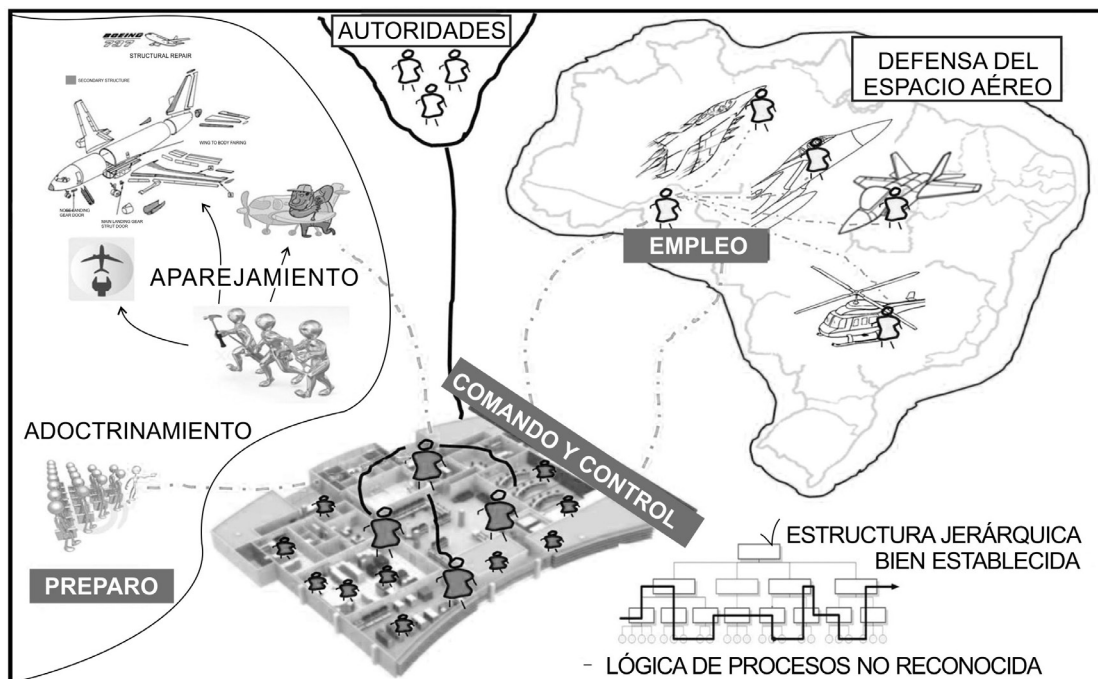
El Órgano de Operación Aérea investigado presenta una estructura funcional rígidamente jerarquizada, con organigrama bien estructurado. Todas las unidades organizacionales disponen de una norma estándar de funcionamiento, basado exclusivamente en sus funciones precípua, definiendo claramente los papeles y responsabilidad de cada sector y de cada servidor militar o civil. Para los dispositivos de reglamentación interna, que incluyen otros instrumentos normativos, directrices, regimientos y códigos de conducta, el Órgano de Operación Aérea dispone de un cuerpo de conocimiento doctrinario vasto y de gran utilidad para orientación y preparo de sus líderes y liderados.

Sin embargo, la baja competencia en términos de gestión de procesos y la falta de cultura de procesos y proyectos dificultan la conducción de las actividades de gestión y gobernanza, además de potencializar la ineficiencia, el re-trabajo, la superposición de tareas y la comunicación truncada. El predominio de la lógica orientada a funciones explica parte de las dificultades encontradas. Aunque no haya un entendimiento claro por parte de los Jefes Sectoriales cuanto a los potenciales beneficios que la gestión de procesos podría traer para aquella Organización Militar, el Alto Comando entiende que el mapeo de procesos y el posterior modelaje podrían contribuir para el proceso de toma de decisión en nivel de orientación, además de permitir la medición de los indicadores de desempeño organizacionales. Delante de ese escenario, y teniendo como principal interesado el Comando del Órgano de Operación Aérea, el proyecto de modelaje de procesos fue desarrollado con el propósito de mapear y modelar los procesos de negocio, para subsidiar la definición de un modelo de gestión basado en procesos.

4.1.2 Demostración de la situación-problema – fase 2 de la SSM

La situación-problema es mejor visualizada por medio de una figura rica, que corresponde a una representación gráfica altamente contextual, incluyendo actores, cuestiones estructurales, problemas, procesos, relaciones y conflictos de interés, que fornecen una idea del clima y de la situación real (CHECKLAND; SCHOLLES, 1990). Con eso, la figura rica captura la esencia de una situación y ayuda a identificar temas relevantes y garantizar un entendimiento común de las diferentes perspectivas de evaluación del problema.

Figura 2 - Representación panorámica de la situación-problema.



Fuente: El autor.

Es por medio de la figura rica que se puede expresar visualmente la situación real y el entorno del problema o cuestión de interés (CHECKLAND; SCHOLES, 1990). La figura 2 ilustra un cuadro panorámico que remete a la actuación el Órgano de Operación Aérea, tanto en nivel de preparación y planeamiento como en nivel de empleo y operación. El preparo presupone un código de adoctrinamiento y una estructura de aprestamiento, mientras el empleo de los medios aéreos presupone una estructura de comando y control. En ese contexto, hay una estructura organizacional reconocidamente clara, pero lo mismo no se observa cuanto al modo con que los procesos de gestión y gobernanza están organizados y mapeados por la Institución.

4.1.3 Mapeo cognitivo (SODA)

El *Strategic Options Development and Analysis* (SODA – Desarrollo y Análisis de Opciones Estratégicas) es un abordaje empleado para resolución de problemas de decisión utilizando mapeo cognitivo. Mapeo cognitivo es una técnica de modelaje para representar el espacio del problema por medio de una serie de componentes interconectados y mapas causales (GEORGIU, 2010). A partir de los principales objetivos pretendidos para el proyecto, de los recursos y medios potenciales que contribuyen para el alcance de los objetivos y de las acciones activadoras que inician las respectivas frentes estratégicas, en la Figura 3 se identifica y se dispone de forma agregada las relaciones tributarias que cada componente presenta respecto a las opciones estratégicas mapeadas.

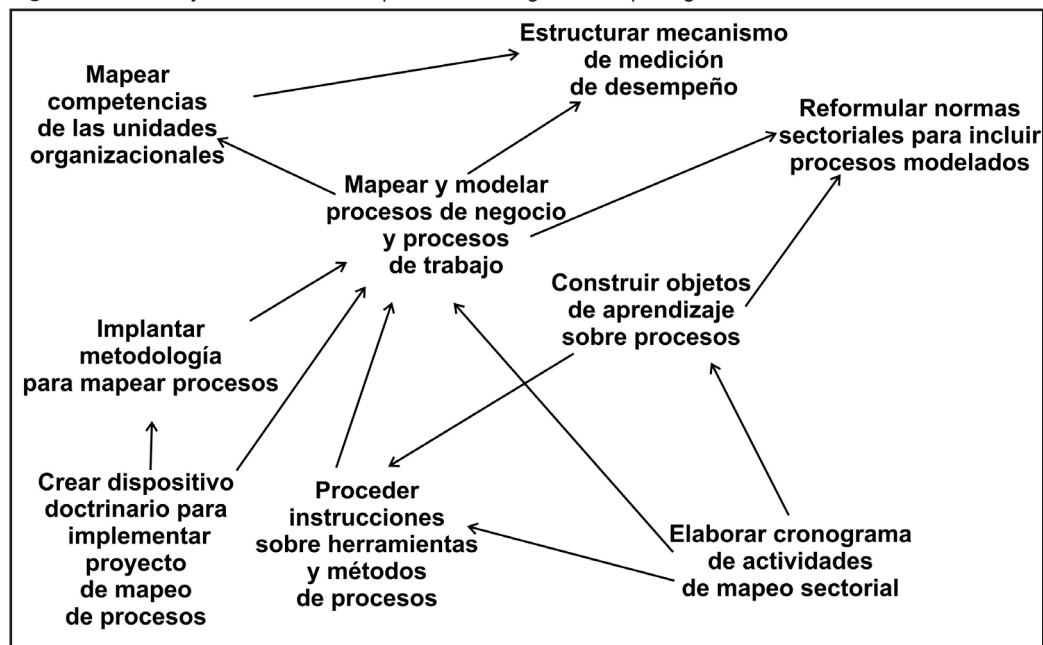
4.2 Distinción del sistema que se refiere al problema de investigación

En esa etapa se hace la distinción del Sistema Definido en Torno del Problema (SDTP) de investigación. Vasconcelos (2013) argumenta que a partir de las interacciones y conversaciones emerge la situación-problema, en que el observador, al distinguir la situación como problemática, comparte su distinción. De suerte que la situación-problema es construida en la conversación, construcción social de la realidad.

Esta etapa se refiere a la introducción de la situación-problema junto a la identificación de las personas, de la cultura y de las normas, por medio de entrevistas y discusiones, observaciones, *brainstorming* y figuras ricas (CHECKLAND; SCHOLES, 1990). El propósito, por lo tanto, es avanzar en la comprensión de la situación-problema por medio de análisis que permitan distinguir el SDTP que termina el escenario de mapeo de procesos de negocio.

Los resultados de los análisis emprendidos en la primera etapa del proyecto permitieron aclarar la magnitud y la extensión del problema, una vez que los actores de la investigación pudieron manifestarse sobre la situación, con sus respectivos puntos de vista. Las condicionantes del ambiente, las cuestiones institucionales y el formato de la participación de los actores de la investigación y de las demás partes involucradas en el proyecto institucional fue importante para entender lo que cada uno demandaba u ofrecía, su papel y sus intereses y las principales expectativas.

Figura 3 - Análisis y desarrollo de las opciones estratégicas – mapa cognitivo.



Fuente: El autor.

Son las actividades integrantes de esa etapa: i) comprensión de la finalidad del proyecto de mapeo de procesos de negocios; y ii) realización de investigación exacta de la situación por medio de diversos tipos de instrumentos de análisis descriptivo, que son discutidos y progresivamente interpretados (MORIN, 2004; THIOLENT, 1997). Los estadios 3 y 4 de la metodología SSM fueron aplicados con el propósito de delinear el modelo de sistemas.

4.2.1 Definiciones esenciales del sistema relevante – fase 3 de la metodología SSM

Se trata de un instrumento de análisis propuesto por Peter Checkland (CHECKLAND; SCHOLE, 1990), que visa sintetizar las definiciones esenciales para modelar el SDTP. Para elaborar el análisis, las siguientes cuestiones evaluativas fueron consideradas:

- ¿Cuáles son las diferentes perspectivas de comprensión de la situación-problema?

- Considerando cada perspectiva, ¿Qué podría ser hecho, para quién, qué, con cuáles supuestos y en qué tipo de ambiente?

Para tanto, fue adoptada la técnica CATWOE³, combinada con la técnica TASCOI⁴ (ESPEJO et al., 1996), para caracterizar el sistema de interés. Los dos abordajes están descritos de manera conjunta al Cuadro 2.

4.2.2 Mapeo conceptual – fase 4 de la metodología SSM

Una vez definidas las cuestiones esenciales para describir el SDTP, el modelaje conceptual permite reflejar sobre la composición y estructuración de los conceptos-clave, conforme ilustrado en la Figura 4. El propósito es representar los conceptos que se sobresalen de la situación-problema, de modo a comprender las cuestiones, sus aspectos relevantes y los tipos de relaciones existentes.

Cuadro 2 - Definiciones-clave del sistema relevante.

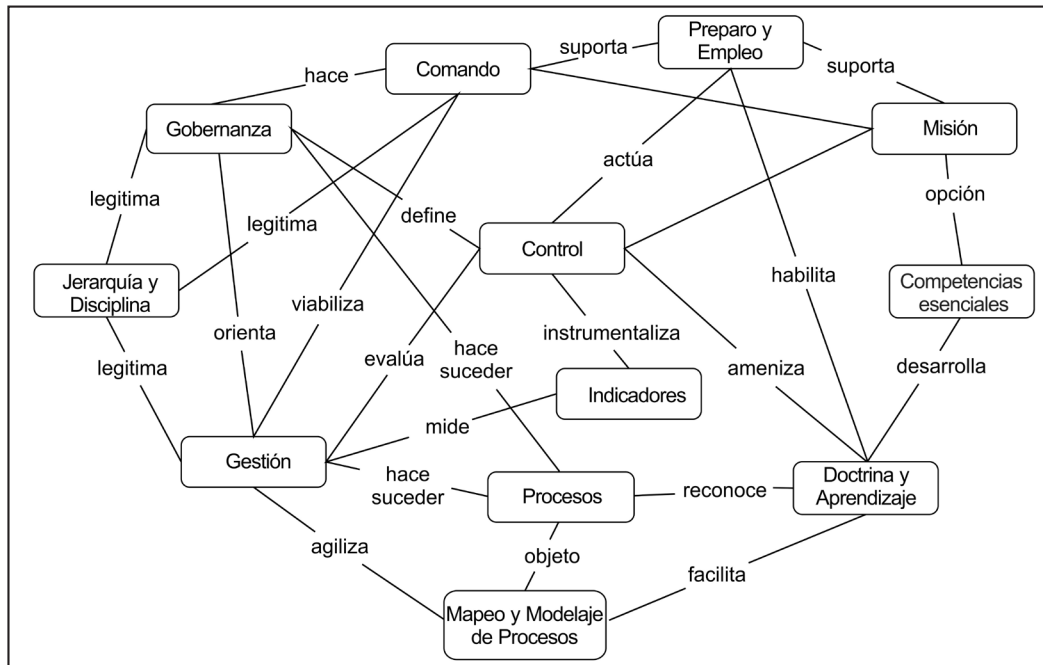
Definiciones	Abordajes	Definiciones
Visión del mundo	CATWOE	Mejoría continuada de inteligencia de preparo y empleo de los medios aeroespaciales.
Actores	CATWOE, TASCOI	Alto Comando del Órgano. Jefes Sectoriales. Encargados Sectoriales. Analista de proceso.
Proveedores	TASCOI	Empresas de prestación de servicio especializado y de apoyo. Empresas proveedoras de equipamientos e ítems de subsistencia y logística.
Clientes	CATWOE, TASCOI	Presidencia de la República. Autoridades públicas federales brasileñas. Instituciones de ensino y comando del sistema de defensa aéreo brasileño. Sociedad.
Propietarios	CATWOE, TASCOI	El Estado y la sociedad brasileña.
Interventores	TASCOI	El Estado, por medio del sistema jurídico y de los principios constitucionales conducidos a la Administración Pública Federal.
Restricciones ambientales	CATWOE	Inexistencia de estructura de gobernanza de procesos. Código de conducta basado en los principios de jerarquía y disciplina. Relaciones institucionales asíncronas.
Transformaciones	CATWOE, TASCOI	Realización de la comunicación intersectorial. Implementación de las metas estratégicas. Activación de los indicadores de desempeño.

Fuente: Adaptado de Checkland y Scholes (1990, p. 35).

³ CATWOE es el acrónimo para *Customers, Actors, Transformation, Weltanschauung, Owner, Environment* (Clientes, Actores, Transformación, Visión de mundo, Propietario y Restricciones ambientales).

⁴ TASCOI es el acrónimo para *Transformations, Actors, Suppliers, Customers, Owners and Interveners* (Transformaciones, Actores, Proveedores, Propietarios e Interventores).

Figura 4 - Mapa de conceptos del SDTP.



Fuente: El autor.

4.2.3 Aspectos del análisis de frontera de Ulrich

Werner Ulrich propone un instrumento de análisis de frontera del sistema de referencia para poder hacer el diagnóstico de la *Critical Systems Heuristic* (CSH – heurística crítica sistémica), permitiendo una práctica reflexiva basada en el pensamiento sistémico y en la filosofía práctica (ULRICH, 1987). La CSH es un abordaje que utiliza un sistema de referencia para determinar cuáles observaciones (hechos) y evaluaciones (valores) son consideradas relevantes cuando evalúan los méritos y deficiencias de una proposición (GARROSSINI, 2010).

La aplicación de este instrumento es destinada a la mejoría de las capacidades cognitivas y argumentativas, proporcionado por los múltiples puntos de vista del SDTP, el cual la situación-problema no se limita a sus fronteras y a las posibilidades de resolución ultrapasan las tradicionales maneras de comprensión de la realidad analizada (LIMA, 2015).

El mapeo del SDTP y su diseño pueden ser efectuados a partir de diversas técnicas. Se optó aquí por utilizar el mapa de relacionamiento para construir las relaciones posibles entre los actores. El mapa tiene como propósito describir los relacionamientos entre los actores del proceso a ser descrito. Además, fornece una visión sobre las entradas y salidas por donde fluyen las funciones de cada actor, permitiendo que sean encontradas las brechas, o, en el caso de ese trabajo, las fallas en el proceso de comunicación relacionadas a las partes interesadas y a las actividades ejecutadas, destacando los aspectos definidores que caracterizan las relaciones de influencia y poder, conforme descrito en el Cuadro 3.

4.3 Acción Pedagógica

Una vez consciente de las dimensiones del SDTP, los esfuerzos fueron envidados con el propósito de viabilizar la acción pedagógica, como mecanismo intervencionista de aquella realidad. Partiendo de los supuestos del método antropopedagógico de Morin (2004), el modelo de intervención hace un recate antropológico para, después, definir los parámetros que serán adoptados en el proceso de la acción orientativa. Las demás fases de la metodología SSM – de 5 a 7 – fueron desarrolladas en esa fase.

Son esas las actividades propuestas para la fase 3: (i) difusión de los resultados y definición de los objetivos alcanzables por medio de acciones concretas (MORIN, 2004; THIOLENT, 1997); y (ii) presentación de propuestas que podrán ser negociadas entre las partes interesadas (MORIN, 2004; VASCONCELLOS, 2013).

En esa fase, se buscó ecualizar los cambios deseados y la factibilidad del modelo sistémico ante al mundo real, para negociar y desarrollar las intervenciones de mejoría en el ámbito del sistema de actividad humana vinculado al proyecto.

Los análisis hechos en las tres fases anteriores proporcionaron un conjunto de informaciones y vestigios que permitieron alcanzar las siguientes constataciones:

- baja cultura de procesos y proyectos;
- estructura rígidamente jerárquica, con poca fluidez en términos de procesos de negocio;
- normas de procedimientos operacionales centradas en funciones;
- inexistencia de arquitectura corporativa y de tecnología de la información; y
- número insatisfactorio de especialistas de negocio y de TI.

Cuadro 3 - Aspectos del análisis de frontera de Ulrich.

ASPECTOS	
PROPÓSITO [INTENCIONES, DESEOS, INTERESES GENERALES] [¿De Dónde viene la noción de propósito y valor? ¿Cuáles propósitos son servidos; de quiénes son esos propósitos?]	
. Inteligencia táctico-operacional	
. Preparo y empleo de la fuerza	
. Excelencia operacional	
PODER [GRUPOS DE INTERESES E INSTANCIAS DECISORIAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PROCESOS] [¿Quién controla los medios y los recursos? ¿Quién controla la situación y quién es necesario para el suceso?]	
. Presidencia de la Republica (PR)	
. Ministerio de la Defensa (MD)	
. Estado-Mayor Conjunto de las Fuerzas Conjuntas (BMCFA)	
. Comandante de la Fuerza-Madre	
. Comandante del Órgano de Operación Aérea	
. Alto Comando del Órgano de Operación Aérea	
. Jefes de División del Órgano de Operación Aérea	
. Jefes Sectoriales del Órgano de Operación Aérea	
. Equipo de especialistas del Órgano de Operación Aérea	
. Equipo de Apoyo del Órgano de Operaciones Aérea	
CONOCIMIENTO [EJES TEMÁTICOS Y DOMINIO DE CONOCIMIENTO] [¿Cuáles experiencias y conocimientos apoyan la tomada de decisión? ¿Cuál es la fuente de pericia que contribuye con la información necesaria?]	
EJES	DESCRIPCIÓN
. Competencias en Operaciones Aéreas	Emprender medios y tecnologías para gestionar las operaciones aéreas.
	Emprender medios y tecnologías para preparo y empleo de la inteligencia.
. Competencias en Comando y Control	Emprender medios y tecnologías para ordenamiento del teatro de operaciones.
	Emprender medios y tecnologías para asegurar el cumplimiento de la misión.
. Competencias en Gestión Personal	Emprender medios y tecnologías para adoctrinamiento personal y preparo técnico.
. Competencias en Gestión de Apoyo y Logística	Emprender medios y tecnologías para suportar los procesos administrativos y los sistemas de información.
	Emprender medios y tecnologías para apoyar logísticamente las operaciones e instalaciones aéreas.
. Competencias en Planeamiento e Inteligencia	Emprender medios y tecnologías para establecer objetivos estratégicos y definición de planes de acción programática.
. Competencias en Seguridad y Defensa	Emprender medios y tecnologías para proteger y mantener el orden en las instalaciones aéreas.
	Emprender medios y tecnologías para aprestar las instalaciones aéreas.
LEGITIMIZACIÓN [LÍNEAS DE ACTUACIÓN Y AGENTES LEGITIMADORES] [¿Qué provee la legitimación?]	
. Constitución Federal de Brasil	Legalidad constitucional de la actuación de las Fuerzas Conjuntas – PR, MD, EMCFA.
. Actuación Institucional del Órgano	Comandante de la Fuerza-Madre – prestación de cuentas en términos de desempeño y productividad.
. Presupuesto y Finanzas	Comandante de la Fuerza-Madre, Estado-Mayor de la Fuerza-Madre, Secretaria de Finanzas, Administración Directa del Gobierno Federal.
. Cuadro de personal y remuneración de los servidores	Junta Directiva de Enseño, Comandante de la Fuerza-Madre, Administración Directa del Gobierno Federal.
. Adopción de prácticas de gestión y gobernanza de TI	Órgano de Apoyo Logístico (Junta Directiva de TI), TCU, SLTIMP.
. Proceso de adquisición y contratación de contratos	Estado-Mayor de la Fuerza-Madre, Secretaria de Finanzas, CGU, SLTI, TCU.
. Políticas y prácticas de seguridad de la información	Comité de SIC, TCU, DSIC/GSI-PR.
. Definición tecnológica de TI	Órgano de Apoyo Logístico (Junta Directiva de TI), Empresas Publicas de TI (SERPRO, DATAPREV y TELEBRAS), Proveedores privados de TI.

Fuente: Adaptado de Ulrich (1987).

4.3.1 Cambios posibles y deseados – fases 5 y 6 de la metodología SSM

Confrontándose el contexto real con el SDTP (Figura 1), es posible identificar los cambios deseados por el patrocinador (alto comando del Órgano de Operación Aérea) del proyecto institucional y los cambios factibles culturalmente – fase 5 de la SSM (CHECKLAND; HOLWELL, 1998). Una vez promovido ese análisis, se distinguió el cuadro de cambios (Cuadro 4) que sirvió de parámetro para la definición del modo de intervención.

Después de la evaluación conjunta de los analistas de procesos y de tecnología de la información, especialistas del negocio y actores de la investigación, para factibilidad de los cambios propuestos, los tres primeros cambios fueron los únicos considerados factibles, una vez observadas las condiciones de análisis anteriores y la capacidad de actuación bajo la perspectiva sistémica. Son ellas: i) baja cultura de procesos y proyectos; y ii) estructura rígidamente jerárquica, con poca fluidez en términos de procesos de negocio; y iii) normas de procedimientos operacionales centradas en funciones.

5 DISCUSIÓN

Las acciones intervencionistas fueron planeadas y ejecutadas de forma articulada,

considerados los cambios deseados y factibles del proyecto institucional – discriminados en las tres líneas superiores del Cuadro 4, y los propósitos del investigador que condujo el proyecto de investigación-acción – sintetizados en el objetivo principal de ese estudio.

Los resultados alcanzados y la repercusión de las acciones intervencionistas están sintetizadas en los siguientes constructos:

- análisis de factibilidad de sistemas;
- síntesis de los resultados de la acción ejecutada; y
- acciones para mejoría de la situación-problema.

5.1 Análisis de factibilidad de sistemas

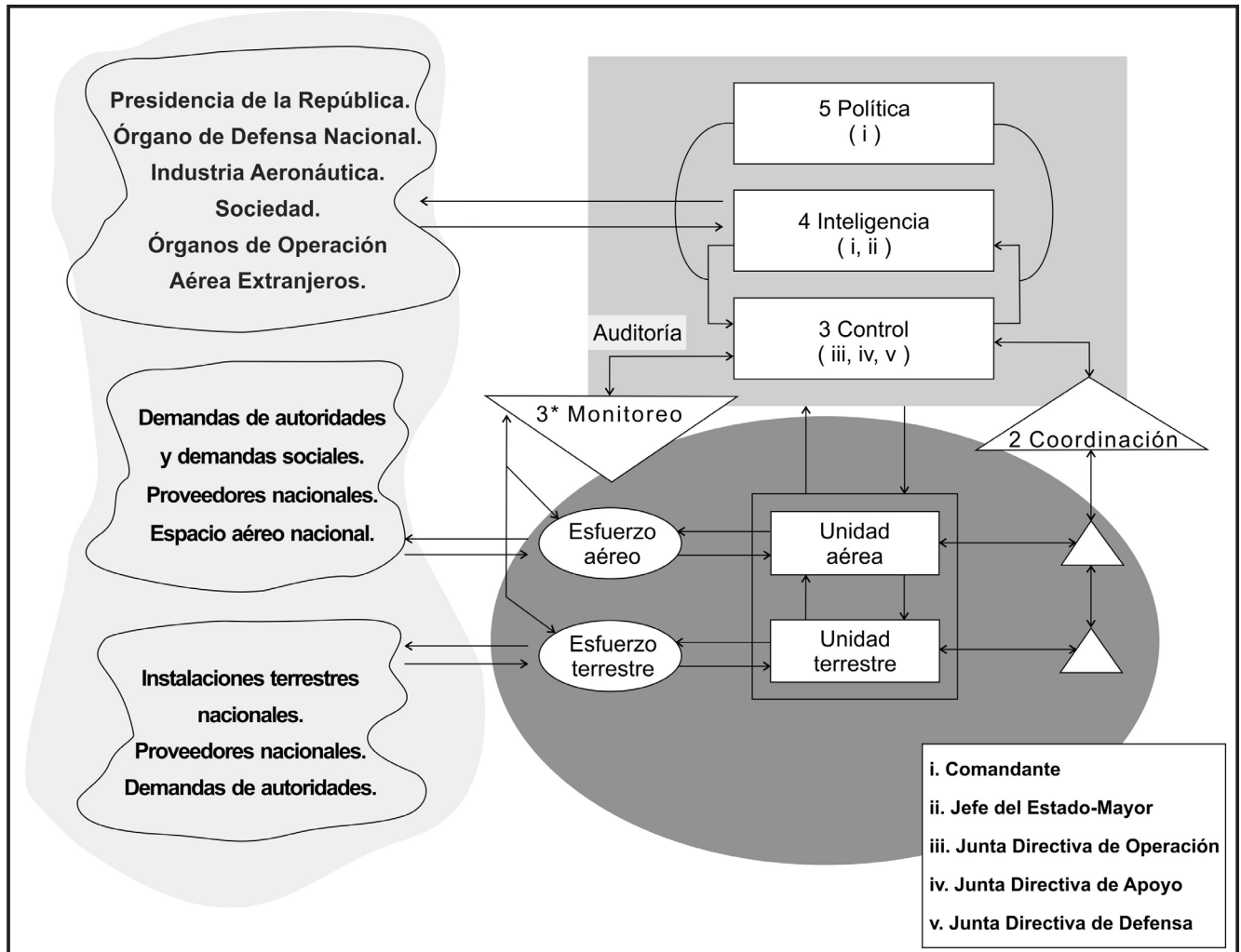
Por medio de la evaluación hecha con base en el *Viable Systems Model* (VSM – modelo de factibilidad de sistema) del ciberneticista Stafford Beer (BEER, 1984), el SDTP puede ser repercutido en conformidad con los subsistemas que comprenden el VSM (Figura 5): política, inteligencia, control, monitoreo, coordinación y unidades operacionales. Entre los cuales, solamente el sistema de coordinación no es formalmente establecido en la Organización Militar estudiada, a pesar de ser ejercido de manera no intencional y cumulativa por las tres primeras Divisiones del Órgano de Operación Aérea.

Cuadro 4 - Cambios deseables y factibles.

CAMBIOS	DESEABLES	FACTIBLES
Implementación de oficinas de activación para los jefes sectoriales.	Sí	Sí
Implantación y metodología de mapeo de procesos de negocios y de trabajo.	Sí	Sí
Mapeo y modelaje de procesos de negocio y de trabajo.	Sí	Sí
Definición de mecanismo de medición de desempeño.	Sí	No
Proposición de estructura de procesos de negocios y de trabajo de los sectores de la organización.	Sí	No
Definición de mecanismo de innovación de procesos.	Sí	No
Mapeo de competencias esenciales para los sectores de la organización.	Sí	Sí
Dimensionamiento de la capacidad técnica de actuación operacional de la organización.	Sí	No
Definición de plan de comunicación intersectorial.	Sí	No
Estructuración de oficina de gestión de procesos y proyectos.	No	No
Capacitación y aplicación de tecnologías de gestión.	No	No

Fuente: El autor.

Figura 5 - Análisis de factibilidad de sistema.



Fuente: Adaptado de Beer (1984).

5.2 Acciones para mejoría de la situación-problema – fase 7 de la metodología SSM

Los resultados obtenidos a partir de las intervenciones hechas en el SDTP están en el Cuadro 5. Es en ese momento que ocurre la discusión y evaluación reflexiva sobre la acción en la práctica (modelo de intervención) y la práctica en la teoría (modelo de construcción).

La configuración organizacional del Órgano de Operación Aérea señala que el sistema de coordinación tiene la función de viabilizar el alineamiento entre el sistema de inteligencia y el sistema de operación. En la medida en que se observan los principios de auto-organización y adaptabilidad, cualquier función de regulación del sistema organizacional requiere la actuación efectiva de los sistemas de control y de monitoreo para mantener una condición de estabilidad.

Con la implementación del proyecto de investigación de campo, se puede constatar que los mecanismos de comando y control están fuertemente orientados a los aspectos funcionales y operacionales, todavía que no estén alineados con las acciones estratégicas para mejoría de los procesos de negocio.

Aunque la arquitectura organizacional sea predominantemente funcional en el Órgano de Operación Aérea, el fenómeno de las redes está presente en el sistema de actividad humana cuando se evidencia la forma de trabajar, pensar e interactuar, generando la necesidad de adopción *a priori* de un abordaje basado en el gerenciamiento de procesos. Aunque las organizaciones estén inseridas en un contexto de redes, el poder de las jerarquías tradicionales de la administración puede inhibir nuevos espacios para el aprendizaje, la innovación y la adaptación constante. Una forma de superar esa limitación es apropiarse de tecnologías de gestión basadas en procesos.

Cuadro 5 - Síntesis de los resultados de la acción ejecutada.

Tópicos de análisis	Resultados	
Acciones Programadas & Acciones Ejecutadas	Implementación de oficinas de activación para los jefes sectoriales.	Los jefes recibieron y asimilaron satisfactoriamente.
	Implantación de metodología de mapeo de procesos de negocios y de trabajo.	Muchas dificultades encontradas en el empleo de la metodología, debido a: conceptos nuevos, lógica de procesos e indisponibilidad.
	Mapeo y modelaje de procesos de negocio y trabajo.	Primera versión de los procesos de trabajo mapeados. Baja productividad y poco involucramiento.
Beneficios Alcanzados	<ul style="list-style-type: none"> - Potencializó la discusión interna sobre los flujos de trabajo de los sectores de la organización. - Permitted reflejar sobre anomalías existentes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recursos mal empleados en algunas actividades; y ▪ Comunicación truncada entre actividades adyacentes de un mismo proceso, ejecutadas por sectores distintos. - Posibilidad de definir metas e indicadores para los procesos. - Inclusión del mapa de procesos como apéndice de las normas operacionales. 	
Dificultades Encontradas	<ul style="list-style-type: none"> - Baja madurez en términos de empleo de la notación de mapeo de procesos. <ul style="list-style-type: none"> · Proceso mapeado incoherente con proceso real. - Lógica basada en la estructura funcional. <ul style="list-style-type: none"> · Foco de la Organización restringe el raciocinio basado en la visión procesual. - Equipo de analistas de procesos reducida. <ul style="list-style-type: none"> · Requiere preparo adecuado para conducir apoyo a los especialistas. - Macro-procesos del Órgano encubiertos. <ul style="list-style-type: none"> · Percepción limitada de los procesos, restringidos por la visión funcional. (Regimientos y Procedimientos Operacionales). 	

Fuente: El autor.

El ciclo de aprendizaje de un modelo espontáneo, dinámico y significativo consiste en una acción seguida de una reflexión. En este trabajo, las acciones futuras para mejoría de la situación-problema están organizadas como un mapa orientativo, como se puede observar en la Figura 6.

6 CONCLUSIÓN

Si, por un lado, los encontrados obtenidos a partir de la prospección sistémica permitieron distinguir las componentes claves del sistema de gestión pretendido, las principales entidades del ambiente, el ciclo de producción y la nueva configuración organizacional, por otro, los resultados revelaron una fuerte propensión a dotarse la gestión de mecanismo de control fuertemente orientados a los aspectos funcionales y orgánicos. Eso sin, con lo todo, desarrollar instrumentos de activación

y de aprendizaje organizacional, pautados por la dinámica del sistema de actividad humana que actúa en una Organización definida.

De manera general, los resultados alcanzados con la implementación de la primera fase del proyecto de mapeo y modelaje de procesos, todavía de forma preliminar, sugieren mejor comprensión y aceptación por parte de los especialistas del negocio del Órgano de Operación Aérea investigado, haya vista la predisposición en colaborar con el proceso de desarrollo institucional. En ese sentido, la evaluación multi-metodológica, hecha bajo enfoque sistémico, permitió comprender la situación-problema y los principales elementos condicionantes y las restricciones que implicaron en las tareas y en las actividades humanas de aquella Organización Militar, tornándola más preparada en los quesitos de eficiencia y factibilidad sistémica.

Cuando evaluadas las condiciones de factibilidad sistémica para implementación de tecnologías de gestión

basada en procesos, fue identificada una debilidad importante en relación a la constitución de un sistema de coordinación, ya que no está debidamente fundado en el amago de la estructura organizacional, lo que dificulta el proceso de comunicación inter-funcional e intersectorial.

Pleiteando el proyecto de investigación-acción, el propósito era facilitar el acceso a los contextos ambiental, social, político, cultural y tecnológico que actuaban sobre el sistema de gestión del Órgano de Operación Aérea, de manera que se pudiese aplicar un modelo de intervención centrado en acciones de naturaleza pedagógica. Por consecuencia, la propia definición de las etapas subsecuentes del proyecto de modelaje de procesos puede ser concebida con base en un mapa orientativo, conteniendo los principales desdoblamientos y acciones prospectivas.

Los resultados de la investigación revelaron una fuerte propensión en dotar el modelo de procesos de negocio con mecanismos de comando y control que, aliados a los aspectos contextuales y relacionales, como los instrumentos de coordinación y de aprendizaje organizacional, propician la efectividad organizacional.

Asumiendo un estilo de investigación in vivo, en detrimento de una investigación in vitro, adviene la preocupación con la asimilación de las realidades percibidas y que sirven como palco de cambios organizacionales. Por consiguiente, más que observar hechos y fenómenos de manera pasiva, la acción en la práctica de una organización militar permitió fortificar los preceptos del devenir y de la implicación extemporánea, tan característicos del pensamiento sistémico.

Figura 6 - Acciones para mejoría de la situación-problema.



Fuente: Lima (2015).

REFERENCIAS

- AUN, J. G.; VASCONCELOS, M. J. E.; COELHO, S. V. **Atendimento sistêmico de famílias e redes sociais**. 3. ed. Belo Horizonte: Ophicina de Arte&Prosa, 2012. v. 1.
- BEER, S. The viable system model: its provenances, development, methodology, and pathology. **Journal of the Operational Research Society**, v. 35, p. 7-25, 1984.
- CHECKLAND, P. B.; HOLWELL, S. **Information, systems and information systems: making sense of the field**. Chichester: Wiley, 1998.
- CHECKLAND, P. B.; SCHOLLES, J. **Soft systems methodology in action**. Chichester: Wiley, 1990.
- DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- ESPEJO, R. et al. **Organizational transformation and learning: a cybernetic approach to management**. Chichester: Wiley, 1996.
- GARROSSINI, F. D. **As tecnologias da informação e comunicação como vetores catalisadores de participação cidadã na construção de políticas públicas: o caso dos conselhos de saúde brasileiros**. 2010. 235 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Comunicação, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- GEORGIU, I. Cognitive mapping and strategic options development and analysis (SODA). In: COCHRAN, J. J. et al. **Wiley encyclopedia of operations research and management science**. [S.l.]: Wiley, 2010.
- GHARAJEDAGHI, J. **Systems thinking: managing chaos and complexity: a platform for designing business architecture**. 3. ed. São Francisco: Morgan Kaufmann, 2011.
- HARDIN, Garrett. The tragedy of the commons. **Science**, v. 162, p. 1243-1248, 1968.
- HOWICK, S.; ACKERMAN, F. Mixing or methods in practice: past, present and future directions. **European Journal of Operational Research**, v. 215, p. 503-511, 2011.
- ISON, R. L. Systems thinking and practice for action research. In: REASON, P. W.; BRADBURY, H. **The sage handbook of action research participative inquiry and practice**. 2. ed. Londres: Sage Publications, 2008. p. 139-158.
- JACKSON, M. C. **Systems thinking: creative holism for managers**. Chichester: Wiley, 2003.
- LIMA, E. A. **Arquitetura de sistemas de informação: uma proposta de mecanismo de aprendizagem com orientação metodológica para apoio à decisão em cenários complexos**. 2015. 257 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica)- Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015.
- MARTINELLI, D. P.; VENTURA, C. A. A. (Org.). **Visão sistêmica e administração: conceitos, metodologias e aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MINGERS, J.; WHITE, L. A review of the recent contribution of system thinking to operational research and management science. **European Journal of Operational Research**, 2010.
- MORIN, A. **Pesquisa-ação integral e sistêmica: uma antropopedagogia renovada**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.
- NEUMANN, Clóvis. **Gestão de sistemas de produção e operações: produtividade, lucratividade e competitividade**. São Paulo: Elsevier, 2013.
- RUMMLER, G. A.; BRACHE, A. P. **Melhores desempenhos das empresas: uma abordagem prática para transformar as organizações através da reengenharia**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
- SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. Rio de Janeiro: BestSeller, 2013.
- SMALL, A.; WAINWRIGHT, D. SSM and technology management: developing multimethodology through practice. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 3, 2014.
- SMITH, H.; FINGAR, P. **Business process management: the third wave**. Meghan Kiffer Pr, 2006.
- STERMAN, J. **Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2000.
- THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.
- ULRICH, W. Critical heuristics of social systems design. **European Journal of Operational Research**, v. 31, p. 276-283, 1987.
- VASCONCELLOS, M. J. E. **Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência**. 10. ed. rev. e atual. Campinas: Papyrus, 2013.

Operação *Pointblank*: estratégia aérea com base em funções do poder aéreo

Operation Pointblank: air strategy based on the role of air power

Operación Pointblank: estrategia aérea con base en funciones del poder aéreo

Cel Av R1 Carlos Eduardo Valle Rosa, Mestre
Universidade da Força Aérea - UNIFA
Rio de Janeiro/RJ - Brasil
eduvale80@hotmail.com

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

RESUMO

A partir da análise da Operação *Pointblank*, a pesquisa aprecia uma metodologia de classificação de estratégias aéreas com base em funções do poder aéreo. O trabalho distingue cinco concepções teóricas de emprego do poder aéreo à luz de pensadores e suas teorias. É fundamentado no conceito de estratégia militar desdobrada por uma revisão de literatura de teóricos clássicos e contemporâneos. A apreciação apresenta conclusões iniciais sobre a investigação conduzida pelo autor no Programa de Pós-graduação da UNIFA e tem por objetivo desenvolver o construto de função do poder aéreo. Por meio de pesquisa documental e bibliográfica, destaca as principais ações aéreas da Operação *Pointblank*, enquadrando-as no construto e depreendendo a estratégia de emprego do poder aéreo. O método histórico de abordagem das operações contextualiza o ambiente geográfico, político e operacional, tomando por base a análise das ações empreendidas por parte de um dos contendores.

Palavras-chave: Poder aéreo. Estratégia. Estratégia aérea. Função do poder aéreo.

Recebido / Received / Recibido
06/10/15

Aceito / Accepted / Aceptado
20/05/16

ABSTRACT

By analyzing Operation Pointblank, this research evaluates a classification methodology for air strategies based on the role of air power. The work distinguishes five theoretical conceptions of the employment of air power based on the point of view of thinkers and their theories. It is based on the concept military of strategy revealed through a review of the literature produced by classic and contemporary theorists. The examination presents the initial conclusions of the investigation conducted by the author within the Postgraduate Program of UNIFA, and its goal is to develop the construct of the role of air power. Through documentary and bibliographic researches, the article highlights the main air actions of Operation Pointblank, framing them within the construct and inferring the strategy of employment of the air power. The historical method of approaching the operations contextualizes the geographic, political and operational environments, and is based on the analysis of the actions undertaken on the part of one of the contenders.

Keywords: Air power. Strategy. Air strategy. The role of air power.

RESUMEN

A partir del análisis de la Operación Pointblank, la investigación aprecia una metodología de clasificación de estrategias aéreas con base en funciones del poder aéreo. El trabajo distingue cinco concepciones teóricas de empleo del poder aéreo a la luz de pensadores y sus teorías. Es fundamentado en el concepto de estrategia militar desdoblada por una revisión de literatura de teóricos clásicos y contemporáneos. La apreciación presenta conclusiones iniciales sobre la investigación conducida por el autor en el Programa Posgraduación de la UNIFA y tiene por objetivo desarrollar el constructo de función del poder aéreo. Por medio de investigación documental y bibliográfica, destaca las principales acciones aéreas de la Operación Pointblank, encuadrándolas en el constructo y deprendiendo la estrategia de empleo del poder aéreo. El método histórico de abordaje de las operaciones contextualiza el ambiente geográfico, político y operacional, tomando por base el análisis de las acciones emprendidas por parte de uno de los contendores.

Palabras clave: Poder aéreo. Estrategia. Estrategia aérea. Función del poder aéreo.

1 INTRODUÇÃO

A perspectiva sobre a guerra que Clausewitz (2010, p. 27) apresentou em sua obra *Da Guerra*, como um “[...] verdadeiro instrumento político, uma continuação das relações políticas, uma realização destas por outros meios”, tornou-a um fenômeno característico da espécie humana. Autores contemporâneos, que complementam a visão do autor prussiano, corroboram essa especificidade do fenômeno guerra. Ela é um fenômeno cultural, a guerra é cultura em si mesma (KEEGAN, 1995), conseqüentemente, expressa uma tendência natural da espécie humana em busca de sobrevivência (LIDER, 1987).

Como objeto da política ou como expressão cultural, a guerra se realiza por meio de **ações** que colocam em choque adversários com interesses opostos. Nesse contexto sociológico, somente o homem é capaz de planejar essas ações, com base em objetivos, cuja maneira de implementação acontece com a destruição de seres da própria espécie.

Mesmo em face dessa vertente devastadora da guerra, certo grau de racionalidade conduz o ser humano nessa empreitada. Nela, os interesses que se opõem são expressos na forma de objetivos nacionais. As **ações**, quando premeditadas e coordenadas, constituem-se em **estratégias**.

Na investigação, o pesquisador buscou identificar a estratégia da Operação *Pointblank*, na Segunda Guerra Mundial, com base nas funções do poder aéreo, que são, na prática, o *modus operandi* de uma força aérea em determinado contexto e refletem a maneira pela qual esse poder executa suas ações. Com essa perspectiva, o pesquisador elaborou a seguinte hipótese para o problema enunciado: as funções do poder aéreo são elementos definidores de estratégias aéreas. O objetivo foi identificar até que ponto a variável independente, função do poder aéreo, interfere na definição de uma estratégia aérea, a variável dependente.

Este artigo foi elaborado de forma a apresentar as conclusões iniciais sobre a pesquisa conduzida pelo autor. Assim é que o texto contempla a fundamentação teórica sobre poder aéreo, que sustenta as funções observadas, especificamente, pelas ideias de Giulio Douhet e William Mitchell. Apresenta a metodologia da investigação, uma pesquisa bibliográfica sobre a Operação, que buscou identificar o contexto histórico e a presença de funções do poder aéreo que permitissem relacioná-las à estratégia adotada. A partir desse percurso, foi possível estabelecer conclusões iniciais sobre o trabalho que se encontra em elaboração, discutindo-se alguns resultados já alcançados.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial teórico

A recente edição da nova Doutrina Básica da Força Aérea (BRASIL, 2012) reintroduz, na discussão sobre doutrina, a contribuição dos teóricos do poder aéreo. O estudo desses teóricos

ajuda a definir e tornar relevante o modo pelo qual o poder aéreo pode ser empregado, desenvolvido e construído [fornecendo] lampejos e ideias sobre como resolver os futuros problemas militares que se fizerem presentes para a nação. (CHUN, 2004, p. 35).

Foram abordadas duas tendências teóricas que fundamentam o emprego do poder aéreo e incorporam conceitos fundamentais para um “[...] panorama das diversas maneiras como tem sido tratado o tema” (BARROS, 2013, p. 86). Percorreu-se um diálogo interdisciplinar, próprio das Ciências Aeroespaciais, no qual a História Militar, as Relações Internacionais e a Ciência Política, a partir do prisma realista de referência, foram visitadas.

2.1.1 Teoria de base sobre o emprego do poder aéreo

Desde a primeira utilização das aeronaves em guerras, homens dedicaram-se a estudar essa nova arma e sua influência no desenvolvimento das ações bélicas. As crescentes participação e importância do emprego do poder aéreo permitiram a consolidação de uma base teórica de sustentação dessa modalidade de poder.

a) O Poder Aéreo e o domínio do ar

Giulio Douhet, em sua obra **O domínio do ar**, desenvolveu a “[...] primeira e mais influente das teorias de poder aéreo” (CHUN, 2004, p. 39). Esse teórico defendia que abalar o moral da população civil era a forma mais eficaz de se terminar um conflito. O moral da população poderia ser quebrado pelo bombardeio aéreo, o que levaria a mesma a “[...] pressionar o governo pelo fim da guerra” (CHUN, 2004, p. 40 e 45). Acreditava o pensador que os efeitos psicológicos de um bombardeio aéreo seriam mais pronunciados que os seus efeitos físicos (MEILINGER, 1997, 2001).

As ideias do teórico foram fortemente influenciadas pela guerra nas trincheiras da 1ª Guerra Mundial. Na linha de contato entre as forças opositoras, a batalha havia se tornada estática, sem avanços que significassem conquista de território. Douhet testemunhou a guerra nas trincheiras e a carnificina e destruição vivenciada pelos soldados (MEILINGER, 1997).

Douhet apontava o bombardeio aéreo como a solução para o impasse das trincheiras. O avião passava a ser uma

arma ofensiva por natureza, em função de sua independência em relação à superfície e devido a sua velocidade (SANTOS, 1989). Antes que as aeronaves pudessem conduzir suas operações de bombardeio, era necessário que a nação obtivesse o **comando do ar** (CHUN, 2004). Isso era muito importante para Douhet, já que considerava como o primeiro passo para a defesa nacional. Depois de adquirir o comando do ar, a força aérea poderia bombardear o inimigo em seus “[...] centros vitais de governo, indústrias e população”. Os centros vitais atingidos quebrariam a resistência do inimigo. Para o teórico italiano, “[...] o domínio do ar só poderia ser obtido por adequado poderio aéreo” (DOUHET, 1998, p. 53).

Como preceito primário em sua teoria, a obtenção do comando do ar seria alcançada não por meio de uma **batalha aérea** com a força aérea inimiga, mas pela destruição da força aérea do inimigo **no solo, por meio do ataque às suas bases e aeronaves**. Dizia Douhet que seria “[...] mais vantajoso destruir o poder aéreo potencial do inimigo, destruindo seus ninhos e ovos, do que procurar suas aves voadoras no ar e abatê-las” (DOUHET, 1998, p. 83).

Esse italiano foi o primeiro teórico a perceber a importância da seleção de alvos na elaboração de uma estratégia de emprego do poder aéreo. Identificou cinco categorias básicas de alvos: indústria, transportes, infraestrutura, nós de comunicação, edifícios do governo e a vontade do povo. Esta última, “[...] a mais importante categoria” (MEILINGER, 1997, p. 11). Para Douhet, a seleção dos objetivos, o agrupamento deles em zonas e a determinação da ordem em que eles deveriam ser atacados é a mais difícil e delicada tarefa na guerra aérea, constituindo-se naquilo que pode ser chamada de estratégia aérea (DOUHET, 1998).

b) O Poder Aéreo como arma estratégica

William Lendrum Mitchell foi o teórico norte-americano que percebeu que o emprego do bombardeio estratégico, como um elemento independente, traria resultados mais significativos para a guerra que, simplesmente, cumprindo a função de apoiar as forças de superfície (MITCHELL, 2009). Insistia que o poder aéreo poderia derrotar uma nação “[...] paralisando seus centros vitais [...]” e, conseqüentemente, sua habilidade em continuar as hostilidades (MEILINGER, 1997, p. 95). Esses centros incluíam cidades grandes, fábricas, matérias-primas, alimentos, suprimentos e modais de transporte (MEILINGER, 1997).

A percepção do bombardeio estratégico como um elemento independente das forças de superfície fez com que ele defendesse a necessidade de um novo conjunto de ideias e estratégias a serem desenvolvidas e estudadas por aqueles responsáveis pela conduta da guerra no ar (MITCHELL, 2009).

Segundo Meilinger (2001, p. 108), os “centros vitais” de Mitchell eram representados pelas indústrias que produziam os armamentos e equipamentos tão necessários na guerra moderna. O ataque prematuro aos centros nervosos do inimigo iria desestabilizar significativamente o país. Chun (2004, p. 48) cita que esses alvos eram os “centros de comando e a indústria” do adversário.

Mitchell coadunava com a ideia de Douhet sobre a necessidade prioritária da obtenção do controle do ar, porém compreendia que a melhor maneira de se destruir a força aérea inimiga “[...] seria através da batalha aérea” (MEILINGER, 1997, p. 98). O ataque aos centros vitais compeliria a força aérea inimiga à defesa, o que levaria à sua destruição na batalha que sucederia. Esse era o “[...] pré-requisito para se obter a vitória” (CHUN, 2004, p. 48).

2.2 Metodologia

2.2.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa foi exploratória, com o intuito de “[...] proporcionar maior familiaridade com o problema” (GIL, 2002, p. 41), tornando-o mais explícito. Como sondagem, propõe-se a obter alternativas ao conhecimento sobre estratégias aéreas existentes. Trata-se de um estudo de formulações ainda não inteiramente sistematizadas no arcabouço doutrinário da instituição. O tipo de pesquisa permitiu sugerir uma explicação para a hipótese formulada.

2.2.2 Método de pesquisa

Em função da classificação adotada por Lakatos e Marconi (1990), propondo a existência de um método de abordagem e um método de procedimento, organizou-se esta pesquisa da seguinte forma: como método de abordagem, optou-se pelo método indutivo; e como método de procedimento, o método histórico.

Assim, a operação aérea selecionada para a discussão proveu os dados particulares que, quando interpretados à luz da variável independente, possibilitaram gerar inferências sobre a estratégia aérea adotada na situação analisada. Na pesquisa, essa abordagem foi conduzida por meio da observação dos fenômenos, da comparação e aproximação de suas relações e da generalização dessas relações.

Como método de procedimento, adotou-se o método histórico, não simplesmente com o objetivo de se construir uma narrativa sobre a Operação, mas de se investigar a estratégia aérea, que se define na forma de uma **história-problema**. A análise da operação aérea, sob o enfoque do problema elaborado, a influência

das funções do poder aéreo, foi o fio condutor, a problematização que é imprescindível para esse tipo de método de procedimento.

2.2.3 Técnicas e procedimentos de pesquisa

A pesquisa, em função de seu caráter histórico, foi um processo de observação e análise sistemática, procedimento básico no método científico. Técnica, nesta pesquisa, foi a forma pela qual foram conduzidas a coleta de dados e a análise dos mesmos.

As fontes bibliográficas utilizadas podem ser assim classificadas: a) documentos (fontes primárias): relatórios contendo as análises oficiais/governamentais das operações aéreas desenvolvidas; e b) bibliografia especializada (fontes secundárias): obras, cujo impacto científico e acadêmico foi significativo na historiografia, oriundas de historiadores consagrados que relatam e interpretam os acontecimentos.

Em termos de etapas, a pesquisa foi conduzida da seguinte forma: a) leitura analítica, a fim de “[...] ordenar e resumir as informações contidas nas fontes”, identificando ideias-chave (GIL, 2002, p. 78); b) leitura interpretativa, relacionando as ideias-chave com o problema de pesquisa e suas variáveis; c) análise dos dados em três níveis: interpretação (relacionamento da variável dependente com as independentes); explicação, por meio da elaboração dos esquemas explanatórios; e especificação (validade do relacionamento das variáveis); e d) apreciação da hipótese como resposta efetiva ao problema de pesquisa.

Como se trata de técnicas e procedimentos interpretativos tem-se consciência das dificuldades devido às tendências pessoais e às perspectivas baseadas em experiências passadas, interesses e valores. Como disse Japiassu (1975), uma verdade científica é um conceito histórico e ela, a **verdade**, será maior ou menor em função de sua historicidade.

2.2.4 Construto

Construto é um conceito com maior grau de abstração, “[...] conscientemente criado, elaborado ou adaptado para uma finalidade científica específica” (BARROS, 2013, p. 195). Na pesquisa, foi elaborado o construto de **função do poder aéreo**, com a intenção de que pudesse ser utilizado como variável na apreciação da relação estabelecida no problema de pesquisa.

O construto **função do poder aéreo** refere-se à forma pela qual o poder aéreo é empregado no contexto de uma guerra. A necessidade de se classificarem as

funções do poder aéreo já era presente nos primórdios da utilização das aeronaves em combate. Em 1914, um oficial alemão, a partir da observação das ações italianas na guerra contra os turcos, escreveu um memorando ao seu estado-maior. Dessa experiência, surge uma primeira classificação do uso de aeronaves em operações militares: a) reconhecimento estratégico; b) reconhecimento tático; c) observação de artilharia; d) reconhecimento para operações de cavalaria; e) combater aeronaves inimigas; f) combater tropas inimigas; g) destruir instalações inimigas; h) ligação (carregar mensagens); e i) transportar tropas (CONNELL, 2007).

As **funções** do poder aéreo são os papéis desempenhados por esse poder e têm o sentido básico de utilidade. Exercer uma função é fazer aquilo para o que o instrumento está concebido para realizar. Assim, a adoção desse tipo de classificação tem a finalidade de tornar claras, ao leitor, as habilidades que uma força aérea pode possuir e empregar em combate.

Nessa investigação, o construto **função do poder aéreo** foi utilizado a partir de duas classificações: **superioridade aérea** e **bombardeio estratégico**. O primeiro, conforme preconizavam os teóricos apreciados, refere-se à capacidade de dominar o ar em relação ao inimigo. O segundo, à capacidade de levar a guerra ao interior do território inimigo, agindo contra a infraestrutura econômica do oponente.

2.3 Apresentação e discussão dos resultados

A primeira tarefa da 8ª Força Aérea é destruir os caças alemães.

Tenente-General James “Jimmy” Doolittle
Comandante da 8ª Força Aérea durante a Operação *Pointblank*

Isto é uma NECESSIDADE – destruir a força aérea inimiga onde quer que a encontremos, no ar, no solo ou em suas fábricas.

General Henry “Hap” Arnold
Comandante-Geral da Força Aérea do Exército.
(ZALOGA, 2011, p. 55).

2.3.1 Contexto histórico da Operação *Pointblank*

No dia 3 de novembro de 1944, o governo norte-americano criou um grupo de analistas para apreciar o impacto dos bombardeios aéreos na Alemanha. A finalidade da análise era avaliar o poder aéreo como um instrumento da estratégia militar. O **Relatório *United States Strategic Bombing Survey*** (USSBS - pesquisa sobre bombardeio estratégico dos Estados Unidos) foi conduzido desde o desembarque Aliado na França, episódio conhecido como o **Dia D**.

O USSBS revela a importância e a intensidade da Operação *Pointblank* no contexto do esforço aliado de bombardeio aéreo contra a Alemanha. Em solo germânico, foram lançadas aproximadamente 2.700.000 toneladas de bombas (D’OLIER, 1987), sendo que, desse total, 76% da tonelagem foi lançada nos últimos 17 (dezessete) meses da guerra, exatamente o período que compreende as ações da Operação ora analisada.

A Operação *Pointblank* surge de uma diretiva do Alto-comando Aliado no final de 1943, em decorrência da reunião dos grandes líderes ocorrida em Casablanca, no Marrocos, em janeiro do mesmo ano. Ela guiaria todo o esforço de bombardeio estratégico durante a guerra na Europa. Para os aliados, “[...]o elemento dominante na estratégia era a retomada do continente europeu e a vitória planejada para ser alcançada pela invasão e ocupação territorial” (D’OLIER, 1987, p. 9).

O momento de maior intensidade da Operação ficou conhecido como *Big Week* (Grande Semana), ocorrido entre os dias 20 e 25 de fevereiro de 1944. Nesse período, milhares de bombardeios americanos atacaram alvos na Alemanha gerando grandes batalhas aéreas contra a aviação alemã. Somente nessa semana foi lançada a mesma tonelagem de bombas que no total do ano de 1943. Foram perdidos 157 bombardeios, destruídas 600 aeronaves inimigas, além dos consideráveis danos às indústrias de fabricação de aeronaves (DAVIS, 2006).

2.3.2 Propósito da Operação

Segundo Zaloga (2011), o nome *Pointblank*¹ expressava a discordância nas aproximações teóricas quanto ao emprego do poder aéreo estratégico entre britânicos e norte-americanos. Enquanto que os britânicos perseguiram entusiasticamente a ideia do bombardeio indiscriminado noturno de área, os americanos voltaram seu esforço para o bombardeio diurno contra alvos militares e industriais previamente selecionados (CRANE, 1993). Para os americanos, os ataques às indústrias de direta importância militar seriam mais capazes de produzir efeitos significativos nos movimentos políticos que atuassem na derrubada do regime nazista, principalmente patrocinados pelo exército alemão, do que ataques em áreas não industriais (CRANE, 1993).

Apesar das diferenças de abordagem existentes entre os Aliados, quanto à natureza dos alvos, a Operação não se direcionou para o **bombardeio de terror**, visão dos britânicos, nem para o enfoque exclusivamente industrial/econômico, orientação preferida pelos norte-americanos. Ao contrário, “[...] buscou um objetivo intermediário, a derrota da Luftwaffe” (ZALOGA, 2011, p. 12). A *Luftwaffe*, elemento de oposição à praticabilidade dos bombardeios,

¹A tradução literal é “a queima-roupa”, mas pode ser interpretado como “muito de perto”; “de choque”; “repentinamente”; “com violência”; “bruscamente”.

foi classificada como um objetivo intermediário que deveria ser neutralizado para que os resultados das ações dos bombardeiros pudessem ser maximizados (BOYNE, 2003). A Operação *Pointblank* foi planejada pela 8ª Força Aérea americana com o objetivo de trazer para a luta a *Luftwaffe*, que buscava proteger as fábricas nacionais contra os bombardeios aliados, travando uma batalha decisiva nos céus da Alemanha (CONNELL, 2007).

Zaloga (2011, p. 55) considera que a estratégia de combater a *Luftwaffe*, conduzida pela 8ª FA, foi uma “[...] clássica estratégia de atrito”. As imensas formações de bombardeiros, de centenas e até de milhar de aeronaves, penetravam no território da Alemanha para enfrentar a artilharia antiaérea e as aeronaves inimigas. Na sequência do voo, grandes batalhas aéreas eram travadas entre os bombardeios, protegidos pelas aeronaves de escolta, e as aeronaves de caça germânicas. A outra componente de desgaste da estratégia foi a natureza dos alvos selecionados: a indústria de aeronaves de caça. O ataque a esses alvos visava reduzir a capacidade de produção de aeronaves e, por conseguinte, reduzir o número de aviões disponíveis para a *Luftwaffe*.

Essas constatações permitiram que se chegasse à conclusão de que o propósito geral da Operação *Pointblank* foi incapacitar a *Luftwaffe* como força combatente, capaz de oferecer oposição aos bombardeiros Aliados à Alemanha, que, em contexto mais amplo, preparavam a invasão da Normandia que ocorreria no dia 6 de junho de 1944. Essa perspectiva de propósito dos Aliados foi coerente com a teoria disponível à época, corroborada nas visões de Douhet e Mitchell, que defendiam o domínio do ar como um pré-requisito para as demais ações de uma campanha militar.

2.3.3 Os alvos selecionados

Na análise de uma estratégia aérea é fundamental a identificação dos alvos ou sistemas de alvos que foram atacados. Essa percepção encontra fundamento na teoria de Douhet, quando o teórico enfatiza que a “[...] mais difícil

e delicada tarefa na guerra aérea, [ou o que se constitui em] estratégia aérea” é a seleção dos objetivos [ou alvos] (DOUHET, 1998, p. 79). A seleção de alvos para a *Pointblank* foi direcionada para as indústrias aeronáuticas e para as refinarias de petróleo, especificamente contra a produção de gasolina de aviação.

Crane (1993) destaca entre os objetivos militares dos Aliados as fábricas de aeronaves. No caso das indústrias aeronáuticas o foco foi naquelas que fabricassem as estruturas das aeronaves e não naquelas cuja fabricação era primordialmente de motores. Segundo Zaloga (2011, p. 72), os alemães argumentaram, após o final da guerra, que o “foco dos ataques foi incorreto e que a indústria de motores de aeronaves era muito mais vulnerável [...]” que as fábricas de montagem.

Um segundo esforço na obtenção da superioridade aérea sobre a *Luftwaffe* foi o ataque às refinarias que produziam combustível de aviação. Por volta de julho de 1944, todas as refinarias que produziam combustível sintético já haviam sido atacadas. Antes do início das ações, a produção de gasolina de aviação girava em torno de 175.000 toneladas/mês, ao passo que, em setembro, essa produção atingia apenas 5.000 toneladas (D’OLIER, 1987).

Refinarias de petróleo foram alvos de intensa campanha de bombardeio aliado em 1944. Somente em Ploesti, na Romênia, entre os dias 10 e 19 de agosto, mais de mil bombardeiros realizaram ataques à refinaria dessa cidade, o que levou ao encerramento total de sua produção.

Da investigação resultante, ressaltaram duas principais categorias de alvos selecionados pelos Aliados como parte integrante da estratégia definida para a Operação *Pointblank*, conforme Quadro 1. A primeira delas pode ser identificada genericamente como indústria aeroespacial. Principalmente, as fábricas que produziam as aeronaves de caça da *Luftwaffe*. As próprias aeronaves de caça, que interceptavam as levadas de bombardeiros aliados ou se encontravam estacionadas nos aeródromos, também foram consideradas alvos, já que o propósito maior era a incapacitação da força aérea alemã.

Quadro 1 - Sistemas de alvos/alvos – Operação *Pointblank*.

Sistemas de Alvos	Alvos	Prioridade
Indústria Aeroespacial	Fábricas de estruturas de aeronaves de caça	1
	Fábricas de aeronaves de bombardeio	2
	Fábricas de motores	3
	Fábricas de componentes aeronáuticos	3
Refinarias de Petróleo	Produção de combustível de aviação	1
	Unidades de produção de combustível sintético	1
	Unidades de produção de metanol	3
	Unidades de produção de hidrogênio	3
	Unidades de produção de borracha	3

Fonte: O autor.

Legenda: Prioridades: 1- alta; 2 - média; 3 - baixa.

A outra natureza de alvos pôde ser identificada nas unidades de produção ou de armazenamento de combustíveis, especificamente a gasolina de aviação. Nas refinarias, porém, outros tipos de produtos foram atingidos, como foi o caso do metanol ou da borracha.

2.3.4 A variável independente **função do poder aéreo**

A variável independente foi observada na pesquisa bibliográfica e documental, com o enfoque exploratório, evidenciando a aplicação de determinadas funções do poder aéreo.

a) Função **Superioridade Aérea**

A investigação apontou, de forma contundente, a relevância da função **superioridade aérea** no planejamento e na execução da Operação *Pointblank*. Essa variável independente determinou, em grande parte, a estratégia que foi conduzida nessa campanha.

Pointblank, desenvolvida para viabilizar o desembarque aliado na Normandia, é um exemplo de operação conduzida para se obter a superioridade aérea (algo que de fato ocorreu) que combinou elementos diversos. A dominação dos céus sobre o campo de batalha deu-se por meio do ataque à produção de aeronaves, da destruição de aeródromos e da logística necessária à operação de aeronaves e a degradação da capacidade do sistema de suprimento às forças (CHUN, 2004). Essa Operação foi concebida como uma fase preparatória para o desembarque aliado na Normandia, com o objetivo de reduzir a capacidade da *Luftwaffe* em se opor às ações em superfície. Considerava-se pré-requisito da invasão anfíbia a conquista da superioridade aérea. Nas palavras de Boyne (2003, p. 265), “[...] o objetivo era derrubar mais aviões alemães do que a capacidade de produção para substituí-los”.

Os ataques às indústrias aeronáuticas permitiram que o USSBS chegasse a algumas conclusões. A produção da Indústria Aeronáutica não foi totalmente neutralizada. Ao contrário, comparando-se os números de aeronaves produzidas em 1939 (8295) e 1942 (15596) com a produção de 1944 (39807), observa-se que foi entregue à *Luftwaffe* um quantitativo 66,62 % maior de aviões do que a soma da produção de 1939 e 1942. Isso se deveu ao excesso na capacidade de produção das indústrias de estruturas. Zaloga (2011) complementa acrescentando que, em 1943, os alemães ainda não haviam transformado seu parque industrial

civil para a produção de equipamentos militares, tal como já havia sido feito na Grã-Bretanha, Estados Unidos e Rússia.

Os ataques contra as indústrias de combustíveis, um segundo esforço na luta pela superioridade aérea, reduziram a capacidade de combate da *Luftwaffe* e foi reconhecido como um sistema de alvos, vital pela Inteligência aliada (ZALOGA, 2011). Os alemães, mais uma vez, empreenderam um grande esforço na superação dos efeitos dos ataques. Improvisaram na construção subterrânea de refinarias, porém a complexidade industrial desse sistema era maior que a de produção de aeronaves e as iniciativas não foram bem sucedidas (D’OLIER, 1987).

No contexto das batalhas aéreas ocorridas durante a Operação *Pointblank*, a ação contra a indústria de aeronaves e contra a produção de gasolina de aviação demonstrou efetivamente a relevância da função superioridade aérea na definição de uma estratégia aérea.

b) Função **Bombardeio Estratégico**

Paralelamente à iniciativa de se obter condição favorável para o desembarque na França, os Aliados empreenderam um esforço que se caracteriza na segunda função de grande relevância na estratégia aérea concebida: o bombardeio à economia e infraestrutura alemãs.

De acordo com o USSBS, os ataques à Alemanha iniciaram-se com a *Royal Air Force* (RAF – Força Aérea Real Britânica), desde 1940, contudo sem “[...] substancialmente afetar o curso da produção de guerra” daquele país (D’OLIER, 1987, p. 11). Em função da forte reação da *Luftwaffe*, infligindo pesadas perdas aos bombardeios britânicos, a RAF modificou sua forma de atuação, passando a conduzir os ataques à noite. Entretanto, em face da tecnologia disponível à época, não havia precisão no lançamento noturno das bombas e a consequência foi o direcionamento dos bombardeios contra as grandes concentrações populacionais alemãs. No ataque a Colônia, em 30 de maio de 1942, 42 bombardeios britânicos foram derrubados. No ataque a Schweinfurt, em 17 de agosto de 1943, entre os 315 bombardeiros despachados para a ação, 60 não retornaram (DAVIS, 2006).

O USSBS, após a análise dos efeitos do bombardeio estratégico, concluiu que:

O poder aéreo Aliado sobre a Europa Ocidental foi decisivo [...] e levou a economia que sustentava as forças armadas alemãs ao colapso virtual, apesar de os efeitos desse colapso não ter atingido as forças na linha de frente que foram sobrepujadas pelas forças aliadas. (D'OLIER, 1987, p. 37).

Sem a ofensiva de bombardeio contra a Alemanha, as prioridades germânicas poderiam ter sido direcionadas para a frente Oriental ou para outros teatros de operação. Não teria ocorrido a diversão de recursos para a defesa aérea que reduziram os esforços despendidos em outras armas retaliatórias, como as V-1 ou V-2 (os foguetes autopropulsados de longo alcance)(MASON, 1994).

A investigação identificou muitas interpretações para os resultados da aplicação da função **bombardeio estratégico** no contexto da Operação *Pointblank* e dos bombardeios que ocorreram em decorrência dessa Operação. Buckley (1999), apesar de acreditar que o bombardeio estratégico da Alemanha tenha sido um fracasso sob o ponto de vista dos teóricos precursores, tais como Douhet e Mitchell, de fato contribuiu para o colapso econômico do Eixo, não somente em termos de destruição física, mas pelas restrições que impôs à produção e à *Luftwaffe*, nos últimos dois anos da guerra. Nesse aspecto, ressalta-se a inter-relação entre a função **bombardeio estratégico** e a função **superioridade aérea** no contexto da estratégia aérea desenvolvida pelos Aliados.

Para Crane (1993), a análise imparcial de um observador concluirá que os americanos fizeram o melhor para vencerem a guerra por meio do bombardeio aos alvos militares e industriais, em vez de aplicarem a ideia do bombardeio de terror. Para a força aérea americana o resultado do USSBS, elaborado majoritariamente por economistas e cientistas, aparentemente indicou para uma melhor análise dos sistemas de alvos e que o foco antecipado nos objetivos industriais-chave, tais como o

de combustíveis, teriam colapsado a economia do inimigo muito mais cedo (CRANE, 1993).

No Quadro 2, segue uma síntese das funções do poder aéreo.

2.3.5 Conclusões sobre a relação variável dependente e variável independente

A análise da Operação *Pointblank* demonstrou que a hipótese é uma resposta efetiva ao problema. Funções do poder aéreo constituem-se em elementos definidores de estratégia aérea, fato observado na apreciação desenvolvida.

Essa afirmação pode ser sustentada quando se observa a relação entre a variável independente e a teoria, disponível à época, sobre emprego do poder aéreo. Douhet respalda a ideia do bombardeio estratégico no interior do território inimigo, o que de fato ocorreu. Enfatiza, assim como Mitchell, a necessidade do domínio do ar. *Pointblank* foi um esforço por se obter a superioridade aérea contra a *Luftwaffe*.

A abordagem dos Aliados quanto à função **superioridade aérea** foi aderente à batalha aérea de atrito, portanto, partidária da visão de Mitchell. Essa opção levou os oponentes a conduzirem enormes enfrentamentos nos céus da Alemanha. Motivou o desenvolvimento da aeronave de escolta de longo alcance, já que os bombardeiros, mesmo voando em grupos, não eram invulneráveis como se acreditou inicialmente.

Mitchell decisivamente influenciou os comandantes norte-americanos que conduziram a Operação analisada. Ele preconizava que o poder aéreo deveria ser utilizado contra os **centros vitais** do adversário. Na percepção dos Aliados, esses centros foram a indústria aeronáutica e as refinarias de petróleo. Na função do **bombardeio estratégico**, a força aérea passava a ter um papel central na estratégia.

Quadro 2 - Síntese das funções do poder aéreo – Operação *Pointblank*.

OPERAÇÃO POINTBLANK		
Função	Superioridade Aérea	Bombardeio Estratégico
Objetivo da Função	Impedir a ação da <i>Luftwaffe</i> contra as aeronaves de bombardeio incursoras.	Debilitar a capacidade econômica militar da Alemanha.
Principais Ações Identificadas	<ul style="list-style-type: none"> - ataque às indústrias de aeronaves de caça; - neutralização da produção de gasolina de aviação; - provocar atrito, por meio de batalhas aéreas, nas aeronaves interceptadoras; e - desenvolvimento dos aviões de caça de escolta de longo alcance. 	<ul style="list-style-type: none"> - ataque às indústrias relacionadas à produção de aeronaves; - ataques às indústrias de armamento; e - ataques às indústrias de produtos refinados e derivados de petróleo.

Fonte: O autor.

A investigação sobre a Operação *Pointblank* permitiu ao pesquisador atingir o objetivo de desenvolver um primeiro elemento de uma apreciação sobre estratégias aéreas. Com base no propósito da Operação, nos alvos selecionados para alcançar esse propósito, fundamentada em determinadas funções do poder aéreo, foi possível visualizar esquematicamente o desenvolvimento de uma estratégia aérea por parte dos Aliados, principalmente pelos norte-americanos, durante o período apreciado (Figura 1).

Com base no exemplo histórico analisado, é possível concluir-se sobre a estratégia aérea desenvolvida e, a partir dela, quando necessário, deduzirem-se **lições** que possam vir a ser utilizadas em situações semelhantes futuras. Essa generalização não é prescritiva, no sentido de se estabelecer regras fixas de conduta. Ao contrário, ela é descritiva, com base histórica, com o objetivo de apontar alternativas baseadas em ações realizadas, bem ou mal sucedidas, que sofreram influências de fatores diversos.

A generalização da estratégia aérea que se obtém, portanto, indica que o propósito de se derrotar a aviação inimiga apresenta um caminho possível quando se seleciona a indústria aeronáutica do oponente e sua capacidade de sustentação em termos de combustível, como alvos prioritários. Nessa ação, destaca-se o emprego de duas funções: a **superioridade aérea** e o **bombardeio estratégico**, que buscam incapacitar o poder aéreo oponente, por meio da destruição de sua capacidade de reprodução, pelo atrito nos combates aéreos e pela neutralização de sua fonte de suprimento de combustíveis utilizados pela aviação. Uma detalhada apreciação dos **centros vitais**, conforme preconizava Douhet, permitirá identificar os alvos essenciais para se atingir tal intento.

A experiência obtida na análise da Operação *Pointblank* demonstra que a influência das **funções do poder aéreo** contribui de forma decisiva para

a formulação de uma estratégia aérea, cabendo ao estrategista o escrutínio e o discernimento de considerar uma miríade de fatores que interferirão na elaboração e na aplicação de sua estratégia.

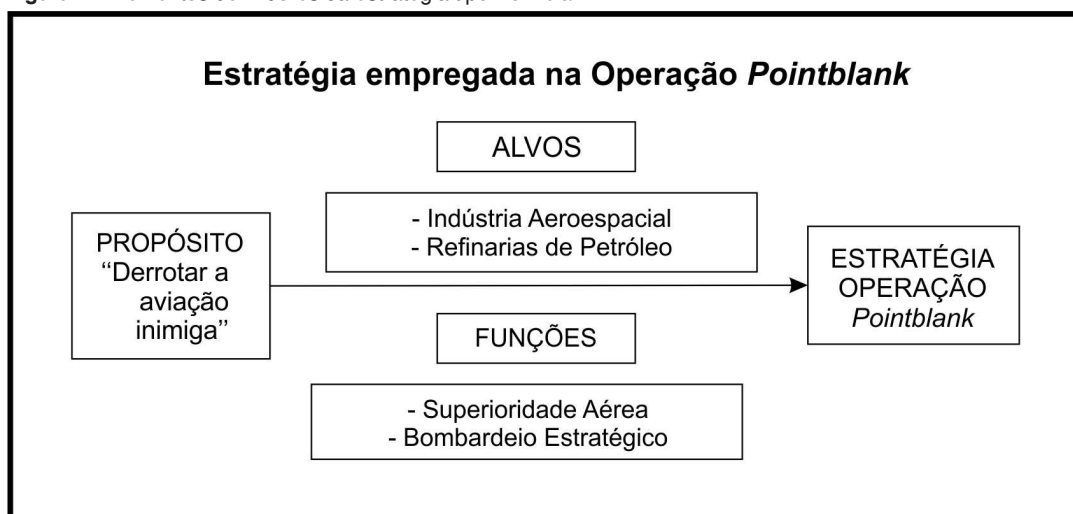
3 CONCLUSÃO

Com base nas evidências obtidas na investigação, observou-se que a forma de atuação dos bombardeios estratégicos levou a economia que sustentava as forças armadas inimigas ao potencial colapso. Entretanto os efeitos completos desse colapso não haviam atingido a linha de frente do inimigo quando eles foram superados pelas forças aliadas (D'OLIER, 1987).

A principal conclusão da pesquisa foi a demonstração da relação entre a função do poder aéreo e a estratégia desenvolvida pelos norte-americanos, que pode ser consolidada com base na observação da aplicação de duas funções do poder aéreo: a superioridade aérea e o enfoque estratégico dos bombardeios. Na luta pela obtenção da superioridade aérea, os esforços foram direcionados contra a capacidade militar da *Luftwaffe*, seja contra as indústrias de aeronaves, seja contra as aeronaves propriamente ditas, por meio de batalhas aéreas que geraram grande atrito. Na ação estratégica, ressalta o esforço contra a produção de combustíveis, mormente a gasolina de aviação. A redução da produção desse insumo vital para a continuidade da operação da Força Aérea alemã gerou efeitos significativos em sua capacidade de se opor às incursões de bombardeiros aliados.

A elaboração intelectual dos comandantes norte-americanos foi sustentada nas teorias de Douhet e Mitchell, o que reflete a pertinência da fundamentação teórica com o tema desenvolvido. A importância da obtenção do domínio do ar revela-se como premissa primeira da estratégia desenvolvida. Na sequência, a ação

Figura 1 - Elementos definidores da estratégia tipo *Pointblank*.



Fonte: O autor.

contra a infraestrutura de sustentação da capacidade operacional, uma opção clara de adesão à ideia dos **centros vitais**, ou **gargalos**, também se sustenta nas ideias dos teóricos apreciados, especialmente nas ideias de Mitchell.

Percebe-se, portanto, que a elaboração da estratégia aérea dos Aliados, mais especificamente a dos norte-americanos, durante a Operação *Pointblank* sustenta a hipótese dessa investigação, conquanto as funções do poder aéreo terem sido elementos definidores de estratégias aéreas.

Por certo, uma amplitude maior de análise de operações aéreas será necessária para se consolidarem as conclusões

iniciais dessa pesquisa. Isso, porém, não elimina o valor da principal contribuição da pesquisa. Ela revela-se na possibilidade de se conduzir no processo de planejamento e condução de operações, momento no qual se consolidam as **estratégias aéreas** tomando-se por base o construto de **função do poder aéreo**. Nesse construto, classificações como as que puderam ser observadas nesse fragmento da pesquisa, a **superioridade aérea** e o **bombardeio estratégico**, poderão ser ampliadas e representar a verdadeira amplitude de atuação do poder aéreo.

REFERÊNCIAS

BARROS, J. D. **O projeto de pesquisa em história**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

BOYNE, W. J. **The influence of Air Power upon history**. New York: Pelican Publishing Company, 2003.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria nº 278/GC3, de 21 de junho de 2012. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 121, f. 4394, 26 jun. 2012.

BUCKLEY, J. **Air power in the age of total war**. Bloomington: Indiana University Press, 1999.

CHUN, C. K. S. **Aerospace power in the 21st century: a basic primer**. Montgomery: Air University Press, 2004.

CLAUSEWITZ, C. V. **Da Guerra**. Tradução de Maria Teresa Ramos. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. (Clássicos WMF).

CLODEFELTER, M. **The limits of airpower: the american bombing of North Vietnam**. Lincoln: University of Nebraska, 1989.

CONNELL, J. F. **The effectiveness of airpower in the 20th Century**. Part Two (1939-1945). New York: iUniverse, 2007. v. 2.

CRANE, C. C. **Bombs, cities, and civilians**. american airpower strategy in World War II. Lawrence: University Press of Kansas, 1993.

DAVIS, R. G. **Bombing the european Axis powers: a historical digest of the combined bomber offensive, 1939-1945**. Montgomery: Air University Press, 2006.

D'OLIER, F. et al. **The United States Strategic Bombing Survey: summary report**. Montgomery: Air University Press, 1987.

DOUHET, G. **O domínio do ar**. Rio de Janeiro: INCAER, 1988.

FULLER, J. F. C. **A conduta da guerra**. Tradução de Hermann Bergqvist. 2. ed. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 2002. (General Benício, v. 383).

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HIGHAM, R.; HARRIS, S. J. (Ed.) **Why air forces fail: the anatomy of defeat**. Lexington: The University Press of Kentucky, 2006.

JAPIASSU, H. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

KEEGAN, J. **Uma história da guerra**. Tradução de Pedro Maia Soares. São Paulo: Cia. das Letras, 1995.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1990.

_____. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIDER, JULIAN. **Da natureza da guerra**. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 1987.

MASON, T. **Air Power: a centennial appraisal**. London: Brassey's Ltd, 1994.

MEILINGER, P. S. (Ed.). **The paths of haven: the evolution of Airpower theory**. Montgomery: Air University Press, 1997.

MITCHELL, W. **Winged defense: the development and possibilities of modern air power-economic and military**. Tuscaloosa: University of Alabama, 2009.

_____. **Airmen and air theory: A review of the sources**. Montgomery: Air University Press, 2001.

SANTOS, M. **Evolução do poder aéreo**. Rio de Janeiro: Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, 1989.

VIEIRA, M. P. A.; PEIXOTO, M. R. C.; KHOURY, Y. M. A. **A pesquisa em história**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.

ZALOGA, S. J. **Operation Pointblank 1944: defeating the Luftwaffe**. Oxford: Osprey Publishing, 2011. (Campaign, 236).

Operation Pointblank: air strategy based on the role of air power

Operación Pointblank: estrategia aérea con base en funciones del poder aéreo

Operação Pointblank: estratégia aérea com base em funções do poder aéreo

Cel Av R1 Carlos Eduardo Valle Rosa, Master
Air Force University - UNIFA
Rio de Janeiro/RJ - Brazil
eduvalle80@hotmail.com

Cel Av R1 Flavio Neri Hadmann Jasper, Doctor of Science
Air Force Secretary of Economics and Finance - SEFA
Brasília/DF - Brazil
fnhjasper@gmail.com

ABSTRACT

By analyzing Operation Pointblank, this research evaluates a classification methodology for air strategies based on the role of air power. The work distinguishes five theoretical conceptions of the employment of air power based on the point of view of thinkers and their theories. It is based on the concept military of strategy revealed through a review of the literature produced by classic and contemporary theorists. The examination presents the initial conclusions of the investigation conducted by the author within the Postgraduate Program of UNIFA, and its goal is to develop the construct of the role of air power. Through documentary and bibliographic researches, the article highlights the main air actions of Operation Pointblank, framing them within the construct and inferring the strategy of employment of the air power. The historical method of approaching the operations contextualizes the geographic, political and operational environments, and is based on the analysis of the actions undertaken on the part of one of the contenders.

Keywords: Air power. Strategy. Air strategy. The role of air power.

The acronyms and abbreviations contained in this article correspond to the ones used in the original article in Portuguese.

Received / Recibido / Recebido
06/10/15

Accepted / Aceptado / Aceito
20/05/16

RESUMEN

A partir del análisis de la Operación Pointblank, la investigación aprecia una metodología de clasificación de estrategias aéreas con base en funciones del poder aéreo. El trabajo distingue cinco concepciones teóricas de empleo del poder aéreo a la luz de pensadores y sus teorías. Es fundamentado en el concepto de estrategia militar desdoblada por una revisión de literatura de teóricos clásicos y contemporáneos. La apreciación presenta conclusiones iniciales sobre la investigación conducida por el autor en el Programa Posgraduación de la UNIFA y tiene por objetivo desarrollar el constructo de función del poder aéreo. Por medio de investigación documental y bibliográfica, destaca las principales acciones aéreas de la Operación Pointblank, encuadrándolas en el constructo y deprendiendo la estrategia de empleo del poder aéreo. El método histórico de abordaje de las operaciones contextualiza el ambiente geográfico, político y operacional, tomando por base el análisis de las acciones emprendidas por parte de uno de los contendores.

Palabras clave: Poder aéreo. Estrategia. Estrategia aérea. Función del poder aéreo.

RESUMO

A partir da análise da Operação Pointblank, a pesquisa aprecia uma metodologia de classificação de estratégias aéreas com base em funções do poder aéreo. O trabalho distingue cinco concepções teóricas de emprego do poder aéreo à luz de pensadores e suas teorias. É fundamentado no conceito de estratégia militar desdobrada por uma revisão de literatura de teóricos clássicos e contemporâneos. A apreciação apresenta conclusões iniciais sobre a investigação conduzida pelo autor no Programa de Pós-graduação da UNIFA e tem por objetivo desenvolver os construtos de princípio de guerra aplicado à guerra aérea e de função do poder aéreo. Por meio de pesquisa documental e bibliográfica, destaca as principais ações aéreas da Operação Pointblank, enquadrando-as nos construtos e depreendendo a estratégia de emprego do poder aéreo. O método histórico de abordagem das operações contextualiza o ambiente geográfico, político e operacional, tomando por base a análise das ações empreendidas por parte de um dos contendores.

Palavras-chave: Poder aéreo. Estratégia. Estratégia aérea. Função do poder aéreo.

1 INTRODUCTION

The perspective on war that Clausewitz (2010, p. 27) presented in his work *On War*, as “[...] a real political instrument, a continuation of political relations, carried by other means”, transformed war in a phenomenon that is characteristic of mankind. Contemporary authors who complement the vision of the Prussian writer corroborate this specificity of the phenomenon called war. It is a cultural phenomenon: war is in itself culture (KEEGAN, 1995), and, consequently, it expresses a natural tendency of the human species to try to survive (LIDER, 1987).

As an object of politics or as a cultural expression, war is carried out through **actions** that make opponents with opposite interests clash. Within this sociologic context, only man is capable of planning such actions, based on objectives whose implementation happens with the destruction of beings from the same species.

Even when facing this devastating side of war, a certain degree of reasoning guides the human being in this endeavor. In war, opposing interests are expressed as national goals. The **actions**, when premeditated and coordinated, become **strategies**.

In the present study, the researcher tried to identify the strategy behind Operation Pointblank, during World War II, based on the role played by air power, which is, in reality, the *modus operandi* of an air force in a particular context, and reflects the way in which this power carries out its actions. With this perspective, the researcher created the following hypothesis for the problem posed: the role of air power is comprised by the elements that define air strategies. The goal of this study was to identify to what extent the independent variable, the role of air power, impacts the definition of an air strategy, which is the dependent variable.

This article was written so as to present the initial conclusions of the research conducted by the author. Thus, the text encompasses the theoretical foundations of air power, which support the role observed specifically by the ideas of Giulio Douhet and William Mitchell. The article presents the methodology behind the investigation, and a bibliographic research of the Operation Pointblank, in which the author tried to identify the historical context and the presence of aspects of the role of air power that could be related to the adopted strategy. Through that, the author could draw initial conclusions about the work that is still being carried out, discussing some of the results already found.

2 DEVELOPMENT

2.1 Theoretical reference

The current edition of the new Brazilian Air Force Basic Doctrine (BRASIL, 2012) reintroduces to the discussion about doctrine the contribution of the air power theorists. Studying these theorists

helps to define and make relevant the way in which air power can be employed, developed and built [providing] insights and ideas on how to solve the future military problems the nation may face. (CHUN, 2004, p. 35).

The author of the present article adopted two theoretical trends that lay the foundation for the employment of air power and incorporate concepts that are crucial for an “[...] overview of the many different ways in which this subject has been treated” (BARROS, 2013, p. 86). An interdisciplinary dialogue, typical of the Aerospace Sciences, was established, in which the Military History, International Relations and Political Science were examined through the realistic perspective of reference.

2.1.1 Basic theory on the employment of the air power

Ever since aircraft started being employed in war, men have devoted themselves to study this new weapon and its impact on the development of war actions. The increasing presence and importance of the employment of air power have allowed for the consolidation of a theoretical foundation for this kind of power.

a) The Air Power and the control of the air

Giulio Douhet, in his work **The Command of the Air**, developed the “[...] first and most influential among the air power theories” (CHUN, 2004, p. 39). This theorist argued that destabilizing the morale of the civilian population was the most efficient way to end a conflict. The morale of the population could be shaken through an air raid, which would lead the civilians to “[...] pressure the government to end the war” (CHUN, 2004, p. 40 and 45). This thinker believed that the psychological effects of an air raid would be more pronounced than its physical effects (MEILINGER, 1997; 2001).

The theorist’s ideas were strongly influenced by the trench warfare in World War I. In the line of contact between the opposing forces, the battle had become stagnant, without any progress that translated into the conquest of territory. Douhet witnessed the war in the trenches, as well as the carnage and destruction experienced by the soldiers (MEILINGER, 1997).

Douhet pointed out the air raid as the solution for the stalemate at the trenches. The plane then became an offensive weapon by nature, due to its independence from the surface and its speed (SANTOS, 1989). Before the aircraft could carry out their raids, the nation first needed to ensure the **control of the air** (CHUN, 2004). This was very important for Douhet, who considered it the first step to be taken for the national defense. After acquiring the control of the air, the Air Force could bomb the enemy in its “[...] vital centers of government, industry and population”. The struck vital centers would break the enemy’s resistance. For the Italian theorist, “[...] the control of the air could only be achieved with the proper air power” (DOUHET, 1998, p. 53).

As one of the primary principles of his theory, control of the air would be achieved not through **aerial warfare** with the enemy air force, but through the destruction of the enemy’s air force **on ground, through an attack to its bases and aircraft**. Douhet stated that it would be “[...] more advantageous to destroy the enemy’s potential air power by annihilating the nest and the eggs rather than by looking for the birds flying in the air and trying to take them down” (DOUHET, 1998, p. 83).

This Italian author was the first theorist to realize the importance of target selection for the creation of a strategy for the employment of air power. He identified five basic target categories: industry, transport systems, infrastructure, communication networks nodes, government buildings and the will of the people. The last one “[...] is the most important category” (MEILINGER, 1997, p. 11). In Douhet’s view, selecting the goals, grouping them into zones, and the determination of the order in which they should be attacked is the most difficult and delicate task in aerial warfare, and it constitutes what can be called aerial strategy (DOUHET, 1998).

b) Air Power as a strategic weapon

William Lendrum Mitchell was the American theorist who realized that the employment of a strategic air raid as an independent element would yield more significant results for the war than the simple role of supporting the ground forces (MITCHELL, 2009). He insisted that the air power could defeat a nation by “paralyzing its vital centers [...]” and, consequently, its ability to proceed with the hostilities (MEILINGER, 1997, p. 95). These centers included large cities, factories, raw materials, food supplies, general supplies and modes of transportation (MEILINGER, 1997).

The perception of the strategic air raid as an independent element from the ground forces made Mitchell advocate for the need of a new set of ideas and strategies to be developed and studied by those responsible to carry out the aerial warfare (MITCHELL, 2009).

According to Meilinger (2001, p. 108), Mitchell's "vital centers" were represented by the industry which made the arms and equipment that are necessary in modern warfare. The premature raid of the enemy's vital centers would significantly destabilize the country. Chun (2004, p. 48) mentions that these targets were the enemy "command centers and industry".

Mitchell agreed with Douhet's idea about the critical need to gain control of the air, but he understood that the best way to destroy the enemy air force "[...] would be through an aerial battle" (MEILINGER, 1997, p. 98). The raid of the vital centers would compel the enemy air force into defense, which would lead to its destruction in the subsequent battle. This was the "[...] prerequisite to achieve victory" (CHUN, 2004, p. 48).

2.2 Methodology

2.2.1 The nature of the research

The research was of an exploratory nature, and had the goal of "[...] providing more familiarity with the issue" (GIL, 2002, p. 41), making it more explicit. As a survey, it aims at finding alternatives to the existing knowledge on aerial strategies. It is a study comprised of formulations that have not yet been fully structured within the institution's doctrinaire foundations. The nature of the research allowed for the suggestion of an explanation for the formulated hypothesis.

2.2.2 Research method

Due to the classification used by Lakatos and Marconi (1990), which propose the existence of a method of approach and a method of proceeding, the present research was organized as follows: as a method of approach, the induction method was chosen; and as a method of proceeding, the historical method.

Thus, the aerial operation chosen for the discussion provided particular data that, when interpreted considering the independent variable, make it possible to generate inferences about the aerial strategy chosen for the situation that is being analyzed. In the present research, this approach was carried out through the observation of the phenomena, the comparison and evaluation of their relationships, and the generalization of these relationships.

As the method of proceeding, the historical method was chosen, not only with the simple goal of creating a narrative of the Operation, but with the objective of investigating the aerial strategy, which is defined in the form of a **problem-history**.

The analysis of the aerial operation, focusing on the problem devised, which is the impact of the role of aerial power, was the guiding line, that is, the problematization that is indispensable for this kind of method of proceeding.

2.2.3 Research techniques and procedures

The research, due to its historical nature, was comprised of a process of systematic observation and analysis, a procedure considered basic in the scientific method. The technique in this research was the way in which the data collection and data analysis were performed.

The bibliographic sources used can be classified as follows: a) documents (primary sources): reports containing the official/governmental analyses of the developed aerial operations; and b) specialized bibliography (secondary sources): works whose scientific and academic impact was significant for the historiography, and which were written by renowned historians who report and interpret the events.

Regarding to the stages, the research was conducted as follows: a) analytical reading, in order to "[...] organize and summarize the information contained in the sources", identifying key ideas (GIL, 2002, p. 78); b) interpretive reading, relating the key ideas to the research problem and its variables; c) three-level data analysis: interpretation (relating the independent variable to the independent ones); explanation, through the production of explanatory diagrams; and specification (validity of the relationships among the variables); and d) evaluation of the hypothesis as an effective answer to the research problem.

Since the researcher is dealing with interpretive techniques and procedures, he is aware of the difficulties due to personal tendencies and the perspectives based on past experiences, interests and values. As Japiassu (1975) stated, a scientific truth is a historical concept, and the **truth** will be greater or smaller depending on its historicity.

2.2.4 Construct

The Construct is a concept with a greater degree of abstraction, "[...] consciously created, developed or adapted to a specific scientific end" (BARROS, 2013, p. 195). In the present research, the construct of **the role of air power** was developed with the intention that it could be used as a variable in the evaluation of the relationship established in the research problem.

The role of air power construct refers to the way in which air power is employed within the context of a war. The need to classify the roles of air power was already present when aircraft started being employed in combat. In 1914, a German officer, through the observation of Italian actions during their war against the Turks, wrote a memo to his Chief of Staff. From this experience, a first classification of the use of aircraft in military operations was created: a) strategic reconnaissance; b) tactical reconnaissance; c) observation of the artillery; d) reconnaissance for cavalry operations; e) combating enemy aircraft; f) combating enemy troops; g) destruction of enemy facilities; h) connection (sending messages); and i) transporting troops (CONNELL, 2007).

The **roles** of air power are the roles performed by such power, and they have a basic sense of utility. Playing a role is doing what the instrument was originally designed to do. Thus, the adoption of this kind of classification has the goal of explaining to the reader the abilities that an air force can possess and employ during combat.

In this investigation, the **role of air power** construct was used based on two classifications: **aerial superiority** and **strategic bombing**. The former, as recommended by some renowned theorists, refers to the ability to control the air in relation to the enemy. The latter refers to the ability to take the war into enemy hinterland, acting against the opponent's economical infrastructure.

2.3 Presentation and discussion of the results

The first duty of 8th Air Force fighters is to destroy German fighters.

Lieutenant General James "Jimmy" Doolittle
Commander of the 8th Air Force during Operation Pointblank

This is a MUST – to destroy the enemy air force wherever you find them, in the air, on the ground and in the factories.

General Henry "Hap" Arnold
Commanding General of the United States Army Air Force. (ZALOGA, 2011, p. 55).

2.3.1 Historical context behind Operation Pointblank

On November 3rd 1944, the US government created a group of analysts to evaluate the impact of the air raids in Germany. The goal of this analysis was to evaluate air power as an instrument of military strategy. The **United States Strategic Bombing Survey** (USSBS) was conducted from the moment the Allies landed on France, on the episode known as **D Day**.

The USSBS reveals the importance and intensity of Operation Pointblank in the context of the Allied effort to launch air raids against Germany. Around 2,700,000 tons of bombs were dropped on German soil (D'OLIER, 1987), and around 76% of that tonnage was dropped in the last 17 (seventeen) months of the war, in the same period as the actions of the Operation analyzed in the present study.

Operation Pointblank emerged as a directive from the Ally High Command in the end of 1943, as a consequence of a meeting of the great leaders that took place in Casablanca, Morocco, in January of that year. It would guide all of the efforts of the combined bomber offensive in the war in Europe. For the Allies, "[...] the dominant element in the strategy was the reconquest of the European continent and the planned victory, which should be achieved through invasion and territorial occupation" (D'OLIER, 1987, p. 9).

The most intense moment of the Operation became known as *Big Week*, and it happened between the 20th and the 25th of February 1944. In this period, thousands of American air raids were launched against German targets, generating great aerial battles against German aviation. Only within this one week, the tonnage of bombs dropped was the same as in the whole year of 1943. A total of 157 air raids were lost, 600 enemy aircraft were destroyed, not to mention the considerable damaged done to the aviation industry (DAVIS, 2006).

2.3.2 Purpose of the Operation

According to Zaloga (2011), the name Pointblank¹ expressed a disagreement between the British and the Americans as to the theoretical approximations regarding the employment of strategic air power. While the British championed enthusiastically the idea of the random nocturnal air raid, the Americans devoted their efforts to the daytime air raids against previously selected military and industrial targets (CRANE, 1993). To the Americans, the attacks on industries that had explicit military relevance would be more capable of producing significant effects in the political movements that were trying to overturn the Nazi regime, mainly those supported by the German Army, than attacks on non-industrial areas (CRANE, 1993).

Despite the differences in approach on the part of the Allies regarding the nature of the targets, the Operation did not evolve to the **terror bombing**, as the British wanted it, nor to the exclusively industrial/economic focus the Americans preferred. On the contrary, "[...] an intermediate goal was found: to defeat the *Luftwaffe*" (ZALOGA, 2011, p. 12). The *Luftwaffe*, an element of

opposition to the practicality of the air raids, was classified as an intermediate goal that had to be neutralized in order to maximize the results of the air raids (BOYNE, 2003). Operation Pointblank was devised by the US 8th Air Force with the goal of bringing into battle the *Luftwaffe*, which would try to protect the national factories against the Ally air raids, fighting a decisive battle in German skies (CONNELL, 2007).

Zaloga (2011, p. 55) considers the strategy of combating the *Luftwaffe*, which was conducted by the US 8th Air Force, a “[...] classic friction strategy”. The immense formations of the bombers, which comprised hundreds or even a thousand of aircraft, penetrated German territory to fight against enemy anti-aircraft artillery and aircraft. In the flight sequence, great aerial battles were fought between the bombers, which were protected by escort fighter aircraft, and the German fighter aircraft. Another harmful component of the strategy was the nature of the selected targets: the fighter aircraft industry. The attack on these targets aimed at reducing the ability to produce aircraft and, consequently, reduce the number of planes available to the *Luftwaffe*.

These realizations allowed for the conclusion that the general purpose behind Operation Pointblank was to debilitate the *Luftwaffe* as a combating force capable of opposing the Ally air raids over Germany, which, in a broader context, served as preparation for the invasion of Normandy, which would take place in June 6th 1944. This perspective of the Ally’s purpose was in line with the available theory at that time, which was confirmed in Douhet and Mitchell’s points of view who championed the control of the air as a prerequisite for the other actions of a military campaign.

2.3.3 The selected targets

In the analysis of an aerial strategy, it is crucial to identify the targets or groups of targets that were

attacked. This perception is based on Douhet’ theory, when the theorist emphasizes that the “[...] most difficult and delicate task in aerial warfare, [or what comprises the] aerial strategy” is the selection of goals [or targets] (DOUHET, 1998, p. 79). Target selection for Operation Pointblank was directed towards the aeronautic industries and oil refineries, aimed specifically against the production of aviation fuel.

Crane (1993) highlights the aircraft factories as one of the Allies’ military goals. In the case of the aeronautic industries, the focus lay on those that produced airframes rather than on those mainly devoted to building engines. According to Zaloga (2011, p. 72), the German argued, after the war, that the “focus of the attacks was mistaken, and that the aircraft engine industry was much more vulnerable [...]” than the assembly factories.

A second effort to gain aerial superiority over the *Luftwaffe* was the attack to the refineries that produced aviation fuel. Around July 1944, all refineries that produced synthetic fuel had been attacked. Before the beginning of the actions, the production of aviation fuel was around 175,000 tons per month, while in September this figure dropped to only 5,000 tons (D’OLIER, 1987).

Oil refineries were the target of an intense Ally air raid campaign in 1944. In Ploesti, Rumania, alone, between August 10 and 19, more than a thousand bombers attacked this town’s refinery, completely shutting down production.

From the resulting investigation, two main categories of targets selected by the Allies as part of the strategy defined for Operation Pointblank stand out, as seen in Chart 1. The first one can be generally identified as the aerospace industry. Mainly, the factories that produced the *Luftwaffe*’s fighter planes. The very same fighter planes that intercepted the groups of Ally bombers, or that were stationed on airfields, were also considered targets, since the main goal was to incapacitate the German Air Force.

Chart 1 - Groups of targets/targets – Operation Pointblank.

Groups of Targets	Targets	Priority
Aerospace Industry	Fighter plane airframe factories	1
	Bomber factories	2
	Engine factories	3
	Aeronautic parts factories	3
Oil Refineries	Aviation fuel production	1
	Synthetic fuel production units	1
	Methanol production units	3
	Hydrogen production units	3
	Rubber production units	3

Source: The author.

Captions: Priorities: 1 - high; 2 - medium; 3 - low.

Another kind of target identified were the units of production or storage of fuels, specifically aviation fuel. In the refineries, though, other products were targeted, such as methanol and rubber.

2.3.4 The independent variable **role of the air power**

The independent variable was identified during the documentary and bibliographic researches, with an exploratory focus, evidencing the application of certain roles of the air power.

a) The role of **Aerial Superiority**

The investigation strongly pointed to the relevance of the role of **aerial superiority** in the planning and execution of Operation Pointblank. This independent variable largely determined the strategy that was followed in this campaign.

Operation Pointblank, developed to make the landing of the Allies in Normandy viable, is an example of an operation conducted in order to gain aerial superiority (which actually happened) that combined different elements. The control of the skies over the battlefield happened through the attack on aircraft production, the destruction of airfields and of the necessary logistics to the operation of aircraft and the deterioration of the ability to function of the system that supplied the forces (CHUN, 2004). This Operation was conceived as a preliminary stage of the Ally landing operations in Normandy, and had the goal of reducing the *Luftwaffe's* ability of counteracting actions on the ground. The conquest of aerial superiority was considered a prerequisite for the amphibious invasion. In the words of Boyne (2003, p. 265), “[...] the goal was to take down a number of German planes that was greater than their capacity of production to replace them”.

The attacks to the aerospace industries allowed the USSBS to reach some conclusions. The Aeronautic Industry's production was not entirely neutralized. On the contrary, comparing the number of aircraft produced in 1939 (8,295) and in 1942 (15,596) with the figures for 1944 (39,807), one can observe that the *Luftwaffe* received 66.62% more planes in 1944 than the sum of the production of 1939 and 1942. This was a consequence of the excessive production capacity of the airframe industries. Zaloga (2011) complements adding that in 1943 the German had not yet adapted their civil industrial facilities for the production of military

equipment, as the United Kingdom, The United States and Russia had done.

The attacks to the fuel industries, a second effort in the struggle for aerial superiority, reduced the *Luftwaffe's* fighting capacity, and were recognized as a vital group of targets by Ally Intelligence (ZALOGA, 2011). The German once more made a huge effort to overcome the effects of the attacks. They improvised by building underground refineries; however the industrial complexity of this system was greater than that of the production of aircraft, and the initiatives were unsuccessful (D'OLIER, 1987).

In the context of the aerial battles that occurred during Operation Pointblank, the action against the aircraft industry and against the production of aviation fuel effectively show the relevance of the role of air superiority in the definition of an aerial strategy.

b) The Role of **Strategic Bombing**

Parallel to the attempt at achieving favorable conditions for the landing in France, the Allies made an effort that constitutes the second major relevant role in the conceived aerial strategy: bombing German economy and infrastructure.

According to the USSBS, the attacks on Germany began with the Royal Air Force (RAF) in 1940, but they did not “[...] affect substantially the course of war production” in that country (D'OLIER, 1987, p. 11). Due to the strong reaction on the part of the *Luftwaffe*, which inflicted heavy losses on British air raids, the RAF changed its *modus operandi*, and started making attacks at night. However, due to the technology available at that time, there was no nocturnal precision launching of bombs, and the consequence of that is that the raids were targeted at Germany's large concentrations of population. In the attack of Cologne, on May 30th 1942, 42 British bombers were taken down. In the attack of Schweinfurt, on August 17th 1943, among the 315 bombers deployed, 60 did not return (DAVIS, 2006).

After analyzing the effects of the strategic bombing, the USSBS concluded that:

Allied air power over Western Europe was a decisive factor [...] that led the economy that supported the German Armed Forces into a virtual collapse, even though the effects of this collapse did not hit the frontline forces that were overcome by the Allied forces. (D'OLIER, 1987, p. 37).

Without the bomber offensive against Germany, German priorities could be directed towards the Eastern Front or other theaters of operation. Without it, the diversion of resources to aerial defense that reduced the efforts devoted to other retaliation weapons, such as the V-1 or V-2 (the self-propelled long-range flying bombs) (MASON, 1994), would not have occurred.

The investigation identified many interpretations for the results of the application of the role of **strategic bombing** in the context of Operation Pointblank and of the bombings that occurred as a consequence of this Operation. Buckley (1999), despite believing that the strategic bombing of Germany was a failure from the point of view of the pioneer theorists, such as Douhet and Mitchell, states that it indeed contributed to the collapse of the Axis Powers' economy, not only in terms of physical destruction, but also in terms of the restrictions imposed to production and to the *Luftwaffe* during the last two years of the war. In this aspect, the interrelationship between the role of the **strategic bombing** and the role of **aerial superiority** in the context of the aerial strategy developed by the Allies is highlighted.

To Crane (1993), the unbiased analysis of an observer will conclude that the Americans did their best to win the war through the bombing of military and industrial targets, instead of employing the idea of the terror bombings. For the American Air Force, the result of the USSBS, developed mainly by economists and scientists, apparently pointed to a better analysis of the groups of targets, and to the fact that the anticipated focus on the key industrial goals, such as the fuel industries, would have collapsed the enemy economy at a much earlier stage (CRANE, 1993).

Chart 2 presents a summary of the roles of the air power.

2.3.5 Conclusions about the relationship between the dependent variable and the independent variable

The analysis of Operation Pointblank showed that this study's hypothesis is an effective answer to the problem. The roles of the air power comprise elements that define the aerial strategy, a fact that was noted in the performed evaluation.

This statement can be supported once one observes the relationship between the independent variable and the theory available at the time about the employment of air power. Douhet endorses the idea of the strategic bombing of the enemy hinterland, which actually happened. He emphasizes, as well as Mitchell, the need to gain control of the air. Operation Pointblank represented an effort to obtain aerial superiority over the *Luftwaffe*.

The approach of the Allies regarding the role of **aerial superiority** involved the adherence to a friction aerial battle, and, therefore, they were in line with Mitchell's point of view. This choice led the opposing sides to conduct major confrontations in German skies. It fostered the development of the long-range escort aircraft, since the bombers, though they were flying in groups, were not as invulnerable as it was first thought.

Mitchell decisively influenced the American commanders who led the Operation analyzed in this article. He recommended that air power should be used against the enemy's **vital centers**. In the Allies' perception, these centers were the aeronautic industry and the oil refineries. Within the role of **strategic bombing**, the air force would now be crucial for the strategy.

Chart 2 - Summary of the roles of air power – Operation Pointblank.

OPERAÇÃO POINTBLANK		
Role	Aerial superiority	Strategic bombing
Objective of the role	To hinder the actions of the <i>Luftwaffe</i> against incoming bombers.	To weaken Germany's military economical capacity.
Main identified actions	- Attack on the fighter aircraft industries; - Neutralization of the aviation fuel production; - Creation of friction, through aerial battles, among the intercepting aircraft; and - Development of long-range escort fighter planes.	- Attack on the industries involved in the production of aircraft; - Attack on the arms industries; and - Attacks on the industries of products refined or derived from oil.

Source: The author.

The investigation about Operation Pointblank allowed the researcher to reach the goal of developing the first element of an evaluation of aerial strategies. Based on the purpose behind the Operation, which was in its turn based on certain roles of the air power, and on the targets selected in order to achieve it, it was possible to visualize as a diagram the development of an aerial strategy on the part of the Allies, mainly the Americans, during the period studied (Figure 1).

Based on the historical example analyzed here, it is possible to draw conclusions about the aerial strategy developed and, through these conclusions, when necessary, one can learn **lessons** that may be used in future similar situations. This generalization is not prescriptive in the sense that it establishes fixed rules of conduct. On the contrary, it is descriptive, based on history, and has the goal of pointing out alternatives based on actions that were performed, with or without success, and that were influenced by many different factors.

The obtained generalization of the aerial strategy, therefore, indicates that the goal of taking down the enemy's aviation is made possible once the enemy's aeronautic industry and its capacity to sustain itself in terms of fuel are chosen as priority targets. In this action, the employment of two roles is highlighted: **aerial superiority** and **strategic bombing**, which aim to incapacitate the opposing air power through the destruction of its ability to reproduce, through friction in the aerial combats, and through the neutralization of the fuel supply source used in aviation. A detailed evaluation of the **vital centers**, as Douhet recommended, will allow the identification of the targets that are crucial in order to reach this goal.

The experience obtained with the analysis of Operation Pointblank reveals that the impact of the **roles of the air power** was decisive for the creation of an aerial strategy,

and the strategist is responsible for the scrutiny and the sensibility of considering a myriad of factors that will interfere with the creation and application of the strategy.

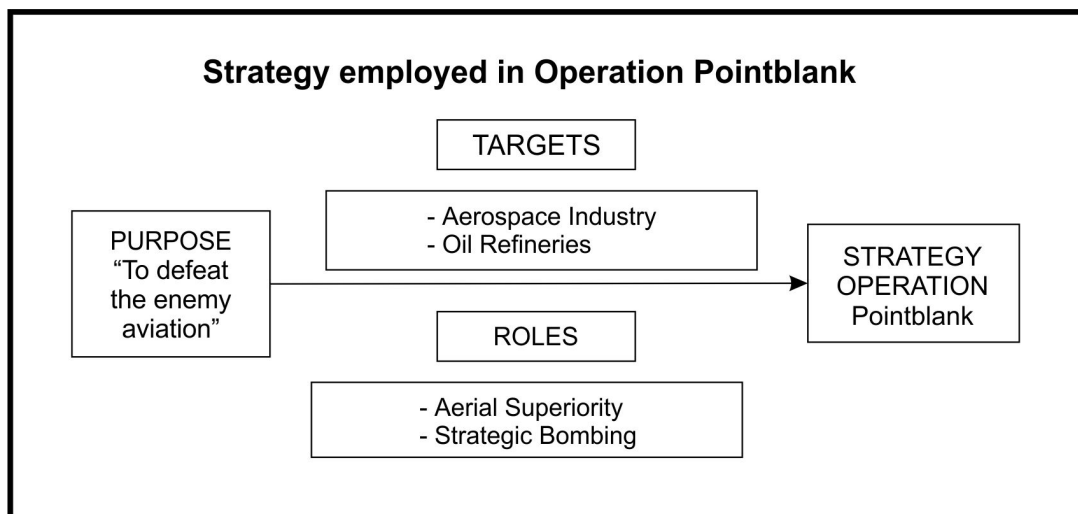
3 CONCLUSION

Based on the evidence obtained from the investigation, one can observe that the manner in which the strategic bombings were deployed led the economy that supported the enemy Armed Forces to almost collapse. However, the full effects of this collapse had not yet been felt in the enemy frontlines when they were overcome by the Allied forces (D'OLIER, 1987).

The main conclusion of the research was to show the relationship between air power and the strategy developed by the Americans, which may be consolidated based on the observation of the application of two of the roles of the air power: aerial superiority and the focus on strategic bombings. In the struggle to obtain aerial superiority, the efforts were directed against the military capacity of the *Luftwaffe*, be it against the aircraft industries, or against the very same aircraft, through aerial battles that generated a great deal of friction. In the strategic action, the effort to counter fuel production, mainly aviation fuel, is highlighted. The decrease in the production of this supply that is vital to the continuity of the operations of the German Air Force generated significant effects in the country's ability to oppose the incursions of the Allied bombers.

The reasoning of the American commanders was based on the theories of Douhet and Mitchell, and that reflects the pertinence of the theoretical basis regarding the subject analyzed. The importance of obtaining the control of the air is revealed as the first premise in the developed strategy. Subsequently, the action against the infrastructure that supported the operational capacity, a

Figure 1 - Elements that define a strategy such as Operation Pointblank.



Source: The author.

clear choice to adhere to the idea of the **vital centers** or **bottlenecks**, is also supported by the ideas of the theorists discussed, especially the ideas of Mitchell.

It is possible to notice; however, that the creation of the Ally aerial strategy, especially the one developed by the Americans during Operation Pointblank, supports the hypothesis of the present investigation, even though the roles of air power were defining elements for the aerial strategies.

Indeed, further and broader analyses of aerial operations will be necessary in order to consolidate the

initial conclusions of the present research. But this does not eliminate the value of the major contribution of this research. The contribution is revealed in the possibility of conducting, within the process of planning and carrying out operations, a moment in which the **aerial strategies** are consolidated based on the construct of the **role of air power**. In this construct, classifications such as the ones observed in this fragment of the research, **aerial superiority** and **strategic bombing**, may be broadened and represent the true scope of the actions of air power.

REFERENCES

- BARROS, J. D. **O projeto de pesquisa em história**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.
- BOYNE, W. J. **The influence of Air Power upon history**. New York: Pelican Publishing Company, 2003.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria nº 278/GC3, de 21 de junho de 2012. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 121, f. 4394, 26 jun. 2012.
- BUCKLEY, J. **Air power in the age of total war**. Bloomington: Indiana University Press, 1999.
- CHUN, C. K. S. **Aerospace power in the 21st century: a basic primer**. Montgomery: Air University Press, 2004.
- CLAUSEWITZ, C. V. **Da Guerra**. Tradução de Maria Teresa Ramos. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. (Clássicos WMF).
- CLODEFELTER, M. **The limits of airpower: the american bombing of North Vietnam**. Lincoln: University of Nebraska, 1989.
- CONNELL, J. F. **The effectiveness of airpower in the 20th Century**. Part Two (1939-1945). New York: iUniverse, 2007. v. 2.
- CRANE, C. C. **Bombs, cities, and civilians**. american airpower strategy in World War II. Lawrence: University Press of Kansas, 1993.
- DAVIS, R. G. **Bombing the european Axis powers: a historical digest of the combined bomber offensive, 1939-1945**. Montgomery: Air University Press, 2006.
- D'OLIER, F. et al. **The United States Strategic Bombing Survey: summary report**. Montgomery: Air University Press, 1987.
- DOUHET, G. **O domínio do ar**. Rio de Janeiro: INCAER, 1988.
- FULLER, J. F. C. **A conduta da guerra**. Tradução de Hermann Bergqvist. 2. ed. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 2002. (General Benício, v. 383).
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- HIGHAM, R.; HARRIS, S. J. (Ed.) **Why air forces fail: the anatomy of defeat**. Lexington: The University Press of Kentucky, 2006.
- JAPIASSU, H. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.
- KEEGAN, J. **Uma história da guerra**. Tradução de Pedro Maia Soares. São Paulo: Cia. das Letras, 1995.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1990.
- _____. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LIDER, JULIAN. **Da natureza da guerra**. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 1987.
- MASON, T. **Air Power: a centennial appraisal**. London: Brassey's Ltd, 1994.
- MEILINGER, P. S. (Ed.). **The paths of haven: the evolution of Airpower theory**. Montgomery: Air University Press, 1997.
- MITCHELL, W. **Winged defense: the development and possibilities of modern air power-economic and military**. Tuscaloosa: University of Alabama, 2009.
- _____. **Airmen and air theory: A review of the sources**. Montgomery: Air University Press, 2001.
- SANTOS, M. **Evolução do poder aéreo**. Rio de Janeiro: Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, 1989.
- VIEIRA, M. P. A.; PEIXOTO, M. R. C.; KHOURY, Y. M. A. **A pesquisa em história**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.
- ZALOGA, S. J. **Operation Pointblank 1944: defeating the Luftwaffe**. Oxford: Osprey Publishing, 2011. (Campaign, 236).

Operación *Pointblank*: estrategia aérea con base en funciones del poder aéreo

Operation Pointblank: air strategy based on the role of air power

Operação Pointblank: estratégia aérea com base em funções do poder aéreo

Cel Av R1 Carlos Eduardo Valle Rosa, Maestro
Universidad de la Fuerza Aérea - UNIFA
Rio de Janeiro/RJ - Brasil
eduvale80@hotmail.com

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

RESUMEN

A partir del análisis de la Operación *Pointblank*, la investigación aprecia una metodología de clasificación de estrategias aéreas con base en funciones del poder aéreo. El trabajo distingue cinco concepciones teóricas de empleo del poder aéreo a la luz de pensadores y sus teorías. Es fundamentado en el concepto de estrategia militar desdoblada por una revisión de literatura de teóricos clásicos y contemporáneos. La apreciación presenta conclusiones iniciales sobre la investigación conducida por el autor en el Programa Posgraduación de la UNIFA y tiene por objetivo desarrollar el constructo de función del poder aéreo. Por medio de investigación documental y bibliográfica, destaca las principales acciones aéreas de la *Operación Pointblank*, encuadrándolas en el constructo y deprendiendo la estrategia de empleo del poder aéreo. El método histórico de abordaje de las operaciones contextualiza el ambiente geográfico, político y operacional, tomando por base el análisis de las acciones emprendidas por parte de uno de los contendores.

Palabras clave: Poder aéreo. Estrategia. Estrategia aérea. Función del poder aéreo.

Las siglas y abreviaturas contenidas en el artículo corresponden a las del texto original en lengua portuguesa.

Recibido / Received / Recebido
06/10/15

Aceptado / Accepted / Aceito
20/05/16

ABSTRACT

By analyzing Operation Pointblank, this research evaluates a classification methodology for air strategies based on the role of air power. The work distinguishes five theoretical conceptions of the employment of air power based on the point of view of thinkers and their theories. It is based on the concept military of strategy revealed through a review of the literature produced by classic and contemporary theorists. The examination presents the initial conclusions of the investigation conducted by the author within the Postgraduate Program of UNIFA, and its goal is to develop the construct of the role of air power. Through documentary and bibliographic researches, the article highlights the main air actions of Operation Pointblank, framing them within the construct and inferring the strategy of employment of the air power. The historical method of approaching the operations contextualizes the geographic, political and operational environments, and is based on the analysis of the actions undertaken on the part of one of the contenders.

Keywords: Air power. Strategy. Air strategy. The role of air power.

RESUMO

A partir da análise da Operação Pointblank, a pesquisa aprecia uma metodologia de classificação de estratégias aéreas com base em funções do poder aéreo. O trabalho distingue cinco concepções teóricas de emprego do poder aéreo à luz de pensadores e suas teorias. É fundamentado no conceito de estratégia militar desdobrada por uma revisão de literatura de teóricos clássicos e contemporâneos. A apreciação apresenta conclusões iniciais sobre a investigação conduzida pelo autor no Programa de Pós-graduação da UNIFA e tem por objetivo desenvolver os construtos de princípio de guerra aplicado à guerra aérea e de função do poder aéreo. Por meio de pesquisa documental e bibliográfica, destaca as principais ações aéreas da Operação Pointblank, enquadrando-as nos construtos e depreendendo a estratégia de emprego do poder aéreo. O método histórico de abordagem das operações contextualiza o ambiente geográfico, político e operacional, tomando por base a análise das ações empreendidas por parte de um dos contendores.

Palavras-chave: Poder aéreo. Estratégia. Estratégia aérea. Função do poder aéreo.

1 INTRODUCCIÓN

La perspectiva sobre la guerra que Clausewitz (2010, p. 27) presentó en su obra *Da Guerra*, como un “[...] verdadero instrumento político, una continuación de las relaciones políticas, una realización de estas por otros medios”, la hizo un fenómeno característico de la especie humana. Autores contemporáneos, que complementan la visión del autor prusiano, corroboran esa especificidad del fenómeno guerra. Ella es un fenómeno cultural, la guerra es cultura en si misma (KEEGAN, 1995), consecuentemente expresa una tendencia natural de la especie humana en busca de supervivencia (LIDER, 1987).

Como objeto de la política o como expresión cultural, la guerra es hecha por medio de **acciones** que ponen en choque adversarios con intereses opuestos. En ese contexto sociológico, solamente el hombre es capaz de planear esas acciones, con base en objetivos, en que la manera de implementación se pasa con la destrucción de seres de la propia especie.

Mismo con esa vertiente devastadora de la guerra, cierto grado de racionalidad conduce el ser humano en ese emprendimiento. En él, lo intereses que se oponen son expresos en la forma de objetivos nacionales. Las **acciones**, cuando premeditadas y coordinadas, se constituían en **estrategias**.

En la investigación, el investigador buscó identificar la estrategia de la Operación *Pointblank*, en la Segunda Guerra Mundial, con base en las funciones del poder aéreo, que son, en la práctica, el *modus operandi* de una fuerza aérea en determinado contexto y reflejan la manera por la cual ese poder ejecuta sus acciones. Con esa perspectiva, el investigador elaboró la siguiente hipótesis para el problema enunciado: las funciones del poder aéreo son elementos definidores de estrategias aéreas. El objetivo fue identificar hasta qué punto la variable independiente, función del poder aéreo, interfiere en la definición de una estrategia aérea, la variable dependiente.

Ese artículo fue elaborado de forma a presentar las conclusiones iniciales sobre la investigación conducida por el autor. Así es que el texto contempla la fundamentación teórica sobre poder aéreo, que sustenta las funciones observadas, específicamente, por las ideas de Giulio Douhet y William Mitchell. Presenta la metodología de la investigación, una investigación bibliográfica sobre la Operación, que buscó identificar el contexto histórico y la presencia de funciones del poder aéreo que permitiesen relacionarlas a la estrategia adoptada. A partir de esa ruta, fue posible establecer conclusiones iniciales sobre el trabajo que se encuentra en elaboración, discutiéndose algunos resultados ya alcanzados.

2 DESARROLLO

2.1 Referencial teórico

La reciente edición de la nueva *Doutrina Básica da Força Aérea* (BRASIL, 2012) reintroduce, en la discusión sobre doctrina la contribución de los teóricos del poder aéreo. El estudio de esos teóricos

ayuda a definir y tomar relevante el modo por lo cual el poder aéreo puede ser empleado, desarrollado y construido [proveyendo] revelaciones e ideas sobre cómo resolver los futuros problemas militares que se hicieron presentes para la nación. (CHUN, 2004, p. 35).

Fueron abordadas dos tendencias teóricas que fundamentan el empleo del poder aéreo e incorporan conceptos fundamentales para un “[...] panorama de las diversas maneras como he sido tratado el tema” (BARROS, 2013, p. 86). Se siguió un diálogo interdisciplinar, propio de las Ciencias Aeroespaciales, en el cual la Historia Militar, las Relaciones Internacionales y la Ciencia Política, a partir del prisma relista de referencia, fueron visitadas.

2.1.1 Teoría de base sobre el empleo del poder aéreo

Desde la primera utilización de las aeronaves en guerras, hombres se dedicaron a estudiar esa nueva arma y su influencia en el desarrollo de las acciones bélicas. Las crecientes participación e importancia del empleo del poder aéreo permitieron la consolidación de una base teórica de sustentación de esa modalidad de poder.

a) El Poder Aéreo y el dominio del aire

Giulio Douhet, en su obra **O dominio do ar** (El dominio del aire), desarrolló la “[...] primera y más influyente de las teorías del poder aéreo” (CHUN, 2004, p. 39). Ese teórico defendía que abalar la moral de la población civil era la manera más eficaz de se terminar un conflicto. La moral de la población podría ser roto por el bombardeo aéreo, lo que llevaría la misma a “[...] presionar el gobierno por el fin de la guerra” (CHUN, 2004, p. 40 e 45). Creía el pensador que los efectos psicológicos de un bombardeo aéreo serían más pronunciados que sus efectos físicos (MEILINGER, 1997, 2001).

Las ideas del teórico fueron fuertemente influenciadas por la guerra en las trincheras de la 1ª Guerra Mundial. En la línea de contacto entre las fuerzas opositoras, la batalla estaba estática, sin avances que significasen conquista de territorio. Douhet testiguó la guerra en las trincheras y la carnicería y destrucción vivenciada por los soldados (MEILINGER, 1997).

Douhet apuntaba el bombardeo aéreo como la solución para el impasse de las trincheras. El avión pasaba a ser una

arma ofensiva por naturaleza, en función de su independencia en relación a la superficie y debido a su velocidad (SANTOS, 1989). Antes que las aeronaves pudiesen conducir sus operaciones de bombardeo, era necesario que la nación obtuviese el **comando del aire** (CHUN, 2004). Eso era muy importante para Douhet, ya que consideraba como el primero paso para la defensa nacional. Después de adquirir el comando del aire, la fuerza aérea podría bombardear el enemigo en sus “[...] centros vitales de gobierno, industrias y población”. Los centros vitales atingidos romperían la resistencia del enemigo. Para el teórico italiano, “[...] el dominio del aire solo podría ser obtenido por adecuado poderío aéreo” (DOUHET, 1998, p. 53).

Como precepto primario en su teoría, la obtención del comando del aire sería alcanzada no por medio de una **batalla aérea** con la fuerza aérea enemiga, pero con la destrucción de toda la fuerza aérea del enemigo **en el suelo, por medio del ataque a sus bases y aeronaves**. Decía Douhet que sería “[...] más ventajoso destruir el poder aéreo potencial del enemigo, destruyendo sus nidos y huevos, que buscar sus aves voladoras en el aire y abatirlas” (DOUHET, 1998, p. 83).

Ese italiano fue el primer teórico a percibir la importancia de la selección de los objetivos en la elaboración de una estrategia de empleo del poder aéreo. Identificó cinco categorías básicas de objetivos: industria, transportes, infraestructura, nodos de comunicación, edificios del gobierno y la voluntad del pueblo. Esa última, “[...] la más importante categoría” (MEILINGER, 1997, p. 11). Para Douhet, la selección de los objetivos, el agrupamiento de ellos en zonas y la determinación del orden en que ellos deberían ser atacados es la más difícil y delicada tarea en la guerra aérea, constituyéndose en lo que puede ser llamada de estrategia aérea (DOUHET, 1998).

b) El Poder Aéreo como una arma estratégica

William Lendrum Mitchell fue el teórico norteamericano que percibió que el empleo del bombardeo estratégico, como un elemento independiente, traería resultados más significativos para la guerra que, simplemente, cumpliendo la función de apoyar las fuerzas de superficie (MITCHELL, 2009). Insistía que el poder aéreo podría derrotar una nación “paralizando sus centros vitales [...]” y, consecuentemente, su habilidad en continuar las hostilidades (MEILINGER, 1997, p. 95). Esos centros incluían ciudades grandes, fabricas, materias-primas, alimentos, suministros y modales de transporte (MEILINGER, 1997).

La percepción del bombardeo estratégico como un elemento independiente de las fuerzas de superficie hizo con que el defendiese la necesidad de un nuevo conjunto de ideas y estrategias a ser desarrolladas y estudiadas por aquellos responsables por la conducta de la guerra en el aire (MITCHELL, 2009).

Según Meilinger (2001, p. 108), los “centros vitales” de Mitchell eran representados por las industrias que producían los armamentos y equipamientos tan necesarios en la guerra moderna. El ataque prematuro a los centros nervosos del enemigo iba desestabilizar significativamente el país. Chun (2004, p. 48) cita que ese objetivos eran los “centros de comando y la industria” del adversario.

Mitchell coadunaba con la idea de Douhet sobre la necesidad prioritaria de la obtención del control del aire, pero comprendida que la mejor manera de destruir la fuerza aérea enemiga “[...] sería a través de la batalla aérea” (MEILINGER, 1997, p. 98). El ataque a los centros vitales compeleería la fuerza aérea enemiga a la defensa, lo que llevaría a su destrucción en la batalla que sucedería. Ese era el “[...] pre-requisito para obtener la victoria” (CHUN, 2004, p. 48).

2.2 Metodología

2.2.1 Tipo de investigación

La investigación fue exploratoria, con el intuito de “[...] proporcionar mayor familiaridad con el problema” (GIL, 2002, p. 41), haciéndolo más explícito. Como estudio, es propuesto obtener alternativas al conocimiento sobre estrategias aéreas existentes. Tratase de un estudio de formulaciones todavía no enteramente sistematizadas en el esquema doctrinario de la institución. El tipo de investigación permitió sugerir una explicación para la hipótesis formulada.

2.2.2 Método de investigación

En función de la clasificación adoptada por Lakatos y Marconi (1990), proponiendo la existencia de un método de abordaje y un método de procedimiento, fue organizada esa investigación de la siguiente manera: como método de abordaje, fue optado el método inductivo; y como método de procedimiento, el método histórico.

Así, la operación aérea seleccionada para la discusión proporcionó los datos particulares que, cuando interpretados a la luz de la variable independiente, posibilitaron generar inferencias sobre la estrategia aérea adoptada en la situación analizada. En la investigación, ese abordaje fue conducido por medio de la observación de los fenómenos, de la comparación y aproximación de sus relaciones y de la generalización de esas relaciones.

Como método de procedimiento, fue adoptado el método histórico, no simplemente con el objetivo de construir una narrativa sobre la Operación, pero de investigar la estrategia aérea, que se define en la forma de una **historia-problema**. El análisis de la operación aérea, bajo enfoque del problema elaborado, la influencia de las funciones del poder aéreo, fue el hilo conductor,

la problematización que es imprescindible para ese tipo de método de procedimiento.

2.2.3 Técnicas y procedimientos de investigación

La investigación, en función de su carácter histórico, fue un proceso de observación y análisis sistemático, procedimiento básico en el método científico. Técnica, en esta investigación, fue la manera por la cual fueron conducidos la colecta de datos y el análisis de los mismos.

Las fuentes bibliográficas utilizadas pueden ser clasificadas de la siguiente manera: a) documentos (fuentes primarias): informes conteniendo los análisis oficiales/gubernamentales de las operaciones aéreas desarrolladas; y b) bibliografía especializada (fuentes secundarias): obras, en que el impacto científico y académico fue significativo en la historiografía, oriundas de historiadores consagrados que relatan e interpretan los eventos.

En términos de etapas, la investigación fue conducida de la siguiente manera: a) lectura analítica, a fin de “[...] ordenar y resumir las informaciones contenidas en las fuentes”, identificando ideas-clave (GIL, 2002, p. 78); b) lectura interpretativa, relacionando las ideas-clave con el problema de investigación y sus variables; c) análisis de los datos en tres niveles: interpretación (relacionamiento de la variable dependiente con las independientes); explicación por medio de la elaboración de los esquemas explicativos; y especificación (validad del relacionamientos de las variables); y d) apreciación de la hipótesis como respuesta efectiva al problema de investigación.

Como se trata de técnicas y procedimientos interpretativos se tiene consciencia de las dificultades debido a las tendencias personales y a las perspectivas basadas en experiencia pasada, intereses y valores. Como dijo Japiassu (1975), una verdad científica es un concepto histórico y ella, la **verdad**, será mayor o menor en función de su historicidad.

2.2.4 Constructo

Constructo es un concepto con mayor grado de abstracción, “[...] conscientemente creado, elaborado o adaptado para una finalidad científica específica” (BARROS, 2013, p. 195). En la investigación, fue elaborado el constructo de **función del poder aéreo**, con la intención de que pudiese ser utilizado como variable en la apreciación de la relación establecida en el problema de investigación.

El constructo **función del poder aéreo** se refiere a la forma por la cual el poder aéreo es empleado en el contexto de una guerra. La necesidad de se clasificar las funciones del poder aéreo ya estaba presente en los principios de la utilización de las aeronaves en combate. En 1914, un oficial alemán, a partir de la observación de las acciones italianas

en la guerra contra los turcos, escribió un memorando a su estado-mayor. De esa experiencia, surge una primera clasificación del uso de aeronaves en operaciones militares: a) reconocimiento estratégico; b) reconocimiento táctico; c) observación de artillería; d) reconocimiento para operaciones de caballería; e) combatir aeronaves enemigas; f) combatir tropas enemigas; g) destruir instalaciones enemigas; h) ligación (llevar mensajes); y i) transportar tropas (CONNELL, 2007).

Las **funciones** del poder aéreo son los papeles desempeñados por ese poder y tienen el sentido básico de utilidad. Ejercer una función es hacerlo para que el instrumento está concebido para realizar. Así, la adopción de ese tipo de clasificación tiene la finalidad de tornar claras, al lector, las habilidades que una fuerza aérea puede tener y emplear en combate.

En esa investigación, el constructo **función del poder aéreo** fue utilizado a partir de dos clasificaciones: **superioridad aérea** y **bombardeo estratégico**. El primero, conforme preconizaban los teóricos apreciados, tiene referencia a la capacidad de dominar el aire en relación al enemigo. El segundo, a la capacidad de llevar la guerra al interior del territorio enemigo, actuando contra la infraestructura económica del oponente.

2.3 Presentación y discusión de los resultados

La primera tarea de la 8ª Fuerza Aérea es destruir los combatientes alemanes.
Teniente-General James "Jimmy" Doolittle
Comandante de la 8ª Fuerza Aérea durante la Operación *Pointblank*
Esto es una NECESIDAD – destruir la fuerza aérea enemiga donde sea que la encontremos, en el aire, en el suelo, o en sus fábricas.
General Henry "Hap" Arnold
Comandante-General de la Fuerza Aérea del Ejército.
(ZALOGA, 2011, p. 55).

2.3.1 Contexto histórico de la Operación *Pointblank*

En el día 3 de noviembre de 1944, el gobierno norteamericano creó un grupo de analistas para apreciar el impacto de los bombardeos aéreos en Alemania. La finalidad del análisis era evaluar el poder aéreo como un instrumento de la estrategia militar. El **Informe United States Strategic Bombing Survey** (USSBS – investigación sobre bombardeo estratégico de los Estados Unidos) fue conducido desde el desembarque Aliado en Francia, episodio conocido como el **Día D**.

El USSBS revela la importancia y la intensidad de la Operación *Pointblank* en el contexto del esfuerzo aliado de bombardeo aéreo contra Alemania. En suelo alemán, fueron lanzadas aproximadamente 2.700.000 toneladas

de bombas, siendo que, de ese total, 76% del tonelaje fue lanzada en los últimos 17 (diecisiete) meses de la guerra, exactamente el periodo que comprende las acciones de la Operación ora analizada.

La Operación *Pointblank* surge de una directiva del Alto-comando Aliado en el final de 1943, resultado de la reunión de los grandes líderes ocurrida en Casablanca, en Marrocos, en enero del mismo año. Ella guiaría todo el esfuerzo de bombardeo estratégico durante la guerra en Europa. Para los aliados, "[...] el elemento dominante en la estrategia era la retomada del continente europeo y la victoria planeada para ser alcanzada por la invasión y ocupación territorial" (D'OLIER, 1987, p. 9).

El momento de mayor intensidad de la Operación se hizo conocido como *Big Week* (Gran Semana), ocurrido entre los días 20 y 25 de febrero de 1944. En ese periodo, millares de bombardeos americanos atacaron objetivos en Alemania generando grandes batallas aéreas contra la aviación alemana. Solamente en esa semana fue lanzado el mismo tonelaje de bombas que en el total del año 1943. Fueron perdidos 157 bombardeos, destruidas 600 aeronaves enemigas, además de los considerables daños a las industrias de fabricación de aeronaves (DAVIS, 2006).

2.3.2 Propósito de la Operación

Según Zaloga (2011), el nombre *Pointblank*¹ expresaba la discordancia en las aproximaciones teóricas cuanto al empleo del poder aéreo estratégico entre británicos y norteamericanos. Mientras los británicos persiguieron entusiastamente la idea del bombardeo indiscriminado nocturno de área, los americanos condujeron su esfuerzo para el bombardeo diurno contra objetivos militares e industriales previamente seleccionados (CRANE, 1993). Para los americanos, los ataques a las industrias de directa importancia militar serían más capaces de producir efectos significativos en los movimientos políticos que actuasen en la derrota del régimen nazista, principalmente patrocinados por el ejército alemán, que ataques en áreas no industriales (CRANE, 1993).

A pesar de las diferencias de abordaje existentes entre los Aliados, cuanto a la naturaleza de los objetivos, la Operación no fue direccionada para el **bombardeo de terror**, visión de los británicos, ni para el enfoque exclusivamente industrial/económico, orientación preferida de los norte-americanos. Al contrario "[...] buscó un objetivo intermediario, la derrota de la Luftwaffe" (ZALOGA, 2011, p. 12). La *Luftwaffe* elemento de oposición a la practicabilidad de los bombarderos, fue clasificada como un objetivo intermediario que debería ser neutralizado para que los resultados de las acciones de los bombarderos pudiesen ser maximizados (BOYNE, 2003).

¹ La traducción literal es "a la quemarropa", pero se puede interpretar como "muy cerca"; "repentinamente"; "con violencia"; "bruscamente"; "de sopetón".

La operación *Pointblank* fue planeada por la 8ª Fuerza Aérea americana con el objetivo de traer para la lucha la *Luftwaffe*, que buscaría proteger las fabricas nacionales contra los bombarderos aliados, librando una batalla decisiva en los cielos de Alemania (CONNELL, 2007).

Zaloga (2011, p. 55) considera que la estrategia de combatir la *Luftwaffe* conducida por la 8ª FA, fue una “[...] clásica estrategia de atrito”. Las inmensas formaciones de bombarderos, de centenas e incluso de millar de aeronaves, penetraban en el territorio de Alemania para enfrentar la artillería antiaérea y las aeronaves enemigas. En la secuencia del vuelo, grandes batallas aéreas eran entabladas entre los bombarderos, protegidos por las aeronaves de escolta, y las aeronaves de combate alemanas. El otro componente de desgaste de la estrategia fue la naturaleza de los objetivos seleccionados: la industria de aeronaves de combate. El ataque a esos objetivos visaba reducir la capacidad de producción de aeronaves y, por consiguiente, reducir el número de aviones disponibles para la *Luftwaffe*.

Esas constataciones permitieron que se llegase a la conclusión de que el propósito general de la Operación *Pointblank* fue incapacitar la *Luftwaffe* como fuerza combatiente, capaz de ofrecer oposición a los bombarderos Aliados a Alemania, que, en contexto más amplio, preparaban la invasión de la Normandía que acontecería en el día 6 de junio de 1944. Esa perspectiva de propósito de los Aliados fue coherente con la teoría disponible a la época, corroborada en las visiones de Douhet y Mitchell, que defendían el dominio del aire como un requisito previo para las demás acciones de una campaña militar.

2.3.3 Los objetivos seleccionados

En el análisis de una estrategia aérea es fundamental la identificación de los objetivos o sistemas de objetivos que fueron atacados. Esa percepción encuentra fundamento en la teoría de Douhet, cuando el teórico enfatiza que la “[...] más difícil y delicada tarea en la guerra aérea, [o lo que se

constituye en] estrategia aérea” es la selección de los objetivos (DOUHET, 1998, p. 79). La selección de objetivos para la *Pointblank* fue direccionada para las industrias aeronáuticas y para las refinarias de petróleo, específicamente contra la producción de gasolina de aviación.

Crane (1993) destaca entre los objetivos militares de los Aliados las fábricas de aeronaves. En el caso de las industrias aeronáuticas el foco fue en aquellas que fabricasen las estructuras de las aeronaves y no en aquellas en que la fabricación era primordialmente de motores. Según Zaloga (2011, p. 72), los alemanes argumentaron, después del final de la guerra, que el “foco de los ataques fue incorrecto y que la industria de motores de aeronaves era mucho más vulnerable [...]” que las fábricas de montaje.

Un segundo esfuerzo en la obtención de la superioridad aérea sobre la *Luftwaffe* fue el ataque a las refinarias que producían combustible de aviación. Por volta de julio de 1944, todas las refinarias que producían combustible sintético ya habían sido atacadas. Antes del inicio de las acciones, la producción de gasolina de aviación estaba alrededor de 175.000 toneladas/mes, al paso de que, en septiembre, esa producción atingía solamente 5.000 toneladas (D’OLIER, 1987).

Refinarias de petróleo fueron objetivos de intensa campaña de bombardeo aliado en 1944. Solamente en Ploesti, en Rumania, entre los días 10 y 19 de agosto, más de mil bombarderos hicieron ataques a la refinaria de esa ciudad, lo que llevó al cierre total de su producción.

De la investigación resultante, resaltaron dos principales categorías de objetivos seleccionados por los Aliados como parte integrante de la estrategia definida para la Operación *Pointblank*, conforme Cuadro 1. La primera de ellas puede ser identificada genéricamente como industria aeroespacial. Principalmente, las fábricas que producían las aeronaves de combate de la *Luftwaffe*. Las propias aeronaves de combate, que interceptaban las lleva de bombarderos aliados o se encontraban parqueadas en los aeródromos, también fueron consideradas como objetivos, ya que el propósito mayor era la incapacitación de la fuerza aérea alemana.

Cuadro 1 - Sistemas de objetivos – Operación *Pointblank*.

Sistemas de Objetivos	Objetivos	Prioridad
Industria Aeroespacial	Fábricas de estructuras de aeronaves de combate	1
	Fábricas de aeronaves de bombardeo	2
	Fábricas de motores	3
	Fábricas de componentes aeronáuticos	3
Refinarias de Petróleo	Producción de combustible de aviación	1
	Unidades de producción de combustible sintético	1
	Unidades de producción de metanol	3
	Unidades de producción de hidrógeno	3
	Unidades de producción de goma	3

Fuente: El autor.

Legenda: Prioridades: 1- alta; 2 - media; 3 - baja.

La otra naturaleza de objetivos pudo ser identificada en las unidades de producción o de almacenamiento de combustibles, específicamente la gasolina de aviación. En las refinerías, por otro lado, otros tipos de productos fueron atingidos, como fue el caso del metanol o de la goma.

2.3.4 La variable independiente **función del poder aéreo**

La variable independiente fue observada en la investigación bibliográfica y documental, con el enfoque exploratorio, evidenciando la aplicación de determinadas funciones del poder aéreo.

a) Función **Superioridad Aérea**

La investigación apuntó, de forma contundente, la relevancia de la función **superioridad aérea** en el planeamiento y en la ejecución de la Operación *Pointblank*. Esa variable independiente determinó, en gran parte, la estrategia que fue conducida en esa campaña.

Pointblank, desarrollada para viabilizar el desembarque aliado en la Normandía, es un ejemplo de operación conducida para se obtener la superioridad aérea (algo que de hecho ocurrió) que combinó elementos diversos. La dominación de los cielos sobre el campo de batalla dio-se por medio del ataque a la producción de aeronaves, de la destrucción de aeródromos y de la logística necesaria a la operación de aeronaves y la degradación de la capacidad del sistema de insumo a las fuerzas (CHUN, 2004). Esa Operación fue concebida como una fase preparatoria para el desembarque aliado en la Normandía, con el objetivo de reducir la capacidad de la *Luftwaffe* en se oponer a las acciones en superficie. Era considerado pre-requisito de la invasión anfibia la conquista de la superioridad aérea. En las palabras de Boyne (2003, p. 265), “[...] el objetivo era derrubar más aviones alemanes do que la capacidad de producción para sustituirlos”.

Los ataques a las industrias aeronáuticas permitieron que el USSBS llegase a algunas conclusiones. La producción de la Industria Aeronáutica no fue totalmente neutralizada. Al contrario, comparándose los números de aeronaves producidas en 1939 (8295) y 1942 (15596) con la producción de 1944 (39807), fue observado que fue entregue a la *Luftwaffe* un cuantitativo 66,62% mayor de aviones que la suma de la producción de 1939 y 1942. Eso se pasó por cuenta del exceso en la capacidad de producción de las industrias de estructuras. Zaloga (2011) complementa acrescentando que, en 1943, los alemanes todavía no habían transformado su parque industrial civil para la producción de equipamientos militares, tal como ya había sido hecho en la Gra-Betanha, Estados Unidos y Rusia.

Los ataques contra las industrias de combustibles, un segundo esfuerzo en la lucha por la superioridad aérea, redujeron la capacidad de combate de la *Luftwaffe* y fue reconocido como un sistema de objetivos, vital por la Inteligencia aliada (ZALOGA, 2011). Los alemanes, más una vez, emprendieron un gran esfuerzo en la superación de los efectos de los ataques. Improvisaron en la construcción subterránea de refinerías, pero la complejidad industrial de ese sistema era mayor que la de producción de aeronaves y las iniciativas no fueron bien sucedidas (D’OLIER, 1987).

En el contexto de las batallas aéreas ocurridas durante la Operación *Pointblank*, la acción contra la industria de aeronaves y contra la producción de gasolina de aviación demostró efectivamente la relevancia de la función superioridad aérea en la definición de una estrategia aérea.

b) Función **Bombardeo Estratégico**

Paralelamente a la iniciativa de obtenerse condición favorable para el desembarque en Francia, los Aliados emprendieron un esfuerzo que se caracteriza en la segunda función de gran relevancia en la estrategia aérea concebida: el bombardeo a la economía e infraestructura alemanas.

Según USSBS, los ataques a Alemania fueron iniciados con la *Royal Air Force* (RAF – Fuerza Aérea Real Británica), desde 1940, pero sin “[...] substancialmente afectar la marcha de la producción de guerra” de aquel país (D’OLIER, 1987, p. 11). En función de la fuerte reacción de la *Luftwaffe*, infringiendo pesadas pérdidas a los bombardeos británicos, la RAF modificó su forma de actuación, empezando a conducir los ataques a la noche. Sin embargo, por cuenta de la tecnología disponible a la época, no había precisión en el lanzamiento nocturno de las bombas y la consecuencia fue el direccionamiento de los bombardeos contra las grandes concentraciones poblacionales alemanas. En el ataque a Colonia, en 30 de mayo de 1942, 42 bombardeos británicos fueron derribados. En el ataque a Schweinfurt, en 17 de agosto de 1943, entre los 315 bombardeos despachados para la acción, 60 no retornaron (DAVIS, 2006).

El USSBS, después del análisis de los efectos del bombardeo estratégico, concluyó que:

El poder aéreo Aliado sobre la Europa Occidental fue decisivo [...] y llevó la economía que sustentaba las fuerzas armadas alemanas al colapso virtual, a pesar de que los efectos de ese colapso no atingieron las fuerzas en la línea de frente que fueron sobrepujadas por las fuerzas aliadas. (D’OLIER, 1987, p. 37).

Sin la ofensiva de bombardeo contra Alemania, las prioridades germánicas podrían haber sido direccionadas para la frente Oriental o para otros teatros de operación. No habría ocurrido la diversión de recursos para la defensa aérea que redujeron los esfuerzos dependidos en otras armas de represalia, como las V-1 o V-2 (los cohetes autopropulsores de largo alcance) (MASON, 1994).

La investigación identificó muchas interpretaciones para los resultados de la aplicación de la función **bombardeo estratégico** en el contexto de la Operación *Pointblank* y de los bombardeos que ocurrieron como resultado de esa Operación. Buckley (1999), a pesar de creer que el bombardeo estratégico de Alemania haya sido un fracaso bajo el punto de vista de los teóricos precursores, tales como Douhet y Mitchell, de hecho contribuyó para el colapso económico del Eje, no solamente en termos de destrucción física, pero por las restricciones que impuso a la producción y a la *Luftwaffe*, en los últimos dos años de la guerra. En ese aspecto, resalta la interrelación entre la función **bombardeo estratégico** y la función **superioridad aérea** en el contexto de la estrategia aérea desarrollada por los Aliados.

Para Crane (1993), el análisis imparcial de un observador concluirá que los americanos hicieron lo mejor para vencer la guerra por medio del bombardeo a los objetivos militares e industriales, en vez de aplicaren la idea del bombardeo de terror. Para la fuerza aérea americana el resultado del USSBS, elaborado mayoritariamente por economistas y científicos, aparentemente indicó para un mejor análisis de los sistemas de objetivos y que el foco anticipado en los objetivos industriales-clave, tales como el de combustibles, habrían colapsado la economía del enemigo mucho más temprano (CRANE, 1993).

En el Cuadro 2, sigue una síntesis de las funciones del poder aéreo.

2.3.5 Conclusiones sobre la revelación variable dependiente y variable independiente

El análisis de la Operación *Pointblank* demostró que la hipótesis es una respuesta efectiva al problema. Funciones del poder aéreo se constituyen en elementos definidores de estrategia aérea, hecho observado en la apreciación desarrollada.

Esa afirmación puede ser sustentada cuando observada la relación entre la variable independiente y la teoría, disponible a la época, sobre el empleo del poder aéreo. Douhet respalda la idea del bombardeo estratégico en el interior del territorio enemigo, lo que de hecho ocurrió. Enfatiza, igual Mitchell, la necesidad del dominio del aire. *Pointblack* fue un esfuerzo por obtener la superioridad aérea contra la *Luftwaffe*.

El abordaje de los Aliados cuanto a la función **superioridad aérea** fue adherente a la batalla aérea de atrito, por lo tanto, partidaria de la visión de Mitchell. Esa opción hizo con que los oponentes condujeran enormes enfrentamientos en los cielos de Alemania. Ha motivado el desarrollo de la aeronave de escolta de gran alcance, ya que los bombarderos, mismo volando en grupos, no eran invulnerables como creían inicialmente.

Mitchell decisivamente influenció los comandantes norteamericanos que condujeron la Operación analizada. (El) Él preconizaba que el poder aéreo debería ser utilizado contra los **centros vitales** del adversario. En la percepción de los Aliados, esos centros fueron la industria aeronáutica y las refinerías de petróleo. En la función del **bombardeo estratégico**, la fuerza aérea pasaba a tener un papel central en la estrategia.

La investigación sobre la Operación *Pointblank* permitió al investigador atingir el objetivo de desarrollar un primer elemento de una apreciación sobre estrategias aéreas. Con base en el propósito de la Operación, en los objetivos seleccionados para alcanzar ese propósito, fundamentada en determinadas funciones del poder

Cuadro 2 - Síntesis de las funciones del poder aéreo – Operación *Pointblank*.

OPERACIÓN POINTBLANK		
Función	Superioridad Aérea	Bombardeo Estratégico
Objetivo de la Función	Impedir la acción de la <i>Luftwaffe</i> contra las aeronaves de bombardeo incursoras.	Debilitar la capacidad económica militar de Alemania.
Principales Acciones Identificadas	- Ataque a las industrias de aeronaves de combate; - Neutralización de la producción de gasolina de aviación; - Provocar atrito, por medio de batallas aéreas, en las aeronaves interceptoras; y - Desarrollo de los aviones de combate de escolta de gran alcance.	- Ataque a las industrias relacionadas a producción de aeronaves; - Ataques a las industrias de armamento; y - Ataques a las industrias de productos refinados y derivados de petróleo.

Fuente: El autor.

aéreo, fue posible visualizar esquemáticamente el desarrollo de una estrategia aérea por parte de los Aliados, principalmente por los norteamericanos, durante el periodo apreciado (Figura 1).

Con base en el ejemplo histórico analizado, es posible hacer una conclusión sobre la estrategia aérea desarrollada y, a partir de ella, cuando necesario, deducir **lecciones** que pueden ser utilizadas en situaciones similares futuras. Esa generalización no es prescriptiva, en el sentido de establecer reglas fijas de conducta. Al contrario, ella es descriptiva, con base histórica, con el objetivo de apuntar alternativas basadas en acciones hechas, bien o mal sucedidas, que sufrieron influencias de factores diversos.

La generalización de la estrategia aérea que se obtuvo, por lo tanto, indica que el propósito de derrotar la aviación enemiga presenta un camino posible cuando selecciona la industria aeronáutica del oponente y su capacidad de sustentación en términos de combustible, como objetivos prioritarios. En esa acción, se destaca el empleo de dos funciones: **la superioridad aérea** y el **bombardeo estratégico**, que buscan incapacitar el poder aéreo oponente, por medio de la destrucción de su capacidad de reproducción, por el atrito en los combates aéreos y por la neutralización de su fuente de insumo de combustibles utilizados por la aviación. Una detallada apreciación de los **centros vitales**, conforme preconizaba Douhet, permitirá identificar los objetivos esenciales para atestiguar tal intento.

La experiencia obtenida en el análisis de la Operación *Pointblank* demuestra que la influencia de las **funciones del poder aéreo** contribuye de manera decisiva para la formulación de una estrategia aérea, siendo de responsabilidad del estratega el escrutinio y el discernimiento de considerar una miríada de factores que interferirán en la elaboración y en la aplicación de su estrategia.

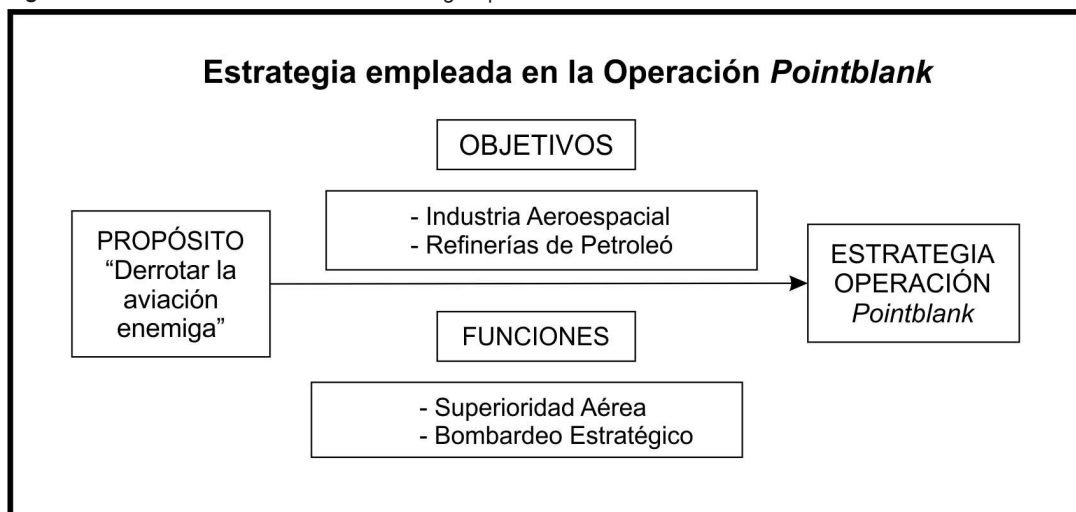
3 CONCLUSIÓN

Con base en las evidencias obtenidas en la investigación, fue observado que la forma de actuación de los bombardeos estratégicos llevó la economía que sustentaba las fuerzas armadas enemigas al potencial colapso. Sin embargo los efectos completos de ese colapso no habían atingido la línea de frente del enemigo cuando ellos fueron superados por las fuerzas aliadas (D'OLIER, 1987).

La principal conclusión de la investigación fue la demostración de la relación entre la función del poder aéreo y la estrategia desarrollada por los norteamericanos, que puede ser consolidada con base en la observación de la aplicación de dos funciones del poder aéreo: la superioridad aérea y el enfoque estratégico de los bombardeos. En la lucha por la obtención de la superioridad aérea, los esfuerzos fueron direccionados contra la capacidad militar de la *Luftwaffe*, sea contra las industrias de aeronaves, sea contra las aeronaves propiamente dichas, por medio de batallas aéreas que generaron gran atrito. En la acción estratégica, resalta el esfuerzo contra la producción de combustibles, especialmente la gasolina de aviación. La reducción de la producción de ese insumo vital para la continuidad de la operación de la Fuerza Aérea alemana generó efectos significativos en su capacidad de se oponer a las incursiones de bombardeos aliados.

La elaboración intelectual de los comandantes norteamericanos fue sustentada en las teorías de Douhet y Mitchell, lo que refleje la pertinencia de la fundamentación teórica con el tema desarrollado. La importancia de la obtención del dominio del aire se revela como premisa primera de la estrategia desarrollada. En la secuencia, la acción contra la infraestructura de sustentación de la capacidad operacional, una opción clara de adhesión a la idea de los **centros vitales**, o **atacos**, también se sustenta

Figura 1 - Elementos definidores de la estrategia tipo *Pointblank*.



Fuente: El autor.

en las ideas de los teóricos apreciados, especialmente en las ideas de Mitchell.

Es sabido, por lo tanto, que la elaboración de la estrategia aérea de los Aliados, más específicamente la de los norteamericanos, durante la Operación *Pointblank* sustenta la hipótesis de esa investigación, aunque las funciones del poder aéreo tengan sido elementos definidores de estrategias aéreas.

Por cierto, una amplitud mayor de análisis de operaciones aéreas será necesaria para consolidar las conclusiones iniciales de esa investigación. Eso, con lo

todo, no elimina el valor de la principal contribución de la investigación. Ella revela la posibilidad de conducir el proceso de planeamiento y conducción de operaciones, momento en el cual se consolidan las **estrategias aéreas** tomándose por base el constructo de **función del poder aéreo**. En ese constructo, clasificaciones como las que pudieron ser observadas en este fragmento de la investigación, la **superioridad aérea** y el **bombardeo estratégico**, podrán ser ampliadas y representar la verdadera amplitud de actuación del poder aéreo.

REFERENCIAS

BARROS, J. D. **O projeto de pesquisa em história**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

BOYNE, W. J. **The influence of Air Power upon history**. New York: Pelican Publishing Company, 2003.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria nº 278/GC3, de 21 de junho de 2012. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 121, f. 4394, 26 jun. 2012.

BUCKLEY, J. **Air power in the age of total war**. Bloomington: Indiana University Press, 1999.

CHUN, C. K. S. **Aerospace power in the 21st century: a basic primer**. Montgomery: Air University Press, 2004.

CLAUSEWITZ, C. V. **Da Guerra**. Tradução de Maria Teresa Ramos. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. (Clássicos WMF).

CLODEFELTER, M. **The limits of airpower: the american bombing of North Vietnam**. Lincoln: University of Nebraska, 1989.

CONNELL, J. F. **The effectiveness of airpower in the 20th Century**. Part Two (1939-1945). New York: iUniverse, 2007. v. 2.

CRANE, C. C. **Bombs, cities, and civilians**. american airpower strategy in World War II. Lawrence: University Press of Kansas, 1993.

DAVIS, R. G. **Bombing the european Axis powers: a historical digest of the combined bomber offensive, 1939-1945**. Montgomery: Air University Press, 2006.

D'OLIER, F. et al. **The United States Strategic Bombing Survey: summary report**. Montgomery: Air University Press, 1987.

DOUHET, G. **O domínio do ar**. Rio de Janeiro: INCAER, 1988.

FULLER, J. F. C. **A conduta da guerra**. Tradução de Hermann Bergqvist. 2. ed. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 2002. (General Benício, v. 383).

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HIGHAM, R.; HARRIS, S. J. (Ed.) **Why air forces fail: the anatomy of defeat**. Lexington: The University Press of Kentucky, 2006.

JAPIASSU, H. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

KEEGAN, J. **Uma história da guerra**. Tradução de Pedro Maia Soares. São Paulo: Cia. das Letras, 1995.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1990.

_____. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIDER, JULIAN. **Da natureza da guerra**. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 1987.

MASON, T. **Air Power: a centennial appraisal**. London: Brassey's Ltd, 1994.

MEILINGER, P. S. (Ed.). **The paths of haven: the evolution of Airpower theory**. Montgomery: Air University Press, 1997.

MITCHELL, W. **Winged defense: the development and possibilities of modern air power-economic and military**. Tuscaloosa: University of Alabama, 2009.

_____. **Airmen and air theory: A review of the sources**. Montgomery: Air University Press, 2001.

SANTOS, M. **Evolução do poder aéreo**. Rio de Janeiro: Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, 1989.

VIEIRA, M. P. A.; PEIXOTO, M. R. C.; KHOURY, Y. M. A. **A pesquisa em história**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.

ZALOGA, S. J. **Operation Pointblank 1944: defeating the Luftwaffe**. Oxford: Osprey Publishing, 2011. (Campaign, 236).

Sapiens ou Zappiens: geração conectada aprende mais, menos ou diferente?

Sapiens or Zappiens: the connected generation learns more, less, or in a different way?

Sapiens o Zappiens: ¿generación conectada aprende más, menos o diferente?

T Cel R1 Miriam Beatriz Degrazia Dellamora, Mestranda
Universidade da Força Aérea - UNIFA
Rio de Janeiro/RJ - Brasil
miriamdellamora@yahoo.com.br

Humberto Lourenção, Doutor
Academia da Força Aérea - AFA
Pirassununga/SP - Brasil
lourencao@hotmail.com

RESUMO

Este artigo tem por objetivo revisar a literatura de estudos baseados no uso de Internet e, mais especificamente, de redes sociais, e seus possíveis reflexos no desempenho acadêmico. Há apenas duas décadas houve uma explosão das redes sociais, sobretudo do *Facebook*. Com isso, pesquisadores se detiveram a estudar as correlações e efeitos do uso desse meio. Alguns resultados indicam aspectos positivos, como o aumento do capital social dos usuários das redes. Ao mesmo tempo, existem riscos associados à prática de compartilhar informações pessoais na rede. Algumas pesquisas apontam que existe uma relação negativa entre o uso da Internet e o desempenho acadêmico, enquanto outros afirmam não ter sido possível estabelecer tal relação. Outras afirmam não haver diferença entre a média de usuários e de não usuários do *Facebook*. O desempenho acadêmico é considerado de extrema importância na formação desses jovens, uma vez que vai se refletir no desempenho profissional futuro e, também, na própria prontidão para a Defesa. Pode-se concluir que há necessidade de mais pesquisas sobre o assunto, uma vez que permanece, em grande parte, sem resposta, a indagação da relação entre redes sociais e desempenho acadêmico. Abordam-se, ainda, os conceitos de **homo zappiens** e multitarefa.

Palavras-chave: Internet. Redes sociais. Desempenho acadêmico.

Recebido / Received / Recibido
13/10/15

Aceito / Accepted / Aceptado
06/04/16

ABSTRACT

*This article is intended to review the literature composed of studies based on the internet use and, more specifically, the use of social networks and their possible impacts on the academic performance. Two decades ago, there was a boom in social network websites, especially Facebook. Since then, researchers began studying the correlations and the effects of using this medium. Some results point to positive aspects, such as the increase in social capital experienced by the users of social networks. At the same time, there are risks related to the act of sharing personal information on-line. Some researches indicate that there is a negative relation between the use of the internet and the academic performance; others demonstrate that establishing this relation is not possible and others. There are also researches stating that there are no differences between the average Facebook user and the average non-user. Academic performance is considered of vital importance while training these youngsters, since it will impact their future professional performances, as well as on the readiness for Defense. It can be concluded that more studies on this subject are necessary, since the question about the relation between the internet use and the academic performance remains largely unanswered. It will be also discussed the concepts of **homo zappiens** and multitasking.*

Keywords: Internet. Social networks. Academic performance.

RESUMEN

*Este artículo tiene por objetivo revisar la literatura de estudios basados en el uso de Internet y, más específicamente, de redes sociales, y sus posibles reflejos en el desempeño académico. Hace solamente dos décadas que hubo una explosión de las redes sociales, sobretodo del Facebook. Con eso, investigadores se detuvieron a estudiar las correlaciones y efectos del uso de ese medio. Algunos resultados indican aspectos positivos, como el aumento del capital social de los usuarios de las redes. Al mismo tiempo, existen riesgos relacionados a la práctica de compartir informaciones personales en la red. Algunas investigaciones apuntan que existe una relación negativa entre el uso de la Internet y el desempeño académico, mientras otros afirman no haber sido posible establecer tal relación. Otras afirman no haber diferencia entre la media de usuarios y de no usuarios del Facebook. El desempeño académico es considerado de extrema importancia en la formación de esos jóvenes, una vez que se va a reflejar en el desempeño profesional futuro y, también, en la propia prontitud para la Defensa. Se puede concluir que hay necesidad de más investigaciones sobre el tema, una vez que permanece, en gran parte, sin respuesta, la indagación de la relación entre redes sociales y desempeño académico. Son abordados, todavía, los conceptos de **homo zappiens** y multitarea.*

Palabras clave: Internet. Redes sociales. Desempeño académico.

1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 70, teve curso uma grande transformação mundial em termos de comunicação com o advento da Internet, que se deu em duas fases. Na primeira delas, a chamada *web 1.0*, os usuários eram meros consumidores de conteúdo e o produto principal era a grande quantidade de informações disponibilizada. Já na segunda, conhecida como *web 2.0*, o usuário teve a possibilidade de construir conteúdo e de disponibilizá-lo a toda a comunidade virtual, por meio das chamadas redes sociais.

Sob o ponto de vista militar, as inovações tecnológicas também redundaram em grandes transformações. Por meio do domínio do espectro eletromagnético e das redes lógicas, foi incorporada uma dimensão intangível ao campo de batalha, também chamada de quarta dimensão. Com base nessa nova dimensão, outros conceitos de guerra foram sendo desenvolvidos, sob as mais diversas denominações, no que se constituem hoje as novas guerras (AZEVEDO; MOTA, 2012).

Houve uma proliferação de redes sociais nos últimos anos, com aumento significativo de usuários, como é o caso do *Facebook* (FB). Com isso uma variedade de estudos tem tentado entender os impactos e potenciais efeitos do uso dessas redes (PASEK et al., 2009). Diversos deles relacionam positivamente o uso do FB ao capital social (ELLISON et al., 2007; PASEK et al., 2009; VALENZUELA et al., 2008).

Veen e Vrakking (2009) propuseram o termo **homo zappiens** para se referir à atual geração, inserida na vida digital desde o nascimento, visto que aprende de modo consideravelmente diferente do das gerações anteriores. Crianças dessa nova geração fazem seu dever de casa assistindo ao *You Tube* e enviando mensagens instantâneas, usando o FB, **surfando** em *websites*, de modo a parecer que estão fazendo tudo simultaneamente, ou seja, executando múltiplas tarefas (VEEN; VRAKING, 2009). Entretanto, Kirschner e Karpinski (2010), buscando correlacionar o uso do FB e desempenho acadêmico, questionam se essas crianças e jovens adultos são mesmo capazes de fazer tudo isso de modo eficaz, eficiente, e sem nenhum prejuízo para a tarefa principal, ou seja, ambos

ponderam se essas crianças e jovens conseguem mesmo executar multitarefas simultaneamente, se são mesmo **homo zappiens**.

Kirschner e Karpinski (2010) afirmam que seres humanos não são, de fato, capazes de executar múltiplas tarefas. O que se faz, na melhor das hipóteses, é rapidamente trocar de uma atividade para outra. Segundo eles, só se pode executar múltiplas tarefas naquelas atividades em que o ato de pensar não está envolvido, citando como exemplo mascar chiclete, caminhar e falar ao mesmo tempo. Segundo eles, a geração atual desenvolveu essa habilidade de mudar rapidamente de uma tarefa para outra, mas isso não significa que isso seja benéfico ou positivo para o processo de aprendizagem. Kirschner e Karpinski (2010) consideram que o achado principal do estudo é o fato de os dados mostrarem uma relação negativa significativa entre o uso do FB e o desempenho acadêmico, e que esses resultados trazem luz a algumas questões ainda não respondidas em estudos sobre esse assunto. Tratando mais especificamente das tendências tecnológicas atuais, a facilidade de acesso ao computador e à Internet, em um nível nunca antes visto nos *campi* universitários, tornou mais fácil o engajamento do aluno em múltiplas atividades ao tentar estudar. Esses mesmos autores afirmam que, embora isso não tenha sido medido no estudo, a literatura assinala que tentar realizar dois processos cognitivos simultaneamente pode gerar um impacto negativo, tanto na eficácia, quanto na eficiência do desempenho nas duas tarefas.

Sob a ótica da formação militar, o desempenho acadêmico é considerado de extrema importância na formação dos jovens alunos, uma vez que vai se refletir no desempenho profissional futuro e, também, na própria prontidão para a Defesa. Por essa razão, e diante das evidências de que existe uma juventude cada vez mais conectada à Internet e às redes sociais, em uma quantidade talvez significativa de tempo, a questão que se coloca é se o hábito de acessar as redes sociais por parte dos cadetes da Academia da Força Aérea (AFA) poderia ter alguma relação com o desempenho acadêmico desse grupo. Por meio de um estudo de correlação entre as médias dos alunos, que é um dos indicadores de desempenho, e o tempo despendido nas redes sociais, acredita-se que seria possível investigar tal relação.

O presente artigo é baseado na revisão teórica de um estudo que investigou a influência das redes sociais no aproveitamento acadêmico e na avaliação militar dos cadetes da AFA, jovens na faixa etária de 17 a 26 anos, alunos de uma das escolas de formação da Força Aérea Brasileira (FAB), tomando por base a frequência com que acessam as redes sociais, por quais meios e com quais motivações e objetivos.

2 HOMO ZAPPIENS E MULTITAREFAS

Veen e Vrakking (2009) consideram que as crianças da geração atual desenvolvem, por si mesmas e sem instrução, as habilidades metacognitivas necessárias à aprendizagem, baseadas na indagação, no descobrimento, na rede, na experiência e na colaboração, fazendo isso de modo ativo, auto-organizado e autorregulado para a resolução de problemas.

Além deles, Beastall (2008 apud KIRSCHNER; KARPINSKI, 2010) afirmou que essa geração de crianças e jovens adultos tem um relacionamento com a tecnologia que se forma ao nascerem. Prensky (2001) também observou a familiaridade e a confiança dessa geração na Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), descrevendo-a como formada por seres viventes, imersos na tecnologia e usando-a, rodeados por computadores, videogames, aparelhos de som digitais, câmeras de vídeo, telefones celulares e tantos outros brinquedos e ferramentas da era digital.

Prensky (2001) argumenta que as crianças e os jovens adultos de hoje têm uma competência tecnológica inata, que pode ser caracterizada como multitarefa. De modo geral, diz ele, os encontros com a tecnologia possibilitam as crianças experimentarem como os sons, as imagens e os textos interagem, o que pode ser fundamental para o sucesso escolar e para o desenvolvimento no mundo digital como um todo. Por outro lado, Owen (2004 apud KIRSCHNER; KARPINSKI, 2010) mostrou que a maior parte das crianças em economias avançadas gasta menos de 30 minutos por dia no computador.

Alguns estudos recentes questionam se existe realmente um **homo zappiens** em países como Áustria, Austrália, Canadá, Suíça e Estados Unidos (BULLEN et al., 2008; EBNER; SCHIEFNER; NAGLER, 2008; KENNEDY, 2007; KVAVIK, 2005 apud KIRSCHNER; KARPINSKI, 2010). Tais estudos mostraram que os alunos de universidades não possuem conhecimento aprofundado de tecnologia, limitando-se a habilidades básicas em *Microsoft Office*, mensagens eletrônicas e de texto, FB e navegação na rede. Parece que eles não reconhecem a funcionalidade aprimorada dos aplicativos que possuem e usam, diz Kvakik (2005), já que, em ambiente de aprendizagem, a funcionalidade limita-se a consumir passivamente a informação ou a baixar notas de aula.

Segundo Kirschner e Karpinski (2010), existe uma presunção de que as crianças de hoje adquirem novas habilidades de execução de múltiplas tarefas ao mesmo tempo, habilidades essas que podem ser aplicadas por elas no ambiente de aprendizagem, uma vez que a educação, como se conhece, é frustrante para elas.

Infelizmente, ressaltam esses autores, a maior parte da pesquisa empírica mostra que as crianças não possuem tais habilidades ou, ainda, que executar múltiplas tarefas ao mesmo tempo afeta o processamento da informação.

3 RELAÇÃO ENTRE USO DE REDES SOCIAIS E DESEMPENHO ACADÊMICO

Junco (2012) afirma que um número pequeno de estudos anteriores examinou a relação entre o uso do FB e a média de pontos de nível universitário (GPA). Ele diz que, embora haja interesse profissional e popular em se saber como o uso do FB afeta a aprendizagem dos alunos, ainda não foram realizadas muitas pesquisas sobre o assunto. Ele afirma que, em 2009 e em 2010, pesquisadores do *Pew Research Center's Internet & American Life Project* (PIALP - Projeto sobre Internet e estilo de vida americano do *Pew Research Center*) descobriram que de 67 a 75% dos jovens universitários usavam redes sociais. Ao final de 2010, um estudo do Centro de Pesquisa Aplicada EDUCAUSE, com 36950 (trinta e seis mil novecentos e cinquenta) estudantes de 126 (cento e vinte e seis) universidades americanas e uma canadense, revelou que, entre os 90% de alunos que usavam redes sociais, 97% afirmaram usar o FB diariamente (SMITH; CARUSO, 2010 apud JUNCO, 2012).

Em outro estudo, os alunos disseram que despendiam cerca de 1h 40 minutos por dia no FB (JUNCO, 2011). Junco (2012) comenta que foram publicados simultaneamente ao dele 3 (três) outros estudos, em que se examinou a relação entre o uso do FB e os graus. Segundo ele, Pasek et al. (2009) estudaram a relação entre o uso do FB e o desempenho acadêmico e não encontraram nenhuma relação. Kolek e Saunders (2008) descobriram também não haver nenhuma diferença na média geral de graus entre usuários e não usuários dessa rede social.

Já Kirschner e Karpinski (2010), ao contrário, descobriram que os usuários do FB reportaram uma GPA mais baixa que os não usuários. Além disso, os usuários dessa rede social reportaram estudar menos horas por semana que os não usuários. Junco (2012) explica que a falta de consenso nos resultados pode ser parcialmente explicada pelo fato de os poucos estudos existentes terem sido limitados por suas medidas e/ou seleção de amostras.

Junco (2012) afirma que, embora o tempo despendido no FB possa não ser problemático por si só, uma grande quantidade de tempo nessa rede social retira o foco do aluno no trabalho acadêmico. Como resultado do tempo menor dedicado ao trabalho acadêmico, o impacto no sucesso acadêmico será negativo, medido neste caso pelas médias, diz ele. Tais resultados indicam que, para

a obtenção de um impacto real na média geral, os alunos teriam de passar uma quantidade de tempo enorme no FB, segundo ele. Atividades como bater papo com amigos no FB, postar atualização de *status* e ver o que os amigos estão fazendo foram os indicadores mais fortes da média geral do aluno, afirma ele. Ao mesmo tempo, simplesmente checar o FB não está relacionado ao tempo gasto nessa rede social por algumas razões (JUNCO, 2012).

Junco (2012) aponta como primeira razão o fato de só ter havido uma correlação moderada entre checar o FB e tempo no FB (Pearson's $r = .422$, $p < .001$). Em segundo lugar, ele diz parecer claro que o modelo de checagem do FB indica uma proporção substancialmente mais baixa de variância na GPA geral, tanto no exame dos parâmetros β como na avaliação do R2 ajustado (Coeficiente de Determinação na Regressão Linear) em comparação ao modelo de tempo no FB. Isso faz sentido, diz ele, se for considerada a diferença entre os seguintes fatos: um aluno pode se conectar ao FB uma vez e passar 2h naquela rede, enquanto outro pode se conectar no FB dez vezes e gastar apenas dois minutos *on-line* a cada vez. Finalmente, a quantidade de tempo média que os alunos passam no FB cada vez que eles checaram o *site* foi baixa, mostrando que a correlação moderada entre checar o FB e tempo no FB não pode ser explicada pelo comportamento de checar o FB algumas vezes, e sim pelo fato de ficar *on-line* durante longo tempo a cada conexão.

Jones et al. (2007) consideram que a Internet tornou-se parte da vida de quase todos os alunos universitários, sendo que uma grande parte desses alunos considera a Internet extremamente benéfica à sua educação, pois que os ajuda a conduzir suas pesquisas e sua comunicação com pares e professores. Enquanto isso, uma pequena proporção deles experimenta problemas acadêmicos como resultado do uso excessivo da Internet, segundo Anderson (2001); Jones et al. (2007) e Morahan-Martin e Schumacher (2000 apud ELLORE et al., 2014).

Ellore et al. (2014) dizem que um dos usos mais comuns da Internet são as redes sociais, como o FB, o *Twitter*, o *MySpace* e o *LinkedIn*, e que pesquisas indicam que o primeiro é o mais popular. Hargittai (2007) e Jones e Fox (2009) afirmam que de 85% a 99% dos universitários usam o FB. Os autores dizem que, embora se saiba que uma alta porcentagem desses alunos esteja usando o FB, o uso desse instrumento pode não ser o único fator a influenciar a sua performance acadêmica. Eles também afirmam que a proporção de tempo de uso da mídia, *on-line*, por um universitário, com propósitos educacionais, comparados a fins não educacionais pode determinar significativamente seu sucesso acadêmico.

Ellore et al. (2014) sustentam que vários estudos abordaram o papel real e o percebido que a Internet exerce na performance acadêmica dos alunos, porém muito poucos analisaram o papel real da Internet, com base no número de horas despendida na rede, no desempenho acadêmico dos alunos (ENGLANDER et al., 2010 apud ELLORE et al., 2014). Embora muitos estudos tenham apresentado análise do desempenho da Internet na performance acadêmica, Ellore et al. (2014) consideram tanto o papel percebido quanto o fato que a Internet desempenha no sucesso acadêmico dos alunos.

Ellore et al. (2014) citam ainda que, em um estudo conduzido pelo *American College of Health Association* (ACHA - Associação de Saúde para Alunos de Faculdades Americanas) de 2007, foi observado que, em um universo de 20.507 (vinte mil quinhentos e sete) alunos, apenas 15% foram negativamente influenciados pelo uso de computador ou Internet. Embora a maioria das pesquisas sobre o uso da Internet pelos alunos apresente uma associação positiva com o desempenho acadêmico percebido, quando se trata do desempenho real os resultados não são claros ou não são significativos estatisticamente (ENGLANDER et al., 2010 apud ELLORE et al., 2014; FUCHS; WOBMANN, 2005 apud ELLORE et al., 2014; HUNLEY et al., 2005 apud ELLORE et al., 2014). Eles também citam o estudo de Kirschner e Karpinski (2010), que aponta a relação entre a média geral de pontos dos alunos e seu efeito negativo, significativo no tempo dedicado ao estudo por semana; e que o tempo diminuído do estudo pode ter um efeito indireto na performance acadêmica.

Ellore et al. (2014) desenvolveram uma pesquisa em uma universidade dos EUA para descobrir a influência no desempenho acadêmico do uso da Internet, do uso do FB, do uso de mídia *on-line* para fins educacionais e não-educacionais, de multitarefa, e o interesse dos alunos na universidade. Eles afirmam não ter sido encontrada qualquer sustentação para a hipótese de que o uso percebido da Internet tenha impacto significativo no desempenho acadêmico percebido. Concluíram, também, que o uso real diário da Internet não exerce, de fato, um impacto no desempenho acadêmico dos alunos e que a quantidade de tempo despendido no FB não apresenta uma relação significativa com o desempenho acadêmico.

Kirschner e Karpinski (2010) conduziram seus estudos com 102 (cento e dois) alunos de graduação e 117 (cento e dezessete) alunos de pós-graduação de uma grande universidade pública do centro-oeste americano. Os três principais objetivos da investigação exploratória foram: examinar se existia diferença no desempenho acadêmico de alunos universitários usuários e não usuários do FB; descrever uma amostra pequena de usuários e não usuários em uma universidade do centro-

oeste americano; e examinar as razões dos usuários por suas impressões relativas ao impacto ou à ausência de impacto do uso do FB na sua performance acadêmica.

Com respeito às diferenças no desempenho acadêmico, as análises de Kirschner e Karpinski (2010) revelaram que os usuários e não usuários do FB são significativamente diferentes uns dos outros, tendo os primeiros reportado duplamente uma média mais baixa e o fato de passarem menos horas por semana estudando do que os não usuários dessa rede social. Embora a quantidade de tempo total gasta na Internet não tenha variado nos dois grupos, o estudo apontou que existe uma diferença de estratégia de estudos entre usuários e não usuários. Além disso, foram encontradas diferenças significativas entre alunos de graduação e de pós-graduação em relação às médias, tendo os primeiros reportado uma média maior que a dos alunos de pós-graduação.

Segundo Kirschner e Karpinski (2010), as descobertas podem sugerir, entre outras, que algumas pessoas são mais inclinadas a usar FB que outras. O achado principal é que os dados mostram uma relação negativa significativa entre o uso do FB e o desempenho acadêmico. Esses pesquisadores sustentam que o uso do FB, assim como de outras redes sociais, é um fenômeno multifacetado, em que muitos fatores podem exercer influências sobre os outros. Eles comparam a pesquisa a um *iceberg*, visto que ela salientou somente o topo, apesar da certeza que se tem acerca da existência de algo oculto, que pode provocar danos, caso não haja cautela.

Pasek et al. (2009) investigaram, com a utilização de múltiplas abordagens, se, de fato, existe uma relação entre o uso do FB e a nota média dos alunos. Primeiramente, eles examinaram uma amostra de 1060 (mil e sessenta) alunos do primeiro ano, na *University of Illinois at Chicago* (UIC - Universidade de Illinois). Em seguida, examinaram a relação em uma amostra transversal, representativa de jovens entre 14 e 22 anos. Além disso, examinaram mudanças na nota média desses alunos, entre 2007 a 2008, à luz de um painel longitudinal, representativo de americanos entre 14 e 23 anos. Os dados dos dois últimos estudos foram obtidos no *National Annenberg Survey of Youth* (NASY - Pesquisa Nacional Annenberg Sobre Juventude). Importa esclarecer que, em todos os estudos, foram usadas as variáveis de controle para idade, gênero, raça/etnia e condição socioeconômica.

Pasek et al. (2009) reportaram que qualquer dos três estudos detectou uma relação negativa robusta entre a média de pontos e o uso do FB. Ao contrário, os três estudos encontraram uma variedade de resultados que reitera o fato de que as correlações devem ser consideradas em seus contextos ambientais e metodológicos em vez de

serem generalizadas. Os resultados sugerem não existir relação negativa entre o uso do FB e o desempenho acadêmico. Duas das análises sugerem que os usuários não tinham maior ou menor tendência à obtenção de boas médias em relação às médias obtidas pelos não usuários. O terceiro estudo encontrou evidência de que o uso do FB apresentou-se ligeiramente mais comum entre indivíduos com melhores notas, o que contradiz as descobertas de Kirschner e Karpinski (2010), que ressaltam o fato de não se dever considerar que o estudo oferece uma resposta definitiva, tendo em vista, principalmente, que o FB emergiu em 2004 e o meio ambiente está em constante evolução.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há apenas duas décadas houve uma explosão das redes sociais, sobretudo do FB. Essa expansão em massa das novas tecnologias gerou, em alguns pesquisadores, uma preocupação acerca do impacto que o uso destas poderia ter no mundo real. Com isso, tais autores se detiveram a estudar as correlações e os efeitos do uso desse meio. Alguns resultados indicaram aspectos positivos, como o aumento do capital social dos usuários das redes. Ao mesmo tempo, foram apontados riscos associados à prática de compartilhar informações pessoais na rede.

A falta de consenso nos resultados, em parte, se deve ao fato de os estudos terem sido limitados por suas

medidas e/ou seleção de amostras, conforme sustentou Junco (2012). Kirschner e Karpinski (2010) afirmam que há necessidade de mais pesquisas sobre o assunto, pois a indagação da relação entre Redes Sociais/Tecnologia e desempenho acadêmico permanece ainda sem resposta.

A revisão teórica do presente estudo levou em consideração a importância do desempenho acadêmico na formação militar e no desempenho profissional futuro. Uma vez estabelecida a hipótese de que o fenômeno das redes sociais pudesse ter alguma relação com o desempenho acadêmico, buscou-se identificar autores que investigaram essa relação em seus estudos.

Os autores pesquisados foram considerados relevantes para a pesquisa, pois se propuseram a tentar responder à mesma indagação que norteou este estudo, ou seja, se haveria alguma relação entre o uso de redes sociais e o desempenho acadêmico. Buscar a resposta a tal indagação pareceu ser, portanto, uma contribuição para a melhora do conhecimento científico.

Considera-se como uma limitação da pesquisa o fato de a medição de tempo ter se dado por autorrelato, cuja precisão não é garantida. A fim de eliminar as possíveis distorções causadas por falhas de percepção no levantamento por autorrelato, sugere-se, em estudo futuro, a realização de avaliações do tempo real gasto nas redes sociais, seja por monitoramento ou por outros métodos de conexão. Poderia também ser investigado o tempo que os alunos dedicam a atividades acadêmicas *on-line*.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, K. J. Internet use among college students: an exploratory study. **Journal of American College Health**, v. 50, n. 1, p. 21-26, July 2001. Disponível em: <http://faculty.mwsu.edu/psychology/dave.carlston/Writing%20in%20Psychology/Internet/8/i5.pdf>. Acesso em: 11 out. 2016.
- AZEVEDO, C. E. F.; MOTA, R. M. As dimensões do campo de batalha e a guerra omnidimensional. **Revista das Ciências Militares**, Rio de Janeiro, n. 26, maio/ago. 2012.
- ELLISON, N. B. et al. The benefits of Facebook “friends”: social capital and college student’s use of online social network sites. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 12, n. 4, p. 1143-1168, 2007. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/doi/10.1111/j.1083-6101.2007.00367.x/>. Acesso em: 29 abr. 2015.
- ELLORE, S. B. et al. The influence of internet usage on academic performance and face-to-face communication. **Journal of Psychology and Behavioral Science**, v. 2, n. 2, p. 163-186, 2014. Disponível em: http://aripd.org/journals/jpbs/Vol_2_No_2_June_2014/10.pdf. Acesso em: 21 abr. 2015.
- HARGITAI, E. Whose space? Differences among users and non users of social network sites. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v.13, n.1, p. 276-297, 2007. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.2007.00396.x/pdf>. Acesso em: 21 abr. 2015.
- JONES, S. et al. The internet landscape in college. **Yearbook of the National Society for the Study of Education**, v. 106, n. 2, p. 39-51, 2007.
- JONES, S.; FOX, S. Generations online in 2009. **Pew Internet and American Life Project**, Washington, 2009. Disponível em: http://www.pewinternet.org/files/old-media/Files/Reports/2009/PIP_Generations_2009.pdf. Acesso em: 07 maio 2015.
- JUNCO, R. The relationship between frequency of Facebook use, participation in Facebook activities, and student engagement. **Computer & Education**, v. 58, p. 162-171, 2011. Disponível em: <http://blog.reyunco.com/pdf/JuncoFacebookEngagementCAE2011.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2015.
- JUNCO, R. Too much face and not enough books: the relationship between performance. **Computers in Human Behavior**, v. 58, n. 1, Jan. 2012. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563211001932>. Acesso em: 21 abr. 2015.
- KIRSCHNER, P. A.; KARPINSKI, A. C. Facebook and academic performance. **Computers in Human Behavior**, v. 26, n. 6, Nov. 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563210000646>. Acesso em: 18 abr. 2015.
- KOLEK, E. A., & SAUNDERS, D. Online disclosure: an empirical examination of undergraduate Facebook profiles. **NASPA Journal**, v. 45, n.1, p.1–25. 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/8451334/Online_Disclosure_An_Empirical_Examination_of_Undergraduate_Facebook_Profiles. Acesso em: 22 abr. 2015.
- KVAVIK, R. B. Convenience, communications, and control: how students use technology. In: OBLINGER, D. G.; OBLINGER, J. L. **Educating the net generation**. Washington: Educase, 2005.
- PASEK, J. et al. Facebook and academic performance: reconciling a media sensation with data. **Peer-reviewed Journal on the Internet**, v. 14, n. 5, May 2009. Disponível em: <http://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/2498/2181#p9>. Acesso em: 21 abr. 2015.
- PRENKSY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p.1-6, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 07 maio 2015.
- VALENZUELA, S. et al. Lessons from Facebook: the effect of social network sites on college students’ social capital. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ONLINE JOURNALISM, 9., 2008, Austin. **Anais...Austin, Texas, 2008**. p. 1-39. Disponível em: <https://online.journalism.utexas.edu/2008/papers/Valenzuela.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2015.
- VEEN, W.; VRAKING, B. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Sapiens or Zappiens: the connected generation learns more, less, or in a different way?

Sapiens o Zappiens: ¿generación conectada aprende más, menos o diferente?

Sapiens ou Zappiens: geração conectada aprende mais, menos ou diferente?

T Cel R1 Miriam Beatriz Degrazia Dellamora, Master's degree
Air Force University - UNIFA
Rio de Janeiro/RJ - Brazil
miriamdellamora@yahoo.com.br

Humberto Lourenção, Doctor in Science
Air Force Academy - AFA
Pirassununga/SP - Brazil
lourencao@hotmail.com

ABSTRACT

This article is intended to review the literature composed of studies based on the internet use and, more specifically, the use of social networks and their possible impacts on the academic performance. Two decades ago, there was a boom in social network websites, especially Facebook. Since then, researchers began studying the correlations and the effects of using this medium. Some results point to positive aspects, such as the increase in social capital experienced by the users of social networks. At the same time, there are risks related to the act of sharing personal information on-line. Some researches indicate that there is a negative relation between the use of the internet and the academic performance; others demonstrate that establishing this relation is not possible and others. There are also researches stating that there are no differences between the average Facebook user and the average non-user. Academic performance is considered of vital importance while training these youngsters, since it will impact their future professional performances, as well as on the readiness for Defense. It can be concluded that more studies on this subject are necessary, since the question about the relation between the internet use and the academic performance remains largely unanswered. It will be also discussed the concepts of **homo zappiens** and multitasking.

Keywords: Internet. Social networks. Academic performance.

Received / Recibido / Recebido
10/13/15

Accepted / Aceptado / Aceito
04/06/16

The acronyms and abbreviations contained in this article correspond to the ones used in the original article in Portuguese.

RESUMEN

*Este artículo tiene por objetivo revisar la literatura de estudios basados en el uso de Internet y, más específicamente, de redes sociales, y sus posibles reflejos en el desempeño académico. Hace solamente dos décadas que hubo una explosión de las redes sociales, sobretudo del Facebook. Con eso, investigadores se detuvieron a estudiar las correlaciones y efectos del uso de ese medio. Algunos resultados indican aspectos positivos, como el aumento del capital social de los usuarios de las redes. Al mismo tiempo, existen riesgos relacionados a la práctica de compartir informaciones personales en la red. Algunas investigaciones apuntan que existe una relación negativa entre el uso de la Internet y el desempeño académico, mientras otros afirman no haber sido posible establecer tal relación. Otras afirman no haber diferencia entre la media de usuarios y de no usuarios del Facebook. El desempeño académico es considerado de extrema importancia en la formación de esos jóvenes, una vez que se va a reflejar en el desempeño profesional futuro y, también, en la propia prontitud para la Defensa. Se puede concluir que hay necesidad de más investigaciones sobre el tema, una vez que permanece, en gran parte, sin respuesta, la indagación de la relación entre redes sociales y desempeño académico. Son abordados, todavía, los conceptos de **homo zappiens** y multitarea.*

Palabras clave: Internet. Redes sociales. Desempeño académico.

RESUMO

*Este artigo tem por objetivo revisar a literatura de estudos baseados no uso de Internet e, mais especificamente, de redes sociais, e seus possíveis reflexos no desempenho acadêmico. Há apenas duas décadas houve uma explosão das redes sociais, sobretudo do Facebook. Com isso, pesquisadores se detiveram a estudar as correlações e efeitos do uso desse meio. Alguns resultados indicam aspectos positivos, como o aumento do capital social dos usuários das redes. Ao mesmo tempo, existem riscos associados à prática de compartilhar informações pessoais na rede. Algumas pesquisas apontam que existe uma relação negativa entre o uso da Internet e o desempenho acadêmico, enquanto outros afirmam não ter sido possível estabelecer tal relação. Outras afirmam não haver diferença entre a média de usuários e de não usuários do Facebook. O desempenho acadêmico é considerado de extrema importância na formação desses jovens, uma vez que vai se refletir no desempenho profissional futuro e, também, na própria prontidão para a Defesa. Pode-se concluir que há necessidade de mais pesquisas sobre o assunto, uma vez que permanece, em grande parte, sem resposta, a indagação da relação entre redes sociais e desempenho acadêmico. Abordam-se, ainda, os conceitos de **homo zappiens** e multitarefa.*

Palavras-chave: Internet. Redes sociais. Desempenho acadêmico.

1 INTRODUCTION

From the 1970's on, there was a huge world change in terms of communication: the advent of the internet, which took place in two phases. The first one, so called **web 1.0**, users were mere content consumers, and the main product was the vast amounts of available information. In the second one, known as **web 2.0**, users could create content and make it available to the virtual community through the so-called social networks.

Under the military point of view, these technological innovations also resulted in great transformations. Through the control of the electromagnetic spectrum and logical networks, an intangible dimension, known as the fourth dimension, was added to the battlefield. Based on this new dimension, different concepts of war were developed, under many different names. They constitute what we call today the new wars (AZEVEDO; MOTA, 2012).

Over the last few years, social network websites have experienced a boom, with a significant increase in the number of users, such as Facebook (FB). Hence,

many different studies have been performed in order to understand the impacts and the potential effects of the use of these networks (PASEK et al., 2009). Many studies revealed a positive relation between the use of FB and social capital (ELLISON et al., 2007; PASEK et al., 2009; and VALENZUELA et al., 2008).

Veen and Vrakking (2009) proposed the term **homo zappiens** to refer to the current generation of people who are part of the digital life ever since their births, and who learn in a considerably different way from the previous generations. Children who are part of this generation do their homework while watching videos on *You Tube*, sending instant messages, using FB, **surfing** through websites, in such a way that it seems they are performing these activities simultaneously, that is, they are multitasking (VEEN; VRAKING, 2009). However, Kirschner and Karpinski (2010), trying to correlate the use of FB use and academic performance, question whether those children and young adults are really capable of doing all of that efficiently, effectively, and without negative consequences to the main task, that is, the authors wonder if these children and youths

are actually capable of multitasking, if they really are **homo zappiens**.

Kirschner and Karpinski (2010) state that human beings are not actually capable of multitasking. At best, what they are actually capable of doing is to change one activity for another. According to them, one can only multitask in activities that do not require the act of thinking, such as chewing gum, walking and talking at the same time. Still according to them, the current generation has developed the ability of quickly switching one activity for another, but that does not mean that it is something positive or beneficial for the learning process. Kirschner and Karpinski (2010) that the main finding of their study is the fact that the data show a significant negative relation between FB use and academic performance, and that there are some questions that are still unanswered in studies on this issue. With regard to the current technological trends more specifically, the easy access to computers and to the internet in an unprecedented level in university campuses made it easier for the students to engage themselves in multiple activities when they are trying to study. Although it was not conducted in their study, the same authors state that, according to the available literature, trying to perform two cognitive processes simultaneously can have a negative impact on the efficacy and efficiency of the performance of both tasks.

Under the perspective of military training, academic performance is considered of vital importance in the training of these young students, since it will have an impact on their future professional performances, as well as on the readiness for Defense. For this reason, and considering the evidences that there really is a youth increasingly more connected to the internet and to social networks, for an extended and increasing amount of time, the question that is posed to us is whether the habit of accessing social network websites by the cadets of the Brazilian Air Force Academy (AFA) could have any relationship with their academic performance. By studying the correlations among the students' grade point average (GPA), which is an indicator of performance, and the time they spend using social networks, it is believed this relation could be investigated.

The present article is based on a theoretical revision of a study that investigated the influence of social networks on academic performance and on the military evaluation of the AFA cadets, youths aged between 17 to 26, who are students at one of the Brazilian Air Force (FAB) training schools. The focus of the study was the frequency they access social network websites, which media they use to access them and what their goals and motivations are.

2 HOMO ZAPPIENS AND MULTITASKING

Veen and Vrakking (2009) consider that children from the current generation develop, on their own and without training, the metacognitive abilities necessary for learning, which are based on investigation, discovery, the network, the experience and the collaboration in an active, self-organized and self-regulated way, in order to solve problems.

Apart from those authors, Beastall (2008 apud KIRSCHNER; KARPINSKI, 2010) has stated that this generation of children and young adults has had a relation with technology since they were born. Prensky (2001) has also observed the familiarity and trust between this generation and the Information and Communication Technology (TIC) and described it as living beings, who are immersed in technology and use it surrounded by computers, videogames, digital sound systems, video cameras, mobile phones, and many other gadgets and tools of the digital age.

Prensky (2001) argues that children and young adults of today have an innate technological competence, which can be characterized as multitasking. Generally, he says, the encounters with technology make it possible for these children to experience how sounds, images and texts interact, which may be crucial for their success in school and for the development in the digital world as a whole. On the other hand, Owen (2004 apud KIRSCHNER; KARPINSKI, 2010) has shown that most children living in advanced economies, spend less than 30 minutes a day in front of the computer.

Some recent studies question the existence of a true **homo zappiens** in countries such as Austria, Australia, Canada, Switzerland and the United States (BULLEN et al., 2008; EBNER; SCHIEFNER; NAGLER, 2008; KENNEDY, 2007; KVAVIK, 2005 apud KIRSCHNER; KARPINSKI, 2010). Such studies have shown that college students do not have a profound technology knowledge. They know how to use **Microsoft Office** softwares, how to send emails and texts, how to use FB and surf the internet. It seems they do not recognize the enhanced functionality of the apps they have and use, states Kvavik (2005), since, within a learning environment, the functionality is limited to passively consuming information or downloading the teachers' grades.

According to Kirschner and Karpinski (2010), there is an assumption that the children of today acquire new multitasking skills at the same time, and those skills can be employed by them in the learning environment, since education, as it is known, is frustrating for them. Unfortunately, those authors stress, most of the empirical

research indicates that these children do not own these skills, or even that multitasking may harm these children's information processing.

3 RELATIONS BETWEEN THE USE OF SOCIAL NETWORKS AND ACADEMIC PERFORMANCE

Junco (2012) states that a small number of previous researches demonstrated the relation between FB use and GPA. He says that, even though there is popular and professional interest in knowing how FB use impacts the students' learning, researches on this subject are still scarce. He argues that, in 2009 and 2010, researchers from Pew Research Center's Internet & American Life Project (PIALP) found that around 67% to 75% young college students used social networks. By the end of 2010, a study performed by the EDUCAUSE Center for Analysis and Research with 36,950 (thirty-six thousand, nine hundred and fifty) students from 126 (one hundred and twenty six) American universities and one Canadian institution revealed that, among the 90% of students who used social networks, 97% stated that they used FB daily (SMITH; CARUSO, 2010 apud JUNCO, 2012).

In another study, students said they spent around 1h 40m daily on FB (JUNCO, 2011). Junco (2012) comments that three other studies on the relation between FB use and grades were published at the same time of his own. According to him, Pasek et al. (2009) performed a study and found that there was no relation between FB use and academic performance. Kolek e Saunders (2008) also discovered no differences in GPA between students who were FB users and those who were not.

Kirschner and Karpinski (2010), on the contrary, found that FB users reported lower GPA than non-users. Besides that, FB users reported that they dedicated less hours a week to their studies than non-users. Junco (2012) states that lack of consensus in the results may be explained in part by the fact that few studies on this issue were limited by their measurements and/or sample selection.

Junco (2012) declares that, even though the time spent on FB might not be problematic on its own, spending large amounts of time on this social network draws the student's attention away from the academic work. Dedicating less time to the academic work will impact on academic success negatively, and will be measured, in this case, through the GPA, he states. Such results indicate that, in order to obtain a real impact on the GPA, students would have to spend enormous amounts of time on FB, according to this author. Activities such as chatting with friends on FB, writing posts on your current status and seeing what your friends are doing were the strongest indicators of the student's GPA, he states. At the same time, simply checking FB is not related to

the time spent on this social network due to certain reasons (JUNCO, 2012).

Junco (2012) points out as the first reason, the fact that there was only a moderate correlation between checking FB and the time spent on FB (Pearson's $r = 0.422$; $p < 0.001$). Secondly, the author states that it seems clear that the model used to check FB indicates a substantially lower proportion of variance in the general GPA, both for the evaluation of the β parameters and the evaluation of the adjusted R^2 (the coefficient of determination in linear regression) in comparison with the model used to measure time spent on FB. That makes sense, he declares, once one considers the differences between the following facts: a student may connect to FB once and spend two hours using this network, while another one might connect to FB many times a day, and spend only two minutes on-line every time one does it. Lastly, the average amount of time students spent on FB, was low, every time the site was checked, revealing that the moderate correlation between checking FB and the time spent on it cannot be explained by the act of checking FB sometimes, but the large amounts of time on-line once they are connected.

Jones et al. (2007) consider that the internet has become part of the lives of almost every college student, and most of them consider the internet extremely beneficial to their education, because it helps them perform their searches and communicate with their peers and professors. Meanwhile, a small number of them experience academic problems as a result of the excessive amount of time they spend on-line, according to Anderson (2001), Jones et al. (2007), and Morahan-Martin and Schumacher (2000 apud ELLORE et al., 2014).

Ellore et al. (2014) say that one of the most common uses of the internet is to interact through social networks, such as FB, *Twitter*, *MySpace* and *LinkedIn*, and that researches point out that FB is the most popular social network. Hargittai (2007) and Jones and Fox (2009) declare that around 85% to 99% of college students use FB. The authors say that, even though it is known that a high percentage of these students are using FB, the use of this instrument may not be the only factor to impact academic performance. They also state that the amount of time of use of these on-line media by college students with educational purposes compared with the amount of time spent on-line with non-educational purposes may also significantly determine the students' academic success.

Ellore et al. (2014) argue that many studies have discussed the actual and the perceived role that the internet plays on the students' academic performance, but very few have analyzed the actual role of the internet on academic performance based on the amount of hours spent on-line (ENGLANDER et al., 2010 apud

ELLORE et al., 2014). Even though many studies have presented an analysis of the role of the internet on academic performance, Ellore et al. (2014) consider both the perceived and the actual role the internet plays on the academic success of the students.

Ellore et al. (2014) also mention that, in a study conducted by the American College Health Association (ACHA) in 2007, the researchers observed that, out of a group of 20,507 (twenty thousand, five hundred and seven) students, only 15% were negatively influenced by the use of the computer or the internet. Even though most of the researches on internet use by students present a positive association with the perceived academic performance, when it comes to the actual performance, the results are either not clear or they are not statistically significant (ENGLANDER et al., 2010 apud ELLORE et al., 2014; FUCHS; WOBMANN, 2005 apud ELLORE et al., 2014; HUNLEY et al., 2005 apud ELLORE et al., 2014). They also mention a study by Kirschner and Karpinski (2010) that points out to the relationship between the students' GPA and its negative significant effect on the amount of time spent studying weekly; and that the study time decrease may have an indirect effect on academic performance.

Ellore et al. (2014) conducted a research in a university in the US in order to try to find out the impact of internet use on academic performance, FB use, the use of on-line media for educational and non-educational purposes, multitasking, and the interest of the students in the university. They state that they could not find anything to back the hypothesis that the perceived internet use has a significant impact on the perceived academic performance. They also concluded that the actual daily internet use does not actually impact the students' academic performance, and that the amount of time spent on FB does not have a significant relation with academic performance.

Kirschner and Karpinski (2010) performed their studies with 102 (one hundred and two) undergraduate and 117 (one hundred and seventeen) postgraduate students from a public university in the American Midwest. The three main goals of this exploratory investigation were: to evaluate whether there was a difference in the academic performance of college students who were FB users and non-users; to describe a small sample of users and non-users in a Midwestern American university; and to examine the reasons given by the users to explain their impressions of the impact or lack of impact on FB use in their academic performance.

Regarding the differences in academic performance, the analyses of Kirschner and Karpinski (2010) that FB users and non-users are significantly different

from each other: FB users got lower GPA because they spent less hours a week studying in comparison with the group of non-users of this social network. Even though the amount of time spent on-line for both groups did not vary much, the study indicated that there is a difference in the study strategy between users and non-users. Besides that, the study revealed significant differences between undergraduates and postgraduates' GPA: undergraduates reported higher GPA than the postgraduates.

According to Kirschner and Karpinski (2010), their findings may suggest, among other things, that some people are simply more inclined to use FB than others. The main finding is that the data show a significant negative relation between FB use and academic performance. These researchers argue that FB use, or the use of other social networks, is a multifaceted phenomenon, in which many factors can have an impact on other factors. The authors compare their study to an iceberg: only the tip has been highlighted even though they are certain of the existence of a hidden lower portion, which may be harmful if one is not careful.

Using multiple approaches, Pasek et al. (2009) investigated whether there is in fact a relation between FB use and GPA. First, they examined a sample of 1060 (one thousand and sixty) freshmen of University of Illinois at Chicago (UIC). After that, they examined this relation on a cross-sectional sample, representing youths aged between 14 to 22. Besides that, they examined the changes in the GPA of those students between 2007 and 2008, through a longitudinal panel representing American youths aged between 14 to 23. The data for the last two studies were obtained from the National Annenberg Survey of Youth (NASY). It is important to clarify that the control variables for age, gender, race/ethnicity and socioeconomic status were used in both studies.

Pasek et al. (2009) reported that the three studies indicated a strong negative relation between the GPA and FB use. On the contrary, all three studies found a variety of results that reiterate the fact that the correlations must be considered within their environmental and methodological contexts, and should not be generalized. The results point to the inexistence of a negative relation between FB use and academic performance. Among the analyses, two of them suggest that the users did not have a greater or smaller tendency to have high GPA when compared with the GPA of the non-users. In the third study, evidence that FB use was slightly more common among those individuals with better grades were found. That goes against Kirschner and Karpinski's findings (2010), who highlight the fact that one should

not consider that the study will provide a definitive answer, especially because FB came to be in 2004, and the environment is constantly evolving.

4 CONCLUSION

Only two decades ago social network websites experienced a boom, mainly FB. This mass expansion of the new technologies led some researchers to a concern about the impact of these networks on the real world. Therefore, these authors began studying the correlations and the use effects of these media. Some results pointed to positive aspects, such as the increase in the social capital of the users of these networks. At the same time, risks associated with the habit of sharing personal information on-line were also pointed.

The lack of consensus in the results is in part due to the fact that the studies were limited by their measurements and/or the selection of the samples, as Junco (2012) argues. Kirschner and Karpinski (2010) state that more researches on this issue are needed, because the question about the relation among social networks/technology and academic performance remains largely unanswered.

The present study's theoretical review took into consideration the importance of the academic

performance for the military training and future professional performance. After establishing the hypothesis that the social network phenomenon could be somehow related to academic performance, authors who investigated this relation in their studies were identified.

These authors were considered relevant for this research because they attempted to answer the same question that guided the present study, that is, whether there could be some relation between the use of social networks and academic performance. Therefore, trying to find the answer to this question seemed to represent a contribution to the improvement of scientific knowledge.

One limitation of this research is the fact that the measurements of the amounts of time were self-reported, and, therefore, the precision of these data cannot be guaranteed. In order to eliminate the possible distortions caused by perception failures during the collection of self-reported data, it is suggested that, in a future study, the evaluations of the actual time spent on social networks should be made through monitoring or through other methods of connection. The amount of time the students spent on-line performing academic activities could also be measured.

REFERENCES

ANDERSON, K. J. Internet use among college students: an exploratory study. **Journal of American College Health**, v. 50, n. 1, p. 21-26, July 2001. Disponível em: <http://faculty.mwsu.edu/psychology/dave.carlston/Writing%20in%20Psychology/Internet/8/i5.pdf>. Acesso em: 11 out. 2016.

AZEVEDO, C. E. F.; MOTA, R. M. As dimensões do campo de batalha e a guerra omnidimensional. **Revista das Ciências Militares**, Rio de Janeiro, n. 26, maio/ago. 2012.

ELLISON, N. B. et al. The benefits of Facebook "friends": social capital and college student's use of online social network sites. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 12, n. 4, p. 1143-1168, 2007. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/doi/10.1111/j.1083-6101.2007.00367.x>. Acesso em: 29 abr. 2015.

ELLORE, S. B. et al. The influence of internet usage on academic performance and face-to-face communication. **Journal of Psychology and Behavioral Science**, v. 2, n. 2, p. 163-186, 2014. Disponível em: http://aripd.org/journals/jpbs/Vol_2_No_2_June_2014/10.pdf. Acesso em: 21 abr. 2015.

HARGITAI, E. Whose space? Differences among users and non users of social network sites. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v.13, n.1, p. 276-297, 2007. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.2007.00396.x/pdf>. Acesso em: 21 abr. 2015.

JONES, S. et al. The internet landscape in college. **Yearbook of the National Society for the Study of Education**, v. 106, n. 2, p. 39-51, 2007.

JONES, S.; FOX, S. Generations online in 2009. **Pew Internet and American Life Project**, Washington, 2009. Disponível em: http://www.pewinternet.org/files/old-media/Files/Reports/2009/PIP_Generations_2009.pdf. Acesso em: 07 maio 2015.

JUNCO, R. The relationship between frequency of Facebook use, participation in Facebook activities, and student engagement. **Computer & Education**, v. 58, p. 162-171, 2011. Disponível em: <http://blog.reyjunco.com/pdf/JuncoFacebookEngagementCAE2011.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2015.

JUNCO, R. Too much face and not enough books: the relationship between performance. **Computers in Human Behavior**, v. 58, n. 1, Jan. 2012. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563211001932>. Acesso em: 21 abr. 2015.

KIRSCHNER, P. A.; KARPINSKI, A. C. Facebook and academic performance. **Computers in Human Behavior**, v. 26, n. 6, Nov. 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563210000646>. Acesso em: 18 abr. 2015.

KOLEK, E. A., & SAUNDERS, D. Online disclosure: an empirical examination of undergraduate Facebook profiles. **NASPA Journal**, v. 45, n.1, p.1-25. 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/8451334/Online_Disclosure_An_Empirical_Examination_of_Undergraduate_Facebook_Profiles. Acesso em: 22 abr. 2015.

KVAVIK, R. B. Convenience, communications, and control: how students use technology. In: OBLINGER, D. G.; OBLINGER, J. L. **Educating the net generation**. Washington: Educuse, 2005.

PASEK, J. et al. Facebook and academic performance: reconciling a media sensation with data. **Peer-reviewed Journal on the Internet**, v. 14, n. 5, May 2009. Disponível em: <http://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/2498/2181#p9>. Acesso em: 21 abr. 2015.

PRENKSY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p.1-6, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 07 maio 2015.

VALENZUELA, S. et al. Lessons from Facebook: the effect of social network sites on college students' social capital. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ONLINE JOURNALISM, 9., 2008, Austin. **Anais...Austin, Texas**, 2008. p. 1-39. Disponível em: <https://online.journalism.utexas.edu/2008/papers/Valenzuela.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2015.

VEEN, W.; VRAKING, B. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Sapiens o Zappiens: ¿generación conectada aprende más, menos o diferente?

Sapiens or Zappiens: the connected generation learns more, less, or in a different way?

Sapiens ou Zappiens: geração conectada aprende mais, menos ou diferente?

T Cel R1 Miriam Beatriz Degrazia Dellamora, Maestrando
 Universidad de la Fuerza Aérea - UNIFA
 Rio de Janeiro/RJ - Brasil
 miriamdellamora@yahoo.com.br

Humberto Lourenção, Doctor
 Academia de la Fuerza Aérea - AFA
 Pirassununga/SP - Brasil
 lourencao@hotmail.com

RESUMEN

Este artículo tiene por objetivo revisar la literatura de estudios basados en el uso de Internet y, más específicamente, de redes sociales, y sus posibles reflejos en el desempeño académico. Hace solamente dos décadas que hubo una explosión de las redes sociales, sobretodo del *Facebook*. Con eso, investigadores se detuvieron a estudiar las correlaciones y efectos del uso de ese medio. Algunos resultados indican aspectos positivos, como el aumento del capital social de los usuarios de las redes. Al mismo tiempo, existen riesgos relacionados a la práctica de compartir informaciones personales en la red. Algunas investigaciones apuntan que existe una relación negativa entre el uso de la Internet y el desempeño académico, mientras otros afirman no haber sido posible establecer tal relación. Otras afirman no haber diferencia entre la media de usuarios y de no usuarios del *Facebook*. El desempeño académico es considerado de extrema importancia en la formación de esos jóvenes, una vez que se va a reflejar en el desempeño profesional futuro y, también, en la propia prontitud para la Defensa. Se puede concluir que hay necesidad de más investigaciones sobre el tema, una vez que permanece, en gran parte, sin respuesta, la indagación de la relación entre redes sociales y desempeño académico. Son abordados, todavía, los conceptos de **homo zappiens** y multitarea.

Palabras clave: Internet. Redes sociales. Desempeño académico.

Recibido / Received / Recebido
 13/10/15

Aceptado / Accepted / Aceito
 06/04/16

Las siglas y abreviaturas contenidas en el artículo corresponden a las del texto original en lengua portuguesa.

ABSTRACT

This article is intended to review the literature composed of studies based on the internet use and, more specifically, the use of social networks and their possible impacts on the academic performance. Two decades ago, there was a boom in social network websites, especially Facebook. Since then, researchers began studying the correlations and the effects of using this medium. Some results point to positive aspects, such as the increase in social capital experienced by the users of social networks. At the same time, there are risks related to the act of sharing personal information on-line. Some researches indicate that there is a negative relation between the use of the internet and the academic performance; others demonstrate that establishing this relation is not possible and others. There are also researches stating that there are no differences between the average Facebook user and the average non-user. Academic performance is considered of vital importance while training these youngsters, since it will impact their future professional performances, as well as on the readiness for Defense. It can be concluded that more studies on this subject are necessary, since the question about the relation between the internet use and the academic performance remains largely unanswered. It will be also discussed the concepts of **homo zappiens** and multitasking.

Keywords: Internet. Social networks. Academic performance.

RESUMO

Este artigo tem por objetivo revisar a literatura de estudos baseados no uso de Internet e, mais especificamente, de redes sociais, e seus possíveis reflexos no desempenho acadêmico. Há apenas duas décadas houve uma explosão das redes sociais, sobretudo do Facebook. Com isso, pesquisadores se detiveram a estudar as correlações e efeitos do uso desse meio. Alguns resultados indicam aspectos positivos, como o aumento do capital social dos usuários das redes. Ao mesmo tempo, existem riscos associados à prática de compartilhar informações pessoais na rede. Algumas pesquisas apontam que existe uma relação negativa entre o uso da Internet e o desempenho acadêmico, enquanto outras afirmam não ter sido possível estabelecer tal relação. Outras afirmam não haver diferença entre a média de usuários e de não usuários do Facebook. O desempenho acadêmico é considerado de extrema importância na formação desses jovens, uma vez que vai se refletir no desempenho profissional futuro e, também, na própria prontidão para a Defesa. Pode-se concluir que há necessidade de mais pesquisas sobre o assunto, uma vez que permanece, em grande parte, sem resposta, a indagação da relação entre redes sociais e desempenho acadêmico. Abordam-se, ainda, os conceitos de **homo zappiens** e multitarefa.

Palavras-chave: Internet. Redes sociais. Desempenho acadêmico.

1 INTRODUCCIÓN

A partir de la década de 70, tuvo ruta una gran transformación mundial en términos de comunicación con el advenimiento de la Internet, que se dio en dos fases. En la primera de ellas, la llamada *web 1.0*, los usuarios eran meros consumidores de contenido y el producto principal era la gran cantidad de informaciones disponible. Ya en la segunda, conocida como *web 2.0*, el usuario tuvo la posibilidad de construir contenido y de ponerlo a disposición a toda comunidad virtual, por medio de las llamadas redes sociales.

Bajo el punto de vista militar, las innovaciones tecnológicas también redundaron en grandes transformaciones. Por medio del dominio del espectro electromagnético y de las redes lógicas, fue incorporada una dimensión intangible al campo de batalla, también llamada de cuarta dimensión. Con base en esa nueva dimensión, otros conceptos de guerra fueron siendo desarrollados, bajo las más diversas denominaciones, en que se constituyen hoy las nuevas guerras (AZEVEDO; MOTA, 2012).

Hubo una proliferación de redes sociales en los últimos años, con aumento significativo de usuarios, como es el caso del *Facebook* (FB). Con eso, una variedad de estudios intenta entender los impactos y potenciales efectos del uso de esas redes (PASEK et al., 2009). Diversos de ellos relacionan positivamente el uso del FB al capital social (ELLISON et al., 2007; PASEK et al., 2009; VALENZUELA et al., 2008).

Veen y Vrakking (2009) propusieron el termo **homo zappiens** para referirse a la actual generación, inserida en la vida digital desde el nacimiento, visto que aprende de modo considerablemente diferente de las generaciones anteriores. Niños de esa nueva generación hacen su deber de casa asistiendo al *Youtube* y enviando mensajes instantáneas, usando el FB, **navegando** en *websites*, de manera a parecer que están haciendo todo simultáneamente, o sea, ejecutando múltiples tareas (VEEN; VRAKKING, 2009). Sin embargo, Kirschener y Karpinski (2010), buscando correlacionar el uso del FB y desempeño académico, cuestionan si esos niños y jóvenes adultos son mismo capaces de hacer todo eso de manera eficaz, eficiente, y sin ningún perjuicio para la tarea principal, o sea, los dos ponderan si esos niños y jóvenes

consiguen mismo ejecutar multitareas simultáneamente, si son mismo **homo zappiens**.

Kirschner y Karpinski (2010) afirman que seres humanos no son, de hecho, capaces de ejecutar múltiples tareas. Lo que se hace, en la mejor de las hipótesis, es rápidamente cambiar de una actividad para otra. Según ellos, solo se puede ejecutar múltiples tareas en aquellas actividades en que el acto de pensar no está involucrado, citando como ejemplo mascar chicle, caminar y hablar al mismo tiempo. Según ellos, la generación actual desarrolló esa habilidad de cambiar rápidamente de una tarea para otra, pero eso no significa que sea benéfico o positivo para el proceso de aprendizaje. Kirschner y Karpinski (2010) consideran que el descubrimiento principal del estudio es el hecho de los datos mostrar una relación negativa significativa entre el uso del FB y el desempeño académico, y que esos resultados traen luz a algunas cuestiones todavía no respondidas en estudios sobre ese tema. Tratando más específicamente de las tendencias tecnológicas actuales, la facilidad de acceso a la computadora y a la Internet, en un nivel nunca visto antes en los *campi* universitarios, hizo más fácil el compromiso del estudiante en múltiples actividades al intentar estudiar. Esos mismos autores afirman que, aunque eso no tenga sido medido en el estudio, la literatura señala que intentar hacer dos procesos cognitivos simultáneamente puede generar un impacto negativo, tanto en la eficacia, cuanto en la eficiencia del desempeño en las dos tareas.

Bajo la óptica de la formación militar, el desempeño académico es considerado de extrema importancia en la formación de los jóvenes estudiantes, una vez que se va a reflejar en el desempeño profesional futuro y, también, en la propia prontitud para la Defensa. Por esa razón, y delante de las evidencias de que existe una juventud cada vez más conectada a la internet y a las redes sociales, en una cantidad a lo mejor significativa de tiempo, la cuestión que se pone es si la costumbre de acceder a las redes sociales por parte de los cadetes de la Academia de la Fuerza Aérea (AFA) podría tener alguna relación con el desempeño académico de ese grupo. Por medio de un estudio de correlación entre las medias de los estudiantes, que es uno de los indicativos de desempeño, y el tiempo despendido en las redes sociales, créese que sería posible investigar tal relación.

El presente artículo es basado en la revisión teórica de un estudio que investigó la influencia de las redes sociales en el aprovechamiento académico y en la evaluación militar de los cadetes de la AFA, jóvenes en el grupo de edad de 17 a 26 años, estudiantes de una de las escuelas de formación de la Fuerza Aérea Brasileña (FAB), tomando por base la frecuencia con que acceden a las redes sociales, por cuales medios y con cuales motivaciones y objetivos.

2 HOMO ZAPPIENS Y MULTITAREAS

Veen y Vrakking (2009) consideran que los niños de la generación actual desarrollan, por si mismos y sin instrucción, las habilidades meta cognitivas necesarias al aprendizaje, basadas en la indagación, en el descubrimiento, en la red, en la experiencia y en la colaboración, haciendo eso de manera activa, auto organizada y autorregulado a resolución de problemas.

Además de ellos, Beastall (2008 apud KIRSCHNER; KARPINSKI, 2010) afirmó que esa generación de niños y jóvenes adultos tiene un relacionamiento con la tecnología que se forma al nacer. Prensky (2001) también observó la familiaridad y la confianza de esa generación en la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC), describiéndola como formada por seres vivientes, inmersos en la tecnología y usándola, rodeados por computadoras, videojuegos, dispositivos de sonido digitales, cámaras de video, teléfonos celulares y tantos otros juguetes y herramientas de la era digital.

Prensky (2001) argumenta que los niños y los jóvenes adultos de hoy tienen una competencia tecnológica innata, que puede ser caracterizada como multitarea. De manera general, dice él, los encuentros con la tecnología posibilitan los niños experimentar como los sonidos, las imágenes y los textos interactúan, lo que puede ser fundamental para el éxito académico y para el desarrollo en el mundo digital como un todo. Por otro lado, Owen (2004 apud KIRSCHNER; KARPINSKI, 2010) mostró que la mayor parte de los niños en economías avanzadas gasta menos que 30 minutos por día en la computadora.

Algunos estudios recientes cuestionan si existe realmente un **homo zappiens** en países como Austria, Australia, Canadá, Suiza y Estados Unidos (BULLEN et al., 2008; EBNER; SCHIEFNER; NAGLER, 2008; KENNEDY, 2007; KVAVIK, 2005 apud KIRSCHNER; KARPINSKI, 2010). Tales estudios mostraron que los estudiantes de universidades no tienen conocimiento profundo de tecnología, limitándose a habilidades básicas en *Microsoft Office*, mensajes electrónicas y de texto, FB y navegación en la red. Parece que ellos no reconocen la funcionalidad mejorada de los aplicativos que tienen y usan, dice Kvik (2005), ya que, en ambiente de aprendizaje, la funcionalidad se limita a consumir pasivamente la información o a bajar notas de clase.

Según Kirschner y Karpinski (2010), existe una presunción de que los niños de hoy adquieren nuevas habilidades de ejecución de múltiples tareas al mismo tiempo, habilidades esas que pueden ser aplicadas por ellos en el ambiente de aprendizaje, una vez que la educación, como se conoce, es frustrante para ellos. Infelizmente, resaltan esos autores, la mayor parte de la investigación

empírica muestra que los niños no tienen tales habilidades o, todavía, que ejecutar múltiples tareas al mismo tiempo afecta el procesamiento de la información.

3 RELACIÓN ENTRE EL USO DE REDES SOCIALES Y DESEMPEÑO ACADÉMICO

Junco (2012) afirma que un número pequeño de estudios anteriores examinó la relación entre el uso del FB y la media de puntos de nivel universitario (GPA). Él dice que, aunque haya interés profesional y popular en saber cómo el uso del FB afecta el aprendizaje de los estudiantes, todavía no fueron hechas muchas investigaciones sobre el tema. Él afirma que, en 2009 y en 2010, investigadores del *Pew Research Center's Internet & American Life Project* (PIALP - Proyecto sobre Internet y estilo de vida americano del *Pew Research Center*) descubrieron que de 67 a 75% de los jóvenes universitarios usaban redes sociales. Al final de 2010, un estudio del Centro de Investigación Aplicada EDUCAUSE, con 36950 (treinta y seis mil novecientos y cincuenta) estudiantes de 126 (ciento y veinte seis) universidades americanas y una canadiense, reveló que, entre los 90% de estudiantes que usaban redes sociales, 97% afirmaron usar el FB diariamente (SMITH; CARUSO, 2010 apud JUNCO, 2012).

En otro estudio, los estudiantes dijeron que gastaban alrededor de 1h 40 minutos por día en el FB (JUNCO, 2011). Junco (2012) comenta que fueron publicados simultáneamente (tres) otros estudios, en que se examinó la relación entre el uso del FB y los grados. Según él, Pasek et al. (2009) estudiaron la relación entre el uso del FB y el desempeño académico y no encontraron ninguna relación. Kolek y Saunders (2008) descubrieron también no haber ninguna diferencia en la media general de grados entre usuarios y no usuarios de esa red social.

Sin embargo Kirschner y Karpinski (2010), al contrario, descubrieron que los usuarios del FB registraron una media de puntos (GPA) más baja que los no usuarios. Además de eso, los usuarios de esa red social informaron estudiar menos horas por semana que los no usuarios. Junco (2012) explica que la falta de consenso en los resultados puede deberse parcialmente al hecho de que los pocos estudios existentes fueron limitados por sus medidas y/o selección de muestras.

Junco (2012) afirma que, aunque el tiempo gasto en el FB no sea problemático por sí solo, una gran cantidad de tiempo en esa red social retira el foco del estudiante en el trabajo académico. Como resultado del tiempo menos dedicado al trabajo académico, el impacto en el éxito académico será negativo, medido en este caso por las medias, dice él. Tales resultados indican que, para la

obtención de un impacto real en la media general, los estudiantes tendrían que pasar una cantidad de tiempo enorme en el FB, según él. Actividades como platicar con amigos en el FB, publicar actualización de *status* y ver lo que los amigos están haciendo fueron los indicadores más fuertes de la media general del estudiante, afirma él. Al mismo tiempo, simplemente checar el FB no está relacionado al tiempo gasto en esa red social por algunas razones (JUNCO, 2012).

Junco (2012) apunta como primera razón el hecho de solo tener habido una correlación moderada entre checar el FB y tiempo en el FB (Pearson's $r = .422$, $p < .001$). Segundo que, él dice parecer claro que el modelo de verificación del FB indica una proporción substancialmente más baja de variancia en la GPA general, tanto en el examen de los parámetros β como en la evaluación del R^2 ajustado (Coeficiente de Determinación en la Regresión Lineal) en comparación al modelo de tiempo en el FB. Eso hace sentido, dice él, si se considera la diferencia entre los siguientes hechos: un estudiante puede conectarse al FB una vez y pasar 2h en aquella red, mientras otro puede conectarse en el FB diez veces y gastar solamente dos minutos *on-line* a cada vez. Finalmente, la cantidad de tiempo media que los estudiantes pasan en FB cada vez que ellos checan el *website* fue baja, mostrando que la correlación moderada entre checar el FB y tiempo en el FB no se explica por el comportamiento de checar el FB algunas veces, y si por el hecho de quedarse *on-line* durante largo periodo de tiempo a cada conexión.

Jones et al. (2007) consideran que la Internet convirtió parte de la vida de casi todos los estudiantes universitarios, siendo que una gran parte de esos estudiantes considera la Internet extremadamente benéfica a su educación, pues los ayuda a conducir sus investigaciones y su comunicación con pares y profesores. Mientras eso, una pequeña proporción de ellos experimenta problemas académicos como resultado del uso excesivo de la Internet, según Anderson (2001); Jones et al. (2007) y Morahan-Martin y Schumacher (2000 apud ELLORE et al., 2014).

Ellore et al. (2014) dicen que uno de los usos más comunes de la Internet son las redes sociales, como el FB, *Twitter*, *MySpace*, *LinkedIn*, y que investigaciones indican que el primero es el más popular. Hargittai (2007) y Jones y Fox (2009) afirman que 85% al 99% de los universitarios usan el FB. Los autores dicen que, aunque es sabido que una alta porcentaje de esos estudiantes esté usando el FB, el uso de ese instrumento puede no ser el único factor a influenciar su performance académica. Ellos también afirman que la proporción de tiempo de uso de la media, *on-line*,

por un universitario, con propósitos educacionales, comparados a fines no educacionales puede determinar significativamente su éxito académico.

Ellore et al. (2014) sustentan que varios estudios abordaron el papel real y el percibido que la Internet ejerce en la performance académica de los estudiantes, pero muy pocos analizaron el papel real de la Internet, con base en el número de horas despendidas en la red, en el desempeño académico de los estudiantes (ENGLANDER et al., 2010 apud ELLORE et al., 2014). Aunque muchos estudios tengan presentado análisis del desempeño de la Internet en la performance académica, Ellore et al. (2014) consideraron tanto el papel percibido como el de hecho que la Internet desempeña en el éxito académico de los estudiantes.

Ellore et al. (2014) citan todavía que, en un estudio conducido por el *American College of Health Association* (ACHA – Asociación de Salud para Estudiantes de Facultades Americanas) de 2007, fue observado que, en un universo de 20.507 (veinte mil quinientos siete) estudiantes, solo 15% fueron negativamente influenciados por el uso de computadora o Internet. Aunque la mayoría de las investigaciones sobre el uso de la Internet por los estudiantes presente una relación positiva con el desempeño académico percibido, cuando se trata del desempeño real los resultados no son claros o no son significativos estadísticamente (ENGLANDER et al., 2010 apud ELLORE et al., 2014; FUCHS; WOBMANN, 2005 apud ELLORE et al., 2014; HUNLEY et al., 2005 apud ELLORE et al., 2014). Ellos también citan el estudio de Kirschner y Karpinski (2010), que apunta la relación entre la media general de puntos de los estudiantes y su efecto negativo, significativo en el tiempo dedicado a estudio por semana; y que el tiempo reducido del estudio puede tener un efecto indirecto en la performance académica.

Ellore et al. (2014) desarrollaron una investigación en una universidad de los EUA para descubrir la influencia en el desempeño académico del uso de la Internet, del uso del FB, del uso de media *on-line* para fines educacionales y no educacionales, de multitarea, y el interés de los estudiantes en la universidad. Ellos afirman no tener sido encontrada cualquier sustentación para la hipótesis de que el uso percibido de la Internet tenga impacto significativo en el desempeño académico percibido. Concluyeron, también, que el uso real diario de la Internet no ejerce, de hecho, un impacto en el desempeño académico de los estudiantes y que la cantidad de tiempo despendida en el FB no presenta una relación significativa con el desempeño académico.

Kirschner y Karpinski (2010) condujeron sus estudios con 102 (ciento dos) estudiantes de graduación

y 117 (ciento diecisiete) estudiantes de posgraduación de una gran universidad pública del centro oeste americano. Los tres principales objetivos de la investigación exploratoria fueron: examinar si existía diferencia en el desempeño académico de estudiantes universitarios usuarios y no usuarios del FB; describir una muestra pequeña de usuarios y no usuarios en una universidad del centro oeste americano; y examinar las razones de los usuarios por sus impresiones relativas al impacto o a la ausencia de impacto del uso del FB en su performance académica.

Con respecto a las diferencias en el desempeño académico, los análisis de Kirschner y Karpinski (2010) revelaron que los usuarios y no usuarios del FB son significativamente diferentes unos de los otros, teniendo los primeros registrado duplicamente una media más baja y el hecho de pasaren menos horas por semana estudiando que los no usuarios de esa red social. Aunque la cantidad de tiempo total gasta en Internet no tenga variado en los dos grupos, el estudio apuntó que existía una diferencia de estrategia de estudios entre usuarios y no usuarios. Además, fueron encontradas diferencias significativas entre estudiantes de graduación y posgraduación en relación a las medias, teniendo los primeros registrado una media mayor que la de los estudiantes de posgraduación.

Además, según Kirschner y Karpinski (2010), las descubiertas pueden sugerir que algunas personas son más inclinadas a usar FB que otras. El descubrimiento principal es que los datos muestran una relación negativa significativa entre el uso del FB y el desempeño académico. Esos investigadores sustentan que el uso del FB, así como de otras redes sociales, es un fenómeno multifacético, en que muchos factores pueden ejercer influencias sobre los otros. Ellos comparan la investigación a un *iceberg*, visto que ella recalzó solamente el topo, a pesar de la certeza que se tiene sobre la existencia de algo oculto, que puede provocar daños, caso no haya cautela.

Pasek et al. (2009) investigaron, con la utilización de múltiples abordajes, si, de hecho, existe una relación entre el uso del FB y la nota media de los estudiantes. Primeramente, ellos examinaron una muestra de 1060 (mil y sesenta) estudiantes del primer año, en la *University of Illinois at Chicago* (UIC - Universidad de Illinois). Después, examinaron la relación en una muestra transversal, representativa de jóvenes entre 14 y 22 años. Además, examinaron cambios en la nota media de esos estudiantes, entre 2007 y 2008, a la luz de un *panel longitudinal*, representativo de americanos entre 14 y 23 años. Los datos de los dos últimos estudios fueron obtenidos en el *National Annenberg Survey of Youth* (NASY

- Pesquisa Nacional Annenberg Sobre Juventud). Es importante esclarecer que, en todos los estudios, fueron usadas las variables de control para edad, género, raza/etnia y condición socioeconómica.

Pasek et al. (2009) registraron que cualquier de los tres estudios detectó una relación negativa robusta entre la media de puntos y el uso del FB. Al contrario, los tres estudios encontraron una variedad de resultados reiterando el hecho de que las correlaciones deben ser consideradas en sus contextos ambientales y metodológicos en vez de ser generalizadas. Los resultados sugieren no existir relación negativa entre el uso del FB y el desempeño académico. Dos de los análisis sugieren que los otros usuarios no tenían mayor o menor tendencia a la obtención de buenas medias en relación a las medias obtenidas por los no usuarios. El tercer estudio encontró evidencia de que el uso del FB se presentó ligeramente más común entre individuos con mejores notas, lo que contradice las descubiertas de Kirschner y Karpinski (2010), que resaltaron el hecho de no considerar que el estudio ofrece una respuesta definitiva, teniendo en vista, principalmente, que el FB emergió en 2004 y el medio ambiente está en constante evolución.

4 CONSIDERACIONES FINALES

Hace solamente dos décadas ocurrió una explosión de las redes sociales, sobretudo del FB. Esa expansión masiva de las nuevas tecnologías generó, en algunos investigadores, una preocupación sobre el impacto que el uso de ellas podría tener en el mundo real. Con eso, tales autores se detuvieron a estudiar las correlaciones y los efectos del uso de ese medio. Algunos resultados indicaron aspectos positivos, como el aumento del capital

social de los usuarios de las redes. Al mismo tiempo, fueron apuntados riesgos relacionados a la práctica de compartir informaciones personales en la red.

La falta de consenso en los resultados, en parte, es consecuente al hecho de que los estudios fueron limitados por sus medidas y/o selección de muestras, conforme sustentó Junco (2012). Kirschner y Karpinski (2010) afirman que hay necesidad de más investigaciones sobre el tema, pues la indagación de la relación entre Redes Sociales/Tecnología y desempeño académico permanece todavía sin respuesta.

La revisión teórica del presente estudio llevó en consideración la importancia del desempeño académico en la formación militar y en el desempeño profesional futuro. Una vez establecida la hipótesis de que el fenómeno de las redes sociales pudiese tener alguna relación con el desempeño académico, fue buscado identificar autores que investigaron esa relación en sus estudios.

Los autores investigados fueron considerados relevantes para la investigación, pues se propusieron a intentar responder la misma indagación que orientó ese estudio, o sea, si habría alguna relación entre el uso de redes sociales y el desempeño académico. Buscar la respuesta a tal indagación pareció ser, por lo tanto, una contribución para la mejoría del conocimiento científico.

Se considera como una limitación de la investigación el hecho de la medición de tiempo haber sido por autoinforme, en que la precisión no es garantida. A fin de eliminar las posibles distorsiones causadas por fallas de percepción en la encuesta por autoinforme, es sugerido, en estudio futuro, la realización de evaluaciones del tiempo real gasto en las redes sociales, sea por monitoreo o por otros métodos de conexión. Podría también ser investigado el tiempo que los estudiantes dedican a actividades académicas *on-line*.

REFERENCIAS

- ANDERSON, K. J. Internet use among college students: an exploratory study. **Journal of American College Health**, v. 50, n. 1, p. 21-26, July 2001. Disponível em: <http://faculty.mwsu.edu/psychology/dave.carlston/Writing%20in%20Psychology/Internet/8/i5.pdf>. Acesso em: 11 out. 2016.
- AZEVEDO, C. E. F.; MOTA, R. M. As dimensões do campo de batalha e a guerra omnidimensional. **Revista das Ciências Militares**, Rio de Janeiro, n. 26, maio/ago. 2012.
- ELLISON, N. B. et al. The benefits of Facebook “friends”: social capital and college student’s use of online social network sites. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 12, n. 4, p. 1143-1168, 2007. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/doi/10.1111/j.1083-6101.2007.00367.x/>. Acesso em: 29 abr. 2015.
- ELLORE, S. B. et al. The influence of internet usage on academic performance and face-to-face communication. **Journal of Psychology and Behavioral Science**, v. 2, n. 2, p. 163-186, 2014. Disponível em: http://aripd.org/journals/jpbs/Vol_2_No_2_June_2014/10.pdf. Acesso em: 21 abr. 2015.
- HARGITAI, E. Whose space? Differences among users and non users of social network sites. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v.13, n.1, p. 276-297, 2007. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.2007.00396.x/pdf>. Acesso em: 21 abr. 2015.
- JONES, S. et al. The internet landscape in college. **Yearbook of the National Society for the Study of Education**, v. 106, n. 2, p. 39-51, 2007.
- JONES, S.; FOX, S. Generations online in 2009. **Pew Internet and American Life Project**, Washington, 2009. Disponível em: http://www.pewinternet.org/files/old-media/Files/Reports/2009/PIP_Generations_2009.pdf. Acesso em: 07 maio 2015.
- JUNCO, R. The relationship between frequency of Facebook use, participation in Facebook activities, and student engagement. **Computer & Education**, v. 58, p. 162-171, 2011. Disponível em: <http://blog.reyunco.com/pdf/JuncoFacebookEngagementCAE2011.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2015.
- JUNCO, R. Too much face and not enough books: the relationship between performance. **Computers in Human Behavior**, v. 58, n. 1, Jan. 2012. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563211001932>. Acesso em: 21 abr. 2015.
- KIRSCHNER, P. A.; KARPINSKI, A. C. Facebook and academic performance. **Computers in Human Behavior**, v. 26, n. 6, Nov. 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563210000646>. Acesso em: 18 abr. 2015.
- KOLEK, E. A., & SAUNDERS, D. Online disclosure: an empirical examination of undergraduate Facebook profiles. **NASPA Journal**, v. 45, n.1, p.1–25. 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/8451334/Online_Disclosure_An_Empirical_Examination_of_Undergraduate_Facebook_Profiles. Acesso em: 22 abr. 2015.
- KVAVIK, R. B. Convenience, communications, and control: how students use technology. In: OBLINGER, D. G.; OBLINGER, J. L. **Educating the net generation**. Washington: Educase, 2005.
- PASEK, J. et al. Facebook and academic performance: reconciling a media sensation with data. **Peer-reviewed Journal on the Internet**, v. 14, n. 5, May 2009. Disponível em: <http://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/2498/2181#p9>. Acesso em: 21 abr. 2015.
- PRENKSY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p.1-6, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 07 maio 2015.
- VALENZUELA, S. et al. Lessons from Facebook: the effect of social network sites on college students’ social capital. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ONLINE JOURNALISM, 9., 2008, Austin. **Anais...Austin, Texas**, 2008. p. 1-39. Disponível em: <https://online.journalism.utexas.edu/2008/papers/Valenzuela.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2015.
- VEEN, W.; VRAKING, B. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PARECERISTAS DAS EDIÇÕES DE 2016/EVALUATORS OF 2016 EDITIONS/DICTAMINADORES DE LAS EDICIONES DE 2016

Carlos Chagas Vianna Braga
Batalhão Logístico de Fuzileiros Navais
(BTLLOGFUZNAV)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Cláudia Musa Fay
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
(PUC-RS)
Porto Alegre/RS – Brasil

Daisy Clecia Vasconcelos da Silva
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
(FNDE/MEC)
Maputo – Moçambique

Éder Henriqson
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
(PUC-RS)
Porto Alegre/RS – Brasil

Eveline Angélica Cunha Rotter
Universidade Estadual de Londrina (UEL)
Londrina/PR – Brasil

Fernando de Souza Costa
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
São José dos Campos/SP – Brasil

Flavio Neri Hadmann Jasper
Secretaria de Economia e Finanças da Aeronáutica
(SEFA)
Brasília/DF – Brasil

Humberto José Lourenção
Academia da Força Aérea (AFA)
Pirassununga/SP – Brasil

Iomar Barbosa Zaia
Universidade de São Paulo (USP)
São Paulo/SP – Brasil

Jefferson Eduardo dos Santos Machado
Centro Universitário Moacyr Sreder Bastos (UNIMSB)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

João Carlos Matarezi
Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI)
São José dos Campos/SP – Brasil

Luiz Tirre Freire
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Márcio Alves Suzano
Universidade Veiga de Almeida (UVA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Marcio Rocha
Universidade Federal Fluminense (UFF)
Niterói/RJ – Brasil

Marcos Aurélio de Oliveira
Academia da Força Aérea (AFA)
Pirassununga/SP – Brasil

Maria José Pinto Lamosa
Instituto de Estudos Avançados (IEAv)
São José dos Campos/SP – 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

Marta Maria Telles
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Patrícia de Oliveira Matos
Universidade da Força Aérea (UNIFA)
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Renato Galvão da Silveira Mussi
Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI)
São José dos Campos/SP – Brasil

ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO

A Revista da Universidade da Força Aérea é um periódico científico avaliado às cegas por pares e de periodicidade semestral, que tem por finalidade publicar as contribuições sobre estudos do Poder Aeroespacial em uma visão multidisciplinar.

Somente serão aceitas submissões em mídia eletrônica e em Língua Portuguesa.

O processo de submissão é por fluxo contínuo e sua publicação ocorre em junho e dezembro de cada ano.

Para maiores informações com respeito as formatações, quantidade de palavras dos artigos, tipos de artigos aceitos, processo de julgamento de manuscritos, avaliação às cegas por pares, termo de cessão de direitos autorais e outras informações pertinentes para elaboração dos artigos, consulte a norma de publicação no *site* da Revista da UNIFA disponibilizado em: www.unifa.aer.mil.br/revistadaunifa

Para submissão de artigos científicos, envie e-mail para o seguinte endereço eletrônico: revistadaunifa@gmail.com

ORIENTATIONS FOR SUBMISSION

The Journal of the Air Force University is a biannual scientific periodical, blindly reviewed by peers, that aims at publishing the contributions of the Aerospace Power Studies with a multidisciplinary view.

Only submissions in electronic media and in Portuguese will be accepted.

The submission process is on a continuous flow basis and its publication takes place in June and December every year.

For more information regarding the formats, the articles' word count, the types of articles accepted, the process of evaluation of manuscripts, the blind peer reviews, the term of copyright transfer and other relevant information to the writing of the articles, please consult the rules for publication available on the website of UNIFA's Journal: www.unifa.aer.mil.br/revistadaunifa

For the submission of scientific articles, please send an e-mail to the following electronic address: revistadaunifa@gmail.com

ORIENTACIONES PARA SUBMISIÓN

La Revista de la Universidad de la Fuerza Aérea es un periódico científico evaluado anónimamente y de periodicidad semestral, que tiene por objetivo publicar las contribuciones sobre estudios del Poder Aeroespacial en una visión multidisciplinar.

Solamente serán aceptadas sumisiones en medios electrónicos y en el Idioma Portugués.

El proceso de sumisión es por flujo continuo y su publicación ocurre en junio y diciembre de cada año.

Para más informaciones sobre las formatos de texto, cantidad de palabras de los artículos, tipos de artículos aceptados, proceso de juzgamiento de manuscritos, evaluación anónima, termo de cesión de derechos autorais y otras informaciones pertinentes para la elaboración de los artículos, consulte la norma de publicación en el sitio *web* de la Revista de UNIFA en: www.unifa.aer.mil.br/revistadaunifa

Para sumisión de artículos científicos, envíe un *e-mail* para el siguiente correo electrónico: revistadaunifa@gmail.com



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

E-mail: revistadaunifa@gmail.com

